

# IT산업의 기술혁신 목적 중요도 및 성과에 관한 연구 : IPA 기법을 중심으로

이성희\* · 이원희\*\*

## A Study on Importance and Performance of Technology Innovation in IT Industry using Importance-Performance Analysis

Sunghee Lee\* · Wonhee Lee\*\*\*

### Abstract

A key factor of competitiveness of a firm is technology innovation including product and process innovation. This paper explores the importance and performance of innovation in IT industry across manufacturing and service business. Using importance-performance analysis based on a survey of Korean manufacturing and service firms, we find the characteristics of innovation in IT under the context of industry difference. Our study indicate that Korean IT firms need to recognize the importance of technology innovation and enhance the performance in some areas. In future research, we will expand the boundary of innovation into non-technology innovation as well as service-specific innovation.

Keywords : IT Industry, Manufacturing, Service, Technology Innovation, Importance-Performance Analysis

Received : 2017. 06. 01.      Final Acceptance : 2017. 06. 20.

\* Assistant Professor, Department of Business Administration, Hoseo University, e-mail : shlee16@hoseo.edu

\*\* Corresponding Author, Assistant Professor, Department of Business Administration, Hoseo University, 12 Hoseodae-gil, Dongnam-gu, Cheonan-si, Chungcheongnam-do 31066, Korea, Tel : +82-41-560-8365, e-mail : whlee@hoseo.edu

## 1. 서론

기업이 경쟁력을 확보하여 지속적으로 생존하고 번영하기 위해서는 차별화된 혁신이 필수적이다[Conner and Prahalad, 1996; Spender and Grant, 1996]. 혁신의 개념을 처음으로 제안한 Schumpeter[1934]에 따르면 혁신이란 새로운 제품 및 서비스, 생산 및 공정방법, 공급자, 시장, 비즈니스 조직화의 방법을 의미한다. 이후 혁신의 의미와 범위는 정책, 프로그램, 시스템, 장비 등 광의의 의미로 확대되어 왔다[Damanpour, 1991]. 다양한 혁신의 개념 중 대표적인 기술혁신은 제품 및 서비스, 공정부문의 혁신을 의미하여 생산비용의 절감, 기존 제품 및 서비스의 개선, 새로운 제품 및 서비스의 개발로 나타나는 과정으로 정의된다[Schumpeter, 1934]. 기업은 이러한 기술혁신을 통하여 제품 및 공정 기술을 개선하고 기업에서 수행하는 활동의 부가가치를 높이는 기능을 수행한다[Damanpour and Evan, 1984; Robert, 1999]. 기술혁신은 중소기업 전략 수립에도 중요한 역할을 하고 있어 대부분의 경영자들이 혁신을 통한 경쟁력 확보에 우선순위를 두고 있다[Eisenhardt and Brown, 1999].

혁신활동은 제품개발이나 공정개선과 같은 경영분야에 대한 접근뿐만 아니라 산업적 특성도 중요하다. 기존의 연구들은 주로 연구개발을 통한 기술혁신에 초점이 맞추고 있어 제조업을 중심으로 이루어졌으며 서비스업에 대한 관심은 상대적으로 높지 않았다[Miles, 2000]. 이러한 배경에는 사람에 의존하는 무형의 서비스는 제품혁신의 개념인 설계, 기술을 적용하기에 적합하지 않다는 인식이 지배적이었다[Bitner et al., 2008].

그러나 서비스업의 성장과 서비스 혁신의 기여도를 고려할 때 서비스업을 포함한 산업 연구로 범위가 확대될 필요가 있다. 선진국 내 서비스 산업의 비중은 GDP 대비 70% 이상으로 매우

높으며 서비스업의 종사자는 2010년 기준 제조업 종사자의 6배 이상으로 증가하였다[Spohrer and Maglio, 2006; Ostrom et al., 2010; Bureau of Labor Statistics, 2014]. 국내에서도 서비스업이 국가 경제에서 차지하는 비중은 지속적으로 증가하고 있으나 노동생산성은 제조업의 40% 수준이며 OECD 국가의 최하위권으로 조사되어 산업 경쟁력은 매우 낮은 것으로 나타났다[Jang, 2009].

따라서 최근에는 서비스업의 중요성을 인식하고 서비스 혁신을 다루는 연구가 증가하고 있다. Xin et al.[2006]에 따르면 서비스 혁신에 대한 연구는 1991년부터 7년간 10편 이하에서 이후 8년간 20편 이상으로 두 배 이상 증가하는 추세를 나타내고 있다. 이와 함께 제조업과 서비스업간의 비교연구도 시도되고 있어 기술혁신 연구의 대상산업은 서비스업을 간과하기 어려울 정도로 중요해지고 있다[Zhang and Zhang, 2012].

제조업과 서비스업을 기술혁신 관점에서 비교해볼 때 제조업은 유형의(tangible) 완성된 제품 형태를 가지므로 기술의존도가 높고 특허를 통해 기술의 보호가 가능하다. 그러나 서비스는 고객의 참여를 통한 무형의 산출물이므로 표준화가 어렵고 복제가 쉬워 경험의존성이 강하다는 특성이 있어 제조업과 차이가 있다[Sundbo, 1997; Tether and Hipps, 2002]. 이러한 산업별 특성은 기술 패러다임, 기술체제도 영향을 주며 혁신이 나타나는 패턴도 서로 다르게 된다[Nelson and Winter, 1982]. 따라서 기업의 혁신전략도 산업별 구조적인 혁신영향 요인, 지식기반, 성장과정에 따라 바뀌어야 한다[Malerba and Orsenigo, 1996]. 이와 같은 연구동향을 고려할 때 산업간 기술혁신 특성을 비교하고 성과를 비교하여 맞춤형 혁신전략을 수립할 필요가 있다.

본 연구에서는 미래 신성장 동력으로 주목받는 산업 중 하나인 IT산업의 기술혁신에 초점을

맞추어 제조업과 서비스업을 비교하고자 한다. IT산업은 기술진화와 환경변화에 가장 민감한 분야로 기술기반 기업의 기술전략 수립시 제품 기술, 공정기술, 외부 자원활용이 중요하다[Zahra and Bogner, 2000]. 최근 제조업의 서비스화에 따라 IT산업에 대한 관점도 제조업의 기술 중심에서 서비스 중심으로 전환하고 있어 산업간 경계도 허물어지고 있다[Keel et al., 2007]. 국가 경제 관점에서 IT산업은 노동 생산성 증가를 견인하며 보물효과(Baumol effect)<sup>1)</sup>를 보완하는 기능을 수행하고 있다[Triplett and Bosworth, 2003].

국내 산업경쟁력 측면에서도 IT산업육성은 우선순위가 높다. 중소기업청은 중소기업 기술로드맵을 통하여 중점지원분야를 선정하였으며 2011년 기준 17대 분야 중에서 IT 관련 산업은 그린 IT, IT 융합, 콘텐츠 소프트웨어 등 3개 분야가 포함되었다. 그러나 지원실적은 충분하다고 평가하기에는 어려운데 2011년 기준 세 분야의 지원업체 비율은 전체의 약 10%, 선정과제의 비율은 약 25% 수준으로 태양전지, 이차전지 등 에너지 분야와 비교할 때 낮은 수준이다[Yoo et al., 2013].

