

情報技術 利用과 企業成果

申一淳* · 金鴻均** · 宋熾庚***

논문 초록:

본 연구의 목적은 기업데이터(firm-level data)를 이용하여 정보통신기술(IT) 및 네트워크의 이용 정도가 기업의 성과지표에 어떠한 영향을 미치는지를 살펴보는 것이다. 기업데이터 중 정보기술 및 네트워크와 관련한 데이터는 상장회사에 대한 설문조사를 통해 입수하였는데, 정보기술이용은 1995년의 정보기술지출을 기준으로 삼았고, 네트워크의 이용 정도는 다른 기업 또는 조직과 연결되는 외부네트워크의 유무를 이용하였으며, 성과지표로는 생산성(productivity), 이윤비율(profitability) 및 시장점유율(market share)을 대상으로 삼았다. 실증적인 분석을 통해 다음의 결과가 도출되었다: 첫째, 정보투자는 양의 생산성을 가지며, 전통적인 투자에 비해 5.8~12.4배의 한계생산성을 나타낸다. 둘째, 정보기술은 기업이윤 및 시장점유율에 유의미한 영향을 미치지 않는다. 셋째, 정보기술이 생산성, 기업이윤 및 시장점유율에 영향을 미치는 정도는 외부 네트워크의 유무에 의존하지 않는다.

핵심주제어: 정보기술, 생산성, 이윤비율, 시장점유율
경제학문헌목록 주제분류: O3

I. 序 論

최근 기업들의 투자와 관련하여 가장 흥미로운 사실은 정보기술(information technology)에 대한 투자가 급속도로 증가하고 있다는 것이다. 예컨대, 미국의 경우, 기계 및 설비에 투자하는 총액 중에서 정보기술투자가 차지하는 비중이 1970년 7%에서 1995년에는 40%를 넘어서고 있고, 우리 나라의 경우도 1980년부터 1993년 사이에 총투자(불변치)가 9배 정도 증가한 반면, 정보기술투자(불변치)는 14배 가량 증가하였다. 그런데, 이러한 실제적인 현상에 비해 기업들이 정보기술

* 정보통신정책연구원 연구위원
** 서강대학교 경제학과 조교수
*** 정보통신정책연구원 연구원

에 대한 투자를 늘리는 이유에 대해서는 명확하게 설명하지 못하고 있다. 물론 많은 연구자들은 기업이 생산성 증대 또는 경영성과 향상의 목적으로 정보기술을 도입한다고 주장한다. 그러나 '정보기술의 이용이 과연 기업의 생산성이나 수익성에 얼마나, 어떻게 영향을 미치는가'라는 실증적인 분석은 양적으로나 질적으로 부족하다. 더욱이 우리 나라의 경우는 이에 대한 연구가 전무한 실정이다.

기업의 투자결정은 개별적으로 이루어지고 수익성에 근거한다는 점에서, 기업의 정보기술투자에 대한 효과분석은 매우 중요한 의미를 갖는다. 그런데 이런 충분한 효과분석 없이, 경쟁적으로 정보기술을 도입한다면, 자칫 과도한 정보기술 투자를 유발하여 비효율적인 자원이용을 낳을 수도 있다. 또한 한편으로 단기적 효과를 중시하는 기업의 성향을 고려할 때, 정보기술의 효과가 시차를 두고 장기적으로 나타난다면, 정작 정보기술투자가 지속적으로 필요한 시점에서 이를 중단하여 기업의 경쟁력이 악화될 우려가 있다. 따라서 정보기술투자의 효과에 대한 충분한 연구를 통해 개별기업의 투자결정을 뒷받침하는 것은 매우 의미 있는 일이라 할 수 있겠다.

그런데 이와 같이 정보기술투자의 효과에 관한 연구가 매우 중요함에도 불구하고 우리 나라의 경우, 전혀 이루어지지 않았던 이유는 정보기술투자에 대한 기초자료가 없었기 때문이다. 이를 감안하여 본 연구에서는 설문조사와 기존자료를 이용하여 정보기술의 이용에 따른 기업의 생산성과 경영성과에 미치는 영향을 실증분석한다. 보다 구체적으로 언급하면 정보기술이 생산성(productivity), 이윤비율(profitability) 및 시장점유율(market share)과 같은 기업성과에 미치는 영향과 네트워크의 이용 정도가 기업의 생산성 및 기업성과에 미치는 영향을 분석한다.

본 실증분석에서 사용될 기업관련 자료 중 정보기술과 관련한 부분은 상장기업을 대상으로 한 설문조사를 통해 입수하였다. 정보기술의 이용에 대한 척도(measure)는 1995년의 정보기술에 대한 투자를 기준으로 삼았고, 네트워크의 이용 정도는 다른 기업 또는 조직과 연결되는 외부네트워크의 유무를 이용하였다. 기업의 성과지표로는 생산성, 이윤비율 및 시장점유율을 대상으로 삼았으며 관련 자료는 상장기업 재무제표DB를 통하여 입수하였다.

분석결과를 정리하면 첫째, 정보투자는 양의 생산성을 가지며, 한계생산성은 전통적인 비정보기술 투자보다 5.8~12.4배 높다. 둘째, 정보기술은 기업이윤 및 시장점유율에 유의한(significant) 영향을 미치지 않는다. 셋째, 정보기술이 생산

성, 기업이윤 및 시장점유율에 미치는 영향은 네트워크의 존재에 의존하지 않는다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 서론에 이어 제Ⅱ절에서는 정보기술투자가 생산성 및 수익성에 미치는 영향에 대한 기존 연구와 회귀방정식의 도출 및 실증 분석의 결과를 논의하고, 제Ⅲ절에서는 네트워크의 존재가 이러한 논의에 어떠한 영향을 주는지에 대해 분석한다. 그리고 마지막으로 제Ⅳ절에서는 결론 및 향후 연구 방향을 제시한다.

Ⅱ. 情報技術과 生産性 및 經營成果

1. 정보기술과 생산성

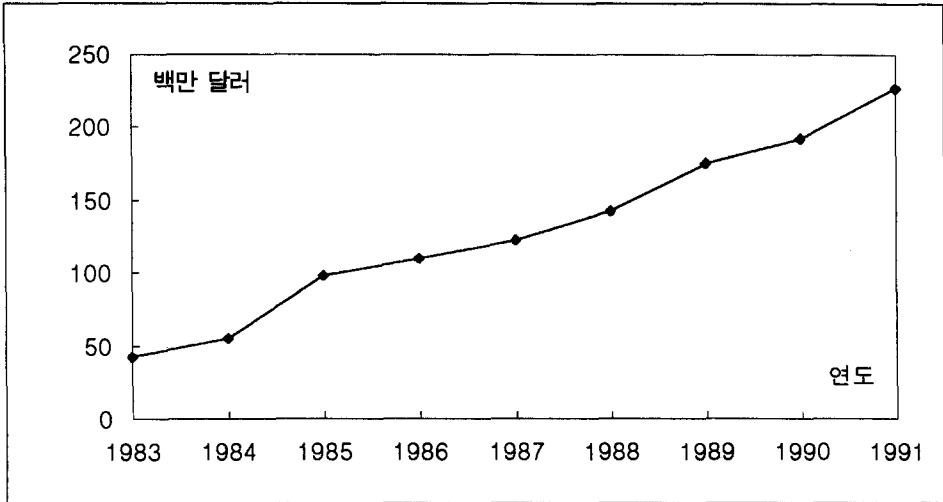
(1) 생산성 모순가설

지난 20년간 선진국들의 통계자료를 보면 컴퓨터와 관련한 기업들의 투자가 괄목하게 증가해 온 것으로 나타났다. 특히 미국의 경우 기업들의 기계 및 장비(machine and equipment)에 대한 투자총액 중에서 정보기술과 관련한 장비에 대한 투자가 차지하는 비중은 1970년에는 7%에서 1995년에는 40%를 넘어서고 있다.¹⁾²⁾ 뿐만 아니라 소프트웨어에 대한 투자까지 고려한다면 전통적인 기계류에 대한 투자에 상당히 육박할 것으로 보인다. 이와 같이 지난 수십 년간에 걸쳐 지속적으로 증가한 정보기술에 대한 투자로 인해 우리는 노동과 전통적인 자본의 생산성이 매우 증가했을 것으로 기대할 수 있다. 그러나 다양한 형태의 실증연구에 따르면 지난 20년간 생산요소들의 생산성이 증가했다는 뚜렷한 증거를 찾기 어렵다. 제2차 세계대전 이후 현재까지 생산성과 정보기술의 사용에 관한 선진국들의 시계열자료를 보면, 컴퓨터 구입은 1970년 초반 이후부터 급격히 증가한 반면 1970년대 초반 이후부터 현재까지의 생산성 증가율은 제2차 세계대전 이후부터 1970년 이전까지의 증가율에 비해 감소한 것으로 나타났다. 예컨대, 미국의 경우 <그림 1>과 <그림 2>에 나타나 있듯이 컴퓨터 실질구매액은 1983년 450억 달

