

---

# 개방형 혁신 지표 개발 및 한국과 일본 기업의 개방형 혁신 비교연구

김창원\* · 이희상\*\* · 유재영\*\*\* · 손종구\*\*\* · 박선영\*\*\*

---

## <목 차>

- I. 서 론
- II. 선행연구
- III. 연구방법론
- IV. 결 과
- V. 결 론
- VI. Acknowledgement

**국문초록 :** 혁신의 원천을 효율적으로 활용하여야 하는 명제를 안고 있지만 개방성의 수준을 측정하는 방법은 매우 한정되어 있는 실정이다. 개방성은 단순히 외부의 지식원천을 얼마나 활용하느냐의 관점에서 벗어나 혁신을 위한 외부지식원천의 검색, 혁신과정에서의 활용과 이에 따른 성과 등 전체적인 관점에서 바라볼 필요가 있다. 본 연구는 개방성 지표를 지식원천의 활용뿐만 아니라 내부 활용체계, 투입자원, 성과 등 다양한 관점에서 도출하였고 이를 바탕으로 한국과 일본의 중소기업의 혁신의 개방성 비교에 적용하였다. 일본기업이 외부지식원천 활용 측면의 개방성이 한국기업보다 높은 것으로 나타났으나, 개방성의 다른 지표인 외부혁신 활용비중 등은 한국이 일본보다 개방적인 것으로 파악되어 개방형 혁신의 지표에 대한 다각도의 접근이 필요함을 시사한다.

주제어 : 중소기업, 개방형 혁신, 개방성, 한일비교, 측정지표

---

\* 경남과학기술대학교 산학협력전담교수/성균관대학교 기술경영학과 박사과정

\*\* 성균관대학교 기술경영학과 교수, 교신저자 (leehee@skku.edu)

\*\*\* 한국과학기술정보연구원

---

---

## A study on new measures of open innovation and comparison of openness between Korea and Japan firms

Changone Kim · Heesang Lee · Jaeyoung Yoo ·  
Jong-Ku Son · Sun Young Park

---

---

**Abstract** : While there are increasing requests for open innovation, prior studies have focused mainly on the utilizing the external sources. This study suggests to broaden the way of measuring openness to include the innovation management factors and output besides of utilizing the external sources. Additionally, the new measures will compare the status of openness in small and medium enterprises between Korea and Japan. There is greater differences in openness between SMEs and big firms in Japan than ones in Korea. Although SMEs in Japan utilize the external knowledge sources more actively than ones in Korea, they show less openness from the perspective of managerial factors such as metric for open innovation, collaboration system, investment for collaboration, and performance.

Key Words : Small and medium enterprise, open innovation, openness, comparison  
between Korea and Japan, metrics

# I. 서론

기업의 경쟁력은 연구개발을 위해 기업이 자체적으로 보유하고 있는 인력 또는 자원이 얼마나 많은가에 따라 달려있다고 일반적으로 인식되고 있다. 그러나 제품 수명주기의 단축과 기업체에서 아이디어의 원천인 기술 인력의 이동이 확대되고, 시장에 기술과 벤처 자본의 연계기능이 확대되면서 다양한 환경에 기술 인력이 포진하게 되었으며, 글로벌화로 인해 제품의 가격경쟁력이 저하되고 대체재의 다양화로 인해 진입장벽이 없어져 가고 있다. 또한 과거와는 달리 전통적 관점에서의 R&D투자 규모는 기하급수적으로 확대되지만 투자 효과는 오히려 감소되고 있다 (송중국 등, 2002; Chesbrough, 2008; Jaruzelski et al., 2005).

이러한 기업내부의 기술과 자원 한계를 극복하기 위한 대안으로 개방형 혁신이 다양한 형태로 실험되고 있다(Enkel et al., 2009; Nabil and Sakkab, 2006; Chesbrough and Crowther, 2006). 개방형 혁신은 내부 혁신을 촉진하여 시장을 확산하기 위해, 목적성을 가지고 지식을 내부 및 외부적으로 활용 하거나, 혁신과정에서 기술의 획득과 활용과 같은 주요 기술경영 과업을 내부 및 외부적으로 수행하는 기업의 역동적인 역량을 체계적으로 활용 하는 것으로 정의되고 있다(Chesbrough, 2006; Litchenthaler, 2008).

이러한 정의를 바탕으로 개방형 혁신을 측정하기 위한 다양한 방법들이 연구되고 있다. 개방성을 측정하기 위해 기업에서 활용되고 있는 외부 지식원천의 개수(넓이)와 중요도가 높은 정보원천의 수(깊이)를 기반으로 한 방법이 가장 일반적으로 활용되고 있다 (Laursen and Salter, 2006; Bok and Lee, 2008 ; Herstad et al., 2008). 그러나 개방형 혁신은 조직의 혁신을 통한 시장 확대 등의 성과까지 연계되는 전체 프로세스를 고려할 때 개방성의 측정도 지식원천의 활용을 중심으로 전개되는 것에서 혁신 프로세스 전체를 바라보는 관점의 도입이 필요한 시점이다. 개방형 혁신은 외부 지식원천의 활용뿐만 아니라 이를 가능하게 하는 환경적인 요소에 대한 중요성은 선행연구를 통하여 강조되고 있다 (Acha, 2007; Dahlander and Gann, 2010; Dodgson, 2006; Huizingh, 2010; Huston and Sakkab, 2006; Pavitt, 2003). 따라서 개방형 혁신을 위한 자원의 투자, 외부원천의 활용, 개방형 혁신을 위한 내부 관리체계 및 프로세스(전략, 시스템, 조직 및 인력 등), 개방형 혁신의 성과 등 다양한 접근이 요구되고 있다(Acha, 2007; Enkel et al., 2009; Lichtenthaler, 2008; van der Vrande et al., 2009).

또한 기술이 전문화되고 글로벌화에 따라 개방형 혁신은 글로벌 관점의 시야를 필요

로 한다(Gassman and von Zedtwitz, 1998; von Zedtwitz et al., 2004). 이를 위해서는 국가 간의 차이에 대한 이해가 본질적으로 필요하며 국가 간의 혁신과 관련된 요인들에 대한 선행연구는 개방형 혁신 추진의 실패를 줄일 수 있는 기초적인 단초를 제공한다. West et al.(2006)은 개방형 혁신이 미국에만 한정된 것이 아니라 유럽과 아시아에서도 실행이 되고 있다고 강조한다. Chesbrough (2003)의 개념 제안 이후 캐나다, 영국, 이태리 등 여러 지역에서 개방형 혁신과 관련된 영향인자들에 대한 실증연구가 이루어지고 있음에도 불구하고 개방형 혁신과 관련된 국가 간 비교연구는 EU내의 국가들 간의 비교연구가 대부분을 차지하며 기타 국가에서의 본격적인 비교연구는 전무한 실정이다 (Amara and Laundry, 2005; Enkel et al., 2009; Faems et al., 2005; Herstad et al., 2008; Hung and Tang, 2008; Laursen and Salter, 2006; Lazzarotti et al., 2011; Kurokawa, 1997; Walsh and Nagaoka, 2009). 특히 지역적으로 가까운 거리에 있으며 문화적 산업적 배경과 환경에서 유사성을 공유하고 있는 한일 간에 다양한 경영과 산업에서의 비교연구가 있음에도 불구하고 개방형 혁신에 대한 접근은 전무한 실정이다(Dyer and Chu, 2000; Hemmert, 2004; Hemmert et al., 2008).

따라서 본 연구에서는 개방성을 표현 할 수 있는 다양한 관점의 지표들을 도출하고 이를 바탕으로 한국과 일본 중소기업의 개방형 혁신의 패턴을 비교하는데 적용함으로써 기존 연구의 영역을 확장해 보고자 한다. 따라서 본 연구는 혁신의 프로세스 전반을 감안하여 개방성을 측정할 수 있는 지표에 대한 선행연구에 대한 정리와 신규 지표에 대한 제안과 이 지표를 활용하여 한국과 일본의 중소기업을 중심으로 개방성을 비교하였다.

## II. 선행연구

### 1. 개방성 지표

개방형 혁신의 측정은 Laursen and Salter (2006)가 개방성을 활용중인 정보원천의 수 (넓이)와 중요도가 높은 정보원천의 수 (깊이)의 개념을 도입한 이후 이를 바탕으로 개방성을 측정하기 위한 다양한 시도가 진행되고 있다 (Herstad et al., 2008; Lichtenthaler, 2008). Lichtenthaler (2008)는 개방형 혁신의 방향성 즉 외부기술의 활용과 외부기술의 도입 정도를 통해 최초로 정량적으로 측정하고자 하였으며 Dahlander and Gann (2010)

은 기존의 문헌연구를 통해 개방형 혁신의 방향성 (도입형과 판매형)과 개방형 혁신성과 (재무적성과 와 비재무성과)를 매트릭스화한 개방성 지표를 제안하였고, Acha(2007)는 영국 혁신 조사를 기반으로 기업의 개방성을 측정할 수 있는 7가지의 지표를 제안하였으나 이중 기술시장지표와 외부지식원천의 활용(넓이와 깊이)를 주요 변수로 활용하였다<표 1>.

