

A Study on the relationship between dynamic capability & technology innovation performance

Heon-Jin Lim*, Hyun-Yong Park**

Abstract

In this paper, we propose that investigating the relationship between the dynamic capacity and the technological innovation performance of firms. Based on the previous research, we divide the dynamic capacity into the adaptive capacity, absorption capacity, and productive capacity. Among the 3,400 companies responding to the technical statistics of SMEs in 2011, we performed multiple regression analysis with 2,807 except service industries. As a result, the absorptive capacity and productive capacity have a positive effect on the technological innovation performance at the 99% level, whereas the adaptive capacity has a negative effect on the technological innovation performance at the 95% level. The implications of this study are as follows. First, in order to improve the performance of technological innovation, it is important to strengthen the absorption capacity and productive capacity of companies. Absorption capacity shows that it is important to secure sufficient R & D manpower and R & D cost to utilize internal knowledge as well as to bring outside knowledge into the capacity to assimilate and utilize external knowledge. Second, the ability to commercialize a product is a capability to commercialize a technology that has succeeded in development, showing that the technology development organization must have the capability of post-development commercialization as well as technology development. Finally it shows the negative effect on adaptation capacity and innovation performance. Companies actively utilize external sources of information in order to respond to and adapt to the rapidly changing business environment. However, the results of this study show that a strategic approach is needed to use external sources of information and technology development resources. Especially as the use of external information resources and technology development resources increases.

▶Keyword: Dynamic Capacity, Technological Innovation Performance, Adaptive Capacity, Absorption Capacity, Productive Capacity

I. Introduction

현대 조직의 외부환경은 4차 산업혁명 기반기술의 확산에 따른 급속한 발달과 변화 속에서 미래의 불확실성 급증에 따른 조직혁신의 요구를 맞이하고 있다. 4차 산업혁명과 연계된 정보통신 기술의 발달은 기업들이 보유한 기술과 제품의 수명주기를 더욱 단축시키고 있고, 국내 시장이 아닌 글로벌 시장에서

의 경쟁환경을 고려한 기술혁신을 요구하고 있다[1]. 왜냐하면 소비자들은 오프라인 시장을 통한 상품구매가 아닌 정보통신 기술 플랫폼을 바탕으로 온라인마켓을 통해 세계 시장에서 경쟁력있는 상품을 검색하고 자유롭게 주문하고 구입할 수 있게 되면서 기업들은 글로벌 차원의 경쟁력을 얻기 위한 기술혁신

• First Author : Heon-Jin Lim, Corresponding Author : Hyun-Yong Park
*Heon-Jin Lim (lhj8150@khu.ac.kr), graduate school of business administration, KyungHee University
**Hyun-Yong Park (hypark@khu.ac.kr), International Business and Trade of Kyunghee University.
• Received: 2018. 10. 18, Revised: 2018. 11. 20, Accepted: 2018. 11. 29.

이 필요하게 되었다. 이러한 변화는 기업들에게는 선택이 아닌 필수불가결한 요소임을 최근 경영실적 악화로 휴대전화 사업부문 글로벌 1위 기업인 노키아의 사례를 볼 때 알 수 있다.

기업 성장함수를 보면 기업들은 내재된 생산자원과 관리역량에 의해서 결정됨을 알 수 있다. 자원기반의 기업성장 이론에서는 기업들의 경쟁력은 기업들이 보유한 자원과 기업의 역량 차이에 의해서 결정되는 것으로 설명한다[2]. 대표적인 학자인 Hunt 와 Morgan은 기업의 경쟁 우위를 기업내부적인 자원으로 구분하였는데 기업 내부 자원의 특성을 이동 불가능성, 복잡성, 상호연관성, 집단효율성, 암묵적 지식, 시간 압축적 비경제성으로 구분하여 설명하였다[3].

기업들의 경쟁우위를 결정하는 자원들은 크게 인적자원(human resources)과 물적자원(physical resources)으로 구분할 수 있으며, 물적 자원은 기업이 보유한 기술, 정보, 특허 등의 자본과 기업이 입지적 우위 등이 있고, 인적자원은 기업 구성원 개개인이 지닌 생산능력으로 설명하였다[4]~[5].

하지만 이러한 기업의 역량은 상대적이고 변화되는 특성이 있다. 휴대전화 사업부문의 1위 기업인 노키아의 사례에서 볼 수 있듯이 기업이 보유한 자원을 활용하여 확보했던 경쟁우위 요소들은 변화하기 때문에 지속가능한 경쟁우위 확보를 위해서는 기업들은 경영환경 변화에 맞추어 보유한 자원의 포트폴리오를 끊임없이 재조정하고 기존 자원을 쇄신하는 능력이 필요하다[6]. 하지만 아직까지 기업들의 지속가능한 경쟁우위 확보를 위한 역량에 대한 국내 실증연구는 부족한 편이다. 이에 본 연구에서는 기업들이 변화하는 국내외 경영환경에 대응하기 위해서 보유한 자원과 역량을 통합하고 재구성하는 역량인 동적역량(dynamic capability)을 기술혁신을 중심으로 살펴보고자 한다.

