

ICT 산업에서 기술 혁신에 영향을 미치는 제도적 요인 분석 연구 : OECD 국가의 실증분석을 중심으로

이현정* · 김희선** · 김정주***

Institutional Determinants of Technical Innovation in ICT Industry : Based on An Empirical Analysis of OECD Countries

Hyun Jung Lee* · Hee Sun Kim** · Jeong Ju Kim***

Abstract

The growth of information and communication technology (ICT) has led to a rapid of business paradigm shift incurred in the creation of new social/market value, changes of a value chain and elements producing a value creation, and enlargement of the scope of market competition. It leads to the change and evolution of industrial structure, requiring innovations of policy and institution. However, most studies that have focused on the effect of policy and institution on innovation are based on thick description and qualitative evidence, while paying little attention to these linkages in an empirical way. Hence this study has attempted to empirically analyze policy and institutional factors affecting innovation performance, particularly attention to ICT industry in OECD countries. The findings derived from the empirical analysis provide important implications for catch-up countries in relation to the innovations of policy and institution for effective innovation system and start-up ecosystem.

Keywords : Information and Communication Technology (ICT), Policy and Institution, Innovation Performance, OECD

Received : 2016. 08. 25. 1st Revised : 2016. 12. 07. 2nd Revised : 2016. 12. 26. Final Acceptance : 2016. 12. 27.

※ This research was supported by the MSIP(Ministry of Science, ICT and Future Planning), Korea, under the "ICT Consilience Creative Program"(IITP-R0346-16-1008) supervised by the IITP(Institute for Information & communications Technology Promotion).

* First Author, Research Professor, Yonsei Institute of Convergence Technology(YICT), Yonsei University, e-mail : hjlee5249@gmail.com

** Co-Author, Research Fellow, Research Institute for Small & Medium Enterprises(KOSBI), e-mail : kimhs@kosbi.re.kr

*** Corresponding Author, Research Fellow Research Institute for Small & Medium Enterprises(KOSBI), 77 Sindaebang 1ga-gil, Dongjak-gu, Seoul, 07074, Korea, Tel : +82-2-707-9816, e-mail : kjj@kosbi.re.kr

1. 서 론

본 연구에서는 ICT 산업의 급속한 발전에 따른 산업 생태계의 변화에 따라 ICT 산업 혁신 성과 창출을 위해 변화 요구되는 정책·제도적 요인들을 살펴보고자 한다. 하이테크 기술에 기반 하는 고비용-고위험 구조에서 빠르게 변화 발전하는 산업구조를 갖추고 있는 ICT 기반 산업 생태계가 필요로 하는 정책·제도적 요인들의 특성은 기존 제조업 중심의 3차 산업 환경에서 주요하게 고려되었던 요인들과는 구분될 것으로 보였다. 또한 ICT 혁신 성과에 영향을 미치는 정책·제도적 프레임워크에 관련된 정책적 시사점 제시를 위한 대부분의 연구들이 선진 국가들의 벤치마킹에 따른 정성적 연구 분석 결과에 머물고 있어, 이는 지금까지와는 전혀 다른 새로운 산업의 등장에 따라, 이에 수반하여 요구되는 정책·제도적 요인들의 변화를 예측하기에는 한계가 있을 것으로 보였다. 그러나 현재까지는 통계 자료에 근거한 실증 분석에 기반 하는 연구는 부족한 상황이다. 따라서 본 연구는 OECD 국가를 대상으로 하는 실증 분석을 중심으로 ICT 기반 변화된 산업 생태계의 혁신 성과 창출에 주요 영향을 미치는 정책·제도적 요인들이 무엇인지 살펴보고, 이들의 시사적 정당성을 확보하고자 한다.

2016년 다보스에서 열린 세계경제포럼의 핵심 주제는 ICT 산업에 기반 하는 4차 산업혁명이었다. 즉, ICT 산업은 세계 경제 혁신의 주축에 있으며, 각 국가들은 국가의 미래 경기 건전성 확보에 있어 ICT 산업이 중추적 역할을 할 것으로 기대하였다[Kramer et al., 2007; Jeong et al., 2007]. 미래창조과학부 연차보고서(2014)에 의하면 2014년 OECD 국가들에서 ICT 산업에서의 GDP 비중은 8% 이상이며, 경제 성장률 기여도는 20% 이상인 것으로 나타났다[Ministry of Science, ICT

and Future Planning Annual Report, 2014]. OECD[2012]에 의하면 미국 경제의 부가가치 창출에서 ICT가 차지하는 비율은 3~13%에 이르며, ICT 기업들의 일자리 증가율은 지속적으로 증가하고 있는 것으로 보고되었다. 한국은 2014년 국제전기통신연합(ITU)이 발표한 ICT 발전지수에 따르면, 조사대상 166개국 중 2위를 차지할 정도로 ICT 산업이 한국 경제의 중요한 부분을 차지하고 있다. ICT 산업에서의 R&D 투자도 꾸준히 증가되고 있다. 한국의 GDP 대비 R&D 투자 규모는 4.03%로 세계 2위 수준이다. 특별히 ICT 산업생태계 구축을 위한 ICT의 융합 R&D의 기초연구 투자 비중을 2017년까지 전체 R&D 투자 금액의 40%로 확대하여 나갈 계획이다. 한국의 R&D 투자 대비 ICT 기술 혁신 특허는 2007년부터 2011년까지 연평균 7%씩 증가하였다. OECD 연평균 특허등록건수는 2%씩 증가하였으며(WIPO 통계), 한국의 특허등록건수는 OECD 평균을 크게 상회하고 있다. 세계 지적 재산권 기구(WIPO)에 의하면 1990년부터 2013년까지 한국의 국제 특허 출원 건수는 138개국 중 4위에 해당한다. 이와 같이 ICT 산업이 국가 경쟁력 향상에 미치는 영향이 크기 때문에, 한국뿐만 아니라, 미국, 일본, 영국, 중국 등을 포함한 선진국들은 국가경제, 과학기술, 및 사회문화 발전의 핵심 인프라로서 미래 산업과 경제를 발전시킬 주요한 성장 동력으로 ICT를 인식하고 있다. 이에 세계 각국은 ICT 산업 혁신 역량 발전을 위해 국가적 자원과 역량을 막대한 예산책정을 통해 집행하고 있으며, 차세대 인터넷이나 이동통신을 중심으로 인프라 보급에도 정책적 차원에서 열성을 보이고 있다. 그러나 중요한 것은 R&D 등의 투자 및 성과가 직접적으로 경제 혁신에 영향을 미칠 수 있도록 하는 구체적인 정책·제도적 지원이 보장되어야 한다. 따라서 이와 관련한 정부의 역할과 제도적 장치에 대한 중요성이 크게 강조되고 있으며, 많은 정

책 및 제도가 정비, 신설 및 지원되고 있다. 국가 혁신시스템의 구축 및 정비, 중소기업의 혁신역량 마련 및 향상을 위한 정책 및 제도 등과 관련하여 민간 R&D 투자 촉진을 위한 제도, 혁신 클러스터의 구성, 세계 공제 제도, 인력양성 제도, 국제협력 등 정책 및 제도적 다양한 분야의 연구가 진행되어지고 있다.

본 연구에서는 제조 기반 3차 산업과는 달리 ICT 기술에 기반 하는 새로운 패러다임의 4차 산업에서 혁신 및 창업 환경 지원을 통한 혁신 성과 창출에 영향을 미칠 정책 및 제도 요인들을 살펴보고자 한다. 본 연구에서 선택된 정책 및 제도 요인들은 3차 산업에서 성과 창출과 영향 관계에 있었던 요인들로, ICT 기술 기반 4차 산업의 혁신 성과에서는 어떠한 영향을 미칠 지에 대해 논의하고자 한다. ICT 산업 생태계는 짧고 빠른 기술 개발 주기를 특성으로 하며, 선발주자와 후발주자 간의 차세대 기술 선점을 위한 치열한 경쟁의 장이 되어 가고 있다[Cho and Kim, 2014]. 따라서 이러한 변화에 긴밀하고도 민첩한 대응을 위해서는 이와 관련된 정책 및 제도 등의 마련, 개선 및 보완 등이 시급히 요구되는 상황이다. 그러나 정책, 규제 및 법규 등의 진화와 발전은 그 특성상 기존 경로 의존성(Path Dependency)에 의해 점진적으로 이루어지는 것이 일반적이어서[Sohn, 2003], 빠르게 변화 발전 하고 있는 ICT 및 첨단산업 지원을 위한 정책 및 제도 등의 정책은 혁신 산업의 성장을 저해하는 요소로서 작용할 개연성이 매우 크다[Jeong et al., 2007]. 즉, 기술이 빠르게 변화 발전하고 있는 환경에서 이에 뒤쳐진 정책 및 제도적 프레임워크가 국가 산업의 전체적인 혁신 성장 동력을 소진케 하여 혁신 산업 분야의 발전을 저해하는 요소로서 작용할 가능성이 높다[Goh, 2003; 2005]. 예를 들어, 기술 창업 과정에서 원치 않게 겪게 되는 복잡한 창업 절차 및 규제 등은 혁신 생태계 조성 및 정

착에 크나 큰 한계를 줄 수 있다. 창업에 용이한 환경의 마련 없이는 혁신 산업의 발전은 반드시 한계에 부딪힐 수밖에 없으며, 혁신 창출에 심각한 지연을 초래할 가능성이 높다[Cho and Kim, 2014; Lee, 2013; Na et al., 2014; Song, 2014].

본 연구는 이러한 문제점에 착안하여 국영기업의 규모와 혁신 및 창업 환경 조성을 위한 정책·제도적 측면에서 국가 혁신 역량에 영향을 미치는 9가지 환경적 요소들을 추출하였다. 이들 요소들이 ICT 산업 혁신 창출에 미치는 영향과의 상관관계를 OECD국가들 및 비OECD국가이지만 ICT 산업 중심으로 발전하는 국가들의 실증자료에 기반 하여 살펴보고자 하였다. 첫째, 기술혁신체계의 주요 주체인 정부의 기여도 확인을 위해 국영기업(State-Owned Enterprises, SOE)의 규모와 시장점유율을 조사하여, 국영기업의 참여도가 ICT 산업 혁신 성과 창출에 미치는 영향을 분석하였다. 둘째, ICT 산업 혁신 환경 지원을 위한 정책 및 제도가 ICT 산업 혁신 성과에 미치는 영향 분석을 위해, 경제활동 규제 완화, 창업절차의 간소화, 자본의 이동성 및 국제 무역 자유화와 관련된 요인들을 연구모형에 포함시켜 이들의 영향력을 검증하고자 하였다. 셋째, 창업 환경 지원을 위한 정책 및 제도 환경과 ICT 산업 혁신 성과와의 관계 분석을 위해, 기업을 둘러싸고 있는 주요 외생적 변수들-소액/소수 투자자의 보호정책, 벤처 캐피탈 활성화, 집약적 시장 경쟁 구도, 기업 간 전자상거래 활성화-을 고려하여 실증분석을 진행하였다.