서비스 산업 내에서도 IT 서비스 혁신에 대한 중요성은 점차 증가하고 있다. 전통적으로 IT 서비스는 기술제공 및 설치 이후 운영관리에 초점을 두고 있어 고객관점의 서비스 개발과 품질관리에 어려움이 있었다[Gordon and Gordon, 2002]. 그러나 IT 서비스 혁신은 고객관점의 기술혁신을 강조하여 고객만족을 높이고 최종적인 기업의 성과로 연계되므로 지속적으로 추진할 필요가 있다[Hipp et al., 2000].

본 연구에서는 산업간 기술혁신 비교 분석을 위하여 Martillar and James[1977]가 제안한 중요도-성과도 분석(Importance-Performance Analy-

sis : IPA)을 활용하기로 한다. IPA 기법은 응답자의 설문대상에 대한 직접평가를 바탕으로 우선적으로 적용해야 할 전략을 도출할 수 있는 방법이다. 측정하고자 하는 대상 항목들의 중요도와 성과를 상대적으로 비교하여 <Figure 1>의 사분면에 위치시킨다. 이를 통하여 각 항목들의 현재 상태를 파악할 수 있으며 결과를 직관적으로 판단하고 항목간의 우선순위를 쉽게 비교할 수 있다는 장점이 있다. 이러한 이유에서 전략, 생산, 품질 경영 등 다양한 경영학 분야에서 의사결정을 지원하는 연구기법으로 오랜 기간 활용되어 왔다[Lin et al., 2014; Tontini et al., 2014]. 1사분면인 'Keep Up The Good Work'는 중요도와 성과도가 모두 높은 영역으로 지속적으로 유지 관리되어야 하는 영역이다. 2사분면인 'Concentrate Here'는 높은 중요도에 비해 성과를 내지 못하는 부분으로 성과를 개선시키기 위해 자원투입이 집중되어야 하는 부분이다. 3사분면인 'Low Priority'는 중요도와 성과도 모두 낮으므로 상대적으로 전략적 우선순위가 낮은 영역이다. 4사분면인 'Possible Overkill'은 중요도에 비해 성과가 과도한 부분으로 투입되는 자원을 다른 곳으로 전환시킬 필요가 있다고 판단되어지는 부분이다.



<Figure 1> IPA Matrix

본 연구에서는 IPA 기법을 활용하여 제조업 내에서의 IT분야, 서비스업 내에서의 IT분야의 기술혁신을 중심으로 제품(서비스) 및 공정 혁신 추진 목적의 중요도와 성과를 비교하고 IT산업 경쟁력 강화 방안을 도출하고자 한다.

1) 제조업이 둔화하고 서비스업이 성장함에 따라 산업간 생산성 차이가 발생하여 경제 성장률이 감소하는 효과 [Baumol, 1967].

## 2. 문헌 연구

### 2.1 기술혁신

기술혁신은 새로운 제품 또는 서비스를 개발하는 제품기술의 혁신(product innovation)과 투입물을 산출물로 전환하는 변환 프로세스에 관련된 공정기술의 혁신(process innovation)으로 나눌 수 있다[Utterback and Abernathy, 1975; Tushman and Anderson, 1986; Cainelli et al., 2006]. 제품혁신과 공정혁신은 상호 독립적인 개념이 아니다. 제품혁신 이후 제품 표준화가 진행되면서 표준화 제품을 양산하기 위한 공정 기술이 개발되는 사이클이 형성된다. 변화하는 환경 속에서 이러한 과정이 연속적으로 반복되면서 기업의 성공적인 진화가 이루어진다[Utterback and Abernathy, 1975].

Knight[1967]는 공정혁신, 제품혁신 이외에도 구조혁신, 인적혁신을 혁신 유형에 포함하였으며 Rigby[1994]는 이에 문화혁신을 추가하여 기술혁신과 구분되는 비기술혁신 또는 조직혁신 범주를 정의하였다.

제품혁신은 주기적으로 신제품을 시장에 출시할 수 있는 역량과 기존 제품을 개선하는 활동을 모두 포함하며 시장의 니즈를 충족시키기 위한 새로운 기술 또는 기술의 결합을 의미한다[Utterback and Abernathy, 1975]. 기업은 제품혁신을 통하여 자사 제품의 기술적 우위를 시장에 인식시키고 구매행위로 연결하여 시장 점유율을 확대하고 재무적 성과 향상에 기여할 수 있다[Niedrich and Swain, 2003]. 기업의 매출액과 순익 중 30% 이상이 최근 5년 내 개발된 제품으로부터 발생하는 제품혁신의 중요성을 강조하고 있다[Schilling, 2009]. 혁신 관련 연구 중에서도 제품혁신 연구가 가장 많이 나타나고 있으며 서비스 혁신 연구 흐름 내에서도 신규 서비스 상품개발이 주요한 주제로 조사되었다[Vermeulen and Van der Aa, 2003; Voss and

Zomerdjik, 2007].

제조업의 공정혁신에 대한 연구는 공정기술 개발에 대한 접근과 품질관리 및 지속적 개선을 포함한 공정관리 접근으로 나눌 수 있다. 기업단위의 혁신성과에 대한 연구는 주로 보편적 적용이 가능한 공정관리 관점의 연구에서 많이 이루어졌다. 서비스업의 공정혁신 연구도 지속적으로 증가하고 있으며 서비스운영 구조 및 프로세스, 업무 및 정보 흐름, 서비스 후방 또는 전방의 장비 및 시설 개선과 관련된 내용이 대표적이다[Reichstein and Salter, 2006].

### 2.2 기술혁신과 기업성과

기술혁신 또는 기술역량과 기업성과 간 관계에 대한 실증연구는 주요한 혁신 연구 분야이다[Damanpour and Evan, 1984; Lee et al., 2001; Zhou et al., 2005; Damanpour et al., 2009; Fagerberg and Verspagen, 2009]. 기술혁신의 한 축인 제품혁신은 제품 기술의 우위와 개선된 성능을 통하여, 또 다른 축인 공정혁신은 생산성과 효율성을 통하여 기업의 성과를 제고한다[Lawless and Fisher, 1990; Evangelista and Vezzani, 2010]. 저자들에 따르면 제품혁신은 신규 수요 창출, 특허권 수익, 가격상승을 통한 이윤 확대로 연결되며 공정혁신은 평균생산비용 절감을 통한 이윤 확대로 이어져 기업성과에 기여한다. 이러한 기업성과간의 관계는 중소기업을 대상으로 한 연구에서도 유의하게 나타나며[Wang and Wang, 2012], IT 산업에도 동일한 논리로 적용된다[Dierickx and Cool, 1989; Cohen and Levinthal, 1989].