본 연구는 총 5개의 장으로 구성된다. 제 2장은 이론적 배경과 선행연구 부분으로서 기술, 기술개발, 기술혁신, 기술혁신 성과, 기술혁신 결정요인 그 중에서 동적역량과 기술혁신의 관계에 대해서 기존 연구를 중심으로 살펴보았다. 제 3장은 연구모형과 분석방법에 대한 것으로 본 연구의 목적인 동적역량과 기술혁신성과의 관계를 규명하기 위한 모형과 데이터, 변수측정, 분석방법에 대해서 설명하였다. 제 4장은 분석결과를 설명하였고, 제 5장에서는 연구의 의미와 한계에 대해서 서술하였다.

II. Preliminaries

1. Technology, Technology Development, Technological Innovation

1.1 Technology

기술(Technology)에 대한 연구는 지금까지 긴 시간동안 많은 연구가 있었음에도 불구하고 그 정의에 대해서는 연구목적에 따라 연구자마다 다르게 정의된다. Dahlman와 Westphal은 기술을 생산과정과 환경을 모두 포함하는 개념으로 정의하였

데, 기술은 기본적으로 기업들이 보유한 자원을 투입하여 결과를 산출하는 물리적 생산 과정과 함께 이 과정이 효과적으로 수행될 수 있는 환경을 포함하는 넓은 개념으로 정의하였다[7]. Kline은 기술은 하드웨어와 소프트웨어를 모두 포함하는 개념으로서, 기술의 영역을 ①제조와 관련된 하드웨어(Hardware), ②제조에 관한 사회 기술적 시스템, ③목표 달성을 위한 무형의 것, ④목표 달성을 위해 사람을 지원하는 하드웨어와 다른 요소의 조합 등 4가지로 구분하였다. 이처럼 기술은 눈에 보이는 하드웨어적 특성과 함께 눈에 보이지 않는 근로자의 역량(capacity)을 강화하기 위해 지원하는 것까지 포함한다고 주장하였다[8]. 반면, Aunger는 기술을 눈에 보이는 자원을 활용하여 새로운 가치를 만들어내는 무형의 어떤 것으로 정의하였다. 기술은 가치 있는 유형의 무엇인가를 만들어내는 상호작용으로 주장하였다[9].

1.2 Technology Development

유형의 자원을 활용하여 가치 있는 것을 만들어 내는 기술을 개발하는 단계는 크게 기술의 생성(연구개발), 기술의 응용(기술혁신), 기술의 확산(기술이전)이라는 단계로 구성되는 동태적 과정이다[10]. 기술개발은 단계적인 과정이 아니고 일련의 연속적인 과정이기 때문에 기술개발의 단계가 상호 조화롭게 연결되고 발전할 때 최종적인 성과를 거둘 수 있다.

기술개발의 첫 번째 단계인 기술의 생성에 해당하는 연구개발(R&D)은 기초연구, 응용연구, 개발연구로 다시 구분할 수 있다. 일반적으로 기초연구(Basic Research)는 연구를 통한 사업적인 목적이 없지만 과학 지식의 진보를 목적으로 하는 연구이다. 주로 학교, 연구기관 등 비영리적인 기관에서 이루어지는 연구이다. 반면 응용연구(Applied Research)는 기초연구를 통해서 밝혀진 과학적인 지식과 발견의 결과를 활용하기 위한 연구 활동으로 제품개발이나 공정개선 등 특정한 상업적 목적을 가지고 행해지는 연구 활동이다. 마지막으로 개발연구(Development)는 기초연구와 응용연구 등 기존 연구 결과를 활용하여 새로운 재료나 장비, 제품과 시스템을 만들거나 새로운 생산 공정의 도입이나 개량을 목적으로 한 연구 활동이다. 기술개발에 대해서 국제회계기준위원회(IASC)는 연구와 개발 두 가지로 구분하여 설명한다. 동 위원회의 정의에 따르면 '연구(research)'는 새로운 과학적·기술적 지식과 이해를 얻기 위하여 행해진 독창적·계획적 조사를 의미하고 '개발(development)'은 상업적 생산이나 새롭거나 개량된 결과물(재료·장치·제품·제조법·시스템 또는 서비스 생산 계획이나 설계)을 도출하기 위해 연구 성과와 지식을 적용하는 것으로 정의하였다. 동 위원회에서도 연구는 지적탐구를 목적으로 하는 것으로 개발은 상업적 가치를 창출하는 것으로 구분하여 정의하였다.

기술개발의 두 번째 단계인 기술혁신은 연구개발을 통해 이미 개발된 기술을 응용하는 현상으로 설명할 수 있다. 혁신에 대한 대표적인 연구자인 Schumpeter는 기술혁신을 '공정, 시장, 재료 및 조직 등 생산수단의 새로운 결합을 통하여 신제품이나 서비스를 생산하고 마케팅 및 판매하는 일련의 현상'으로

정의하였다[11]. 신제품이나 신공정이 아이디어 상태나 발명단계에 있는 것을 산업에 응용되어 유용한 기술과 아이디어로 변화되는 과정으로 정의하였다[10]. Damanpour는 기업의 혁신을 크게 관리혁신과 기술혁신으로 구분하여 조직구조와 관리프로세스를 개선하는 것을 관리혁신으로 제품과 서비스, 프로세스를 개선하는 것을 기술혁신으로 구분하였다[12]. 기술혁신에 대한 대표적인 정의는 Oslo Manual에서 확인할 수 있다. Oslo Manual에서는 기술혁신을 새롭거나 상당히 개선된 제품, 공정, 마케팅 기법, 사업관행 그리고 조직 관리 기법을 도입하는 것으로 정의하였다. 해당 매뉴얼에 따르면 기술혁신은 단순히 생산 영역에 한정되는 것이 아니라 기업활동 전반에서 나타나는 현상으로 인식하고 있다. 반면, 기술혁신에 대한 국내의 정의를 보면 중소기업기술혁신촉진법에서는 기술혁신을 기업경영의 개선 및 생산성을 높이기 위해 새로운 기술을 개발하거나 활용 중인 기술의 중요한 부분을 개선하는 것으로 정의하였다. 기술혁신의 목적을 경영개선과 생산성 향상으로 보고 형태를 신기술개발과 기존 기술의 개선활동으로 보았다.