본 연구모델에서 사용된 종속변수는 ICT 산업 관련 각국의 국내 특허등록 건수로 하였으며, 이는 대표적 지적재산의 상업화 정도를 나타내는 지표로서 혁신성과를 측정하는데 있어서 기술혁신 실증 연구에서 가장 폭 넓게 사용되고 있다[Archibugi and Coco, 2005; Chang, 2010; Fagerberg and Srholec, 2008; Park, 2005]. 한편, 독립변수와 통제

변수는 세계경제자유(EFW : Economic Freedom of the World), 세계경제포럼(WEF : World Economic Forum), 세계은행(WB : World Bank, Doing a Business) 및 OECD의 연차보고서의 통계에 근거하였다. 수집된 혁신 및 창업 환경 조성 관련 된 국가정책 및 제도 관련 변수들의 자료는 7점 척도로 정규화 하였다. 관련 통계자료는 2006부터 2010년까지를 대상으로 하였으며, 특허등록 건수는 1년의 시차(1-year Time Lag)를 두고 2007년부터 2011년까지의 자료로 특성상 누적 값을 사용하였다. 표본구성은 34개의 OECD 국가들과 빠른 속도로 선진 ICT 산업을 추격(Catch-up)하고 있는 4개의 신흥 개발 국가들- 중국, 루마니아, 싱가포르, 남아프리카 공화국-로 총 38개국으로 이루어졌다. 본 연구는 OECD국가들을 대상으로 관련 정책 및 제도와 ICT 산업 생태계 경쟁력 향상 간의 관계를 통해 혁신 주체들의 역동적인 혁신활동 도모를 위한 제도 및 정책적 요인 등을 살펴보고자 하였다. 이는 ICT 산업 후발국들에게 혁신 및 창업 지원을 위한 정책 및 제도적 환경 구축의 방향성을 제시하여, ICT 선진국들과의 격차를 줄이고 혁신 및 창업 환경의 빠른 구축이 가능하도록 하는 것에 의의를 둔다.

제 2장에서는 국영기업의 규모와 혁신 및 창업 환경 지원을 위한 정책적·제도적 프레임워크에서 ICT 혁신 성과에 영향을 미칠 수 있는 요인들의 추출에 대한 문헌 검토와 연구 가설 배정에 관해 논의한다. 제 3장에서는 제 2장에서 제시된 연구 가설을 바탕으로 설계한 연구모형을 제시한다. 제 4장에서는 연구가설 검증을 위해 사용된 표본, 변수, 그리고 방법론에 대해 설명하고, 제 5장에서는 통계 분석으로부터 도출된 연구 결과와 이에 대한 시사점에 대해 논의한다. 마지막 제 6장에서는 본 연구의 결론, 한계점 및 향후 연구 방향도출에 대해 논의하고자 한다.

2. ICT 산업 혁신 성과 영향 요인 문헌검토 및 연구가설

본 연구에서는 제조업 중심 3차 산업의 성과 창출을 위해 필요로 했던 정책·제도적 요인들이 ICT 기반 4차 산업의 혁신 성과 창출에서도 같은 영향을 미칠지에 대한 논의를 하고자 했다. 본 논문에서 고려되어진 정책·제도적 요인들에는 국영기업의 규모, 경제활동 규제, 창업 환경 조성 정책, 자본의 이동성 자유화, 국제 무역 장벽, 소수 및 소액 투자자 보호, 벤처 캐피탈 활성화, 집약적 시장 경쟁 구도 및 기업 간 전자상거래 활성화가 있다. 즉, ICT 기반 4차 산업의 혁신 성과 창출에 이들 요인들이 어떠한 영향을 미칠지에 대한 실증 자료에 기반 하는 논의를 진행하기 위해 다음과 같은 가설을 설정하였다.

2.1 국영기업 중심의 산업 구조

국영기업(State-Owned Enterprises, SOE)의 규모는 정부의 경제활동 및 직접적 참여 규모를 측정하는 대표적 지표로서 정책 및 제도 관련 연구에서 널리 활용되고 있다[EFW, 2013; WEF 2011]. 일반적으로 국영기업은 신생 산업, 미성숙 산업, 특별 보호 산업 또는 국가 전략사업에 주력 하고 있으며, 정부의 투자, 보조금 지원, 저리 대출 및 조세 감면 등의 다양한 특별 혜택으로 경쟁우위 창출 및 독점력 유지가 가능한 것이 일반적이다. 하지만, 일반적으로 기존 산업 환경에서는 국영기업의 독점력-예컨대, 일반적으로 민간 기업 대비 SOE의 높은 시장점유율과 규모 확대-이 지속된다면, 시장경제의 기본적 원리인 자유경쟁에 따른 자원 배분의 한계점에 이를 수 있다[Baek, 2012]고 본다. 즉, 이러한 산업 환경에서는 자유로운 기업 활동 및 생산성에 따른 합리적 이윤 보장이 이루어지기 힘들다는 문제점으

로 민간 기업, 중소기업 또는 벤처기업들의 존속력은 낮아질 수밖에 없다[Baek, 2012]고 보는 것이 일반적이었다. 따라서 기술 혁신측면에서 많은 연구들이 민간 기업, 특히 중소기업을 국가혁신역량의 핵심주체로 제시하고, 이들을 지원하기 위한 다양한 정부 정책과 이들의 중요성을 강조하고 있다[Goh, 2005; Lee and Yoo, 2007; Whitely, 2002]. 그러나 한국시장의 경우 민간주도의 혁신형 중소기업이 차지하는 비중은 한국금융연구원[2013]에 의하면 2011년 1.4%에 불과해 아직도 많이 미흡한 실정이다. 이에 본 연구에서는 ICT 혁신 성과 창출에 있어 기존 3차 산업에서와 같은 이론이 적용될지에 대해 OECD 국가들의 실증적 자료를 토대로 분석해보고자 한다. 이에 본 연구에서는 민간기업 대비 국영기업의 시장/산업 규모가 혁신 창출에 있어 미치는 영향에 대해 살펴보고자 하였다. 즉, 국영기업 대비 민간기업 규모의 확장은 ICT 산업 혁신 성과에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 예상하였다. 이에 따른 연구 가설 1은 다음과 같다.

가설 1 : 민간기업 중심의 산업 구조는 ICT 산업 혁신 성과에 긍정적(+) 영향을 미칠 것이다.

2.2 혁신 환경 지원 제도와 정책적 요인

혁신을 위한 정부의 관련 정책·제도적 요인으로 경제활동 규제 완화, 창업 환경 조성 정책, 자본의 이동성 자유화 및 국제무역 장벽이 미치는 영향에 대한 문헌 검토를 통해 다음과 같은 연구 가설들을 세워보았다.

2.2.1 경제활동 규제 완화와 혁신 성과

3차 산업 환경에서 일반적으로 정부의 경제활동 규제는 내수시장(자본/노동/생산)에서의 생

산, 유통, 소비 활동을 위한 공정한 경제 질서 추구를 위해, 즉 시장기능의 한계로 발생 가능한 시장 경쟁 과열, 독과점 또는 불공정 거래 등의 방지를 목적으로 이루어졌다. 그러나 정부의 과도한 규제는 시장경제의 원리를 왜곡 시킬 수 있으며, 특허, 비리 등에 따른 문제점을 발생시킬 수 있다. 또한, 이로 인해 자원의 투입, 배분 및 소비가 효율적으로 이루어지지 않아 기업과 개인의 경제활동을 억제시킬 수 있는 등의 문제점이 있었다. 4차 산업 환경 조성에 주요한 역할을 하는 ICT 기반 혁신 기술 산업의 발전은 기술 변화에 대한 대응이 민첩하고 전문 기술을 확보한 벤처기업 또는 신생기업 등의 활발한 경제활동에 기반 한다[Whitely, 2002]. 그럼에도 불구하고, 혁신 기술의 연구 및 개발에 의해 태동한 벤처 및 신생 중소기업들은 대부분 영세한 투자에 기반 하는 기업들로 과도한 경제활동 규제에 의해 쉽게 경쟁력이 약화될 수 있다. 따라서 ICT 기술에 기반 하여 4차 산업혁명을 주도적으로 이끌고 있는 미국, 중국, 독일, 일본 등에서는 창업 활성화를 위한 환경 조성을 위해 네가티브 규제 정책중심의 규제 완화가 주를 이루어지고 있다[Shim, 2013]. 또한 벤처 중소기업의 경쟁력 약화는 특정 대기업들의 규모를 오히려 확장시켜, 이들의 시장 지배력 강화를 부추길 수 있어 중소 및 벤처기업의 존속을 더욱 어렵게 하는 원인이 될 수 있다[Kim and Nelson, 2000; Chang, 2003]. 예를 들어, 대기업 위주의 산업 구조는 기술투자/이전/협력이 내부 네트워크에서 주로 이루어지므로 과도한 정부 경제활동 규제에도 생존할 가능성이 높은 반면, 혁신적인 기술 개발 및 영세 투자에 기반 하는 벤처 기업들은 경제활동 규제에 따른 성장의 한계를 부딪칠 수밖에 없다[Chang, 2003; Forege and Bohlin, 2008]. 이와 같이 3차 산업 환경에서도 이루어졌던 논의를 토대로, 본 연구에서는 정부의 과도한 경제활동 규

제와 시장 관여가 ICT 산업의 혁신 성과에도 부정적인 영향을 미칠 것으로 예상하였다. 따라서 연구 가설 2에서는 정부의 경제적 규제 완화가 ICT 산업의 혁신 성과에 긍정적 영향을 미칠지에 대해 살펴보고자 한다.

가설 2 : 정부의 경제적 규제 완화는 ICT 산업의 혁신 성과에 긍정적(+) 영향을 미칠 것이다.

