

## Value of Information Technology Outsourcing: An Empirical Analysis of Korean Industries\*

Kunsoo Han\*\*, Kangbae Lee\*\*\*

Information technology (IT) outsourcing, the use of a third-party vendor to provide IT services, started in the late 1980s and early 1990s in Korea, and has increased rapidly since 2000. Recently, firms have increased their efforts to capture greater value from IT outsourcing. To date, there have been a large number of studies on IT outsourcing. Most prior studies on IT outsourcing have focused on outsourcing practices and decisions, and little attention has been paid to objectively measuring the value of IT outsourcing. In addition, studies that examined the performance of IT outsourcing have mainly relied on anecdotal evidence or practitioners' perceptions.

Our study examines the contribution of IT outsourcing to economic growth in Korean industries over the 1990 to 2007 period, using a production function framework and a panel data set for 54 industries constructed from input-output tables, fixed-capital formation tables, and employment tables. Based on the framework and estimation procedures that Han, Kauffman and Nault (2010) used to examine the economic impact of IT outsourcing in U.S. industries, we evaluate the impact of IT outsourcing on output and productivity in Korean industries. Because IT outsourcing started to grow at a significantly more rapid pace in 2000, we compare the impact of IT outsourcing in pre- and post-2000 periods. Our industry-level panel data cover a large proportion of Korean economy-54 out of 58 Korean industries. This allows us greater opportunity to assess the impacts of IT outsourcing on objective performance measures, such as output and productivity.

Using IT outsourcing and IT capital as our primary independent variables, we employ an extended Cobb-Douglas production function in which both variables are treated as factor inputs. We also derive and estimate a labor productivity equation to assess the impact of our IT variables on labor productivity.

We use data from seven years (1990, 1993, 2000, 2003, 2005, 2006, and 2007) for which both input-output tables and fixed-capital formation tables are available. Combining the input-output tables and fixed-capital formation tables resulted in 54 industries. IT outsourcing is measured as the value of computer-related services purchased by each industry in a given year. All the variables have been converted to 2000 Korean Won

---

\* This study was supported by research funds from Dong-A University.

\*\* First Author, Desautels Faculty of Management, McGill University

\*\*\* Corresponding Author, Department of MIS, College of Business Administration, Dong-A University

using GDP deflators. To calculate labor hours, we use the average work hours for each sector provided by the OECD.

To effectively control for heteroskedasticity and autocorrelation present in our dataset, we use the feasible generalized least squares (FGLS) procedures. Because the AR1 process may be industry-specific (i.e., panel-specific), we consider both common AR1 and panel-specific AR1 (PSAR1) processes in our estimations. We also include year dummies to control for year-specific effects common across industries, and sector dummies (as defined in the GDP deflator) to control for time-invariant sector-specific effects.

Based on the full sample of 378 observations, we find that a 1% increase in IT outsourcing is associated with a 0.012~0.014% increase in gross output and a 1% increase in IT capital is associated with a 0.024~0.027% increase in gross output. To compare the contribution of IT outsourcing relative to that of IT capital, we examined gross marginal product (GMP). The average GMP of IT outsourcing was 6.423, which is substantially greater than that of IT capital at 2.093. This indicates that on average if an industry invests KRW 1 million, it can increase its output by KRW 6.4 million. In terms of the contribution to labor productivity, we find that a 1% increase in IT outsourcing is associated with a 0.009~0.01% increase in labor productivity while a 1% increase in IT capital is associated with a 0.024~0.025% increase in labor productivity. Overall, our results indicate that IT outsourcing has made positive and economically meaningful contributions to output and productivity in Korean industries over the 1990 to 2007 period. The average GMP of IT outsourcing we report about Korean industries is 1.44 times greater than that in U.S. industries reported in Han *et al.* (2010). Further, we find that the contribution of IT outsourcing has been significantly greater in the 2000~2007 period during which the growth of IT outsourcing accelerated.

Our study provides implication for policymakers and managers. First, our results suggest that Korean industries can capture further benefits by increasing investments in IT outsourcing. Second, our analyses and results provide a basis for managers to assess the impact of investments in IT outsourcing and IT capital in an objective and quantitative manner.

Building on our study, future research should examine the impact of IT outsourcing at a more detailed industry level and the firm level.

**Keywords :** External Environment, Economic Analysis, Industry Analysis, Information Technology, IT Impacts, IT Outsourcing, Output Elasticity, Production Function, Production Theory, Productivity, Value of IT Outsourcing.

## IT 아웃소싱의 가치에 관한 연구: 한국 산업에 대한 실증분석

한 건 수, 이 강 배

### I. 서 론

IT(정보기술, Information Technology) 서비스

를 제 삼의 공급자를 통하여 제공받는 IT 아웃소싱 [Lacity and Hirschheim, 1995]은, 국내에서 1980년대 말부터 1990년대 초에 시장이 형성되기 시작

하여 2000년 이후 급격히 성장하였다. 2009년 2월에는 대기업 및 중견기업 20여 회사가 참여하는 IT 아웃소싱 서비스 사용자 모임이 공식 출범하는 등, 기업 차원에서 IT 아웃소싱을 적극적으로 성공적으로 활용하기 위한 노력들이 증가하고 있다(전자신문, 2009년 2월 19일). 이와 같은 IT 아웃소싱은 'PC 관리 및 유지보수', '응용 프로그램 운영 및 유지보수', '서버 운영 및 관리', '전산망 관리', '데이터 센터 운영 및 관리', '서비스 데스크', '기타' 등을 포함하고 있다[Korea Software Industry Association *et al.*, 2006].

지금까지 기업들에 의하여 적극 활용되고 발전되어 온 IT 아웃소싱 서비스에 대한 많은 학문적 연구가 있었다. 이러한 연구들은 대부분 아웃소싱의 행태, 의사결정에 영향을 주는 요인 및 아웃소싱 성공 요인 등에 관한 것으로 IT 아웃소싱의 가치에 관한 연구는 찾아보기 힘들다[Lee *et al.*, 2007; Ang and Straub, 1998; Lacity and Wilcocks, 1998; Koo, 2003; Kim *et al.*, 2007; Nam, 1996; Park *et al.*, 2006; Lee, 2002; Lee, 1996; Cho *et al.*, 2008; Cheon, 1994]. 이와 같은 기존 연구들이 IT 아웃소싱의 전략 수립 및 관리 기법 향상에 많은 도움을 주었으나, IT 아웃소싱의 성과를 평가함에 있어 사례 또는 설문 중심의 분석을 시도함으로써 연구 결과가 아웃소싱을 수행한 사람들의 인지 정도에 많이 의존하고 있다. 반면 본 연구에 사용된 산업연관표, 고정자본 형성표 및 고용표 등 산업수준의 패널 데이터는 경제의 큰 부분을 아우르는 것으로, 이러한 패널 데이터를 분석함으로써 IT 아웃소싱이 총 산출(output) 및 생산성(productivity) 등과 같은 경제적 수행도 지표에 미치는 영향을 보다 정량적이고 객관적으로 평가할 수 있다.

본 연구의 목적은 국내 산업의 패널 데이터를 활용하여 IT 아웃소싱의 가치를 추정함으로써 IT 아웃소싱에 대한 지출 및 투자 의사결정에 대한 정책적, 전략적 가이드를 제공하는 것이다. 오랫동안 경제학자들은 기업과 산업 수준에서 다양한

중간 투입 요소들(intermediate input factors)에 대한 경제적 영향을 연구해왔다. 이러한 연구들은, 생산함수(production function)를 사용하여 총 산출과 생산성 성장에 대한 중간 투입요소들의 기여도를 추정하는 방법을 사용하였다. 본 연구에서는, IT 아웃소싱을 생산함수의 중간 투입요소로 개념화하고 IT 아웃소싱의 총 산출 및 노동 생산성 성장에 대한 기여도를 추정하였다.

연구결과는 IT 아웃소싱이 1990년부터 2007년까지 한국 산업의 총 산출 및 생산성 성장에 긍정적인 의미 있는 기여를 하였음을 보여준다. 우리는 IT 아웃소싱 지출 1억 원 당 약 5억 4천만 원 정도의 순 한계 생산과 연관됨을 발견할 수 있었다. 이는 미국의 IT 아웃소싱 지출 1달러 당 순 한계 생산 3.77달러에 비하여도 높은 수준이다. 이와 같은 높은 수준의 IT 아웃소싱을 통한 수확과는 반대로, 다른 중간투입 및 서비스의 아웃소싱은 1억 원 당 약 4천 6백만 원 정도의 순 한계 생산과 연관된다. 이는 다른 분야의 중간 투입 및 아웃소싱과 비교하여 IT 아웃소싱이 한국 경제에 보다 많은 기여를 하였음을 보여주는 것이며 IT 아웃소싱이 지속적으로 성장할 것이라는 것을 예측 가능하게 한다. 우리는 또한 IT 아웃소싱에 대한 지출 증가 1%당 한국 산업의 노동 생산성 0.01% 증가와 유의한 관계가 있음을 발견하였다. 이러한 높은 수준의 IT 아웃소싱을 통한 수확은 정부나 기업들이 IT 아웃소싱에 좀 더 많은 투자를 하여야 함을 보여준다.

IT 아웃소싱의 성장이 가속화되기 시작하는 시점인 2000년을 기준으로 아웃소싱의 기여도를 비교 분석한 결과, 1990년부터 2007년 사이의 IT 아웃소싱의 기여도보다 2000년 이후 IT 아웃소싱의 기여도가 더 큰 것을 알 수 있었다.

본 논문의 나머지 부분의 구조는 다음과 같다: 제 II장에서는 본 연구와 관련된 선행연구들에 관하여 정리하였다. 제 III장에서는 본 연구의 주요 연구모형인 생산함수에 관하여 설명하였다. 제 IV장에서는 분석에 사용된 데이터와 추정절

차 등 연구방법에 관하여 설명하였다. 제 V장에서는 분석결과를 정리하고 마지막으로 제 VI장에서는 결론 및 향후 연구방향을 제시하였다.

## II. 관련연구

### 2.1 서비스 아웃소싱

본 논문에서는 다양한 분야의 서비스 아웃소싱 중 IT 아웃소싱의 경제적 기여도 및 가치에 대한 연구 결과를 제시하고 있다. 지금까지의 연구들은 일반적인 서비스 아웃소싱의 경제적 효과를 분석하는데 초점을 맞추어 왔으며, IT 아웃소싱의 경제적 효과에 대하여 분석한 논문들을 찾아보기는 쉽지 않다.