기술개발의 마지막 단계인 기술이전은 일반적으로 기술제공자와 기술 도입자 간의 기업의 특수한 기술적 노하우를 적용하는 과정으로 정의할 수 있다. 기술이전은 기술의 매매, 투자, 라이선싱 등의 공식적인 이전활동과 기술모방, 학술지와 기술전문지 등을 통한 지식의 획득, 수출활동을 통한 지식 및 아이디어의 획득 등의 비공식적 기술이전 형태로 구분할 수 있다.

본 연구에서는 기술을 단계별로 구분하고 기술개발은 기업이 제품과 서비스를 생산하고 개선하기 위해서 무형의 지식과 시스템을 결합하는 것으로 정의한다. 기술혁신은 기업이 새로운 제품이나 서비스를 생산하거나 개선된 제품과 서비스를 출시하기 위해서 기존의 기술을 변화시키거나 개선하는 활동으로 정의하며, 기술이전은 무형의 지식과 시스템의 결합이 특정한 목적을 위해 이동하는 것으로 정의한다.

2. Technological Innovation Performance and Determinants

2.1 Technological Innovation Performance

기술혁신을 통한 성과는 크게 기술적 성과와 재무적 성과로 구분할 수 있다. 먼저 기술적 성과는 기술을 통한 제품 혁신과 프로세스 혁신으로 나타난다. 대표적인 기술적 성과는 특허·실용신안·관의장권의 출원, 신제품 출시 및 기존 제품 개선, 신공정의 개발 및 기존 공정의 개선, 품질인증마크, 국내외 포상, 수준격차 해소, 제품품질 향상, 제품 다양화, 국산화 비율 비중, 생산시간 단축, 원료비 절감 등의 정량적, 정성적 지표들이 있다. 반면 재무적 성과로는 기업의 매출액, 기술료 수익, 시장점유율, 수익성, 가격경쟁력, 수출액, 신시장 진출 등의 지표들이 활용되고 있다. 기술혁신 성과에 대한 대표적인 연구로 성태경·김진석은 특허를 기반으로 한 매출성과를 기술혁신성과 측정항목으로 정의하였고 연구결과 유의미한 영향이 있는 것으로 나타났다[13].

2.2 Determinants of Technological Innovation

기술혁신을 결정하는 요인에 관한 선행연구들을 보면 대표적인 요인으로 CEO의 기업가 정신, 기술전문가의 양적 질적 수준, 기업의 R&D 투자금액, 경쟁사 대비 R&D투자 적정성, 기술혁신 관련 인력비율, 부서 간 협력정도, 기업규모, 기술관리 전략 수립 여부, 외부와의 기술협력, 외부자원의 활용, 정부지원 활용, 고객과의 긴밀한 관계, 소비자의 수요요인에 대한 파악, 조직내부역량, 조직의 전략, 기업성장단계, 수출성과, 기술적 복잡성, 이윤율 등을 제시하고 있다[14].

기업은 내부활동과 외부활동을 통해서 기술능력을 확보한다. 대표적인 내부활동으로는 연구개발 활동, 생산 공정 개선활동, 디자인 개선활동, 품질관리 활동, 연구개발 능력의 체화활동이 있다. 반면 외부활동으로는 기술이전, 기술체화 기계나 중간재의 구입, 외부 기관등과 공동 연구개발활동 등이 있다. 황운섭·김한주는 기업의 연구개발 특성이 기업의 연구성과에 미치는 영향에 관한 연구를 통해서 기업의 연구개발 능력을 연구개발 부서의 경험, 경쟁사 대비 연구개발 능력, 연구과제 성공비율, 기업 핵심역량과의 연계성으로 측정하였고, 높은 신뢰성 결과를 얻었고(크론바 알파값이 0.767) 기술성과에도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다[15].

2.3 Technological Innovation and Competitive Advantage

최근 4차산업 혁명으로 대표되는 기술의 변화는 방향의 불확실성과 빠른 변화속도로 인해서 많은 기업들에게 경쟁우위 지속에 심각한 위협이 되고 있다. 특히 기술집적도가 높거나 복잡성이 높은 산업 등 기술중심 산업과 글로벌 경쟁이 심화된 산업 그리고 고객의 니즈와 비즈니스 방식이 빠르게 변화하는 산업의 경우가 특히 기술변화에 취약한 특성을 보인다[16]. 이러한 외부 환경에 변화에 대응하기 위해서 많은 연구에서 기업은 글로벌 전략 수립시 기술혁신과 기술사업화를 필수적으로 고려해야 한다고 제시하고 있다. 글로벌 경쟁 격화 속에서 기업의 전반적인 벨류체인 상에서 제품개발, 생산, 판매활동 등에 있어서 기술의 중요성이 더욱 커지고 있는 것이다[17]. 기업들이 지속적으로 새로운 제품을 개발하고 생산과정에서 혁신을 추진하는 것을 기업의 핵심 경쟁전략으로 설정할 때 기업들은 기술과 노하우를 발전시키고, 이를 바탕으로 새로운 아이디어, 컨셉, 제품 특성을 시장에서 받아들일 수 있도록 만들게 된다.