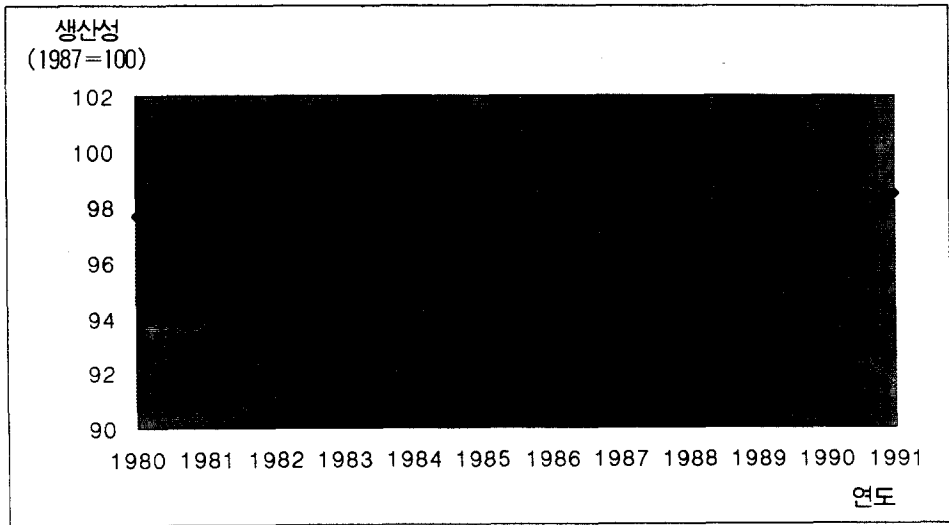
1) *The Economist*(1996)

2) 미국의 경우에 정보기술과 관련된 대부분의 실증연구들에서 정보기술투자를 정의할 때 Bureau of Economic Analysis(BEA)에서 발표하는 통계자료들 중에서 Office, Computing and Accounting Machinery항목이 포함된다. 이 항목의 주된 품목은 컴퓨터라고 할 수 있다. 그리고 연구자에 따라 통신장비, 음향기기, 복사기 및 관련장비, 소프트웨어와 관련장비 등을 포함시키기도 한다.

〈그림 1〉 미국의 실질컴퓨터구매액



〈그림 2〉 미국의 총요소생산성(Multifactor Productivity: Private Nonfarm sector)



러에서 1991년 2,300억 달러로 약 5배 증가한 반면 총요소생산성은 1982년을 저점으로 증가하다가, 1988년을 기준으로 다시 감소하고 있다.³⁾

3) 실질컴퓨터구매액은 Brynjolfsson(1993)에서, 총요소생산성은 BLS(Bureau of Labor Statistics)의 홈페이지(<http://stats.bls.gov/top20.html>)에서 인용

이와 같이 1970년대 초반 이후 컴퓨터 및 관련기술과 기업 및 가계들의 정보 기술에 대한 투자는 지속적으로 증대되었지만, 이로 인해 증가했을 것으로 기대되는 거시경제 전체의 생산성은 대략 이 시점을 시초로 해서 하락하는 현상을 보였는데 이를 경제학자들은 '생산성 모순(productivity paradox)'이라고 부른다.⁴⁾

생산성 모순을 설명하는 이론들은 지금까지 다양하게 제시되었다. 이들을 유형별로 나누어 살펴보면 네 가지 형태로 분류할 수 있는 바 이들 내용을 요약하면 다음과 같다. 첫번째는 정보기술자본이 생산하는 산출물은 대부분 양적 측면보다는 질적 측면이 많은데, 이를 정확하게 측정하는 것이 어렵고 또한 기존의 자료는 양적인 관점에서 측정되었기 때문에 이를 생산성 자료로 사용할 경우 과소평가될 수 있다는 것이다. 상술하면 정보기술자본이 확대됨에 따라 제품이 다양화되고 질이 향상되었다고 할 수 있는데, 기존의 자료들은 양적인 관점에서 만들어져 있기 때문에 이로부터 발생하는 소비자에 대한 혜택과 같은 질적인 면을 반영하기가 어렵다는 것이다.⁵⁾ 특히 서비스업은 제조업보다 정보기술투자가 훨씬 더 많고, 산출물이 성격상 질적인 측면이 강하기 때문에 이를 정확히 측정하는 것이 제조업보다 어려울 뿐만 아니라 기존의 자료들을 사용할 경우 더욱더 과소평가될 여지가 크다.⁶⁾

두 번째는 기술혁신이 국민경제 전체의 생산성을 향상시키는 데는 상당한 정도의 시차(time lag)가 필요하다는 것이다. 이는 기업들이 새로운 기술을 가장 효과적으로 사용하는 방법을 터득하고 이를 실행하기 위해서는 생산조직 또는 구조를 변화시켜야 하는데, 이와 같은 구조조정을 위해서는 시간이 필요하기 때문이다. 이 견해에 따르면 '생산성 모순가설'은 새로운 기술을 보다 효율적으로 이 용할 수 있도록 생산구조 및 조직을 변화시킬 유인이 작았기 때문에 발생한 현

4) 이에 대해서는 다양한 연구가 존재하는데, 제조업에 대해서는 Loveman(1988), Weill(1990), Morrison and Berndt(1990), Barau, Kriebel, and Mukhopadhyay(1991) 및 Siegel and Griliches(1991) 등이 있고, 서비스업에 대해서는 Cron and Sobol(1983), Strassman(1985) 및 Franke(1987) 등이 있다. 전반적으로 생산성 모순을 설명하는 연구로는 Bryjolfsson(1993)이 있다.

5) Tobin(1996)은 컴퓨터의 소비재로서의 역할을 강조하고 있으며, 컴퓨터의 질적인 향상이 매년 14% 정도의 가격인하와 동일한 정도라고 말하고 있다. 따라서 소비자의 잉여가 기본적으로 추계되지 못하고, 이러한 질적인 향상을 반영하지 않은 기존의 생산성의 계산은 정보기술의 생산성의 영향을 과소평가할 수 있다.

6) 예를 들어 운송업에서 정보기술의 도입에 의한 생산성 증가로 2대의 트럭을 감소시키고 대신에 정보시스템을 관리하는 인력이 충원되었다고 가정하자. 이 때, 운송업자의 매출액이 불변이면, 노동생산성은 감소된 것으로 집계된다.

상이라는 것이다. 즉, 정보기술에 대한 총투자의 3/4 정도가 서비스업에서 이루어져 왔는데, 이 분야는 그 동안 경쟁이 그리 큰 분야가 아니었기 때문에 새로운 기술을 효과적으로 사용하기 위해 생산구조 및 조직을 변화시키려는 유인이 보다 작았기 때문이라는 것이다.⁷⁾

세 번째는 정보기술은 개별기업에게는 그 효과가 크지만, 산업전체 또는 경제전체로 볼 때에는 그리 생산적이지 않을 수도 있다는 것이다. 다시 말해 정보기술은 경제전체의 규모를 확대시키기보다는 주어진 파이(pie)를 누가 더 많이 차지할 것인가를 결정하는 데에만 영향을 준다는 것이다. 이와 관련해서 정보기술은 산업전체의 생산량을 증대시키기보다는 개별기업들이 시장점유율을 높이기 위한 수단으로 과도하게 사용될 가능성을 지적하는 이도 있다.

네 번째는 새로운 기술을 반복해서 사용함으로써 얻는 학습효과(learning-by-using)이다. 이 견해에 따르면 새로운 정보기술을 기업이나 개인이 능숙하게 다룰 수 있을 때까지는 경험이 필요하기 때문에 정보기술투자의 효과는 수년이 지난 후에 나타나게 된다는 것이다.

이와 같이 '생산성 모순가설'을 설명하기 위해 지금까지 여러 이론들이 제시되었지만, 미국의 1990년대 이후의 자료를 이용해 이루어진 최근 연구에서는 정보기술과 생산성 간에 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다.⁸⁾ 만약 앞의 두 번째 요인이 '생산성 모순가설'의 원인이라면 생산 및 조직정비가 완료되는 향후에는 이러한 양의 관계가 더욱 뚜렷이 나타날 것으로 기대된다. 또한 정보기술을 도입하는 기업이 늘어날수록, 그리고 정보통신기반이 증대될수록 개별기업의 정보기술에 대한 투자효과는 늘어날 것이고, 이에 따라 생산성 및 성장에 미치는 효과는 더욱 커질 가능성이 높다고 볼 수 있다.