<표 1> 개방성 지표<sup>1</sup>

개방성지표	정의	비고
넓이	활용중인 외부지식원천의 수(0~11)	Laursen & Salter, 2006
깊이	중요도가 높은 외부지식원천 수(0~11)	
협업경험유무	외부원천과의 협업경험 유무(0,1)	혁신조사 항목에 포함
협업기관수	협업 경험이 있는 외부기관의 수(0~6)	
외부지식의 구입경험유무	외부에서 개발된 R&D성과 또는 개발이 완료된 지식을 구입한 경험(0,1)	
혁신을 위해 외부기관과 협력	외부기관과 공동으로 혁신을 추진한 경험 유무(0,1)	
혁신을 위해 외부기관을 활용	외부기관이 혁신의 주요 원천인 경험유무(0,1)	

주1) Acha, 2007

본 연구에서는 개방성을 혁신 프로세스의 투입, 관리, 성과 등의 다양한 측면을 반영하여 광범위한 개방성의 측정을 시도하였다. 이를 위해 지표를 그 성격에 따라 네 가지 분류를 적용하고자 하였다.

우선 외부 지식원천의 활용관련 지표로 현재 대다수의 논문들이 외부의 지식원천의 활용도를 측정하여 개방성의 지표로 활용하고 있다(Herstad et al., 2008; Laursen and Salter, 2006). Laursen and Salter (2006)는 개방성 정도의 측정을 위해 검색의 넓이(Search Breadth)와 깊이(Search Depth) 라는 개념을 최초로 도입하였다. 넓이는 파트너나 활동의 다양성을 의미하고 깊이는 그 활동의 강도를 의미한다. Herstad et al.(2008)은 이 개념을 검색활동에서 협업, 보호, 외부혁신까지 확장하여 각 넓이와 깊이를 함축하여 기업의 모든 개방형 혁신활동을 의미하는 하나의 지표를 만들어 냈다. 그러나 Laursen and Salter (2006)는 각 외부지식 원천의 중요도가 동일하다는 가정하고 있어서 각 원천의 중요성, 활용빈도를 고려하지 못하는 한계성을 가지고 있다.

두 번째는 개방형 혁신을 촉진하기 위한 내부체계 및 프로세스와 관련된 지표로 개방형 혁신을 위해 내부의 조직과 프로세스 및 관련 지표의 정립이 필요하다. 개방형 혁신

을 위한 평가 및 보상지표의 활용여부, 내부의 기술연계자 또는 조직의 유무 및 기능의 효율성, 외부와의 협업시스템의 활용도 등이 선행연구를 통하여 제안되고 있다(Acha, 2007; Dahlander and Gann, 2010; Dodgson, 2006; Huston and Sakkab, 2006; Huizingh, 2010; Pavitt, 2003; Witzeman et al., 2006).

세 번째는 개방형 혁신활동을 위한 투자지표로 전체 제품혁신을 위해 사용한 투자비 중 외부기관과 공동 또는 외부기관으로부터 기술도입을 위해 사용한 비율을 적용하였다. 이 지표는 개방형 혁신을 위해 활용한 투자비를 반영한다.

마지막으로 개방형 혁신 활동의 성과지표로 외부에서 도입한 제품이나 기술의 사업화(Lichtenthaler, 2008), 내부에서 사용하지 않는 기술의 판매 등이 포함된다. 본 연구에서는 지난 3년 동안 외부에서 도입한 제품 (또는 기술을 적용한 제품)이 당해 매출액에서 차지하는 비율 지표를 적용하였다.

## 2. 중소기업의 개방성

본 연구의 대상인 중소기업의 범위 설정은 각국의 경제 구조나 경제발전 단계의 차이를 반영하고 있어 일반적인 원칙은 없으나 통상적으로 종업원 수, 자본금, 자산액, 생산액, 부가가치액, 매출액등의 양적기준에 의해 중소기업범위를 지정한다(이윤보·노화봉, 2005). 한국의 경우 중소기업 기본법(1966년 제정)에서 일본도 중소기업 기본법(1963년 제정, 2003년 개정)에서 중소기업의 범위를 규정하고 있다. 제조업을 기준으로 보면 한국의 경우 300인 미만 상시종업원수 또는 자본금 80억 원 이하인 기업으로, 일본은 상시종업원 수 300인 이하 또는 자본금 3억 엔 이하인 기업을 중소기업으로 정의한다(윤병운·이성주, 2010; 이윤보·노화봉, 2005).

대기업에 비해 자원과 인력의 한계 등으로 인해 내부에서의 개발보다 외부와의 연계를 통한 기술개발이 더욱 필요로 한다. 따라서 중소기업은 대기업보다 외부 지식원천의 활용에 대한 욕구가 더 많을 수 있다 (윤병운·이성주, 2010; Huizingh, 2010; Lee et al., 2010). 그러나 이와 같은 근원적으로 중소기업이 가진 외부 지식원천의 활용에 대한 필요성에도 불구하고 상대적으로 중소기업들은 R&D투자규모가 적고 내부에 혁신에 대한 학습경험과 프로세스 구축이 미흡하여 결과적으로 외부 지식의 흡수 역량이 부족하여 외부 원천의 활용이 부족하다(Cohen and Levinthal, 1990; Spithoven et al., 2010). 즉 중소기업은 내부 자원의 한계로 외부와 연계 시 기존 네트워크에 의존하는 경향을 가지고

있으며 (Simard and West, 2006), 주요 이슈가 개발보다는 상품화에 무게 중심이 있기 때문에 위험을 최소화하기 위해 기존 시장에 영향력을 행사하고 있는 고객, 경쟁사, 공급자들과의 협업을 통해 상품화 가능성을 높이는 것이 최선의 방법이다(Gans and Stern, 2003; van de Vrande et al., 2009). 따라서 우선 비용을 최소화 할 수 있는 측면에서의 개방형 혁신을 추진하고자 하는 경향과 개방형 혁신의 성과를 극대화하기 위해서 기초기술을 제공하는 외부원천보다는 상업화할 가능성이 높은 기술을 제공하는 외부원천의 활용도가 높을 것이다. 따라서 다음과 같은 가설을 제안한다.

가설 1. 중소기업은 대기업보다 상품화 가능성이 높은 시장관련 정보원천의 활용을 선호할 것이다.

그러나 상품화 단계에 있는 기술은 그 거래가격이 개발단계에 있는 기술에 비해 상대적으로 높아 보다 용이하게 접근 할 수 있는 대학 및 연구소가 중소기업이 전략적 협업과 기술도입을 위해 우선적으로 활용하고 있는 협력처로 선호되고 있는 것으로 파악되고 있다 (Lee et al., 2010). 또 다른 연구에서는 발굴 (Exploration) 단계에서 중소기업은 공공연구기관과 대학과의 협업을 상품화 (Exploitation) 단계에서는 대기업과 연관된 공급자-수요자 관계를 선호하고 있다 (Narula, 2004). 본 연구에서는 정보검색, 기술도입, 협력은 발굴단계의 활동으로 구분할 수 있으며 중소기업은 대학 및 연구소를 기술을 발굴하기 위한 원천으로 선호할 것이다. 따라서 다음과 같은 가설을 제안한다.

가설 2. 중소기업은 대기업보다 대학 및 연구소를 기술을 발굴하기 위한 원천으로 선호할 것이다.

### 3. 한국과 일본의 중소기업 개방성 비교

일본기업의 개방형 혁신은 여러 형태의 지표로 측정되어 보고되고 있는데 미국에 출원된 특허 중 기술도입, R&D협력, R&D 조인트벤처와 관련된 특허의 수(Hung and Tang, 2008), 공동 출원 특허의 지식 원천비교 (Walsh and Nagaoka, 2008), R&D 협력수준과 원천 별 협력수준과 상업적 성공에 미치는 영향에 대한 연구 (Okamuro, 2007) 등이 대표적인 사례이다. 개방성의 한 지표로 외부와의 기술개발 협력활동 비율을 들 수 있는데

일본 중소기업체 (50인 이상 300인 미만)에 대한 협력연구를 통해 연구개발에서의 협력에 참여하고 있는 중소기업체의 비율이 8.9%로, 300인 이상 기업의 21.2%에 비해 낮은 비율을 보이는 것으로 조사되었다 (Okamuro, 2007). 이는 유럽 27개 국가의 외부기관과 타 기관과 협력하는 중소기업비율 평균인 9.5%보다는 약간 낮은 값을 나타낸다. 한국의 경우 300인 이하 중소기업의 협력활동 수행비율은 10~15%로 일본보다는 높은 것으로 보고되고 있다 (엄미정 등, 2005). 그러나 세계 경쟁력 보고서(World Competitive Report)에서 정의한 대학과 산업체간의 협력활동 수준에 대한 조사에서 일본 기업이 한국 기업보다 높은 수준을 나타내는 것으로 보고되고 있다 (Schwab, 2010). 또 다른 연구는 일본 전자 기업은 한국기업에 비해 상대적으로 외국으로부터의 기술도입에 소극적인 경향을 나타낸다고 보고되고 있다 (Hung and Tang, 2008). 따라서 본 연구에서는 다음과 같은 가설을 제시한다.