기업의 경쟁우위를 자원기반관점으로 정의하는 주장에 따르면 기업들은 자신들이 보유하고 있는 자원과 활용능력이 경쟁우위의 원천이며, 글로벌 경쟁환경하에서 경쟁자들이 모방하기 힘든 기술과 제품을 지속적으로 배출할 때 경쟁우위를 지속할 수 있다[5]. 특히 지속적인 경쟁우위 결정요인에 관한 많은 선행 연구들에서 기술혁신을 가장 중요한 수단이며, 기업들이 자신들의 자원과 핵심역량을 활용하여 기술혁신에 성공할 때 높은 경영성과를 창출하는 것으로 제시된다[18, 19].

3. Dynamic Capacity and Technological Innovation

3.1 Dynamic Capacity

기업의 능력은 기업이 보유하고 있는 기능단위의 능력 즉, 연구개발능력, 생산능력, 마케팅 능력, 재무능력, 경영관리능력의 종합이라고 할 수 있다. 기업은 기업의 능력을 평가하고 조직하는 과정을 통해 원하는 목적을 달성하게 된다. 기업들은 자신이 보유한 자원을 개발하고 축적하며 다른 자원과 결합하게 된다[2]. 따라서 기업의 능력을 평가할 때 기업이 자원을 개발하고 활용하는 능력 그리고 기업이 가지고 있는 자원들을 사용하는 행동패턴에 관심을 기울여야 한다.

기업이 어떻게 경쟁우위를 획득하고 유지할 수 있는가를 연구하는 것이 전략경영의 핵심이다. 이러한 관점에서 경영환경의 변화와 경쟁우위에 동태적인 변화에 집중하고 환경변화에 적응하고 지속적으로 경쟁우위를 변화시켜가는 역량 개발이 필요하다. 이처럼 외부환경 변화에 기업의 경쟁우위를 지속적으로 변화하여 경쟁우위를 유지해가는 기업의 역량을 동적역량이라고 할 수 있다.

동적역량에 관해서 학자마다 매우 상이한 정의를 하고 있다. 대표적으로 Teece 등, 은 동적역량을 환경변화에 대응하기 위한 기업의 내외부 능력의 통합(integrate)과 재구성 역량으로 정의한다[5]. 반면, Eisenhardt 와 Martin은 시장 변화에 맞추어 기업이 보유한 자원들을 새롭게 조합하거나 획득하여 전략적 루틴으로 만드는 것으로 정의하였다[20]. Helfat은 기업 내부 자원의 변경으로 정의하였는데 급격한 경영환경변화에 대응하기 위해서 기업 자신이 가진 자원이나 기술·지식 등을 변경하는 것으로 정의하였다[21]. Wang 과 Ahmed도 내부 자원과 역량의 재구성을 동적역량으로 정의하였는데 급변하는 경영환경에 대응하기 위해서 기업 내부 자원과 기업 본연의 역량을 통합하고, 재구성하고 재생산·재창조하여 기업의 핵심 역량을 높이고 새롭게 구축하는 일련의 활동으로 정의하였다[22].

3.2 Dynamic Capacity and Competitive Advantage

이러한 기업의 동적역량은 적응 시간과 차별화에 의해서 지속성을 확보할 수 있다. Eisenhardt 와 Martin은 동적역량이 시간적인 특성이 있음을 주장한다. 기업은 외부환경 변화에 대해서 자신이 보유한 자원들을 경쟁사보다 보다 빠르고 정교하게 설계할 때 경쟁우위를 확보할 수 있다. 하지만 이러한 동적역량은 공통적인 특성이 있기 때문에 경쟁자가 모방을 하게 되므로 지속적인 경쟁우위를 유지하기 힘들다고 주장하였다[20]. Wang 와 Ahmed도 경쟁자의 모방가능성에 주목하고 기업들은 본연의 자원과 역량을 보유하고 있기 때문에 시장 변화에 창의적인 방법으로 새롭게 기업의 자원과 역량을 변형한 후 지속적으로 시장의 변화에 빠르고 빈틈없이 대응함으로써 경쟁사가 모방하기 어려운 경쟁우위를 지속적으로 확보할 수 있다고 주장하였다[22].

