

2021년 제2호 (통권9호)



데이터산업 동향 이슈 브리프

ISSUE BRIEF

2021.02

디지털 플랫폼의 발전과 일본 제조업에 대한 시사점

디지털 플랫폼의 발전과 일본 제조업 경쟁력에 대한 시사점

I. 검토 배경	1
II. 플랫폼의 유형과 네트워크 효과	3
1. 플랫폼 유형	3
2. 직접 및 간접 네트워크 효과	5
III. 네트워크 효과의 경제분석	7
1. 간접 네트워크 효과의 경제분석	7
2. 직접 네트워크 효과의 경제분석	9
IV. 플랫폼 모델의 위상과 성립 조건	11
1. 플랫폼 모델의 위상	11
2. 플랫폼 모델의 성립 조건	12
V. 디지털화의 진전과 제조업 플랫폼화 전망	15
1. 일본 제조업과 디지털화의 의미	15
2. 디지털화의 진전과 플랫폼화의 전망	17
VI. 향후 연구과제와 시사점	19
1. 향후 연구과제	19
2. 시사점	20

요 약

- IoT 기기나 센서를 통해 사람·물건에서 얻은 방대한 데이터의 축적, 접근가능성 증대와 이를 활용할 수 있는 AI 기술의 발전에 따라 생산과 소비의 혁신이 급속히 확산
 - 빅데이터에 기반한 혁신의 가능성이 확대되는 가운데 IoT 센서 및 응용 프로그램의 도입을 통해 빅데이터에 의한 플랫폼 비즈니스는 다양한 업종으로 확산하는 중
 - 이를 배경으로 일본 경제산업연구소는 빅데이터 기반 혁신을 통한 비즈니스 환경 및 산업구조의 변화가 일본 제조업에 주는 영향과 시사점을 제시하는 보고서*를 발표
- * 経済産業研究所, デジタルプラットフォームの進展と産業競争力への影響, 2020. 11
- 본 보고서에서는 우선 플랫폼 비즈니스의 유형과 그 특성을 고찰한 후 생산자, 소비자의 양쪽 시장에 접하고 있는 플랫폼에 대한 경제 모델을 이용하여 플랫폼 사업자의 독점 가격의 특징, 기존의 공급망 모델에 대한 경제적 강점을 언급
 - 직접, 간접 네트워크의 유무에 따라 유형 1(인터넷 플랫폼 사업자 형), 유형 2(생산자 생태계 형), 유형 3(IoT 데이터 형)으로 분류
- 플랫폼에서 취급하는 상품 및 서비스의 특성과 네트워크 간 경쟁에 따른 플랫폼 모델의 우위성 검토
 - 기존의 공급망(파이프라인) 유형을 더한 4개의 비즈니스 모델의 경제적 우위와 디지털 경제의 발전의 관계를 검토
 - 그 결과, 자동차 산업에서 볼 수 있는 파이프라인의 모델이 디지털화에 따라 유형 2의 생산자 생태계 형으로 바뀔 가능성은 낮고, 오히려 유형 3의 IoT 데이터 형으로 전환함으로써 제품·서비스를 연결하여 경쟁력 및 고객 가치를 향상시킬 수 있음을 나타냄
 - 그러나 장기적으로는 유형 3의 모델이 서비스와 통합됨으로써, 유형 1의 사업자(GAFA와 BAT 등의 인터넷 플랫폼 사업자)와의 경쟁에 노출될 가능성이 있음
 - 유형 1과 유형 2의 사업 유형은 B2C와 B2B의 경우 크게 다른데, 유형 1의 사업자가 B2B 사업에 진출하는 사례도 있어 업종 울타리를 넘는 경쟁이 진행 중
- 경제의 디지털화 → 플랫폼 모델의 대두 → 제조업 경쟁력 저하의 논리의 타당성에 대한 검토 및 향후 연구 과제를 제시
 - 특히, B2B 사업의 유형 1 플랫폼의 실현 가능성과 관련해 GE가 Predix라는 플랫폼 구상에 의한 산업인터넷이라는 유형 1의 플랫폼을 추진한 사례가 존재
 - 이러한 전환의 가능성에 대해 보다 자세히 검토하기 위해서는 ①생산자 측(공급 측면)에서의 다양한 생산자를 유치하기 위한 인센티브, ②다양한 생태계가 형성되는 것을 통해 소비자 측의 상품과 서비스에 대한 매력도(가격 조건)에 대한 이론적 정리가 필요
- 우리나라의 경우 국가 정책 차원에서 우리나라 플랫폼 비즈니스의 현주소에 대한 깊이 있는 진단과 기존 기업들의 장점을 활용한 플랫폼 비즈니스의 활성화를 위한 노력이 요구