이와 관련하여 국내 정보기술투자와 거시경제 전체의 생산성 또는 기업수준의 생산성 등에 관한 실증연구는 존재하지 않는다. 전술한 바대로 만일 생산성모순가설의 원인이 시차의 문제라면, 거시경제 전체와 기업수준에서 국내의 정보기술

7) 시차와 관련하여 생산성 모순가설은 다른 형태로도 설명이 가능하다. 즉, 산업혁명 및 전기의 발견이 경제에 미치는 효과를 연구한 논문에서 따르면 새로운 기술의 확산율(diffusion rate)이 50%정도 되어야 경제전체의 생산성에 영향을 주기 시작한다는 것이다. 그런데 정보기술투자의 증가는 과거 20여 년에 걸쳐서 이루어져 왔으나 최근에 들어서야 미국 노동자의 절반이 컴퓨터를 사용하고 있는 것으로 조사된 바 이 연구에 따르면 정보기술투자가 거시총량변수에 미치는 효과는 기존의 자료보다는 향후의 자료를 분석할 때 가시화될 것으로 보인다.

8) Brynjolfsson and Hitt(1996) 참조.

투자와 생산성 간의 연구를 동시에 수행하는 것은 그리 바람직스럽지 않은 것으로 여겨진다. 왜냐하면, 최근의 연구에서는 기업수준(firm-level)의 자료를 이용하여 이전의 연구에서 발견하지 못한 생산성과 정보기술투자 간의 양의 상관관계를 밝혀 내고 있고, 이러한 효과가 사회 전체적으로 파급되는 시간이 필요하기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 기업수준의 자료를 이용한 미시경제적 연구를 통해 국내의 정보기술투자에 따른 효과를 먼저 분석함으로써 향후 거시경제적 연구의 바탕을 마련하는 데 그 의미를 찾고자 하였다.

(2) 모형설정

정보기술투자가 기업의 생산성에 어떤 영향을 미치는지는 기업의 생산함수 추정을 통해 알 수 있다. 따라서 정보기술투자가 기업의 생산성에 미치는 영향을 분석하기 위해서는 무엇보다 먼저 기업의 생산함수형태를 상정하여야 한다. 지금까지 생산함수는 일반적으로 전통적 투입요소인 노동과 자본의 함수로 가정되었는데 본 연구에서는 정보기술투자가 기업의 생산성에 미치는 영향을 분석하기 위해 정보기술자본을 투입요소로 추가한다. 여기서 정보기술자본은 정보기술투자로 인해 축적된 자산의 합으로 정의된다. 생산함수의 형태로는 Cobb-Douglas 생산함수를 상정한다. 이와 같이 Cobb-Douglas 생산함수를 사용할 경우 투입요소들의 계수값들은 총한계생산물(gross marginal product)을 나타내기 때문에 정보기술자본을 독립적인 변수로 분리하여 그 기여도를 측정함으로써 생산성에 미치는 영향을 쉽게 파악할 수 있다는 장점이 있다. 요약하면 본 연구에서 사용될 생산함수의 형태는 다음과 같다.

$$V = \exp(\sum D_j) C^{\beta_1} K^{\beta_2} L^{\beta_3} \quad (1)$$

여기서, V : 부가가치

D : 산업별 더미변수

C : 정보기술자본

K : 비정보기술자본

L : 노동

여기에서 종속변수인 부가가치는 산출물에 해당하는 대용변수이며, 정보기술자본(IT Stock)은 정보기술투자에 기인한 자본축적을 의미한다. 비정보기술자본(Non-Computer Capital)은 기존생산함수의 자본개념에서 정보기술관련 자본을 제외한 것을 나타낸다. 산업별 더미는 생산구조의 산업별 특징을 생산함수에 반

영하기 위해 포함되었다.⁹⁾ 한편 실제추정될 생산함수는 식 (1)에 로그를 취한 형태가 사용된다. 따라서 본 연구의 실증분석에 사용될 생산함수 형태는 다음과 같다.¹⁰⁾

$$\log V = \sum_{j=1} D_j + \beta_1 \log C + \beta_2 \log K + \beta_3 \log L + \varepsilon \quad (2)$$

2. 정보기술과 기업의 수익성

(1) 기존연구

정보기술과 생산성간의 연구가 생산성 모순가설이라는 신조어를 만들어 낼 정도로 활발한 것과는 달리 정보기술과 수익성에 대한 연구는 상대적으로 부족하다. 이는 부분적으로 다음의 두 가지 이유에 기인한 것으로 풀이된다. 첫째는 일반적으로 기업의 수익성은 시장에서 기업의 전략적인 위치에 의해 좌우되는데, 전략적인 위치가 정보기술의 이용에 의해 결정된다는 가설은 현재까지는 이론적인 차원에 머물러 있기 때문이다. 둘째는 오히려 전략적인 위치가 강한 기업이 자신의 위치를 공고히 하기 위해 정보기술의 도입을 활발히 한다는 역의 관계도 성립할 수 있기 때문이다.

앞에서 언급한 바와 같이 정보기술과 수익성에 대한 연구는 그리 활발히 이루어지지는 않았지만 몇몇 사람들에 의해 제한적으로나마 연구되었다. 이들의 결과를 요약하면 다음과 같다. Cron and Sobol(1983)은 도매회사들을 표본으로 정보기술¹¹⁾의 사용 정도와 재정상태를 조사한 바, 이들의 결과에 따르면 정보기술이 집중적으로 사용된 회사들은 재정상태가 극히 좋거나 매우 나쁜 것으로 나타났다. 이는 회사가 전략적으로 강한 위치를 차지할 경우 정보기술투자는 그들의 성과를 향상시키는 요소로 작용하나 그렇지 않을 경우에는 오히려 비용으로만 작용한다는 것을 의미한다.

반면, Strassmann(1985)는 기업성과와 정보기술투자 사이의 관계를 보기 위해

9) 실증분석에 사용된 구체적인 더미변수에 대해서는 <부표 1> 참조.

10) 이러한 방법을 통해 얻어진 $\hat{\beta}_2$ 은 전통적인 투입요소만을 고려한 생산함수를 통해 구해진 총요소생산성 또는 Solow Residual 즉, $\log V - \sum D_j - \hat{\beta}_2 \log K - \hat{\beta}_3 \log L$ 을 $\log C$ 로 회귀한 경우의 계수와 일치한다. 따라서 총한계생산물이 양이라는 것은 총요소생산성이 정보기술자본과 양의 상관관계를 갖는다는 것과 동일한 의미이다.

11) 이들 연구에 사용된 정보기술의 지표는 컴퓨터소유, 전산화된 표준 어플리케이션의 수, 전산화된 어플리케이션의 유형이다.

기업성과가 좋았던 회사들과 평균적인 성과를 낸 회사들의 표본을 비교하여 조사하였다. 일관되지 않지만 대체로 시장선투자들이 평균수행자들보다 정보기술에 보다 많이 투자한 것으로 나타났다.

Brynjolfsson and Hitt(1996)은 미국 내 370여 개 대기업을 대상으로 하여 기업의 정보기술 관련투자가 기업이 생산성, 이윤, 소비자후생에 미치는 영향을 분석하였다. 이들 결과에 따르면 기업의 정보기술 관련투자는 기업의 총한계생산을 약 95%, 소비자들의 후생을 매년 20-70억 달러 각각 증가시키는 것으로 나타났다. 이는 곧 기업의 정보기술 관련투자는 기업의 생산성과 소비자후생에 긍정적인 영향을 미치고 있다는 것을 의미한다. 그러나 이윤측면에서는 정보기술 투자가 이들에게 긍정적인 영향을 미치는지, 부정적인 영향을 미치는지는 확실하지 않은 것으로 나타났다.

(2) 모형설정

정보기술의 이용이 기업의 수익률에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하기 위해서는 정보기술과 기업의 수익률에 대한 자료가 필수적이다. 그런데 여기서 문제가 되는 것은 우리가 가진 자료가 1995년 한 해로 국한되어 있기 때문에 이윤이 기업의 수익성을 정확하게 반영하지 않을 수도 있다는 것이다. 예컨대, 1995년 정보기술투자가 매우 클 경우 오히려 음의 이윤을 가질 수도 있다. 이러한 결점을 보완하기 위해 본 연구에서는 보다 장기적인 관점에서 기업의 수익성과 밀접한 관련이 있을 것으로 판단되는 시장점유율¹²⁾을 이윤과 함께 기업의 수익률을 나타내는 지표로 사용한다. 먼저 수익률을 나타내는 지표로서 이윤을 사용할 경우 본 연구의 실증분석에 사용될 회귀방정식은 다음과 같이 표시될 수 있다.

$$profitability\ ratio = \alpha_0 + \alpha_1(ITRATE) + control\ variables + \varepsilon \quad (3)$$

profitability ratio: 이윤비율(ROA 또는 ROE)

ITRATE: 종업원 1인당 정보기술자본(IT Stock/종업원수)

control variables: 통제변수(산업별 더미변수, 부채/자본비율, 자본증가분, 시장점유율)

종속변수인 기업의 이윤비율로는 많은 연구에서 흔히 이용되고 있는 총자산수익률(ROA)과 자기자본수익률(ROE)을 사용하였다. 독립변수로는 식 (3)에 나타

12) 사실 마케팅에서는 기업의 수익률을 나타내는 지표로서 시장점유율을 많이 사용하고 있다.