가설 3. 일본중소기업은 사내 원천을 한국중소기업보다 더 많이 활용할 것이다.

Hitt and Dacin (1997)의 연구에 따른 일본과 한국은 사업패턴에서 차이를 보이고 있는 것으로 나타났다. 수출 주도적 성장, 조인트벤처를 통한 외국기술의 확보, 저가제품 출시 후 점진적 개선전략 (Kearney, 1991)등을 통해 유사한 성장 가도를 달려왔으나 일본의 경우 생산성, 수익성극대화, 조직안정화를 유지하고 (Davis and Rasool, 1988), 연계 분야를 중심으로 동질감을 유지하는데 초점을 둔 전략을 구사한다 (Whitley, 1990). 또 다른 연구는 자동차 산업을 대상으로 자동차 완성품 제조기업과 부품제조기업간의 신뢰도의 한국, 일본, 미국간 비교를 통해 일본기업은 한국보다 월등히 높은 상호간 신뢰도 수준을 보이고 있는 모습을 보인다(Dyer and Chu, 2003). 따라서 다음과 같은 가설을 제안한다.

가설 4. 일본중소기업은 수직적 연계가 가능한 시장원천을 더 많이 활용할 것이다.

반면 한국은 비 연관 산업을 통한 사업 확장으로 성장을 견인한 특징을 가지고 있어 한국기업이 다양성을 바탕으로 한 개방성을 더 강조할 것으로 사료된다. 외부 지식 원천의 활용과 관련하여 고객, 공급자들을 포함하는 협업의 경우는 기존 역량을 최대화하기 위한 목적으로, 대학 및 연구소를 포함하는 원천과의 협력은 새로운 기술에 대한 새로운 시각을 제공하여 신사업으로 전환될 가능성을 높이는 것으로 보고되고 있다(Faems et



al., 2005). 따라서 한국은 새로운 기술의 원천을 제공하여 새로운 사업가능성을 제공할 가능성을 더 많이 내포하고 있는 대학 및 연구소를 통한 개방형 혁신을 더 많이 추구할 것이다.

가설 5. 한국 중소기업은 새로운 사업 가능성을 제공할 대학 및 연구소 원천을 일본 기업보다 더 많이 활용할 것이다.

### Ⅲ. 연구방법론

#### 1. 설문조사

본 연구에 사용된 데이터는 한국의 제조업 분야를 대상으로 본 연구팀이 수행한 설문 조사를 근간으로 하고 있다. 과학기술정책연구원 (STEPI)에서 실시하는 기술혁신조사(KIS)와 구분하기 위해 개방형 혁신 조사 (Open Innovation Survey)라는 이름을 사용하였다. 설문지 작성의 일반적인 원칙은 OECD에서 출간한 Oslo Manual의 지침을 이행하였다(OECD, 2005). 조사기간 및 대상은 2007년부터 2009년까지의 개방형 혁신 활동 및 성과였으며, 한국은 현대 리서치 연구소에, 일본은 게이오 대학에 의뢰하여 2010년 7월 한 달간에 걸쳐 수행된 설문조사는 한국은 총 930개 기업에 발송되어 250부가 회수되었고 응답률은 27%를 기록하였다. 일본은 1,096개 기업에 질문지를 발송하여 167개 기업이 참여하여 응답률은 15.2%이었다<표2>.

<표 2> 설문 현황

국가	발송	회수	응답률
한국	930	250	27%
일본	1,096	167	15%

대부분의 개방형 혁신 연구가 혁신설문에 기반을 두어 진행되어 개방형 혁신의 다양한 관점을 반영하기에는 한계성을 가지고 있다. 이에 본 설문은 기존 혁신 설문문에 포함된 개방성 지표이외에 기술혁신 계획과 결과, 외부지식 원천의 활용 형태, 중요도와 빈

도, 활용성과를 포함하였으며 기술전략과의 연계, 혁신보호활동, 협업 시스템, 외부 기술 중개 기업, 사내 기술 연계기능, 지적재산권 등을 포함하여 개방형 혁신 활동 전반에 대한 이해의 폭을 넓히고자 하였다<표3>.

<표 3> 한국혁신설문(Korea Innovation Survey)과 본 설문의 항목 비교

구분	설문 주요 항목	한국혁신설문	본 설문	
외부지식 원천활용	외부검색원천활용	중요도	O	O
		활용빈도	X	O
		성과	X	O
	기술도입원천활용	기여도	O	O
		활용빈도	X	O
		성과	X	O
	협력원천활용	기여도	O	O
		활용빈도	X	O
		성과	X	O
		방향성	X	O
		기술중개기업	X	O
	개방형 혁신 내부관리체계 및 프로세스	개방형 혁신 성과지표	X	O
협력시스템활용		X	O	
기술전략연계		X	O	
개방형 혁신 투자	혁신을 위해 투자한 비용 중 외부기관과 협업 또는 외부기술 구입에 투자한 비율	O	O	
개방형 혁신 성과	외부에서 도입한 기술이나 제품의 당해년 매출액비율	X	O	

## 2. 개방성 지표 및 정의

본 연구는 개방성 정도의 측정에 검색의 폭(search breadth, 외부 정보원천의 활용수)와 깊이(search depth, 활용도가 높은 외부 정보원천의 수)의 개념을 도입한 Laursen and Salter (2006)와 개방성의 측정에 검색활동 뿐만 아니라 협업, 지적재산의 보호 등의 개방형 혁신활동 전반으로 까지 확장을 시도한 Herstad et al. (2008)의 연구를 참조하였다. 그러나 Laursen and Salter (2006)가 외부 지식 원천의 빈도가 동일하다는 가정 하에 중요도만을 산정한 한계성을 반영하여 본 연구에서는 각 지식원천의 중요성과 활용빈도를 감안하여 외부지식원천 활용 지표를 구성하였고, 각 지식원천의 중요도와 활용빈도의 곱

에 대한 기하평균을 적용하여 최종 값이 0~5의 값을 가질 수 있도록 함으로써 설문조사 시와 같은 스케일을 갖도록 하였다. 이는 Laursen and Salter(2006)와 Herstad et al.(2008)의 지표의 범위와 동일한 패턴을 가지게 되어 이해를 쉽게 할 수 있도록 하였다. 12가지 종류의 외부정보검색 원천 활용도(IS), 10가지 기술도입원천 활용도(TP), 10가지 협력원천 활용도(CA)를 구하였다. 또한 본 3가지 활용도의 평균을 지식원천 활용도(OI)로 정의하였다. 이것이 개방성의 총합에 해당된다. 본 지표에는 외부정보검색원천의 활용, 기술도입원천의 활용, 협력원천의 활용, 외부지식중개기업의 활용과 관련된 지표를 추가 하였다<표4>.

$$\textcircled{1} \text{ 외부정보검색원천 활용도 (Information Search, IS)} = \frac{\sum_1^{12} \sqrt{(i_{is} \times j_{is} \times k_{is})}}{12}$$

$$\text{a. 연구개발 관련 외부정보원천(IS_RND)} = \frac{\sum_1^4 \sqrt{(i_{is} \times j_{is} \times k_{is})}}{4}$$

-대학, 정부 출연 연구소, 민간연구소, 비영리단체 등 연구개발 관련 정보원천의 중요도x활용빈도의 기하평균

$$\text{b. 시장관련 외부정보원천(IS_MARKET)} = \frac{\sum_5^8 \sqrt{(i_{is} \times j_{is} \times k_{is})}}{4}$$

-경쟁회사, 고객, 컨설턴트, 공급업자 등 시장관련 정보원천의 중요도x활용빈도의 기하평균

$$\text{c. 일반정보관련 외부정보원천(IS_INFO)} = \frac{\sum_9^{12} \sqrt{(i_{is} \times j_{is} \times k_{is})}}{4}$$

-특허, 전문발표회나 저널, 박람회, 비공식네트워크 등 일반 정보관련 정보원천의 중요도x활용빈도의 기하평균

$i_{is}$  = 외부정보원천 활용여부 (0,1)  
 $j_{is}$  = 외부정보원천의 중요도 (1-5)  
 $k_{is}$  = 외부정보원천의 활용빈도 (1-5)

$$\textcircled{2} \text{ 기술도입원천 활용도 (Technology Purchase, TP)} = \frac{\sum_1^{10} \sqrt{(i_{tp} \times j_{tp} \times k_{tp})}}{10}$$

$$\text{a. 연구개발 관련 기술도입원천 활용도(TP\_RND)} = \frac{\sum_7^{10} \sqrt{(i_{tp} \times j_{tp} \times k_{tp})}}{4}$$