PART

I

검토 배경

- ▶ IoT 기기나 센서를 통해 사람·물건에서 얻은 방대한 데이터의 축적, 접근가능성 증대와 이를 활용할 수 있는 AI 기술의 발전에 따라 생산과 소비의 혁신이 급속히 확산
 - '19년 7월 IDC 조사에 따르면, 현재 200억 개 이상의 IoT 기기가 가동하고 있으며, '25년에는 이 숫자가 400억 개 이상, 데이터의 생산량은 80조 GB가 될 것으로 예상
 - 세계 인구 10 배 이상의 IoT 기기가 데이터를 생산하고, 빅 데이터의 이용 가능성이 매우 빠르게 확산될 것으로 예상
 - 기계 학습을 중심으로 한 AI 기술이 데이터를 활용하기 위한 두뇌 역할
 - AI 기술은 범용 기술로서 인터넷 광고와 전자상거래 외에 공장과 생산 현장, 자동 운전, 금융 거래 등 다양한 분야에서 활용되어 정보 기술의 적용 범위 확대에 기여
- ▶ 빅데이터에 기반한 혁신의 가능성이 확대되는 가운데 대량의 인터넷 정보 및 고객 데이터를 적극 활용하여 사업을 확장하는 인터넷 플랫폼 사업자가 대두
 - 미국의 대표적 인터넷 플랫폼 사업자를 칭하는 GAFA(Google, Apple, Facebook, Amazon)의 주식시장 시가 총액은 수조 달러 수준으로 늘어나고 있고, 세계 시가총액 상위 10 순위를 차지
 - 시가총액 상위 2위인 Google과 Apple은 지난 10 년간 그 액수가 5 배 이상 증가
 - 또한 중국에서는 국내의 방대한 모바일 네트워크 데이터를 배경으로 한 인터넷 플랫폼 사업자인 BAT(Baidu, Alibaba, Tencent)가 급성장
- ▶ IoT 센서 및 응용 프로그램의 도입을 통해 빅데이터에 의한 플랫폼 비즈니스는 다양한 업종으로 확산하는 중
 - 제조업의 경우 설계 및 개발 등 생산 전 단계, 양산화 과정(Mass Production) 및 제품 서비스 등 생산 이후 단계(After Production) 모두에서 빅데이터 활용이 활발히 진행
 - 예를 들어, 일본의 건설 및 가공기계 제작업체인 코마츠(Komatsu)는 자사 건설 기계의 사용 상태와 관련한 데이터를 사용자들로부터 수집하여 부가가치 서비스에 활용
 - 자동차 산업의 경우 디지털 기술을 활용한 CASE(Connect, Autonomous, Share, Electric)라는 디지털화가 빠르게 진행
 - 특히, 자율주행 분야에서는 Google과 Baidu 등 인터넷 플랫폼 사업자도 진출하고 있어 경쟁 구조에도 변화의 조짐
- ▶ 이를 배경으로 일본 경제산업연구소는 빅데이터 기반 혁신을 통한 비즈니스 환경 및 산업구조의 변화가 일본 제조업에 주는 영향과 시사점을 제시하는 보고서*를 발표

* 経済産業研究所, デジタルプラットフォームの進展と産業競争力への影響, 2020. 11

- GAFA와 BAT의 수익은 대부분 인터넷 광고와 전자상거래 등에 의한 것으로 SNS 사이트나 구매 이력 등의 개인 데이터를 기반으로 한 플랫폼 전략은 데이터의 양에 따라 그 가치가 증대하는 확장성이 높음
- 그러나 제조업의 경우 IoT 적용 등에 의해 이러한 데이터 기반 혁신을 적용하는 데는 현재로서 여러 가지 제약점 존재
 - 제조업에서의 IoT 적용은 각각의 산업 특성에 의존하는 것이 많아 업종 간 결합이 어려움
 - * 예를 들어, 코마츠의 고부가가치 서비스는 건설업계에 특화
- 또한 제조업의 빅데이터 활용으로 유명한 GE의 사례처럼 소비자가 기업인 B2B 세계에서 GAFA와 같은 플랫폼 전략을 적용하기 어려운 상황
 - GE는 회사가 자랑하는 항공기와 발전 설비의 데이터 분석 기술을 다른 제조 분야 등에 배포하는 Predix 개념을 제시
 - 그러나 이 GE 데이터 사업은 적자가 계속되어, '18년 10월 부임한 회사의 새로운 CEO 로런스 컬프(Lawrence Culp)는 전문 분야인 항공기, 발전 초점을 두고 축소¹⁾
- ▶ 이러한 분석 결과와 관련 이슈의 검토에 대한 내용을 통해 우리나라 플랫폼 산업과 제조업 플랫폼화의 전망과 과제에 대한 시사점을 도출할 수 있을 것임
- 우선 플랫폼 비즈니스의 유형과 그 특성을 고찰한 후 생산자, 소비자의 양쪽 시장에 접하고 있는 플랫폼에 대한 경제 모델을 이용하여 플랫폼 사업자의 독점 가격의 특징, 기존의 공급망 모델에 대한 경제적 강점을 언급
- 플랫폼에서 취급하는 상품 및 서비스의 특성과 네트워크 간 경쟁에 따른 플랫폼 모델의 우위성을 검토하고, 경제의 디지털화 → 플랫폼 모델의 대두 → 제조업 경쟁력 저하의 논리의 타당성에 대한 검토 및 향후 연구 과제를 제시