나 있는 바와 같이 ITRATE과 통제변수(control variables)가 고려되었는데, ITRATE은 기업규모에 따른 효과(size effect)를 제거하기 위해 종업원 1인당 정보기술자본을 사용하였다. 통제변수는 모형의 안정화를 위해 사용되었다. 사용된 통제변수는 종업원 1인당 정보기술자본 외에 기업이윤에 영향을 미칠 것으로 예상되는 변수로서 이제까지의 경영성과 모형에서 흔히 이용되어 온 변수들이 고려되었다. 사용된 통제변수는 크게 기업의 특성을 나타내는 변수와 기업이 속한 산업의 특성을 나타내는 변수로 대별하였다. 전자로는 부채/자본비율, 자본증가분, 시장점유율을 이용하였고, 후자로는 산업별 더미변수를 이용하였다.

수익률을 나타내는 지표로서 시장점유율을 사용할 경우는 식 (3)에서 단지 종속변수만 시장점유율로 바꾸면 되기 때문에 추가적인 설명이 필요하지 않다. 따라서 추정될 회귀방정식은 다음과 같이 표시할 수 있다.

$$\text{market share} = a_0 + a_1(\text{ITRATE}) + \text{control variables} + \varepsilon \quad (4)$$

여기서, *market share*: 시장점유율

ITRATE: 종업원 1인당 정보기술자본(IT Stock/종업원수)

control variables: 통제변수(산업별 더미변수, 부채/자본비율, 자본증가분)

3. 실증분석

(1) 데이터 구성

이상의 모형을 검증하기 위해서는 개별기업들의 정보기술투자와 관련한 자료가 우선적으로 필요하다. 그러나 아직 우리 나라에서는 이와 관련된 자료가 없기 때문에 본 연구에서는 상장기업에 대한 설문조사를 통해 동자료를 구했다.¹³⁾ 먼저 객관적인 재무제표의 입수가 가능한 상장기업을 모집단으로 삼아 표준화된 설문지를 이용하여 전수조사를 시도하였다. 설문내용은 크게 기업의 개요, 정보시스템 기초조사, 정보기술관련 지출, 네트워크의 4개 부문으로 이루어졌다. 설문조사는 전체 730여 개의 상장기업을 대상으로 하였으나, 그 중 400개 기업으로부터만 자료를 얻을 수 있었기 때문에 본 연구에서는 400개의 기업만을 연구대상으로 하였다. 설문조사 기간은 1995년과 1996년 2년간이었다.

설문조사를 통해 얻어진 자료를 요약·정리하면 다음과 같다(<표 1>). 먼저, 정보기술관련 투자의 총합은 1995년의 경우 38억 4,000만 원, 1996년의 경우 41

13) 설문조사의 방법 및 요약은 신일순·정부연(1997) 참조.

억 1,000만 원으로 나타나 7% 가량 증가한 것으로 나타났다. 이를 부문별로 보면 <그림 3>에 나타나 있는 바와 같이 하드웨어, 인건비, 네트워킹, 유지보수비, 소프트웨어 순으로 투자가 이루어진 것으로 나타났다. 이를 상술하면 하드웨어의 경우는 1995년에는 평균 14억 3,000만 원으로 전체의 37% 가량을 차지하였고, 1996년은 다소 감소하였지만 평균 13억 9,000만 원으로(전체의 34%) 여전히 가장 많은 지출이 이루어진 것으로 나타났다. 인건비는 1995년에는 8억 4,000만 원으로 전체의 22%를, 1996년에는 9억 9,000만 원으로 24%를 차지하였다. 네트워킹에 대한 지출은 1995년 평균 7억 7,000만 원에서 1996년 평균 7억 2,000만 원으로 절대치 및 비중이 감소한 것으로 나타났다. 소프트웨어에 대한 투자 역시 네트워킹과 마찬가지로 절대치 및 비중이 모두 감소했다. 즉, 1995년 기업 평균 2억 9,000만 원으로 전체지출에서 차지하는 비중이 7.5%였으나 1996년에는 2억 7,000만 원으로 전체 비중이 6.5%로 감소하였다. 하드웨어에 대한 지출은 전산화를, 소프트웨어에 대한 지출은 정보시스템의 활용수준을, 네트워킹에 대한 투자는 연결화를 의미한다고 할 때, 이상의 사실들로부터 우리 나라의 기업은 아직도 활용도 및 연결화가 전산화에 비해 미약하다고 볼 수 있고, 특히 전산시스템의 활용도가 매우 저조하다는 것을 알 수 있다.

이 밖에도 우리 나라 상장기업의 정보기술투자 패턴과 관련하여 몇 가지 특징을 발견할 수 있다. 첫째는 산업분류별로 볼 때, 서비스업이 제조업에 비해 평균 3배 정도 투자를 많이 하고 있다는 것이다. 특히 서비스업의 경우 네트워킹에 대한 투자가 하드웨어 다음으로 높은 것으로 나타났다.¹⁴⁾ 둘째는 생산물의 특성별로 볼 때, 정보부문이 시스템 유지·보수에서 서비스업에 비해 10배 이상을, 인건비에서 4배 정도를 지출하고 있다는 점이다. 이는 비정보부문에서는 정보시스템이 기업본연의 활동을 지원하는 데에 그치나, 정보부문에서는 생산물 자체의 성격 때문에 정보시스템이 직접적인 활동을 수행하고 있다는 점에 기인한 것으로 풀이 된다. 셋째는 매출액과 종업원수별 분류에서는 기업규모가 증가함에 따라 정보기술 관련 지출이 모든 항목에서 기하급수적으로 증가하고 있다는 것이다.

본 연구의 실증분석을 위해서는 기업의 정보기술투자와 관련된 자료뿐만 아니라 수익성을 나타내는 지표로 사용될 총자산수익률 및 자기자본수익률, 시장점유

14) 이 밖에도 서비스업은 시스템 유지·보수를 제외한 항목에 대해 제조업보다 최소 2배 이상의 투자를 하고 있는 것으로 나타났다.

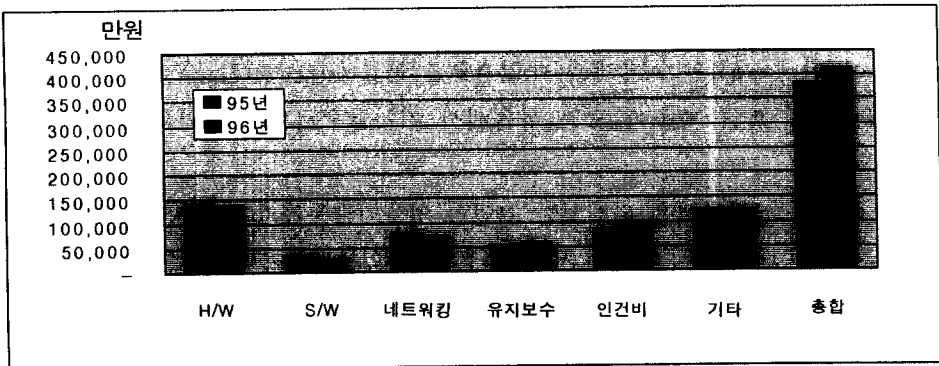
〈표 1〉 전산과 관련한 지출투자 실적

(단위: 만 원)

분 류			전 체	산업분류별		생산물특성별		매출액별		종업원수별	
				제조업	서비스업	정보	비정보	1천억미만	1천억이상	5백미만	5백이상
1995년 투자자	하드웨어	M N	143373 268	62547 165	272850 103	485014 17	120234 251	16683 105	224982 163	13074 112	236920 156
	소프트웨어	M N	29090 225	16795 140	49342 85	93913 13	25115 212	8167 81	40860 144	7593 93	44236 132
	네트워킹	M N	76962 176	18654 98	150220 78	143745 8	73782 168	6668 57	-	3047 62	117161 114
	시스템유지보수	M N	51324 250	43739 152	63089 98	364062 13	34170 237	5419 97	80428 153	5336 105	84626 145
	인건비	M N	84616 228	66628 136	111208 92	287777 14	71325 214	20570 84	121977 144	17341 85	124605 143
	기타	M N	121981 70	6646 70	-	7072 7	128574 122	9101 48	188873 81	3942 48	191931 81
	총합	M N	383731 315	229251 195	634760 120	1096060 21	332850 294	45970 128	614926 187	35671 138	655099 177
1996년 투자자	하드웨어	M N	139235 337	60928 221	288423 116	346003 22	124794 315	15733 146	233639 191	13205 146	235571 191
	소프트웨어	M N	27212 300	15289 196	49682 104	31187 19	26943 281	5664 121	41778 179	6341 128	42744 172
	네트워킹	M N	71668 254	23778 161	154573 93	165439 10	67825 244	5375 94	110615 160	3555 93	111012 161
	시스템유지보수	M N	58497 323	54049 209	66651 114	505771 19	30542 304	5174 138	98273 185	5052 139	98871 184
	인건비	M N	99159 290	71528 184	147121 106	329894 16	85685 274	19839 114	150536 176	16959 111	150131 179
	기타	M N	120982 168	11815 104	298380 64	60156 8	124024 160	3846 71	206721 97	3113 65	195366 103
	총합	M N	411247 389	239429 255	738214 134	1099128 25	364002 364	43599 166	684922 223	37832 174	713452 215