-대학/고등연구소, 민간연구소, 정부출연연구소/국립연구소, 비영리단체 등 연구개발 관련 기술도입원천의 기여도x활용빈도의 기하평균

$$\text{b. 시장 관련 기술도입원천 활용도 (TP\_MARKET)} = \frac{\sum_1^6 \sqrt{(i_{tp} \times j_{tp} \times k_{tp})}}{6}$$

-그룹계열사, 경쟁업체, 산업 내 타기업, 고객, 비즈니스 서비스업체, 공급업체 등 시장 관련 기술도입원천의 기여도x 활용 빈도의 기하평균

$i_{tp}$  = 기술도입원천 활용여부 (0,1)  
 $j_{tp}$  = 기술도입원천의 기여도 (1-5)  
 $k_{tp}$  = 기술도입원천의 활용빈도 (1-5)

$$\textcircled{3} \text{ 협력 원천 활용도 (Collaboration Activity, CA)} = \frac{\sum_1^{10} \sqrt{(i_{ca} \times j_{ca} \times k_{ca})}}{10}$$

$$\text{a. 연구개발 관련 협업원천 활용도(CA\_RND)} = \frac{\sum_7^{10} \sqrt{(i_{ca} \times j_{ca} \times k_{ca})}}{4}$$

-대학/고등연구소, 민간연구소, 정부출연연구소/국립연구소, 비영리단체등 연구개발 관련 협업원천의 기여도x활용빈도의 기하평균

$$\text{b. 시장 관련 기술도입원천 활용도(CA\_MARKET)} = \frac{\sum_1^6 \sqrt{(i_{ca} \times j_{ca} \times k_{ca})}}{6}$$

-그룹계열사, 경쟁업체, 산업 내 타 기업, 고객, 비즈니스 서비스업체, 공급업체 등 시장관련 협업원천의 기여도x 활용 빈도의 기하평균

$i_{ca}$  = 협업원천 활용여부 (0,1)  
 $j_{ca}$  = 협업원천의 기여도 (1-5)  
 $k_{ca}$  = 협업원천의 활용빈도 (1-5)

$$\textcircled{4} \text{ 개방성 (OI index)} = \frac{(IS + TP + CA)}{3}$$

본 연구에서 제안된 개방성을 측정하기 위한 기타 지표와 운영정의는 다음과 같이 정의 하였다 <표4>.

<표 4> 기타 개방성 지표의 운영정의

구분	지표명	변수	운영정의
외부지식원천활용	기술중개기업 활용여부	TIF	기술중개기업 활용여부(1,2)
개방형 혁신 관리체계 및 프로세스	개방형 혁신 평가지표 활용도	METRIC	기술의 도입 또는 판매활동에 대한 평가지표의 활용빈도(0~5)
	개방형 혁신 보상지표 활용도	REWARD	기술의 도입 또는 판매 활동에 대한 보상지표의 활용빈도(0~5)
	외부기술연계 기능 유무	TE	외부의 기술도입 또는 판매를 위한 인력/조직 활용여부(1,2)
	내부기술연계자 역할수행도	TE_EFF	내부기술연계자의 역할수행도 평균
	협업시스템 활용도	SYSTEM	외부 원천과의 협업시스템의 혁신에의 중요도 평균(0~5)
개방형 혁신 투자	외부혁신 활용비중(%)	INV_COLLAB	전체 제품혁신 비용 중 외부기관과 공동으로 개발하거나 타기업 또는 기관이 주체가 되어 개발된 제품 혁신 비중
개방형 혁신 성과	외부도입제품 매출비중(%)	EXT_PER	최근 3년간 외부도입 제품(또는 기술)의 2009년 매출비중

## IV. 결 과

### 1. 설문조사 일반

본 설문은 한국과 일본에서 총 417개 기업이 참여하였다. 종업원 규모에 따라 분류하면 300명 미만의 중소기업이 전체 응답의 한국은 56.4%, 일본은 40.7%를 차지하였다 <표 5>.

<표 5> 설문참가 기업 일반 통계

종업원수(명)	한국		일본		총계	
	샘플수	비율(%)	샘플수	비율(%)	샘플수	비율(%)
<100	44	17.6	16	9.6	60	14.4
100~299	97	38.8	52	31.1	149	35.7
300~999	69	27.6	38	22.8	107	25.7
≥1,000	38	15.2	38	22.8	76	18.2
≥10,000	2	0.8	13	7.8	15	3.6
무응답	0	0	10	6.0	10	2.4
계	250	100	167	100	417	100

업종별로 참여기업을 분류하면 한국의 경우 기타제조, 기타산업의 비중이 높은 것을 제외하고 한국과 일본 모두 화학 및 제약, 전기전자, 광물 산업분야가 높게 분포되어 있다<표 6>.

<표 6> 산업분류에 따른 분석

구분	한국		일본		총계	
	샘플수	비율(%)	샘플수	비율(%)	샘플수	비율(%)
식품 및 담배	21	5.8	18	6.8	39	6.2
섬유제품	14	3.8	3	1.1	17	2.7
목재 및 종이	13	3.6	11	4.1	24	3.8
화학 및 제약	48	13.2	73	27.4	121	19.2
광물	45	12.3	47	17.7	92	14.6
기계	37	10.1	25	9.4	62	9.8
전기전자	46	12.6	36	13.5	82	13.0
수송	31	8.5	15	5.6	46	7.3
기타제조	58	15.9	14	5.3	72	11.4
기타산업	52	14.2	22	8.3	74	11.7
무응답	-	0.0	2	0.8	2	0.3
계	365*	100	266	100	631	100

\*중복응답 포함

## 2. 개방성 지표의 상관관계 분석

SPSS를 활용하여 개방성을 반영하는 지표들간의 상관관계(Pearson상관분석)를 살펴

본 결과는 <표 7> 및 <표 8>와 같다. 한국의 경우 직접 연관된 항목(개방형 혁신활동을 위한 조직 내 평가지표(METRIC)와 보상지표(REWARD), 정보원천 활용(IS), 기술도입 원천활용(TP), 협력원천 활용(CA)와 개방성 평균(OI), 기술연계자 유무(TE)와 기술연계자의 효율성(TE\_EFF))을 제외하고는 지표 간 상관관계가 0.5미만인 값을 보인다. 특히 외부 지식 원천활용 지표들과 개방형 혁신 관리체계 및 프로세스 관련 지표, 개방형 혁신 투자지표, 성과 지표는 상관관계가 비교적 부족한 것으로 보여 개방성의 또 다른 측면을 반영하고 있는 것으로 사료된다.

일본 기업의 경우는 한국의 경우와 달리 지표 간 상관관계가 높게 나타난다. 지표 간 연관성이 있는 외부지식원천 활용 관련 지표 간뿐만 아니라 개방성 지표와 개방형 혁신 관리지표간의 상관성을 보이고 있어 개방성 지표들의 상호연관성이 한국기업보다 큰 것으로 보인다. 그러나 개방형 혁신 투자지표와 성과지표는 외부지식원천 활용지표 및 개방형 혁신 관리지표와 상관관계가 낮아 개방성의 다른 측면을 부각할 수 있는 지표로 활용될 여지를 가지고 있다.

본 연구에서는 본 지표들을 활용하여 우선 한국과 일본 기업의 개방성을 다양한 각도에서 측정하고 비교한다.

<표 7> 한국기업의 개방성 지표간의 상관관계 분석

구분	변수명	평균	표준 편차	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	IS	1.98	.99	250	1											
2	TP	.70	.97	250	.389**	1										
3	CA	.84	1.00	250	.475**	.394**	1									
4	OI	1.12	.75	250	.781**	.762**	.804**	1								
5	TIF	1.96	.21	250	-.093	-.165**	-.229**	-.210**	1							
6	REWARD	1.29	1.43	250	.230**	.313**	.190**	.312**	-.148*	1						
7	METRIC	1.65	1.54	250	.174**	.276**	.219**	.286**	-.081	.797**	1					
8	TE	1.44	.50	250	-.029	-.159*	-.187**	-.163**	.112	-.279**	-.289**	1				
9	TE_EFF	1.75	1.79	250	.206**	.246**	.301**	.322**	-.133*	.417**	.421**	-.868**	1			
10	SYSTEM	1.55	1.08	250	.348**	.285**	.406**	.443**	-.111	.366**	.381**	-.242**	.363**	1		
11	INV_COLLAB	29.30	28.64	229	.106	.066	.192**	.156*	-.031	.057	.068	.027	.002	.137*	1	
12	EXT_PER	45.46	47.38	198	.076	.118	.057	.106	-.016	.153*	.121	.036	.028	.098	.101	1

