

대구 자동차부품산업의 기술이전 프로세스

김효미*

Technology Transfer Process of Daegu Automotive Parts Industry

Hyo-Mi Kim*

요약: 본 연구는 대구 자동차부품산업을 사례로, 흡수역량의 관점에서 특정 경제공간에 모여 있는 기업들의 기술 이전 프로세스를 분석하였다. 분석 결과에 따르면, 기업의 흡수역량은 기술이전의 공급 주체, 경로, 방법, 제도적 상호작용과 긍정적 연관성이 있는 것으로 나타났다. 낮은 흡수역량은 기업들의 기술 탐색 능력을 떨어뜨려 기술 이전을 제약하는 반면, 높은 흡수역량은 공식·비공식 경로를 통한 기술 탐색과 다양한 기술이전 기회로의 접근 가능성을 부여한다. 이러한 결과는 지역 기술이전의 활성화를 위해서는 단기적으로 지역 매개기관의 선제적인 찾아가는 서비스를 통해 기업들의 탐색 능력을 보완하는 한편, 장기적으로는 지역 기업들의 흡수역량 증진에 초점을 둔 정책 접근이 필요함을 시사한다. 이러한 정책의 효과적 추진을 위해서는, 제도 주체간 연계를 촉진하는 인터페이스 구조의 확립에 있어서 기업의 흡수역량 수준별로 대응되는 다층적 거버넌스의 접근이 요구된다.

주요어: 대구 자동차부품산업, 경제공간, 기술이전 프로세스, 흡수역량, 매개기관

Abstract: This paper analyzes the technology transfer mechanism of companies clustered in a specific economic space from the perspective of absorptive capacity, taking the Daegu automotive parts industry as an example. According to the analysis results, The absorptive capacity of a company was found to be positively related to the supplier, channel, method, and institutional interaction of technology transfer. Low absorptive capacity limits technology transfer by reducing companies' technology search capabilities, while high absorptive capacity gives companies access to technology search and various technology transfer opportunities through formal and informal channels. These results suggest that, in the short term, it is necessary to supplement the search capabilities of companies through preemptive visiting services of local intermediaries for the vitalization of regional technology transfer, while in the long term, a policy approach focusing on enhancing the absorptive capacity of local companies is required. For effective implementation of these policies, a multi-layered governance approach corresponding to each level of companies' absorptive capacities is required in establishing an interface structure that promotes linkage between institutional actors.

Key Words : Daegu automotive parts industry, economic space, technology transfer, absorptive capacity, intermediaries

* 경북대학교 지리학과 박사수료 (Ph.D. Candidate, Department of Geography, Kyungpook National University, daisy1118@hanmail.net)

1. 머리말

4차 산업혁명기술의 사업화 전개, 기후 위기에 대응한 환경규제의 강화 등 산업 환경과 기술 패러다임이 급속히 전환됨에 따라, 기업의 경영과 존립에 있어서 기술이전의 중요성이 매우 커지고 있으며, 이에 대한 국가 및 지역 차원의 역량과 역할에 대한 요구가 더욱더 커지고 있다. 이러한 시대 흐름에서 글로벌 거대 기업들을 주축으로 전통 제조업과 ICT 등 첨단산업 분야간 M&A와 기술제휴가 활발히 이루어지고 있는 등 기술이전에 있어서 부문과 경계를 초월한 합종연횡이 확산되고 있다. 한 국가가 제조업 기반의 집성체라 할 수 있는 자동차산업의 경우도 예외가 아닌 것이, 전기·자율주행차량 중심으로 사업구조를 개편하면서 기존의 생산기반을 대폭 축소하는 구조조정에 돌입하고 있다.

그러나, 이와 같이 급변하는 산업 환경에서 대응력이 취약한 중소기업들은 심각한 위기를 맞고 있으며, 전통제조업 기반의 중소영세업체들이 집적한 산업지역들은 그 존립 기반이 뿌리째 흔들리고 있다고 해도 과언이 아니다. 특히, 대구는 자동차산업의 동향에 직접적인 영향을 받는 자동차부품산업의 비중이 매우 높은 지역으로, 기업들이 열악한 경영 여건에서 급격한 사업구조전환에 대응하여야 하는 구조적 위기에 직면하고 있다.

이렇듯 불확실성이 커지는 기술 환경에서 개별 기업, 특히 중소기업들은 외부의 기술 도입과 그것의 추가개발을 통해 개발 기간을 단축하고 비용을 절감하여 R&D 생산성을 향상시키는 방식이 기업 경쟁력 확보의 효과적 대안이 될 수 있다. 따라서, 기업들의 기술이전 활동이 특정 지역 차원에서 어떻게 이루어지고, 관리될 수 있는냐의 문제는 지역 산업의 경쟁력 제고의 핵심 과제라고 할 수 있다.

이러한 측면에서, 학자들은 특정한 경제공간 차원에서의 기술이전 연구의 필요성을 강조하였다. 특히,

Rogers *et al.* (2001: 253)은 “첨단기술기반 기업이 모여 있고 관련 기술하부구조가 구축된 대도시권 지역들이 기술이전을 어떻게 동력화(harness)할 수 있는가의 문제는 지역 경제발전과 직결되는 중요한 정책 사안이며, 기술이전 프로세스의 파악에서 그 해답을 찾을 수 있다”고 하였다. 기술이전은 발전의 원동력이 되는 혁신 산물인 기술이 실질적으로 이동하는 세부 메커니즘과 전달되는 내용의 측면을 포괄하므로 (Bar-Zakay, 1971; Padilla-Pérez, 2006; Jordá-Borrell *et al.*, 2015), 특정 경제공간의 발전 및 존립 메커니즘을 설명하는 효과적인 개념이라 할 수 있다.

기술이전에 대한 지리적 접근의 필요성은 그것이 공간 현상임에도, 기존의 거시·미시적 관점의 연구들이 중시적 차원인 지역 요인을 간과하거나, 기술이전 활동에 관여하는 다양한 제도 주체들의 역할을 포착하지 못한다는 문제 인식에 기인한다. 이에 경제지리학이론 관점들은 특정 경제공간의 발전·존립 맥락에서 기술이전을 분석하고, 그것의 지역적 영향과 제도적 기반과의 관계를 경험적으로 설명하는 분석틀로 적용되었다.

특정 경제공간의 기술이전에 대한 경험적 분석에 적용된 경제지리학 이론 관점들은 국가혁신시스템 (Charles and Howells, 1992), 지역혁신시스템 (Smith, 2000; Leydesdorff *et al.*, 2002), 신산업지구 (Simmie, 2003), 클러스터 (Smith, 2000; Hua *et al.*, 2005; Padilla-Pérez, 2008), 네트워크 (Love and Roper, 1999; Weikl and Grotz, 1999; Simmie, 2003; Hu *et al.*, 2005; Hua *et al.*, 2005; Link *et al.*, 2007), 가치사슬 (Weikl and Grotz, 1999; Lemoine and Ünal-Kesenci, 2004; Blalock and Gertler, 2008; Padilla-Pérez, 2008), 학습지역 (Capello, 1999), 혁신환경 (Simmie, 2003), 트리플 힐릭스 (Leydesdorff *et al.*, 2002; Saad and Girma, 2005), 거버넌스 (Charles and Howells, 1992; Debackere and Veugelers, 2005), 기술하부구조 (Feller, 1997) 등 다양하다.

그러나 경제지리학 관점의 기술이전 연구들은 기술이전이 기업과 지역의 발전에 중요한 기제라 전제하면서도, 기업 차원에서의 기술이전의 특성, 강도, 진행 방향, 그리고 경로의 측면을 규명하지 않는 등 공간상의 기술이전 현상을 구체적으로 분석할 개념 틀로서는 불충분하다는 비판을 받았다(Bar-Zakay, 1971; Weigl and Grotz, 1999).

특정 경제공간의 기술이전에 대한 종래의 지리적 관점의 주된 연구 흐름은 산업지구, 클러스터 등 산업 집적지의 제도적 집약(institutional thickness)과 비교역적 상호의존(untraded interdependencies)에 기초한 외부성(externalities)을 중요한 기술 원천으로 주목하고, 외부성의 근원인 국지적 노동 이동, 스피노프(spin-offs), 관계자들간 상호 교류(연출, 네트워크) 등 비공식 메커니즘, 그리고 기술 하부구조(technological infrastructure) 등 제도적 기반의 측면을 주로 다루었다(Feller, 1997; Leydesdorff *et al.*, 2002; Simmie, 2003; Debackere and Veugelers, 2005; Hua *et al.*, 2005; Rogers *et al.*, 2001; Link *et al.*, 2007). 그러나 이러한 외부성 및 스피노버(spillover) 관점의 연구들은 기업 차원의 전략·프로세스 요인이나, 클러스터에서 발생하는 외부성의 또 다른 근원인 시장 기반의 기술이전 메커니즘, 특히 등거리 원칙의 거래(arm's length transactions) 등 더욱 직접적이고 실질적인 메커니즘들을 고려하지 못하는 경향이 있다고 지적되었다(Hervas-Oliver *et al.*, 2012; Belso-Martínez, 2015).

이러한 문제 인식에서, 최근 지리적 관점의 연구들도 기술이전에 대해 '흡수역량(absorptive capacity)' 관점에서 접근하여, 기술이전 메커니즘의 핵심 영역인 기업 차원의 기술이전 프로세스와 그에 수반되는 구성요소를 총체적으로 분석하는 시도들이 이루어졌다(Love and Roper, 1999; Hu *et al.*, 2005; Guan *et al.*, 2006; Hagedoorn *et al.*, 2008; Arvanitis and Woerter, 2009; Merdah and Sadi, 2011; Andersson and Löf, 2012; Hervas-Oliver *et al.*,

2012; Belso-Martínez, 2015; Kalnins and Jarohnovich, 2015). 그러나 특정 경제공간에 모여 있는 기업들의 이질성(heterogeneity)을 고려하여 기술이전 프로세스의 차별성을 분석하는 연구들은 어느 특정한 방법이나 경로 등에 초점을 두어 분석하는 경향으로, 각기 다른 기업들에 의해 채택되는 다양한 방법과 경로를 포착하지 못하는 경향이다(Charles and Howells, 1992; Smith, 2000; Athreye and Keeble, 2002; Tihanyi and Roath, 2002; Agrawal and Cockburn, 2003; Gebauer *et al.*, 2005; Hoekman *et al.*, 2005; Iammarino *et al.*, 2008; Padilla-Pérez, 2008; Nour, 2015).

이에 본 연구는 대도시 산업집적지인 대구지역의 자동차부품산업을 사례로, 흡수역량의 관점에서 기술이전 프로세스를 분석하여 기업의 흡수역량별로 기술이전의 차별성이 있음을 밝히고, 이를 기반으로 지역 기술이전 활성화를 위한 제도적 개선 방안을 도출하고자한다. 이를 위해 2장에서는 연구 대상인 대구 자동차부품산업의 발달 과정과 특성, 그리고 기술이전 실태를 살펴보고 지역 기업들의 기술이전에 대한 연구의 필요성과 방향을 제시한다. 3장에서는 기존의 흡수역량 이론 연구와 흡수역량 관점에서의 기술이전 사례 연구의 검토를 통해 기술이전 프로세스의 분석틀을 도출하고, 기업의 특성, 즉 흡수역량과 그에 따른 기술이전 프로세스를 분석한다. 4장에서는 지금까지의 내용을 바탕으로 특정 경제공간의 기술이전 프로세스의 분석에 있어서 본 연구의 의의와 정책 대안 및 향후 연구 과제를 제시한다.

본 연구에 이용된 자료는 2019년 기준 광업제조업 조사보고서(10인 이상), 2019년 기준 사업체조사보고서, 2015년 기준 경제총조사 등 통계데이터와 문헌, 그리고 설문조사 데이터이다. 설문조사는 2019년 12월 2일에서 2020년 1월 31일간 실시되었으며, 68개의 설문이 회수되었다. 이중 최근 10년간 기술이전 실적이 있다고 응답한 업체는 모집단인 272개 업체(2019년 기준 광업제조업조사보고서 자동차신상품부품제조

업(10인 이상) 대비 19.9%인 총54개 업체이며, 이들에 의한 101건의 기술이전 사례가 분석되었다.