주: M은 평균, N은 표본수를 나타냄

〈그림 3〉 1995~1996년의 전산지출투자의 비교



율을 계산하기 위한 자료가 필요하다. 이는 국내상장기업의 재무제표DB를 이용하여¹⁵⁾ 각 기업의 1995년도 총자산, 총부채, 총자기자본, 매출액, 유형고정자산 및 증감분, 임금, 당기순이익 등을 추출하고, 이를 이용하여 계산하였다. 본 분석을 위해 필요한 데이터 및 데이터의 기초적인 통계치는 부록에 요약되어 있다.

그런데 본 연구에 사용될 정보기술과 관련된 자료는 투자가 아니라 정보기술 자본이기 때문에, 정보기술과 관련한 투자로부터 정보기술자본을 추계해야 한다. 따라서 이를 위한 추가작업을 위해 두 가지를 가정하였다. 첫째로, 정보기술자본의 성장률이 g 로 일정하다는 일종의 균형성장을 상정하였고, 둘째로 정보기술자본의 성장률이 총유형고정자산의 성장률과 일치한다는 가정을 하였다. 이러한 가정하에서 정보기술자본 축적식은 다음과 같이 정의 된다.

$$C_{t+1} = (1 + g) C_t = (1 - \delta) C_t + I_t \quad (5)$$

이와 같은 정보자본축적식을 이용하여 1995년의 정보기술투자로부터 1995년의 정보기술자본을 구할 수 있는바, 1995년의 정보기술자본은 식 (6)을 통해 구할 수 있다.

$$C_{95} = \frac{1}{g + \delta} I_{95} \quad (6)$$

식 (6)을 통해서도 알 수 있듯이 정보기술자본을 산출하기 위해서는 동자본의 감가상각률, 각 기업의 총자산성장률 그리고 투자총액이 필요하다. 동자본의 감가상각률은 산업연간표상의 민간고정자본 형성과 정보고정자본 형성부문에 나타나 있는 정보기기와 통신기기 및 부품의 투자액 비중과 1995년에 개정된 법인세 법시행규칙 제27조에 정해져 있는 업종별 자산의 기준내용연수에서 정보기기의 내용연수 4년, 통신기기 및 부품의 내용연수 8년을 가중평균한 값(=6.6년)을 정보자본의 전체 내용연수로 삼고 잔존가치를 10%로 상정하여 정률감가상각하여 도출하였다. 이렇게 도출된 감가상각률(= δ)의 값은 0.224이다. 각 기업의 총자산성장률(= $1 + g$)은 국내상장기업의 재무제표로부터 구할 수 있는 각 기업의 총자산 자료를 이용하여 1995년도 총자산을 1994년도 총자산으로(즉, 1994년도 총자산/1995년도 총자산) 나눔으로써 구해졌다. 그리고 각 기업의 정보기술투자는

15) 1996년 말의 재무제표를 이용할 수 없었기 때문에, 분석은 1995년으로 한정하였다.

설문자료에서 얻어진 자료로부터 정보기술관련 하드웨어, 소프트웨어, 네트워킹, 시스템유지보수, 인건비, 기타지출을 합계해서 구했다.¹⁶⁾

이 외에 본 연구의 실증분석에 사용되는 자료로는 비정보기술자본, 노동, 시장점유율관련 자료인바, 이들을 상술했던 다음과 같다. 비정보기술자본은 총유형고정자산에서 앞에서 구한 정보기술자본을 차감함으로써 구했다. 노동의 경우에는 총종업원수를 사용하였으며, 시장점유율은 표본기업의 산업별 전체 매출액의 총합에서 개별기업의 매출이 차지하는 비중을 이용하였다.

(2) 정보기술과 생산성의 실증분석결과

정보기술투자가 생산성에 어떠한 영향을 미치는지는 식 (2)를 회귀분석함으로써 알 수 있다. 식 (2)의 회귀분석은 두 가지 방법으로 이루어졌는데, 하나는 더미(dummy)를 단지 제조업/서비스업으로 나눈 경우이고,¹⁷⁾ 또 다른 하나는 더미를 19개의 산업별더미로 세분한 경우이다.¹⁸⁾¹⁹⁾ 각각을 회귀분석한 결과는 <표 2>에 요약되어 있다.

식 (2)의 모든 변수는 로그를 취한 것이기 때문에 각 변수의 계수는 탄력도로 표시된 생산성을 나타낸다. <표 2>에 나타나 있는 바와 같이 모든 계수(coefficient)는 유의한 것으로 나타났다. 그러나 여기서 우리가 보고자 하는 것은 정보기술에 대한 투자가 생산성에 어떤 영향을 미치는가이므로 고려된 변수들 중 가장 관심 있게 보아야 하는 것은 정보기술자본의 계수이다. 회귀분석된 두 경우의 계수값은 각각 0.283 및 0.128로 양의 값을 가질 뿐만 아니라 모두 유의한 것으로 나타났다. 변수들의 계수가 탄력도로 표시된 생산성을 나타낸다는 것을 감안할 때 이는 정보기술자본이 생산성을 증가시킨다는 것을 의미한다. 따라서 이 결과로부터 얻을 수 있는 결론은 기업별 데이터를 이용할 경우에는 생산성 모순가설이 기각된다는 것이다.

이 밖에도 <표 2>의 결과로부터 또 하나의 재미 있는 사실을 발견할 수 있다. 즉, 앞에서 언급한 바와 같이 계수들의 값은 탄력도로 표시된 생산성을 나타내기

16) 인건비 및 기타 항목은 정보기술투자에서 제외하는 것이 바람직하나, 표본수를 가급적이면 충분히 한다는 측면에서 이를 포함시켰다.

17) 제조업의 경우는 0이고, 서비스업은 1이다.

18) 이에 대해서는 <부표 1> 참조.

19) 설문조사에 응답한 산업별 기업의 숫자가 다르기 때문에 산업별 표본수의 차이가 있었다. 본 연구에서는 표본수의 차이에 따라 발생가능한 bias의 경우를 방지하기 위해 표본수가 5개 이하인 경우는 미리 분석에서 제외하였다.

때문에 정보기술자본과 비정보기술자본의 단위당 비용이 일정하다는 것을 가정하면 양자의 한계생산성을 비교할 수 있다. 이를 위해 앞의 탄력치를 한계생산성으로 표현하면,²⁰⁾ 제조업/비제조업더미를 사용한 경우는 정보기술자본이 20.38, 비정보기술자본이 3.54로 도출되었으며, 산업별 더미를 사용한 경우는 정보자본은 5.99, 비정보자본은 0.48로 나타났다. 이는 정보자본의 한계생산성이 비정보자본의 한계생산성보다 5.75배-12.39배 정도로 훨씬 높다는 것을 의미한다.²¹⁾

(3) 정보기술과 수익성에 대한 실증분석 결과

정보기술에 대한 투자가 수익성에 어떠한 영향을 미치느냐에 대한 실증분석은 식 (3)과 (4)의 회귀분석을 통해 이루어졌다. 종속변수는 앞에서 언급한 바와 같이 자료의 한계성 때문에 총자산수익률(ROA), 자기자본수익률(ROE), 시장점유율이 사용되었다. 고려된 세 가지 경우의 회귀분석 결과가 <표 3>에 나타나 있다. 이 표의 결과 중 가장 특징적인 것은 세 가지 경우 모두에서 ITRATE에 대한 계수가 거의 0의 값을 가졌으며, t 값도 각각 -0.200, -0.002, 0.956로 낮아 유의하

<표 2> 정보기술과 생산성: 기업생산함수 추정²²⁾

더 미	제조업/서비스업더미		산업별 더미	
	계수값	t 값	계수값	t 값
C	0.283	6.323**	0.128	4.113**
K	0.880	18.389**	0.187	3.912**
L	-0.046	0.098	0.476	6.676**
R^2	0.996		0.999	

주: *는 5%, **는 1% 유의수준에서 의미 있는 값임. 이하 동일함.