기술혁신과 연관성이 높은 기업성과 지표는 크게 재무지표와 비재무지표로 나누어 볼 수 있다[Ittner et al., 1997]. 재무성과 관점에서는 수익성, 매출액, 주가, 부채비율과 같은 지표가 주로 활용된다[Koellinger, 2008; March and Sutton, 1997]. 특히 수익성 지표는 대표적으로 순이익

[Teece, 1986], 이윤가능성[Greenhalgh and Rogers, 2006] 지표 등이 사용되고 있다. 그러나 최근에는 비재무적인 지표와 혁신의 다양한 측면을 평가할 수 있는 지표들이 주목받고 있다.

기술혁신을 통한 비재무적 기업성과는 신규 고객 및 시장개척, 경쟁우위 확보, 제품 및 공정 품질 개선, 생산성 제고 등으로 평가할 수 있다 [Lee et al., 1991; Cooper and Kleinschmit, 1995; Lee and Kim; 1986; Blau, 2006; Lang, 2009].

제품혁신을 통한 기업성과 측정은 신제품의 개발기간 및 시장진입기간, 개발비용, 제조원가, 제품품질, 시장점유율 등으로 평가된다[Chung and Hseu, 2010; Schilling, 2009]. 그 외에는 신제품 또는 개선된 제품 수 등 제품 다양성 지표를 기술혁신의 성과로 측정하거나 신제품의 판매량을 기업 성과지표로 활용한 연구도 있으며 이러한 지표는 서비스업에도 적용가능한 기술혁신의 비재무적 성과 측정에도 사용된다[DeBresson and Andersen, 1996; Rogers, 1998].

이러한 다양한 형태의 기업성과 측정지표는 개발 프로세스의 효과성과 유효성을 평가하는데 적절하므로 단편적인 성과측정의 단점을 보완하는 다각적인 평가의 필요성을 강조하고 있다 [Ulrich and Eppinger, 2007; Schilling, 2009].

반면 공정혁신은 기업성과에 미치는 영향이 제품혁신과 유사한 항목도 있으나 주로 내부적인 지표들로 구성되어 있다. 공정 품질개선, 생산비용절감, 생산 리드타임 단축, 생산능력 증가, 물류 속도 개선 등의 성과 개선과 함께 산업기술 표준 준수, 작업환경 및 안전성 개선에 기여할 수 있다[Park and Park, 2012]. 또한 제조업뿐만 아니라 서비스 분야에서도 고객불만 감소, 사이클 타임 감소, 운영비 감소 등 유사한 효과를 기대할 수 있다[Hammer, 2004].

이와 같이 기술혁신은 매우 복잡한 개념이며 재무성과와의 관계도 항상 유의한 것은 아니다

[Aunger, 2010]. 기술혁신이 기업의 재무성과, 시장점유율, 판매성장률, 기업 생존율 등에 유의하게 나타난 많은 연구[Hay and Kamshad, 1994; Anderson and Tushman, 1990; Klepper and Simons, 2000; Carden, 2005]에도 불구하고 혁신활동과 매출액 증가간 관계가 유의하지 않다는 연구도 발견되는 것과 같이 다양한 측면에서 접근할 필요가 있다[Cefis and Orsenigo, 2001].

기술혁신과 직접적인 기업의 수익성 관계에 대한 불확실성 때문에 이에 대한 대안으로 혁신활동 투자보다는 혁신활동과 성과의 효율성이 중요하다는 관점이 주목받고 있다[Wang, 2007]. 본 연구에서는 전통적인 시장경쟁력의 성과지표와 함께 혁신활동 효율성 측정을 위한 비재무적 성과지표를 중심으로 기술혁신의 영향을 다각도로 평가하고자 한다[Schilling, 2009].

### 2.3 기술유형과 IT산업 특성

기술특성을 반영한 산업유형 구분은 Pavitt [1984]의 연구를 기반으로 하고 있다. 저자는 제조업을 중심으로 기업내 조직과 구조적 특성을 기준으로 ‘공급자 지배적 산업’, ‘생산집약적 산업’, ‘과학기반 산업’ 등으로 산업유형을 구분하였다. ‘과학기반 산업’의 경우 R&D 노하우, 특허, 공정정보안 및 기술, 동적 학습역량이 중요하다. 공정기술은 내부 또는 공급자 의존적이며 제품혁신과 공정혁신이 상호 균형을 맞추어 공존하는 특성이 있다. 전기전자 업종 관점의 IT산업은 제조업 특성의 과학기반 산업에 포함될 수 있으나 화학 등의 업종과 함께 분류되어 특성이 명확하지 않으며 서비스업 관점의 IT산업 특성도 파악하기 어렵다. 이후 Pavitt et al.[1989]의 연구에서는 ‘특화된 기술 공급자(specialized technology supplier)’ 유형을 추가하여 소프트웨어와 같은 IT 서비스를 포함하였다. 또한 Soete and Miozzo[1989]는 ‘네트워크 기반산업’을 별도로 구분하고 이를

‘물리적 네트워크에 기반한 규모집약적 산업’과 ‘정보네트워크 의존적 산업’으로 재구분하고 IT 산업을 후자에 포함시키면서 IT 특성에 주목하기 시작하였다. 최근의 Evangelista[2000] 연구에서는 이탈리아의 서비스 산업을 대상으로 기술유형을 네 가지로 구분하였다. 저자는 ‘상호작용과 IT(Interactive and IT based)’ 유형을 명시하여 서비스 제공자와 사용자간의 상호작용이 강하고 IT의 사용이 광범위한 서비스 산업을 분석하였다.

이러한 연구흐름을 통하여 IT산업은 점차 그 중요성이 증가하고 있음을 알 수 있으나, 서비스 산업 연구를 제외하면 IT산업을 별도로 분류한 연구도 많지 않고 제조업과 서비스업 내 IT산업을 비교한 연구도 부족하다. 산업 간에도 기술혁신 활동의 차이가 나타날 수 있는데 독일의 경우 제품혁신은 제조업과 서비스업에서 모두 중요하게 나타나는 반면 서비스업의 공정혁신 비중은 낮게 조사되었다[Hipp and Grupp, 2005]. IT산업의 중요성과 제조업, 서비스업의 기술혁신 특성을 반영하여 본 연구에서는 제조업 내 IT산업, 서비스업 내 IT산업을 구분하고 기업성과와의 관계에 접근하고자 한다.