1) 1 <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00065/00128/>

PART II

플랫폼의 유형과 네트워크 효과

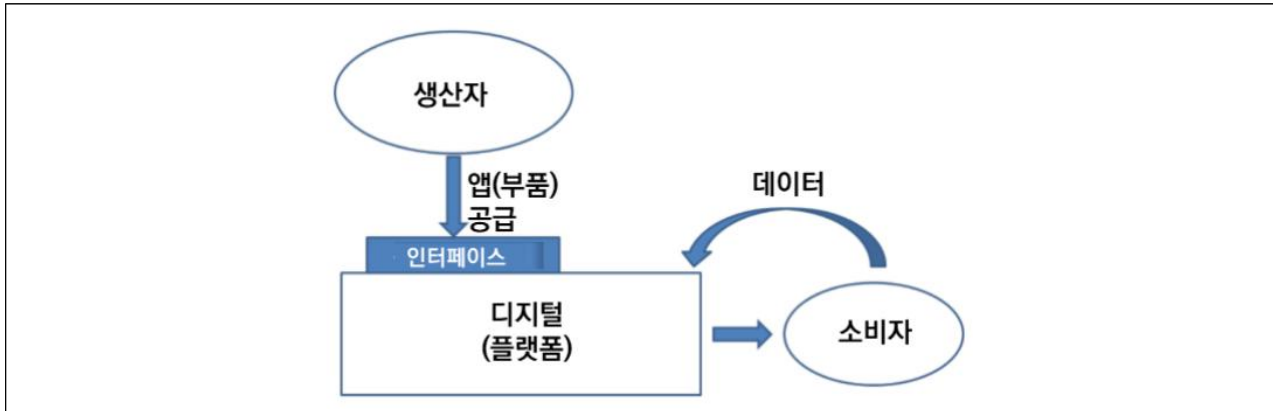
1 플랫폼 유형

▶ 다수의 생산자가 다수의 소비자들에게 제품과 서비스를 제공하는 플랫폼은 다음의 3가지 유형으로 구분

- (유형 1) 생산자와 소비자 양측에서 플랫폼 기능을 제공하는 형태
 - 인터넷 플랫폼 사업자 형으로 스마트폰 OS를 예로 들 수 있음
- (유형 2) 생산자 측에서 플랫폼 기능을 제공하는 형태
 - 생산자 생태계 형으로 SAP의 ERP 시스템을 예로 들 수 있음
- (유형 3) 소비자 측에서 플랫폼 기능을 제공하는 형태
 - IoT 데이터 활용 형으로 코마츠의 KOMTRAX를 예로 들 수 있음

▶ (유형 1 플랫폼) 생산자와 소비자 모두를 중개하는 플랫폼

- 스마트폰의 운영체제(OS)인 애플의 iOS와 구글의 안드로이드는 전자상거래, SNS, 게임 등의 다양한 응용 프로그램 공급자(생산자)와 일반사용자(소비자)를 중개하는 플랫폼 역할을 하는 대표적 사례
 - 이처럼 생산자와 소비자를 중개하는 플랫폼은 디지털 경제가 발전하기 전부터 존재
 - ※ (사례) 신문이나 잡지 등 미디어는 광고주와 소비자를 연결하는 플랫폼
 - 인터넷의 발전에 따라 디지털 플랫폼의 구축이 가능해져 사업의 확장이 크게 이루어짐
 - 스마트폰의 OS는 생산자에게 API(Application Programming Interface)를 개방하여 다양한 애플리케이션을 제공될 수 있는 장(field)의 기능 수행
- 스마트폰이 고객 가치를 가지는 것은 이러한 OS에서 실행되는 응용 프로그램을 개발하는 생산자의 기여가 큼
 - 응용 프로그램을 개발하는 생산자 중에는 Amazon, Facebook, Uber 등과 같이 그 자체로 또 다른 플랫폼을 형성하는 것도 있어 그 집합체로서 스마트폰은 하나의 거대한 플랫폼
- 스마트폰 플랫폼에는 엄청난 수의 소비자(사용자) 존재
 - 플랫폼 소유자인 Apple과 Google은 스마트폰을 이용하는 방대한 고객의 다양한 데이터(위치 정보, 음성 정보, 검색 키워드 정보 등)를 취득하여 자사의 서비스에 활용하고, 이 정보는 생산자의 응용프로그램 개발에 중요한 역할



| 그림 1 | 생산자-소비자 양측 플랫폼의 개념도

▶ (유형 2 플랫폼) 생산자 측 플랫폼

- 생산자 측의 플랫폼 사례는 SAP가 자사의 ERP(Enterprise Resource Planning) 시스템으로 응용 프로그램을 개발하는 소프트웨어 회사를 모은 파트너십 프로그램
 - ERP는 생산, 조달, 재무·회계, 인사 등 기업의 다양한 업무를 통합적으로 관리하는 것을 가능하게 하는 핵심 소프트웨어이나 기업의 업태나 규모에 따라 다양한 선택 존재
 - 상세한 애플리케이션을 모두 SAP가 자기 부담으로 개발하는 것이 아니라 타사가 개발한 것을 SAP의 시스템으로 통합적으로 제공
- 이 생산자 측의 생태계를 구축하기 위해 SAP는 플랫폼에 참여하는 소프트웨어 회사들에게 SDK(System Development Kit)를 제공
 - SAP는 파트너들에게 기초적인 SDK 및 클라우드 환경 등의 공통 자원을 제공하고, 파트너의 다양한 애플리케이션을 플랫폼에 통합함으로써 시스템 전체의 고객 가치를 높이는 것을 목표
 - Microsoft와 IBM도 이와 비슷한 프로그램
 - ※ (사례) Microsoft Azure 기술 파트너, IBM 클라우드 파트너
- SAP, Microsoft가 전개하는 생산자 측 플랫폼의 소비자(고객)는 ERP와 클라우드 서비스를 이용하는 비즈니스 고객(B2B 서비스)임

▶ (유형 3 플랫폼) 소비자 측 플랫폼

- 소비자 측 플랫폼의 사례는 일본 건설 기계 제조업체인 코마츠 KOMTRAX
 - KOMTRAX에서는 건설 기계의 에너지 절약 운전을 위한 반자동 운전 기능이 구현되어 있음
 - 건설 기계를 사용할 때 P(파워)와 E(이코노미) 모드에 대해 개별 사용자의 기기 사용 상황에 따라 에너지 절약을 유도하기 위해 이 모드를 어떻게 사용할지에 대한 제안 표시됨
- 사용자 수가 증가하고 사용 현황에 대한 데이터가 많을수록 정확도가 높은 다양한 부가 서비스 제공이 가능
 - 그러나 이러한 시스템의 제작은 기본적으로 코마츠가 완벽하게 제어하는 형태로 실시하고, 생산자 측면에서의 플랫폼 기능은 보이지 않음
- 유사한 사례로 일본 닛산의 전기자동차 리프(LEAF)를 들 수 있음
 - 주행 데이터를 수집하고, 주행 거리에 따라 보험 서비스에 연결하는 사업을 실시