3.3 Determinants of Dynamic Capacity

기업의 동적역량은 다양한 형태로 구분되고 있다. 먼저

Wang 와 Ahmed는 동적역량을 적응역량, 흡수역량, 제품화역량 세 가지 요인으로 구분하였다[23]. 적응역량(Adaptive capability)은 기업이 시장의 새로운 기회를 포착하고 자본화하는 능력으로 정의하였다[24]. 기존의 적응(adaptation)과 달리 적응역량을 적극적으로 기회를 찾고 개발하여 활용하는 기업의 전략적인 활동으로 정의하였다[25]. 흡수역량(Absorptive capability)은 새로운 외부 정보를 내부화하여 비즈니스에 적용하는 능력이다[26]. 외부 지식을 획득하여, 기존 내부 지식과 기술에 접목하여 새로운 지식을 창조하는 형태이다. 혁신역량(Innovative capability)은 기업의 혁신활동과 프로세스를 통해 전략적 방향성에 부합하는 새로운 제품과 시장을 개발하는 역량을 의미한다[22]. 혁신역량 보유 기업은 내부 혁신활동이 시장 제품으로 상품화하는데 있어서 경쟁우위가 있는 특성이 있다. Jantunen 등 은 기업의 동적역량은 기업별로 다르게 나타나는지 연구하면서 동적 역량을 인지(sensing), 획득(seizing), 재배치(reconfiguration)로 측정하였다[28].

동적역량에 관한 국내 선행연구를 살펴보면, 조연성은 동적역량을 자원의 통합과 재배치로 정의하였다. 자원의 통합은 제품이나 서비스의 생산과정에서 기술을 통합하는 정도, 조직역량을 통합하는 정도로 측정하였다. 실증분석 결과, 기업의 동적역량은 기업의 물리적 자원과 경쟁우위를 매개하고 있으며 물리적 자원과 인적역량은 기업의 동적역량에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다[29]

본 연구에서는 Wang 과 Ahmed의 연구를 바탕으로 기업의 동적역량을 적응역량, 흡수역량, 제품화역량으로 구분하고 국내 기업들을 대상으로 기업의 동적역량과 기술혁신성과와의 관계를 실증하였다.

III. Research Design

1. Research model

본 연구의 연구모형은 Formula 1.과 같다.

모형에서 기술혁신성과는 *InnoPerf*로 명명하고, 동적역량은 적응역량, 흡수역량, 제품화역량으로 구분하여 *ADAcapa*, *ADAcapa*, *PROcapa* 로 명명한다.

Formula 1. Research model

$$InnoPerf_i^{f1)} = \alpha + \beta_1 ADAcapa_i^{2)} + \beta_2 ABScapa_i^{3)} + \beta_3 PROcapa_i^{4)} + \epsilon_i^{5)}$$

InnoPerf^{f1)} Technological Innovation Performance

*ADAcapa*²⁾ Adaptive Capacity, *ABScapa*³⁾ Absorption Capacity

*PROcapa*⁴⁾ Productive Capacity, $\epsilon_i^{5)}$ Error term

2. Data Collection and Sample

실증분석을 위한 데이터는 2011년 『중소기업기술통계조사』 결과자료를 분석에 사용하였다. 해당 조사는 종사자 수 5인 이상 300인 미만을 고용한 중소기업 총 32,944개 업체 중에서 비례할당방식으로 총 3,400개 기업에 대해 조사 결과를 활용하였다. 조사 항목에는 연구개발 조직, 연구개발 인력, 연구개발 비용, 연구개발 정부지원 및 금액, 연구개발 성과 등의 항목이 포함되어 있어 연구개발 성과분석에 주로 활용된다. 본 연구는 제조업을 중심으로 하는 기업에 대한 조사이므로 3,400개 기업 중 사업서비스업체 593개를 제외한 2,807개의 업체의 응답결과를 바탕으로 분석하였다.

3. Definition of Variables and Measurement

3.1 Determinants of Technological Innovation

본 연구에서는 기술혁신의 성과를 기술개발 재무성과로 정의하였고, 과거 2년간 전체 매출액 대비 연구개발을 통한 매출액 비중으로 측정하였다. 연구개발(R&D)을 통한 매출액은 신제품 출시와 기존제품의 개선을 통해 발생한 매출액으로 측정하였다.

3.2 Dynamic Capacity

본 연구에서 동적역량은 선행연구에서 언급되었듯이 Wang & Ahmed(2007)의 연구 모형을 바탕으로 적응역량, 흡수역량, 제품화 역량 총 세 가지 역량으로 정의하였다.

Table 1. Operational definition of Variables

Variables		Measurement
TIP ¹⁾		Sum of sales by technology development (annual average)
DC ²⁾	ADA ³⁾	Sum of the number of external information channels used in the past two years (ratio of joint R&D/consigned R&D)
	ABS ⁴⁾	Manpower of R&D Number of Full time employee R&D Cost Total sales (annual average)
	PRO ⁵⁾	ratio of number of successful products and number of R&D

¹⁾Technological Innovation Performance
²⁾Dynamic Capacity ³⁾Adaptive Capacity
⁴⁾Absorption Capacity ⁵⁾Productive Capacity

적응역량(Adaptive capability)은 급변하는 시장 환경에 대응하는 기술혁신을 위해 외부에 대한 기회인식과 활용역량을 의미하며, 흡수역량(Absorptive capability)은 인식된 기회를 새로운 지식으로 변화시키는 역량, 제품화역량(Innovative capability)은 기술개발 성공 후 이를 제품으로 출시한 역량을 의미한다.

본 연구에서 적응역량은 최근 2년 동안 해당 기업이 연구개발 관련 아이디어와 정보를 획득하기 위해 활용한 채널수와 의

부 공동연구 및 위탁개발 비중으로 측정하였다. 흡수역량은 전체 상시 종사자수 대비 연구개발 인력 비중으로 측정하였고, 비용은 지난 2년간 매출액 대비 연구개발비 비중 산술평균으로 측정하였다. 제품화역량은 연구개발 성공 건수 대비 제품화 성공 건수의 비중으로 측정하였다.

