

IoT 기술의 활용을 통한 기업의 경쟁우위 확보 전략 및 시사점(I)¹⁾

김민식* · 허성욱**

본고에서 IoT 기술의 활용을 통한 기업의 경쟁우위 확보 전략 측면에서, IoT의 기술적 특징과 IoT가 경쟁구조(산업구조 및 가치사슬)에 미치는 영향을 분석하였다.

먼저, IoT의 기술적 특징을 보면, IoT 기술적 계층, 즉 디바이스, 연결성, 플랫폼 기술들이 통합되어 기존 및 새로운 제품의 스마트화 또는 지능화를 불러오는데, 최근 다양한 제품들에 IoT의 기술들이 적용되어 모니터링, 제어, 최적화, 자율성이라는 4가지 영역으로 발전하고 있다.

이러한 IoT 기술적 특징은 진입장벽, 기존경쟁, 대체재, 공급자 협상력, 구매자 협상력 등 5가지 경쟁요인에 영향을 미치게 된다. 첫째, IoT 기술은 스마트 기능, 유무선 연결, 클라우드 통한 데이터 분석·전달, 보안 등을 다양한 기술적 계층을 포함하는 복잡시스템으로 고정비용을 올림에 따라, 진입장벽을 높일 수 있다. 둘째, IoT 기술이 고정비용을 높임에 따라 가격경쟁 보다는 제품·서비스의 기능을 확장하는 차별화 및 부가가치 서비스 경쟁을 강화시킬 수 있다. 셋째, IoT 기술은 기존 제품에 과거에는 지원되지 않았던 스마트 기능, 데이터 분석을 통한 맞춤형 제품 생산 및 부가가치 서비스 등의 제공을 가능하게 해주기 때문에 대체재의 위협을 감소시킬 수 있다. 넷째, IoT 기술은 반도체, 소프트웨어, 네트워크 서비스, 내장형 운영체제, 데이터 저장과 분석, 클라우드와 같은 기술적 구성요소를 제공하는 강력한 공급업체들을 등장시켜 협상력을 강화시킬 전망이다. 마지막으로 IoT 기술은 수요자가 실제로 어떻게 제품을 사용하는지에 대한 데이터를 활용하여 세분화, 맞춤형 제품 생산, 부가가치 서비스로 확장하여 제공할 수 있는데, 이는 수요자와의 관계를 강화하여 전환비용을 높임으로써 구매자의 협상력을 약화시킬 수 있다.

IoT 기술이 기업의 일반적인 가치사슬 활동에 미치는 영향은, 지원적인 또는 본원적인 가치사슬에 존재하는 기존 기술에 센싱, 네트워킹, 인터페이스 기능의 활용을 통해 기존 업무방식 및 프로세스의 변화를 가져온다는 점이다. 특히 기업의 가치사슬 활동에서 기본적으로 IoT 기술이 적용되어 발생하는 데이터를 활용할 수 있는 정보시스템이 활성화되어 일반 기업의 다양한 가치사슬 활동에 커다란 영향을 미치고 있다.

1) IoT 기술의 활용을 통한 기업의 경쟁우위 확보 전략 및 시사점이라는 주제로 (I)편과 (II)편으로 나눠 발간하며, 본고(I)편에서는 IoT의 기술적 특성과 IoT가 경쟁구조(산업구조 및 가치사슬)에 미치는 영향을 이론적으로 분석했음. (II)편에서는 IoT 활용하여 경쟁우위를 확보하는 전략과 사례를 통해 시사점을 제시하고자 함.

* 정보통신정책연구원 ICT산업연구실 부연구위원, (043)531-4288, kimmin@kisd.re.kr

** 정보통신정책연구원 ICT산업연구실 인턴연구원, (043)531-4142, swheo@kisd.re.kr

목 차

- I. 서 론 / 2
- II. IoT의 기술적 특징 / 3
- III. IoT와 경쟁구조 / 6
 - 1. IoT와 산업구조의 변화 / 7
 - 2. IoT 기술과 기업의 가치사슬 / 11
 (이번 호에 게재)
- IV. IoT와 경쟁우위 /
 - 1. IoT와 경쟁우위 확보 전략 /
 - 2. IoT 활용을 통한 경쟁우위 확보 사례 분석
(GE의 Industrial internet 사례) /
- V. 시사점 /
- (다음 호에 게재)