2 직접 및 간접 네트워크 효과

- ▶ 플랫폼의 가치는 응용 프로그램 개발 업체, 스마트 폰 제조업체등 다수의 생산자와 대량의 고객 기반에서 발생
 - 생산자와 고객을 특정 플랫폼에 끌어들이는 힘은 네트워크 효과로서 플랫폼 기능을 활용하여 생산자 측, 소비자 측의 양면의 네트워크가 발생
 - 생산자 측 혹은 소비자 측의 같은 측면의 직접 효과(Direct Network Effect)와 생산자 측과 소비자 측 사이의 간접 효과(Indirect Network Effect)의 2 종류가 존재
- ▶ 직접 효과의 대표적인 사례는 유형 1 플랫폼인 Facebook 등의 SNS 사이트나 통신 서비스와 같이 소비자 측의 네트워크 효과로서 사용자가 많을수록 개별 사용자의 편익 증가
 - 사용자가 많아질수록 이러한 편익의 증가(직접 효과)로 인해 더 많은 사용자가 발생(positive feedback roof)
 - 소비자 측의 네트워크 효과는 유형 3 플랫폼인 코마츠 KOMTRAX에서 동일하게 관찰할 수 있는데, 여기에서는 이용자가 많아지면 더 많은 데이터를 수집할 수 있고, 더 수준 높고 다양한 서비스를 제공하는 것이 가능
- ▶ 직접 효과와는 구분하여 플랫폼을 매개로 생산자 측과 고객 사이의 상호 작용에 의해 발생하는 간접적인 네트워크 효과도 존재
 - 스마트폰 플랫폼의 경우 생산자 측(응용 프로그램 개발 업체)에서 볼 때 그곳에 많은 애플리케이션 업체들이 모이는 플랫폼이 더 유리
 - 여기에서는 많은 앱 개발자를 모아 스마트폰 플랫폼으로서의 효능이 높아짐에 따라 더 많은 고객(소비자)을 모을 수 있는 긍정적 효과 작용
 - 생산자 측 플랫폼의 주된 사례인 SAP 파트너십 프로그램도 주로 이 간접적인 네트워크 효과를 이용한 모델
 - 생산자들에게 일반적인 경영 자원을 제공하나 이것이 생산자가 생산자를 부르는 직접 효과를 발생시킨다고 보기는 어려우며, 생산자의 수 증가로 기업 간 경쟁의 증대 가능성 존재
 - 대신 생산자 측 플랫폼은 자사 ERP 패키지의 응용 프로그램의 다양성을 넓혀 고객에 대한 효능을 높임으로써 이를 통해 고객이 늘어나면(간접 효과) 생산자에게 플랫폼이 이롭게 작용
 - 한편, 코마츠의 경우에는 시스템의 제작(생산자 측)이 통제된 상황(자동차 메이커와 부품업체의 관계와 유사)이므로 이러한 간접 효과가 발생하지 않음
- ▶ 플랫폼의 유형과 직접, 간접 네트워크 효과의 관계를 표시하면 <그림2>와 같음
 - 스마트폰 OS 플랫폼(유형 1)은 직접 효과와 간접 효과를 모두 활용
 - 이러한 플랫폼을 잘 형성하는 것을 통해 소비자가 소비자를 유치하는 직접 효과와 생산자와 소비자 간의 상호 작용이 더해져 네트워크의 급속한 성장 가능

- 인터넷 플랫폼 사업자인 GAFA와 BAT의 기업 가치가 급성장한 것은 이러한 양 쪽의 긍정적 효과가 잘 작동하는 데 기인
- 생산자 측 플랫폼(유형 2)에서는 주로 간접 네트워크 효과를 활용
- 소비자 측 플랫폼(유형 3)은 주로 소비자의 직접 네트워크 효과를 활용