### 3. 연구방법 및 분석

#### 3.1 연구자료

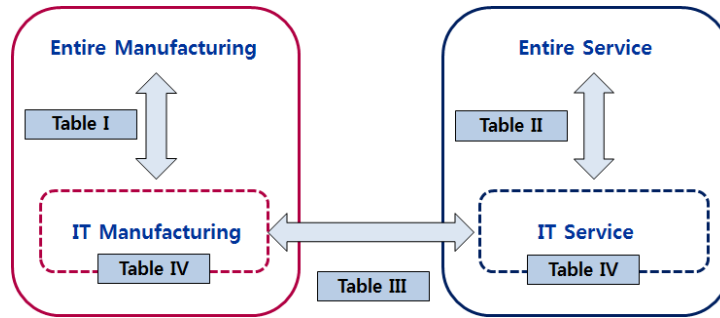
본 연구에서는 제조업, 서비스업 내 IT산업 분석을 위하여 STEPI(과학기술정책연구원)가 공공적인 목적으로 조사한 ‘2012년 기술혁신활동조사표 : 제조업’ 및 ‘2012년 기술혁신활동조사표 : 서비스업’ 자료를 활용하였다. 위 자료는 2009년에서 2011년까지 국내 제조업 및 서비스업 기업들이 수행한 기술혁신 목적에 대한 중요도 및 성과에 대한 설문응답 내용을 포함하고 있다. 기술혁신 목적에 대한 항목은 제품(서비스상품) 다양

화, 진부해진 기존 제품(또는 서비스 상품) 및 공정(또는 프로세스) 대체, 신규시장 개척 또는 시장점유율 확대, 제품(서비스상품)의 품질 개선, 제품(또는 서비스 상품), 생산 유연성 개선, 제품(또는 서비스 상품) 생산능력(캐파) 증대, 인건비 절감, 원재료 및 에너지비용 절감, 환경 악영향 개선, 근로자의 작업환경 또는 안전성 개선 등 10개 항목으로 구성되어 있다.

기술혁신활동조사는 1996년부터 주기적으로 STEPI에 의해 수행되어 왔으며 한국 제조업 및 서비스 기업들의 혁신활동에 대한 광범위한 설문으로 구성되어 있다. 본 설문 대상에 포함되는 제조업 및 서비스업 기업들의 수는 각각 43,810개, 54,531개 기업이며 층화추출법에 의한 응답기업의 수는 각각 4,086개, 4,017개이다. 본 연구에서는 응답기업 중 혁신활동을 수행한 경험이 있는 기업들을 분류하여 분석을 수행하였다. 기술혁신 목적에 대한 설문항목별 응답기업의 수는 <Table 1>, <Table 2>에 기술하였다.

#### 3.2 분석 범위

본 연구는 제조업 내 IT산업, 서비스업 내 IT산업을 분석 대상으로 선정하였으며 산업분류를 기준으로 ‘전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비업’을 IT 제조업으로 분류하였다. 또한 ‘통신업’, ‘컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업’, ‘정보서비스업’을 IT 서비스업으로 분류하였다. <Figure 2>는 본 연구의 분석 범위를 나타내고 있으며 <Table 1>에서는 전체 제조업과 IT 제조업의 기술혁신 목표 중요도 차이를, <Table 2>에서는 전체 서비스업과 IT 서비스업의 기술혁신 목표 중요도 차이를 분석하였다. 또한 <Table 3>, <Table 4>에서는 IT 제조업과 IT 서비스업간의 중요도 차이를 비교하고 IPA를 통하여 현재의 기술혁신 활동 수준에 대하여 분석하였다.



〈Figure 2〉 Scope of Innovation Comparison Analysis

〈Table 1〉 Importance Comparison for Entire Manufacturing vs. IT Manufacturing

	Manufacturing		
	$I_M$	$I_{IM}$	$G_{M-IM}$
1) Product/service diversification	2.60(589)	2.53(72)	0.07
2) Obsolescent product/service or process replacement	2.60(523)	2.59(58)	0.01
3) Market share expansion or new market development	2.52(650)	2.40(85)	0.12*
4) Quality improvement	2.61(832)	2.53(85)	0.08*
5) Production flexibility improvement	2.49(478)	2.33(43)	0.16*
6) Capacity enhancement	2.52(452)	2.40(42)	0.12
7) Labor cost reduction	2.34(317)	2.22(27)	0.12
8) Raw material and energy cost reduction	2.29(361)	2.02(43)	0.27***
9) Environment friendliness improvement	2.27(276)	1.81(26)	0.46***
10) Work environment or safety improvement	2.40(370)	1.93(26)	0.47***

- Legend :  $I_{IM}$ ,  $I_M$ ,  $G_{M-IM}$  indicate importance for IT manufacturing, importance for entire manufacturing, and gap between  $I_M$  &  $I_{IM}$ , respectively.  
 - \*  $p < 0.10$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$ .

〈Table 2〉 Importance Comparison for Entire Service vs. IT Service

	Service		
	$I_S$	$I_{IS}$	$G_{S-IS}$
1) Product/service diversification	2.64(307)	2.54(28)	0.10
2) Obsolescent product/service or process replacement	2.64(297)	2.52(27)	0.12
3) Market share expansion or new market development	2.51(276)	2.50(27)	0.01
4) Quality improvement	2.58(402)	2.43(35)	0.15*
5) Production flexibility improvement	2.51(212)	2.21(14)	0.30**
6) Capacity enhancement	2.46(122)	2.33(15)	0.13
7) Labor cost reduction	2.25(123)	2.27(15)	-0.02
8) Raw material and energy cost reduction	2.40(100)	2.29(7)	0.11
9) Environment friendliness improvement	2.38(125)	2.00(6)	0.38*
10) Work environment or safety improvement	2.60(211)	2.33(9)	0.27*

- Legend :  $I_{IS}$ ,  $I_S$ ,  $G_{S-IS}$  indicate importance for IT service, importance for entire service, and gap between  $I_S$  &  $I_{IS}$ , respectively.  
 - \*  $p < 0.10$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$ .

〈Table 3〉 Importance Comparison for IT Manufacturing vs. IT Service

	IT Mfg. vs. IT Service					
	$I_{ITM}$	$I_{ITS}$	$I_{IM-IS}$	$P_{ITM}$	$P_{ITS}$	$P_{IM-IS}$
1) Product/service diversification	2.53	2.54	-0.01	2.39	2.37	0.02
2) Obsolescent product/service or process replacement	2.59	2.52	0.07	2.36	2.48	-0.12
3) Market share expansion or new market development	2.40	2.50	-0.10	2.15	2.33	-0.18
4) Quality improvement	2.53	2.43	0.10	2.29	2.35	-0.06
5) Production flexibility improvement	2.33	2.21	0.12	2.52	2.07	0.45**
6) Capacity enhancement	2.40	2.33	0.07	2.41	2.08	0.33*
7) Labor cost reduction	2.22	2.27	-0.05	2.06	2.13	-0.07
8) Raw material and energy cost reduction	2.02	2.29	-0.27*	2.00	1.57	0.43**
9) Environment friendliness improvement	1.81	2.00	-0.19	1.85	1.60	0.25
10) Work environment or safety improvement	1.93	2.33	-0.40*	1.70	2.13	-0.43*

- Legend :  $I_{ITM}$ ,  $I_{ITS}$ ,  $I_{IM-IS}$  indicate importance for IT manufacturing, importance for IT service, and gap between  $I_{ITM}$  &  $I_{ITS}$  respectively.
- Legend :  $P_{ITM}$ ,  $P_{ITS}$ ,  $P_{IM-IS}$  indicate performance for IT manufacturing, performance for IT service, and gap between  $P_{ITM}$  &  $P_{ITS}$  respectively.
- \*  $p < 0.10$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$ .