2. 대구 자동차부품산업의 발달 과정과 기술이전 실태

1) 발달 과정 및 특성

자동차부품산업은 최근 친환경·자율주행 차량 중심의 급격한 산업 구조 재편에 직면하여 기술이전의 중요성이 매우 커지고 있는 분야이다. 대구지역 자동차부품산업은 구미·포항·울산·창원 등의 산업지역과 자동차로 1시간 이내의 거리에 위치해 있고, 지역에 기계·금속 등 연관 산업이 발달하여, 원료 수급 및 부품 납품 등 수송물류에 유리한 입지조건을 기반으로 하여 발달하였으며, 대구와 같은 영남권에 국내 최대 완성차조립공장인 현대자동차 울산공장의 준공·가동과 그에 따른 생산 공정의 수직 분업 및 계열화로 급격히 성장하게 되었다. 자동차부품산업은 지역 주력산업인 기계·금속산업의 전방산업인데다, 대기업과의 계열화를 통한 안정적 판로 확보 및 주기적인 기술이전이 용이하여, 지역의 혁신확산과 경제 발전에 높은 기여를 하는 산업부문이다.

대구 자동차부품산업은 1990년대 이후 지역의 오랜 주종산업인 섬유업의 쇠퇴로, 그 빈자리를 메울 대체 산업으로서 육성되었으며, 2000년대 무렵부터는 메카트로닉스 중심의 지역 산업구조고도화의 일환으로 본격적으로 육성되었다. 이 무렵 자동차에 대한 환경·안전규제 강화로 친환경·지능형 자동차 개발이 가속화되면서 차량제어의 전자화와 차량 내 각종 안전·편의 기능이 확대됨에 따라 전자 부품의 확대에 대비한 기술 대응의 필요성이 대두되었다(대경광역경제권연구단, 2009). 그런데 지역에서 자동차부품산업의 비중이 과거보다 현저하게 높아졌지만 이때까지도

대부분의 업체들이 영세성을 탈피하지 못하고, 저기술 기반의 단순가공 및 조립형 하청생산에 머물러 있어(대구경북기계공업협동조합, 2012) 전후방산업간 상생효과는 물론 R&D 여건도 미약한 실정이었다. 더구나 이 당시 대구지역에는 대학내 연구소들을 제외하고는 메카트로닉스 기술을 지원할 마땅한 연구기관도 없어, 지역 자동차부품산업 규모에 비해 연구 인프라가 태부족하였다.

이에 따라 2000년대 이후 융합기술전략 확산과 그에 따른 산업간 연계를 촉진할 혁신 클러스터 정책의 중요성이 증대됨에 따라, 대구지역에는 자동차부품, 기계·금속 등 전통주력산업의 메카트로닉스화, 전자 부품 기술개발 및 사업 진출을 지원할 다양한 국책 연구기관(대구기계부품연구원, 한국전자통신연구원(ETRI) 대경권연구센터, 자동차부품연구원 대구경북 연구센터 등)과 각종 연구센터, 그리고 대구테크노폴리스 등 R&D 집적지구의 조성과 대구경북과학기술연구원(DGIST)의 설립 등 다양한 연구·지원 인프라가 구축되었다.

2010년대 이후에는 대구 성서산업단지 등 기존 산업단지의 노후화와 산업 용지의 부족 문제가 대두되었고, 메카트로닉스 등 첨단업종을 유치할 산업공간의 필요성으로 대구시 달성군 일대에 성서 5차 첨단산업단지, 대구테크노폴리스 일반산업단지, 대구국가산업단지 등 첨단산업단지가 조성되어, 자동차부품과 더불어 기계·금속, 전기·전자, 반도체, 소재 등 메카트로닉스 관련 업종과 관련 연구기관의 집적 공간이 형성되었다(표 1).

그런데, 친환경 차량과 더불어, 차량의 편의와 자율주행기능의 강화로 AI, IoT, 빅데이터 등 4차산업혁명 기술의 자동차 접목이 급속히 전개됨에 따라, 지역 주력산업인 자동차부품산업의 대응력 강화가 시급한 과제로 떠올랐다. 이에 대구시는 2016년 1월 미래형자동차과를 신설하고, 전기택시 보급, 전기자동차 충전소 구축, 그리고 ‘스마트시티’로 지정된 수성구 대흥동 일원의 알파시티내 지능형교통시스템(ITS)

에 기반 한 자율주행차 테스트베드(자율주행 실증도로 및 통합관제 플랫폼) 구축 등 도시 차원의 역량을 동원하여 미래자동차 관련 제도 인프라를 확충해오고 있다.

이와 같이, 대구 자동차부품산업은 지자체의 각종 정책 지원에 힘입어 오늘날 지역 주력산업으로 자리 매김해, 대구지역 제조업 고용·생산의 가장 큰 비중

을 담당하고 있다. 2019년 기준 광업제조업조사보고서(10인 이상)에 따르면, 대구는 지역의 제조업 사업체수, 고용, 출하, 부가가치에서 자동차부품산업이 차지하는 비중이 각각 8.3%, 14.4%, 18.9%, 17.2% (전국평균 사업체수 6.0%, 고용 8.1%, 출하 6.5%, 부가가치 5.5%)로, 지역 산업에 있어서 자동차부품산업의 기여도가 타지역에 비해 압도적으로 높게 나타

표 1. 달성군 지역 주요 신규 산업단지 현황(2000년대 이후 조성)

단지명	조성기간	위치	전면적(㎡) (산업용지)	유치 업종	연구기관	비고
성서 5차 첨단 산업단지	2007~2012	다사읍 세천리	1,466천 (670천)	기계, 금속, 전기·전자, 반도체	대구기계부품연구원	대구연구개발특구
대구 테크노폴리스 일반산업단지	2006~2016	현풍면, 유가면	7,262천	자동차(부품), 기계 메카트로닉스, IT 융·복합, 그린에너지 등	대구경북과학기술원(DGIST), 한국전자통신연구원(ETRI), 한국기계연구원 대구융합기술연구센터	대구경북 경제자유구역, 대구연구개발특구
대구 국가산업단지	2009~2020	구지면	8,548천 (4,995천)	차세대 전자·통신, 첨단기계, 미래형자동차, 신재생에너지	자동차부품연구원, 대구경북연구센터, 한국생산기술연구원, 대경지역본부, 지능형자동차부품진흥원(ITS 기반 자율주행시험장, 르노그룹 아시아태평양 차량시험센터)	-

자료: 대구 성서산업단지관리공단 홈페이지; 대구경북과학기술원, 2016, 비슬밸리 'Innovation & Entrepreneurship Zone' 활용방안을 토대로 재정리.

표 2. 전국·대구 제조업·자동차신품부품제조업 주요 지표

단위: 개, 명, 백만원, %

구분	전국			대구		
	제조업	자동차 신품부품	제조업대비 비중	제조업	자동차 신품부품	제조업대비 비중
사업체수	69,639 (1.0)	4,163 (1.0)	6.0	3,264 (1.0)	272 (1.0)	8.3
종사자수	2,928,289 (42.0)	238,655 (57.3)	8.1	103,209 (31.6)	14,850 (54.6)	14.4
출하액	1,541,790,239 (22,139.8)	100,676,152 (24,183.6)	6.5	29,523,592 (9,045.2)	5,580,172 (20,515.3)	18.9
부가가치	557,014,848 (7,998.6)	30,737,026 (7,383.4)	5.5	11,058,508 (3,388.0)	1,896,830 (6,973.6)	17.2

주: 괄호() 안의 수치는 사업체당 환산한 값임.

자료: 2019년 기준 광업제조업조사보고서(10인 이상).

났다(표 2). 따라서 대구는 지역 산업경제에 있어서 타지역보다 자동차부품산업에 대한 의존도가 매우 큰 지역이라고 할 수 있다. 반면에, 대구지역 자동차부품산업의 기업당 고용, 출하, 부가가치 규모는 각각 54.6명, 20,515.3백만원, 6,973.6백만원으로, 전국 평균(고용 57.3명, 출하 24,183.6백만원, 부가가치 7,383.4백만원)을 밑돌고 있어, 대구지역의 자동차부품업체들은 타지역 업체들에 비해 고용·출하·부가가치 규모가 작은 것으로 나타났다.

업종 구성과 수익성의 측면에서, 대구 자동차부품산업은 전통적으로 내연기관 중심의 부품 생산에 집중되어있는데다, 이러한 생산 품목들 대부분은 중·저위기술의 범용부품으로(한국은행 대구경북본부, 2013), 수익성이 떨어지는 구조이다. 경제총조사(2015년 기준)에 따르면, 2010~2015년간 대구 자동차부품산업의 매출액 증가율은 36.3%로 전국평균인 48.4%보다 크게 낮으며, 매출액영업이익률은 2.9%로, 전국 평균인 5.0%의 절반을 약간 웃돌며, 지역 제조업 전체 평균 영업이익률인 6.4%에 절반도 못 미친다(그림 1).

이와 같은 대구 자동차부품산업의 낮은 수익률은 기업들의 R&D 투자 위축으로 이어져, 지역 업계의 대외 경쟁력을 약화시키고 있다. 경제총조사(2010~2015년)에 따르면, 2015년 대구 자동차부품산업의 매출액 대비 경상연구개발비 비중은 1.13%로 전국평균

1.09%와 비슷한 수준이지만, 2010년(전국평균 0.9%, 대구 1.5%)과 비교할 때 전국평균은 0.2% 증가한 데 반해, 대구는 오히려 0.4% 감소한 수치이다(그림 1). 2010~2015년간 서울(-70.8%)을 제외한 전국의 모든 지역들의 자동차부품산업의 경상연구개발비가 큰 폭으로 증가(전국 평균증가율 73.5%)한데 반해, 대구 지역 자동차부품산업의 경상연구개발비는 2.1% 증가하는데 그쳐 R&D 투자 규모가 거의 정체되는 추세이다(그림 1).

이와 같이, 대구 자동차부품산업은 규모의 영세성, 저부가가치 중심의 산업구조, 그리고 낮은 수준의 R&D 투자로 인해 외부 환경 변화에 대한 대응력이 취약한 구조로, 이러한 열악한 경영 여건에서 친환경 전기·자율주행차 중심의 산업구조전환에 대응하여야 하는 구조적 위기를 맞고 있다. 따라서, 대구 자동차부품산업이 이러한 환경 변화에 대응하는데 실패할 경우 대구지역의 산업 기반이 크게 소실되는 상황을 초래할 것이므로, 기술이전을 통한 기술력 확보와 그에 따른 선제적인 대응력의 구축이 시급하다.

2) 기술이전 실태

설문 표본 기업들의 최근 10년간 기술이전 실태 분석 결과를 간단히 요약하면 표 3과 같다. 설문 응답 기업은 총 68개사이며, 이중 외부에서 기술을 도입한

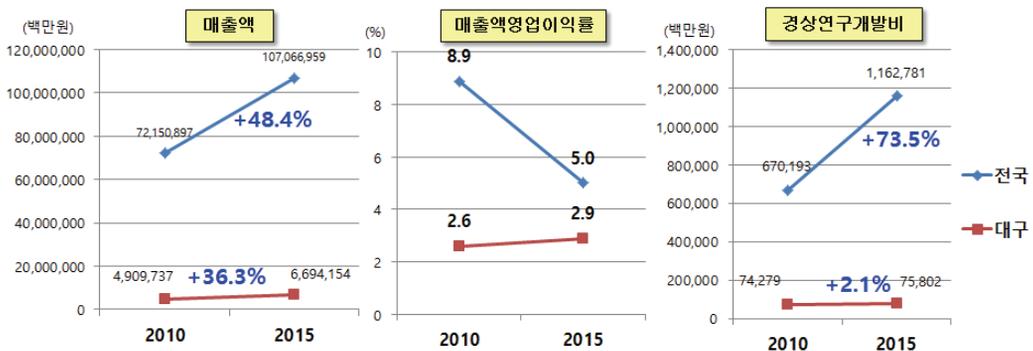


그림 1. 전국·대구 자동차부품산업 매출액·영업이익률 및 경상연구개발비 추이(2010~2015년)

자료: 통계청, 2010·2015년 경제총조사

기업이 54개 기업으로 79.4%를 차지하며, 기술을 도입하지 않은 기업이 14개로 20.8%를 차지하는 것으로 나타나, 기술이전에 대한 필요성 인식과 이용률이 매우 높은 것으로 파악되었다.