I. 서 론²⁾

ICT 기술은 1960년대부터 2010년에 걸쳐 지난 50년간 기업의 환경 변화에 많은 변화를 가져왔다. 1960~70년대 컴퓨팅 기술을 활용한 기업 내 가치사슬의 자동화 트렌드에서부터, 1980~1990년대 컴퓨터를 기반으로 보편화된 인터넷을 통해 기업 간 또는 지역 간 연계하는 트렌드가 자리를 잡았다. 이러한 환경변화에 대응하여 ICT 기술을 적극적으로 이해하여 핵심역량으로 보유한 기업들은 탁월한 성과를 지속적으로 보여 주었

다. ICT 기술을 공급하는 ICT 공급기업 측면 보다는 이러한 ICT 기술이 제공하는 가치사슬 활동에서 이점을 활용하여 기업의 혁신과 생산성을 향상시킨 기업의 사례는 무수히 많다.

최근 다양한 학자와 컨설팅 기관에서 ICT 기술 중에서 IoT(Internet of things)가 기존 ICT의 트렌드인 컴퓨팅을 통한 자동화, 인터넷을 통한 연결처럼 새로운 혁신을 촉발하고 생산성을 향상시키는 기술로 등장하고 있다고 분석하고 있다.

하지만, 『IoT 기술이 산업의 구조와 경계를 어떻게 변화시키는가?』에 대한 분석적인 설명과 더불어 『기업이 IoT 기술을 적용하여 가치사슬을 변화시켜 경쟁우위를 획득하는 전략 및 사례』에 대한 연구는 부족한 실정이다.

이에 본고에서는 Porter & Heppelmann (2014. 11)의 “스마트하고 연계된 제품들은 어떻게 경쟁구조를 변화시키는가?”, 김민식·이은미(2014. 9) “IoT 기술 등장에 따른 기업 환경변화와 경쟁우위에 대한 고찰” 등을 통해 이론적인 분석을

2) 본고는 김민식·이은민 (2014)의 “IoT 기술 등장에 따른 기업 환경변화와 경쟁우위에 대한 고찰” 논의를 확대·발전시켜 작성한 것임.

살펴보고자 한다. 이를 토대로 IoT 기술의 활용을 통한 기업의 경쟁우위 확보 전략 및 시사점(Ⅱ)에서는 GE(General Electric)의 IoT활용 전략을 이해할 수 있는 구조화된 프레임과 시사점을 제시하고자 한다.

Ⅱ. IoT의 기술적 특징

IoT 기술요소 부문은 반도체, 소프트웨어, 통신서비스, IT/IoT 기술서비스, 기술표준 등으로 다양한 계층으로 구성되어 있다. 가트너(2014)는 [그림 1] IoT의 구성요소(Elements of the IoT)를 수평적인 기술요소(horizontal technologies) 시장과 수직적인 산업(vertical industrial sector) 시장으로 구분하여 분석하고 있다. 이러한 분석들은 다양한 수직적 산업시장에서 활용할 수 있는 수평적인 IoT 기술요소들이 공유되고 있음을 제시하고 있다.

[그림 1] IoT 생태계(Ecosystem)

IoT서비스(IoT Professional Services)	버 티 컬 스 탠 다 드	공 업	운 송 업	기 반 산 업	헬 스 케어	스 마 트 시티	물 류 산 업	운 영 기 술	스 마 트 홈	농 업	숙 박 / 외 식 산 업
IT서비스(IT Professional Services)											
기업 SW(Enterprise Software)											
데이터센터(Data Center Services)											
통신(Communications Services)											
인프라(Infrastructure/Gateway)											
미들웨어/보안(Middleware/Security Software)											
운영체제(OS)											
HW(Hardware)											
HW 서비스(Design, ODM and EMS)											
반도체(Semiconductor)											
범용표준(General Standards)											

자료: Gartner(2014)

하지만 이러한 다양한 기술적 계층으로 IoT가 구성되어 있음에도 불구하고, 사물(thing)에 내재되는 센서, 마이크로프로세서, 연결모듈, 운영체제 등을 포함되는 제품(Device) 부문, 이러한 제품(Device)을 유무선 네트워크로 연결하는 통신(Connectivity) 부문, 통신을 통해 교환 및 수집되는 데이터를 수집·축적·분석·활용 할 수 있도록 다양한 기반적인 기술들을 제공하는 플랫폼(Platform)부문 등 3가지 기술 영역으로 <표 1>과 같이 구분해 볼 수 있다.