2.2.2 창업 절차 간소화 등의 친화적 플랫폼 조성 과 혁신 성과

벤처 창업은 새로운 가치를 창조하는 혁신적인 활동으로서, 이를 육성하고 촉진하기 위해서는 무엇보다도 정부의 역할이 중요하다[Kim et al., 2014]. 그러나 벤처 창업 절차의 복잡성과 규제의 증가는 창업 과정에서 금전적 부담 이외에도, 시간, 노력, 기회 등의 비금전적 비용도 함께 증가시켜 기업의 경제적·심리적 부담을 가중시킬 뿐만 아니라 창업 성공의 위험도를 높일 수 있다[Bae et al., 2012]. 즉, 시장 진입, 사업 확장 등에 따른 행정 관리 상의 복잡한 절차들은 벤처 기업을 포함한 모든 경제 주체들에게 심각한 경제적·심리적 부담을 주어, 역동적 경제활동을 억제시키고, 경제 활성화와 경쟁력 제고에 부정적 영향을 미칠 수 있다[Choi, 2006; EFW, 2011; WEF, 2011]. 따라서 창업, 투자, 성장 및 회수의 문화로 이루어지는 선순환의 창업 생태계 구축을 위해, 정부의 벤처기업 친화 정책 마련과 이와 관련된 규제개선(벤처 플랫폼 정책)-예컨대, 법인설립에 따른 절차 간소화, 비용 절감, 최저납입자본금 제한 철폐, M&A 시장 규제 완화, 세제 개혁 및 감면, 연대보증제도 개선, 클라우드 펀딩 허용 제도 등-에 대한 고려는 매우 중요하다[EFW 2013; Kim et al., 2014; Lee, 2013; Na et al., 2014; WB 2014]. 현재 글로벌 국가들도 경

제 활성화 방안으로 창업 촉진을 주요한 정책과제로 다루고 있으며, 이를 위해 기업이 정신의 확산, 새로운 일자리 창출, 내수 경제의 활성화에 주력하기 위해 벤처 창업 친화 정책 등의 마련에 노력하고 있는 상황이다[Bae et al., 2012; Baek, 2012; Kim et al., 2014; Na et al., 2014]. 즉, 국가 산업의 경제 활성화 및 혁신 역량의 향상은 기술 기반 기업들의 창업 활성화, 신생 기업과 존속 기업과의 연구개발 협력, 이를 통한 기술이전 및 제휴, 그리고 상생 M&A 등의 역동적인 혁신 활동이 지속적 그리고 안정적으로 이루어져야 한다[Forege and Bohlin, 2008; Kim et al., 2014; Lee, 2013; Lehrer and Asakawa, 2004; Na et al., 2014]. 그리고 이를 위해서는 먼저 벤처 기업들의 창업 활동 촉진을 위한 정부의 역할이 중요하다.

이에 본 연구는 벤처 창업을 혁신 창출의 핵심 주체로 보고, 창업 시 요구되는 정책 및 제도적 절차의 복잡성과 이에 부가되는 비용이 ICT 산업의 혁신 성과에 부정적 영향을 미칠 것으로 예상하였다. 이에 따라 본 연구 가설 3에서는 창업의 친화적 환경 조성에 대한 노력이 ICT 산업 혁신 성과에 미치는 영향에 대해 다음과 같이 살펴보고자 한다.

가설 3 : 창업 친화적 환경 조성은 ICT 산업 혁신 성과에 긍정적(+) 영향을 미칠 것이다.

2.2.3 자본 및 자원의 이동성 자유화와 혁신 성과

3차 산업 환경에서는 자원 및 자본 이동에 대한 통제는 혁신 주체들 간의 교류를 억제시키고 혁신 성과를 위해 요구되는 유·무형 자원-재화, 인력, 기술 등-의 확보에 부정적 영향을 미쳤다[Rycroft, 2002]. 우리나라는 IMF 이후 M&A형 투자자유화 기반을 조성하였으며, 이에 자유화가 확대되어 가고 있는 상황이나 아직은 국내·외의

기업들과 상생 M&A 등에 의한 벤처산업 생태계의 선순환 구조 형성은 미흡한 상황이다. 최근의 글로벌 경쟁구도 하의 고위험-고비용 구조의 혁신생태계 하에서 벤처 기업이 단독으로 기술을 개발하고, 이를 제품화 하여, 시장에서의 경쟁 우위를 확보하는 선순환 구조를 확보하기란 쉽지 않은 상황이다[Bae et al., 2012]. 이에 혁신 산업에서의 기술과 자본 등의 교류를 위한 상생 M&A의 필요성에 대한 많은 논의와 실행이 이루어지고 있다[Lee, 2013]. M&A형 외국인직접투자(Foreign Direct Investment, FDI) 유치와 다국적기업(Multinational Enterprises, MNCs)과의 전략적 제휴는 제품의 생명주기가 짧고 고도화 및 첨단화된 ICT 기술 기반 산업에서의 유·무형 자원의 이동을 위해 적합한 방법이다[Archibugi and Pietrobelli, 2003; Jun et al., 2008; Lee, 2013; Rycroft, 2002]. 이 경우 외국인직접투자는 호스트 국가(Host Country)의 기업을 인수/합병하여 인수된 기업의 보유 자산인 새로운 지식/기술/인력 등을 획득 하거나 (Technology Pull Effect), 호스트 국가에 새로운 공장, 연구소 등을 설립 하여 현지 기업과의 공동 R&D 협력을 통한 역기술 이전(Reverse Transfer of Technology) 등의 방식으로 자산을 획득한다 [Archibugi and Pietrobelli, 2003; Rycroft, 2002]. 이는 변화에 대한 다각적, 적극적 대응이 가능하며 위협의 분산이 가능한 상생 M&A 등의 방식과 파트너십 구축을 통해 새로운 기술의 습득, 높은 불확실성에 대한 위협의 분산, 신규시장 개척, 규모의 경제 달성 등의 목표에 적합하기 때문이다[Lee, 2013; Meyer-Krahmer and Reger, 1999]. 특히, 기술의 전략적 제휴는 각 기업 간의 특화된 지식/기술/R&D 결과물 등의 공유를 통한 신제품 개발, 시장 진입 기간 및 투자 회수 기간 등을 단축시킬 수 있는 효율적인 경로로 간주되고 있다 [Lee, 2013; Meyer-Krahmer and Reger, 1999]. 한국의 벤처기업도 중국 및 해외 자본시장 진출

에 따른 상생 M&A에 대한 관심이 높아지고 있는 상황이다[Kang, 2009]. 이와 같이 현재 많은 연구들에서 혁신 기업의 경쟁력 강화가 외국인직접투자 유치, 다국적기업과의 전략적 제휴의 활성화 등과 같이 외부기관과의 협력적 체계 구축에 따른 국제적 유·무형 자원 흐름에 연계됨을 강조하고 있다.

따라서 본 연구 가설 4에서는 자원 및 자본 이동 규제 완화가 ICT 산업 혁신 성과에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 예상하였다.

가설 4 : 자원 이동의 규제 완화는 ICT 산업의 혁신 성과에 긍정적(+) 영향을 미칠 것이다.

2.2.4 국제 무역의 자유화와 혁신 성과

지금까지 국제무역은 일반적으로 국가 간의 필요한 상품, 서비스 및 기술 등 국가 서로간의 필요를 보완하기 위한 거래로서 이루어졌다. Adam Smith의 절대 우위 이론에 의하면, 자유무역은 자원의 최적 이용과 분배에 의해 각국의 경제후생이 높아지고, 경쟁을 더욱 촉진시켜 효율적 생산이 가능하도록 한다[Smith, 1776]. 그러나 3차 산업 환경에서 자유무역으로 최대 혜택과 이익을 얻는 대상은 경제적·기술적으로 발달된 선진 국가/기업이었고, 후발 국가/기업의 경우는 오히려 보호무역 정책을 통해 수입을 통제하고 산업을 보호, 육성하는 것이 더욱 이로왔다[Amable, 2003; WB, 2014]. 보호무역에서 무역장벽은 크게 관세장벽과 비관세장벽으로 구분되며, 이들 모두 자국 산업 보호를 위해 수입을 억제하는 정책·제도적 조치이다[EFW, 2013; WEF, 2011]. 그 밖의 무역 기술 장벽으로는 국가 간의 상이한 기술규정, 기술 표준, 인증제도, 특허법 등을 포함한다 [WB, 2014]. 그러나 보호무역에 따른 장벽 및 규제 등은 자유로운 경제활동과 혁신활동을 억제시

킬 수 있다[EFW, 2013]. 이에 많은 국가들이 산업의 발전 수준에 따라 자유무역을 행하기도 하고 보호무역을 행하기도 한다[WB, 2014].

ICT 산업의 경우 기술 패러다임의 급진적 변화에 기반 하여 발전하는 특성을 가지기 때문에 기존 제품/공정/서비스를 파괴적으로 변화시켜 완전히 새로운 가치와 시장을 탄생시키는 혁신분야(Radical Innovating Sector)를 개척하는 대표적 산업이다[Lee and Yoo, 2007; Whately, 2002]. 따라서 선진 국가/기업들이 기존 산업에서와 같이 지속적으로 경쟁우위를 유지하는 것이 어려울 수 있으며, 후발 국가/기업이라도 특화/전문화된 지식을 보유하고 있을 경우에는 경쟁 우위의 창출이 가능할 수 있다. 또한 ICT 기술에 기반 하여 4차 산업 혁명이 도래하면서 기계화, 자동화, 로봇화, 3D 프린터 등의 등장으로 인한 제조 기술의 혁신으로 자국 내에서 저렴한 비용으로 제조 및 생산이 가능해짐에 따라 국제 분업이 줄어들어 그 결과 무역량이 급속히 감소하는 등의 보호무역이 강화되고 있다.

이에 본 연구에서는 보호무역 제도가 ICT 산업의 혁신 성과에 미치는 영향을 다음과 같이 연구 가설 5를 통해 살펴 보고자한다.

가설 5 : 보호무역의 완화 제도는 ICT 산업의 혁신 성과에 긍정적(+) 영향을 미칠 것이다.

2.3 창업 환경 지원 제도와 정책적 요인

창업 환경 지원을 위한 관련 정책·제도적 요인으로 소수 및 소액 투자자 보호, 벤처 캐피탈 활성화, 집약적 시장 경쟁 구도 및 기업 간 전자상거래 활성화와 혁신 성과 간의 직접적 영향 관계가 있을 것으로 예측하여, 다음과 같이 문헌 검토 후 이에 근거하여 연구가설을 세웠다.

2.3.1 소액 및 소수 투자자에 대한 보호와 혁신 성과

최근에 창의적인 아이디어를 가진 기술 혁신 기업, 신생기업, 창업기업 등의 창업을 적극적으로 지원하기 위한 투자 활성화 방안으로 소액 및 소수 투자자들로 부터 자금 조달을 받는 크라우드 펀딩 제도가 활성화되고 있다[Lee, 2013]. 이러한 크라우드 펀딩 제도의 활성화를 위해서는 소수 및 소액 투자자들에 대한 보호가 전제되어야 한다[EFW, 2013; Lee, 2013; Na et al., 2014; WB, 2014]. 미국, 영국, 이탈리아의 경우도 크라우드 펀딩 산업의 법제화에 의해 ICT 산업 활성화를 위한 투자자 보호 관련 규제와 제도를 마련하고 있다. 1992년부터 2002년 까지 39개의 경제 주체인 3차 산업의 대표로서 제조 기업과 국가들을 대상으로 한 연구[John et al., 2008]에 의하면 투자자 보호를 위한 법규와 규제가 기업의 위험 부담률 및 경제 성장률 간의 긍정적 상관 관계가 있음을 밝힌 바 있다. 또한 국내 기업들에 있어서 소액주주의 의결권 보호제도를 도입한 기업들의 경우 대주주들의 사적 유용, 남용 및 횡포 등의 보호로부터 궁극적인 성과 개선을 통한 기업가치 상승을 이루었다[Choi et al., 2014]. 따라서 4차 산업혁명의 견인차 역할을 하는 ICT 기술에 기반 하는 혁신 기업들의 활동에 있어서도 대주주들인 경영진의 직권 남용 및 횡포로부터 소수 및 소액 투자자들에 대한 보호가 ICT 산업 혁신 성과에 긍정적 영향을 미칠 수 있을 것으로 예측하였다. 즉, 소수 및 소액 투자자에 대한 보호의 강화가 ICT 산업의 혁신 성과에 미치는 관계에 대해 다음과 같이 살펴보고자 한다.