표 3. 설문 표본 기업의 기술이전 실태

단위: 개사, 건

기술이전 실태 및 실행 메커니즘		빈도(%)	
기술이전 유무	기술 도입	54(79.4)	
	기술 도입 없음	14(20.6)	
	합계	68(100.0)	
탐색 및 접근 경로	관계기관 또는 업계 관계자 소개	70(69.3)	
	기술이전·기술 설명회 참석	4(4.0)	
	온라인 DB/홈페이지, 발간물, 논문	10(9.9)	
	포럼, 학회, 세미나, 관계자 모임	17(16.8)	
	합계	101(100.0)	
기술 공급 주체	대학교	7(6.9)	
	연구기관	15(14.9)	
	기업(공급-고객-동종)	63(62.4)	
	기술거래/엔지니어링업체	7(6.9)	
	산학연 컨소시엄	9(8.9)	
	합계	101(100.0)	
기술 유형	형태	설계도면/메뉴얼(A)	14(13.9)
		노하우/스킬(B)	61(60.4)
		A+B	26(25.7)
		합계	101(100.0)
	단계	상용화전 기술	34(33.7)
		상용기술	67(66.3)
		전체	101(100.0)
기술 도입 방법	실시권 허락 (라이선싱/기술제휴)	12(11.9)	
	기술구매	12(11.9)	
	합작투자(조인트벤처)	2(2.0)	
	흡수합병(M&A)	1(1.0)	
	공동R&D	42(41.6)	
	인력스카웃/파견	4(4.0)	
	재화 구입(설비, 턴키)	18(17.8)	
	기타	10(9.9)	
합계	101(100.0)		

설문 표본 기업의 기술 탐색 및 접근 경로는 관계기관 또는 업계 관계자 소개가 70건(69.3%)으로 가장 많고, 그 다음으로 포럼, 학회, 세미나, 관계자 모임 17건(16.8%), 온라인 DB/홈페이지, 발간물, 논문 10건(9.9%), 기술이전·기술 설명회 참석 4건(4.0%)으로 나타나, 대구지역의 자동차부품산업 기업들은 주로 연줄이나 관계자 커뮤니티 등 비공식적 경로를 통해 기술을 탐색하는 반면, 기술이전 설명회 등 공식적인 기술 중개 프로그램의 이용은 매우 취약한 것으로 나타났다.

설문 표본 기업의 기술 공급 주체는 기업(공급-고객-동종)이 63건(62.4%)으로 가장 많고, 그 다음으로 연구기관 15건(14.9%), 대학교 7건(6.9%), 기술거래기관/엔지니어링업체 7건(6.9%) 순으로, 대구지역의 자동차부품산업 기업들의 기술이전은 주로 기업간에 이루어지는 것으로 나타났다.

표본 기업의 도입 기술 유형은 기술 형태별로는 노하우/스킬 61건(60.4%), 설계도면/메뉴얼+노하우 26건(25.7%), 설계도면/메뉴얼 14건(13.9%) 순이며, 기술 단계별로는 상용기술 67건(66.3%), 상용화전 기술 34건(33.7%) 순으로 나타났다.

표본 기업의 기술 도입 방법은 공동R&D 42건(41.6%), 재화 구입(설비, 턴키) 18건(17.8%), 실시권 허락(라이선싱/기술제휴) 12건(11.9%), 기술구매 12건(11.9%) 순으로, 주로 공동R&D와 재화 구입(설비 등)을 통해 기술을 도입하는 것으로 나타났다.

종합하면, 대구지역의 자동차부품산업 기업들은 기술이전에 대한 인식과 이용도가 매우 높고, 주로 업계·기관 관계자 등 연줄을 통해, 기업으로부터, 노하우 형태의, 상용기술을, 공동R&D와 설비 구매 방식으로 도입하는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 조사된 기업들의 이러한 기술이전 패턴이 흡수역량 수준(R&D 집약도)에 따라 어떻게 달라지는가를 살펴 보고자한다.

3. 대구 자동차부품산업의 기술이전 프로세스 분석

1) 기술이전 프로세스 분석 방법

특정 경제공간의 기술이전 연구의 핵심 주제는 기업의 기술이전 프로세스와 주체간 상호작용이라고 할 수 있다.¹⁾ 기술이전 프로세스의 분석은 어떤 주체가(who), 왜(why), 어떤 주체로부터(from whom), 어떤 기술을(what), 어떤 방법으로(how), 즉 어떤 프로세스를 거쳐 어떤 경로를 통해 도입하는가를 파악하는 것이라 할 수 있다(Robock and Calkins, 1980; Autio and Laamanen, 1995; Bessant and Rush, 1995; Weikl and Grotz, 1999; Bozeman, 2000; Smith, 2000; 이정원, 2001; 임채윤·이윤준, 2007; 이현영·우에노 다카히로, 2010).

이에 본 연구는 기업의 특성과 그에 따른, 기술이전 프로세스, 그에 수반되는 구성요소들, 그리고 과정상 제3자 기관과의 상호작용을 흡수역량의 관점에서 파악하고, 기업의 특성과 기술이전 프로세스의 연관성을 살펴보고자 하였다. 왜냐하면 기술이전의 전개와 그에 동원되는 구성요소는 기술도입자의 특성, 특히 외부 기술에 대한 수용력을 의미하는 ‘흡수역량’에 따라 결정되기 때문이다. 흡수역량은 특정 경제공간에

모여 있는 기업들의 이질성과 그에 따른 기술이전 프로세스의 차별성을 분석하는데 유용한 접근 방법이라 할 수 있다.

흡수역량은 외부의 새로운 기술지식을 인식(recognize), 이해(understand), 탐색(search), 발견(identify), 평가(evaluate), 획득(acquire), 동화(assimilate), 변환(transform), 활용(exploit), 예측하는(predict) 능력들의 조합이다(Cohen and Levinthal, 1989; 1990; 1994; Lane and Lubatkin, 1998; Van den Bosch *et al.*, 1999; Zahra and George, 2002; Lane *et al.*, 2006). 흡수역량의 내부 결정요인은 사전 지식 기반(prior knowledge base), 노력 강도(intensity of effort), 조직 구조(organizational structure), 그리고 프로세스 관리 체계(process management system) 등이다(Cohen and Levinthal, 1990; Lane and Lubatkin, 1998; Van den Bosch *et al.*, 1999; Zahra and George, 2002; Lane *et al.*, 2006). 이러한 내부 결정요인들 가운데, 흡수역량을 이루는 다양한 차원의 능력들을 좌우하는 핵심 요인은 사전 지식 기반이다(그림 2).

기업의 사전 지식 기반은 R&D 투자, 제조, 기술 훈련, 외부 기술지식 획득 경험을 통하여 축적되는데, 외부 기술지식을 인식·이해·평가하는데 필요한 기초(basis)나 기준(criteria), 그리고 통찰력을 제공하고, 도입하고자 하는 기술과의 연관성을 부여한다

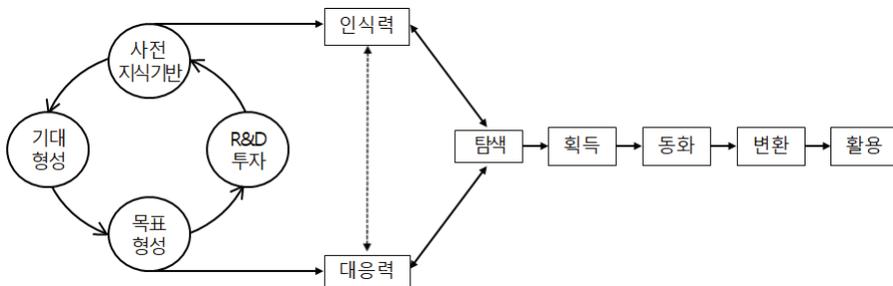


그림 2. 사전 지식 기반의 축적 사이클과 흡수역량 프로세스

자료: 기존의 흡수역량 연구 문헌(Cohen and Levinthal, 1989; 1990; Kim, 1998; Lane and Lubatkin, 1998; Van den Bosch *et al.*, 1999; Zahra and George, 2002; Lane *et al.*, 2006)을 토대로 필자가 작성함.

(Cohen and Levinthal, 1989; 1990; Lane and Lubatkin, 1998; Lane *et al.*, 2006). 그림 2에서 보듯이, 사전 지식에 기초한 통찰력은 기대형성(expectation formation), 목표나 포부 수준(goals or aspiration level), 외부 기술 기회에 대한 민감성(sensitivity), 더 나아가 향후 흡수역량 강화를 위한 R&D 투자에 영향을 미친다(Cohen and Levinthal, 1990). 이와 같은 사이클로 축적되는 사전 지식 기반의 폭·깊이에 따라 내외부 상황, 특히 기술 기회에 대한 기업의 인식과 평가 및 대응 방식이 좌우되며, 외부 기술지식의 탐색 영역·범위, 획득, 동화, 활용 능력이 결정된다(Cohen and Levinthal, 1989; 1990; Kim, 1998; Van den Bosch *et al.*, 1999; Zahra and George, 2002). 사전 지식 기반이 축적되는 사이클과 흡수역량 프로세스의 관계는 그림 2와 같이 도식화될 수 있다.

기업 차원의 기술이전에 대한 흡수역량 관점의 연구들을 종합하면, 기술이전 당사자의 흡수역량의 수준에 따라 기술이전의 동기(니즈), 전략, 상호작용(커뮤니케이션)의 강도, 기술 특성(수명주기, 난도), 기술이전 방식, 프로세스 관리(전담팀 구성, 기술 공유 체계), 기술의 탐색 및 활용 경로, 장애요인, 성과가 달라진다(Hagedoorn, 1995; Lambe and Spekman,

1997; Lane and Lubatkin, 1998; Kim, 1998; Van den Bosch *et al.*, 1999; Argote and Ingram, 2000; Szulanski, 2000; Amesse and Cohendt, 2001; Hagedoorn *et al.*, 2008).

그런데, 기술이전에 있어서 한 조직의 흡수역량은 조직 내부 요인과 더불어, 기술지식과 그 원천의 특성, 이전 방식, 기업 환경(산업 환경)과 제도적 환경 등 외생적 요인(exogenous contingencies)에 의해 영향을 받는다(Teece, 1977; Cohen and Levinthal, 1990; Lane and Lubatkin, 1998; Van den Bosch *et al.*, 1999, Bozeman, 2000; Zahra and George, 2002; Lane *et al.*, 2006; Jordá Borrell, *et al.*, 2015).

특정 경제공간의 기술이전에 대한 흡수역량 관점의 연구들에 따르면, 기업들의 기술이전 프로세스와 성과에 영향을 미치는 공간적 요인의 핵심은 기업과 제도적 기반(특히, 기술하부구조)의 연결성(connectivity)이며, 제도 주체간 연결성 역시 기업의 흡수역량에 따라 차별화된다(Charles and Howells, 1992; Love and Roper, 1999; Weikl and Grotz, 1999; Smith, 2000; Simmie, 2003; Hu *et al.*, 2005; Hua *et al.*, 2005; Gebauer *et al.*, 2005; Guan *et al.*, 2006; Padilla-Pérez, 2008; Arvanitis and Woerter,

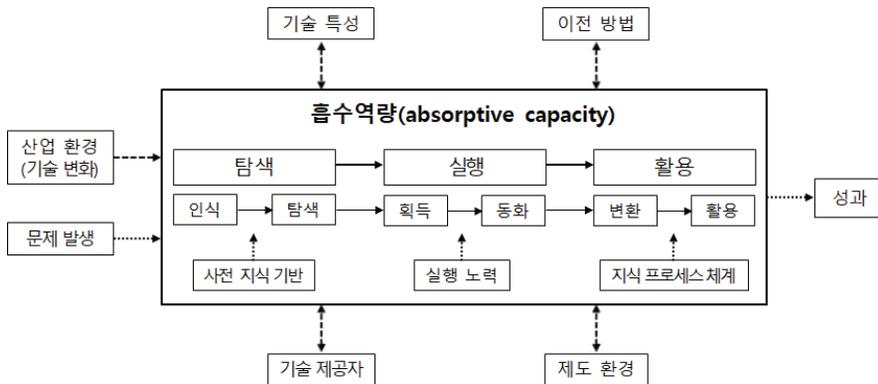


그림 3. 기술이전의 흡수역량 메커니즘

자료: 기존의 흡수역량 연구 문헌(Cohen and Levinthal, 1989; 1990; 1994; Kim, 1998; Lane and Lubatkin, 1998; Van den Bosch *et al.*, 1999; Zahra and George, 2002; Lane *et al.*, 2006)을 토대로 필자가 작성함.

2009; Sung, 2009; Póvoa and Rapini, 2010; Andersson and Löf, 2012; Hervas-Oliver *et al.*, 2012; Belso-Martínez, 2015; Kalnins and Jarohnovich, 2015). 이러한 측면에서, 공식·비공식 네트워크는 기술이전의 중요한 경로가 되는데, 기업들의 흡수역량에 따라 가용할 네트워크의 범위가 달라진다(Smith, 2000; Gebauer *et al.*, 2005; Hu *et al.*, 2005; Guan *et al.*, 2006; Padilla-Pérez, 2008; Hervas-Oliver *et al.*, 2012; Kalnins and Jarohnovich, 2015).

이상의 논의를 종합하면, 기업의 흡수역량과 그에 영향을 미치는 조직 내외부 요인이 작용하는 메커니즘은 그림 3과 같이 도식화될 수 있다. 흡수역량 모형에 따르면, 기업의 사전 지식 기반의 수준에 따라, 기술이전의 탐색, 실행 메커니즘(기술 제공자, 기술 특성, 획득 방법, 제도적 기반과의 상호작용, 프로세스 진행), 활용, 성과가 달라질 수 있다고 가정할 수 있다(Cohen and Levinthal, 1989; 1990; Kim, 1998; Van den Bosch *et al.*, 1999; Zahra and George, 2002).