20) 예컨대, 정보기술자본의 생산에 대한 탄력도를 η 라고 하면 η 는 다음과 같이 표시된다: $\eta = (\partial V / \partial C)(C/V)$. 여기서 $\partial V / \partial C$ 은 정보기술자본의 한계생산성을 나타내므로 이는 다음과 같은 방법으로 구할 수 있다:

$$\partial V / \partial C = \eta \cdot (V/C)$$

21) 이러한 결과는 다음 몇 가지의 측면에서 해석상의 주의가 요구된다. 첫째, 앞에서 지적한 대로 정보기술자본과 비정보기술자본의 비용에 대해서는 고려하지 않았다는 점이 지적되어야 하고 둘째, 한계생산성이 높은 것은 일정 부분 한계수확체감의 법칙이 적용된다는 것이다. 따라서 이러한 결과로부터 일률적으로 정보기술자본에 대한 투자를 늘려야 한다는 결론을 도출하는 것은 무리가 있다고 판단된다.

22) 제조/비제조 및 19개 산업별 더미의 계수와 t 값은 1% 유의수준에서 모두 의미 있게 나타났다.

지 않은 것으로 나타났다는 것이다. 이는 곧 정보기술이 수익성에 아무런 영향도 미치지 않는다는 것을 의미한다.²³⁾ 반면 통제변수(control variables)로 고려된 변수들은 대부분의 경우 예상했던 바와 같은 부호를 가졌을 뿐만 아니라 값도 유의했다.

정보기술투자가 수익성에 영향을 미치지 않는 결과가 나온 이유는 다음의 두 가지로 요약할 수 있다. 첫째, 실증분석에 나타난 대로 정보기술투자는 기업의 수익성과 무관하다는 것으로 비록 정보기술투자가 기업의 생산성 향상에는 도움을 주나, 정보기술투자의 과다한 비용지출로 인해 수익성에는 긍정적 영향을 미치지 못할 수 있다. 둘째, 실제로 정보기술의 효과는 현재에 나타나기보다는 미래수익잠재력(future profit potential)에 보다 많은 영향을 줄 것이므로 본 연구에 사용된 총자산수익률(ROA)나 자기자본수익률과 같은 과거회계자료 즉, 이미 발생한 수익을 반영하는 경영성과지표로는 미래수익잠재력을 적절히 대표하기 어려운 점이 있다. 따라서 이에 대한 추가적인 연구가 필요하다.

〈표 3〉 정보기술과 수익성

변 수	ROA		ROE		시장점유율	
	parameter 추정치	t 값	parameter 추정치	t 값	parameter 추정치	t 값
ITRATE	-1.350073E-8	-0.200	-6.33136E-10	-0.002	0.000000186	0.956
부채/자본	-0.001965	-2.523*	-0.019472	-5.023**	0.005740	2.559**
자본증가분	0.049962	3.657**	0.169177	2.487**	0.103885	2.639**
매출성장율	0.029338	3.017**	0.093849	1.939	0.020705	0.739
R^2	0.341		0.262		0.521	

23) 앞의 논리와 역의 관계 즉, 기업의 성과가 정보기술에 대한 투자에 어떻게 영향을 미치는지를 알아보기 위해 수익성이 높은 20개의 기업과 낮은 20개의 기업을 비교하여 보았다. 그 결과, ROA비율이 높은 상위 20개 기업의 ITRATE 평균은 10,865.3, 하위 20개 기업은 15,669.3로 하위기업의 정보기술투자가 높은 반면에, ROE의 경우에는 각각 24,458.5, 18,346.1로 정반대의 결과가 나타났다. 이는 추측컨대 두 가지 요인에 기인한 것 같다. 하나는 특정 기업의 ITRATE이 비정상적으로 높거나 낮기 때문일 수도 있다는 것이고(outlier), 또 다른 하나는 주어진 당기순이익에서 자기자본이 적고 총자산이 많은 기업 즉, 레버리지(leverage)효과를 잘 활용하는 기업일수록 정보기술자본에 투자를 더 많이 한다고 볼 수도 있기 때문이라는 것이다. 그러나 보다 정확한 원인규명을 위해서는 차후 추가적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

Ⅲ. 네트워크, 정보기술투자 및 기업성과

본장에서는 앞에서 분석한 정보기술의 이용과 기업성과관계가 네트워크의 존재에 따라 어떻게 변화하는지를 살펴본다. 일반적으로 정보기술의 도입은 메인프레임/더미터미널(mainframe/dummy terminal) 시스템을 위주로 출발하여 클라이언트/서버(client/server) 시스템으로 발전하게 되는데, 이 단계를 흔히 단독형(stand-alone)이라 한다. 이러한 단독형 구조는 네트워크를 통해 기업의 내·외부로 연결되는 연결형(network)으로 발전하는데, 최근의 온라인 통신 및 인터넷은 이러한 발전의 중요한 수단이 되는 애플리케이션을 제공한다.

외부적인 네트워크가 있는 경우는 그렇지 않는 경우에 비해 기업운동을 훨씬 다양하게 할 수 있는 이점이 있을 것으로 생각된다. 먼저, EDI(electronic data interchange)와 같이 거래 내지 수·발주업무를 간소화하여 비용을 절감시킬 수 있을 것이며, 생산을 외주(outsourcing)하는 경우 조정비용(coordination cost)의 절감을 통해 외주를 증가시켜 생산성을 향상시키는 정도를 증대시킬 수 있을 것이다. 또한 외부적인 네트워크는 기존 기업 간의 원·하도급관계 내지 유·무형의 협력관계를 고착시켜 기업의 전략적인 위치를 강화하거나, 네트워크와 연결되지 않은 잠재적인 시장진입자에게 진입장벽의 수단으로 작용하여 기업의 수익성 제고역할을 할 수도 있을 것이다. 이하에서는 외부적인 네트워크의 존재 유무가 기업의 생산성 및 수익성에 어떠한 영향을 미치는지를 실증분석한다.

1. 모형설정

네트워크의 효과는 앞에서 이용한 회귀식에 외부네트워크의 존재유무를 더미로 처리함으로써 네트워크의 추가적인 효과를 측정한다. 이하의 식에서 D_n 은 외부네트워크의 존재유무를 나타내는 더미변수로 외부네트워크가 있을 경우 1이고, 그렇지 않을 경우 0이다. 다음의 회귀식에서는 이러한 더미가 들어간 변수의 계수가 외부네트워크가 있는 경우와 없는 경우의 차이로 해석되도록 구조화하였다. 먼저, 생산성의 경우는 다음의 변형된 생산함수를 이용하였다.

$$\log V = \sum_{j=1}^n D_j + \beta_1 \log C + \gamma(D_n \cdot \log C) + \beta_2 \log K + \beta_3 \log L + \varepsilon \quad (7)$$

이 식에서 γ 는 외부네트워크가 있는 기업과 그렇지 않은 기업의 정보기술자본이 생산성에 미치는 효과의 차이를 나타낸다.

수익성의 경우 생산성과 마찬가지로 기존의 식 (식 (3)과 (4))에 앞의 더미효과를 반영하기 위해 추정식을 변형시켜야 하는바, 추정에 사용될 회귀방정식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{profitability ratio} = & \alpha_0 + \alpha_1(ITERATE) + \delta(D_n \cdot ITERATE) \\ & + \text{control variables} + \varepsilon \end{aligned} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} \text{market share} = & a_0 + a_1(ITERATE) + b(D_n \cdot ITERATE) \\ & + \text{control variables} + \varepsilon \end{aligned} \quad (9)$$

여기서도 δ , b 는 각각 외부네트워크가 있는 기업과 그렇지 않은 기업의 정보기술자본이 수익성 및 시장점유율에 미치는 효과의 차이를 나타낸다.

2. 실증분석

총유효표본 중에서 외부네트워크가 존재하는 기업은 133개, 그렇지 않은 기업은 111개로 나타났는데, 이들의 기본적인 통계량은 부록에 나타나 있다. 추가적인 비교 없이 데이터 자체만을 비교해 보면, 외부네트워크가 있는 기업들이 우리가 관심 있는 모든 변수에서 평균치가 일률적으로 높은 것으로 나타났고, 이에 비해 표준편차는 일률적인 규칙성이 없는 것으로 나타났다(<부표 2-3> 참조). 이는 곧 데이터 자체만으로는 네트워크와 생산성 및 수익성 간에 명확한 관계가 있는지를 단정할 수 없다는 것을 의미한다.