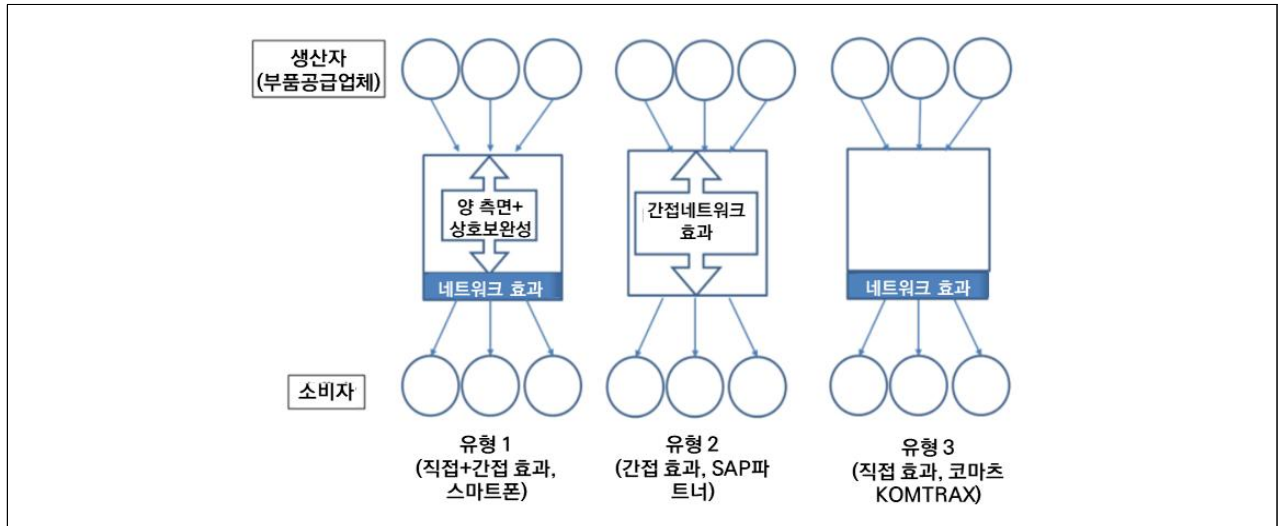


그림 2 | 플랫폼 유형과 네트워크 효과

- ▶ 자동차 메이커와 부품업체의 관계와 같은 일반적 공급망에서는 유형 2에서 보이는 간접 네트워크효과를 기대하기 어려움
- 생산자(부품업체)의 부품의 개발과 사양이 통합 기업(자동차)에 의해 완전히 통제되고 있는 상황은 생산자 측 플랫폼을 전개하고 있는 SAP 등에서 파트너 생산자들에게 생산자의 자유로운 활동이 허용되는 상황과는 다름
- 따라서 여기에서는 생산자의 증가로 인한 제품 기능 향상이 소비자 측면의 효용을 증가시키는 생산자 → 소비자의 효과가 발생하지 않음
 - 즉, 간접 네트워크 효과는 소비자 → 생산자와 생산자 → 소비자의 양 면의 효과가 결합되어 나타나는 긍정적 효과인데, 현행 자동차 메이커의 모델은 그 한 쪽이 없는 것으로 이러한 간접 네트워크 효과를 기대할 수 없음
- 이러한 간접 효과를 발생하여 성공한 사례는 자동차 산업에서는 발견하기 어렵고, 책, 음악 등의 디지털 콘텐츠와 소프트웨어의 일부에 머물고 있어 일반성이 부족한 논의가 될 가능성도 있음

PART III

네트워크 효과의 경제 분석

1 간접 네트워크 효과 분석

▶ 앞서 유형 1과 유형 2와 같이 간접적 네트워크 효과가 발생하게 될 경우 양면 시장(Two-sided Market)의 경제 분석을 통해 기업의 가격 전략과 경쟁 정책에 대한 시사점 도출 가능

- 양면 시장은 플랫폼 사업자가 상호 보완적인 관계에 있는 플랫폼 사업자의 생산자 및 소비자라는 양 시장에 상품·서비스를 제공
- 이하에서는 플랫폼 사업자로 신용카드 회사의 예로 설명하고자 함
 - 신용카드 회사는 가맹점(생산자 측)과 카드 이용자(소비자 측)의 양 측을 잇는 역할
 - 카드 이용자 수의 증가는 가맹점에 의해 수요를 부르고, 이를 통해 더욱 카드 이용자의 효용을 높인다는 간접 네트워크 효과가 존재

▶ (수요 함수) 신용카드 회사가 직면한 각각의 시장에 대한 수요함수는 (식 1)과 같이 표시 가능

- 여기서 $D_x(p)$ 는 소비자 측($x=c$) 또는 생산자 측($x=j$)의 각 시장의 수요 함수이고, 간접 네트워크 효과에 의해 양측 수요 함수에 E_{xy} 을 곱한 수요가 더해짐²⁾
- 가격과 관련하여, 신용카드 회사는 가맹점에서 수수료를 징수하지만 ($p_j > 0$), 카드 이용자에 대해서는 회비를 받는 것과 받지 않는 것이 존재
 - 회비를 징수하지 않는다는 것은 카드 운영 비용을 감안하면 소비자 측면에서는 실질적으로 보조금을 주고 있는 것임
 - 이 경우 일종의 마이너스 가격 설정($p_c < 0$)을 하는 것이라 할 수 있음

$$\begin{aligned} q_c &= D_c(p_c) + E_{jc} * D_j(p_j) \\ q_j &= D_j(p_j) + E_{cj} * D_c(p_c) \end{aligned} \quad (\text{식 1})$$

▶ (이익극대화를 위한 가격 설정) 양면 시장의 가격은 양 시장에서의 이익 합계($\pi = p_c * q_c + p_j * q_j$)의 극대화(비용은 0이라고 가정)를 통해 도출

- 결론적으로 소비자 측면에서 생산 측면에 대한 간접 네트워크 효과의 크기에 따라 소비자 측면의 이익($p_c * q_c$)이 마이너스가 되어도 생산자 측면에서의 그 이상의 이익 ($p_j * q_j$)을 얻을 수 있도록 가격 설정이 가능

2) E_{xy} 는 소비자(y) 시장의 가격 변동에 대한 생산자(x) 시장의 탄력성을 표시. 간접 네트워크 효과를 여기에서는 더하는 것으로 표현. 곱셈형의 다른 형태로 표시할 수 있는데, 이 경우에도 같은 가격 행동을 확인할 수 있음