아웃소싱의 중요성이 증가함에 따라, 연구자들은 아웃소싱의 경제적 효과를 검토하기 시작하였는데, 이와 관련된 다수의 연구들에서는, 생산물의 총량을 투입요소의 함수로 표현하는 생산함수 프레임워크를 사용하고 있다. 투입요소는 자본, 노동 그리고 다양한 제품 및 서비스의 중간 투입 등을 포함한다. 즉, 투입요소들은 에너지, 원자재 및 서비스 등 기업이 산출물을 생산하기 위하여 다른 기업으로부터 구매하는 모든 것들이다. 선행연구들은 서비스 아웃소싱을 생산함수의 중간 투입요소로 다루고, 그것의 가치를 생산물과 생산성의 성장에 대한 기여로 보았다[Olsen, 2006].

이 연구들 중 일부는 서비스 아웃소싱의 생산성에 대한 유의성을 발견하였다. 예를 들어, Amity, Wei and Australia[2006]은 원자재 아웃소싱을 제외한 외국 서비스 아웃소싱이 미국 제조산업의 노동 생산성 향상에 기여하였음을 발견하였다. 유사하게, ten Raa and Wolff[2001]는 미국의 산업 섹터 수준의 데이터를 사용하여, 제조산업의 생산성 향상과 서비스 아웃소싱 활용의 증가 사이에 유의한 상관관계가 존재한다는 증거를 제공하고 있다. 기업 수준에서는, Görg and Stephan[2003],

Görg and Hanley[2003], Criscuolo and Leaver [2005]등이 서비스 아웃소싱의 생산성에 대한 유의한 효과를 발견하였다.

그러나 다른 연구들은 유의한 결과를 발견하지 못하였다. 예를 들어, 미국 센서스 사무국(U.S. Census Bureau) 데이터를 기준으로, Siegel and Griliches[1991]는 1979년 이후 제조업 생산성 성장이 해외 및 국내 서비스 아웃소싱의 증가에 영향을 받았는지를 조사하였다. 그들은 산업의 아웃소싱 성향과 그들의 생산성 향상 사이에 유의한 관계가 존재함을 발견하지 못하였다. 또한, 미국 산업 수준의 데이터(U.S. industry-level data)를 사용한, Fixler and Siegel[1999]은 아웃소싱이 서비스 섹터 생산성의 단기적(short run) 감소를 유발한다고 보고하였다. 아일랜드 제조산업으로부터 공장 수준의 데이터를 사용한 Görg et al.[2004] 또한, 서비스 아웃소싱으로부터 생산성에 미치는 영향을 발견할 수 없었다.

이와 같은 혼재된 연구결과들은, 서비스 아웃소싱의 생산성 효과가 일반적인 것이 아니며 국가, 산업, 그리고 기업 고유의 특성 등에 의존함을 보여준다[Olsen, 2006]. 혼재된 결과의 또 다른 원인은, 연구 대상이 된 서비스 유형들이 상이함에도 이러한 특성들이 평균화 과정에서 사라진 것 때문일 수 있다. Abraham and Taylor[1996]는 기업들이 서로 다른 유형의 서비스들을 아웃소싱 하는 상이한 이유가 존재함을 발견하였다. 예를 들어, 기업들은 청소 등과 같은 낮은 수준의 서비스를 저임금 효과를 얻기 위하여 아웃소싱을 하기도 하고, 반대로 특화된 벤더의 규모의 경제 효과를 얻기 위하여 엔지니어링 또는 IT 서비스 등 높은 기술 수준의 서비스를 아웃소싱 하기도 한다. 이는 서로 다른 유형의 서비스들로부터 얻는 가치가 다를 수 있음을 의미하는 것이다. 결론적으로, 이러한 연구들로부터 서로 다른 유형의 서비스들을 구분하여 경제적 효과를 확인하고 산업의 특성을 규명하여야 함을 알 수 있다. 본 연구에서는 IT 관련 아웃소싱의 경제적 효과

를 확인하고자 한다.

## 2.2 IT 아웃소싱

지금까지 IT 아웃소싱에 관한 연구들은 기업들의 아웃소싱에 관한 의사결정요인에 중점을 두었다. 이들 연구들은 두 가지 중요한 이론 즉, 생산 경제학(production economics)과 거래 비용 이론(transaction cost economics)을 주로 활용하였다. 생산경제학 이론에 따르면, IT 아웃소싱은, 벤더에 의하여 제공되는 생산비용우위에 의한 가치를 창출한다[Ang and Straub, 1998; Loh and Venkatraman, 1992]. 벤더들은, 규모의 경제, 범위의 경제 및 전문화의 경제를 달성할 수 있으므로 기업 내부의 IT 부문에 비하여 낮은 비용으로 IT 서비스를 제공한다. Levina and Ross[2003] 등은 벤더들이 장기간에 걸쳐 개발한 그들의 핵심 경쟁력과 상호 보완적 특성의 집합으로부터 얻어지는 비교우위를 발견하였다.

<표 1>은 2000년 이후 국내의 IT 아웃소싱에 관한 주요 연구들을 정리한 것이다. 2000년부터 2006년까지의 연구들은 IT 아웃소싱의 성과에 수혜기업의 관련 지식 및 경험, 학습 능력, 위험관리 등 아웃소싱 프로세스 관리능력 그리고 파트너

십이 중요한 요소로 작용함을 주장하였다[Koo, 2003; Yang *et al.*, 2003; Kim *et al.*, 2004; Lee, 2005; Yoo *et al.*, 2006; Park *et al.*, 2006].

2007년 이후 연구들은 앞서의 연구들에서 부분적으로 나뉘어 다루어진 요소들을 통합하여 종합적인 분석을 시도하였는데, 이들 종합적 연구들을 통하여[Lee *et al.*, 2007; Kim *et al.*, 2007; Shin *et al.*, 2007; Kim *et al.*, 2007], 계약의 중요성을 새롭게 조명해볼 수 있으며, 핵심역량 지향성 및 지식 보완성 등이 IT 아웃소싱의 성과에 중요한 영향을 준다는 것을 알 수 있다.

이러한 기존의 연구들은 기업차원에서 IT 아웃소싱을 통하여 효율성을 달성하고 경쟁력을 증진하는 등의 성과를 얻기 위한 IT 아웃소싱의 전략 수립 및 관리 기법 향상에 많은 도움을 주었으나, IT 아웃소싱의 성과를 평가함에 있어 사례 또는 설문 중심의 분석을 시도함으로써 연구 결과가 아웃소싱을 수행한 사람들의 인지 정도에 많이 의존하고 있다. 객관적이고 정량화된 데이터에 기반한 IT 아웃소싱의 가치를 분석한 논문은 찾아보기 어렵다. 앞선 연구들은 IT 아웃소싱이, 기업과 산업 수준에서 총 산출과 생산성 등 목적 성과 지표에 얼마나 많은 기여를 하였는지는 언급하지 않았다.

<표 1> IT 아웃소싱 관련 선행 연구

선행연구	IT 아웃소싱 성과와 관련한 분석 내용
Koo[2003]	벤더들의 IT역량 흡수 통합 수준
Yang <i>et al.</i> [2003]	아웃소싱 Input-Process-Output 위험관리
Kim <i>et al.</i> [2004]	아웃소싱 서비스 수준 협약서 상의 파트너 십 및 관리체계
Lee[2005]	역동성, 수동성, 계약, 파트너 십 등 아웃소싱 프로젝트의 통제 유형
Yoo <i>et al.</i> [2006]	아웃소싱의 비용결정 요인과 서비스 수준 협약서(SLA)
Park <i>et al.</i> [2006]	IT 아웃소싱 수혜 기업의 IT 인력 역량
Lee <i>et al.</i> [2007]	상황접근적 관점에서 계약과 신뢰라는 요소를 종합적으로 분석
Kim <i>et al.</i> [2007]	법적 계약 및 파트너 십과 함께 심리적 계약의 중요성
Shin <i>et al.</i> [2007]	지식보완성 및 신뢰성의 효과
Kim <i>et al.</i> [2007]	핵심역량 지향성, 아웃소싱 프로세스의 관리역량, 업무의 복잡도

본 연구의 목적은 국내 산업의 패널 데이터를 활용하여 IT 아웃소싱의 가치를 추정함으로써 IT 아웃소싱 지출 및 투자 의사결정에 대한 정책적, 전략적 가이드를 제공하는 것이다. 본 연구에 사용된 산업연관표, 고정자본 형성표 및 고용표 등 산업수준의 패널 데이터는 경제의 큰 부분을 아우르는 것으로, 이러한 패널 데이터를 분석함으로써 IT 아웃소싱이 총 산출(output) 및 생산성(producity) 등과 같은 경제적 수행도 지표에 미치는 영향을 보다 정량적이고 객관적으로 평가할 수 있다.

### 2.3 IT 투자 성과 및 IT 아웃소싱의 가치

IT 투자가 기업 성과나 국가 경제에 유의한 영향을 주는지에 관한 많은 연구들이 있었다. Dewan and Min[1997]은 CES-트랜스로그 생산함수(CES-translog production function)을 사용하여 IT 투자에 대한 총 산출과 대체탄력성을 기업 단위에서 추정하였다. 이들은 1988년부터 1992년까지 미국 대기업들의 정보시스템 관련 지출에 대한 IDG/Computerworld의 연별 조사 데이터(annual survey data)를 사용하여, IT 자본이 자본과 노동에 대한 순 대체효과가 있다는 것을 보여주었으며, 노동이나 다른 자본에 비하여 IT 자본이 더 큰 효과가 있다는 것을 발견하였다. 또한, Dewan and Kraemer[2000]는 1985년부터 1993년까지 기

간 동안 36개국의 패널 데이터로부터, IT 및 비IT와 관련된 국가 간 생산함수를 추정하였다. 그들은 자본투자 이익구조 관점에서, 개발도상국가와 선진국 간에 유의한 차이가 있음을 발견하였으며, 샘플 상의 선진국가에서 IT 자본투자에 대한 이익이 긍정적이고 유의한 것으로 추정하였는데 반하여, 비-IT 자본투자에 대한 이익은 동일하지 않은 것으로 발표하였다. 이러한 상황은 개발도상국가에서는 역전되어, 비-IT 자본투자효과는 유의하지만 IT 투자 효과는 유의하지 않은 것으로 나타났다. 이들의 연구는 IT 투자부분을 정보통신관련 자본에 한정하여 그 기여도를 측정한 것으로 본 연구의 방법론에 중요한 기반이 된다. 그러나 이들은 IT 아웃소싱관련 중간투입 부분을 구분하여 분석하지는 않았다.

<표 2>는 IT 투자와 기업 성과 간의 연계성에 관한 국내 연구 중 설문 조사에 근거한 연구들을 정리한 것이다.

<표 2>에서, Kym *et al.*[2003]의 연구와 Park *et al.*[2005]의 연구는 IT 투자에 대한 기업성과를 분석하는데 있어서 설문조사를 통하여 설문 응답자들이 느끼는 주관적 성과를 측정하여 분석에 사용하였다. 이는 엄밀한 방법론을 사용하여 많은 시사점을 주고 있음에도 불구하고, 여전히 주관적 응답결과가 주는 한계점을 지니고 있다고 할 수 있다.