<표 1> IoT의 기술적 계층에 대한 이해

구분	기능
Device	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사물을 구성하는 하드웨어 및 소프트웨어 - sensors, Embedded processors, connectivity module, memory, secure element, operating system, software applications, user interface 등
Connectivity	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사람, 디바이스, 프로세스 등을 연결하고 데이터를 교환 및 전달할 수 있는 모든 유·무선 통신 및 네트워크 인프라 기술 - WPAN, WiFi, 3G/4G/LTE, Bluetooth, Ethernet, BcN, 위성통신, Microwave, 시리얼 통신, PLC 등 - 네트워크 가상화, 이기종 네트워크, 자가 구성 네트워크 등
Platform	<ul style="list-style-type: none"> ○ 디바이스를 연결·제어·관리하는 애플리케이션에서부터 데이터를 수집·축적·분석·활용하는 기술, 수직적인 산업의 비즈니스 시스템과의 통합 서비스 등을 제공하는 기술 - 빅 데이터, 클라우드, 보안/프라이버시 보호, 인증/인가, 가상화, 디바이스·네트워크·애플리케이션·프로세스 관리, 오픈 플랫폼 기술, 미들웨어 기술, 비즈니스 시스템 통합 등

이러한 IoT 기술적 계층, 즉 디바이스, 연결성, 플랫폼 기술들은 통합되어 기존 및 새로운 제품의 스마트화 또는 지능화를 불러오고 있다. Poter(2014)는 최근 다양한 제품들에 IoT의 기술들이 적용되어 모니터링(monitoring), 제어(control), 최적화(optimization), 자율성(autonomy)이라는 4가지 영역으로 발전³⁾하고 있는 모습을

3) 각각의 영역(기능)들은 그 자체로 가치가 있으며, 또한 다음 영역(기능)을 위한 발판을 마련하는

[그림 2]와 같이 제시하고 아래와 같이 설명하고 있다.

[그림 2] IoT 기술을 적용한 제품의 기능

Monitoring	Control	Optimization	Autonomy
Sensor 및 외부 데이터를 통하여 • 제품 상태 • 외부 환경 • 제품 운영·이용의 모니터링 가능 이러한 모니터링으로 변화에 알림 및 경고 제공	제품에 내장된 SW 또는 클라우드의 SW를 통해 • 제품 기능의 제어 • 이용자 경험의 개인화(Personalization)가 가능	모니터링과 제어 기능으로 • 제품의 성능 향상 • 예방적인 진단·서비스·수리 등을 위해 제품의 운영과 사용을 최적화하는 알고리즘의 적용이 가능	모니터링, 제어, 최적화 등의 조합으로 • 자율적인 제품 운영 • 다른 제품 및 시스템과의 운영을 위한 자체 조정 • 자동화된 제품 개선 및 개인화 • 자체 진단 및 서비스 등이 가능

자료: Porter & Heppelmann(2014)

첫째, IoT 기술이 적용되는 제품에는 기본적으로 센서와 조직의 외부 데이터를 통해 제품의 상태, 운영 및 외부 환경을 종합적으로 모니터링할 수 있게 해준다. 이러한 감시·관찰을 통해 기업과 소비자는 제품의 운영상 특성과 이력을 추적하고 제품이 실제적으로 사용되는 방식을 좀 더 분명하게 이해할 수 있다. 그리고 수집된 데이터는 제품 디자인, 시장 세분화, A/S와 같은 가치사슬 영역에 중요하게 활용된다.

둘째, IoT 제품 자체에 저장되어 있거나 제품 클라우드에 존재하는 알고리즘⁴⁾ 및 명령을 통해 제품을 원격으로 제어할 수 있다. 즉 제품에 내장되어 있는 소프트웨어를

역할을 수행한다. 예를 들어 기본적으로 모니터링 기능은 제품 제어, 최적화, 자율성의 기초가 됨
 4) 조건이나 환경이 특정하게 변화할 때 제품이 어떻게 대응할지 정해놓은 규칙

통하여 또는 클라우드 기술을 이용하여 제품을 제어함으로써 제품의 성능을 이용자가 원하는 수준으로 맞출 수 있는 개인화(Personalization)⁵⁾가 가능하다.

셋째, IoT 제품에서 모니터링을 통해 발생하는 풍부한 정보의 흐름과 제품의 작동을 제어하는 기능이 결합됨에 따라 과거에는 불가능했던 다양한 방식으로 제품 성능을 최적화시킬 수 있게 되었다. 과거 및 현재의 데이터를 분석하고, 이러한 결과를 바탕으로 알고리즘을 생성 및 적용함으로써 효율성, 활용성, 생산성 등을 향상할 수 있다. 특히 제품 상태에 대한 실시간 모니터링과 제품 조정 기능을 이용하여 고장이 예상될 때 제품을 미리 점검하고 원격으로 유지·보수하는 최적화를 수행할 수 있다.