가설 6 : 소액 및 소수 투자자에 대한 보호가 강화될수록 ICT 산업의 혁신 성과에 긍정적(+) 영향을 미칠 것이다.

2.3.2 벤처 캐피탈 활성화와 혁신 성과

벤처 캐피탈은 기술창업 기반 벤처 창업에 있어서 필요불가결적 요소이다. 즉, 혁신생태계가 마련되지 않은 환경에서 이루어지던 기존 벤처 1.0과 달리, 벤처 2.0은 기술과 서비스, ICT 기반 핵심 기술 및 벤처 캐피탈 등이 지원되는 환경에서의 창업이다[Lee, 2013]. 산업 구분에 따른 캐피탈의 지원을 살펴보면, 저위험-저수익의 산업인 전통적 산업 및 중소기업의 경우는 1인 감시 체제와 낮은 재협상 가능성으로 인해 간접금융 방식의 지원을 받는 것이 일반적이었던 반면, 기술 혁신 산업의 경우는 고위험-고수익, 유형자산의 부족, 짧은 업력, 경험이 부족한 CEO 등의 특성에 의해 벤처 캐피탈과 같은 직접금융의 지원을 받는 것이 유리한 산업이다[Song, 2014]. 즉, 벤처 캐피탈 활성화는 특히, 고비용-고위험 구조의 ICT 산업에 기반을 둔 기술 혁신 기업의 창업 및 혁신의 활성화에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다[WEF, 2011; 2014]. 사우디와 독일, 이스라엘, 이탈리아 등의 나라에서도 벤처 자금을 ICT 산업 기반 중소기업의 연구 및 개발에 조달하기 위해 많은 노력을 기울이고 있다[WEF, 2014]. 기술 혁신 기반 벤처산업 분야에서 벤처 캐피탈 활성화를 위해서는 투자회수와 재투자가 가능한 제도의 마련 및 선순환 구조의 확립이 요구된다[Lee, 2013]. 특히 미국 등의 선진국에서는 엔젤 투자자의 상당수가 벤처기업을 매각한 경험이 있으며, 특히 ICT 벤처기업 CEO들의 투자가 매우 활발한 상황이다. 따라서 본 연구에서는 실증자료를 기반으로 고위험-고비용 구조의 산업을 중심으로 창업 및 연구 개발 등에 벤처 자금의 지원이 쉬운 경제 구조가 ICT 산업 혁신 성과에 긍정적 영향을 미칠 수 있는지를 살펴보고자 했다. 특히 ICT 산업은 자본의 투자와 높은 유용성이 요구되는 산업으로 ICT 산업 혁신 성과에 미치는 영향을 다음 연구 가설 7과 같이 살펴보고자 한다.

가설 7 : 벤처 캐피탈의 높은 유용성은 ICT 산업 혁신 성과에 긍정적(+) 영향을 미칠 것이다.

2.3.3 집약적 시장 경쟁 구도와 혁신 성과

ICT 산업은 집약적 산업으로 기술집약적 또는 자본집약적으로 보는 다양한 관점이 존재하며, 기술의 축적과 기초 과학지식이 요구되는 지식집약적 산업으로 보는 견해도 있다. 즉, 높은 R&D 투자비용 뿐 아니라, 빠른 기술 수용 및 혁신이 동시에 요구되는 분야로 S/W, 바이오, 제약 등은 지식집약적 산업 등에 속한다. 건설, 운송, 소재, 화학, 유틸리티 등의 산업의 경우는 일반적으로 시장포화나 과다경쟁 상태가 되면 자본집약적 시장 경쟁 구도를 형성 하는 것이 일반적이다(WEF). 또한 기술의 축적이 중요한 산업에서는 대기업을 과점적 시장구조에서 높은 연구개발의 생산성을 가지는 반면, 기초 과학지식이 중요한 기술집약적 산업에서는 중소기업을 중심으로 한 경쟁적 시장구도가 기술혁신의 비교 우위에 있는 것으로 알려져 있다[Nelson and Winter, 1982]. 산업의 시기 관점에서는 초기에는 중소기업 중심의 경쟁적, 집약적 시장구조가, 산업의 성숙기에는 대기업 중심의 과점적 시장구조가 바람직한 것으로 인식되고 있다. 예를 들어, 유럽 통신시장은 보다 나은 통신 서비스 제공을 위해 유무선 사업자의 수를 제한하여(WEF) 소수의 사업자들에게 투자를 집중해 기업의 경쟁력 확보 및 강화에 힘을 실어 주고자 하였다. 자유 시장 경제 구도 하에서 ICT 산업도 지적재산권을 기 확보한 경쟁력 있는 소수의 기업들의 M&A 등에 의해 집약적 시장 경쟁 구도가 형성되고 있다. 특히 혁신 산업에서는 신기술 및 신사업 개발로 인한 시장의 경쟁이 과열될 수 있어 집약적 시장 경쟁 구도가 혁신 성과에 미치는 영향에 대한 연구가 요구되고 있다[WEF, 2011].

따라서 본 가설에서는 집약적 시장경쟁 구도의 강화가 ICT 산업의 혁신 성과에 긍정적 영향을 미친다고 가정하였다.

가설 8 : 집약적 시장 경쟁 구도의 강화는 ICT 산업의 혁신 성과에 긍정적(+) 영향을 미칠 것이다.

2.3.4 기업 간 전자상거래 활성화와 혁신 성과 PCT¹⁾와 WEF에 의하면 전자상거래의 활성화는 혁신 성과 및 신기술 개발 등에 영향을 미치는 것으로 나타나고 있다[WEF, 2013]. 중국의 경우 세계 1위의 전자상거래 시장에 기반 하여 알리페이, 전자결제, O2O(Online to Office), 은행업 등의 산업이 활성화 되고 있으며[Cho et al., 2015], 이를 지원하기 위한 다양한 형태의 기술 개발 및 이에 대한 지원이 요구되고 있는 상황이다. 중국은 한국의 온라인 게임 및 콘텐츠 산업에도 많은 관심을 가지고 제휴 관계를 넘어 투자와 인수를 촉진 하고 있는 상황이며, 심천을 중심으로 한 글로벌 ICT 생태계 형성을 위해 노력에 치중하고 있다. 한국과의 ICT 산업 교류에 있어서는 전자상거래 및 통신 분야의 ICT 산업이 비중 있게 다루어지고 있다[Cho et al., 2015]. 글로벌한 기업 환경에서는 세계 1위의 ICT 기업들, 즉, 구글, 애플, 페이스북, 아마존, 알리바바와 같은 기업들도 현재 전자상거래 기반 플랫폼에서 활성화되어 성공적인 혁신생태계를 구축하고 있는 상황이다. 따라서 전자상거래의 활성화는 통신 등의 인터넷 기반시설의 확보 뿐 아니라, 이에 활용 가능한 응용시스템 및 콘텐츠 등의 개발 및 상용화와 필연적으로 연계될 것으로 예

측하였다. 따라서 본 가설에서는 전자상거래의 활성화와 ICT 산업의 혁신 성과 간에는 긍정적 관계가 있음을 다음 연구 가설 9와 같이 가정하였다.

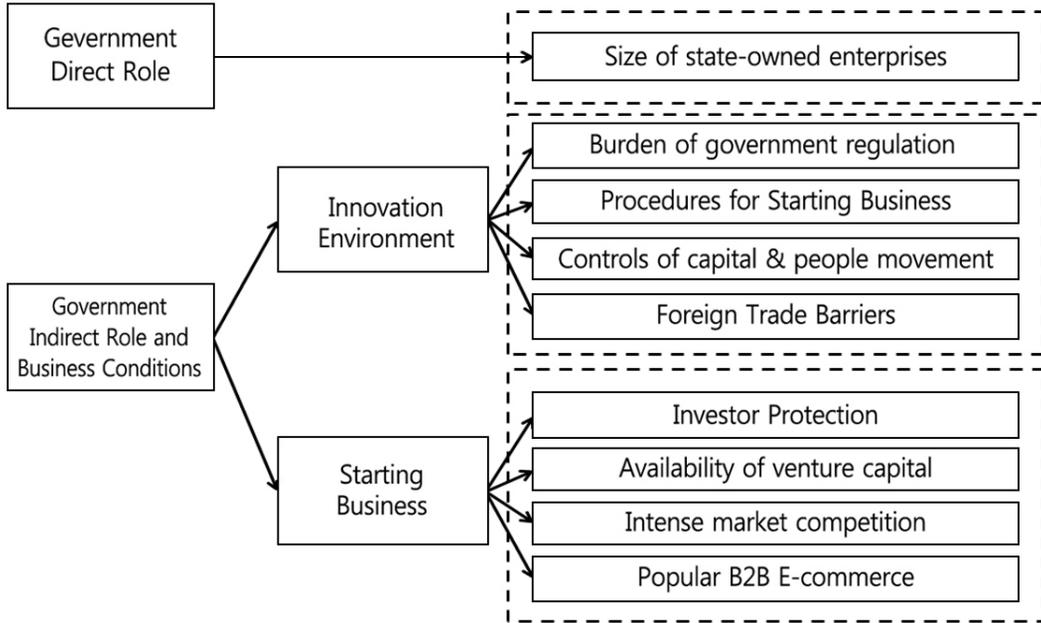
가설 9 : 전자상거래의 활성화를 지원하는 인터넷 보급 및 인프라 확보 등의 관련 핵심 기술의 활용이 높을수록 ICT 산업의 혁신 성과에 긍정적(+) 영향을 미칠 것이다.

3. 연구모델

앞서 설명한 ICT 산업에서의 혁신 주체를 둘러싸고 있는 외부 환경적 요인으로 혁신 성과 창출에 영향을 미치는 정책적·제도적 요소들을 다음 <Figure 1>과 같이 도식화했다.