정량적이고 객관화된 데이터를 통하여 IT 투자

<표 2> 설문조사에 근거한 IT 투자와 기업성과 간의 연계성에 관한 국내 연구

선행연구	분석 대상 데이터	주요 연구 결과
Kym <i>et al.</i> [2003]	57개 기업에 대한 설문응답	IT 투자의 효과 <ul style="list-style-type: none"> <li>생산의 효율성과 유용성을 향상</li> <li>부서간 조직간 기업간 조정의 효율성과 유용성을 향상</li> <li>생산과 조정의 성과는 재무적 성과와 장기적으로 관련 있음.</li> </ul>
Park <i>et al.</i> [2005]	국내 1000대 기업 중 720개 기업 설문. 153개 기업 응답결과분석.	IT 투자 의사결정 요소로 조직적, 사회적 측면 분석 <ul style="list-style-type: none"> <li>IT 투자의사결정의 포괄적 고려는 IT 관련 기술적 역량과 인적 역량에 영향을 줌.</li> <li>사회적 고려가 기술적 고려에 비해 조금 더 높은 영향을 주는 것으로 나타남.</li> </ul>

<표 3> 정량적 데이터에 근거한 IT 투자와 기업성과 간의 연계성에 관한 국내 연구

선행연구	분석 대상 데이터	주요 연구 결과
Min et al. [2000]	미국의 Fortune 500기업 Computerworld조사 자료 및 전경련의 “주요 기업의 정보화 투자 동향 조사” 결과.	한국과 미국 기업의 IT 투자 효과 비교 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 미국 기업의 경우, IT 투자가 기업의 생산성 향상과 기업 성장에 중요한 역할을 하였음.</li> <li>◦ 한국 기업의 경우, 정보화투자가 기업생산성 향상에 기여함.</li> </ul>
Hong and Mun [2004]	2000년부터 2002년까지 한국 164개 상장기업에 대한 자료	IT자 본과 노동 및 비 IT 자본간의 대체 탄력성 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ IT 자본은 노동과 비 IT 자본의 대체제로 유의함</li> <li>◦ IT 자본이 노동을 대체하는 정도보다 비 IT 자본을 대체하는 정도가 큼.</li> <li>◦ 제조업과 정보화가 많이 된 기업들에서 대체성이 강하게 나타남.</li> </ul>
Kang et al. [2005]	2005년 기준 증권거래소 외부 감사 법인 등록된 51개 기업의 2001~2003의 3년 간의 IT 투자지출 자료(기업제공) 및 금융감독원 전자공시 시스템 상의 기업성과 자료	IT의 투자지출이 기업의 재무적 성과에 미치는 영향과 시간지체효과 분석 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 총 IT 투자지출과 자본적 IT 투자지출은 당해 연도의 ROI (Return on Investment, 투자수익률)와 ROS(Return on Sales, 매출 이익률)에 영향을 줌.</li> <li>◦ 수익적 IT투자지출은 유의한 영향 미치지 않음.</li> <li>◦ ROI, ROS 회귀분석 모형에서는 자본적 IT 투자지출 비율에 대한 시간지체효과가 존재함.</li> </ul>
Lee and Kim [2006]	41년 간(1961~2001) 미국 실질 국내 총생산(GDP) 과 사무, 계산 및 회계 기계 (OCAM)에 대한 시계열 자료	IT 투자와 경제적인 성과간의 인과관계 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ IT 투자의 증가는 경제적인 성과의 증가에 인과적인 영향을 줌.</li> <li>◦ 경제적인 성과의 증가도 IT 투자의 증가에 인과적인 영향을 줌.</li> <li>◦ 국가차원의 IT 투자 증가는 경제적 성과 증가에 단기간에 영향을 주고, 경제적 성과 증가는 IT 투자에 장기간에 영향을 주는 것으로 나타남.</li> </ul>

의 성과를 측정한 연구로는 Min et al.[2000]의 연구, Hong and Mun[2004]의 연구, Kang et al.[2005]의 연구와 Lee and Kim[2006]의 연구가 있다. <표 3>은 정량적 데이터를 포함한 설문 데이터에 근거하여 IT 투자 효과를 분석한 국내 연구 결과를 정리한 것이다.

본 연구에서 주된 데이터 원천으로 사용하는 산업연관표<sup>1)</sup>를 활용한 정보통신 산업의 경제적

효과를 연구한 논문으로는 Kim[2006], Cho and Jung[2006], Kim[2007], Song and Kim[2008] 등의 연구가 있다. <표 4>는 이와 관련된 선행 연구들을 정리한 것이다.

이와 같이 산업연관분석을 이용한 IT산업 또는 IT 관련 자본투자의 효과에 관한 다수의 연구들이 있으나, 국내에서 IT 아웃소싱에 대한 분석을 시도한 사례는 찾아보기 어렵다.

최근 Han et al.[2010]은 1998년부터 2006년까지 미국 60개 산업의 패널 데이터를 사용하여 IT 아

1) 산업연관표는 일정기간 동안 국민경제 내에서 재화와 서비스의 생산 및 처분에 관련된 모든 거래를 일정한 원칙에 따라 행렬식으로 기록한 통계표로서 경제 구조분석은 물론 각종 경제적 파급효과 측정에 유용한 기초자료로 이용된다. 산업연관 분석 혹은 투입 산출분석은 소득이 발생하는 배후의 생산구조를, 산

업 부문간 상호의존 관계에 주목하여, 국민경제를 구성하고 있는 산업의 단계에서 최종수요를 외생변수로 부여함으로써 그것이 국민경제에 미치는 파급효과를 분석하는 것이다[Kim, 2007].

<표 4> 산업연관표를 이용한 정보통신 산업의 경제적 효과 분석에 관한 선행 연구

선행연구	분석 내용 및 기간	분석 결과
Kim [2006]	IT의 발달로 인한 노동생산성 및 고용창출의 관계 (1995~2000)	IT 산업의 성장이 ◦ 노동생산성을 향상시키지 못함. ◦ 규모의 효과를 통한 고용을 창출하지 못함.
Cho and Jung[2006]	IT Capital Stock의 총 요소 생산성에 대한 기여도 (1980~2000)	정보통신자본의 1단위 증가는 ◦ 0.07에서 0.19까지 총 요소 생산성 증가에 기여하는 것으로 나타남.
Kim [2007]	정보통신산업 규모 및 구조의 변화와 경제적 파급효과 (1995, 2000, 2003)	정보통신 산업의 생산 유발 효과, 부가가치 유발효과, 취업 유발 효과 등이 존재함.
Song and Kim[2008]	IT 서비스 산업의 구조 분석	IT 산업의 수요구조와 IT 서비스 산업의 파급 효과를 정리함.

아웃소싱의 경제적 기여도를 분석하였다. 그들의 연구결과 미국에서 IT 아웃소싱은 총 산출과 생산성 향상에 유의미한 긍정적인 영향을 준 것으로 나타났다. 또한, IT 집약도가 높은 산업에서 좀 더 많은 IT 아웃소싱을 사용하며, IT 아웃소싱을 통한 총 산출과 생산성 증가 효과도 높은 것을 발견하였다. 본 연구에서는 Han *et al.*[2010]의 연구 방법론에 기반하여 한국에서 IT 아웃소싱의 경제적 효과가 존재하는지 그 크기는 얼마인지를 분석하고, 미국의 경우와 가능한 범위 내에서 비교해보고자 한다.

### III. 연구 모형

#### 3.1 생산 함수

본 연구에서는 콥-더글러스 생산함수(Cobb-Douglas production function)를 사용하였다. 콥-더글러스 생산함수는 생산량을 자본과 노동의 관계로 다음 수식과 같이 표현한다.

$$P = bL^k C^{1-k}$$

여기서 P는 산출량 또는 생산량, L은 노동 투

입량, C는 고정자본량, 그리고 b는 상수항을 나타낸다[Douglas, 1976]. 콥-더글러스 생산함수에서 노동 투입량과 고정 자본량의 지수의 합은 1이다. 따라서 노동 투입과 고정 자본량을 동시에 a배 증가시키면 산출량도 a배 증가하게 된다. 노동 투입량의 한계 생산능력은 단위 노동 투입당 산출량 즉  $k \times (P/L)$ 로 표현되고, 고정 자본의 한계생산능력은  $(1-k) \times (C/L)$ 로 표현된다.

이러한 생산함수는 IT과 관련된 연구에 사용되었으며[Dewan and Min, 1997; Dewan and Kraemer, 2000], 서비스 아웃소싱에 관한 연구 [Olsen, 2006]에도 사용되었다. IT 관련 연구들은 콥-더글러스 생산함수 중 고정 자본량을 IT 관련 자본과 비 IT 관련 자본으로 구분하여 IT의 생산성에 관하여 분석하였다.

Olsen[2006]은 생산함수를 사용하여 서비스 아웃소싱을 중간투입재로 구분하고 서비스 아웃소싱의 생산성에 대한 영향을 평가하였다. Han *et al.*[2010]은 생산함수를 사용하여 IT 아웃소싱을 중간재로 구분하고 IT 아웃소싱의 총 산출 및 생산성에 대한 영향을 분석하였다.

본 연구에서도 역시 생산함수를 사용하여 분석을 시도하였다. IT 생산성과 서비스 아웃소싱관련 선행 연구들에 기초하여, IT 아웃소싱을 생산과정



에서 사용되는 중간재로 취급하였다. IT 아웃소싱의 투입량은 IT 관련 서비스의 구매량을 기준으로 하였다. 본 연구에서 사용된 생산함수의 형태는 다음과 같다.

$$Y = f(K, L, M, Z, X)$$

여기서 Y는 총 산출(Gross Output), K는 비 IT 관련 자본, L은 노동 투입량, M은 비 IT 관련 중간 투입량 등을 나타내며, Z는 IT 관련 자본, X는 IT 관련 중간 투입량, 즉 IT 아웃소싱을 나타낸다.

우리는 IT 아웃소싱의 총 산출에 대한 기여도를 측정하기 위하여 다음과 같은 확장된 콥-디글러스 생산함수를 사용하였다.

$$Y = AK^{\alpha}L^{\beta}M^{\gamma}Z^{\delta}X^{\omega}$$

여기서 A는 투입요소의 기여도에 따른 생산성 도출 방식(multifactor productivity)을 표현하기 위한 기술적 매개변수(parameter)이다.  $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ , 그리고  $\omega$ 는 비 IT 자본 투자, 노동, 비 IT 중간재 투입, IT 관련 자본 및 IT 아웃소싱 투자의 단위 변화에 대한 총 산출의 탄력성(output elasticity)를 나타낸다. 탄력성에 관한 계수 추정을 위하여 자연로그를 취하여 위의 식을 변환하면 다음과 같다.

$$y = a + \alpha k + \beta l + \gamma m + \delta z + \omega x$$

각 소문자는 위의 식의 대문자로 표현된 변수의 로그 값을 의미하고, 각 계수는 해당 변수에 대한 지출이 1% 증가할 때 총 산출의 평균 증가율(%)을 나타낸다.