〈Table 4〉 Importance-Performance Analysis for IT Manufacturing vs. IT Service

	IT Mfg. vs. IT Service					
	$I_{ITM}$	$P_{ITM}$	$G_{ITM}$	$I_{ITS}$	$P_{ITS}$	$G_{ITS}$
1) Product/service diversification	2.53	2.39	-0.14	2.54	2.37	-0.17
2) Obsolescent product/service or process replacement	2.59	2.36	-0.23**	2.52	2.48	-0.04
3) Market share expansion or new market development	2.40	2.15	-0.25***	2.50	2.33	-0.17
4) Quality improvement	2.53	2.29	-0.24***	2.43	2.35	-0.08
5) Production flexibility improvement	2.33	2.52	0.19	2.21	2.07	-0.14
6) Capacity enhancement	2.40	2.41	0.01	2.33	2.08	-0.25
7) Labor cost reduction	2.22	2.06	-0.16	2.27	2.13	-0.14
8) Raw material and energy cost reduction	2.02	2.00	-0.02	2.29	1.57	-0.72**
9) Environment friendliness improvement	1.81	1.85	0.04	2.00	1.60	-0.40
10) Work environment or safety improvement	1.93	1.70	-0.23	2.33	2.13	-0.20

- Legend :  $I_{ITM}$ ,  $P_{ITM}$ ,  $G_{ITM}$  indicate importance for IT manufacturing, importance for IT service, and gap between  $I_{ITM}$  &  $P_{ITM}$ , respectively.
- Legend :  $I_{ITS}$ ,  $P_{ITS}$ ,  $G_{ITS}$  indicate performance for IT manufacturing, performance for IT service, and gap between  $I_{ITS}$  &  $P_{ITS}$  respectively.
- \*  $p < 0.10$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$ .

〈Table 1〉에 의하면 IT 제조업의 경우 기술혁신 목표의 중요도 측면에서 전체 제조업 평균보다 낮은 값을 보여주고 있다. 특히 신규시장 개척 또는 시장점유율 확대, 품질 개선, 생산 유연성 개선, 원재료 및 에너지비용 절감, 환경 영향 개선, 근로

자의 작업환경 또는 안전성 개선 등의 6가지 항목에서는 유의한 차이가 나타났다. IT 서비스업과 전체 서비스업의 중요도를 비교한 〈Table 2〉의 경우에도 IT분야는 전반적으로 서비스업 평균보다 낮은 값을 보여주고 있다. IT 제조업 결과와



유사하게 품질 개선, 프로세스 유연성 개선, 근로자의 작업환경 또는 안전성 개선 등 4가지 항목에서는 유의한 차이가 나타났다. 이는 2012년 기술혁신조사에서의 IT 제조업 및 IT 서비스업 기업들의 혁신에 대한 중요도 인식이 전체 제조업 및 전체 서비스업보다 떨어지고 있음을 의미한다.

IT 제조업과 IT 서비스업간의 혁신목표 중요성을 비교한 <Table 3> 분석결과 제품 생산에서의 공정 유연성 중요성, 원재료 및 에너지 비용 절감의 필요성은 IT 서비스업에 비하여 IT 제조업의 인식이 더 높다는 것을 알 수 있다. 반면 근로자의 작업환경 또는 안전성 개선 부분에서는 IT 서비스업의 혁신 필요성이 더 높게 나타났다. 이는 IT 소프트웨어 개발, 통신서비스 및 설치 분야에서 작업환경의 개선을 위한 기술혁신 필요성을 강조하는 결과로 해석된다.

### 3.3 IPA 결과

<Figure 3>은 IT 제조업과 IT 서비스업의 IPA 결과를 보여주고 있다. 그래프 내의 점선은 혁신목표의 주요항목들에 대한 제조업 평균값을, 실선은 서비스 평균값을 나타낸다. 분석결과 IT 제조업은 혁신목표의 중요도를 상대적으로 낮게 인식하고 있지만 IT 서비스업에 비해 혁신성과가 높

은 것을 알 수 있다. 이러한 특성은 IT 제조업의 점들이 오른쪽 위에 더 많이 위치해 있다는 사실을 통하여 확인할 수 있다.

<Table 4>는 IT 제조업과 IT 서비스업의 혁신목표별 중요도, 성과도, 양자간의 차이를 보여주고 있다. IT 제조업의 경우 제품 생산 유연성 개선, 제품 생산능력(캐파) 증대, 친환경 성과개선의 세 가지 요인을 제외하면 중요도 인식에 비하여 성과가 낮은 것으로 나타나고 있다. 특히 통계적으로 유의한 항목 중 기존 제품의 대체, 신규시장 개척 또는 시장점유율 확대, 품질개선 등 신제품의 직접적인 시장성과와 관련된 항목에서 성과가 낮게 나타났다.

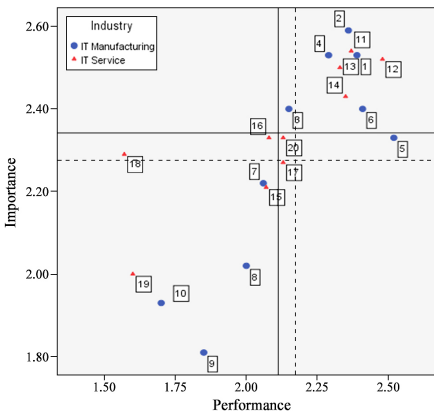
IT 서비스업의 경우 중요도 대비 성과도가 유의하게 차이나는 항목은 원재료 및 에너지비용 절감 분야로 나타났다. 업종의 특성을 고려할 때 중요도 순위가 높지 않고 혁신성과를 도출하기 어렵다는 특성을 고려할 때 이후 연구를 통하여 적절한 목표설정 여부 및 혁신성과 개선 필요성을 확인할 필요가 있다.

## 4. 결론 및 향후 연구방향

### 4.1 결론 및 한계점

본 연구에서는 IT산업을 중심으로 기술혁신 목표 중요도에 대한 인식을 전체 제조업과 서비스업과 비교하고 IPA 기법을 이용하여 IT 제조업과 IT 서비스업간 기술혁신 목표 중요성과 기업성과를 비교하였다.

IT산업의 기술혁신 목표 중요도에 대한 인식은 전반적으로 전체 제조업 및 서비스업과 비교할 때 낮은 것으로 나타났다. 특히 IT 제조업과 IT 서비스업의 품질, 유연성, 친환경 및 작업환경 성과에 대한 중요도가 낮았으며, IT 제조업의 경우 신시장 개척 및 저원가 분야의 중요도 인식



<Figure 3> IPA Results for IT Manufacturing and IT Service Firms

이 낮았다. 친환경 성과의 경우 산업적 특성이 반영되었다고 볼 수 있으나 시장 개척, 품질, 원가, 유연성 등은 핵심적인 혁신 성과항목임을 고려할 때 개선이 필요한 것으로 판단된다.