넷째, IoT 제품에서 모니터링, 제어, 최적화의 세 가지 기능이 결합되면서 과거에는 수행할 수 없었던 수준의 자율성이 가능해진다. 주변 환경을 인식하고 자율적으로 수리(유지·보수)의 필요성을 점검하며 사용자의 선호를 반영하여 적용할 수 있다. 또한 시스템에 존재 하는 다른 제품들과의 연동되는 활동을 포함한 운영 데이터를 모니터링하고, 이를 활용하여 알고리즘에 적용하며, 다른 제품들과 통신할 수 있다. 따라서 이러한 상황에서 운영자(Human operator)는 개별적인 제품이 아닌 제품군 전반이나 시스템 전체만을 관찰하고 이에 따른 성과만을 모니터링하면 된다.

Ⅲ. IoT와 경쟁구조⁶⁾

‘기술의 변화’는 기술의 변화라는 그 자체보다 산업구조와 경쟁우위에 영향을 미칠 때 더 큰 의미를 가지게 된다. 따라서 IoT 기술이 기업의 위치나 산업의 매력도를 강화 또는 약화시킬 수 있으므로 산업 구조에 미치는 영향을 살펴보아야한다. 그리고

5) 예를 들어 필립스 조명(Philips Lighting)의 전구는 누군가 침입하면 이를 감지하여 붉은색으로 깜박이고, 밤에는 천천히 어두워지도록 스마트폰을 통해 프로그래밍하여 제어할 수 있음.

6) 본 장은 김민식·이은민(2014) “IoT 기술 등장에 따른 기업 환경변화와 경쟁우위에 대한 고찰”, Porter(1998) “Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance, Chapter 5. Technology and competitive advantage”, Porter & Heppelmann(2014) “How Smart, Connected Products Are Transforming Competition”, 내용을 토대로 재구성하였음.

일반적으로 기술은 제품에 국한되어 기업에 영향을 미치는 것이 아니라, 다양한 측면에서 기업의 가치사슬 전체에 영향을 미치고 있다. 따라서 IoT 기술이 기업의 가치사슬 전반에 걸쳐 미치고 있는 잠재적인 영향력을 구체적으로 분석해 보아야 한다.

이에 본 장에서는 IoT의 기술적 특징에 대한 이해를 바탕으로 거시적으로는 IoT가 산업구조의 변화에 미치는 영향을 살펴보고, 또한 미시적으로는 IoT가 기업의 가치사슬 활동에 미치고 있는 잠재적인 영향력을 분석해 보고자 한다. 최종적으로는 이를 통해 기업이 어떻게 경쟁우위를 확보할 수 있는 지에 대한 분석틀을 제시하고자 한다.

1. IoT와 산업구조의 변화

기술이 기업의 가치창출 활동에 이용되고 광범위하게 확산·활용될 때, 그 기술은 산업구조를 결정하는 중요한 변수가 된다. 이렇게 산업 내에 확산되는 기술은 진입장벽, 기존경쟁, 대체재, 공급자 협상력, 구매자 협상력 등 5가지 경쟁요인에 영향을 미친다. IoT 기술도 최근 기업의 가치창출 활동에 이용되고 다양한 기관에서 확산 및 활용될 것으로 전망하고 있으며, 최근 Porter(2014)는 IoT가 산업 내 경쟁을 규정하는 5가지 경쟁요인에 미치는 영향을 아래와 같이 설명하고 있다.

〈표 2〉 일반적인 기술 및 IoT 기술이 5가지 경쟁요인에 미치는 영향

경쟁요인	기술이 경쟁요인에 미치는 영향	IoT 기술이 경쟁요인에 미치는 영향
진입장벽	<ul style="list-style-type: none"> 기술의 변화는 신규 또는 잠재적인 경쟁자의 진입장벽을 구축하거나 (높이거나) 낮추는 결정적인 요인으로 작용 	<ul style="list-style-type: none"> i) 복잡한 제품 설계, 내장기술, 다 계층 구조로 구성되는 ICT 인프라 등으로 고정비용 증가 ii) 기존 제품의 정의가 확대되고 넓어짐 iii) 초기 빅 데이터를 수집·축적·분석·활용하는 능력으로 제품·서비스를 차별화하여 구매자의 전환비용을 높임 → IoT 기술은 i), ii) iii)를 통해 진입장벽을 높임 다양한 기술적 구성요소 관련 보완업체들에게 성장할 수 있는 기회를 제공 → 진입장벽이 낮아짐