또한, 노동 생산성에 대한 IT 아웃소싱의 기여도를 측정하기 위하여 양변을 노동량(L)으로 나누고 다음과 같이 생산 함수를 변환하였다. 이 때 규모에 대한 수익불변(constant returns-to-scale)을 가정하였다.

$$Y/L = A(K/L)^{\alpha}(M/L)^{\gamma}(Z/L)^{\delta}(X/L)^{\omega}$$

위의 식에서 좌변은 노동시간당 산출량으로 노동 생산성(Labor Productivity)를 나타낸다. 우변은 각각 노동 시간당 투입량(input per labor hour)를 나타낸다. 위 식에 자연로그를 취하면 다음과 같은 식을 얻을 수 있다.

$$\hat{y} = a + \hat{\alpha}k + \hat{\gamma}m + \hat{\delta}z + \hat{\omega}x$$

여기서 헛(hat)을 취한 소문자 변수들은 대문자 변수들을 노동시간으로 나눈 값에 자연로그를 취한 것이다.

## IV. 연구 방법

### 4.1 데이터와 변수

분석을 위하여 한국은행에서 제공하는 생산자 가격 기준 산업연관표, 고정 자본 형성표 그리고 고용표를 사용하였다. 산업 연관표는 1990, 1995, 1998, 2000, 2003, 2005, 2006년 및 2007년까지 총 8개 년도의 자료를 확보하였다. 이 중 1990, 1995, 2000, 2003년 및 2005년은 실측산업연관표이고, 1998, 2006년 및 2007년은 연장산업연관표이다. 고용표는 산업연관표와 동일한 연도자료를 확보하였으며, 고정 자본 형성표는 1998년을 제외한 7개 년도의 자료를 확보할 수 있었다. 고정 자본 형성표를 기준으로 분석이 가능한 7개 년도의 데이터를 사용하여 분석을 시도하였다.

한국은행의 2003년도 산업연관표에서는 상품기준에 의한 분류원칙에 따라 전 산업을 404개 기본 부문으로 분류하고 있으며, 이를 다시 통합소분류(168부문), 통합중분류(77부문) 및 통합대분류(28부문)로 구분하고 있다. 1995년도에서 2003년도 산업연관표에 이르기까지 통합분류는 모두 동일하게 적용되고 있다. 그러나 생산기술구조의

&lt;표 5&gt; 산업연관표의 연별 분류

실측표 작성 년도		1990	1995	2000	2003	2005
부문 분류	기본부문	405	402	404	404	404
	소분류	163	168	168	168	168
	중분류	75	77	77	77	77
	대분류	26	28	28	28	28
연장표 작성 년도		1993	1998			2006, 2007

주) 연장표 작성연도의 부문분류는 실측표와 동일함.

변화, 상대 가격체계의 변동 및 신상품의 출현 등 경제구조의 변화를 반영하여 1995년 402개의 기본부문은 2000년 404개로 조정되었고, 이는 다시 2003년 연장표에서 일부 수정되었다[김도환, 2007]. 분류수준별 분류 수의 변화 내용은 다음 표와 같으며, 보다 자세한 내용은 한국은행 통계정보 사이트(<http://ecos.bok.or.kr/>)에서 각 년도의 부문 분류표를 참고할 수 있다.

본 연구에서는 IT 아웃소싱 관련 중간재 투입 부분을 주요 독립 변수로 취급할 필요가 있으므로 기본부문을 기준으로 컴퓨터 관련 서비스(2007년 기준, 기본부문 분류번호 367번)를 IT 아웃소싱과 관련하여 투입된 중간재로 분류하였다. 2000년 한국은행에서 발표한 '산업연관표 편제 방법 설명' 자료에 근거한, 컴퓨터 관련 서비스(기본부문)에 대한 정의는 다음과 같다.

- **컴퓨터 관련 서비스:** 전자자료처리서비스를 제공하는 자료처리, 컴퓨터 수리와 관련된 유지수리서비스 및 기타 컴퓨터 운영 관련업을 포괄한다.

이러한 정의를 2006년 "IT 아웃소싱 시장분석 보고서"(한국소프트웨어 산업협회, IT 아웃소싱 리더스 포럼, 서강대학교 아웃소싱 연구센터 공저)에 설명된 IT 아웃소싱 분야와 비교하면 기본부문으로 분류된 '컴퓨터 관련 서비스'와 가장 가까운 것을 알 수 있다. 2006년 "IT 아웃소싱 시장분석 보고서" 내용은 다음과 같다.

- **IT 아웃소싱 분야:** 'PC 관리 및 유지보수', '응용프로그램 운영 및 유지보수', '서버 운영 및 관리', '전산망 관리', '데이터 센터 운영 및 관리', '서비스 데스크, 기타' 등을 포함하고 있다.

소프트웨어 개발 공급(기본부문), 컴퓨터 및 사무기기 제조(대분류 기준), 통신 및 방송업(대분류 기준) 등의 산업 또한 IT 관련 산업으로 볼 수 있으며 이들 산업으로부터 타 산업으로의 중간투입이 존재한다. 그러나 'IT 아웃소싱 시장분석 보고서'에서와 같이 'IT 서비스 아웃소싱'이 일반적으로 'IT 아웃소싱'이라고 표현되는 점을 감안하여, 본 연구에서도 'IT 아웃소싱'과 '비 IT 중간투입'으로 분류하여 분석하였다. 즉, 본 연구에서의 'IT 아웃소싱'은 'IT 서비스 아웃소싱' 그리고 '비 IT 중간투입'은 '비 IT 서비스 중간투입'이라고 설명할 수 있다. 참고로 Lacity and Hirschheim [1995]에서는 IT 아웃소싱을 다음과 같이 정의하고 있으며, 여기서도 IT 아웃소싱은 IT service에 대한 아웃소싱을 의미한다.

- Information technology (IT) outsourcing refers to the use of a third-party vendor to provide IT services that were previously provided internally.

본 연구에서는 'IT 자본' 또한 주요 독립변수로 포함하기 위하여, '고정자본형성표' 상의 IT 관련 자본을 분류하였다. 'IT 자본'은 유선통신기기(0259),

무선통신 단말기(0260), 무선통신 및 방송 장비(0261), 컴퓨터 및 주변기기(0262), 사무용 기기(0263) 그리고, 소프트웨어 개발공급(0366) 부문과 관련된 고정자본 형성액을 합산한 것이다. 참고로 2000년 한국은행에서 발표한 '산업연관표 편제 방법 설명' 자료에 근거한, 소프트웨어 개발공급(기본부문)에 대한 정의는 다음과 같다.

- **소프트웨어 개발공급(기본부문):** 컴퓨터 소프트웨어를 제작 또는 공급하는 산업활동으로서 패키지 소프트웨어(불특정 다수에게 판매/사용될 수 있도록 정형화된 형태로 제작된 소프트웨어) 및 주문 소프트웨어(수요자의 특수한 요구에 맞게 제작된 소프트웨어)와 같은 구입 소프트웨어와 수요자가 스스로의 필요에 의해서 제작한 자가 계정 소프트웨어를 포괄한다. 동 부문의 경우 1995년까지 '컴퓨터 관련 서비스'에서 포괄하였으나 2000년에 새로운 부문으로 독립하였으며, 특히, 자가 계정 소프트웨어의 경우, 2000년에 처음으로 추계되어 동 부문에서 포괄하게 되었다.

Han의 논문[2010]에서는 정보처리 기기 및 소프트웨어(Information Processing Equipment and Software)관련 자본을 IT자본으로 분류하고 있으며, 소프트웨어에는 패키지 소프트웨어(pre-packaged SW), 주문 소프트웨어(custom SW) 및 자가계정 소프트웨어(own-account SW)등이 포함된다. 또한, Han의 논문에서 IT outsourcing은 'Data Processing Services'(NAICS 5142번)과 'Computer Systems Design and Related Services'(NAICS 5415번) 등 두 부문으로부터의 중간투입을 포함한 것이다. 이러한 분류는 본 연구에서 사용한 한국 고정자본형성표 상의 관련부문과 한국 산업연관표 상의 기본부문 기준 '컴퓨터 관련 서비스' 영역에 각기 대응되는 것이다.

산업연관표의 분류와 고정자본형성표 분류는 각 표의 작성 목적상 제품 분류와 산업분류로 나뉘어

져 있다. 2000년 이후 두 표의 분류는 거의 유사하지만 분석을 위하여 1990년과 1995년의 분류를 이들과 통일할 필요가 있었다. 확보된 7개 년도의 산업연관표와 고정자본형성표의 분류를 비교하여 각 년도의 각 표에 공통적으로 나타나는 분류체계를 기준으로 전체 표의 내용을 재 분류하였다. 이 과정에서 나뉘어져 있는 분류를 통합할 필요가 있었다. 예를 들어, 2007년 고정자본형성표에서 기초화합물과 합성수지로 나뉘어 있는 2개 분류를 기초화합물 제품 1분류로 통합하였다. 작물, 축산 및 양잠 그리고 농업 서비스는 IT 아웃소싱 관련 투입이 없거나 미미할 것으로 판단되어 전체 분석 대상에서 제외하였으며, 금속제품과 목제품은 두 분류에 일부분씩 나뉘어 포함된 가구부분의 값을 구분하기 어려운 관계로 분석에서 제외하였다. 최종적으로 2007년 산업연관표 중분류 기준으로 77개 분류를 통합하여 58개로 재 분류하고 이중 4개 부문을 제외한 총 54개 부문에 관한 데이터를 정리하였으며 이를 바탕으로 분석을 시도하였다. 최종적으로 분석에 사용된 54개 산업 및 제품 분류는 다음 <표 6>와 같다. 여기서 산업섹터는 한국은행에서 제공하는 경제활동별 GDP 디플레이터에 사용된 경제활동영역을 적용한 것이다.

IT 아웃소싱의 효과와 IT 관련 자본 투입의 효과를 정확히 분석하기 위하여 산업연관표 및 고정자본 형성표 상의 값들을 동일한 화폐가치를 기준으로 표현할 필요가 있다. 이에 한국은행에서 제공하는 경제활동 별 GDP 디플레이터를 사용하였다. 16개 경제 활동영역별로 제공되는 디플레이터를 이용하여 2000년을 기준으로 값을 환산하였다. 노동시간의 경우, 고용표에서 제공되는 피고용인 수에 OECD에서 제공하는 년 평균 근로시간(<http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ANHRS>)을 곱하여 각 년도의 각 부문별 노동시간을 산출하였다. 각 변수의 데이터 출처와 구성 절차를 정리하면 <표 7>과 같다. 확보한 데이터를 사용하여 통계 값을 구하였으며, 통계 값을 요약한 결과는 <표 8>와 같다.