IT 제조업과 IT 서비스업간 비교에서는 혁신목표 중요도 대비 성과도 측면에서 개선의 필요성이 제기되지만 <Figure 3>에서 확인한 바와 같이 전체적인 기업성과는 IT 서비스업보다 높게 나타났다. 성과 차이가 유의한 항목별 비교시 IT 제조업은 생산 유연성, 생산능력 제고, 원자재 및 에너지 비용 등 직접적인 제조업 특성이 강한 분야에서 높게 나타났고, IT 서비스업은 작업환경 및 안전 분야에서 높게 나타났다. 이와 같이 Wang[2007]이 강조한 혁신활동 효율성 관점을 산업간 비교로 보면 제조업의 혁신효율성이 더 높다고 볼 수 있으며 Jang[2009]의 연구에 나타난 바와 같이 산업간 생산성의 차이를 설명할 수도 있다.

그러나 혁신효율성을 중요도와 달성도의 관점에서 접근한다면 IT 제조업의 개선이 필요한 부분도 있다. 기술혁신 목표 중요도에 비하여 성과가 미치지 못하는 항목들을 보면 가장 핵심적인 혁신성과 지표들과 관련성이 높다. 우수한 품질 경쟁력을 기반으로 기존 제품을 대체하고 시장을 확대해야 하는 선순환 과정에 해당하는 주요 혁신 지표들의 값이 낮게 나타났다.

이러한 연구결과를 고려하여 기업들은 기술혁신 목표 우선순위와 성과에 대한 진단과 함께 혁신 전략 수립 및 투자전략에 대한 방향을 수립할 수 있다. 또한 정부와 지자체는 세부산업별 비교를 통하여 혁신성과 개선을 위한 교육 및 네트워킹 등 인지도 개선활동과 함께 실질적인 혁신 효율성을 높이기 위한 지원방안 도출을 검토할 수 있다.

Kang et al.[2013]은 본 연구와 가장 유사한 접근을 한 바 있으며 IT 서비스, 전문서비스, 전통적 서비스, 설비기반 서비스를 대상으로 기술혁신 목표별 중요도를 비교하였다. 그러나 저자들

의 연구에서는 IT 서비스 특성이 나타나지 않았으며 전통적 서비스의 중요도 인식이 낮다는 결론에 초점을 맞추었다. 또한 제조업의 IT 부문이 제외되어 있고 기술혁신 목표별 성과가 포함되지 않았다. 본 연구에서는 IT 제조업, IT 서비스업을 상호 비교하고 전체 제조업과 서비스업과도 비교하여 IT 기업의 기술혁신 목표수립과 정부의 IT 지원정책 방향에 대한 의미를 도출하고자 하였다는 점에서 비교가 가능하다.

다만 중요도가 성과도의 차이에 대한 해석은 다각도로 가능한데 중요도에 비하여 성과도가 낮은 경우 기업역량이 부족함으로 인한 것인지, 전반적인 산업지원정책이 미비함인지는 본 연구 결과로 파악하기에는 한계가 있다. 또한 산업 환경 및 기술 변화 속도가 빠른 IT산업 특성을 고려할 때 일반적이지 않은 연구결과도 나타나고 있다. 이는 동일한 IT산업으로 분류되었더라도 세계적인 선도 기업과 규모가 작은 기업들의 응답이 모두 같은 가중치로 사용된 점은 추후 연구에서 개선할 필요가 있다고 판단된다.

## 4.2 향후 연구방향

본 연구에서는 제조업과 서비스업 특성을 반영한 비교분석을 위하여 공통적으로 적용할 수 있는 제품혁신과 공정혁신을 대상으로 분석하였다. 그러나 제조업 관점의 기술혁신 분석들은 서비스 산업의 혁신을 설명하기에 충분하지 않으며 비즈니스 모델, 고객접촉, 서비스 공급시스템 등 서비스 특성을 반영한 연구가 필요하다[Hertog, 2000; Drejer, 2004; Forfas, 2006]. 향후 IT 서비스업에 대한 혁신연구에는 IT 특성을 반영한 혁신 모델을 적용한 연구로 확대하는 것이 가능하다.

또한 산업적인 특성뿐만 아니라 경영 및 조직 관리, 혁신 프로세스 개선, 마케팅 혁신 등 비기술적 혁신분야를 포괄적으로 접근할 필요가 있

다. Rigby[1994]의 연구가 혁신분야를 확대한 바와 같이 단순히 기술혁신과 비기술혁신을 이분화하기 보다는 상호보완적인 관계에서 산업적 특성을 반영한 연구로 확장할 수 있다. 최근 혁신연구의 경우 이러한 포괄적인 접근이 많이 이루어지고 있는데 각 혁신분야에 대한 분석뿐만 아니라 혁신분야간의 인과관계, 상호작용, 진화 등 동적인 관점에서 접근한다면 구체적인 혁신 전략 수립에 도움이 될 수 있을 것이다.

## References

- [1] Anderson, P. and Tushman, M., "Technological discontinuities and dominant designs : a cyclical model of technological change", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, No. 4, 1990, pp. 604-633.
- [2] Aunger, R., "Types of technology", *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 77, No. 5, 2010, pp. 762-782.
- [3] Baumol, W. J., "Macroeconomics of unbalanced growth : the anatomy of urban crisis", *The American Economic Review*, Vol. 57, No. 3, 1967, pp. 415-426.
- [4] Bitner, M. J., Ostrom, A. L., and Morgan, F. N., "Service blueprinting : a practical technique for service innovation", *California Management Review*, Vol. 50, No. 3, 2008, pp. 66-94.
- [5] Blau, J., "Microsoft to sell non-core tech", *Research-Technology Management*, Vol. 49, No. 4, 2006, p. 4.
- [6] Bureau of Labor Statistics, Employment, hours, and earnings from the current employment statistics survey(National), <http://data.bls.gov/cgi-bin/surveymost?ce>. 2014.
- [7] Cainelli, G., Evangelista, R., and Savona, M., "Innovation and economic performance in service : a firm-level analysis", *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 30, No. 3, 2006, pp. 435-458.
- [8] Carden, S. D., "What global executives think about growth and risk", *Mckinsey Quarterly*, Vol. 2, 2005, pp. 16-25.
- [9] Cefis, E. and Orsenigo, L., "The persistence of innovative activities : a cross-countries and cross-sectors comparative analysis", *Research Policy*, Vol. 30, No. 7, 2001, pp. 1139-1158.
- [10] Chung, Y. C. and Hsu, Y. W., "Research on the correlation between Design for Six Sigma implementation activity levels, new product development strategies and new product development performance in Taiwan's high-tech manufacturers", *Total Quality Management*, Vol. 21, No. 6, 2010, pp. 603-616.
- [11] Cohen, W. M. and Levinthal, D. A., "Innovation and learning : the two faces of R&D", *The Economic Journal*, Vol. 99, No. 397, 1989, pp. 569-596.
- [12] Conner, K. R. and Prahalad, C. K., "A resource-based theory of the firm, knowledge versus opportunism", *Organization Science*, Vol. 7, No. 5, 1996, pp. 477-501.
- [13] Cooper, R. and Kleinschmidt, J., "Benchmarking the firm's critical success factors in new product development", *The Journal of Product Innovation Management*, Vol. 12, No. 2, 1995, pp. 374-391.
- [14] Damanpour, F., "Organizational innovation : a meta-analysis of effects of determinants and moderators", *Academy of Management*