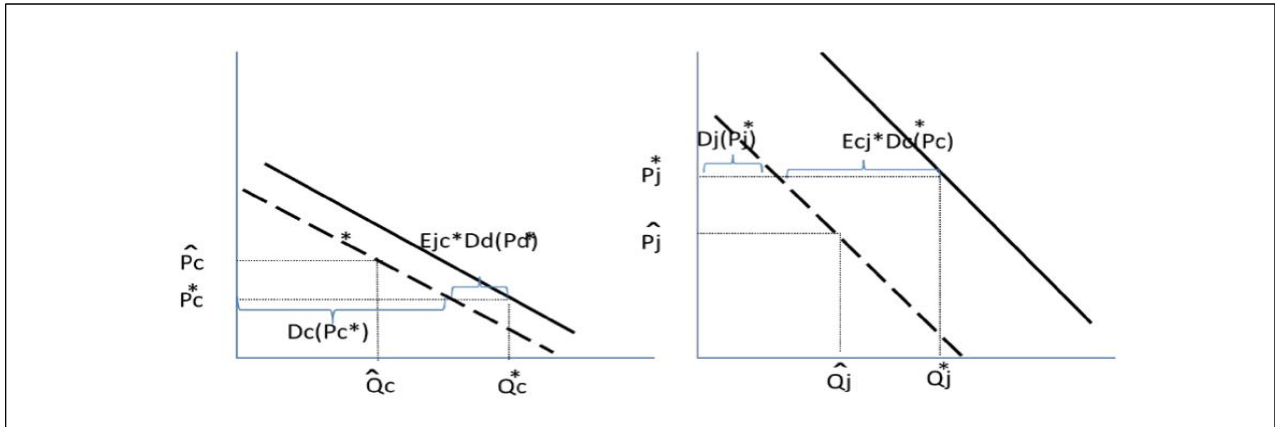
▶ (상대적 스페일오버 효과³⁾ r) 가격 변화에 대한 양 시장 상호 네트워크 효과의 비율로 정의

- 두 시장에서 독점적인 위치에 있는 기업의 식 (1)에서 시장 x 의 시장 y 에서의 가격변동에 의한 변동($\partial q_y / \partial p_x$)과 시장 y 의 시장 x 에서의 가격 변동에 의한 효과($\partial q_x / \partial p_y$)를 각각의 스페일오버 효과라고 함
- 양 시장의 스페일오버 효과 변동의 비율을 소비자 → 생산자와 생산자 → 소비자의 상대적 스페일오버 효과(r)라고 정의

$$r \equiv \frac{(\partial q_j / \partial p_c)}{(\partial q_c / \partial p_j)} = \frac{E_{cj} * D'_c(p_c)}{E_{jc} * D'_j(p_j)} \quad (\text{식2})$$

▶ 이윤극대화를 위한 조건하에서 상대적 스페일오버 효과 크기에 따른 개별시장의 독점 가격과 양면 시장의 가격 수준 비교 가능

- $r = 1$ (상대적인 스페일오버 효과가 동일)의 경우에는 양면 시장에서 독점 가격(p^*)과 개별 시장의 독점 가격($\hat{p}$)를 비교하면, 양자의 가격이 일치($p_x^* = \hat{p}_x$)
- $r > 1$ (소비자 시장의 스페일오버 효과가 상대적으로 큼)의 경우는 소비자 시장에서 최적 가격을 보면 양면 시장의 가격이 개별 시장의 가격보다 작고($p_c^* < \hat{p}_c$), 생산자 시장에서는 개별 시장의 독점 가격을 상회($p_j^* > \hat{p}_j$)($r < 1$ 의 경우는 반대)



| 그림 3 | 양면 시장에서의 가격 행동 ($r > 1$ 의 경우)

▶ 개별 시장에서의 독점 가격 설정

- (그림 3)의 점선은 각 시장의 수요 곡선 ($D_x(p_x)$), 간접 네트워크 효과가 0인 상태)이고, 실선은 이에 $E_{xy} * D_x(p_x)$ 의 간접 네트워크 효과를 더한 양면 시장 수요 곡선 표시
- 개별 시장에서의 독점 가격은 점선 부분을 따라 이익($p_x^* q_x = p_x^* D_x(p_x)$, 비용 0 가정)을 극대화하는 $\hat{p}_x (= -D_x / D'_x)$ 임

3) 스페일오버는 어떤 요소의 경제활동이 그 요소의 생산성 또는 다른 요소의 생산성에 영향을 줌으로써 경제 전체의 생산성을 증가시키는 효과를 일컫음

▶ 양면 시장에서의 가격 설정($r > 1$ 인 경우)

- 양면 시장의 독점 기업은 두 시장의 이익의 합계인 (식 3)을 극대화하는 가격 설정
 - 양면 시장에서의 합계 이익을 극대화하기 위한 소비자 가격(p_c)에 관한 일차 조건($\partial\pi/\partial p_c = 0$)⁴⁾으로 정리하면 (식 4)와 같고, 여기에서 생산자 시장과 소비자 시장의 최적 독점 가격 p_j^* , p_c^* 가 도출됨

$$\pi = p_c^*(D_c(p_c) + E_{jc}^* D_j(p_j) + p_j^*(D_j(p_j) + E_{cj}^* D_c(p_c))) \quad (\text{식 3})$$