<표 6> 제품 및 산업 부문 분류표

산업섹터	번호	제품/산업영역	산업섹터	번호	제품/산업영역	
농업임업 및 어업	1	임산물	제조업	28	선철 및 조강, 철강 1차 제품	
	2	수산물		29	비철금속괴 및 1차 제품	
광업	3	석탄 및 석유		30	일반목적용기계 및 장비	
	4	금속광석		31	특수목적용기계 및 장비	
	5	비금속광물		32	전기기계 및 장치	
제조업	6	육류 및 낙농품		33	전자기기부분품	
	7	수인가공품		34	영상, 음향 및 통신기기	
	8	정곡 및 제분		35	컴퓨터 및 사무기기	
	9	기타 식료품 및 사료		36	가정용 전기기기	
	10	음료품		37	정밀기기	
	11	담배		38	자동차	
	12	섬유사 및 직물		39	선박, 기타 수송기계	
	13	의복 및 섬유제품		40	기타 제조업 제품	
	14	가족제품 및 모피		전기 가스 및 수도 사업	41	전력
	15	펄프 및 종이제품		건설업	42	도시가스 및 수도
	16	인쇄 및 복제			43	건축 및 토목
	17	석탄 및 석유제품		도소매 및 음식점업	44	도소매
	18	기초화학제품			45	음식점 및 숙박
	19	화학섬유		운수/보관업	46	운수, 보관 및 하역업
	20	비료 및 농약		정보통신업	47	통신 및 방송
	21	의약품 및 화장품		금융보험업	48	금융 및 보험업
	22	기타 화학제품		부동산	49	부동산
	23	플라스틱 제품		사업 서비스	50	사업 서비스
	24	고무제품		공공	51	공공행정 및 국방
	25	유리제품, 도자기 및 점토제품		교육 서비스	52	교육 및 연구
26	시멘트 및 콘크리트 제품	의료보건		53	의료, 보건, 사회복지, 위생 서비스	
27	기타 비금속광물제품	기타 서비스		54	사회 및 기타 서비스	

<표 7> 데이터 출처 및 구성 절차

변수 (Variable)	출처 (Source)	데이터 구성 절차 (Construction Procedure)
총 산출: Y	생산자 가격기준 산업연관표 상의 각 부문별 총 산출액	총 산출을 각 년도의 경제활동 별 GDP 디플레이터를 이용하여 2000년 기준으로 환산함.
IT 자본: Z	고정자본형성표 상의 각 부문별 고정자본형성액	유선통신기기(0259 <sup>a</sup> ), 무선통신단말기(0260 <sup>a</sup> ), 무선통신 및 방송 장비(0261 <sup>a</sup> ), 컴퓨터 및 주변기기(0262 <sup>a</sup> ), 사무용 기기(0263 <sup>a</sup> ) 그리고, 소프트웨어 개발 공급(0366 <sup>a</sup> ) 부문 관련 고정자본 형성액을 합산하고 각 년도의 경제활동 별 GDP 디플레이터를 이용하여 2000기준으로 환산함.
비 IT 자본: K	고정자본형성표 상의 각 부문별 고정자본 형성액	총 고정자본 형성 금액에서 IT 자본 형성부분을 뺀 나머지 값을, 각 년도의 경제활동 별 GDP 디플레이터를 이용하여 2000기준으로 환산함.
노동시간: L	고용표	고용표 상의 각 부문별 취업자수에 OECD에서 제공하는 년도 별 한국의 연 평균 근로시간 값을 곱하여 산출함.
IT 아웃소싱: X	생산자 가격기준 산업연관표 상의 컴퓨터 관련 서비스 부문으로부터의 중간 투입액	컴퓨터 관련 서비스(367 <sup>b</sup> ) 중간 투입액을 각 년도의 경제활동 별 디플레이터를 이용하여 2000년 기준으로 환산함. 중간수요 해당 부문의 디플레이터를 적용함.
비 IT 중간 투입: M	생산자 가격기준 산업연관표 상의 컴퓨터 관련 서비스 부문을 제외한 나머지 중간 투입액의 합	컴퓨터 관련 서비스 중간 투입액을 제외한 중간 투입 총액을 각 년도의 경제활동 별 디플레이터를 이용하여 2000년 기준으로 환산함. 중간수요 해당 부문의 디플레이터를 적용함.

주) <sup>a</sup>: 2007년 고정자본형성표의 분류번호, <sup>b</sup>: 2007년 산업연관표 기본부문 분류번호.

<표 8> 통계 값 요약

변 수	평균	표준편차	최소	최대	총 산출 구성비(%)
총 산출 <sup>a</sup>	26500000	28400000	8121	126000000	100.00
IT 아웃소싱 <sup>a</sup>	53635	138599	0	1181934	0.20
비 IT 중간투입 <sup>a</sup>	15500000	17700000	2922	98700000	58.49
IT 자본 <sup>a</sup>	322803	738173	10	7393034	1.22
비 IT 자본 <sup>a</sup>	1765343	2654069	2559	20300000	6.66
노동투입 <sup>b</sup>	688.39	1202.06	0.34	7277.18	N/A

주) <sup>a</sup>: 2000년 기준, 단위: 백만 원, <sup>b</sup>: 단위: 백만 시간.

각 독립 변수간의 상관관계(Correlation)를 요약하면 다음 <표 9>와 같다.

아래의 그래프는 본 연구에 사용한 54개 산업에 대한 '컴퓨터 관련 서비스' 중간투입 총량을 년도 별로 표시한 것이다. 이를 보면 국내의 IT 아웃소싱 규모는 2000년 이후 지속적으로 빠르게 성장해 온 것을 알 수 있다.

#### 4.2 추정 절차(Estimation Procedure)

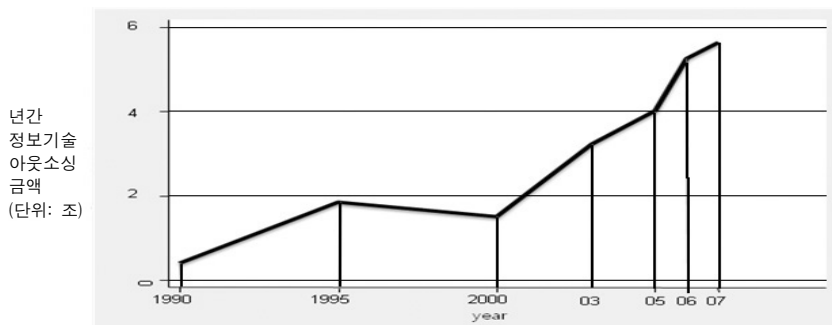
우선 다중공선성의 존재여부를 확인하기 위해

<표 9> 독립변수 간의 상관관계

	IT 아웃소싱	비 IT 중간투입	IT 자본	비 IT 자본	노동
IT 아웃소싱	1.0000				
비 IT 중간투입	0.2066	1.0000			
IT 자본	0.6930	0.2597	1.0000		
비 IT 자본	0.2588	0.5162	0.3749	1.0000	
노동 투입	0.2597	0.3427	0.2812	0.5021	1.0000

여 분산팽창요인(VIF: Variance Inflation Factor) 값을 측정한 결과, 평균 VIF 값이 1.72(< 5.0)로 약간의 다중공선성이 존재하기는 하지만, 이는 패널 데이터 분석 및 다중 회귀분석에서 일반적으로 나타나는 수준을 넘지 않으므로 분석에 무리가 없음을 알 수 있었다.

분석을 위하여 여러 산업에 걸친 시계열 데이터를 사용함으로써 산업별로 분산이 변화하는 이분산(Heteroskedasticity)문제와 시간에 걸친 자기상관(autocorrelation)문제가 발생할 수 있다. 이분산이 존재함을 확인하기 위하여 Breusch-Pagan 테



<그림 1> IT 아웃소싱의 변화 추세

스트를 실시한 결과( $\chi^2 = 52.67, p = 3.9 \times 10^{-10} < 0.001$ ), 이분산이 존재함을 확인할 수 있었다. 또한 자기상관문제를 확인하기 위하여 Wooldridge 테스트를 실시한 결과( $F = 30.87, p = 0.000 < 0.001$ ), 1차 자기상관관계(AR1: first-order autocorrelation)가 존재함을 확인할 수 있었다.

이와 같이 이분산과 자기상관관계가 존재하는 경우, 일반적인 회귀분석(OLS: Ordinary Least Squares Regression)을 적용하는 것은 무리가 있다. 이러한 경우, OLS 추정량에 편의(bias)는 없으나 효율적인 추정량이 되지 못한다. 이를 해결하기 위하여, 우리는 1차 자기 상관계수 추정을 고려한 실행 가능한 일반최소자승법(FGLS: Feasible Generalized Least Squares with AR1)을 사용하였다. 또한, 산업별로 1차 자기상관계수가 다를 수 있으므로 산업별로 특화된(industry-specific, or panel-specific) 자기 상관계수를 함께 추정하기 위한 방법(FGLS with PSAR1)을 함께 사용하여 대상함수를 추정하였다.

모든 산업에 걸친 년도 별 경기변동 등의 변수를 통제하기 위하여 7개 년도에 대한 7개의 더미변수들을 사용하였으며, 산업영역별 특성(sector-specific effects)을 통제하기 위하여 15개 산업섹터에 대한 더미변수들을 사용하였다. 산업섹터는 GDP 디플레이터 구분에 사용된 경제활동 영역을 사용하여 구분하였다.

<표 10> 확장된 콥-더글러스 생산함수 추정결과

매개 변수(Parameters)	FGLS(AR1)	FGLS(PSAR1)
<b>IT 아웃소싱</b>	<b>0.014(0.005)</b>	<b>0.012(0.004)</b>
비 IT 중간투입	0.825(0.011)	0.841(0.009)
IT 자본(고정자본형성)	0.027(0.006)	0.024(0.005)
비 IT 자본(고정자본형성)	0.033(0.008)	0.029(0.006)
노동 투입	0.077(0.011)	0.072(0.008)
IT 아웃소싱 95% 신뢰구간	0.004~0.024	0.004~0.019

주) 7개년 54개 산업영역에 대한 378개 데이터, 유의수준:  $p < 0.01$ . ()속의 값은 표준오차.

실행 가능한 일반최소자승법(FGLS: Feasible Generalized Least Squares) 사용.

AR1: First Order Auto-Correlation, PSAR1: Panel Specific First Order Auto-Correlation.

## V. 분석 결과

### 5.1 IT 아웃소싱의 총 산출에 대한 기여도 분석

IT 아웃소싱이 한국경제의 총 산출에 기여하는 정도를 분석하기 위하여 확장된 콥-더글러스 생산함수를 추정하였다. 7개년에 걸친 54개 산업영역에 대한 데이터(378개 관측 값)를 사용하였다. 결과 값은 다음과 같다.