\*: 0.05에서 유의, \*\*:0.01에서 유의

<표 8> 일본기업의 개방성 지표간의 상관관계 분석

구분	변수명	평균	표준 편차	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	원천 활용	IS	2.69	.78	130	1												
2		TP	2.05	1.21	161	.676**	1											
3		CA	1.23	1.01	161	.538**	.612**	1										
4		OI	2.03	.79	129	.830**	.890**	.835**	1									
5		TIF	1.94	.24	142	-.274**	-.059	-.063	-.250**	1								
6	관리	REWARD	.96	1.22	132	.526**	.249**	.394**	.511**	-.264**	1							
7		METRIC	.80	1.11	133	.399**	.183*	.273**	.343**	-.059	.775**	1						
8		TE	1.31	.46	138	-.397**	-.168	-.241**	-.374**	.129	-.255**	-.239*	1					
9		TE_EFF	2.34	1.19	138	.482**	.363**	.400**	.580**	-.252**	.516**	.371**	-.298**	1				
10	SYSTEM	.83	1.11	147	.263**	.255**	.293**	.253**	-.017	.546**	.512**	-.208*	.352**	1				
11	투자	INV_	14.19	19.91	131	.149	.052	.048	.145	.034	.009	.011	-.118	.009	.008	1		
12	성과	COLLAB	EXT_PER	14.33	26.43	132	-.089	.086	.088	.003	.087	.053	.046	.112	.135	.107	-.097	1

※: 0.05에서 유의, \*\*:0.01에서 유의

### 3. 한국과 일본기업 개방성 지표의 비교

#### 3.1. 중소기업과 300인 이상 기업의 개방성 지표 비교

한국기업의 경우 중소기업과 300인 이상의 기업 간의 개방성 지표의 차이는 통계적으로 유의성이 부족한 것으로 나타난다<표 9>. 외부지식원천 활용 관련된 지표 중 유의수준 0.1에서 협업원천활용(CA), 외부지식원천 종합 활용도(OI)에서 기업규모 간 차이가 유의하게 나타나며 개방형 혁신 관리 지표 중 개방형 혁신 평가지표(METRIC)와 내부 기술 연계자 역할 효율성 지표(TE\_EFF)에서 300인 이상 기업이 중소기업에 비해 통계적으로 유의하게 높은 값을 나타내고 있다. 반면 기타 외부지식 활용지표 및 개방형 혁신 관리 지표는 300인 이상의 기업이 중소기업보다 높은 경향을 나타내고 있으나 통계적으로 유의하지는 않았고 개방형 혁신 투자와 성과지표는 오히려 중소기업이 300인 이상 기업보다 높은 경향을 나타내고 있으나 통계적 유의성이 부족하였다.

일본 기업은 중소기업과 300인 이상의 기업 간의 개방성 지표의 차이가 통계적으로 유의성이 높은 것으로 나타난다<표 10>. 외부지식원천 활용지표인 IS, TP, CA, OI와 기술 중개기업 활용 여부(TIF) 모두에서 300인 이상기업이 중소기업보다 높은 값을 보였다. 개방형 혁신 관리체계 및 프로세스 관련 지표 인 REWARD, METRIC, SYSTEM, TE\_EFF



모두에서 300인 이상의 기업이 중소기업보다 높은 값을 나타내었다. 반면 개방형 혁신 투자지표와 성과지표는 중소기업과 300인 이상기업간의 통계적인 유의성이 없었다.

정리하면 일본의 300인 이상 기업은 중소기업보다 대부분의 개방성 지표에서 상대적으로 차이가 있게 활발한 활동 양상을 보이고 있는 것으로 판단되나 투자와 성과 부분은 통계적으로 유의한 차이를 나타내고 있지 않다.

<표 9> 한국기업의 기업규모별 개방성 비교

구분	개방성지표	기업규모 <sup>1</sup>	N	평균	표준편차	t통계값	유의 확률	
원천활용	IS	0	109	2.05	.94	1.081	.281	
		1	141	1.92	1.02			
	TP	0	109	.81	.98	1.524	.129	
		1	141	.62	.96			
	CA	0	109	.97	1.00	1.868	.063	
		1	141	.74	.99			
	OI	0	109	1.22	.72	1.925	.055	
		1	141	1.04	.77			
	TIF	0	109	1.95	.21	-1.26	.900	
		1	141	1.96	.20			
	관리	REWARD	0	109	1.45	1.48	1.638	.103
			1	141	1.16	1.39		
METRIC		0	109	1.85	1.53	1.803	.073	
		1	141	1.50	1.53			
TE_EFF		0	109	1.98	1.79	1.809	.072	
		1	141	1.57	1.77			
SYSTEM	0	109	1.58	1.11	.450	.653		
	1	141	1.52	1.06				
투자	INV_COLLAB	0	94	27.06	28.22	-9.89	.324	
		1	135	30.87	28.93			
성과	EXT_PER	0	90	11.25	21.09	-6.42	.522	
		1	123	13.09	20.24			

주1). 0: 300인 이상기업, 1: 300인 미만 중소기업

<표 10> 일본기업의 기업규모별 개방성 비교

구분	개방성지표	기업규모 <sup>1</sup>	N	평균	표준편차	t통계값	유의 확률
원천 활용	IS	0	80	2.98	.64	6.071	.000
		1	50	2.23	.75		
	TP	0	94	2.44	1.10	5.331	.000
		1	67	1.49	1.14		
	CA	0	95	1.50	.99	4.338	.000
		1	66	.84	.92		
	OI	0	79	2.33	.66	6.243	.000
		1	50	1.54	.75		
	TIF	0	86	1.90	.31	-3.152	.002
		1	56	2.00	.00		
관리	REWARD	0	80	1.27	1.34	4.216	.000
		1	52	.48	.81		
	METRIC	0	80	1.04	1.24	3.445	.001
		1	53	.44	.74		
	TE_EFF	0	82	2.65	1.13	3.949	.000
		1	56	1.88	1.12		
SYSTEM	0	89	.96	1.18	1.766	.079	
	1	58	.63	.98			
투자	INV_COLLAB	0	75	13.24	16.43	-.593	.555
		1	56	15.45	23.89		
성과	EXT_PER	0	74	6.93	14.49	.757	.450
		1	60	4.93	16.13		

주1) 0: 300인 이상기업, 1: 300인 미만 중소기업

### 3.2. 한일 기업간의 개방성 비교

한일 중소기업의 개방성 지표 비교 결과는 다음 <표 11>과 같다. 외부 지식원천 활용 지표 중 외부정보검색활용도(IS), 외부기술 또는 제품도입원천 활용도(TP), 외부지식원천 활용도(OI)는 일본기업이 한국기업에 비해 통계적으로 유의하게 높은 값을 보였으나 협업원천 활용도(CA)는 유의성을 보여주지 못하였다.

개방형 혁신 내부 체계 및 프로세스 관련 지표인 개방형 혁신 관련 측정 및 보상 지표(REWARD, METRIC), 협업시스템 활용도(SYSTEM)은 한국 중소기업이 일본 중소기업보다 통계적으로 유의한 높은 값을 보였다. 또한 개방형 혁신 투자 및 성과 지표인 혁신투자비용 중 외부와의 공동연구 또는 외부기관으로부터 도입을 위해 사용한 투자비용

(INV\_COLLAB)과 지난 3년간 도입제품의 당해 매출액 비중(EXT\_PER)은 한국 중소기업이 일본 중소기업에 비해 통계적으로 유의하게 높은 값을 나타내었다.

이는 한국 중소기업이 외부 지식원천의 활용도는 일본 중소기업에 비해 떨어지지만 개방형 혁신을 위한 내부 체계와 프로세스, 개방형 혁신을 위한 투자 및 성과에서는 일본 중소기업에 앞서는 것으로 파악된다. 전체 투자비 중 외부 파트너와의 협업에 활용되는 투자 지표인 INV\_COLLAB은 기업이 내부 개발에 얼마나 의존하는지도 반영하고 있다. 일본 중소기업의 경우 한국보다 내부 개발에 더 많이 의존하고 있는 경향을 보이는 것을 알 수 있으며 이는 외부도입제품의 매출액비중 지표인 EXT\_PER이 한국 중소기업보다 낮은 것과 무관하지 않은 것으로 사료된다. 따라서 가설 3의 일본 중소기업은 사내 원천을 한국 중소기업보다 더 많이 활용한다는 가설을 일부 지지한다.