따라서, 사전 지식 기반(R&D 집약도)은 흡수역량의 대리변수(proxy variable)이자 독립변인이며, 기술이전에 대한 탐색, 실행 메커니즘(기술 제공자, 기술 특성, 획득 방법, 제도주체와의 상호작용, 프로세스 관리), 활용, 성과 등 프로세스와 관련한 항목들은 종속변인이 된다.

본 연구에서는 기업의 사전 기반 지식(R&D 집약도)과 그에 따른 기술이전 프로세스가 어떻게 나타나는지, 그리고 통계적으로 유의한 연관성이 있는지를 살펴보는 것이 목적이다. 이에 따라, 독립변인(R&D 집약도)과 종속변인들의 교차빈도 통계량과, 통계적 유의성에 기초한 연관성을 함께 도출하는 통계기법으로 교차분석이 채택되었다. 교차분석은 두 범주의 변인간 관계가 독립적인지 아니면 상호 연관성이 있는지를 검증하는 방법이므로(류성진, 2013), 다음과 같은 가설이 설정될 수 있다. 본 연구에서 설정된 종속변

인들의 범주는 명목 속성이 강하기 때문에 각각의 가설은 Pearson 카이제곱 값(χ^2) 검정을 통한 통계적 유의수준(p)에 따라, 기각 또는 채택되었다.

H₀: 기업의 R&D 집약도와 기술이전에 대한 인식, 탐색, 실행, 활용, 성과는 상호 독립적이며, 연관성이 없다.

H₁: 기업의 R&D 집약도와 기술이전에 대한 인식, 탐색, 실행, 활용, 성과는 상호 독립적이지 않아, 연관성이 있다.

기술이전의 흡수역량에 대한 주요 변인과 측정 내용은 표 4와 같다. 문헌에 따르면, 종래의 사전 지식 기반의 척도는 매출액 대비 R&D 투자액 비중(Cohen and Levinthal 1990; Hagedoorn, 1995; Freel, 2003), R&D 지출액(Nicholls-Nixon, 1993; Zahra and George, 2002), 총고용 대비 R&D 고용 비중(Freel, 2003; Spanos and Voudouris, 2009), (기업간)특허인용 수, 연구인용 수(Zahra and George, 2002) 등 R&D 투자 관련 지표들이 주를 이루었다.

그런데, 이와 같은 R&D 투자 관련 지표로는 흡수역량에 기초한 성과 창출의 중요한 결정요인인 프로세스의 진행 및 관리 측면을 측정하지 못한다는 한계점이 지적되었다(Lane *et al.*, 2006). 이에 따라, 흡수역량에 있어서 당사자간 기술지식의 유사성에 따른 커뮤니케이션 양상, 프로세스의 진행 관리 측면을 측정하는 요인들로, 파트너와 공통으로 참여하는 연구 커뮤니티의 수(Lane and Lubatkin, 1998), R&D 부서의 경험 년 수(Zahra and George, 2002), 기술 훈련 프로그램 보유(Padilla-Pérez, 2008; Arvanitis and Woerter, 2009; Sung, 2009; Escribano *et al.*, 2009; Tsai, 2009) 등 R&D 투자 외 지표들이 다양하게 제시되었다.

그러나, R&D 투자는 사전 지식 기반이 축적되는 주된 원천으로(Cohen and Levinthal, 1989; 1990)

기술이전의 궤적을 결정짓는 핵심 요인이 된다. R&D 투자를 통해 축적된 능력은 기술이전 과정상에서 발생하는 기술 문제의 대처 능력을 좌우할 뿐만 아니라 (Teece, 1977), 기술 니즈의 파악, 문제의 명확한 진단 등에 이용되어 기술이전의 동기 형성에 영향을 미친다(Hu *et al.*, 2005). 사전 지식 기반은 R&D 투자 외에도 제조, 기술 훈련, 외부 기술지식 획득 경험을 통하여 축적되지만, 이러한 과정에서 이루어지는 실행에 의한 학습(learning by doing) 등의 노력만으로는 새로운 것을 창출하는데 결정적으로 필요한 다양한 기술지식을 확보할 수 없다(Cohen and Levinthal, 1990; Zahra and George, 2002). 따라서, 도입된 기술지식의 변환 및 활용을 통해 특허, 신제품 개발 등의 성과를 창출하려면 자체적인 R&D 투자가 반드시 필요하다(Nicholls-Nixon, 1993; Hu *et al.*, 2005).

그런데, 중소기업들의 경우, R&D 지출액, R&D 인력 수 등이 제한적이므로, 본 연구에서는 매출액 대비 R&D 투자액 비중, 즉 R&D 집약도가 사전 지식 기반의 척도로 설정되었다.

기술 공급 주체(제공자)는 기업, 대학교, 공공·민간 연구기관, 컨설팅기관, 개인, (정부산하)지원기관,

상공회의소, 동업자조합, 기술이전전문기관(기술거래기관, 엔지니어링업체), 매개기관 등 매우 다양한데(Chatterji, 1996; Kim, 1997; Bozeman, 2000; Roessner, 2000; Padilla-Pérez, 2008; 김진한 외, 2013; Kalnins and Jarohnovich, 2015), 설문 응답 기업들이 이용한 기술 원천은 대학교, 연구기관, 기업, 기술이전전문기관(기술거래기관, 엔지니어링업체) 등이며, 단일 기술이전에서 대학 및 연구기관과의 컨소시엄이 이루어진 사례도 있다.

기술 특성은 다양한 기준에서 분류될 수 있지만, 본 연구에서는 기술의 이동성(mobility), 전달력(delivery), 상업적 활용과 가장 직접적으로 연관이 있는 기술 체화 유형(명시적·암묵적 형태), 단계(상용 전·후)(Teece, 1977; Charles and Howells, 1992; Kim, 1998), 분야(제품-공정-관리)(Grosse, 1996)로 기술 특성을 측정하였다.

기술 도입 방법은 실시권 허락(라이선싱/기술제휴), 기술구매, 합작투자(조인트벤처), 해외직접투자(FDI), 인수합병(M&A), 공동 R&D, 스핀오프(spin-offs), 턴키계약, 사람의 이동, 재화의 거래, 하도급(OEM) 등 다양하다(Robock and Calkins, 1980; Roessner,

표 4. 기술이전의 흡수역량에 대한 주요 변인

구분	흡수역량 (프로세스)	주요 변인	문헌
독립 변인	사전 지식 기반	매출액대비 R&D 지출액 비중	Cohen and Levinthal 1990; Hagedoorn, 1995; Freel, 2003
	인식 및 탐색	기술이전의 동기/니즈, 기술 기회 파악/접근 경로	Cohen and Levinthal 1990; Kim, 1998; Van den Bosch <i>et al.</i> , 1999; Smith, 2000; Zahra and George, 2002
종속 변인	실행	기술 제공자	Chatterji, 1996; Bozeman, 2000; Roessner, 2000; 김진한 외, 2013; Kalnins and Jarohnovich, 2015
		도입 기술	Teece, 1977; Kim, 1998
		기술 도입 방법	Robock and Calkins, 1980; Roessner, 1993; Lau, 1997; Radosevic, 1999; Rogers <i>et al.</i> , 2001; Hockman <i>et al.</i> , 2005
		프로세스 진행	Cohen and Levinthal, 1990; Kim, 1998; Lane <i>et al.</i> , 2006
활용	기술 도입 성과	Kim, 1998; Cohen and Levinthal, 1990; Zahra and George, 2002; Hu <i>et al.</i> , 2005; Lane <i>et al.</i> , 2006	

1993; Lau, 1997; Radosevic, 1999; Bozeman, 2000; Rogers *et al.*, 2001; Zahra and George, 2002; Hoekman *et al.*, 2005). 이중 설문 응답 기업들에 의해 지목된 기술 도입 방법은 실시권 허락(라이선싱/기술제휴), 기술구매, 합작투자(조인트벤처), 인수합병(M&A), 공동 R&D, 인력 스카웃·파견, 재화 구입(설비 구입, 턴키) 등이다.

2) 대구 자동차부품산업의 기술이전 프로세스

(1) 기술이전의 인식과 탐색

기업의 흡수역량과 기술이전의 인식간 연관성을 살펴보기 위해, 매출액대비 R&D 지출액 비중과 도입되는 기술의 형태간 교차분석을 실시하였다(표 5). 분석 결과, $\chi^2=34.568$, $p=0.075$ 로, 유의수준 0.05 기준에서 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 이에 대립가설(H₁)은 기각, 귀무가설(H₀)이 채택되어, 기업들의 매출대비 R&D 지출 비중, 즉 R&D집약도와 기술이전의 동기간 연관성은 낮다고 할 수 있다.

사례 기업들의 경우, R&D집약도와 관계없이 고객기업의 기술적 요구에 따라 기술이전을 추진하는 경우가 39.6%(40건)로 가장 많았으며, 그 다음으로, R&D 지원사업 참여 33.7%(34건), 공급업체의 제안 9.9%(10건), 이상(불량) 발생 8.9%(9건) 순으로 나타났다. 사례 기업들의 대다수가 고객기업의 요구로 기술이전을 추진하는 이유는 이들 대부분이 영세·중소 규모의 2·3차 납품 업체들이며, 고객기업의 제품혁신과 그에 따른 부품 변경에 대응한 혁신을 통해 거래선을 유지할 수 있기 때문이다.

R&D 지출액 비중이 1%미만인 기업들을 제외하면, 정부 R&D 지원 사업은 지역 기업들의 정보 획득과 기술이전 기획의 모색의 주요한 창구가 되고 있는 것으로 나타났다. 기업들은 정부 R&D 지원 사업의 참여를 통해 새로운 기술 기회를 접할 뿐만 아니라, R&D 문제를 비교적 신속히 해결함으로써, 기업 경영상의 자금 압박과 실패의 위험 부담을 더는 효과를 누리는 것으로 나타났다.

그런데, 매출액대비 R&D 지출액 비중과 기술 공급

표 5. 기업의 R&D 집약도별 기술이전의 인식 동기

N=101(단위: 건, %)

기술이전의 인식 동기	매출액 대비 R&D 지출액 비중					합계
	1%미만	1~5%미만	5~10%미만	10~15%미만	15%이상	
기술세미나·설명회 참석	1 (7.1)	1 (2.4)	2 (7.7)	-	-	4 (4.0)
고객기업 요구/대응	8 (57.1)	17 (40.5)	9 (34.6)	6 (54.5)	-	40 (39.6)
이상(불량) 발생	2 (14.3)	4 (9.5)	2 (7.7)	-	1 (12.5)	9 (8.9)
정부 R&D지원사업 참여	1 (7.1)	14 (33.3)	11 (42.3)	5 (45.5)	3 (37.5)	34 (33.7)
공급업체의 제안	1 (7.1)	5 (11.9)	-	-	4 (50.0)	10 (9.9)
모기업의 생산시설 확장	1 (7.1)	-	1 (3.8)	-	-	2 (2.0)
사업영역 확장	-	1 (2.4)	1 (3.8)	-	-	2 (2.0)
합계	14 (100.0)	42 (100.0)	26 (100.0)	11 (100.0)	8 (100.0)	101 (100.0)
$\chi^2(p)$	34.568(0.075)					

p* < 0.05, p** < 0.01, p*** < 0.001

주체의 탐색 및 접근 경로간 교차분석을 실시한 결과에서는, $\chi^2=22.474$, $p=0.033$ 으로, 유의수준 0.05 기준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다(표 6). 이에, 귀무가설(H_0)은 기각, 대립가설(H_1)이 채택되어, 기업의 R&D 집약도와 기술 공급 주체의 탐색 및 접근 경로는 연관성이 있는 것으로 확인되었다. 지역 기업들이 기술 공급 주체를 탐색하는 경로는 관계 기관 또는 업계 관계자의 소개가 69.3%(70건)으로 압도적으로 많고, 그 다음으로 포럼·학회·세미나가 16.8%(17건)인 반면에, 기술이전 설명회 참석은 4.0%(4건)에 불과하였다. 이와 같이, 기업들 대부분은 개인 연줄에 의존하여 기술 기회를 모색하는 경향이며, 기술이전 설명회 등 공식적인 기술 중개 프로그램의 이용은 매우 취약한 것으로 나타났다. 기술이전 탐색 경로로써 연줄·인맥 등 관계자사에 대한 의존도는 R&D 집약도가 낮은 기업일수록 압도적으로 높게 나타난다(매출액대비 R&D 지출액 비중이 1%미만인 기업의 경우, 78.6%). 반면에, R&D 집약도가 높을수록 연줄·인맥, 관계자 커뮤니티(포럼 등) 등 비공식 네트워크뿐만 아니라, 온라인 DB/홈페이지, 발간물 등의 매체, 그리고 기술이전 설명회 등 공식적인

중개 채널을 활용하여 기술이전 기회를 탐색하는 것으로 나타났다. 이는 기술이전의 정보교류 통로, 접근 창구로서 네트워크의 중요성을 보여주는 한편, 기술이전 설명회 등 공식적인 기술 중개 채널의 홍보가 더욱 강화될 필요가 있음을 보여준다.