$$p_c^* = -\frac{D_c + E_{jc}^* D_j}{D_c'} - E_{cj}^* p_j^* \quad (\text{식 4})$$

- 여기에서 $r > 1$ 의 경우 (그림 3)에서 보듯이 $E_{cj}^*(-D_c') > E_{jc}^*(-D_j')$ 이고(D_c' 의 부호 마이너스), 소비자 시장에서 생산자 시장으로의 탄력성 변동효과 계수(E_{cj})가 비교적 크고, 소비자 시장의 가격 탄력성($-D_c'$)이 비교적 큼(점선의 기울기 완만)
 - 이 경우 소비자 시장의 가격을 낮춤으로써 보다 큰 소비자 수요 D_c 가 생겨나고, 또한 보다 큰 E_{cj} 에 의해 생산자 시장에서는 가격을 높게 하여도 큰 수요가 발생
 - 즉, 소비자 가격을 낮춰 소비자 시장에서의 이익 π_c 을 희생하더라도 그것을 상회하는 생산자 시장에서 이익 π_j 의 증가가 가능
 - 따라서 r 이 충분히 큰 경우에는 p_c^* 가 마이너스가 될 수도 있는데, 신용카드 경우로 말하면 가격 탄성치가 큰 소비자를 대상으로 실질적으로 p_c 는 마이너스 상황에서 운영
 - 반대로, 카드 수수료를 이용객에게 부과하는 아메리칸 익스프레스 같은 경우는 카드 소유 비용에 민감하지 않은 고소득층을 대상으로 별도의 부가가치 서비스를 제공함으로써 차별화
- 결론적으로 개별 시장의 독점 이익과 양면 시장의 독점 이익을 비교하면 한쪽 시장에서는 양면 시장 사업자의 이익이 작을 수 있지만(마이너스 이익 가능) 두 시장의 이익 총합은 간접 네트워크 효과로 인해 양면 시장의 사업자가 더 큼
 - 따라서 다른 조건이 일정할 때 유형 2의 플랫폼 사업자는 일반 공급망 사업자보다 비즈니스에 유리한 입장

2 직접 네트워크 효과 분석

- ▶ 직접 네트워크 효과를 통해 이용자가 늘어나면 서비스의 효용이 높아지므로, 동질의 서비스 간의 경쟁에서는 승자독식(Winner Take All)⁵⁾과 티핑(Tipping) 현상이 발생
- 이에 대한 플랫폼 사업자 전략은 이용자 수를 늘려 규모의 경제를 추구하거나 어려운 경우, 예를 들어 이미 지배적 사업자가 존재하는 경우에는 서비스 차별화를 통해 틈새시장(특정 이용자)을 대상으로 공략

4) 이윤 함수는 가격을 변수로 하는 것으로서 가격으로 미분한 것이 '0'인 데서 이윤극대화

5) 네트워크 고착(Lock-in) 현상

- ▶ 한편, 직접 네트워크 효과는 앞에서 언급한 간접 네트워크 효과에 더하여 소비자 측에서 생산자 측에 대한 효과를 그만큼 더 증가시키는 것으로 작용

- 직접 네트워크 효과를 소비자 측 네트워크 규모에 대한 기대치(y^e)로 표현하면 소비자 시장의 수요 함수는 (식 5)와 같음

$$q_c = D_c(p_c) + v(y^e) + E_{jc} * D_j(p_j) \quad (\text{식 5})$$

- y^e 가 p_c 에 의해 영향을 받지 않는다고 하면($\partial y^e / \partial p_c = 0$) 소비자 측 시장에서의 독점 가격은 (식 6)과 같음

$$p_c^{**} = - \frac{D_c + v(y^e) + E_{jc} * D_j}{D_c'} - E_{cj} * p_j^{**} \quad (\text{식 6})$$

- 이 경우 독점 기업의 이익의 크기는 일반 공급망(파이프 라인) < 유형 2 플랫폼(간접 네트워크 효과만 존재) < 유형 1 플랫폼(직접 + 간접 네트워크 효과) 순임
- p_j 로 미분하여 구한 일차 조건을 통해 직접 네트워크 효과가 있는 독점 가격과 직접 네트워크 효과가 없는 독점 가격을 비교하면 (식 7)과 같음

$$p_c^{**} - p_c^* = - M^* \frac{v(y^e)}{D_c'} \quad (\text{식 7})$$

$$p_j^{**} - p_j^* = - M^* E_{cj} * \frac{v(y^e)}{D_c'}$$

- 여기에서 $M = \frac{1}{1 - E_{cj} * E_{jc}}$ 이고, 이의 부호가 플러스이므로($E_{xy} < 1$) 직접 네트워크 효과만큼, p_c 는 상승하고 p_j 는 감소하게 됨
- 또한, 직접 네트워크 효과가 작용하는 것에 의해 p_c , p_j 의 변화가 없는 상황(유형 2에서의 최적 가격)에서도 총 이익은 직접 네트워크 효과의 부분만큼 늘어나므로 유형 2에 비해 유형 1의 독점 기업은 더 큰 이익을 얻음