반면, 앞에서 도출된 회귀식을 이용하여 회귀분석을 시도한 결과는 <표 4>와 <표 5>에 나타나 있다. 이 결과에 따르면 외부네트워크 존재유무가 생산성 및 수익성에 미치는 정도를 나타내는 변수($D-C$, $D-ITERATE1$)들의 계수값은 각각 -0.0015 , $2.3437414E-9$, $2.2186507E-8$ 로 그 값이 매우 작을 뿐만 아니라 모두 유의하지 않은 것으로 나타났다. 이는 곧 외부네트워크 존재 유무가 생산성 및 수익성에 아무런 영향을 미치지 않는다는 것을 의미한다.²⁴⁾

24) 다만 외부네트워크의 존재 유무가 영향을 미치지 않는다는 해석은 모형이 정보기술투자와 실제 효과의 시간차이를 고려하지 않았다는 전제에서 나오는 결과일 수 있다. 그런데 외

〈표 4〉 네트워크 영향: 정보기술과 생산성

변 수 명	Parameter 추정치	t 값
<i>C</i>	0.129161	4.073**
<i>D-C</i>	-0.001516	-0.232
<i>K</i>	0.187709	3.911**
<i>L</i>	0.476405	6.666**
	R^2	0.999

주: *D-C*는 외부네트워크와 연결된 기업일 경우의 정보기술자본(*C*)임.

이는 다음의 요인을 반영한다고 볼 수 있다. 첫번째 요인으로 외부네트워크 운영상의 문제를 들 수 있다. 외부네트워크도 일반적인 정보기술과 마찬가지로 존재 자체가 생산성 또는 수익성을 보장하는 것은 아니다. 외부네트워크가 생산성 및 수익성에 직접적인 영향을 미치기 위해서는 기업구조의 변화 내지 업무의 합리화과정이 수반되어야 한다. 그러나 이러한 과정은 일반적으로 조직 및 업무에 대한 재조정을 의미하기 때문에 시간이 많이 소요되는 작업이라고 볼 수 있다. 이를 감안할 때 이러한 결과는 국내기업이 외부네트워크를 도입하고 있지만, 그 이용단계는 아직 '전산화'의 수준에 머물러 있다는 것을 의미한다. 즉, 외부네트워크를 도입하고 있는 대부분의 기업이 이를 기업의 운영, 조직 및 업무의

〈표 5〉 네트워크의 영향: 정보기술과 수익성(ROA)

ROA를 종속변수로 한 경우			ROE를 종속변수로 한 경우		
변수명	Parameter 추정치	t 값	변수명	Parameter 추정치	t 값
ITRATE	-2.13888E-8	-0.314	ITRATE	-3.019957E-8	-0.089
D-ITRATE1	2.343741E-9	0.006	D-ITRATE1	2.2186507E-8	0.011
부채/자본비율	-0.002207	-2.788**	부채/자본 비율	-0.020373	-5.153**
자본증가분	0.045592	3.294**	자본증가분	0.152973	2.213**
매출성장률	0.028464	2.930**	매출성장률	0.090597	1.867
시장점유율	0.042074	1.804	시장점유율	0.156050	1.340
	R^2	0.351		R^2	0.268

주: D-ITRATE1은 외부네트워크와 연결된 기업일 경우의 ITRATE임.

부네트워크의 존재 유무에 대한 자료가 1995년 및 1996년의 2개년도밖에 존재하지 않기 때문에 시차를 고려한 분석이 불가능하였다.

합리화과정과 연계시키지 못하는 즉, '정보화'의 수준에는 도달하지 않은 것을 시사한다고 볼 수 있다.

다른 요인으로서는 외부네트워크를 도입한 기업이 자신의 부가가치를 증대시키기 위해 새로운 소비자 또는 기업과의 거래를 확대시키기 위해 이를 사용하기보다는 기존에 맺었던 조직을 네트워크적인 관계로 단순대체하는 데 사용했다는 점이 지적될 수 있다.

일반적으로 네트워크의 외부성(network externality)은 크게 폐쇄적인 네트워크(closed network)²⁵⁾와 개방적인 네트워크(open network)로 대별된다. 폐쇄적인 네트워크는 네트워크가 존재하더라도 기존 사업관계의 단순대체에 대한 의미가 큰 반면, 개방적인 네트워크는 네트워크의 도입에 따라 새로운 소비자 또는 다른 기업이 적은 비용으로 네트워크에 참여하기 쉽기 때문에 기업의 입장에서는 투입요소의 구매 또는 상품판매에서 선택의 폭이 넓어지게 되는 이점을 가진다. 이는 공개적인 네트워크는 폐쇄적인 네트워크보다 기업의 생산성에 보다 큰 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 의미한다. 본 연구에서는 이를 실증분석하기 위해 다음의 회귀방정식을 사용하였다.

$$\begin{aligned} \log V = & \sum_{j=1} D_j + \beta_1 \log C + \gamma_1 (D_n \cdot \log C) + \gamma_2 (D_0 \cdot \log C) \\ & + \beta_2 \log K + \beta_3 \log L + \varepsilon \end{aligned} \quad (10)$$

여기서 D_0 는 외부네트워크를 가진 기업 중에서 개방적인 네트워크를 이용하고 있는 기업에 대한 더미변수이다. 따라서 γ_2 는 개방적 네트워크가 있는 기업과 그렇지 않은 기업의 정보기술자본이 생산성에 미치는 효과의 차이를 나타낸다. 식 (10)을 추정한 결과가 <표 6>에 나타나 있다. 이 결과에 따르면 개방적 네트워크가 있는 기업과 그렇지 않은 기업의 정보기술자본이 생산성에 미치는 효과의 차이를 나타내는 변수($D-O-C$)의 계수값이 0.01359로 매우 작을 뿐만 아니라 유의하지 않은 것으로 나타났다. 이는 공개적인 네트워크를 가진 경우에도 역시 추가적인 설명력이 없다는 것을 의미한다. 따라서 이상의 두 결과로부터 유추할 수 있는 사실은 우리 나라 기업의 경우 네트워크를 새로운 소비자 또는 기업과의 기회창출 수단으로 이용하고 있는 것이 아니라 단지 기존 관계를 대체하는

25) 폐쇄적 형태의 네트워크는 특정 기업(또는 기업군)과의 연결을 목적으로 하며 다른 기업의 접근이 불가능한 네트워크를 의미한다.

〈표 6〉 개방적 외부네트워크 연결여부와 기업생산

변 수 명	Parameter 추정치	t 값
c	0.125960	3.972**
$D-C$	-0.010997	-1.200
$D-O-C$	0.013590	1.470
K	0.193504	4.028**
L	0.469246	6.566**
	R^2	0.999

주: $D-C$ 는 외부네트워크와 연결된 기업일 경우의 정보기술자본(C)

$D-O-C$ 는 개방형 외부네트워크와 연결된 기업일 경우의 정보기술자본(C)

방식으로 사용하고 있다는 것이다.

IV. 결론 및 향후 연구

본 연구에서는 정보기술의 이용이 기업의 생산성과 수익성에 어떠한 영향을 미치는지를 기업데이터를 이용하여 실증분석하였다. 정보기술과 관련한 기업자료는 상장기업을 대상으로 한 서베이를 통하여 수집하였고, 실증분석에는 정보기술 투자와 네트워크에 관한 사항이 이용되었다.

실증분석을 통해 얻은 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 정보기술과 생산성 관계는 거시자료를 이용한 경우²⁶⁾와는 달리 생산성 모순가설이 성립하지 않았고, 한계생산성은 오히려 정보기술자본이 비정보기술자본보다 5.8-12.4배 높은 것으로 나타났다. 둘째, 정보기술은 기업의 이윤이나 시장점유율과 같은 경영성과에 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다. 셋째, 정보기술자본이 생산성과 수익성에 미치는 영향은 외부 네트워크를 고려한 경우에도 유의하지 않아 기업성과에 대한 네트워크 존재유무가 아무런 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다.

주지하다시피 자료상의 문제 등으로 지금까지 우리 나라에서는 정보기술투자가 기업의 생산성 및 수익성에 어떤 영향을 미치고 있는가에 대한 연구가 없었다. 이를 감안할 때 본 연구의 의미는 설문조사를 통한 투자자료의 입수와 기존

26) 시계열자료를 이용한 총량변수의 경우 및 횡단면자료를 이용한 산업별 자료의 경우 실증 분석의 결과 우리 나라의 경우에 생산성 모순가설이 대체로 성립하였다. 신일순·윤택 (1995) 참조.