이러한 분석 결과는 기업의 사전 지식 기반의 수준에 기초한 기대형성과 목표 수준에 따라 외부 기술 기회에 대한 대응 방식이 달라진다는 Cohen and Levinthal(1990)의 흡수역량 가설과 일치한다. 사전 지식 기반의 수준이 높은 기업들은 외부 기술 기회에 대한 민감성과 예측력이 높아 선제적으로 대응하여, 사전 준비 과정을 통해 흡수역량을 축적해놓음에 따라, 높은 포부와 자신감 및 이해력을 바탕으로 다양한 경로를 적극 활용하여 기술 탐색 활동을 한다(Cohen and Levinthal, 1990; Kim, 1998). 반면에, R&D 집약도 등 사전 지식 기반의 수준이 낮은 기업들은 당장의 수익성을 중시하는 가치판단으로 인해 외부 기술 기회에 대한 민감성이 떨어짐에 따라, 업계의 현 상황에 맞춰 사후 대응적으로 기술 기회를 탐색하는 경향이이다.

표 6. 기업의 R&D 집약도별 기술 원천의 탐색 및 접근 경로

N=101(단위: 건, %)

기술 원천의 탐색 및 접근 경로	매출액 대비 R&D 지출액 비중					합계
	1%미만	1~5%미만	5~10%미만	10~15%미만	15%이상	
관계기관 또는 업계 관계자 소개	11 (78.6)	30 (71.4)	16 (61.5)	11 (100.0)	2 (25.0)	70 (69.3)
기술이전·기술 설명회 참석	-	3 (7.1)	1 (3.8)	-	-	4 (4.0)
온라인 DB/홈페이지, 발간물, 논문	2 (14.3)	1 (2.4)	5 (19.2)	-	2 (25.0)	10 (9.9)
포럼, 학회, 세미나, 관계자 모임	1 (7.1)	8 (19.0)	4 (15.4)	-	4 (50.0)	17 (16.8)
합계	14 (100.0)	42 (100.0)	26 (100.0)	11 (100.0)	8 (100.0)	101 (100.0)
$\chi^2(p)$	22.474(0.033)*					

p* < 0.05, p** < 0.01, p*** < 0.001

(2) 기술이전의 실행

① 기술 공급 주체

기업의 흡수역량과 기술 공급 주체의 유형도 분석 결과 연관성이 있는 것으로 나타났다. 매출액대비 R&D 지출액 비중과 기술 공급 주체의 유형간 교차분석을 실시한 결과, $\chi^2=50.907$, $p=0.000$ 으로, 유의수준 0.001 기준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다(표 7). 이에, 귀무가설(H_0)은 기각, 대립가설(H_1)이 채택되어, 기업의 R&D 집약도와 채택되는 기술 공급 주체는 연관성이 있는 것으로 확인되었다.

지역 기업들이 이용한 기술 공급 주체는 대학교, 연구기관, 기업, 기술이전전문기관(기술거래기관, 엔지니어링업체) 등인데, 기업의 R&D 집약도에 따라 기술 공급 주체의 유형별 비중이 차이가 있는 것으로 나타났다. 분석에 따르면, 기업의 R&D 집약도가 낮을수록 기술 공급 주체로서 기업에 대한 의존도가 높아지는 반면, 기업의 R&D 집약도가 높을수록 기술 공급 주체로서 기업에 대한 의존도가 상대적으로 낮아지고, 대학, 연구기관 등 다양한 제도 주체와 연계하는

것으로 나타났다. 매출액대비 R&D 비중이 1%미만인 기업들은 78.6%(11건)가 기업들로부터 기술을 도입하는 반면, 매출액대비 R&D 비중이 5%이상인 기업들은 기술 공급 주체로써 기업이 차지하는 비중이 50%대이며, 대학 및 연구기관으로부터의 기술 도입도 절반 가까이의 비중을 차지한다(표 7).

기업들의 R&D 집약도에 따라 기술 제공자의 비중이 달라지는 이유는 흡수역량 수준에 따른 혁신 성향의 차이 때문이라고 할 수 있다. R&D 집약도가 높은 기업들일수록 업종 고도화 또는 사업다각화를 도모할 수 있는 혁신 기술의 획득을 추구하기 때문에 전혀 새로운 기술의 확보를 위해 대학 및 연구기관 등의 혁신기관들과 기술이전 연계를 한다(Bozeman, 2000; Smith, 2000). 반면에, R&D 집약도가 낮은 기업들은 업종 특성상 고도의 기술을 요하지 않고, 실패의 위험을 감수할 여력이 없기 때문에 거래 관계 등 오랜 신뢰가 형성된 특정한 기술 제공자를 고수하여 기술 도입의 경로 의존성이 강하게 나타난다.

표 7. 기업의 R&D 집약도별 기술 공급 주체

N=101(단위: 건, %)

기술 공급 주체	매출액 대비 R&D 지출액 비중					합계
	1%미만	1~5%미만	5~10%미만	10~15%미만	15%이상	
대학교	1 (7.1)	-	3 (11.5)	-	3 (37.5)	7 (6.9)
연구기관	1 (7.1)	4 (9.5)	9 (34.6)	-	1 (12.5)	15 (14.9)
기업(고객/공급/동종)	11 (78.6)	29 (69.0)	13 (50.0)	6 (54.5)	4 (50.0)	63 (62.4)
기술거래/엔지니어링업체	1 (7.1)	5 (11.9)	1 (3.8)	-	-	7 (6.9)
산학연 컨소시엄	-	4 (9.5)	-	5 (45.5)	-	9 (8.9)
합계	14 (100.0)	42 (100.0)	26 (100.0)	11 (100.0)	8 (100.0)	101 (100.0)
$\chi^2(p)$	50.907(0.000)***					

p* < 0.05, p** < 0.01, p*** < 0.001

② 도입 기술

이와는 대조적으로 기업의 흡수역량과 도입 기술의 형태간에는 연관성이 없는 것으로 나타나는데, 이는 중소기업들의 현실 여건에 따른 기술 수요와 밀접한 연관이 있다고 할 수 있다. 기업의 흡수역량과 도입 기술의 형태간 연관성을 살펴보기 위해, 매출액대비 R&D 지출액 비중과 도입 기술의 형태간 교차분석을 실시한 결과, $\chi^2=11.531$, $p=0.173$ 으로, 유의수준 0.05 기준에서 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타나(표 8), 대립가설(H₁)은 기각, 귀무가설(H₀)이 채택되어 기업의 R&D집약도와 도입 기술의 형태는 연관성이 없다고 할 수 있다. 기업들이 도입하는 기술 유형은 노하우가 60.4%(61건)로 대부분을 차지하고, 그 다음으로 설계도면이나 매뉴얼에 관련 노하우나 스킬을 함께 도입하는 경우가 25.7%(26건)이며, 특허·설계도면·사양서 등 매뉴얼 형태의 기술만 도입하는 경우는 13.9%(14건)에 불과한 것으로 나타났다. 이와 같이 기업들이 노하우, 스킬 등 암묵적 형태의 기술 도입을 선호하는 이유는 그러한 형태의 기술들은 현장 지도·학습을 통해 생산에 바로 적용될 수 있어 소요되는 시간과 에너지를 절감할 수 있기 때문이다. 또한 명시적 형태의 기술에 노하우 등 암묵적 형태의 기술을 동반하여 도입하는 경우는 설계도면이나 매뉴

얼을 현장에 적용하는 과정에서 기술제공측 관계자의 자문이나 기술 지도를 통해 관련 노하우와 스킬이 이전되기 때문이다. 반면에, 도입 기술 중 명시적 형태의 기술 비중이 낮은 이유는 기술의 전달성은 용이하지만 이해와 실행에 있어서 상당수준의 과학·공학 지식과 별도의 자문, 그리고 현장 엔지니어의 상당한 스킬을 요하는 등 소화흡수의 과정이 더욱 어렵기 때문이다(Teece, 1977; Robock and Calkins, 1980; Amesse and Cohendt, 2001).

매출액대비 R&D 지출액 비중과 도입되는 기술의 단계간 교차분석을 실시한 결과에서도, $\chi^2=3.655$, $p=0.455$ 로, 유의수준 0.05 기준에서 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다(표 9). 이에 대립가설(H₁)은 기각, 귀무가설(H₀)이 채택되어 기업의 흡수역량과 도입하는 기술의 단계간 연관성이 없는 것으로 나타났다. 지역 기업들이 도입한 기술 중 상용기술은 66.3%(67건), 상용화전 단계의 기술은 33.7%(34건)로 나타나, 이미 사업성이 검증된 상용단계의 기술이 주로 도입된 것으로 나타났다. 특히 매출액대비 R&D 지출액 비중이 1%미만인 기업들이 도입한 기술은 85.7%(12건)가 상용기술이었으며, 상용화전 단계의 기술은 14.3%(2건)에 불과하였다. 그러나 매출액대비 R&D 지출액 비중이 1%이상으로 높아지면 상용화

표 8. 기업의 R&D 집약도별 도입 기술의 형태

N=101(단위: 건, %)

도입 기술의 형태	매출액 대비 R&D 지출액 비중					합계
	1%미만	1~5%미만	5~10%미만	10~15%미만	15%이상	
설계도면/매뉴얼(A)	2 (14.3)	3 (7.1)	4 (15.4)	4 (36.4)	1 (12.5)	14 (13.9)
노하우/스킬(B)	11 (78.6)	28 (66.7)	12 (46.2)	5 (45.5)	5 (62.5)	61 (60.4)
A+B	1 (7.1)	11 (26.2)	10 (38.5)	2 (18.2)	2 (25.0)	26 (25.7)
합계	14 (100.0)	42 (100.0)	26 (100.0)	11 (100.0)	8 (100.0)	101 (100.0)
$\chi^2(p)$	11.531(0.173)					

p* < 0.05, p** < 0.01, p*** < 0.001

전 기술의 도입 비중이 상당히 늘어나는 것으로 나타났다. 매출액대비 R&D 지출액 비중이 1~5%미만인 경우 상용화전 단계 기술 도입 비중이 35.7%(15건), 5~10%미만인 경우 38.5%(10건), 10~15%미만인 경

우 45.5%(5건)이다.

이와 같이 지역 기업들의 도입 기술 대부분이 상용 단계인 이유는 기술의 특성과 기술이전 당사자의 특성의 측면에서 설명할 수 있다. 기술 특성의 측면에

표 9. 기업의 R&D 집약도별 도입 기술의 단계

N=101(단위: 건, %)

매출액 대비 R&D 지출액 비중	기술의 단계		
	상용화전 기술	상용기술	전체
1%미만	2 (14.3)	12 (85.7)	14 (100.0)
1~5%미만	15 (35.7)	27 (64.3)	42 (100.0)
5~10%미만	10 (38.5)	16 (61.5)	26 (100.0)
10~15%미만	5 (45.5)	6 (54.5)	11 (100.0)
15%이상	2 (25.0)	6 (75.0)	8 (100.0)
합계	34 (33.7)	67 (66.3)	101 (100.0)
$\chi^2(p)$	3.655(0.455)		

$p^* < 0.05$, $p^{**} < 0.01$, $p^{***} < 0.001$

표 10. 기업의 R&D 집약도별 도입 기술의 적용 분야

N=101(단위: 건, %)

매출액 대비 R&D 지출액 비중	기술의 적용 분야				
	(선행)R&D	제품생산(A)	품질·생산관리(B)	A+B	전체
1%미만	2 (14.3)	6 (42.9)	5 (35.7)	1 (7.1)	14 (100.0)
1~5%미만	14 (33.3)	13 (31.0)	5 (11.9)	10 (23.8)	42 (100.0)
5~10%미만	11 (42.3)	9 (34.6)	2 (7.7)	4 (15.4)	26 (100.0)
10~15%미만	4 (36.4)	6 (54.5)	-	1 (9.1)	11 (100.0)
15%이상	2 (25.0)	3 (37.5)	2 (25.0)	1 (12.5)	8 (100.0)
합계	33 (32.7)	37 (36.6)	14 (13.9)	17 (16.8)	101 (100.0)
$\chi^2(p)$	14.298(0.282)				

$p^* < 0.05$, $p^{**} < 0.01$, $p^{***} < 0.001$

서, 상용기술은 명시적 형태라도 도면이나 사양서의 수정 과정을 거치면 큰 어려움 없이 도입가능하다(Teece, 1977). 기술이전 당사자의 특성 측면에서, 주로 상용기술이 이전되는 이유는 상용화전 단계나 초기 단계의 기술의 경우, 시장 선점·지배력과 직결되기 때문에, 이러한 기술은 기술 공급 주체가 외부로 이전하지 않으려고 하는 성향이 있기 때문이다(Teece, 1977). 또한 기술 도입자가 중소기업인 경우, 상용화전단계의 기술은 성공의 불확실성이 크며, 실패할 경우 자금난 등으로 인해 경영 위기를 초래할 가능성이 크다는 점도 상용기술의 도입을 주로 추진하게 되는 원인이 된다.