경쟁요인	기술이 경쟁요인에 미치는 영향	IoT 기술이 경쟁요인에 미치는 영향
기존 경쟁	<ul style="list-style-type: none"> 기술은 원가구조와 가격정책에 영향을 미쳐 기존 경쟁자 사이에 존재하는 경쟁관계의 기반과 특성을 변화 	<ul style="list-style-type: none"> IoT는 고정비용은 증가시키는 반면, 변동비용을 낮춤에 따라, 가격경쟁 보다는 제품·서비스의 기능을 확장하는 차별화 및 부가가치 서비스 경쟁이 강화 IoT 기술에 의해 제품이나 서비스가 확장된 시스템의 일부가 됨에 따라 기존 경쟁관계가 더욱 치열해짐
대체재	<ul style="list-style-type: none"> 기술은 기존의 제품을 대체할 수 있는 제품이나 또는 새로운 용도를 개발하는 기능 수행 	<ul style="list-style-type: none"> IoT 기술은 기존 제품에 대체 제품 보다 높은 성능, 맞춤형, 사용자 가치를 제공할 수 있기 때문에 대체재 위험을 감소시키는 반면, 기존 제품의 기능을 포괄하는 보다 확장된 대체 제품을 제공할 수 있기 때문에 대체재 위험을 창출할 수도 있음
공급자 협상력	<ul style="list-style-type: none"> 기술은 기존 공급자로부터 구매의 필요성을 감소시키거나, 새로운 공급자로부터 구매해야하는 필요성을 증가시켜, 한 산업에서 공급자 협상력을 변화시킴 	<ul style="list-style-type: none"> 기존의 물리적인 구성요소를 공급하는 전통적인 공급자의 협상력을 약화되는 반면, 스마트 및 연결성 관련 구성요소를 공급하는 업체들의 협상력이 강화
구매자 협상력	<ul style="list-style-type: none"> 기술은 제품차별화나 교체비용을 형성하는데 기반이 되어 구매자의 협상력을 변화시킴 	<ul style="list-style-type: none"> 보다 더 밀접한 고객 관계를 형성 및 발전시킴에 따라 구매자의 전환비용을 높여 협상력이 약화 구매자에게 제품의 실제 성능에 대한 더 나은 이해를 바탕으로 제조사들을 비교할 수 있게 해 줌으로써 협상력을 강화

자료: 김민식·이은민(2014), Porter(1998), Barney(2000), Porter & Heppelmann(2014)의 내용을 재구성

첫째, IoT 기술이 신규 또는 잠재적인 경쟁자의 진입장벽에 미치는 영향이다. IoT 기술은 스마트 기능, 유무선 연결, 클라우드 통한 데이터 분석·전달, 보안 등을 다양한 기술적 계층을 포함하는 복잡시스템으로 고정비용을 올림에 따라, 진입장벽을 높인다. 또한 기존의 단순 디바이스 생산에서 디바이스를 상호연결하고 데이터 처리·가공 및 원격으로 전달하는 영역이 포함되어 제품에 대한 정의가 확대된다는 점은 신규 또는 잠재적인 경쟁자에 진입장벽으로 작용한다. 이외에도 초기에 빅 데이터를 수

집·축적·분석·활용하는 능력으로 제품·서비스를 차별화하여 구매자의 충성도와 전환비용을 높이는 점은 진입장벽을 높인다. 하지만 이와는 대조적으로 IoT 제품을 구성하는 보완적인 업체들에게는 성장할 수 있는 새로운 기회를 제공함에 따라 진입장벽을 낮춘다.

둘째, IoT 기술이 경쟁기업 사이의 경쟁관계에 미치는 영향이다. IoT 기술은 하드웨어·소프트웨어 개발, 안정적인 연결, 데이터 분석·저장·보안 등 다양한 기술 계층 구조로 고정비용이 높아진다. 이렇게 고정비용이 높아지면 가격경쟁보다 데이터·서비스를 통해 제품의 가치를 넘어서는 가치 제안에 집중하여 경쟁하게 된다. 또한 기존 또는 과거에 는 분리된 제품이나 서비스 사이에 경쟁관계가 존재하지 않았지만, IoT 기술로 인해 제품이나 서비스가 확장된 시스템의 일부가 되면서 경쟁관계가 새롭게 형성되어 경쟁관계가 강화된다.