<Figure 1>은 앞서 제시한 가설들에서와 같이 ICT 산업 혁신 성과와 혁신 주체의 외부 환경 요소들로서 정부의 직접적 관여도 측면과 정책·제도적 측면에서의 관계를 보여주고 있다. 이에 따라 직접적 관여도 측면에서 1개의 가설과 혁신 및 창업 환경 조성을 위한 정책·제도적 측면에서의 가설들을 8개 도출하였다. 즉, 가설 1에서는 ICT 산업에서의 혁신 성과와 정부의 직접적 관여도 측면에서의 국영기업 규모 및 시장 점유율 확장과의 관계, 가설 2~가설 4와 5에서는 ICT 산업에서의 혁신 환경 조성을 위한 그리고 가설 6~가설 8과 가설 9에서는 창업 환경 조성 관점에서의 정책·제도적 요인들과의 관계를 확인하고자 하였다. 즉, 본 연구에서는 앞서 도출한 9가지 가설에 따라 ICT 산업 혁신 성과에 영향을 미치는 정책·제도적 측면의 요인들을 살펴보고, ICT 산업 발전 지원을 위한 긍정적 방향을 제시하고자 한다.

1) 기업의 전반적인 역량에 있어 신기술 개발이 차지하는 정도와 활용 역량을 나타내는 신기술 활성화 지표로 Patent Cooperation Treaty(PCT)가 있다.



<Figure 1> Government Role and Business Condition Factors based on ICT

4. 연구 방법

4.1 표본 자료 및 측정 변수

본 연구에서는 ICT 기반 산업에서의 혁신 성과에 영향을 미치는 주요 정책·제도적 요인을 검증하기 위해서 34개의 OECD 국가들과 ICT 산업에서 고도 성장률을 보이고 있는 4개의 비 OECD 국가들-중국, 루마니아, 싱가포르, 남아프리카-의 자료가 사용되었다.

종속 변수로는 혁신 및 R&D 성과 측정에 객관적 지표로 광범위하게 활용되고 있는 ICT 특허 등록 건수를 이용하였다. 독립 변수는 앞서 언급한 혁신 주체를 둘러싸고 있는 외부 환경적 요인과 관련된 9개의 변수들-국영 기업의 규모 및 시장 점유율, 정부의 경제활동 규제 정책, 창업 절차 간소화, 자본 및 인적자원의 이동 자유화, 무역 관세 장벽, 소액 및 소수 투자자 보호 정책, 벤처 캐피탈 활성화, 집약적 시장 경쟁 구도 및

기업 간 전자상거래 활성화-이 포함되었다. 한편, 본 표본의 이질성을 극복하기 위하여, 국내 총생산(GDP), GDP 성장률, 인구 수, 대학 등록률(Tertiary Enrollment Ratio), 지적 재산권 보호 정도(Protection of Intellectual Property Rights), R&D 지출액을 통제 변수로 사용하였고, 이를 통해 경제 규모 및 발전 수준, 교육 수준, 지적 재산권 보호 수준, 기술 투입 정도 등 국가들 간의 차이를 고려하였다.

종속 변수를 제외한 모든 변수들은 2006년부터 2010까지의 자료에 토대를 두었으나, 혁신 성과는 시간차를 두고 나타나는 점을 감안하여 특허 등록 건수는 2007년부터 2011년의 자료를 활용하였다. 종속 변수인 특허는 누적 건수를 사용하였고, 독립 변수 및 통제 변수는 평균값을 사용하여 실측값 문제를 해결하였다. 각각의 변수들의 정의 및 측정은 <Table 1>에 요약된 바와 같다.

〈Table 1〉 Description of Variables

Variables	Description	Data
PAT	The total count of ICT patents granted at the USPTO.	USPTO, OECD Statistics, 2007~2011
GSIZE	The level of State-owned enterprises'(SOEs) contribution to each country's growth in 7-Likert scale (lowest = 7, highest = 1).	EFW Annual Report, WB Doing Business, WEF Annual Report, 2006~2010
REG	The degree of burdensome for business in each country to comply with governmental administrative requirements in 7-Likert scale (lowest = 7, extremely = 1).	
START	The number of the legal formalities necessary to start a business. Logarithmic value is used.	
MOVE	The degree of foreign ownership and investment restrictions in 7-Likert scale (very rare = 7, highest = 1).	
TRADE	The degree of extent tariff and compliance costs of importing and exporting in a country in 7-Likert scale (rare = 7, extremely = 1).	
INVEST	The degree of the strength of minority shareholder protections against director's misuse of corporate assets for personal gain in 7-Likert scale (very strong = 7; very weak = 1).	
VC	The level of venture capital availability in 7-Likert scale (highest = 7, very difficult = 1).	
COMPET	The level of free competitive market in 7-Likert scale (highest = 7, limited = 1).	
B2B	The degree of Internet use for communicating and undertaking transactions with business partners in 7-Likert scale (extensively use = 7, not use at all = 1).	
IPR	Intellectual Property right in 7-Likert scale (very strong = 7, very weak = 1).	
TER	Tertiary Enrolment Ratio. Logarithmic value is used.	UNESCO Statistics, 2010
GDP	Logarithmic of average value of each country's GDP (current US\$).	World Bank Doing Business, 2006~2010
GROWTH	Annual percentage growth rate of GDP per capita at market prices based on current US\$.	
POP	The numbers of residents of each country. Logarithmic value is used.	
RD	Logarithmic of average value of domestic intramural R&D investments in ICT industry (current US\$).	OECD Statistics, 2006~2010

4.2 분석 방법

본 연구에서는 9개의 가설을 검증하기 위해 횡단 회귀 분석(Cross-Sectional Regression)을 수행하였으며, 종속 변수가 카운트 함수임을 감안하여 음 이항 함수(Negative Binominal Count, NBC) 방식을 활용하여 회귀 모형을 테스트 하였다. 통계 분석은 SPSS 19.0와 Eviews 8.0을 사용하였다.

회귀 분석 후, 본 연구 모형의 견고성(Robustness) 및 진단 검사(Diagnostic Test)를 실시하였으며, 이는 다음과 같이 4가지 방법을 활용하여 확인하였다. 첫째, 기술 통계를 통해 자료의 표준 편차와 분산을 살펴보고, 문제의 여지가 있는 자료를 제거하여 재분석을 하였다. <Table 2>에서 제시한 바와 같이 본 표본의 특허 등록 건수 차이를 보면, ICT 산업에서 가장 많은 특허를 창출하고 있는 미국은 84,117인데 반해, 가장 적

〈Table 2〉 Descriptive Statistics

	(1) PAT	(2) GSIZE	(3) REG	(4) START	(5) MOVE	(6) TRADE	(7) INVEST	(8) VC	(9) COMPET	(10) B2B
Mean	5,990	4.15	3.26	6.82	3.94	5.40	4.18	3.04	5.26	5.49
Medium	746.	4.23	3.10	6.00	4.09	5.49	3.99	3.00	5.40	5.60
Max.	84,117	5.88	5.50	28.00	6.01	6.57	6.79	4.30	6.10	6.30
Min.	8	3.01	1.90	1.00	1.50	4.00	2.10	1.90	4.00	4.40
S.D Dev.	15,923	0.53	0.70	4.62	1.09	0.51	1.02	0.67	0.52	0.53
Skewness	3.88	0.24	0.61	2.33	-0.34	-0.53	0.65	0.25	-0.69	-0.53
Kurtosis	17.85	3.94	3.51	10.69	2.91	3.40	3.21	1.89	2.83	2.10
Prob.	0.00	0.32	0.17	0.00	0.62	0.28	0.17	0.23	0.14	0.14
Sum	281,546	195.07	153.30	321.00	54.68	196.70	196.70	143.10	247.50	214.50
Obs.	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38

은 수의 특허를 창출하고 있는 사이프러스는 8개에 불과했다. 이에 미국과 사이프러스 자료를 포함한 모형과 미 포함한 모형으로 구분하여 각각 회귀 분석을 하였으며, 검증 결과, 이 두 모형에서 사용된 변수들 간에 방향성 및 유의 수준에는 전혀 차이점이 없는 것으로 확인되었다. 둘째, 특허 건수에 자연로그 값을 취해 최소자승법(Least Square Method)을 사용하여 회귀 분석을 실시하였으며, NBC 방식을 사용한 기존 연구 결과와 비교 분석을 하였다. 검증 결과, 이들 간의 모형 적합도, 계수의 방향성, 유의성 등에는 특별한 차이점이 없는 것으로 확인되었다. 셋째, 상관관계수 행렬(Correlation Matrix)와 분산 팽창요인(VIF)을 통해 다중공선성(Multicollinearity) 분석을 하였다. 회귀 분석에 사용된 변수들 간의 상관 계수 및 VIF가 적정 검정력인 0.7 미만의 값을 보여 다중공선성상의 문제는 없는 것으로 판명되었다. 넷째, Breusch-Pagan-Godfrey 및 White Heteroskedasticity 방법을 활용하여 이분산성(Heteroskedasticity)의 여부를 검증하였고, 이 결과 또한 문제점이 없음을 확인하였다. 이와 관련한 분석 결과는 <Appendix 1, 2>에 수록하였다.

5. 연구 결과 분석

본 연구는 ICT 산업의 혁신 성과 창출에 영향을 미치는 주요 정책·제도적 요인들을 검증하기 위해 9개의 연구가설을 도출하였으며, 이에 대한 회귀 분석 결과는 다음 <Table 3>과 같다.

<Table 3>은 ICT 특허 등록 건수를 종속 변수로 하고, 앞서 가설들의 해당 변수를 독립변수로 하는 회귀 분석 결과를 보여주고 있다. 본 연구 모형에 따른 실증 분석에 의하면 ICT 산업의 경우 국영기업의 규모와 시장점유율의 확장이 ICT 산업의 혁신 성과에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 이외에도 기술 혁신 성과 창출을 위한 정책·제도적 측면에서의 실증자료 분석에 의하면 정부의 경제활동 규제완화, 창업 절차의 간소화, 외국인 소유권과 유·무형 자본의 이동 자유화, 벤처 캐피탈 활성화 정책 및 집약적 시장 경쟁 구도가 ICT 혁신 성과에 강한 영향을 미치는 요인임을 확인하였다. 이에 반해 무역 관세 장벽, 소액 및 소수 투자자 보호, 그리고 대기업 간 전자상거래 활성화 정책과 제도는 실증분석 결과로는 ICT 산업 혁신 성과와의 관계를 확인할 수 없었다. 본 연구 모형은 적합도(Good-

〈Table 3〉 Regression Analysis(Dependant Variable : ICT Patents)

	Name	Coefficient	t-statistics	p-value	Hypothesis
Constant	C	-7.636	-1.345	0.178	
Independent Variables	GSIZE	-0.761**	-2.212	0.033	H1 Reject
	REG	0.445*	1.671	0.094	H2 Accept
	START	0.346*	1.568	0.100	H3 Accept
	MOVE	0.598***	3.074	0.002	H4 Accept
	TRADE	-0.747	-1.486	0.137	H5 Reject
	INVEST	-0.130	-1.003	0.315	H6 Reject
	VC	0.789***	3.002	0.002	H7 Accept
	COMPET	0.908***	2.635	0.008	H7 Accept
	B2B	-0.601	-1.251	0.210	H9 Reject
Control Variables	IPR	0.673***	2.579	0.009	
	TER	0.653***	2.726	0.006	
	GDP	-0.192	-0.560	0.575	
	GROWTH	-0.002	-0.032	0.974	
	POP	0.570**	2.130	0.033	
	RD	0.576***	5.010	0.000	
R ² (Adjusted R ²)	0.876(0.792)				
LR Statistics(Prob.)	774885.0(0.000)				
Obs.	38				

Notes: *, **, *** indicate statistical significant at the 90%, 95% and 99% level, respectively.