매출액대비 R&D 지출액 비중과 도입 기술의 적용 분야간 교차분석을 실시한 결과에서도, $\chi^2=14.298$, $p=0.282$ 로, 유의수준 0.05 기준에서 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다(표 10). 이에 대립가설(H_1)은 기각, 귀무가설(H_0)이 채택되어 기업의 흡수역량과 도입 기술의 적용 분야는 연관성이 없는 것으로 나타났다. 조사된 기업들의 대다수가 상용기술을 도입함에 따라, 도입 기술이 적용된 분야도 제품생산 36.6%(37건), 품질·생산관리 13.9%(14건), 제품생산 및 품질생산관리 16.8%(17건)로, 도입된 기술이 제품생산 및 품질관리에 바로 투입된 경우가 67.3%에 달했다. 반면 (선행)R&D에 투입된 경우는 32.7%(33건)로, 이는 상용화전 기술의 도입 비중(33.7%)과 거의 일치하여, 기업들이 도입한 상용화전 기술은 거의 (선행)R&D에 투입된다는 것을 알 수 있다. 상용화전 기술이 도입되어 (선행)R&D에 투입되는 경우는 주로 대학 및 연구기관과의 공동 R&D 방식을 통한 기술이전의 패턴이며, 주로 프로토타입(prototype)의 제작에 적용된다. 이와 같은 유형의 기술이전은 당장의 상업적 성과를 담보하지 않기 때문에, 매출액 대비 R&D 지출액 비중이 1%미만인 기업들에서는 그 비중이 14.3%(2건)에 불과하며, R&D 지출액 비중이 1% 이상이 되면 비중이 상당히 높아지는 것으로 나타났다(매출액대비 R&D 지출액 비중이 1~5%미만인 경우

33.3%(14건), 5~10%미만인 경우 42.3%(11건), 10~15%미만인 경우 36.4%(4건)).

③ 기술 도입 방법

기업의 기술 도입 방법도 흡수역량과 연관성이 있는 것으로 나타나는데, 이는 기업의 흡수역량별 혁신 성향과 관련이 있다고 할 수 있다. 기업의 흡수역량과 기술 도입 방법의 유형간 연관성을 알아보고자, 매출액대비 R&D 지출액 비중과 기술 도입 방법간 교차분석을 실시한 결과, $\chi^2=57.623$, $p=0.001$ 로, 유의수준 0.01 기준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다(표 11). 이에, 귀무가설(H_0)은 기각, 대립가설(H_1)이 채택되어, 기업의 R&D 집약도와 기술 도입 방식의 채택은 연관성이 있다고 할 수 있다. 지역 기업들이 기술을 도입하는 방법은 공동R&D 41.6%(42건), 재화 구입 17.8%(18건), 기술 실시권 허락 11.9%(12건), 기술구매 11.9%(12건), 인력 스카우트 또는 파견 4.0%(4건) 등 다양하다. 매출액대비 R&D 지출액 비중이 1%미만인 기업들의 경우 설비 등 중간재 구입을 통한 기술 도입이 28.6%(4건)로 가장 많고, 기술구매(21.4%, 3건), 공동 R&D(21.4%, 3건) 순인 반면, 매출액대비 R&D 지출액 비중이 1%이상이 되면 공동 R&D의 비중이 크게 늘어난다(매출액대비 R&D 지출액 비중이 5~10%미만인 기업의 경우, 53.8%(14건). R&D 집약도가 낮은 기업들의 경우, 중간재 구입을 통한 기술 도입 비중이 높은 이유는 별다른 사전 준비 없이도 기계설비 등의 설치 및 시험가동 과정에서 설비에 체화된 기술지식을 전수받을 수 있기 때문이다. 공동 R&D를 추진하려면, 관계자간 상호 보완작용이 가능할 수준의 사전 지식 기반이 확보되어야 하며, 이를 위한 R&D 투자 등 사전 준비 과정이 필요하므로(Cohen and Levinthal, 1990), 이러한 방식의 기술 도입은 R&D 투자 비중이 높은 기업들일수록 활발하다.

표 11. 기업의 R&D 집약도별 기술 도입 방법

N=101(단위: 건, %)

기술 도입 방법	매출액 대비 R&D 지출액 비중					합계
	1%미만	1~5%미만	5~10%미만	10~15%미만	15%이상	
실시권 허락 (라이선싱/기술제휴)	2 (14.3)	5 (11.9)	-	4 (36.4)	1 (12.5)	12 (11.9)
기술구매	3 (21.4)	6 (14.3)	2 (7.7)	-	1 (12.5)	12 (11.9)
합작투자(조인트벤처)	1 7.1	-	-	1 (9.1)	-	2 (2.0)
흡수합병(M&A)	-	-	1 (3.8)	-	-	1 (1.0)
공동R&D	3 (21.4)	19 (45.2)	14 (53.8)	6 (54.5)	-	42 (41.6)
인력스카웃/파견	-	-	1 (3.8)	-	3 (37.5)	4 (4.0)
재화 구입(설비, 턴키)	4 (28.6)	8 (19.0)	4 (15.4)	-	2 (25.0)	18 (17.8)
기타	1 (7.1)	4 (9.5)	4 (15.4)	-	1 (12.5)	10 (9.9)
합계	14 (100.0)	42 (100.0)	26 (100.0)	11 (100.0)	8 (100.0)	101 (100.0)
$\chi^2(p)$	57.623(0.001)**					

p* < 0.05, p** < 0.01, p*** < 0.001

④ 기술이전 프로세스 진행의 애로사항

이상과 같은 기술이전의 실행 과정에서 절차의 진행상 어떤 장애요인들이 작용하는지에 대해 매출액 대비 R&D 지출액 비중별 다중응답 교차분석을 실시한 결과, 지역 기업들은 전반적으로 도입 기술의 특성상 소화흡수에 소요되는 시간·비용 부담, 기술 탐색과 기술이전 관련 업무 처리, 기술이전 실행상 적정한 제도 주체와의 연계 등과 관련하여 어려움을 겪는 것으로 나타났다.

매출대비 R&D 지출 비중별로 도입 기술의 특성에 따른 애로사항에 대한 다중응답 교차분석에 따르면(표 12), 표본 기업들의 대부분인 87.0%(47개사)가 도입 기술의 특성에 따른 애로사항으로 기술 도입시 생산라인이나 현장 관리체계의 개편이 필요하다고 응답하였으며, 그 다음으로 상용화에 긴 시간 소요 75.9%(41개사), 비용 부담 66.7%(36개사) 순으로 응

답하였다. 반면에, 기술 난도가 높아 도입에 어려움을 겪는다고 응답한 업체는 전체의 24.1%(13개사)에 불과한 것으로 나타났다. 이와 같은 분석 결과는 지역의 대부분의 중소기업들은 도입 후 빠른 시일 내에 가시적인 성과를 낼 수 있는 검증된 기술에 대한 수요가 압도적으로 높으며, 기술이전 활동에 있어서 자금 부담을 해소해줄 제도적 지원이 절실하다는 것을 보여 준다.

기술 탐색의 경우, R&D 집약도가 낮은 기업들일수록 기술제공자의 탐색에 어려움을 겪는 것으로 나타났다. R&D 지출액 비중이 1%미만인 기업들 중에서 87.5%(7개사), R&D 지출액 비중 1~5%미만인 기업들 중에서 45.8%(11개사), R&D 지출액 비중 5~10%미만인 기업들 중에서 38.5%(5개사)가 기술제공자의 탐색에 어려움을 겪는다고 응답하였다(표 13).

기술이전 시 전담팀을 구성한다고 응답한 업체는

표 12. 기업의 R&D 집약도별 도입 기술의 특성에 따른 애로사항

N=54(단위: 개사, %)

기술 도입 방법	매출액 대비 R&D 지출액 비중					합계
	1%미만	1~5%미만	5~10%미만	10~15%미만	15%이상	
기술 난도가 너무 높음	2 (3.7) (25.0)	7 (13.0) (29.2)	1 (1.9) (7.7)	1 (1.9) (20.0)	2 (3.7) (50.0)	13 (24.1)
비용 부담이 큼	6 (11.1) (75.0)	18 (33.3) (75.0)	7 (13.0) (53.8)	1 (1.9) (20.0)	4 (7.4) (100.0)	36 (66.7)
상용화에 긴 시간 소요	6 (11.1) (75.0)	19 (35.2) (79.2)	8 (14.8) (61.5)	4 (7.4) (80.0)	4 (7.4) (100.0)	41 (75.9)
생산라인이나 현장 관리체계 개편 필요	6 (11.1) (75.0)	21 (38.9) (87.5)	11 (20.4) (84.6)	5 (9.3) (100.0)	4 (7.4) (100.0)	47 (87.0)
합계	8 (14.8) (100.0)	24 (44.4) (100.0)	13 (24.1) (100.0)	5 (9.3) (100.0)	4 (7.4) (100.0)	54 (100.0)

주: 1) 복수 응답 허용.

2) N=54는 설문에 응답한 기업 수이며, 기술이전 전반에서 겪는 애로사항은 개별 기술이전 건별이 아닌, 기업 단위별로 조사되어 집계되었음.

표 13. 기업의 R&D 집약도별 기술이전 프로세스 진행의 애로사항

N=54(단위: 개사, %)

구분	매출액 대비 R&D 지출액 비중					합계
	1%미만	1~5%미만	5~10%미만	10~15%미만	15%이상	
기술 제공자 탐색의 어려움	7 (13.0) (87.5)	11 (20.4) (45.8)	5 (9.3) (38.5)	-	4 (7.4) (100.0)	27 (50.0)
전담팀 구성의 필요	4 (7.4) (50.0)	13 (24.1) (54.2)	6 (11.1) (46.2)	5 (9.3) (100.0)	-	28 (51.9)
사내 인력만으로는 기술이전 관련 업무 처리에 역부족	5 (9.3) (62.5)	11 (20.4) (45.8)	10 (18.5) (76.9)	3 (5.6) (60.0)	4 (7.4) (100.0)	33 (61.1)
합계	8 (14.8) (100.0)	24 (44.4) (100.0)	13 (24.1) (100.0)	5 (9.3) (100.0)	4 (7.4) (100.0)	54 (100.0)

주: 1) 복수 응답 허용.

2) N=54는 설문에 응답한 기업 수이며, 기술이전 전반에서 겪는 애로사항은 개별 기술이전 건별이 아닌, 기업 단위별로 조사되어 집계되었음.

51.9%(28개사)로 과반을 차지하는 것으로 나타났다. 조사에 따르면, 기술이전의 추진시 전담팀을 구성하는 기업들은 종사자 수가 100명을 상회하는 경향이며, 기술이전의 실행상 기능간(R&D, 기획, 품질관리, 마케팅 등) 소통을 위해 각 부서별 담당 인력을 차출하여 프로젝트팀을 구성하는 것으로 나타났다. 이러한 기술이전 전담팀의 구성 및 관리감독은 보통 R&D 센터장이 담당한다. 기술이전 전담팀장, 즉 관리감독자(R&D 센터장 등)는 기술이전 프로젝트 전반에 있어서 폭넓은 기술지식을 바탕으로 하여 프로세스 실행상의 모든 기술 사안을 파악하고 대응하는 제너럴리스트(generalists)이자, 구성원과 최고경영자간 소통과 의사결정을 조율하고 내부 구성원간 도입 기술의 공유를 촉진하는 조정자(coordinators), 그리고 외부의 기술 공급 주체에 대한 지속적 모니터링과 그들과의 소통을 통해 조직내부로 관련 정보를 전달하는 게이트키퍼(gatekeepers) 역할 등을 수행한다. 반면에, 기업 규모가 작은 기업들은 기업 대표나 기술 부장, 엔지니어 담당자 등이 외부의 기술 공급 주체와 내부의 생산 현장을 오가며 기술이전 프로젝트의 진행을 관리한다.