셋째, IoT 기술이 대체재의 위협에 미치는 영향이다. IoT 기술은 기존 제품에 과거에는 지원되지 않았던 스마트 기능, 데이터 분석을 통한 맞춤형 제품 생산 및 부가가치 서비스 등의 제공을 가능하게 해주기 때문에 대체재의 위협을 감소시킨다. 하지만, 기존 제품의 기능 및 관련 부가서비스를 포괄하는 새로운 제품의 공급은 기존 제품을 대체할 수 있다. 특히 IoT 기술에 의해 필요로 하는 시간과 장소에서 제품을 사용한 만큼 지불하는 공유형 비즈니스 모델의 경우 기존의 소유권 모델을 보다 쉽게 대체할 수 있다.

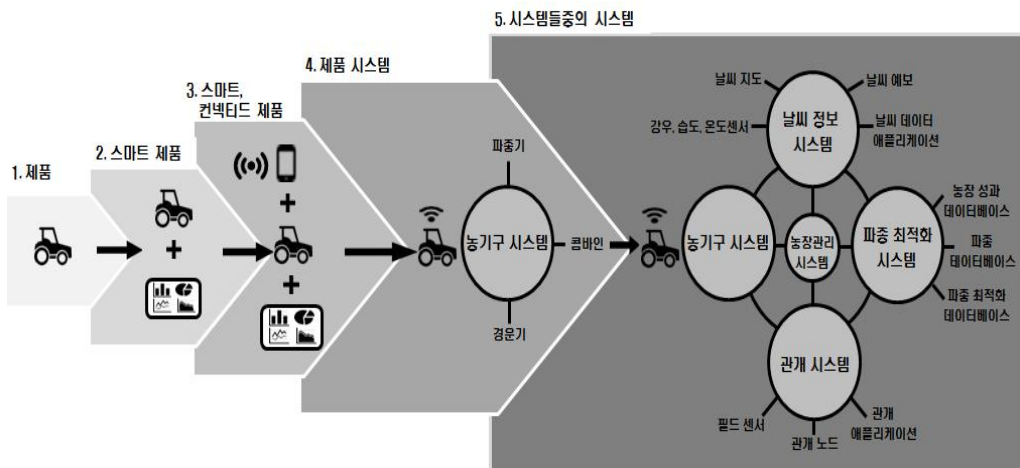
넷째, IoT 기술이 공급자의 협상력에 미치는 영향이다. IoT 기술에 의해 반도체, 소프트웨어, 네트워크 서비스, 내장형 운영체제, 데이터 저장과 분석, 클라우드와 같은 기술적 구성요소를 제공하는 강력한 공급업체들이 등장하여 협상력을 강화할 전망이다.

마지막으로 구매자의 협상력에 미치는 영향력이다. IoT 기술은 수요자가 실제로 어떻게 제품을 사용하는지에 대한 데이터를 활용하여 세분화, 맞춤형 제품 생산, 부가가치 서비스로 확장하여 제공할 수 있는데, 이는 수요자와의 관계를 강화하여 전환비용을 높임으로써 구매자의 협상력을 약화시킨다. 반면 IoT 기술은 다양한 제조업체의 데이터를 활용하여 성과를 비교함으로써 업체를 선택할 수 있으며, 서비스로서의 제품

을 다루는 비즈니스 모델이나 제품 공유 서비스는 전환비용을 줄여 구매자 영향력을 강화할 수 있다.

이외에도 기술변화는 산업의 영역을 변화시키는데 중요한 기능을 담당하고 있다. 즉 기술변화는 기존 산업영역을 구분하는 경계를 확장시키거나 축소하는데 커다란 영향을 미치고 있다는 점이다. 특히 IoT기술은 이러한 측면에서 산업의 정의 자체까지도 확장시킬 수 있다. 제품이 다른 관련 제품들과 결합 또는 통합되어 폭넓고 근원적인 수요를 만족시키는 방향으로 나아감에 따라 산업 내의 경쟁하는 경계들이 확장된다. 특히 경쟁의 기준이 단일 제품(a discrete product)의 기능 중심에서 폭넓은 제품 시스템(broader product system)의 성능 중심으로 변화한다. 예를 들어 제조업체는 전체적인 성과를 최적화하는 연결된 기기들과 관련된 서비스를 묶어서 패키지로 제공할 수 있다. IoT 제품의 기능이 갈수록 확대되면서 하나의 산업 내 경쟁 구조가 변화되어 산업의 경계도 확장되는 것이다. 이러한 확대와 더불어 경쟁의 기준은 단일 제품에서 연관된 제품들로 확대되고, 이렇게 구성된 제품 시스템에서 제품 시스템들을 다시 연결하는 시스템들의 시스템으로 확장된다.