<표 11> 중소기업의 한일간 개방성 지표 비교

구분	변수명	국가	N	평균	표준편차	t통계값	유의확률
원천 활용	IS	한국	141	1.916	1.024	-2.315	.022
		일본	50	2.233	.751		
	T P	한국	141	.618	.964	-5.758	.000
		일본	67	1.493	1.142		
	CA	한국	141	.737	.992	-.698	.486
		일본	66	.838	.918		
	OI	한국	141	1.041	.771	-3.995	.000
		일본	50	1.544	.748		
	TIF	한국	141	1.957	.203	-2.494	.014
		일본	56	2.000	.000		
관리	REWARD	한국	141	1.156	1.385	4.169	.000
		일본	52	.481	.810		
	METRIC	한국	141	1.496	1.532	6.395	.000
		일본	53	.443	.745		
	TE	한국	141	1.482	.501	1.621	.108
		일본	56	1.357	.483		
	TE_EFF	한국	141	1.569	1.771	-1.464	.145
		일본	56	1.879	1.124		
	SYSTEM	한국	141	1.519	1.063	5.510	.000
		일본	58	.626	.976		
투자	EXT_INV	한국	135	30.867	28.935	3.809	.000
		일본	56	15.446	23.888		
성과	EXT_PER	한국	123	13.090	20.245	2.947	.004
		일본	60	4.927	16.133		

300인 이상 기업의 개방성 지표는 중소기업과 유사한 패턴을 보이나, 중소기업에서 유의하지 않았던 개방형 혁신 내부체계 및 프로세스 지표인 내부 기술연계자 효율성(TE\_EFF)이 일본기업이 한국기업보다 높은 경향을 보이고, 개방형 혁신 성과 지표인 외부도입제품의 당해 매출액 비중(EXT\_PER)이 통계적으로 유의성이 없는 것이 다른 점이다<표12>.

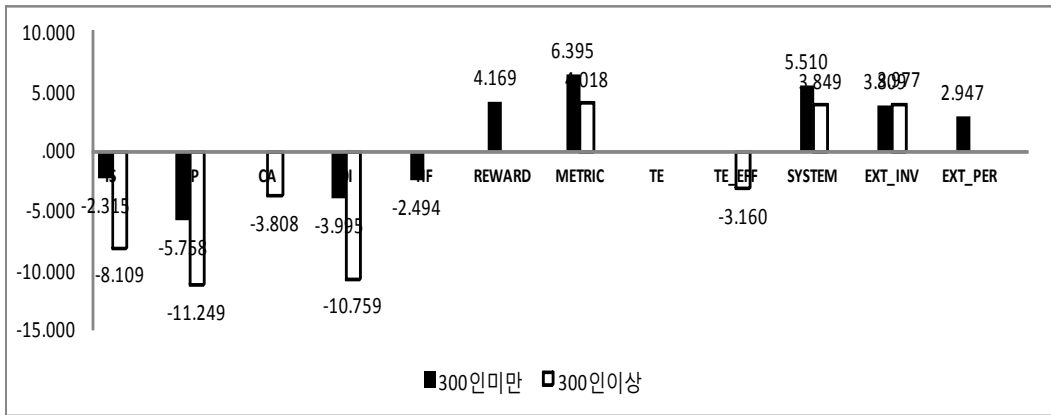
일본의 300인 이상 기업은 외부지식원천을 한국기업보다 더 많이 활용하고 있으나 개방형 혁신을 위한 측정지표와 외부기관과의 공동연구 또는 도입에 대한 투자 비율에서는 한국 기업이 앞서는 것으로 나타났다. 일본기업이 한국기업보다 내부개발에 더 의존하고 있는 것을 반영한다.

<표 12> 300인 이상 기업의 한일간 개방형 혁신 활동 지표비교

구분	변수명	국가	N	평균	표준편차	t통계값	유의확률
원천활용	IS	한국	109	2.052	.936	-8.109	.000
		일본	80	2.983	.642		
	TP	한국	109	.807	.978	-11.249	.000
		일본	94	2.444	1.096		
	CA	한국	109	.974	.998	-3.808	.000
		일본	95	1.504	.986		
	OI	한국	109	1.225	.718	-10.759	.000
		일본	79	2.330	.662		
	TIF	한국	109	1.954	.210	1.514	.132
		일본	86	1.895	.308		
관리	REWARD	한국	109	1.454	1.479	.887	.376
		일본	80	1.269	1.336		
	METRIC	한국	109	1.849	1.530	4.018	.000
		일본	80	1.038	1.242		
	TE	한국	109	1.385	.489	1.532	.127
		일본	82	1.280	.452		
	TE_EFF	한국	109	1.980	1.794	-3.160	.002
		일본	82	2.651	1.132		
	SYSTEM	한국	109	1.581	1.106	3.849	.000
		일본	89	.955	1.177		
투자	EXT_INV	한국	94	27.061	28.218	3.977	.000
일본	75	13.244	16.432				
성과	EXT_PER	한국	90	11.255	21.092	1.550	.123
		일본	74	6.932	14.489		

요약하면 한국 중소기업과 300인 이상 기업은 일본 기업에 비해 외부지식원천에 대한 활용도는 낮으나 개방형 혁신 관리체계 및 프로세스 지표인 개방형 혁신 측정 및 보상 지표, 협업 시스템 활용도, 투자 및 성과 지표에서 일본 기업 대비 높은 것으로 나타났다 <그림1>. 기업 규모별로 보면 외부지식원천 활용지표에서는 중소기업보다 300인 이상 기업이 한일 간 차이가 더 컸으며, 개방형 혁신 관리체계 및 프로세스 지표와 성과지표에서는 중소기업이 300인 이상 기업보다 한일간 차이를 더 보였다.

이를 정리하면 한국 중소기업은 일본 기업보다 외부지식원천 활용이 부족하나 300인 이상의 기업 보다는 그 차이의 폭이 적으며, 개방형 혁신 관리지표에서는 일본보다 우수하며 300인 이상기업에서 보다 그 차이가 더 큰 경향을 보이고 있다.



<그림1> 한일 기업 개방성 지표 비교(t값)

## 4. 지식원천별 활용도 비교

### 4.1 기업규모에 따른 지식원천별 활용도 비교

한국 기업의 경우 중소기업이 300인 이상 기업에 비해 모든 외부원천의 활용도가 낮은 것으로 나타났으나, 유의 수준 0.05에서 유의성이 있는 것은 연구개발원천 으로부터의 기술도입(TP\_RND), 연구개발원천 과의 협업(CA\_RND)에서만 보여 나머지는 중소기업과 300인 이상의 기업 간의 통계적인 차이를 나타내지 못하는 것으로 나타났다<표 13>.

<표 13> 한국기업의 규모에 따른 지식원천별 개방성 비교

지식원천별 개방성지표	기업규모별 평균		t통계값	유의확률
	300인 이상(N=109)	300인 미만(N=251)		
IS_RND	1.443	1.389	.382	.703
IS_MARKET	2.382	2.178	1.392	.165
IS_INFO	2.332	2.181	.950	.343
TP_RND	1.027	.712	2.080	.039
TP_MARKET	.660	.555	.888	.375
CA_RND	1.083	.777	2.107	.036
CA_MARKET	.901	.710	1.473	.142

또한 중소기업은 300인 이상의 기업과 지식원천별 활용 패턴에서 차이를 보이고 있지 못하다. 즉 정보검색원천에서는 시장정보원천(IS\_MARKET)이, 기술도입원천과 협력원천으로는 대학 및 연구소 원천(CA\_RND)이 우위를 점하고 있어 중소기업이 시장관련 외부원천과의 협력(TP\_MARKET, CA\_MARKET)을 선호할 것이라는 가설 1을 지지하지 못한다. 대신 기술도입원천과 협력원천으로써 대학 및 연구소 원천을 선호 할 것이라는 가설 2는 검증되었다<표14>.

<표 14> 한일 중소기업의 정보원천간 비교

비교지표	한국		일본	
	t	유의확률	t	유의확률
IS_RND vs. IS_MARKET	-7.585	.000	-4.869	.000
TP_RND vs. TP_MARKET	2.708	.008	5.013	.000
CA_RND vs. CA_MARKET	1.106	.270	1.642	.107

일본기업의 경우 전체 외부 지식 원천별 활용도에서 중소기업과 300인 이상 기업간의 차이가 통계적으로 뚜렷하게 차이를 보이고 있다<표 15>.

<표 15> 일본기업의 규모별 지식원천별 개방성 지표의 차이

지식원천별 개방성지표	기업규모별 평균		t통계값	유의확률
	300인 이상	300인 미만		
IS_RND	2.589	1.534	6.324	.000
IS_MARKET	2.933	2.376	3.721	.000
IS_INFO	3.359	2.834	3.377	.001
TP_RND	3.111	2.289	4.839	.000
TP_MARKET	2.498	1.722	5.043	.000
CA_RND	1.870	1.100	4.276	.000
CA_MARKET	1.592	.931	4.037	.000

## 4.2 한국과 일본 기업에서의 외부지식 원천 활용 비교

300인 미만 중소기업의 경우 지식원천별 개방성 지표에서 일본 중소기업이 한국보다 높은 양상을 보이고 있으며 특히 일반정보탐색원천 활용도(IS\_INFO), 기술도입원천 활용도(연구개발원천, TP\_RND 시장원천, TP\_MARKET), 연구개발 관련 협업원천의 활용도(CA\_RND)는 통계적으로 유의하게 차이가 있는 것으로 나타났다.