기술이전 절차상 업무 처리의 경우, 조사된 기업들 중 61.1%(33개사)가 사내 인력만으로는 기술이전 관련 업무 처리에 역부족이라고 응답하였다(표 13). 기업들이 기술이전 절차상 업무 처리에 어려움을 느끼는 이유는 일상 업무와 기술이전 프로젝트 과제의 병행에 따른 업무 가중으로 인해 일상 업무에 지장을 받는다는 것이다. 관계자 인터뷰에 따르면, 기업이 기술거래기관을 통해 대학이나 연구기관과 기술이전 프로젝트를 추진하는 경우, 서류 절차가 번거롭고, 계약 체결시 기술이전 성과물에 대한 권한 배분에 대해 불리한 협상을 하는 경우가 있는 것으로 나타났다.

기업의 기술이전 프로세스상에서 지역의 제도적 기반과의 연결성이 미약한 이유는 지역의 기술하부구조의 서비스 자원이나 역할 기능이 지역 기업들의 기술 수요에 부합하지 않고, 관련 정보가 업계 전반으로

전파되지 않기 때문인 것으로 나타났다(표 14).

지역의 대학·연구기관이 보유한 기술에 대해, 조사된 기업의 대부분인 94.4%(51개사)가 기업 실정에 맞지 않아 상용화하기 어렵다고 평가하였으며, 85.2%(46개사)가 지역 대학들의 자동차부품 기술관련 교육 과정과 인력양성이 미흡하다고 평가하였고, 77.8%(42개사)가 대학·연구기관의 보유 기술에 대한 정보 획득이 어려운 실정이라고 평가하였다. 이에 따라, 대구지역의 자동차부품산업은 대학생 또는 대학원생의 기업 현장 실습이나 기업 관계자의 대학 기술 연수 프로그램 참여 등 산학 인력 교류를 통한 기술이전이 활성화되기 어려운 여건이다.

또한 조사된 기업의 75.9%(41개사)가 기술이전 알선·중개기관과 지원 프로그램을 잘 모르며, 79.6%(43개사)가 업계 선도기업의 역할과 기업간 협력이 미약하다고 평가하였다(표 14). 이와 같이, 대구 자동차부품산업의 제도적 기반은 기술하부구조의 기술 매개와 선도 기업의 노드 역할이 매우 취약하여, 지역의 제도 주체간 기술이전 연계가 활성화되지 못하는 것으로 나타났다. 특히, 매출액 대비 R&D 지출액 비중이 1%미만인 기업들의 경우, 표본 기업 모두가 지역 기술하부구조와 지원 프로그램을 잘 모른다고 응답해(표 14), 제도 주체간 연계의 사각지대에 놓인 것으로 나타났다. R&D 집약도가 매우 낮은 기업들이 제도 주체간 연계에서 소외되는 이유는 이러한 기업들의 경우 R&D 역량이 취약하여 기술하부구조와의 연계가 현실적으로 어려우며, 기술하부구조의 지원 서비스나 프로그램도 이러한 기업들의 수요를 충족시키지 못하는 측면이 있기 때문이다. 따라서, R&D 집약도가 낮은 기업들을 제도 주체간 기술이전 연계로 유인하는 방안으로, 지역 업계와 상호 호혜적 관계에 기초하여 비교적 밀착된 상시적 상호작용이 가능한 전문가 협회, 동업자조합 등 민간 비영리 연계조직과 더불어, 각 산업단지관리공단을 주축으로 하여 정보 교류와 제도 주체간 연결의 구심체가 되는 인터페이스 구조의 확립이 필요하다고 할 수 있다.

(3) 활용 및 성과

기업의 흡수역량과 기술이전 성과간의 연관성을 살펴보고자, 매출대비 R&D 지출액 비중별, 기술이전 성과에 대해 다중응답 교차분석을 실시한 결과, 기술이전의 성과는 기업들의 R&D 집약도에 따라 차이가 있는 것으로 나타났다(표 15). 기술이전을 통해 매출·수익이 증가된 경우가 48.5%(49건)로 가장 많았으며, 그 다음으로 제품라인 확장 35.6%(36건), 지식재산권 획득 27.7%(28건), 신제품 출시/제품 업그레이드 23.8%(24건), 불량률 감소 21.8%(22건), 작업시간 단축 및 작업효율 개선 18.8%(19건), 품질인증 11.9%(12건)로 나타났다. 따라서, 지역 기업들은 획득된 기술을 생산에 적용하여 수익성을 향상시키는 데는 대부분 성공한 것으로 나타났다.

그러나 기업이 도입된 기술을 변환, 활용하고, 그

과정에서 흡수역량을 축적해 새로운 혁신을 창출하는데 있어서는 기업의 R&D 집약도에 따라 차이가 있는 것으로 나타났다. R&D 비중 1%미만인 기업들의 기술이전 성과는 매출·수익 증가 71.4%(10건), 제품라인 확장 50.0%(7건), 작업시간 단축 및 작업효율 개선 28.6%(4건) 순으로 나타난 반면, 기술이전을 통해 지식재산권을 획득한 경우는 7.1%(1건)에 불과하였다. 반면에, 기업의 R&D 비중이 높아질수록 기술이전을 통해 역량을 축적하여 지식재산권을 획득하는 경우가 많아지는 것으로 나타났는데, 매출액대비 R&D 지출액 비중이 10~15%미만인 기업들에 의한 기술이전 사례 중 지식재산권 창출에 성공한 경우는 72.7%(8건)에 달했으며, 그 다음으로 신제품 출시 및 제품 업그레이드 54.5%(6건), 제품라인 확장 54.5%(6건)로 나타났다.

표 14. 기업의 R&D 집약도별 기술이전 관련 지역의 제도적 기반에 대한 평가

N=54(단위: 개사, %)

구분	매출액 대비 R&D 지출액 비중					합계
	1%미만	1~5%미만	5~10%미만	10~15%미만	15%이상	
대학·연구기관의 보유 기술에 대한 정보 획득의 어려움	8 (14.8) (100.0)	18 (33.3) (75.0)	8 (14.8) (61.5)	4 (7.4) (80.0)	4 (7.4) (100.0)	42 (77.8)
대학·연구기관의 기술이 기업 실정에 맞지 않음	8 (14.8) (100.0)	21 (38.9) (87.5)	13 (24.1) (100.0)	5 (9.3) (100.0)	4 (7.4) (100.0)	51 (94.4)
자동차부품 기술에 특화된 대학 교육 과정과 인력양성이 미흡	8 (14.8) (100.0)	22 (40.7) (91.7)	8 (14.8) (61.5)	4 (7.4) (80.0)	4 (7.4) (100.0)	46 (85.2)
기술이전 알선·중개기관과 지원 프로그램을 잘 모름	8 (14.8) (100.0)	21 (38.9) (87.5)	7 (13.0) (53.8)	3 (5.6) (60.0)	2 (3.7) (50.0)	41 (75.9)
업계 선도기업이 부족하며, 기업간 협력풍토 미약	8 (14.8) (100.0)	21 (38.9) (87.5)	8 (14.8) (61.5)	4 (7.4) (80.0)	2 (3.7) (50.0)	43 (79.6)
합계	8 (14.8) (100.0)	24 (44.4) (100.0)	13 (24.1) (100.0)	5 (9.3) (100.0)	4 (7.4) (100.0)	54 (100.0)

주: 1) 복수 응답 허용.

2) N=54는 설문에 응답한 기업 수이며, 기술이전 전반에서 겪는 애로사항은 개별 기술이전 건별이 아닌, 기업 단위별로 조사되어 집계되었음.

표 15. 기업의 R&D 집약도별 기술이전 성과

N=101(단위: 건, %)

기술이전 성과	매출액 대비 R&D 지출액 비중					합계
	1%미만	1~5%미만	5~10%미만	10~15%미만	15%이상	
신제품 출시, 제품 업그레이드	3 (21.4)	8 (19.0)	3 (11.5)	6 (54.5)	4 (50.0)	24 (23.8)
제품라인 확장	7 (50.0)	18 (42.9)	5 (19.2)	6 (54.5)	-	36 (35.6)
매출·수익 증가	10 (71.4)	20 (47.6)	8 (30.8)	6 (54.5)	5 (62.5)	49 (48.5)
품질인증 획득	1 (7.1)	6 (14.3)	3 (11.5)	1 (9.1)	1 (12.5)	12 (11.9)
불량률 감소	-	9 (21.4)	5 (19.2)	2 (18.2)	6 (75.0)	22 (21.8)
작업시간 단축, 작업효율 개선	4 (28.6)	8 (19.0)	4 (15.4)	-	3 (37.5)	19 (18.8)
지식재산권 획득	1 (7.1)	10 (23.8)	8 (30.8)	8 (72.7)	1 (12.5)	28 (27.7)
기타	-	-	5 (19.2)	-	-	5 (5.0)
합계	14 (100.0)	42 (100.0)	26 (100.0)	11 (100.0)	8 (100.0)	101 (100.0)

주: 복수 응답 허용.

4. 맺음말

특정 경제공간에서의 기술이전은 그곳에 모여 있는 각기 다른 객체들에 의해 동시다발적으로 전개되는 기술 이동 프로세스들의 집합이라 할 수 있다. 이에 따라, 공간상의 기술이전은 여러 다른 차원에서 분석될 수 있다. 기존의 연구들은 특정 경제공간의 기술이전을 분석함에 있어서, 특정 이론 관점에서 일부 경로에 초점을 두어 분석하는 경향이지만, 이보다는 다학문 관점에서 접근하여, 기업들에 의해 채택되는 다양한 메커니즘과 세부 요인들을 파악하고 구체적 인과관계를 설명하는 것이 유효한 접근이라 할 수 있다.

이러한 측면에서, 본 연구는 특정 경제공간의 기술이전 프로세스를 분석함에 있어서 경영학 분야에서 활발히 적용된 흡수역량 개념을 도입하여 경제지리학 분야의 연구들에서 간과된 기술과 프로세스의 측면을

살펴보고, 이와 연관되는 공간 속성으로서 제도 주체 간 연결성을 포괄하여 분석하였다는 점에서 기존의 연구들과 차별화된다고 할 수 있다.

분석 결과에 따르면, 지역 기업들마다 기술이전의 공급 주체, 경로, 방식, 제도적 상호작용이 상이한데, 이러한 원인은 기업들의 흡수역량의 차이와 연관성이 있다. 기업들의 낮은 흡수역량은 기술이전 활동을 제약하는 장애요인이 되지만, 높은 흡수역량은 보다 다양한 기술이전 기회로의 접근 가능성을 부여한다고 할 수 있다. 이러한 결과는 기업의 기술이전 전략과 제도적 지원의 측면에서 흡수역량에 초점을 둔 대안 모색이 필요함을 암시한다.

첫째, 기업의 기술이전 프로세스의 측면에서, 기업들 대부분은 기술 탐색에 어려움을 겪으며, 개인 연줄에 의존하여 기술 기회를 모색하는 경향이다. 그러나, R&D 집약도가 비교적 높은 기업들은 기술 탐색에 있어서 개인 연줄 및 관계자 커뮤니티 등 비공식 네트워크

크뿐만 아니라, 기술이전 설명회 등 공식적인 중개 채널을 이용하는 것으로 나타난다. 이러한 분석 결과는 기술이전의 정보교류 통로, 접근 창구로서 네트워크의 중요성을 보여주는 한편, 기술이전 설명회 등 공식적인 기술 중개 채널의 홍보가 더욱 강화될 필요가 있음을 보여준다. 이는 지원기관의 행동양식에 있어서 기업들이 찾아오길 기다려 서비스를 제공하는 사후 대응적 방식보다는, 선제적으로 찾아가는 매개 서비스를 확대하여 지역 기업들의 부족한 탐색 능력을 보완할 필요가 있음을 시사한다.

둘째, 제도 주체간 연결성의 측면에서, 지역 기업과 기술하부구조의 연결성은 기업들마다 불균등하며, R&D 집약도가 높은 기업들에 집중되는 반면, R&D 집약도가 매우 낮은 기업들은 제도 주체간 연계에서 소외되는 것으로 나타났다. 이에 따라, 제도 주체간 연계를 촉진하는 인터페이스 구조의 확립에 있어서 기업의 흡수역량 수준별로 대응되는 다층적 거버넌스의 접근이 요구된다. 이에 R&D 집약도가 낮은 기업들을 대상으로 하여, 지역 업계와 비교적 밀착된 상호작용이 가능한 전문가협회, 동업자조합 등 민간 비영리 연계조직뿐만 아니라, 각 산업단지관리공단이 정보 교류와 제도 주체간 기술협력 연계의 측면에서 실질적인 통로 역할을 확대할 필요가 있다. 또한, 지역 기업들의 기술이전에 대하여 기술하부구조의 효용성을 높이려면 단기적으로는 지역 기업들이 선호하거나 필요로 하는 노하우 이전사업, 기술지도 프로그램 등을 확대하고 이와 관련한 정보를 적극 홍보하는 한편, 장기적으로는 기업들의 흡수역량 증진에 초점을 둔 정책 접근과 기술이전 프로그램의 마련이 필요하다.