〈Table 4〉 A Comparative Government Role and Business Conditions in Non-ICT- and ICT-based Business

Government Role and Business Conditions	Non-ICT-based Business	ICT-based Business
Size of state-owned enterprises	Negative (-)	Positive (+)
Burden of government regulation	Positive (+)	Positive (+)
Procedures for Starting Business	Positive (+)	Positive (+)
Controls of capital & people movement	Positive (+)	Positive (+)
Foreign Trade Barriers	Positive (+)	Negative (-)
Investor Protection	Positive (+)	Negative (-)
Availability of venture capital	Positive (+)	Positive (+)
Intense market competition	Positive (+)	Positive (+)
Popular B2B E-commerce	Positive (+)	Negative (-)

ness of Fit) 측면에서 수정 결정계수(Adjusted R²)의 값이 80% 이상으로 나타나 독립 변수들에 대한 종속 변수(PAT)의 설명력이 상당히 높은 것으로 확인되었다.

다음 <Table 4>는 본 연구의 실증결과에 기반 하여 정책 · 제도적 요인들이 ICT 중심의 4차

산업의 혁신 성과에 미친 영향과 4차 산업 이전의 산업의 혁신 성과에서 미쳤던 영향 관계를 비교하였다.

다음은 <Table 4>의 정책 · 제도적 요인들의 ICT 혁신 성과에 미치는 영향에 대한 인과관계의 세부적 논의를 진행하고자 한다.

첫째, 가설 1에 의한 국영기업 중심의 산업 구조가 ICT 산업의 혁신 성과에 미치는 영향에 대한 검증 결과를 보면, GSIZE → PAT 국영기업의 규모와 ICT 산업 혁신 성과 간의 음(-) 관계가 95% 수준에서 통계적으로 유의미한 것으로 도출되었다. 즉, 본 연구 결과는 민영기업의 투자 규모 및 시장 점유율이 공영기업 보다 높을수록 ICT 산업 혁신에는 부정적인(-) 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 따라서 국영기업보다 민영기업이 주도하는 시장에서 ICT 산업 혁신이 보다 활발하게 이루어질 것이라는 가설 1이 기각되었다. 이들 자료의 분석 결과, 고위험-고비용 구조의 ICT 산업의 경우는 벤치마킹을 통한 정성적 연구에서의 예측 결과와 달리 국영기업의 참여도가 높을수록 기술 혁신 성과에 긍정적인 영향을 주는 것으로 실증적 자료는 그 결과를 나타내고 있다. 이는 기존 3차 산업에서 발생했던 신산업구조에서의 신시장 개척 방식과는 다른 특성을 보이는 것으로 해석된다.

기존 제조 기반 3차 산업 구조에서는 국영기업은 기술의 보호나 보완 기술 개발 등에 초점을 둔 존속성 혁신(Sustaining Innovation)에 중점을 두는 반면, 벤처 및 혁신형 중소기업은 신기술 도입/개발/이전을 통해 기존 체계를 파괴하고 신시장을 창조해내는 와해성 혁신(Disruptive Innovation)을 추구하여 기술 혁신 성과에 보다 긍정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 이는 국영기업 중심의 혁신체계는 공급자 위주의 R&D가 주를 이루어, 기술 변화와 이의 수요에 의한 혁신 활동-예를 들어, 신기술 도입/개발/이전/사업화, 기술 창업, 기업가 정신 등-을 저해하는 요인으로 작용할 가능성이 높은 것으로 알려져 있기 때문이다[Cho and Kim, 2014].

그러나 ICT 산업과 같이 하이테크 기술에 의존하는 시장은 시장 초기 진입에 있어 고위험-고비용 구조를 요구하므로, 소규모 자본에 기반

하는 중소 민영기업이 초기 투자비용이 높고, 산업 초기의 보호가 적극적으로 요구되며, 성과의 불확실성이 높은 시장에서 기술 투자에 따른 성과를 쉽게 창출하기 쉽지 않은 것으로 해석된다. 즉, 고위험-고비용의 산업 구조적 특성을 보이는 ICT 산업이나 첨단 산업 분야가 국영기업의 시장규모에 영향을 받는 것으로 보인다. 즉, ICT 산업과 같은 첨단 산업의 경우 신기술 및 지식의 창출에 따른 혁신 성과 도모를 위해서는 산업의 성장단계 초기에 정부의 보다 적극적인 투자와 지원이 혁신 성과 창출에 요구됨을 시사한다. 즉, 본 연구결과에서는 ICT 산업의 경우 기술 변화에 대응할 수 있는 경쟁력 있는 R&D 성과 창출은 국영기업의 직접적 R&D 투자 및 지원에 긍정적 영향을 받는 것으로 확인 되었다. 이와 같은 사례로 이스라엘은 ICT 산업의 초기 성장 단계에 정부가 많은 지원을 통해 벤처 기업들을 배출한 성공 사례들을 보여주고 있다. 모든 산업에서 국영기업의 지원이 혁신 활동을 일괄적으로 저해한다 라는 가정은 성급할 수 있으며, 산업의 구조와 특성에 따라 국영기업의 투자와 지원이 선별적으로 이루어져야 함을 보여 준다. 후속 연구에서는 산업 구조의 특성에 따른 국영기업의 투자와 지원과의 선별적 관계 등을 살펴 볼 필요가 있으며, 국영기업의 투자와 지원의 방법을 구체화, 세분화 하여 이들 방법 중에 혁신 성과에 긍정적, 부정적 영향을 미치는 요소들을 세부적으로 산업별로 확인할 필요가 있다.

둘째, 혁신 환경 지원과 관련된 정책적·제도적 요인들과 ICT 산업의 혁신 성과에 대한 영향 검증 결과를 살펴보면, 국제 무역 자유화와 관련된 가설 5를 제외한 가설 2~가설 4는 채택되었다. 가설 2인 REG(경제활동 규제완화) → PAT(혁신 성과)와 가설 3인 START(창업 절차 간소화 등의 친화적 플랫폼 조성) → PAT의 양(+의 관계는 90% 수준, 그리고 가설 4인 MOVE(자본 및

자원의 이동성 자유화) → PAT의 양(+)의 관계는 99% 수준에서 통계적으로 유의한 것으로 확인되었다. 가설 2, 3 및 4에서는 혁신 주체들이 내수시장(자본/노동/생산)에서 생산, 유통, 소비 등을 하는데 있어서 정부의 규제가 적은 국가일수록, 창업에 요구되는 법적 절차수가 적은 국가일수록, 그리고 해외 자금 이동 및 해외 인적자원의 유입에 대한 제한이 적은 국가일수록 ICT 특허 활동이 활발하게 이루어지고 있음을 의미한다. 따라서 기업의 경제활동의 자유화, 창업 절차의 간소화, 해외 자본 이동의 자유화는 ICT 성과 창출에 긍정적인 영향을 미치는 주요 요인이 판명되었다.

그러나 국제 무역의 자유화가 ICT 산업의 혁신 성과에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 예상한 가설 5는 기각되었다. 일반적으로 관세 및 비관세 장벽 등의 문호 개방 정책은 R&D 협력, 파트너십, 전략적 제휴, FDI를 활성화하고, 이는 많은 다국적 기업들이 기술혁신에 필요한 전략적 자원을 보완하고 취득하는 주 채널로 널리 활용되고 있다[WB, 2013; 2014]. 그러나 국제 무역 자유화가 ICT 산업 혁신 성과에 미치는 영향이 통계적으로 무의미하다는 결과는, 본 연구 대상인 OECD 국가들의 경우 다수의 국가들과 자유무역협정(Free Trade Agreement) 체결을 통해 무역 장벽이 제거(자국의 관세와 수출입 제도 철폐 또는 완화)되어 있고 이미 무역 자유화가 보편화되어있는 상태이므로, 이는 더 이상 ICT 혁신 성공 여부를 결정하는 요소가 될 수 없음을 의미한다. 또한 4차 산업 혁명이 도래하면서 기계화, 자동화, 로봇화, 3D 프린터 등의 등장으로 인한 제조 기술의 혁신으로 자국 내에서 저렴한 비용으로 제조 및 생산이 가능해짐에 따라 국제 분업이 줄어들어 그 결과 무역량이 급속히 감소하는 등의 보호무역이 강화되고 있다는 점의 반증이기도 한 것으로 여겨진다.

셋째, 창업 환경 지원 관련 정책적·제도적 요인들과 ICT 혁신 성과와의 영향 관계를 검증하고자 하였다. 그 결과 가설 7과 가설 8은 채택되었으며, 가설 6과 9는 기각되었다. <Table 3>에 제시된 바와 같이, 가설 7인 VC(벤처 캐피탈 활성화) → PAT(혁신성과)와 가설 8인 COMPET(집약적 시장 경쟁 구도) → PAT의 양(+)의 관계는 모두 99% 수준에서 통계적으로 유의한 것으로 도출되었다. 즉, 가설 7과 가설 8에서 벤처 캐피탈 활성화와 집약적 시장 경쟁 구도가 ICT 혁신 성과 창출의 주요 결정 요인임을 확인 하였다. 따라서 OECD 국가들이 지속적으로 ICT 혁신을 도모하기 위해서는 창업/벤처 투자 활성화를 위한 진입 장벽을 더 낮출 필요가 있으며, 공정 경쟁을 저해하는 불공정관행의 근절 및 경쟁적 시장 구조를 위한 제도적 지원이 요구된다고 보았다.