일본 기업은 정보검색 원천의 시장원천 활용도(IS\_MARKET)와 협업원천으로써 시장원천 활용도(CA\_MARKET)가 한국기업에 비해 높았으나 통계적인 유의성이 없었으며 기술도입원천으로써 시장원천 활용도(TP\_MARKET)는 한국기업보다 높은 것으로 나타나 “일본 중소기업은 수직적 연계가 가능한 시장원천을 더 많이 활용 한다”는 가설 4를 지지하였다<표 16>.

또한 한국 중소기업은 대학 및 연구소 원천의 활용도에서 일본에 비해 떨어지는 것으로 나타나 “한국 중소기업은 새로운 사업 가능성을 제공할 대학 및 연구소 원천을 일본보다 더 많이 활용할 것이다”는 가설 5와 다른 결과를 보이고 있다<표16>.

<표 16> 한일 중소기업의 지식원천별 개방성 지표비교

지식원천별 개방성지표	국가	N	평균	표준편차	t통계값	유의확률
IS_RND	한국	141	1.389	1.117	-834	.406
	일본	55	1.534	1.021		
IS_MARKET	한국	141	2.178	1.206	-1.194	.235
	일본	56	2.376	.984		
IS_INFO	한국	141	2.181	1.285	-3.828	.000
	일본	55	2.834	.977		
TP_RND	한국	141	.712	1.148	-8.743	.000
	일본	56	2.289	1.123		
TP_MARKET	한국	141	.555	.928	-7.801	.000
	일본	53	1.722	.930		
CA_RND	한국	141	.777	1.097	-1.891	.060
	일본	56	1.100	1.038		
CA_MARKET	한국	141	.710	1.023	-1.412	.159
	일본	57	.931	.938		

300인 이상 기업의 경우 모든 지식원천에서 한국기업보다 일본기업이 활발한 활동을 보이고 있고 통계적으로도 유의성을 나타내었다. 특히 시장원천과 기술개발원천으로부터의 기술도입활동이 가장 많은 차이를 보였다. 중소기업보다는 300인 이상의 기업에서 한국과 일본 간의 개방성 지표차이가 더 큰 경향을 보이고 있다<표17>.

<표 17> 한일 300인 이상 기업의 지식원천별 개방성 지표비교

지식원천별 개방성지표	국가	N	평균	표준편차	t통계값	유의확률
IS_RND	한국	109	1.443	1.078	-7.957	.000
	일본	85	2.589	.925		
IS_MARKET	한국	109	2.382	1.066	-4.148	.000
	일본	85	2.933	.784		
IS_INFO	한국	109	2.332	1.191	-7.297	.000
	일본	88	3.359	.773		
T P_RND	한국	109	1.027	1.235	-13.660	.000
	일본	87	3.111	.899		
T P_MARKET	한국	109	.660	.931	-14.252	.000
	일본	87	2.498	.852		
CA_RND	한국	109	1.083	1.187	-4.828	.000
	일본	86	1.870	1.055		
CA_MARKET	한국	109	.901	1.013	-4.832	.000
	일본	88	1.592	.978		



내부 정보검색원천인 R&D부문, 마케팅부문, 생산부문 및 기타내부 정보원천의 활용도를 살펴보면 한국과 일본 모두 300인 이상 기업이 중소기업에 비해 높은 활용도를 보이고 있으나 한국 기업 간은 통계적 유의성이 없고, 일본 기업 간의 차이가 통계적 유의성을 나타낸다.

한일 간 300인 이상 기업에서의 내부 정보검색원천의 활용현황을 살펴보면 일본 기업이 한국보다는 내부 정보검색원천을 통계적으로 유의하게 많이 활용하고 있는 것으로 나타나고 있으나, 중소기업의 경우 한국과 일본 기업 간 내부정보검색원천의 활용도는 일본 기업이 높은 것으로 보이나 통계적 유의성은 없었다<표 18>.

<표 18> 한일 기업에서의 내부 정보검색 원천의 활용비교

기업규모 국가	평균값		t통계값	유의확률
	300인 이상기업	중소기업		
한국	2.815	2.751	.424	.672
일본	3.381	3.014	2.486	.014
t통계값	-4.199	-1.563		
유의확률	.000	.120		

## V. 결론

### 1. 연구결과의 정리

개방형 혁신에 대한 선행연구에서 다양한 관점에서 개방성을 측정할 필요성에 대한 이슈가 제기되고 있으나 개방성의 측정은 지식원천에 대부분 집중되어 있는 실정이다(Acha, 2007; Enkel et al., 2009; Huizingh, 2010). 또한 개방형 혁신에 대한 실증 연구가 대기업의 범위를 확장하여 중소기업까지 전개시킬 필요성도 제기되고 있다(Huizingh, 2010; van de Vrande, 2009; Lee et al., 2010) 본 연구는 선행연구에서 제기한 개방성의 측정 이슈에 대응하여 균형잡힌 개방성의 측정을 위한 아이디어를 제공하고 이를 바탕으로 중소기업을 중심으로 국가 간 비교연구에 접목하고자 하는 목적이다.

본 연구결과 개방성 지표를 지식원천의 활용, 개방형 혁신을 위한 내부체계 및 프로세스(이하 내부관리지표), 개방형 혁신을 위한 투자(이하 투자지표), 개방형 혁신의 성과

(이하 성과지표) 관점에서 분류하였고 지표들간의 상관관계 분석을 통해 도출된 개방성 지표들이 개방성의 다양한 측면을 반영할 가능성을 가지고 있음을 알 수 있었다.

또한 상기 개방형 지표를 적용하여 한국과 일본 기업에서의 비교연구를 통해 일본 기업이 한국기업보다 외부지식원천을 보다 적극적으로 활용하고 있는 반면, 개방형 혁신을 위한 내부관리 지표, 투자지표, 성과지표에서는 한국기업이 일본기업보다 활용도가 높은 것을 확인할 수 있었다. 이는 개방성을 외부원천을 중심으로 측정된 선행연구를 보완할 수 있는 결과로 사료된다.

특히 한국 중소기업과 일본중소기업의 내부관리지표, 투자지표, 성과지표의 차이는 한국 300인 이상 기업과 일본 300인 이상 기업과의 차이보다 큰 것으로 나타나 한국 중소기업의 개방형 혁신을 위한 체계가 일본 중소기업보다 상대적으로 잘 갖춰져 있음을 반영하고 있다.

본 연구에서 van der Vrande et al.(2009)이 주장한 것처럼 중소기업은 한정된 자원을 바탕으로 대기업과 달리 상품화 가능성이 높은 시장정보 원천과의 협력에 초점을 맞출 것이라는 가설1은 지지를 받지 못하였고 학교 및 연구개발 원천과의 협력이 강할 것이라는 가설 2는 검증이 되었다. 개방형 혁신이 대기업뿐만 아니라 중소기업에도 도입 초기에 있어 패턴이 정착되었다고 보기에는 아직 이르다고 판단이 되나 중소기업에서 기술도입의 원천으로써 대학 및 연구소의 역할이 시장원천보다는 최소의 자원투입으로 기술을 도입할 수 있는 매력을 지니는 것을 확인할 수 있었다. 다만 기술도입이 아닌 정보검색원천활용이나 협력원천 활용은 시장원천이 더 많이 활용되거나 유사한 수준이어서 이 부분에 대한 기회는 계속 탐색되고 있다고 볼 수 있다.

또한 본 연구에서는 한국과 일본 중소기업에서 외부 지식원천의 활용 패턴의 차이를 찾아내는 것이 또 하나의 목적이었다. 한국과 일본의 활용도를 정보검색원천, 기술도입원천, 협업원천으로 구분하고 지식원천에 대학 및 연구소, 시장원천이라는 기준을 추가하여 분석한 결과 일본 기업이 한국기업보다는 내부 R&D에 더 의존하고 있으며 이는 내부 정보검색원천의 활용도에서도 나타나고 있다(가설3). 또한 일본 기업이 전반적인 외부지식원천의 활용에서 한국기업을 앞서있기는 하나 수직적 연계가 가능한 시장원천을 더 많이 활용한다(가설4)는 점을 확인 하였고 이러한 결과는 기존 선행연구에서 주장한 일본 기업이 수익성 극대화, 조직안정화를 유지하기 위한 사업형태와 연관성이 있다고 사료된다(Hitt and Dacin,1997).

## 2. 연구의 한계 및 향후과제

본 연구는 개방성에 대한 다양한 지표를 제안과 이를 한일간 비교연구에 적용한 첫 번째 사례로써 추가적인 연구를 통해 지속적인 검증을 필요로 한다. 우선 개방성 지표의 분류체계는 기술개발 또는 혁신프로세스를 반영하여 추가적으로 보완이 필요하다. 특히 개방형 혁신 투자지표와 관련하여 도입성 지표만이 반영되어 있으나 내부의 성과를 외부와 공유한 투자비용에 대한 반영이 필요하며 개방형 혁신의 성과지표로 제안된 최근 3개년 내 도입된 기술 또는 제품의 당해 매출액에서 차지하는 비중 지표 외에 내부의 권리를 외부로 판매한 성과 등 판매형 성과와 외부와의 협업을 통한 성과 등으로 세분화하여 조사될 필요가 있다. 향후 개방형 혁신의 영향 요인에 대한 추가적인 연구가 진행됨에 따라 지속적인 변경이 요구된다.