- Journal*, Vol. 34, No. 3, 1991, pp. 555–590.
- [15] Damanpour, F. and Evan, W. M., “Organizational innovation and performance : The Problem of Organizational Lag”, *Administrative Science Quarterly*, Vol. 29, No. 3, 1984, pp. 392–409.
- [16] Damanpour, F., Walker, R. M., and Avellaneda, C. N., “Combinative effects of innovation types and organizational performance, a longitudinal study of service organizations”, *Journal of Management Studies*, Vol. 46, No. 4, 2009, pp. 650–675.
- [17] DeBresson, C. and Andersen, E. S., *Economic Interdependence and Innovative Activity : an Input-Output Analysis*, Edward Elgar, 1996.
- [18] Dierickx I. and Cool K., “Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage”, *Management Science*, Vol. 35, No. 12, 1989, pp. 1504–1511.
- [19] Drejer, I., “Identifying innovation in surveys of services : a Schumpeterian perspective”, *Research Policy*, Vol. 33, No. 3, 2004, pp. 551–562.
- [20] Eisenhardt K. M. and Brown, S. L., “Patenting : restitching business portfolio in dynamic markets”, *Harvard Business Review*, Vol. 77, No. 3, 1999, pp. 71–82.
- [21] Evangelista, R. and Vezzani, A., “The economic impact of technological and organizational innovations—A firm-level analysis”, *Research Policy*, Vol. 39, No. 10, 2010, pp. 1253–1263.
- [22] Evangelista, R., “Sectoral patterns of technological change in services”, *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 9, No. 3, 2000, pp. 183–222.
- [23] Fagerberg, J. and Verspagen, B., “Innovation studies, the emerging structure of a new scientific field”, *Research Policy*, Vol. 38, No. 2, 2009, pp. 218–233.
- [24] Forfas, A., *Services innovation in Ireland—options for innovation policy*, Dublin : Forfas, 2006.
- [25] Gordon, J. R. and Gordon, S. R., “Information technology service delivery : An international comparison”, *Structure*, Vol. 29, 2002, pp. 62–70.
- [26] Greenhalgh, C. and Rogers, M., “The value of innovation : The interaction of competition, R&D and IP”, *Research Policy*, Vol. 35, No. 4, 2006, pp. 562–580.
- [27] Hammer, M., “Deep change : how operational innovation can transform your company”, *Harvard Business Review*, Vol. 82, No. 4, 2004, pp. 85–93.
- [28] Hay, M. and Kamshad, K., “Small firm growth : intentions, implementation and impediments”, *Business Strategy Review*, Vol. 5, No. 3, 1994, pp. 49–68.
- [29] Hertog, den P., “Knowledge-intensive business services as co-producers of innovation”, *International Journal of Innovation Management*, Vol. 4, No. 4, 2000, pp. 390–402.
- [30] Hipp, C. and Grupp, H., “Innovation in the service sector : the demand for service-specific innovation measurement concepts and typologies”, *Research Policy*, Vol. 34, No. 4, 2005, pp. 517–535.
- [31] Hipp, C., Tether, B. S., and Miles, I., “The incidence and effects of innovation in ser-

- vices : evidence from Germany”, *International Journal of Innovation Management*, Vol. 4, No. 4, 2000, pp. 417-453.
- [32] Ittner, C. D., Larcker, D. F., and Rajan, M. V., “The choice of performance measures in annual bonus contracts”, *Accounting Review*, Vol. 72, No. 2, 1997, pp. 231-255.
- [33] Jang, B. Y., “Resolving economic crisis through service R&D”, *STEPI Insight*, 2009, p. 16.
- [34] Kang, Y., Cho, C., and Lee, S., “The Characteristics of Innovation Activities in the Service Sector”, *Journal of Korea Technology Innovation Society*, Vol. 16, No. 3, 2013, pp. 559-581.
- [35] Keel, A. J., Orr, M. A., Hernandez, R. R., Patrocinio, E. A., and Bouchard, J., “From a technology-oriented to a service-oriented approach to IT management”, *IBM Systems Journal*, Vol. 46, No. 3, 2007, pp. 549-564.
- [36] Klepper, S. and Simons, K. L., “The marketing of an oligopoly : firm survival and technological change in the U.S. tire industry”, *Journal of Political Economy*, Vol. 108, No. 4, 2000, pp. 728-760.
- [37] Knight, K. E., “A Descriptive model of the intra-firm innovation process”, *Journal of Business*, Vol. 10, No. 2, 1967, pp. 478-496.
- [38] Koellinger, P., “The relationship between technology, innovation, and firm performance—Empirical evidence from e-business in Europe”, *Research Policy*, Vol. 37, No. 8, 2008, pp. 1327-1328.
- [39] Lang, G., “Measuring the returns of R&D—An empirical study of the German manufacturing sector over 45 years”, *Research Policy*, Vol. 38, No. 9, 2009, pp. 1438-1445.
- [40] Lawless, M. W. and Fisher R. J., “Sources of durable competitive advantage in new products”, *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 7, No. 1, 1990, pp. 35-44.
- [40] Lee, C., Lee, K., and Pennings, H. M., “Internal capabilities, external networks, and performance: a study on technology-based ventures”, *Strategic Management Journal*, Vol. 22, No. 6/7, 2001, pp. 615-640.
- [41] Lee, D. H., Kim, H. B., and Lee, J., “The impact of research sponsorship upon research effectiveness”, *Technovation*, Vol. 11, No. 1, 1991, pp. 39-57.
- [42] Lee, J. J. and Kim, H. B., “Determinants of new product outcome in developing country: an longitudinal study”, *International Journal of Research in Marketing*, Vol. 3, No. 3, 1986, pp. 143-156.
- [43] Lin, S. P., Yang, C. L., and Ho, T. M., “Tourism service quality improvement—‘The early bird catches the worm’”, *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol. 26, No. 7, pp. 2014, pp. 793-810.
- [44] Martilla, J. A. and James, J. C., “Importance-performance analysis”, *The Journal of Marketing*, Vol. 41, No. 1, 1977, pp. 77-79.
- [45] Malerba, F. and Orsenigo, L., “The dynamics and evolution of industries”, *Industrial and Corporate Change*, Vol. 5, No. 1, 1996, pp. 51-87.
- [46] March, J. G. and Sutton, R. I., “Organizational performance as a dependent variable”, *Organization Science*, Vol. 8, No. 6, 1997, pp. 698-706.
- [47] Miles, I., “Services innovation : coming of