[그림 3] IoT 기술에 의한 산업 경계의 재정의



자료: Porter & Heppelmann(2014)

2. IoT 기술과 기업의 가치사슬

기업의 지속적인 경쟁우위에서 기술이 갖는 의미와 영향을 분석하기 위해서는 기본적인 도구로서 가치사슬이 필요하다. 일반적으로 기술은 기업의 [그림 4]와 같이 본원적인 또는 지원적 가치창출 활동 안에 내재되어 있으며, 이러한 기술의 변화는 실질적으로 기업의 가치사슬의 활동에 영향을 미쳐 경쟁우위 확보에 있어 중요한 작용을 한다.

[그림 4] 가치사슬에서 대표적인 기술

기업하부(구조정보시스템 기술·기획예산 기술·사무기술)					이 운	
지원 활동	인적자원 관리	(훈련기술·동기부여 기술·정보시스템기술)				
	기술개발	(제품기술·소프트웨어 개발기술·CAD 기술·정보시스템기술·공장운영기술)				
	조달활동	(정보시스템 기술·통신시스템 기술·운송시스템 기술)				
본원적 활동	물류투입 활동	운영활동	물류산출 활동	마케팅 및 판매활동	서비스활동	이 운
	<ul style="list-style-type: none"> • 운송기술 • 자재관리기술 • 포장기술 • 통신시스템기술 • 정보시스템기술 	<ul style="list-style-type: none"> • 기초적 공정기술 • 자재기술 • 기계, 도구기술 • 자재관리기술 • 포장기술 • 시설유지기술 • 테스트기술 • 설계작업기술 • 정보시스템기술 	<ul style="list-style-type: none"> • 운송기술 • 자재관리기술 • 포장기술 • 통신시스템기술 • 정보시스템기술 	<ul style="list-style-type: none"> • 미디어기술 • 오디오와 비디오 • 레코딩 기술 • 통신시스템기술 • 정보시스템기술 	<ul style="list-style-type: none"> • 진단 및 시험기술 • 통신시스템기술 • 정보시스템기술 	

자료: Porter(1998)

실제적으로 본원적인 가치창출 활동에 있어서 투입물과 인적자원이 결합되어 산출물을 생산하기 위해서는 다양한 기술을 활용되어야 한다. 그리고 기업 조직의 외부에서 구입된 투입물 내에도 기술이 내재되어 있다. 이와 같이 내재된 기술은 본원적인 가치창출에서 사용되는 기술과 서로 상호작용을 한다.

또한 지원적인 활동에 다양한 형태의 기술이 활용되고 있다. 특히 가치사슬의 지원적 활동 부문에 있어 정보시스템이 가치사슬에 광범위하게 연계되어있다. 이러한 정보시스템 기술은 다양한 가치창출 활동의 조정 및 최적화에 있어 정보의 흐름을 관리하는 역할을 수행하고 있다.

이와 같이 서로 다른 가치사슬에서의 활동에 활용되고 있는 다양한 기술들은 서로 관련되어 있기 때문에, 가치사슬에서의 연계를 위한 원천으로 작용하기도 한다. 따라서 극단적인 경우 한 부문에서의 기술변화가 기업 가치사슬 전반의 형태 변화를 초래하는 사례도 존재한다.

이러한 기술 사이의 상호적인 의존성은 기업 외부에 존재하는 공급기업, 유통채널, 구매자와의 연계도 가져온다. 결국 기술은 기업의 가치사슬 전반에 영향을 주며, 부분적으로 공급기업, 구매자, 유통채널 등의 기술과 영향을 주고받는다.

최근 센서, 마이크로프로세서, 저장장치 등이 소형화 되면서도 성능은 강화되고 동시에 에너지 효율성과 경제성이 증가됨에 따라 다양한 제품에 내장되고 있다. 또한 저렴하면서도 언제 어디서나 접속이 가능한 무선통신 환경이 도래하였으며, 보다 다양하고 수많은 사물들을 연결하는 접속기술들이 발전하고 있다. 이외에도 신속하고 보다 쉽게 애플리케이션을 개발·운용할 수 있는 지원도구 및 서비스들도 지원되고 있다. 이러한 ICT 기술 환경의 다양한 혁신은 IoT기술의 등장과 활용을 가능하게 하고 있다.