그러나 가설 6의 소액 및 소수 투자자에 대한 보호와 가설 9의 기업 간 전자상거래 활성화가 ICT 산업 혁신 성과 간에는 직접적 영향관계가 있음을 확인하지 못하였다. 이는 미국, 유럽, 일본을 제외한 나머지 OECD 국가들에서는 아직까지 엔젤투자, 크라우드 펀딩 등이 활성화 되어 있지 않고, 이와 관련된 인프라 및 제도 역시 초기 단계이기 때문에 특허 창출, R&D 결과와 같은 가시적인 혁신 성과에 미치는 영향력이 미비한 것으로 판단된다. 또한 투자자 보호를 위해 일반 투자자들의 투자금액을 제한하거나 주식거래를 위한 투자자 보호정책 등이 긴급한 의사결정과 대량의 투자를 필요로 하는 ICT 기반 첨단 산업 혁신 성과 도출에 긍정적인 영향을 미치지 않을 것으로 판단된다. 기업 간 전자상거래의 경우 이미 앞서 많은 혁신 성과에 기반 하여 기술 발전을 이루어 왔고, 현재는 비즈니스 측면의 활성화가 강조되고 있어 마찬가지로 특허 창출 및 R&D에 기반 하는 혁신성과와는 직접적 영향 관계에 있지 않은 것으로 판단된다. 가설 6과 가설

9의 경우 투자에 따른 성과를 단기간에 평가하기에는 한계가 있을 것으로 보이며, 좀 더 긴 시간 간극을 두고 이들 간의 인과관계를 살펴보는 후속 연구가 필요할 것으로 여겨진다.

본 연구는 ICT 기술에 기반 하는 혁신 성과에 영향을 미치는 정책·제도적 요인들을 파악하여 ICT 산업 기반 4차 산업 혁명을 준비하는 캐치업(Catch-up) 국가들의 혁신 및 창업 생태계 활성화를 위한 정책·제도적 방향성을 제시하고자 하였다. ICT 산업은 첨단 기술에 기반 하는 고비용-고위험 구조의 빠르게 변화 발전하는 산업구조를 갖추고 있으며, 이에 기반 하는 정책 및 제도적 요인들의 특성은 기존 3차 산업 환경에서 주요하게 고려되었던 그것들과는 구분되는 것으로 확인되었다. 또한 새로운 산업을 창출하고 있는 ICT 혁신 성과에 영향을 미치는 정책 및 제도적 프레임워크의 정책적 시사점 제시를 위한 연구들이 정성적 분석에 머물고 있는 한계를 극복하기 위해 통계자료에 근거한 실증 분석에 근거한 연구를 진행하였다는 점에서 ICT 기반 변화된 산업 생태계에서 혁신 성과에 주요 영향을 미치는 정책적·제도적 요인들의 시사적 정당성을 확보하고자 하였다.

6. 결 론

본 연구에서는 OECD 국가들을 대상으로 ICT 산업 혁신 성과에 영향을 미치는 정책·제도적 요인들에 대해 살펴보고자 하였다. 이에 정부의 직접적 관여도와 기업의 혁신 및 창업 환경 조성을 위한 정책·제도적 관점에서 9개의 가설을 통해 ICT 산업 혁신 성과에 영향을 미치는 요인들을 확인 하였다.

ICT 산업은 기술 패러다임이 빠르게 변화 발전하는 산업으로, ICT 산업의 선발주자와 후발주자 간에는 차세대 기술 선점을 위한 치열한 경

쟁이 이루어지고 있다. 이에 많은 국가들이 혁신 산업 분야의 성과 창출을 위한 정책·제도적 변화와 지원에 대한 방향성을 요구하고 있다. 따라서 본 연구에서는 ICT 산업 기반 혁신을 추구하는 개발도상국들에게 혁신 및 창업에 적합한 정책 및 제도 환경 구축의 방향성을 제시하여, 개발도상국들에게 ICT 선진국들과의 ICT 산업 발전의 격차를 줄여 ICT 산업의 혁신 활성화와 성과 창출을 위한 혁신 정책 수립과 제도개선 지원을 위한 중요한 시사점을 찾고자 하였다.

본 연구에서는 국영기업의 규모에 따른 정부의 직접적 관여도가 ICT 산업 혁신 성과에 미치는 영향을 살펴보았다. 3차 산업 구조에서는 혁신 성과에 국영기업의 참여도가 높을수록 부정적 영향을 미치므로 본 연구에서도 같은 가설을 설정하였다. 그러나 OECD를 국가들 대상으로 한 실증 연구결과 고위험-고비용 구조의 ICT 산업의 경우 국영기업의 참여도가 높을수록 ICT 혁신 성과 창출에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 확인되었다. ICT 산업의 특성상 초기 투자비용이 높고, 산업 초기의 보호가 적극적으로 요구되며, 첨단 기술에 기반하여 발전하기 때문에 기술 개발 주기가 매우 빠르다는 특성에 기인한다고 볼 수 있다. 또한 ICT 산업의 혁신 성과는 단순히 R&D의 결과나 특허에 만족하지 않고 결과물의 사업화나 상업화에 초점을 두고 이루어지는 추세이어서 생태계 구성 등의 적극적 지원이 요구되는 것으로 예측된다. 따라서 본 연구에서 OECD 국가들을 대상으로 한 실증연구 결과는 고위험-고비용의 산업 구조적 특성을 보이는 ICT 산업이나 첨단 산업 분야에서는 국영기업의 시장규모가 ICT 산업 혁신 성과에 긍정적 영향을 주는 것으로 확인되었다. 이에 따라 공영기업의 ICT 산업 등을 포함한 산업 구분에 따른 선별적 지원을 위한 보다 세분화된 지원 방법과 투자에 대한 후속 연구가 필요할 것으로 보여진다.

이외에도 혁신 성과와 관련하여 정책·제도적 인 지원에 있어 다음과 같은 연구 결과를 도출하였다. 혁신 환경 지원과 관련된 정책·제도적 요인들 중에 기업의 경제활동의 자유화, 창업 절차의 간소화, 해외 자본 이동의 자유화가 ICT 성과 창출에 긍정적 영향을 미치는 요인임을 확인하였다. 그러나 국제 무역의 자유화와 ICT 산업의 혁신 성과 간에 인과관계가 성립함을 확인하지 못하였다. 이는 FTA 등과 같은 글로벌 문호 개방 정책에 따른 영향과 4차 산업의 보호 무역화 등인 것으로 보이며, 이미 이러한 정책에 따라 많은 다국적 기업들이 기술혁신에 필요한 전략적 자원을 보완하고 취득하고 활용하고 있는 것으로 나타나고 있다[WB, 2014; 2015].

창업 환경 지원 관련 정책·제도적 요인들과 ICT 혁신 성과와의 영향 관계를 검증한 결과 벤처 캐피탈 활성화와 집약적 시장 경쟁 구도는 ICT 혁신 성과 창출의 주요 결정 요인임을 확인하였다. 따라서 OECD 국가들의 지속적 ICT 혁신을 도모를 위해서는 창업/벤처 투자 활성화의 낮은 진입 장벽이 요구되며, 경쟁적 시장구조의 지원이 요구되는 것으로 보인다. 그러나 소액 및 소수 투자자에 대한 보호나 기업 간 전자상거래 활성화는 ICT 산업 혁신 성과에 직접적 영향을 미치지 않는다는 결과를 도출하였다. 이는 소수의 선진국을 제외한 나머지 OECD 국가들에서는 아직까지 엔젤투자, 크라우드 펀딩 및 전자상거래 등이 활성화 되어 있지 않고, 이와 관련된 인프라 및 제도 역시 초기 단계이기 때문에 특허 창출, R&D 결과와 같은 가시적인 혁신 성과는 조금 더 지켜봐야 할 것으로 판단된다.

본 연구의 한계점과 향후 연구방향은 다음과 같다. 먼저, 본 연구는 OECD 국가들을 대상으로 하여 이루어졌기 때문에, 연구결과의 일반화의 한계를 가질 수 있다. 따라서 향후 개발도상국과 저소득 국가들에 대한 자료를 보충·분석하고자

한다. 두 번째, 본 연구에서는 데이터 가용성 문제로 인하여 ICT 산업 간의 기술 수준 차이를 고려하지 못했으나, 향후에는 ICT 산업을 하이테크 산업(Hi-tech)과 비하이테크 산업(Low-tech) 분야로 구분하여 분석한다면, 보다 의미 있는 결과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다. 세 번째, 본 연구에서는 국가별 횡단분석을 이용하였지만, 향후에는 패널데이터를 사용하여 국가 간의 특이성과 시간의 흐름 등을 고려하여 보다 입체적 분석을 통한 연구 결과를 산출하고자 한다.

References

- [1] Amable, B., "The Diversity of Modern Capitalism", New York : Oxford University Press, 2003.
- [2] Archibugi, D. and A. CoCo, "Measuring technological capabilities at the country level : A survey and a menu for choice", *Research Policy*, Vol. 34, No. 2, 2005, pp. 175-194.
- [3] Bae, Y. I., Pyo, H., and Kim, Y. T., "Policy for Promoting a Substantial Venture Ecosystem : Focused on Israel", *Korea Small Business Institute*, 2012.
- [4] Baek, H., "A Comparative study on Development Policies of the Korean Venture Enterprise", *Korea Small Business Institute*, 2012.
- [5] Chang, K. Y., "R&D Investment & Project Performance : Research on Industrial R&D Programs of Government", *Journal of Technology Innovation*, Vol. 18, No. 1, 2010, pp. 75-98.
- [6] Chang, S. J., "Crisis and Transformation of Korean Business Group : The Rise and Fall of Chaebols", New York : Cambridge Uni-

- versity Press, 2003.
- [7] Cho, I. H., Kim, H. J., Kim, J. H., and Kim, J. K., "ICT in China 2015", Issue Crunch Special Report, DIGIECO Report, No.22, 2015.
- [8] Cho, S. and Kim, H. S., "The Effects of R&D Investment in the ICT Industry : Evaluation and Implications", *Telecommunications Review*, Special Issue, 2014, pp. 47-76.
- [9] Choi, H. K., Oh, W. J., and Koh, Y. S., "Effect of the protection of minority shareholders' voting rights on dividend and company value Focused on cumulative voting and vote in writing", *Korean Corporation Management Review*, Vol. 21, No. 5, 2014, pp. 19-38.
- [10] Choi, J. W., "Effects of Regulation on the Competitiveness of a Nation in OECD Countries", *Journal of Regulation Studies*, Vol. 15, No. 1, 2006, pp. 3-25.
- [11] EFW(Economic Freedom of the World), Annual Reports, Various Years, <http://www.freetheworld.com/release.html>, 2011, 2013.
- [12] Fagerberg, J. and Srholec, M., "National innovation system, capabilities and economic development", *Research Policy*, Vol. 37, No. 9, 2008, pp. 1417-1435.
- [13] Goh, A., "Evolution of industrial policy-making in support of innovation : The case of Singapore", *International Journal of Innovation and Learning*, Vol. 1, No. 4, 2003, pp. 1-28.
- [14] Goh, A., "Towards an innovation-driven economy through industrial policy-making : An evolutionary analysis of Singapore", *The Innovation Journal : The Public Sector Journal*, Vol. 10, No. 3, 2005, pp. 2-28.
- [15] Jeong, S., Kim, I. B., Lee, W., Sohn, S., Chang, B., and Ryu, E., "Effects of Regulations on the Firm's Technological Innovation", *Science and Technology Policy Institute*, 2007.
- [16] John, K., Litov, L., and Yeung, B., "Corporate governance and risk-taking", *The Journal of Finance*, Vol. 63, No. 4, 2008, pp. 1979-1728.
- [17] Kang, T., "Determinants of Ownership Level by Internationalization Processes of Korean Firms Investing in China", *International Business Review*, Vol. 13, No. 4, 2009, pp. 1-26.
- [18] Kim, H. S., Jung, J. S., Lee, M. J., and Yi, W. B., "The Enhancement of National Competitiveness by Convergence and Creative Economy Infrastructure : An Empirical Study on Small and Medium-sized Enterprise", *International Business Education Review*, Vol. 11, No. 2, 2014, pp. 235-265.
- [19] Kim, L. and Nelson, R., "Technology, Learning, and Innovation : Experiences of Newly Industrializing Economies", New York: Cambridge University Press, 2002.
- [20] Kramer, W. J., Jenkins, B., and Katz, R. S., *The role of the information and communications technology in Expanding Economic Opportunity*, Economic Opportunity Series, Harvard University, 2007.
- [21] Lee, H. S. and Yoo, T., "Government Policy and Trajectories of Radical Innovation in Dirigiste States : A Comparatives Analysis of National Innovation System in France and Korea", *Technology Analysis and Strategic Management*, Vol. 9, No. 4, 2007, pp. 451-470.
- [22] Lee, M. H., "Technology Foundation and Creative Economy", *Science and Technology*