의 상장기업재무제표 자료를 이용하여 이에 대한 실증분석을 처음으로 시도한 데에서 찾을 수 있을 것이다. 그러나 처음 시도되는 작업이라 많은 문제점 역시 내포하고 있다. 이러한 맥락에서 본 연구는 앞으로 다음과 같은 다섯 가지 방향에서 보다 보완적인 작업이 이루어져야 할 것이다. 첫째, 바람직한 결과를 위해서는 기업별 데이터가 횡단면(cross-section)적인 특성뿐 아니라, 시계열(time-series)적인 특성을 복합적으로 가져야 하므로, 이러한 자료를 이용한 분석이 필요하다.²⁷⁾ 둘째, 정보기술이 수익성에 영향을 미친다는 가설 뿐만 아니라 반대로 수익성에 따라 기업의 정보기술 투자를 한다는 가설검증 역시 필요하다.²⁸⁾ 셋째, 네트워크의 효과를 생산성 또는 수익성이라는 기업의 성과지표에 직접적으로 연결시키기보다는 외주 정도 등의 기업운영을 나타내는 변수와 연결시키는 것이 필요하다. 넷째, 단순히 네트워크의 존재가 아니라, 네트워크의 이용목적 및 연결양태 등을 기업의 성과지표 또는 운영상의 통계치와 연결하는 작업이 필요하다. 마지막으로, 실증분석을 위한 모형이 이론적으로 어떻게 도출되었는지를 규명하는 작업이 필요하다.

參 考 文 獻

1. 신일순·윤택, “정보기술과 생산성 및 고용: 우리 나라의 경우”, 『정보화촉진을 위한 전략개발 및 사회과학적 기초연구』, 통신개발연구원 참고자료 96-01, 1996.
2. 신일순·정부연, “정보화정책지표 개발방법론 연구: 정보기술 이용자료 추계 및 분석을 중심으로”, 정보통신정책연구원 연구보고 97-09, 1997.
3. 이지훈, “국내 110대 기업정보 인프라 현황”, 『경영과 컴퓨터』, 1996. 9.
4. Barau, A, C. Kriebel, and T. Mukhopadhyay, “Information Technology and Business Values: An Analytic and Empirical Investigation”, *Univ. of Texas Austin Working Paper*, 1991.
5. Brynjolfsson, Erik, “The Productivity Paradox of Information Technology:

27) 기업서베이로 통해 1995년 및 1996년의 정보기술지출 데이터가 입수되었으므로, 1996년의 재무제표만 존재하면 이러한 분석은 가능하리라 판단된다.

28) ROA의 경우에는 상위 20개의 기업이 하위 20개의 기업에 비해 종업원 1인당 정보기술자본이 높은 반면, ROE의 경우에는 역의 관계가 성립하였다. 주) 17에서는 이에 대한 이유를 간단히 설명하였는데, 이러한 현상에 대한 보다 심층적인 연구가 요구된다.

- Review and Assessment”, *Communications of the ACM*, December 1993.
6. Brynjolfsson, E. and L. Hitt, “Paradox Lost? Firm-level Evidence on the Returns to Information Systems Spending”, *Management Science*, Vol. 42, No. 4, 1996.
 7. Cron, W. and M. Sobol, “The Relationship between Computerization and Performance: A Strategy for Maximizing Economic Benefits of Computerization”, *Information and Management*, Vol. 6, 1993, pp. 171-181.
 8. Franke, R. H., “Technological Revolution and Productivity Decline: Computer Introduction in the Financial Industry”, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 31, 1987.
 9. Loveman, G. W., “An Assessment of the Productivity Impact on Information Technologies”, *MIT Management in the 1990s Working Paper*, #88-054, 1988.
 10. Morrison, C. J. and E. R. Berndt, “Assessing the Productivity of Information Technology Equipment in the U. S. Manufacturing Industries”, *National Bureau of Economic Research Working Paper*, #3582.
 11. Siegel, D. and Z. Griliches, “Purchased Services, Outsourcing, Computers and Productivity in Manufacturing”, *National Bureau of Economic Research*, WP #3678, 1991.
 12. Strassman, P., “Information Payoff”, New York, NY: Free Press, 1985.
 13. The Economist, “The Hitchhiker’s Guide to Cybernomics”, Sep. 26th, 1996.
 14. Tobin, James, “Some Economic Consequences of the Information Explosion”, ([http:// www. smau.it/nobel/nobel95/paper/tobieng.html](http://www.smau.it/nobel/nobel95/paper/tobieng.html)), 1996.
 15. Weill, P., “Do Computers Pay Off?”, Washington, D. C: ICIT Press, 1990.

부록 1: 데이터

〈부표 1〉 실증분석에 사용된 변수의 데이터 정의

모형 1: 기업생산함수와 정보기술자본에 관한 모형

V : 1995년도 총매출액
 C : 1995년도 정보기술자본 $\left(C_{95} = \left\{ \frac{1}{(g+\delta)} \right\} I_{95} \right)$
 I_{95} : 1995년도 정보기술 관련지출
 K : 1995년도 비정보기술자본(총유형고정자산 - C)
 L : 1995년도 임금총액

모형 2: 기업의 경영성과와 정보기술자본에 관한 모형

ROA: 당기순이익/총자산
ROE: 당기순이익/자기자본
ITRATE: C/종업원수
부채/자본비율: 총부채/자기자본
자본증가분: 총유형고정자산증가-총유형고정자산감소
매출성장률: 1995년도매출액/1994년도매출액
시장점유율: 개별기업 매출액/표본기업의 산업별 매출총액

더미변수의 내용

D_0	제조업/서비스업	D_n	외부네트워크
D_1	어업/광업	D_{11}	전기기계
D_2	음식료품업	D_{12}	자동차등 운송장비
D_3	섬유/의류/마구	D_{13}	기타 제조(의료광학 포함)
D_4	목재/가구/종이	D_{14}	건설업
D_5	화학물/석유정제	D_{15}	도매/소매업
D_6	고무/플라스틱	D_{16}	숙박/운송
D_7	비금속	D_{17}	금융업
D_8	1차금속/조립금속	D_{18}	기타 서비스 (출판, 자동차 판매수리 포함)
D_9	기계/장비	D_{19}	에너지(전기, 증기업)
D_{10}	사무/회계/영상		

부록 2: 데이터의 기초통계량

〈부표 2-1〉 정보기술과 기업생산함수 분석의 표본 기초 통계량

(표본수: 273, 단위: 천 원, 명)

통계량/변수명	총매출액	정보기술자본	비정보기술자본	노 동
평 균	520,284,594	7,633,121	133,530,358	1,759,242
표준편차	1,851,938,914	26,123,177	419,981,924	4,976.844
최 대 값	1.67423E10	4,669,494,340	4,669,494,340	56,999
최 소 값	8,129,290	7,206	-460,835	79

〈부표 2-2〉 정보기술과 기업경영성과 분석의 표본 기초 통계량

(표본수: 244)

통계량/변수명	ROA	ROE	ITRATE	부채/자본비율
평 균	0.01569	0.04354	5811.758	3.33563
표준편차	0.03742	0.18592	32100.326	3.61746
최 대 값	0.18470	1.27890	520435.671	17.48160
최 소 값	-0.19620	-1.24150	2.522	-7.51790

통계량/변수명	자본투자	매출성장률	시장점유율
평 균	0.23674	0.17413	0.05541
표준편차	0.17080	0.24237	0.12540
최 대 값	0.83990	2.28900	0.99580
최 소 값	0.00350	-0.85890	0.00030

〈부표 2-3〉 네트워크의 유무에 따른 데이터의 기초통계량

통계량/변수명	총매출액(V)		정보기술자본(C)	
	YES	NO	YES	NO
평 균	572,038,212	47,5924,348	11,508,148	4,311,668
표준편차	1,632,597,855	2,014,248,979	32,762,145	17,854,571
최 대 값	16,189,836,437	16,742,345,654	226,583,288	177,293,295
최 소 값	11,385,235	8,129,290	8,274	7206
통계량/변수명	비정보기술자본(K)		노동(L)	
	YES	NO	YES	NO
평 균	177,155,708	96,137,200	2,314.84127	1,283.013605
표준편차	552,883,551	247,650,457	5,940.456491	3,906.457117
최 대 값	4,669,494,340	2,596,786,278	56,999	45,373
최 소 값	356,943	-460,835	112	79

통계량/변수명	ROA		ROE		ITRATE		부채/자본비율	
	YES	NO	YES	NO	YES	NO	YES	NO
평 균	0.0164	0.0151	0.0474	0.0404	4674	6375	3.7643	2.9780
표준편차	0.0343	0.0400	0.1584	0.2054	8903	44976	4.1662	3.0235
최 대 값	0.1847	0.1151	0.4504	1.2789	66822	520436	16.5137	17.4817
최 소 값	-0.1032	-0.1962	-1.2416	-1.0617	3	16	-6.6350	-7.5180

통계량/변수명	자본투자		매출성장률		시장점유율	
	YES	NO	YES	NO	YES	NO
평 균	0.2435	0.2312	0.1874	0.16308	0.0702	0.0430
표준편차	0.1725	0.1686	0.1962	0.2737	0.1616	0.0813
최 대 값	0.8399	0.7973	0.7797	2.2890	0.9958	0.6624
최 소 값	0.0039	0.0036	-0.8548	-0.8589	0.0007	0.0003

주: YES: 외부네트워크가 존재하는 기업(133개).

NO: 외부네트워크가 존재하지 않는 기업(111개).