위의 결과로부터 IT 아웃소싱이 총 산출에 유의한 영향을 미치며, IT 아웃소싱 변화에 대한 총 산출 탄력성은 0.012~0.014 정도임을 알 수 있었다. 즉, 1990년부터 2007년까지 IT 아웃소싱이 한국경제 총 산출에 대하여 긍정적이고 유의한 영향을 미친 것을 알 수 있다.

IT 아웃소싱의 상대적 기여도를 파악하기 위하여 총 한계 생산(GMP: Gross Marginal Product)을 산출하였다. 총 한계생산은 특정 생산 투입요소를 한 단위 증가시켰을 때 총 산출의 증감을 의미하는 것으로 총 산출의 탄력성을 각 투입요소의 총 산출 구성비로 나눈 것이다. 총 한계생산 값을 통하여, 투입 절대량이 미소한 IT 아웃소싱이 총 산출에 기여하는 바를 생산함수의 타 투입요소 상대적 크기와 비교하여 보다 정확하게 실금액의 형태로 표현할 수 있다. 이와 같은 한계생

산의 개념은 Dewan *et al.*[1997], Han *et al.*[2010] 등 IT 투자와 관련한 논문에서도 사용된 바 있다.

산출 결과는 다음 <표 11>과 같다.

또한, IT 아웃소싱의 총 산출에 대한 상대적 순 기여도를 측정하기 위하여, 순 한계생산(Net GMP)을 계산하였다. 순 한계 생산은 한계생산에서 해당 투입요소의 단위비용을 빼서 계산한다. 그 결과 IT 아웃소싱의 총 산출에 대한 순 한계생산은 총 한계생산 6.423에서 비용 1을 뺀 값으로 5.423이었다. 이는 IT 아웃소싱에 1억 원을 투자하면 평균 약 5억 4천만 원 정도의 추가 총 산출 효과를 확보할 수 있음을 의미한다.

이는 Han *et al.*[2010]의 논문에서 제시된 미국의 IT 아웃소싱에 대한 순 한계생산 3.77에 비하여 약 1.44배 높은 것으로 미국의 경우에 비하여 한국에서 IT 아웃소싱의 순 한계생산이 크다는 것을 알 수 있다. 이는 미국에서의 IT 아웃소싱은 충분히 성숙하여 총생산에 대한 IT 아웃소싱이 차지하는 비중(0.64%)이 한국(0.20%)에 비하여 3.2배 정도 크고, 미국에서 총 생산에 대한 IT 아웃소싱의 탄력성은(0.034) 한국에(0.013) 2.6배 정도 크기 때문이다. 즉, 한국에서는 추가적인 IT 아웃소싱 투자를 통하여 미국의 경우보다 좀 더 많은 한계생산효과를 거둘 수 있음을 의미한다.

추가적으로 각 산업 섹터 별로 IT 아웃소싱의 효과가 다른지를 분석하여 보았다. 그 결과 전체 15개 산업섹터 중 11개(AR(1) 분석기준)~13개(PSAR(1) 분석기준) 산업섹터의 유의한 IT 아웃소싱 효과 값을 확보할 수 있었다. 그 분석결과는

<Appendix A>와 <Appendix B>에 첨부하였다. 결과를 요약하면, PSAR(1) 분석결과 광업, 건설업, 전기가스 및 수도사업, 공공행정, 제조업, 금융보험업의 순으로 IT 아웃소싱이 총 산출에 기여하는 정도가 높게 나타났다. 이들 산업섹터들에서 IT 아웃소싱의 기여도는 전체산업을 모두 고려한 경우(0.012)보다 높게 나타났다. AR(1) 분석결과 전기가스 및 수도사업, 건설업, 광업, 금융보험업, 제조업, 도소매 및 음식숙박업의 순으로 IT 아웃소싱이 총 산출에 기여하는 정도가 높게 나타났다. 이러한 산업섹터 별 분석결과는 산업섹터 별로 IT 아웃소싱의 기여도가 달라 질 수 있음을 알게 한다. 그러나 전체 데이터 개수(378개)와 산업섹터 별 분석 시 추정변수의 개수(40개)를 고려할 때, 추정 값이 높은 유의수준에서 유의함에도 불구하고, 추정 값에 대한 확신을 위한 좀 더 많은 데이터의 확보가 필요할 것으로 판단된다.

## 5.2 IT 아웃소싱의 노동생산성에 대한 기여도 분석

IT 아웃소싱의 노동 생산성에 대한 기여도를 분석하기 위하여 확장된 콥-더글러스 생산함수에서 노동량을 나눈 노동 생산성 함수를 추정하였다. 그 결과는 다음과 같다.

<표 12>에서, 생산함수 추정결과와 노동 생산성 추정 결과가 유사함을 알 수 있다. 또한 노동 생산성에 대한 추정 결과에서, 노동 시간 1시간

<표 11> 투입요소의 총 한계 생산(GMP: Gross Marginal Products of Factor Inputs)

매개변수(Parameters)	FGLS(AR1)	FGLS(PSAR1)	평균 GMP
<b>IT 아웃소싱</b>	<b>6.917</b>	<b>5.929</b>	<b>6.423</b>
비 IT 중간투입	1.410	1.438	1.424
IT 자본(고정자본형성)	2.217	1.970	2.093
비 IT 자본(고정자본형성)	0.495	0.435	0.465
노동 투입	N/A	N/A	N/A

주) GMP = (총 산출에 대한 각 매개변수의 계수 추정 값: 탄력성)/(총 산출 구성비율).

<표 12> 노동 생산성 함수 추정 결과

매개 변수(Parameters)	FGLS(AR1)	FGLS(PSAR1)
<b>IT 아웃소싱</b>	<b>0.010<sup>*</sup>(0.004)</b>	<b>0.009(0.003)</b>
비 IT 중간투입	0.833(0.010)	0.848(0.007)
IT 자본(고정자본형성)	0.024(0.006)	0.025(0.005)
비 IT 자본(고정자본형성)	0.032(0.007)	0.029(0.006)
IT 아웃소싱 95% 신뢰구간	0.002~0.019	0.003~0.016

주) 7개년 54개 산업영역에 대한 378개 데이터, 유의수준:  $p < 0.01$ , \*  $p < 0.05$ . ()속의 값은 표준오차.

실행 가능한 일반최소자승법(FGLS: Feasible Generalized Least Squares) 사용.

AR1: First Order Auto-Correlation, PSAR1: Panel Specific First Order Auto-Correlation.

당 IT 아웃소싱 지출을 1% 증가시키면 노동 생산성이 0.009~0.01% 정도 증가함을 알 수 있다.

### 5.3 기간별 차이 분석

앞서 <그림 1> IT 아웃소싱의 변화추세 그래프에서 알 수 있듯이, 한국에서는 2000년 이후 IT 아웃소싱에 대한 투자가 커지기 시작하였음을 알 수 있다. 이에 2000년 이후의 데이터만을 분석하여 전체 기간을 대상으로 분석한 결과와 차이가 있는지를 확인하여 보고자 하였다.

2000~2007년의 통계 값을 요약하여 1990~2007까지 값과 비교하면 다음과 같다.

<표 13> 통계 값 요약 및 비교에서 알 수 있듯이 2000년 이후 총 산출 및 고정자본형성 그리고 중간투입 모두 증가하였으며, 특히 IT 자본의 증

가율이 두드러지게 증가하였다. 총 산출 대비 구성비는 IT 자본이 74% 증가하였으며, 비 IT 중간투입(10.9%)과 IT 아웃소싱(5.26%) 등이 약간 증가하였고, 비 IT 자본의 구성비는 41% 감소한 것으로 나타났다.

FGLS(PSAR1)방법으로 확장된 콥-더글러스 생산함수를 추정한 값을 1990~2007기간의 값과 비교하여 다음 <표 14>에 정리하였다.

IT 아웃소싱에 대한 추정 값을 비교해보면, 1990년과 1995년을 포함한 7개년의 결과에 비하여 2000년 이후 5개 년도에 대한 추정 값이 3 배 정도 큰 것을 알 수 있다. 즉, IT 아웃소싱이 본격적으로 성장하기 시작한 2000년 이후에 IT 아웃소싱의 기여도가 세 배 정도 증가하였음을 알 수 있다. 이는 IT 아웃소싱의 절대량 증가와 IT 자본 및 IT 자본의 구성비 증가에 기인한 것 것으로

<표 13> 2000년 이후 통계 값 요약 및 비교

변 수	1990, 1995 평균	2000~2007 평균	평균 증가율 (%)	총 산출 구성비 1990, 1995(%)	총 산출 구성비 2000~2007(%)
총 산출 <sup>*</sup>	13900000	31500000	127	100.00	100.00
IT 아웃소싱 <sup>*</sup>	26559	64464	143	0.19	0.20
비 IT 중간투입 <sup>*</sup>	7480221	18800000	151	53.81	59.68
IT 자본 <sup>*</sup>	104011	410320	294	0.75	1.30
비 IT 자본 <sup>*</sup>	1422875	1902330	34	10.24	6.04
노동 투입	679	692	2	N/A	N/A

주) <sup>\*</sup>: 2000년 기준, 단위: 백만 원.



<표 14> 확장된 콥-더글러스 생산함수 추정(2000년 이후 분석 결과)

매개 변수(Parameters)	2000~2007	1990~2007
IT 아웃소싱	0.036(0.003)	0.012
비 IT 중간투입	0.854(0.008)	0.841
IT 자본(고정자본형성)	0.030(0.005)	0.024
비 IT 자본(고정자본형성)	0.011*(0.005)	0.029
노동 투입	0.047(0.008)	0.072
IT 아웃소싱 95% 신뢰구간	0.030~0.042	0.004~0.019

주) 5개년 54개 산업영역에 대한 270개 데이터, 유의수준:  $p < 0.01$ , \*  $p < 0.05$ .

( )속의 값은 표준오차,

실행 가능한 일반최소자승법(FGLS: Feasible Generalized Least Squares) 사용.

ARI: First Order Auto-Correlation, PSARI: Panel Specific First Order Auto-Correlation.

<표 15> 노동 생산성 함수 추정 결과(2000년 이후 데이터 분석 결과)

매개 변수(Parameters)	2000~2007	1990~2007
IT 아웃소싱	0.030(0.003)	0.009
비 IT 중간투입	0.871(0.008)	0.848
IT 자본(고정자본형성)	0.019(0.006)	0.025
비 IT 자본(고정자본형성)	0.013(0.006)*	0.029
IT 아웃소싱 95% 신뢰구간	0.025~0.035	0.003~0.016

주) 5개년 54개 산업영역에 대한 270개 데이터, 유의수준:  $p < 0.01$ , \*  $p = 0.089$ 로  $p < 0.05$ 에서 유의하지 않음.