두 번째 Lichtenthaler(2008)와 van der Vrande et al.(2009)가 산업 간의 차이에 대해 유의성을 찾지 못하였음에도 불구하고 윤병윤·이성주(2010)의 연구에서와 같이 개방형 혁신의 유형을 산업분류를 기반으로 재정의 할 시 외부지식 원천과 관련한 지표의 차이가 발생하고 있어 개방형 혁신의 성향이 산업의 형태와 연관성이 있을 수도 있음에도 불구하고 본 연구에서는 이를 반영하지 아니하였다. Keupp and Gassmann(2009)은 개방형 혁신의 적용이 산업보다는 개별기업의 사업전략과 밀접한 연관성을 주장하고 있어 향후 추가적인 연구를 통하여 이 부분에 대한 영향을 보다 명확히 검증하는 것이 필요하다.

세 번째 개방형 혁신이 한일 양국에서 조직의 다양한 성과와의 연계관계를 살펴봄으로써 개방형 혁신의 효율성을 검증할 수 있게 될 것이다.

## VI. Acknowledgement

본 연구는 한국과학기술정보연구원에서 모험창업연구과제사업으로 수행하는 연구사업의 공동연구과제의 연구결과임(K-10-IA-53-01P-10-C).

## 참고문헌

- 송중국 · 이정원 · 이달환 · 김명관 (2002), 「Changing strategies for business innovation and the implication for S&T Policy」, 과학기술정책 연구원.
- 엄미정 · 최지선 · 이정열 (2005), 「2005년도 한국의 기술혁신조사: 제조업부문」, 과학기술정책연구원.
- 윤병운 · 이성주 (2010), “중소기업의 오픈 이노베이션 모형”, 『기술혁신학회지』, 제13권, 제1호, pp. 160-183.
- 이윤보 · 노화봉 (2005), 『한국·미국·일본의 중소기업정책』, 중소기업연구원
- Acha, V. (2007), “Open by Design: The Role of Design in Open Innovation”, Working Paper, Imperial college Business School,
- Amara, N. and Landry, R. (2005), “Sources of information as determinants of novelty of innovation in manufacturing firms: Evidence from the 1999 statistics Canada innovation survey”, *Technovation*, Vol. 25, pp. 245-259.
- Bok, D. and Lee, W. (2008), “The current state of open innovation in the Korean manufacturing industry”, *Samsung Economic Research Institute, Issue report 4*.
- Chesbrough, H.(2003), “The governance and performance of Xerox’s technology spin-off companies”, *Research Policy*, Vol. 32, pp. 403-421.
- Chebrough, H. (2008). “New puzzles and New findings. Open Innovation: researching a new paradigm” In Chesbrough, H.W., Vanhaverbeke, W, and West, J.(Eds.), *Open innovation: Researching a new paradigm*, Oxford: Oxford University Press.
- Chesbrough, H. and Crowther, A. K. (2006), “Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries” *R&D Management*, Vol. 36, No. 3, pp. 229-236.
- Cohen, W.M. and Levinthal, D.A. (1990), “Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation”, *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, No. 1, pp. 128-152.
- Dahlander, L. and Gann, D.M. (2010), “How open is innovation”, *Research Policy*, Vol. 39, pp. 699-709
- Davis, H. J. and Rasool, S. A. (1988), “Values research and managerial behavior: Implications for devising culturally consistent managerial styles”, *Management International Review*, Vol. 28, pp. 11-20.
- Dyer, J. H. and W. Chu. (2000), “The Determinants of Trust in Supplier-Automaker Relationships in the U.S., Japan, and Korea”, *Journal of International Business Studies*, Vol. 31, No. 2, pp. 259-285.
- Enkel E., Gassmann, O., and Chesbrough, H. (2009), “Open R&D and open innovation:

- exploring the phenomenon”, *R&D Management*, Vol. 39, No. 4, pp. 311–316.
- Faems, D., Cooy B. V., and Debackere, K. (2005), “Inter-organizational collaboration and innovation: toward a portfolio approach”, *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 22, pp. 238–250.
- Gans, J. and Stern, S. (2003), “The product market and the market for ideas: commercialization strategies for technology entrepreneurs”, *Research Policy*, Vol. 32, No. 2, pp. 333–350.
- Gassmann, O. and von Zedtwitz, M. (1998), “Organization of industrial R&D on a global scale”, *R&D Management*, Vol. 28, No. 3, pp. 147–161.
- Hemmert, M. (2004), “The influence of institutional factors on the technology acquisition performance of high-tech firms: survey results from Germany and Japan”, *Research Policy*, Vol. 33, pp. 1019–1039.
- Herstad, S.J., Bloch, C. and de Velde, E. (2008), “Open innovation and globalization: Theory, evidence and implications”, *Visionera.net*.
- Hitt, N. and Dacin, M. T. (1997), “Understanding the differences in Korean and U.S. Executives’ strategic orientation”, *Strategic Management Journal*, Vol. 18, No. 2, pp. 159–167.
- Huston, L. and Sakkab, N. (2006), “Connect and Develop: inside P&G’s new model for innovation”, *Harvard Business Review*, Vol. 84, No. 3, pp. 1–9.
- Huizingh, E. (2010), “Open innovation: State of the art and future perspectives”, *Technovation*, Vol. 31, No. 1, pp. 2–9.
- Kearney, R.P. (1991) “Managing Mr. Kim”, *Across The Board*, Vol. 28, No. 4, pp. 40–46.
- Keupp, M.M., Gassmann, O.(2009), “Determinants and archetype users of open innovation”, *R&D Management*, Vol. 39, No. 4, pp. 331–341.
- Kurokawa, S. (1997). “Make-or-Buy Decisions in R&D: Small Technology Based Firms in the United States and Japan”, *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 44, No.2, pp. 124–134.
- Laursen, K. and Salter, A. (2006), “Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms”, *Strategic Management Journal*, Vol. 27, No. 2, pp. 131–150.
- Lee, S., Park, G., Yoon, B., and Park, J. (2010), “Open innovation in SMEs—an intermediated network model”, *Research Policy*, Vol. 39, pp. 290–300.
- Lichtenthaler, U. (2008), “Open innovation in practice: an analysis of strategic approaches to technology transactions”, *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 55, No. 1, pp. 148–157.
- Narula, R. (2004), “Understanding absorptive capacities in an “innovation systems” context:

- consequences for economic and employment growth”, Research Memoranda 004, Maastricht: MERIT, Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology.
- Okamuro, H. (2007), “Determinants of successful R&D cooperation in Japanese small business: The impact of organizational and contractual characteristics”, *Research Policy*, Vol. 36, pp. 1529-1544.
- OECD (2005), *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3rd ed.
- Pavitt, K. (2003), *Specialization and systems integration*. In Hobday, M. (ed.), *The Business of Systems Integration*. Oxford: Oxford University Press.
- Schwab K.(ed.) (2009), *The Global Competitiveness Report 2009-2010*, World Economic Forum.
- Simard, C., and West, J. (2006), “Knowledge networks and the geographic locus of innovation”. In Chesbrough, H.W., Vanhaverbeke, W, and West, J.(Eds.), *Open innovation: Researching a new paradigm*, Oxford: Oxford University Press, pp. 220-240.
- Spithoven, A., Clarysse, B., and Knockaert, M. (2010), “Building absorptive capacity to organize inbound open innovation in traditional industries”, *Technovation*, Vol. 30, pp. 130-141.
- van de Vrande, V., de Jong, J. P. J., Vanhaverbeke, W., and de Rochemont, M. (2009), “Open innovation in SMEs: trends, motives and management challenges”, *Technovation*, Vol. 29, pp. 423-437
- von Zedtwitz, M., Gassmann, O., and Boutellier, R. (2004). “Organizing global R&D: Challenges and dilemmas”, *Journal of International Management*, Vol. 10, pp. 21-49.
- Walsh, J.P. and Nagaoka, S. (2009), “How open is innovation in the US and Japan? Evidence from the Rieti-Georgia Tech Inventor Survey”, *RIETI discussion paper series* 09-E-022.
- West, J., Vanhaverbeke, W. and Chesbrough, H. (2006), “Open innovation: a research Agenda”. In: Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W. & West, J. (eds.), *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford: Oxford University Press, pp. 285-307.
- Witzeman S., Slowinski, G., Dirx, R., Gollob, L., Tao, J., Ward, S., and Miraglia, S. (2006), “Harnessing External Technology for Innovation”, *Research Technology Management*, Vol. 49, No .3, pp. 19-27.

□ 투고일: 2012. 09. 27 / 수정일: 2012. 10. 10 / 게재확정일: 2012. 10. 12