IV. Results analysis

1. Descriptive statistics and Correlation

전체 매출액 중 연구개발 매출액 비중은 평균 0.16 (S.D=0.25)으로 나타났다. 적응역량 평균은 9.22 (S.D=14.14), 흡수역량은 평균 0.25(S.D=0.34), 제품화역량은 평균 0.64 (S.D=0.42)로 각각 나타났다.

Table 2. Descriptive Mean, Standard deviation, and Correlation

	Mean	S.D.	Technological Innovation Performance	Adaptive Capacity	Absorption Capacity	Productive Capacity
Technological Innovation Performance	0.16	0.25	1			
Adaptive Capacity	9.22	14.14	-0.019	1		
Absorption Capacity	0.25	0.34	0.189**	0.007	1	
Productive Capacity	0.64	0.42	0.238**	-0.071*	-0.029	1

**= P<0.001, *= P<0.05

상관분석 결과를 보면 기술혁신과 흡수역량 및 제품화역량과의 상관관계는 99% 신뢰수준 하에서 유의한 관계를 갖는 것으로 나타난 반면 기술혁신과 적응역량은 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 특히 제품화역량과 적응역량간에는 95% 신뢰수준 하에서 음(-)의 상관관계를 보였다. 가장 높은 상관관계 계수는 기술혁신 성과와 제품화역량으로 0.238로 나타났다.

2. Results of Regression Analysis between Dynamic Capacity and Technological Innovation Performance

본 연구는 동적역량의 세 가지 요인인 적응역량, 흡수역량, 제품화역량이 기술혁신 성과에 미치는 영향을 검증하기 위해 다중회귀분석을 실시하였다. 먼저 다중공선성검정은 공선성 진단과 더빈-왓슨 검정을 사용하였다. 분석 결과 모형적합성은 F값이 66.070으로 p값은 0.000에서 나타나 모형은 유의미한 것

으로 나타났고, 설명력은 9.2%였다. 더빈-왓슨도 1.986으로 나타나 0부터 4사이에서 2에 가까웠고, 잔차 간의 상관관계가 없어 모형은 적합한 것으로 나타났다. 공차한계도 최소 0.6이상으로 나타나 다중공선성에 문제가 없음을 확인하였다.

Table 3. Results of Regression Analysis

Dependent variable	Independent variable	Standard Error	Standardized β	t-value	P-value
Technological Innovation Performance	Constant	0.012		7.218	
	Adaptive Capacity	0.000	-0.049	11.130	0.023
	Absorption Capacity	0.015	0.180	8.361	0.000
	Productive Capacity	0.013	0.240	11.130	0.000

R²=0.092, Adj. R²=0.090 F=66.070, p=0.000, Durbin-Watson=1.986

본 연구의 시사점은 다음과 같다. 기업의 동적역량 중 흡수역량은 기술혁신 성과에 99% 신뢰수준 하에서 정(+)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 기업의 흡수역량인 외부 정보를 내부화하여 활용하는 역량이 높은 기업은 기술혁신을 통한 성과가 높게 나타났다. 외부 지식을 내부화할 수 있는 역량이 높은 기업일수록 기술혁신을 통한 성과가 높게 나타남을 의미한다[18].

기업의 제품화역량과 기술혁신 성과간의 관계에서도 99% 신뢰수준 하에서 정(+)의 관계를 갖는 것을 나타났다. 기업이 연구개발을 통해 새로운 제품을 개발하는 역량이 뛰어난 기업은 기술혁신을 통한 성과가 높다는 것을 의미한다[23]. 한편 기업의 동적역량 중 적응역량은 기술혁신 성과와 95% 신뢰수준하에서 부(-)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 일반적으로 기업의 적응역량은 급변하는 시장상황하에서는 기술혁신 성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 인식되어 왔다[23]. 하지만 본 연구에서는 적응역량과 기술혁신 성과간에는 부(-)의 유의미한 관계가 있는 것으로 나타났다. 기업들은 외부에서 정보를 획득하고 외부 기관을 통해서 연구개발을 하는 것이 오히려 기술혁신 성과에 부정적인 결과를 가져온다는 것으로 선행 연구와는 다른 결과가 도출되었다. 이러한 결과가 도출된 원인은 적응역량의 측정항목에 의한 것으로 추정된다. 본 연구에서는 적응역량을 지난 2년간 활용한 외부정보채널의 합과 연구개발비 중 외부/위탁 개발비의 비중으로 측정하였다. 이러한 항목들은 외부정보원천의 탐색과 활용 비용을 의미한다[30]. 외부정보를 탐색하고 외부 연구개발 기관과 연구개발을 확대하는 것이 지식의 습득에는 도움이 될 수는 있지만 매출액 증가로 이어지는 않는 것으로 판단된다[31].

본 연구에서 적응역량의 증가는 비용의 증가를 의미하게 된다. 증가되는 비용에 비해서 기술혁신을 통한 매출액 증가는 2년 이내에 바로 도출되지 않아서 결과적으로 적응역량 강화를 위한 비용 지출이 기술혁신성과가 부(-)의 상관관계로 나타난다.