( )속의 값은 표준오차. 실행 가능한 일반최소자승법(FGLS: Feasible Generalized Least Squares) 사용.

ARI: First Order Auto-Correlation, PSARI: Panel Specific First Order Auto-Correlation.

판단된다. 미국의 경우와 비교하면, 2000년 이후에는 IT 아웃소싱에 대한 총 산출의 탄력성이 미국의 0.034와 비교하여 비슷한 수준(0.036)임을 보여주고 있다.

투입요소의 순 한계생산 값을 계산한 결과, IT 아웃소싱의 순 한계생산은 17로 1990~2007사이의 기간을 분석한 결과(5.423)에 비하여 약 3배 증가하였음을 알 수 있다. IT자본의 순 한계생산 역시 1.093에서 1.269로 16% 정도 증가하였다. 그러나 비 IT 자본의 한계생산은 0.465에서 0.224로 감소하였다. 노동생산성을 추정된 결과는 다음 <표 15>과 같다.

위의 표에서, 1990년과 1995년을 포함한 분석 결과에 비하여, 2000년 이후에 IT 아웃소싱이 노동생산성에 기여하는 바는 3배 이상 증가함을 알

수 있다. 즉, IT 아웃소싱이 본격적으로 성장하기 시작한 2000년 이후에 IT 아웃소싱의 노동생산성 증가에 대한 기여도가 세 배 이상 증가하였음을 알 수 있다.

미국의 경우와 비교하면, 1990년부터 7개년을 분석한 경우, 한국의 IT 아웃소싱에 대한 노동생산성의 탄력성은 0.009~0.010%로 미국의 0.024~0.040%에 비하여 사분의 일 정도 수준이었으나, 2000년 이후 5개년을 분석한 결과로는 한국의 값이 0.030~0.033%로 미국의 수준에 상당히 근접하였음을 알 수 있다.

이와 같은 차이와 변화는 한국의 총 산출, IT 관련 자본, IT 아웃소싱 등의 총 량 증가 및 노동생산성의 변화와 관련된 것으로 짐작된다. Dewan and Kraemer[2000]의 연구에서는 IT 관련 자본투

자의 효과가 선진국과 개발도상국간에 차이를 보이는 이유로, 산업전반에 IT를 활용할 수 있는 인적 자본의 확보, IT를 활용할 수 있는 산업 인프라와 비즈니스 프로세스의 발전 등을 언급하고 있다. 한국의 경우 2000년 이후로 비즈니스 프로세스가 변화하고 및 IT 활용도가 증가함에 따라, IT 자본 및 IT 관련 아웃소싱의 경제발전에 대한 긍정적 효과가 커진 것으로 판단된다. 그러나 이를 확증하기 위해서는 IT 자본 및 IT 아웃소싱의 경제적 효과에 영향을 주는 요소들을 규명하기 위한 보다 정밀한 분석이 필요하며, 이를 위한 추가 연구가 필요하다.

## VI. 결 론

### 6.1 연구의 의의

2000년 이후 급격히 성장하고 있는 국내의 IT 아웃소싱 서비스는 이제 많은 기업들에 의하여 그들의 경영효율을 향상시키고 핵심역량에 집중하게 하는 주요 도구로 활용되고 있다. 이와 함께 그 동안 IT 아웃소싱에 관한 많은 학문적 연구들이 이루어졌다. 지금까지 IT 아웃소싱에 관한 많은 연구들은 아웃소싱의 행태, 의사결정에 영향을 주는 요인 및 아웃소싱 성공 요인 등에 관한 것에 주된 관심을 두었으며, 이러한 연구결과들은 기업들이 IT 아웃소싱과 관련한 전략과 관리 기법을 향상시키는데 많은 도움을 주었다. 그러나 많은 연구들이 설문통하여 설문 응답자의 주관적 인지 정도에 의존하는 한계를 보이고 있으며, IT 아웃소싱의 정량적 가치를 객관적 데이터로 분석한 경우는 찾아보기 힘들다.

이에 본 연구는 IT 아웃소싱의 경제적 가치를 분석하고 측정하기 위해, 1990년부터 2007년까지 국내 산업의 연별, 산업별 산업연관표, 고정자본형성표 및 고용표 등 패널자료를 사용하고, 이를 분석하여 경제 성장에 대한 IT 아웃소싱의 기여도를 평가하였다. 분석절차 및 방법으로는 Han

*et al.*[2010]이 미국 산업에 대한 IT 아웃소싱의 기여도를 분석하기 위하여 사용한 절차 및 방법에 기초하였으며, 이를 한국 경제 및 산업에 적용하고 한국에서 IT 아웃소싱이 급격히 성장한 2000년 이후와 이전을 비교하였다.

연구결과 한국에서의 IT 아웃소싱은 산업 총산출과 노동생산성의 증가에 모두 긍정적이고 의미 있는 기여를 한 것으로 나타났으며, 미국의 경우와 비교하여 순 한계생산이 1.44배 정도 큰 것으로 나타났다. 기간을 나누어 분석한 결과, 2000년부터 2007년까지 IT 아웃소싱 성장이 가속화된 이후 IT 아웃소싱의 총 산출 및 노동생산성 등에 대한 기여도가 커졌음을 확인할 수 있었다.

또한, IT 자본 역시 총 산출과 노동 생산성 증가에 긍정적이고 유의한 결과를 주는 것으로 나타났다. 본 연구결과 IT 자본이 1% 증가하면 노동생산성이 0.024~0.025% 증가하는 것으로 나타났다. 미국의 경우(0.044~0.076)에 비하여 그 값이 작게 나타나는 것은 Han *et al.*[2010]의 연구에서는 고정자본 축적(IT Capital Stock)을 사용하였고, 본 연구에서는 그 일부인 IT 고정자본형성을 사용하였기 때문으로 짐작된다. 이와 같은 결과는, IT 산업의 성장이 노동생산성을 향상시키지 못하였다는 Kim[2006]의 연구와 상반되며, 정보통신 자본 축적이 총 요소 생산성의 증가에 기여한 것으로 나타난 Cho and Jung[2006]의 연구와 일치하는 것이다.

또한, 2000년 이후 IT 아웃소싱의 기여도가 크게 나타난 것으로 볼 때, 국내 산업구조의 발전 및 변화에 따른 IT 아웃소싱의 중요도는 점점 커질 것임을 짐작할 수 있게 한다. 이러한 결과들은 향후 정부차원에서 또는 기업차원에서 IT 아웃소싱에 대한 투자를 증대하는 주요 근거로 활용될 수 있을 것이다.

### 6.2 연구의 한계점 및 향후 연구과제

본 연구에서는 객관적이고 정량화된 데이터를

근거로 IT 아웃소싱의 경제적 기여도에 대한 분석을 시도하였다. 이는 IT 아웃소싱의 거시적 기여도를 분석하는 데는 부족함이 없었으나, 세부 산업 단위 또는 산업 영역별 기여도를 비교 분석하기 위한 데이터를 확보하는 데에는 어려움이 있었다. 특히, 고정자본 형성표가 중분류 기준으로 작성되어 있어, 산업별 비교에 어려움이 있었다. 고정자본 스톡에 관련된 데이터도 미국과 달리 정부기관을 통하여 공식적으로 제공되는 데이터

를 확보할 수 없었다. 이와 관련하여, 국내에서도 좀 더 세밀한 데이터 특히 IT와 관련된 데이터의 구분 및 축적이 가능할 수 있기를 기대해본다.

산업단위의 경제적 기여도 분석과 아울러, 기업단위의 IT 아웃소싱 투자액과 정량적 성과 데이터 등을 분석하여 기업단위의 가치를 분석하는 것 또한 기업단위의 IT 전략 수립에 도움이 될 것이다. 이러한 연구들이 추후 연구과제로 수행될 수 있기를 희망한다.

## 〈References〉

- [1] Abraham, K.G. and Taylor, S.K., "Firms' use of outside contractors: theory and evidence," *Journal of Labor Economics*, Vol. 14, No. 3, 1996, pp. 394-424.
- [2] Amiti, M., Wei, S.J., and Australia, M., "Service offshoring, productivity and employment: Evidence from the US," Working Paper 11926. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, 2006.
- [3] Ang, S. and Straub, D.W., "Production and transaction economies and IS outsourcing: a study of the US banking industry," *MIS Quarterly*, 1998, pp. 535-552.
- [4] Cheon, M.J., "Outsourcing of Information Systems Functions: An Empirical Study of A Contingency Model," *APJIS*, Vol. 4, No. 2, 1994, pp. 131-164.
- [5] Cho, D.H., Lee, H.G., and Lee, C.C., "Improving Outsourced ISD Project Performance: Focusing on Conflict and Conflict Resolution Facilitation," *Journal of the Korean Operations Research and Management Science Society*, Vol. 33, No. 1, 2008, pp. 71-105.
- [6] Cho, S. and Jung, D., "The Role of Information Communication Capital Stock to the Increase of Productivity," *Journal of Korea Technology Innovation Society*, Vol. 9, No. 3, 2006, pp. 606-625.
- [7] Criscuolo, C. and Leaver, M., "Offshore outsourcing and productivity," 2005, pp. 15-16.
- [8] Dewan, S. and Min, C., "The Substitution of Information Technology for Other Factors of Production: A Firm Level Analysis," *Management Science*, Vol. 43, No. 12, 1997, pp. 1660-1675.
- [9] Dewan, S. and Kraemer, K.L., "Information Technology and Productivity: Evidence from Country-Level Data," *Management Science*, Vol. 46, No. 4, 2000, pp. 548-562.
- [10] Fixler, D.J. and Siegel, D., "Outsourcing and productivity growth in services," *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol. 10, No. 2, 1999, pp. 177-194.
- [11] Gorg, H., Hanley, A., Strobl, E., and Campus, J., "Outsourcing, foreign ownership, exporting and productivity: An empirical investigation with plant level data," Vol. Research Paper 2004/08, University of Nottingham, Nottingham, UK, 2004.
- [12] Görg, H. and Hanley, A., "International outsourcing and productivity: evidence from plant level data," Leverhulme Centre for