- age in the knowledge-based economy”, *International Journal of Innovation Management*, Vol. 4, No. 4, 2000, pp. 371–389.
- [48] Nelson, R. R. and Winter, S. G., *An evolutionary theory of economic change*, Cambridge : Belknap, 1982.
- [49] Niedrich R. W. and Swain S. D., “The influence of pioneer status and experience order on consumer brand preference : a mediated-effects model”, *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 31, No. 4, 2003, pp. 468–480.
- [50] Ostrom, A. L., Bitner, M. J., Brown, S. W., Burkhard, K. A., Goul, M., Smith-Daniels, V., Demirkan, H. and Rabinovich, E., “Moving forward and making a difference : research priorities for the science of service”, *Journal of Service Research*, Vol. 13, No. 1, 2010, pp. 4–36.
- [51] Park, T. H. and Park, K. H., “A model study on the effect of technological innovation factors in IT industry”, *Journal of Digital Convergence*, Vol. 10, No. 5, 2012, pp. 177–183.
- [52] Pavitt, K. L. R., Robson, M. J., and Townsend, J. F., “Technological accumulation, diversification and organization in UK companies, 1945–1983”, *Management Science*, Vol. 35, No. 1, 1989, pp. 81–99.
- [53] Pavitt, K., “Sectoral patterns of technical change : towards a taxonomy and a theory”, *Research Policy*, Vol. 13, No. 6, 1984, pp. 343–373.
- [54] Reichstein, T. and Salter, A., “Investigating the source of process innovation among UK manufacturing firms”, *Industrial and Corporate Change*, Vol. 15, No. 4, 2006, pp. 653–668.
- [55] Robert, P. W., “Product innovation, product-market competition and persistent profitability in The US pharmaceutical industry”, *Strategic Management Journal*, Vol. 20, No. 7, 1999, pp. 655–670.
- [56] Rogers, M., “The definition and measurement of innovation”, Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research, No. 10798, 1998, Working paper.
- [57] Schilling, M. A. *Strategic management of technological innovation*, McGraw-Hill, 2009.
- [58] Schumpeter, J. A., “The theory of economic development : an inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle”, Cambridge MA., Harvard University Press, 1934.
- [59] Soete, L. and Miozzo, M., “Trade and development in services : a technology perspective”, 1989, Working paper, 89–031, Maas-tricht : MERIT.
- [60] Spender, J. C. and Grant, R. M., “Knowledge and the firm, overview”, *Strategic Management Journal*, Vol. 17, No. S2, 1996, pp. 5–9.
- [61] Spohrer, J. and Maglio, P. P., *The emergence of service science : toward systematic service innovations to accelerate co-creation of value*, IBM Almaden Research Center, 2006.
- [62] Sundbo, J., “Management of innovation in services”, *The Service Industries Journal*, Vol. 17, No. 3, 1997, pp. 432–445.
- [63] Teece, D., “Profiting from technological innovation : implications for integration, collaboration, licensing and public policy”, *Re-*

- search Policy*, Vol. 15, No. 6, 1986, pp. 285-305.
- [64] Tether, B. and Hippias, C., "Knowledge intensive, technical and other service : patterns of competitiveness and innovation compared", *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 14, No. 1, 2002, pp. 163-182.
- [65] Tontini, G., Picolo, J. D., and Silveira, A., "Which incremental innovations should we offer? Comparing importance-performance analysis with improvement-gaps analysis", *Total Quality Management and Business Excellence*, Vol. 25, No. 7, 2014, pp. 705-719.
- [66] Triplett, J. E. and Barry B., Productivity measurement issues in services industries : Baumol's disease has been cured, 2003.
- [67] Tushman, M. L. and Anderson, P., "Technological discontinuities and organizational environments", *Administrative Science Quarterly*, 1986, pp. 439-465.
- [68] Ulrich, K. T. and Eppinger, S., Product design and development, McGraw-Hill, 2007.
- [69] Utterback, J. M. and Abernathy, W. J., "A dynamic model of process and product innovation", *Management Science*, Vol. 3, No. 6, 1975, pp. 639-656.
- [70] Vermeulen P. and W. Van der Aa, Organizing innovation in services, In : Tidd, J. and F. Hull (eds), Service innovation, organizational responses to technological opportunities & market imperatives, London : Imperial College Press, 2003, pp. 35-53.
- [70] Voss, C. and Leonieke Z., "Innovation in experiential services-an empirical view", *DTI Occasional Paper*, Vol. 9, 2007, pp. 97-134.
- [71] Wang, E., "R&D efficiency and economic performance : a cross-country analysis using the stochastic frontier approach", *Journal of Policy Modeling*, Vol. 29, No. 2, 2007, pp. 345-360.
- [72] Wang, Z. and Wang, N., "Knowledge sharing, innovation and firm performance", *Expert Systems with Applications*, Vol. 39, No. 10, 2012, pp. 8899-8908.
- [73] Xin, Y., Chai, K. H., and Tan, K. C., "Service innovation: a review and future research areas", In Management of Innovation and Technology, 2006 IEEE International Conference on (Vol. 1, 2006, pp. 309-314), IEEE.
- [74] Yoo, H. S., Kim, J. H., and Jun, S. P., "Study on the selection method of the focused supporting industries for the maximization of SMEs' technological innovation", *Journal of Korea Technology Innovation Society*, Vol. 16, No. 1, 2013, pp. 41-62.
- [75] Zahra, S. A. and Bonger, W. C., "Technology strategy and software new ventures' performance exploring the moderation effect of the competitive environment", *Journal of Business Venturing*, Vol. 15, No. 2, 2000, pp. 135-173.
- [76] Zhang, B. and Zhang, X. L., "On innovation in service and manufacturing sector-tendency and integration", In 2007 International Conference on Management Science and Engineering, 2012, pp. 284-88.
- [77] Zhou, K. Z., Yim, C. K., and Tse, D. K., "The effects of strategic orientations on technology- and market-based breakthrough innovations", *Journal of Marketing*, Vol. 69, No. 2, 2005, pp. 42-60.

## ■ 저자소개



Sunghee Lee

Sunghee Lee received his Ph.D. degree in Management from Korea University. His research interests are in the areas of technology management, operations-

marketing interface and supply chain management. His previous published research has appeared in International Journal of Production Economics, Total Quality Management & Business Excellence, Management Decision and Sustainability. Sunghee Lee is an assistant professor at the Department of Business Administration at Hoseo University.



Wonhee Lee

Wonhee Lee received his Ph.D. degree in Management Engineering from Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST). His research

has focused on the areas of operations management and green management in the perspective of supply chain management. He worked for 9 years as a head of business development division at Eco-Frontier whose mission is to help public and private organization make improvements in corporate sustainability management and develop environment-friendly businesses. He is an assistant professor at the Department of Business Administration at Hoseo University.