V. Conclusions

본 연구는 기업의 동적역량과 기술혁신 성과와의 관계를 규명하기 위한 것이다. 선행연구를 통해 동적역량을 적응역량, 흡수역량, 제품화역량으로 구분하였고, 회귀분석을 통해 동적역량과 기술혁신 성과를 실증 분석하였다. 분석대상은 2011년 중소기업기술통계 조사에 응답한 3,400개 기업 중 서비스 업종을 제외한 2,807개 기업 자료를 바탕으로 분석하였다.

분석결과, 기업의 흡수역량과 제품화 역량은 99% 신뢰수준에서 기술혁신성과에 정(+)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 반면 기업의 적응역량은 95% 신뢰수준에서 기술혁신성과에 부(-)의 관계를 갖는 것으로 나타났다.

본 연구의 시사점을 실무적 관점과 학문적 관점으로 나누어 설명하자면 다음과 같다. 먼저 실무적 관점에서 기업들은 기술혁신 성과를 높이기 위해서 기업의 동적역량 중 흡수역량과 제품화역량을 강화할 필요가 있다. 빠르게 변화하는 외부 환경에 적응하고 기업의 경쟁 우위를 차지하기 위해서 기업들은 외부 지식을 습득하고 내부 지식에 동화시켜 활용하는 역량을 키워야 한다. 또한 동시에 연구개발 인력과 연구개발비의 충분한 확보를 통해 내부의 지식을 활용할 수 있는 역량을 확대해야 한다. 이를 통해 지속적인 연구개발을 통한 혁신을 이룰 수 있도록 노력해야 할 것이다. 뿐만 아니라 기업의 제품화 역량 확보를 통해 개발에 성공한 기술을 상품화하여야 한다. 이를 위해서는 제품화 역량에 대한 확보가 무엇보다 중요하다. 다가오는 미래에는 4차 산업 혁명시대를 맞이하여 시장 변화속도는 보다 빨라지고, 기술과 제품의 수명주기는 더욱 짧아져서 기술혁신과 더불어 시장의 요구에 정확히 대응하는 동적역량이 필요하지만 동적역량의 분야 중 적응역량, 흡수역량, 제품화역량 중 흡수역량과 제품화역량을 위한 투자가 선행되어야 함을 알 수 있다.

다음으로 학문적 관점에서 본 연구는 기업의 동적역량 중 적응역량이 기업의 기술혁신 성과에 부정적인 영향을 미친다는 것 규명한 것이다. 기존의 연구 결과와 달리 본 연구의 결과에서는 기업의 적응역량이 기업의 기술 혁신 성과에 부정 영향을 미치는 것으로 나타났다. 비록 추후에 다른 영역이나 사업 분야에서 추가적인 검증이 필요하겠으나 적응역량에 대한 긍정적 효과는 물론 부정적 측면까지 고려해야 한다. 또한 기업들은 급변하는 환경 변화에 적응하기 위해서 외부 정보 원천이나 외부 기관과 연구개발을 적극적으로 추진하지만 실제 매출액 증가 등의 성과와 연계되지는 않는다는 것이다. 기업입장에서는 적응역량 강화를 위해 외부정보원천과 기술개발자원의 활용이 증가할수록 비용이 증가하지만 비용증가에 상응하는 매출액 증가가 단기간에는 실현되지 않기 때문이다. 따라서 과도한 외부 정보원천 의존은 기술혁신성과에 부정적인 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

본 연구는 다음의 한계점을 가진다. 표본의 대표성에 한계가 있다. 본 연구는 국내 중소기업으로 제조업종에 속한 기업들을 대상으로 분석하였다. 따라서 기업의 규모나 업종에 따라 본 연

구와는 다른 결과를 보일 수도 있을 것으로 판단된다. 따라서 추후 연구에서는 기업의 규모나 업종에 따라 동적역량이나 기술혁신 성과에 차이가 있는지 검토해야 할 것이다.

또한 4차산업 혁명의 진행 과정에 있는 현 시점에서 향후 미래의 기술의 변화와 산업 환경의 변화를 예측하기란 매우 어렵다. 따라서 향후 외부 환경변화에 따른 동적역량의 변화에 주목해야 하며 동적역량과 기술혁신 성과간의 관계변화도 예상되기 때문에 이에 대한 추가적 연구가 필요할 것이다.