- Research on Globalisation and Economic Policy, 2003.
- [13] Görzig, B. and Stephan, A., "Outsourcing and firm-level performance," Research report, Royal Economic Society, London Business School, London, UK, Vol. 90, 2003.
- [14] Han, Kunsoo, Kauffman, R.J., and Nault, B.R., "Returns to information technology outsourcing," *Information Systems Research*, in press, 2010.
- [15] Hong, D. and Mun, S., "Factor Substitution of IT Capital: Empirical Evidence from Korean Firms," *Economic Analysis (Institute for Monetary and Economic Research of the Bank of Korea)*, Vol. 10, No. 2, 2004, pp. 108-132.
- [16] Kang, M.S., Kwon, K.H., and Song, S.K., "The Relationship Between IT Investment and Financial Performance," *Korea International Accounting Association Conference Proceeding*, 2005, pp. 145-160.
- [17] Koo, Jahyun, "Building Competitive Advantages through Information Systems (IS) Outsourcing: Resource-Based View (RBV) Approach," *APJIS*, Vol. 13, No. 3, 2003, pp. 213-242.
- [18] Kim, Dowhan, "Economic Impacts of Information and Communications Technology Industry In Korea Using Input-Output Tables," *Journal of the Korean Operations Research and Management Science Society*, Vol. 32, No. 3, 2007, pp. 81-96.
- [19] Kim, Heon-Goo, "The Impact of IT Innovation on Industrial Labor Productivity and Employment," *The Journal of The Korean Economy*, Vol. 16, 2006, pp. 227-250.
- [20] Kim, H.J., Lee, S.H., and Lee, H.G., "An Empirical Study on the Importance of Psychological Contract Commitment in Information Systems Outsourcing," *APJIS*, Vol. 17, No. 2, 2007, pp. 49-81.
- [21] Kim, Seung-Yoon, Kim, Se-Han, Kim, Jin-Hwa, and Nam, Ki-Chan, "Service Level Agreement: Conceptual Model and Critical Success Factors," *APJIS*, Vol. 14, No. 3, 2004, pp. 23-55.
- [22] Kim, Y.J., Koo, C., Nam, K., and Song, J., "An Empirical Investigation into the Role of Core-Competency Orientation and IT Outsourcing Process Management Capability," *APJIS*, Vol. 17, No. 3, 2007, pp. 131-146.
- [23] Kym, H., Yu, J., Lee, H., "An Empirical Study on the Integrated Performance Model for the Effect of Information Technology Investment," *APJIS*, Vol. 13, No. 1, 2003, pp. 119-140.
- [24] Lacity, M.C. and Hirschheim, R., "Beyond the information systems outsourcing bandwagon: The insourcing response," Wiley, Chichester, UK., 1995.
- [25] Lacity, M.C. and Willcocks, L.P., "An empirical investigation of information technology sourcing practices: lessons from experience," *MIS quarterly*, Vol. 22, No. 3, 1998, pp. 363-408.
- [26] Lee, J.M., Nam, K.C., and Kim, Y.J., "Information Systems Outsourcing: An Integrative Analysis on Contract and Trust form Contingency Perspective," *APJIS*, Vol. 17, No. 4, 2007, pp. 133-163.
- [27] Lee, M.J., "The Social Capital Based Reformation of the Relationship between Organizations and Intra-Organization of Public IT Outsourcing," *Korean Association for Public Administration Conference Proceeding*, 2002, pp. 285-314.

- [28] Lee, M.H., "An Empirical Study on the Determinants of Information Systems Outsourcing," *APJIS*, Vol. 6, No. 1, 1996, pp. 195-222.
- [29] Lee, S.K., "An Exploratory Study on the Taxonomy of Control Types in IS Outsourcing Project Management," *APJIS*, Vol. 15, No. 1, 2005, pp. 25-44.
- [30] Lee, S. and Kim, S.H., "A Study of Causality between Country Level IT Investment and Economic Performance in the U.S.," *APJIS*, Vol. 16, No. 2, 2006, pp. 111-122.
- [31] Levina, N. and Ross, J.W., "From the vendor's perspective: exploring the value proposition in information technology outsourcing," *Mis Quarterly*, Vol. 27, No. 3, 2003, pp. 331-364.
- [32] Loh, L. and Venkatraman, N., "Determinants of information technology outsourcing: a cross-sectional analysis," Vol. Working Paper No. 3382-92BPS, MIT CAMBRIDGE, MASSACHUSETTS 02139, 1992.
- [33] Min, C.K., Yoo, J.J., and Hwang, S.Y., "The Effects of Information Technology Investments on Productivity and growth: Firm Level Analysis," *Journal of Korean Association of Applied Economics*, Vol. 2, No. 1, 2000, pp. 3-25.
- [34] Nam, K., "An Analytical Framework of Information Systems Outsourcing," *APJIS*, Vol. 6, No. 2, 1996, pp. 221-254.
- [35] Olsen, K.B., "Productivity impacts of offshoring and outsourcing: a review," *STI WP*, Vol. 1, 2006.
- [36] Park, C., Kim, J., and Im, K., "The Impact of Comprehensive Decision-Making of Information Technology Investment on Firm Performance," *APJIS*, Vol. 15, No. 3, 2005, pp. 163-186.
- [37] Park, J., Kim, J., and Im, K., "The Effects of IT Human Capability on Knowledge Transfer in Information Systems Outsourcing," *APJIS*, Vol. 16, No. 2, 2006, pp. 85-110.
- [38] Siegel, D. and Griliches, Z., "Purchased services, outsourcing, computers, and productivity in manufacturing," Working paper, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Vol. 3678, 1991.
- [39] Shin, H.K. and Kim, K.K., "The Effects of Knowledge Complementarities and Trust on IT Outsourcing Effectiveness," *APJIS*, Vol. 17, No. 3, 2007, pp. 55-78.
- [40] Song, J. and Kim, G., "The Analysis of Korea's IT Services Industries based on the Method of Input-Output Analysis," *Journal of International Trade and Industry Studies*, Vol. 13, No. 2, 2008, pp. 21-45.
- [41] ten Raa, T. and Wolff, E.N., "Outsourcing of Services and the Productivity Recovery in US Manufacturing in the 1980s and 1990s," *Journal of Productivity Analysis*, Vol. 16, No. 2, 2001, pp. 149-165.
- [42] Yang, K. and Kim, H., "A Study on the Relationship between Outsourcing Risks and Performance for Contractors," *APJIS*, Vol. 13, No. 4, 2003, pp. 119-145.
- [43] Yoo, J., Kim, B.S., Choi, M.S., and Oh, J., "Estimation of Vendor Cost for Software Maintenance and Repair Outsourcing," *APJIS*, Vol. 16, No. 2, 2006, pp. 143-158.
- [44] Korea Software Industry Association, Leader's Forum of IT Outsourcing, Outsourcing Research Center of Sogang University, Market Research Report of IT Outsourcing, 2006.
- [45] Bank of Korea, "Input-Output Table," 1990, 1995, 2000, 2003, 2005, 2006, 2007.

〈Appendix A〉 산업섹터 별 확장된 콥-더글러스 생산함수 추정결과 (FGLS: AR(1))

변수	Coef.	Std. Err.	z	P >  z	[95% Conf. Interval]	
비 IT 중간투입	0.835	0.010	82.120	0.000	0.815	0.855
IT 자본	0.022	0.005	4.160	0.000	0.012	0.033
비 IT 자본	0.027	0.008	3.610	0.000	0.012	0.042
노동투입	0.062	0.009	6.710	0.000	0.044	0.080
산업섹터별 IT 아웃소싱						
임업 및 수산업	-0.146*	0.027	-5.340	0.000	-0.200	-0.093
광업	0.052*	0.040	4.980	0.000	0.121	0.277
제조업	0.025*	0.028	6.200	0.000	0.117	0.225
전기 가스 및 수도 사업	0.059*	0.043	4.770	0.000	0.121	0.289
건설업	0.055*	0.037	5.450	0.000	0.129	0.274
도소매 및 음식숙박업	0.017*	0.037	4.380	0.000	0.090	0.236
운수/보관업	-0.027*	0.031	3.800	0.000	0.058	0.180
정보통신업	-0.175	0.058	-0.490	0.621	-0.142	0.085
금융보험업	0.033*	0.047	3.830	0.000	0.088	0.271
부동산	-0.005*	0.034	4.190	0.000	0.075	0.207
사업 서비스	-0.023*	0.038	3.260	0.001	0.049	0.198
공공행정 및 국방	0.003*	0.053	2.790	0.005	0.044	0.254
교육 서비스	-0.154	0.047	-0.170	0.868	-0.101	0.085
의료보건	-0.024	0.079	1.540	0.122	-0.033	0.276
기타 서비스	-0.136	0.059	0.180	0.859	-0.105	0.126

주) \*: 유의수준  $p < 0.01$ .

〈Appendix B〉 산업섹터 별 확장된 콥-더글러스 생산함수 추정결과 (FGLS: PSAR(1))

변수	Coef.	Std. Err.	z	P >  z	[95% Conf. Interval]	
비 IT 중간투입	0.844	0.007	115.470	0.000	0.830	0.858
IT 자본	0.021	0.004	5.190	0.000	0.013	0.029
비 IT 자본	0.031	0.006	5.410	0.000	0.020	0.042
노동투입	0.056	0.007	8.070	0.000	0.043	0.070
산업섹터별 IT 아웃소싱						
임업 및 수산업	-0.105*	0.025	-4.210	0.000	-0.154	-0.056
광업	0.069*	0.027	6.380	0.000	0.120	0.227
제조업	0.019*	0.025	4.950	0.000	0.075	0.173
전기 가스 및 수도 사업	0.030*	0.035	3.850	0.000	0.066	0.204
건설업	0.045*	0.038	3.950	0.000	0.075	0.224
도소매 및 음식숙박업	0.012*	0.036	3.270	0.001	0.047	0.186
운수/보관업	-0.037**	0.029	2.360	0.018	0.011	0.123
정보통신업	-0.206**	0.039	-2.580	0.010	-0.178	-0.024
금융보험업	0.017**	0.048	2.530	0.011	0.027	0.217
부동산	-0.016*	0.033	2.700	0.007	0.024	0.153
사업 서비스	0.002*	0.032	3.400	0.001	0.045	0.169
공공행정 및 국방	0.023**	0.052	2.430	0.015	0.025	0.230
교육 서비스	-0.167	0.052	-1.180	0.238	-0.164	0.041
의료보건	-0.076	0.070	0.400	0.686	-0.109	0.166
기타 서비스	-0.215**	0.045	-2.450	0.014	-0.199	-0.022

주) \*: 유의수준  $p < 0.01$ , \*\*: 유의수준  $p < 0.05$ .

◆ About the Authors ◆



Kunsoo Han

Kunsoo Han is an Assistant Professor of Information Systems at the Desautels Faculty of Management at McGill University. He received his Ph.D. from the University of Minnesota. His research interests include business value of IT, IT outsourcing, and interorganizational use of IT. His research has been published in *Information Technology and Management* and *Journal of Management Information Systems*, and is forthcoming in *Information Systems Research*.



Kangbae Lee

Kangbae Lee is an Associate Professor of Management Information Systems Department at the College of Business Administration at Dong-A University. He received his Ph.D. from the KAIST (Korea Advanced Institute of Science and Technology). His research interests include Economic value of IT, IT outsourcing, and the pricing strategies for IT services. His research has been published in *International Journal of Computers and Industrial Engineering*, *Journal of the Korean Operations Research and Management Science Society* and *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers*.