이러한 IoT 기술이 기업의 일반적인 가치사슬 활동에 미치는 영향은, 지원적 또는 본원적인 가치사슬에 존재하는 기존 기술에 센싱, 네트워킹, 인터페이스 기능의 활용을 통해 기존 업무방식 및 프로세스의 변화를 가져온다는 점이다. 특히 기업의 가치사슬 활동에서 기본적으로 IoT 기술이 적용되어 발생하는 데이터를 활용할 수 있는

정보시스템(데이터베이스, 빅 데이터 분석, 클라우드 서비스 등)이 활성화되면 일반 기업의 다양한 가치사슬 활동에 커다란 영향을 미치고 있다. 기업의 가치사슬에 사물 인터넷 기술이 미치는 영향을 기존 가치사슬에의 대표적인 기술 중심으로 분석해 보면 다음 [그림 5]와 같다.

[그림 5] IoT기술이 가치사슬에 미치는 영향

지원 활동	<ul style="list-style-type: none"> IoT 기술을 도입되면 기존 정보시스템에 주요한 영향을 미침 - 기업정보시스템에서 빅 데이터를 수집 및 분석 처리 	(정보시스템 기술·기획예산 기술·사무기술)		기업하부	
	<ul style="list-style-type: none"> - 이를 위해 스토리지, 네트워크 접속, 데이터 분석 등 새로운 기반 솔루션 및 서비스 등이 업그레이드 및 새롭게 도입 	(훈련기술·동기부여 기술·정보시스템기술)		인적자원 관리	
	<ul style="list-style-type: none"> - 이러한 빅 데이터의 분석을 통한 정보흐름으로 공급체인, 조직 운영 R&D 등의 지원활동이 조정 및 최적화 	(제품기술·소프트웨어 개발기술·CAD 기술·정보시스템 기술·공장운영기술)		기술개발	
		(정보시스템 기술·통신시스템 기술·운송시스템 기술)		조달활동	
본원 적 활동	물류투입 활동 <ul style="list-style-type: none"> 운송기술 자재관리기술 포장기술 통신시스템기술 정보시스템기술 	운영활동 <ul style="list-style-type: none"> 기초적 공정기술 자재기술 기계, 도구기술 자재관리기술 포장기술 시설유지기술 테스트기술 설계작업기술 정보시스템기술 	물류산출 활동 <ul style="list-style-type: none"> 운송기술 자재관리기술 포장기술 통신시스템기술 정보시스템기술 	마케팅 및 판매 활동 <ul style="list-style-type: none"> 미디어기술 오디오와 비디오 레코딩 기술 통신시스템기술 정보시스템기술 	서비스활동 <ul style="list-style-type: none"> 진단 및 시험기술 통신시스템기술 정보시스템기술
	<ul style="list-style-type: none"> IoT 기술을 도입되어 소재, 반제품, 완성품, 생산설비 등에 센서, 네트워크, 인터페이스 기능이 부착되면, 물류 투입에서 운영, 물류산출, 마케팅 및 판매활동, 서비스 활동에서 생성되는 데이터를 수집·분석·활용하여 다양한 문제점들을 실시간으로 해결하는 공정혁신을 강화(비용절감, 효율성 증대, 실시간 모니터링 및 피드백, 고객 맞춤형 생산 등) - 빅 데이터를 활용하는 정보시스템기술은 지원활동과 본원적 활동을 연계하는 중요한 기능을 수행 - 기존 제품 및 서비스에 대한 IoT 기술 적용을 통해 새로운 수익 창출이 가능한 제품 혁신도 강화 				

자료: 김민식·이은민(2014)

참고문헌

- 김민식·정원준 (2014), “사물인터넷(IoT) 관련 가치사슬 및 시장 구성요소 현황”, 《방송통신정책》, 제26권 8호 통권 576호, 2014. 5. 1.
- 김민식·이은민 (2014), “IoT 기술 등장에 따른 기업 환경변화와 경쟁우위에 대한 고찰”, 《방송통신정책》, 제26권 16호 통권 584호, 2014. 9. 1.
- 스트라베이스 (2014. 5. 19), “빅데이터 분석, IoT의 ‘제 3의 수익원’으로 부상.. Hadoop, NoSQL · Amazon ‘Kinesis’에 이목 집중”.
- _____ (2014. 8. 14), “각종 센서 · IoT의 확산으로 빅데이터의 “실시간성” 강화... 빅데이터 처리 속도 개선 요구 증폭”.
- Barney, Jay B., and William S. Hesterly. Strategic management and competitive advantage. Pearson Education, 2000.
- Gartner (2014). “Market Trends: TSP, Must Invest in the Rapidly Evolving IoT Ecosystem Now”, 2014. 3. 27.
- Porter, Michael E. Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance. Simon and Schuster, 1998.
- Porter, Michael E., and James E. Heppelmann. “How Smart, Connected Products Are Transforming Competition.” Harvard Business Review 92(2014): 11-64.