REFERENCES

- [1] Barkema, H. G., Baum, J. A. C., and Mannix, E. A., "Management Challenges in A New Time," *Academy of Management Journal*, Vol. 45, No. 5, 916-930, Oct. 2002.
- [2] Amit, R. and Schoemaker, P. J. H., "Strategic assets and organizational rent," *Strategic Management Journal*, Vol. 14, 33-46, Jan. 1993.
- [3] Hunt, S. D. and Morgan, R. M., "The Comparative Advantage Theory of Competition," *Journal of Marketing*, Vol. 59, No.2, 1-15, Apr. 1995.
- [4] Wong, C. Y. and Karia, N., "Explaining the competitive advantage of logistics service providers: A resource-based view approach," *International Journal of Production Economics*, Vol. 128, No.1, 51-67, Nov. 2010.
- [5] Barney, J. B., "Firm resources and sustained competitive advantage," *Journal of Management*, Vol. 17, 99-120, Mar. 1991.
- [6] Teece, D. J., Pisano, G. and Schuen, A., "Dynamic capabilities and strategic management," *Strategic Management Journal*, Vol. 18, 509-533, Dec. 1998.
- [7] Dahlman, C. J. and Westphal, L. E., "The Meaning of Technological Mastery in Relation to Transfer of Technology," *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, Vol. 458, No.1, 12-26, Nov. 1981.
- [8] Kline, S. J., "What Is Technology?," *Bulletin of Science Technology & Society*, Vol. 5, No. 3, 215-218, 1985.
- [9] Aunger, R., Types of technology. "Technological Forecasting and Social Change," Vol. 77, No. 5, 762-782, Jun. 2010.
- [10] Mansfield, E., "*Research and innovation in the modern corporation*," New York: W. W. Norton and Company, Inc., 1972.
- [11] Schumpeter, J. A., "*The Theory of Economic Development. Cambridge*," MA: Harvard University Press, 1934.
- [12] Damanpour, F., "Organizational Innovation: A Meta-Analysis of Effects of Determinants and Moderators," *The Academy of Management Journal*, Vol. 34, No. 3, 555-590, Nov. 1972.
- [13] Sung, T. K., and Kim, J. S., "Determinants of Firm's Innovative Performance: Evidence from Jeonbuk-based Firms in Korea," *Korean Journal of Business Administration*, Vol. 22, No.4, 2017-2036, 2009.
- [14] Choi, S. B., and Ha C, R., "A Study of Critical Factors for Technological Innovation of Korean Manufacturing Firms," *Korean Industrial Economics Association*, Vol. 24, No. 1, 1-24, 2011.
- [15] Hwang, Y. S., and Kim, H. J., "An Analysis of the Effect of R&D Characteristics of Firms on R&D Performance," *International Commerce and Information Review*, Vol. 20, No. 2, 301-322, 2007.
- [16] Teece, D. J., "Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance," *Strategic Management Journal*, Vol. 128, No.1, 51-67, Aug. 2007.
- [17] Miller, D., "Matching Strategies and Strategy Making: Process, Content, and Performance . *Human Relations*, Vol. 42, No. 3, 241-260, Mar. 1989.
- [18] Cohen, M. D. and Levinthal, D. A., "Absorptive capacity: a new perspective on learning & innovation," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, 128-152, 1990.
- [19] Lee, E. S., "The Influence Factors of Dynamic Capabilities in Oversea Korean SME's," *Journal of Industrial Economics and Business*, Vol. 25, No. 2, 1463-1488, 2012.
- [20] Eisenhardt, K. M. and Martin, J. A., "Dynamic capabilities: what are they?," *Strategic Management Journal*, Vol. 21, 1105-1121, Oct. 2000.
- [21] Helfat, C., "Know-how and asset complementarity and dynamic capability accumulation: the case of R and D," *Strategic Management Journal*, Vol. 18, No. 5, 339-360, Apr. 1997.
- [22] Wang, C. L. and Ahmed, P. K., "The development and validation of the organizational innovativeness construct using confirmatory factor analysis," *European Journal of Innovation Management*, Vol. 7, No. 4, 303-313, 2004.
- [23] Wang, C. L. and Ahmed, P. K., "Dynamic capabilities: A review & research agenda," *European Journal of management review*, Vol. 9, No. 1, 31-51, Feb. 2007.
- [24] Chakravarthy, B., "Adaptation: A Promising Metaphor for Strategic Management. *Academy of Management Review*," Vol. 7, No. 1, 35-44, Jan. 1982.
- [25] Rindova, V. P., Kotha, S., "Continuous "Morphing": Competing Through Dynamic Capabilities, Form, and Function," *Academy of Management Review*, Vol. 44,

No. 6, 1263-1280, Nov. 2017.

- [26] Cohen, W. M., and Levinthal, D. A., "Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, No. 6, 128-152, 1990.
- [27] Zahra, S. A. and George, G, Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension. *Academy of Management Review*, Vol. 27, No. 2, 185-203, Apr. 2002.
- [28] Jantunen, A. Ellonen, H. K. and Johansson, "A, Beyond appearances – Do dynamic capabilities of innovative firms actually differ?," *European Management Journal*, Vol. 30, No. 2, 141-155, Apr. 2012.
- [29] Cho, Y. S, "The Influence of Resource and Dynamic Capability on Competitive Advantage," *Korea Trade Review*, Vol. 35, No. 5, 275-301, 2010.
- [30] Hansen, M. T., Mors, M. L., and Løvås, B, "Knowledge sharing in organizations: Multiple networks, multiple phases," *Academy of Management journal*, Vol. 48 No. 5, 776-793, Oct. 2005.
- [31] Laursen, K., and Salter, A, "Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among UK manufacturing firms," *Strategic management journal*, Vol. 27, No. 2, 131-150, Nov. 2005.

Authors



Heon-Jin Lim received the M.S. and Ph.D. degrees in Industrial Engineering from Myongji University, Korea, in 2000 and 2006, respectively. Dr. Lim joined the faculty of the Department of human resource management at Kyunghee

University, Seoul, Korea, in 2010. He is interested in job satisfaction, job performance, Organizational Commitment, Emotional Labor.



Hyun-Yong Park received the M.S. and Ph.D. degrees in Economics from Kyunghee University, Korea, in 2004 and 2015, respectively. Dr. Park joined the faculty of the Department of International Business and Trade at Kyunghee

University, Seoul, Korea, in 2016. He is currently a Research-professor in the Department of International Business and Trade of Kyunghee University. He is interested in innovation capability, global value chain(GVC) and logistics.