- Policy*, Vol. 23, No. 2, 2013, pp. 4-8.
- [23] Lehrer, M. and Asakawa, K., "Rethinking the public sector : idiosyncrasies of biotechnology commercialization as motors of national R&D reform in Germany and Japan", *Research Policy*, Vol. 33, No. 6-7, 2004, pp. 921-938.
- [24] Meyer-Krahmer, F. and Reger, G., "New Perspectives on the Innovation Strategies of Multinational Enterprises : Lessons for Technology Policy in Europe", *Research Policy*, Vol. 28, No. 7, 1999, pp. 751-776.
- [25] Ministry of Science, ICT and Future Planning Annual Report, 2014 Annual report on the promotion of the korean ICT Industry, Ministry of Science, ICT and Future Planning, 2014.
- [26] Na, S., Jo, Y., Kang, Y., and Jung, W. J., "A Study on Performance Evaluation and Future Direction for Policies on Venture · Start-up Firms", *Korea Information Society Development Institute*, 2014.
- [27] OECD, Information Technology Outlook 2008- ISBN 978-92-64-055544, 2009.
- [28] Park, K., "A Survey on economic studies using patent data", *Korea Institute of Intellectual Property*, Vol. 2, No. 1, 2005, pp. 119-134.
- [29] Rycroft, W., Technology based globaliza-
tion indicators : The centrality of innovation network data, Occasional Paper Series, October 7. The George Washington Centre, <http://www.gwu.edu/~gwccsg>, 2002.
- [30] Shim, Y. S., "Strategy for Regulatory Reform to Promote Creativity and Industrial Convergence", *Journal of Regulation Studies*, Vol. 22, Special Issue, 2013, pp. 3-35.
- [31] Smith, A., *Wealth of Nations*, Oxford University Press, 1776.
- [32] Sohn, Y., "Technology, Institutions, Path Dependence : A Comparative Study of Venture Nurturing Policies in Korea and Japan", *Korean Political Science Review*, Vol. 30, No. 3, 2003, pp. 237-326.
- [33] Song, C. S., "Suggestions for Role Enhancement of Venture Capital for the Development of Venture Firms under the Creative Economy", *Korean Journal of Financial Studies*, Vol. 43, No. 1, 2014, pp. 101-143.
- [34] WB(World Bank), *Doing Business*, Various Issues, Statistics and Report. <http://www.worldbak.org/>, <http://www.doingbusiness.org/>, 2013, 2014, 2015.
- [35] WEF(World Economic Forum), *Global Competitiveness Report*, Various Issues, <http://www.weforum.org/en/initiatives/gcp/index.htm>, 2011, 2013, 2014.

〈Appendix〉

〈Appendix 1〉 Covariance and Correlation : Multicollinearity Test

		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
(1)	PAT	2.98E+08 (1.00)							
(2)	GSIZE	1073.13 (0.11)	0.297 (1.00)						
(3)	REG	430.27 (0.03)	0.307 (0.69)	0.487 (1.00)					
(4)	START	1845.92 (0.16)	-0.936 (-0.26)	-0.117 (-0.26)	0.407 (1.00)				
(5)	MOVE	-1820.54 (-0.16)	0.094 (0.17)	0.025 (0.03)	-0.115 (-0.18)	0.929 (1.00)			
(6)	TRADE	-1222.75 (-0.17)	0.063 (0.27)	0.056 (0.19)	-0.076 (-0.28)	0.315 (0.78)	0.173 (1.00)		
(7)	INVEST	3653.77 (0.19)	0.191 (0.32)	0.180 (0.23)	-0.381 (-0.54)	0.360 (0.34)	0.157 (0.34)	1.188 (1.00)	
(8)	VC	1139.19 (0.10)	0.249 (0.69)	0.285 (0.62)	-0.152 (-0.36)	0.048 (0.07)	0.084 (0.31)	0.188 (0.26)	0.423 (1.00)

		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
(9)	COMPET	2232.80 (0.29)	0.058 (0.24)	0.021 (0.07)	-0.018 (-0.06)	0.073 (0.17)	0.040 (0.22)	0.049 (0.10)	0.063 (0.22)
(10)	B2B	77.049 (0.09)	0.154 (0.58)	0.172 (0.51)	-0.068 (-0.22)	0.156 (0.33)	0.073 (0.36)	0.086 (0.16)	0.174 (0.55)
(11)	IPR	1898.74 (0.10)	0.335 (0.61)	0.377 (0.53)	-0.207 (-0.32)	0.227 (0.23)	0.163 (0.38)	0.217 (0.19)	0.438 (0.66)
(12)	TER	614.76 (0.07)	-0.009 (-0.03)	-0.016 (-0.04)	-0.072 (-0.24)	0.068 (0.15)	0.036 (0.19)	0.055 (0.10)	-0.021 (0.07)
(13)	GDP	16335.87 (0.64)	0.028 (0.03)	-0.286 (-0.27)	0.196 (0.20)	-0.118 (-0.13)	-0.090 (-0.14)	0.150 (0.63)	0.016 (0.01)
(14)	GRWOTH	1654.22 (0.04)	-0.007 (-0.01)	0.135 (0.08)	0.363 (0.26)	-0.616 (-0.29)	-0.225 (-0.24)	-0.294 (-0.12)	-0.002 (-0.01)
(15)	POP	15220.56 (0.53)	-0.122 (-0.13)	-0.458 (-0.36)	0.314 (0.29)	-0.417 (-0.26)	-0.206 (-0.30)	0.103 (0.05)	-0.213 (-0.20)
(16)	RD	23426.98 (0.63)	0.348 (0.29)	-0.007 (-0.01)	0.024 (0.01)	-0.028 (-0.01)	-0.043 (-0.04)	0.648 (0.27)	0.260 (0.18)

		(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
(9)	COMPET	0.188 (1.00)							
(10)	B2B	0.106 (0.50)	0.232 (1.00)						
(11)	IPR	0.147 (0.33)	0.390 (0.69)	1.014 (1.00)					
(12)	TER	0.018 (0.09)	0.022 (0.10)	0.026 (0.05)	0.213 (1.00)				
(13)	GDP	0.265 (0.41)	-0.061 (-0.08)	0.075 (0.05)	0.004 (0.00)	2.133 (1.00)			
(14)	GRWOTH	0.003 (0.01)	-0.365 (-0.34)	-0.896 (-0.40)	-0.262 (-0.26)	0.301 (0.99)	4.715 (1.00)		
(15)	POP	0.184 (0.25)	-0.288 (-0.36)	-0.508 (-0.30)	-0.094 (-0.12)	2.143 (0.66)	1.423 (0.39)	2.695 (1.00)	
(16)	RD	0.381 (0.41)	0.185 (0.18)	0.624 (0.28)	0.161 (0.16)	2.688 (0.65)	0.161 (0.03)	2.377 (0.67)	4.578 (1.00)

(Appendix 2) Heteroskedasticity Test

White Heteroskedasticity Test			
R-Squared	0.661	Adjusted R-squared	0.431
Hannan-Quinn criter.	41.257	Durbin-Watson statics	1.912
F-statistic	2.870	Prob. F(15, 22)	0.012
Obs×R-squared	25.148	Prob. Chi-Square(15)	0.048
Scaled explained SS	14.234	Prob. Chi-Square(15)	0.507

Breusch-Pagan-Godfrey Heteroskedasticity Test			
R-Squared	0.589	Adjusted R-squared	0.310
Hannan-Quinn criter.	41.450	Durbin-Watson statics	1.978
F-statistic	2.110	Prob. F(15, 22)	0.054
Obs×R-squared	22.419	Prob. Chi-Square(15)	0.097
Scaled explained SS	12.690	Prob. Chi-Square(15)	0.626

■ 저자소개



Hyun Jung Lee

She is a research professor of Yonsei Institute of Convergence Technology at Yonsei University. She received PhD from Korea Advanced Institute of Science and technology (KAIST). Her long-term research theme is modeling and developing Intelligent Information Systems (IIS) and Electronic Commerce (EC) within management information systems. Her primary research interests are effective information processing to online market with rigorous application of a multiple levels-of-analysis perspective, customized product recommendations on online market, developing semantic web service applications in knowledge management, delivery and fulfillment issues on ubiquitous computing, cost reduction decision using information processing and research methodologies. She published several papers on Decision Support Systems, Soft Computing Journal, and so on.



Hee Sun Kim

She earned a BA degree in international relations at Nihon University in Japan, and a master's degree in economics and a doctoral degree in management at University of London in UK. She is currently working for the Korea Small Business Institute as a research fellow, conducting research on innovation policies and institutions supporting start-ups and SMEs. She has published several pa-

pers on innovation and technology policy in various journals, such as Knowledge Management Research, Telecommunications Reviews, International Journal of Contents etc.



Jeong Ju Kim

He got a BA degree in Economics from Seoul National University. He also obtained a master's and a doctoral degree in Public Administration at Seoul National University. He worked as a researcher in the Korea Housing Finance Corporation, an associate research fellow in the Nonghyup Economic Research Institute and a legislative researcher in the National Assembly Research Service in Korea in the past. Currently, He is working for the Korea Small Business Institute as a research fellow. His research interest is laid on housing finance, SME finance, public procurement system for SMEs and public policies supporting start-ups. He has published various public reports in relation to finance, institution, public policy, SMEs policy etc.