본 논문은 대구지역의 자동차부품산업을 사례로 하여, 특정 경제공간에 위치한 특정 산업 기업들의 R&D 집약도별 기술이전 프로세스를 비교 분석하였으나, R&D 집약도와 기술 특성을 대변하는 산업 분야(업종)를 기업 특성 요인으로 고려하지 않은 한계점이 있다. 특정 경제공간에는 다양한 산업 분야가 공존하

며, 지역 차원의 기술이전 활성화는 산업구조전환의 효과적 메커니즘이 된다는 점에서, 향후 기술이전 연구에서는 특정 경제공간의 산업 분야간, 혹은 특정 산업의 세부 업종간 기술이전 프로세스와 지역적 영향의 비교 분석을 통해 지역 산업구조전환 관점에서의 함의를 제시할 필요가 있다.

주

- 1) 기업 차원의 기술이전 프로세스의 분석이 필요한 이유는 본질적으로 기술 수요자인 기업의 전략에 따라 기술이전 진행 양상이 좌우되며(Weick and Grotz, 1999), 기술이전의 영향요인들이 주로 기업의 기술이전 진행 프로세스에서 많이 발생하기 때문이다(Bozeman, 2000).

참고문헌

- 김진한·박진한·정기대, 2013, “중소기업의 기술협력에서 흡수역량의 역할,” 기술혁신학회지 16(1), pp.101-129.
- 대경광역경제권연구원, 2009, 대경광역경제권 발전계획.
- 대구경북기계공업협동조합, 2012, 대구경북기계공업협동조합 50년사.
- 이정원, 2001, 혁신시스템에서의 기술이전과정과 성공 전략, 과학기술정책연구원 정책자료.
- 임채윤·이윤준, 2007, 기술이전 성공요인 분석을 통한 기술사업화 활성화 방안 - 정부출연연구소를 중심으로 -, 과학기술정책연구원 정책자료.
- 이현영·우에노 다카히로, 2010, “지구 온난화 방지를 위한 기술이전: 기술이전 메커니즘 분석을 통한 고찰,” 글로벌정치연구 3(2), pp.137-170.
- 한국은행 대구경북본부, 2013, 「대구경북지역 자동차부품산업의 환경변화와 성장전략」.
- Amesse, F. and Cohendet, P., 2001, “Technology transfer revisited from the perspective of the knowledge-based economy,” *Research Policy* 30, pp.1459-1478.
- Andersson, M. and Löf, H., 2012, “Small business innovation: firm level evidence from Sweden,” *Journal*

- of *Technology Transfer* 37(5), pp.732-754.
- Argote, L. and Ingram, P., 2000, "Knowledge Transfer: A Basis for Competitive Advantage in Firms," *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 82(1), pp.150-169.
- Arvanitis, S. and Woerter, M., 2009, Firms' transfer strategies with universities and the relationship with firms' innovation performance, *Industrial and Corporate Change* 18(6), pp.1067-1106.
- Athreye, S. S. and Keeble, D., 2002, "Specialized markets and the behavior of firms: evidence from the United Kingdom's regional economies," *International Regional Science Review* 25(1), pp.38-62.
- Bar-Zakay, S. N., 1971, "Technology transfer model," *Technological Forecasting and Social Change* 2(3-4), pp.321-337.
- Belso-Martínez, J. A., 2015, "Resources, Governance, and Knowledge Transfer in Spanish Footwear Clusters Can Local Firms be Locked Out by Their Crucial Partner?," *International Regional Science Review* 38(2), pp.202-231.
- Bessant, J. and Rush, H., 1995, "Building bridges for innovation: the role of consultants in technology transfer," *Research Policy* 24, pp.97-114.
- Bozeman, B., 2000, "Technology transfer and public policy: a review of research and theory," *Research Policy* 29, pp.627-655.
- Brooks, H., 1966, *National Science Policy and Technology Transfer: Proceedings of a Conference on Technology Transfer and Innovation*, Washington D.C.: National science Foundation.
- Charles, D. and Howells, J., 1992, *Technology transfer in Europe: public and private networks*, London, New York: Belhaven Press.
- Cohen, W. M., and Levinthal, D. A., 1989, "Innovation and learning: The two faces of R&D," *Economic Journal* 99(397), pp.569-596.
- Cohen, W. M. and Levinthal, D. A., 1990, "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation," *Administrative Science Quarterly* 35(1), Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation (Mar), pp.128-152.
- Cohen, W. M. and Levinthal, D. A., 1994, "Fortune Favors the Prepared Firm," *Management Science* 40, pp.227-251.
- Chatterji, D., 1996, "Accessing External Sources of Technology," *Research Technology Management* 39(2), pp.48-56.
- Escribano, A., Fosfuri, A and Tribo, J. A., 2009, "Managing external knowledge flows: The moderating role of absorptive capacity," *Research Policy* 38(1), pp.96-105.
- Freel, M. S., 2003, "Sectoral patterns of small firm innovation, networking and proximity," *Research Policy* 32(5), pp.751-770.
- Gebauer, A., Nam, C. W. and Parsche, R., "Regional Technology Policy and Factors Shaping Local Innovation Networks in Small German Cities," *European Planning Studies* 13(5), pp.661-683.
- Guan, J. C., Mok, C. K., Yam, R. C. M., Chin, K. S. and Pun, K. F., 2006, "Technology transfer and innovation performance: Evidence from Chinese firms," *Technological Forecasting & Social Change* 73(6), pp.666-678.
- Hagedoorn, J., 1995. "Strategic technology partnering during the 1980s: trends networks and corporate patterns in non-core technologies," *Research Policy* 24(2), pp.207-231.
- Hagedoorn, J., Lorenz-Orlean, S. and van Kranenburg, H., 2008, "Inter-firm technology transfer: partnership-embedded licensing or standard licensing agreements?," *Industrial and Corporate Change* 18(3), pp.529-550.
- Hervas-Oliver, J. L., Albers-Garrigos, J., de-Miguel, B. and Hidalgo, A., 2012, "The role of a firm's absorptive capacity and the technology transfer process in clusters: How effective are technology centres in low-tech clusters?," *Entrepreneurship & Regional Development* 24(7-8), pp.523-559.
- Hoekman, B. M., Maskus, K. E., and Saggi, K., 2005, "Transfer of Technology to Developing Countries: Unilateral and Multilateral Policy Options," *World Development* 33(10), pp.1587-1602.
- Hu, A. G. Z., Jefferson, G. H. and Jinchang, Q., 2005, "R&D and Technology Transfer: Firm-Level

- Evidence from Chinese Industry,” *The Review of Economics and Statistics* 87(4), pp.780-786.
- Hua, T. S., Lin, C. Y. and Chang, S. L., 2005, “Technology-based regional development strategies and the emergence of technological communities: a case study of HSIP, Taiwan,” *Technovation* 25, pp.367-380.
- Iammarino, S., Padilla-Pérez R. and von Tunzelmann, N., 2008, “Technological Capabilities and Global-Local Interactions: The Electronics Industry in Two Mexican Regions,” *World Development* 36(10), pp.1980-2003.
- Jordá-Borrell, R., Ruiz-Rodríguez, F. and González-Relaño, R., 2015, “Factors and taxonomy of technology purchase (TP) by internationalized innovative companies in peripheral European regions,” *Papers in Regional Science* 94(1), pp.139-174.
- Kalnins, H. J. R. and Jarohnovich, N., 2015, “System Thinking Approach in Solving Problems of Technology Transfer Process,” *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 195, pp.783-789.
- Kim, L., 1998, “Crisis Construction and Organizational Learning: Capability Building in Catching-up at Hyundai Motor,” *Organization Science* 9(4), pp.506-521.
- Lambe, C. J. and Spekman, R. E., 1997, “Alliances, external technology acquisition, and discontinuous technological change,” *Journal of Product Innovation Management* 14(2), pp.102-116.
- Lane, P. J. and Lubatkin, M., 1998, “Relative absorptive capacity and interorganizational learning,” *Strategic Management Journal* 19(5), pp. 461-477.
- Lau, S. Y., 1997, “Technology transfer in East Asia and its implications for regional cooperation,” *Global Economic Review: Perspectives on East Asian Economies and Industries* 26(4), pp.65-88.
- Lemoine, F. and Ünal-Kesenci, D., 2004, “Assembly Trade and Technology Transfer: The Case of China,” *World Development* 32(5), pp.829-850.
- Link, A. N., Siegel, D. S. and Bozeman, B., 2007, “An empirical analysis of the propensity of academics to engage in informal university technology transfer,” *Industrial and Corporate Change* 16(4), pp.641-655.
- Love, J. H. and Roper, S., 1999, “The Determinants of Innovation: R&D, Technology Transfer and Networking Effects,” *Review of Industrial Organization* 15, pp. 43-64.
- Padilla-Pérez, R., 2008, “A regional approach to study technology transfer through foreign direct investment: The electronics industry in two Mexican regions,” *Research Policy* 37(5), pp.849-860.
- Póvoa, L. M. C. and Rapini, M. S., 2010, “Technology transfer from universities and public research institutes to firms in Brazil: what is transferred and how the transfer is carried out,” *Science and Public Policy* 37(2), pp.147-159.
- Radosevic, S., 1999, *International Technology Transfer and ‘Catch Up’ in Economic Development*, Cheltenham: Edward Elgar.
- Robock, S. H. and Calkins, R. D., 1980, *The international technology transfer process*, National Academy of Science, Washington D.C..
- Rogers, E. M., Takegami, S. and Yin, J., 2001, “Lessons learned about technology transfer,” *Technovation* 21, pp.253-261.
- Saad, M. and Zawdie, G., 2005, “From technology transfer to the emergence of a triple helix culture: the experience of Algeria in innovation and technological capability development,” *Technology Analysis & Strategic Management* 17(1), pp.89-103.
- Smith, H. L., 2000, Innovation filieres and the geography of innovation, in Smith, H. L.(ed), *Technology transfer and industrial change in Europe*, New York: St. Martin’s Press, pp.227-264.
- Simmie J., 2003, “Innovation and urban regions as national and international nodes for the transfer and sharing of knowledge,” *Regional Studies* 37(6-7), pp.607-620.
- Souder, W. E., Nashar, A. S. and Padmanabhan, V., 1990, “A guide to the best technology-transfer practices,” *The Journal of Technology Transfer* 15(1-2), pp.5-16.
- Spanos, W. E. and Voudourins, I., 2009, “Antecedents and trajectories of AMT adoption: The case of Greek

- manufacturing SMEs,” *Research Policy* 38(1), pp.144-155.
- Sung, T. K., 2009, “Technology transfer in the IT industry: A Korean perspective,” *Technological Forecasting & Social Change* 76(5), pp.700-708.
- Szulanski, G., 2000, “The Process of Knowledge Transfer: A Diachronic Analysis of Stickiness,” *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 82(1), pp.9-27.
- Tsai, K.-H., 2009, “Collaborative networks and product innovation performance: Toward a contingency perspective,” *Research Policy* 38(5), pp.765-778.
- Teece, D. J., 1977, “Technology Transfer by Multinational Firms: The Resource Cost of Transferring Technological Know-How,” *The Economic Journal* 87(346), pp.242-261.
- Tihanyi, L. and Roath, A. S., 2002, “Technology transfer and institutional development in Central and Eastern Europe,” *Journal of World Business* 37(3), pp.188-198.
- Van den Bosch, F. A. J., Volberda, H. W., and de Boer M., 1999, “Coevolution of Firm Absorptive Capacity and Knowledge Environment: Organizational Forms and Combinative Capabilities,” *Organization Science* 10(5), pp.551-568.
- Weikl, C. and Grotz, R., 1999, “Transnational technology transfer of SMEs and its impact on regional development,” *Entrepreneurship & Regional Development: An International Journal* 11(4), pp.301-315.
- Zahra, S. A., and George, G., 2002, “Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension,” *Academy of Management Review* 27, pp.185-203.
- 교신: 김효미, 41566, 대구광역시 북구 대학로 80, 경북대학교 글로벌플라자 1407호, 지역개발연구소, 전화: 053-950-6785, 이메일: daisy1118@hanmail.net
- Correspondence, Hyo-Mi Kim, 1407 Global Plaza, 80, Daehak-ro, Buk-gu, Daegu 41566, Korea, Tel: +82-53-950-6785, E-mail: daisy1118@hanmail.net

최초투고일 2022년 03월 10일

수정일 2022년 03월 21일

최종접수일 2022년 03월 29일