PART IV

플랫폼 모델의 위상과 성립 조건

1 플랫폼 모델의 위상

- ▶ 플랫폼 모델은 자동차와 같이 생산자들을 통제하고 있는 파이프라인 시스템과 PC와 같이 생산자(부품업체)들이 PC 제조업체로부터 독립되어 있는 시장의 중간형태
 - 플랫폼 모델은 자동차와 같은 일체형 제품에서 볼 수 있는 컨트롤의 정도가 큰 공급망(파이프라인)과 PC처럼 인터페이스가 공개되어 부품 시장을 통한 거래가 활발한 시장형의 중간적인 위치에 있음
 - 즉, 플랫폼 모델은 소비자에게 제공되는 상품과 서비스의 제품 구조가 일체형(수직 통합 파이프라인)과 모듈형(부품 시장 거래)의 중간적인 형태
 - 부품과 플랫폼으로 구분되어 상호 보완성 있는 슈퍼 모듈형
- ▶ 플랫폼 모델 vs. 파이프라인 생산 체계(자동차 산업)
 - 플랫폼 모델인 유형 1과 유형 2에서는 스마트 폰의 응용 프로그램 공급자와 SAP의 개발 파트너 등 생산자 측의 생태계를 통해 생산자와 소비자 간 간접 네트워크 효과 발생
 - 생산자 측의 생태계는 플랫폼에서 공통 인터페이스(API나 System Development Kit, SDK)를 사용하여 자유롭게 응용 프로그램의 개발 가능케 함
 - 유형 1과 유형 2의 플랫폼에서 생산자는 플랫폼의 소유자가 제공하는 공통적인 경영 자원(Apple이 제공하는 iOS, SAP에서 제공하는 SDK)에 매력을 느끼고 모이게 됨
 - 따라서 플랫폼 사업자는 제품·서비스의 구조를 모듈화하여 공통적인 부분의 인터페이스를 잠재적 생산자에게 공개할 필요가 있음
 - 보통의 공급망(파이프라인)에서 공급업체(생산자)의 제품은 고객 기업 승인을 반드시 거쳐야 함
 - 예를 들어, 자동차 산업에서는 OEM을 통해 부품 기업의 제품 사양을 완벽하게 제어하고, 부품을 상호 연결하기 위한 인터페이스만을 공개하여 부품 회사의 자유로운 제품 설계를 허락하는 경우는 드뭄
 - 자동차는 모든 부품이 제대로 작동하지 않으면 제품 전체의 성능을 끌어낼 수 없다는 특성 때문에 제품 아키텍처는 각각의 부품의 상호 의존도가 높은 일체형 구조로 되어 있음
 - 자동차 회사는 신제품 개발에 있어서 제품 전체의 설계 사상을 자동차 회사가 제어하고 모든 부품에 문제가 발생하지 않을 것을 보장해야 함

- 만약 그런 통제된 허가 과정 없이 진행하여 부품 하나라도 결함이 있으면 전체 제품의 가치가 손상되어 부품 리콜의 경제적 손실과 브랜드 가치의 훼손 발생
- 따라서 이 상황에서 부품업체의 생태계 구축에 의한 플랫폼을 목표로 하는 것이 아니라 파이프라인 모델에 머무는 것이 합리적인 방법

▶ PC 부품 생산 체계 vs. 플랫폼 모델

- 개인용 컴퓨터와 같은 모듈형 제품은 하드 디스크나 메모리 칩 등 부품의 인터페이스가 표준화되어 있고, 교체 가능한 구조
 - 부품업체(PC의 경우 CPU, 디스플레이 장치와 기억 장치 메이커)가 각각 독립적으로 기능 향상에 종사
 - 만약 부품에 문제가 있어도 부품을 바꾸면 문제없고, 부품마다 새로운 기능에 대한 혁신 경쟁이 진행되기 때문에 제품 전체의 혁신 속도는 빨라짐
 - 부품마다 위험도가 높은 기술 개발에 성공한 기업의 제품을 조합하는 것이 가능하고, 제품 전체의 가치는 부품마다 가치의 합으로 표현될 수 있음
 - 제품 조립에 대한 부가가치가 작기 때문에 PC에서 부품업체(생산자)가 특정 PC 제조업체의 플랫폼을 활용하는 인센티브가 작음
 - * 최종 소비자가 제품 시장에서 부품을 개별적으로 조달하여 자유롭게 조립 가능
- 플랫폼 모델인 SAP는 파트너 기업에 SDK(소프트웨어 개발 키트)를 제공하지만 생산업체들은 SAP의 기간 소프트웨어인 ERP 시스템을 필요로 함
 - 플랫폼에서 자유로운 응용 프로그램 개발(Permissionless Innovation)은 가능하지만, 어디까지나 SAP가 통제하는 플랫폼에 기반을 둔 것임
 - 즉, 플랫폼(생태계) 모델은 모듈(부품)이 단순히 합쳐져서 제품이 되는 것이 아니라 그들 사이에 보완성이 있는 상황(슈퍼 모듈화)에서 존재 가능
 - 플랫폼 모델은 생산자와 플랫폼 사이의 모듈 통합성이 필요하고, 완전히 독립된 모듈이 아닌 플랫폼과 모듈간의 상호 보완이 필요 조건임

2 플랫폼 모델의 성립 조건

- ▶ 플랫폼 모델의 전제가 되고 있는 네트워크 효과가 발생 있기 위해서는 어느 규모 이상의 생산자와 소비자가 필요
 - 네트워크 참가자의 숫자가 이러한 임계 수준을 초과해야만 네트워크 효과에 의한 참여자(생산자 또는 수요자)가 참여자를 더 가져오는 티핑(Tipping) 현상 발생
 - 현실에서 플랫폼 사업을 구현하기 위해서는 플랫폼을 통해 발생하는 수익이 이를 전개하기 위한 비용*을 초과할 것인가에 대한 판단이 요구됨
 - * 모듈화를 위한 설계 변경, 티핑을 일으키기 위한 선행 투자 등의 비용

▶ 플랫폼 사업의 소비자 특성에 의한 구분

- 플랫폼 사업의 유형으로 B2B(소비자가 기업으로 SAP, 코마츠 등의 경우)와 B2C(소비자가 개인들로 스마트폰 OS의 경우)의 차이에 대해 고려해야 함
- 양자의 가장 큰 차이점은 잠재적 소비자의 수와 가격탄력성의 차이
 - 잠재적 소비자의 경우 B2B가 적고, B2C가 많음
 - 가격탄력성의 경우 B2B가 작아 가격에 덜 민감하게 반응하는 데 비해 B2C는 커서 민감하게 반응

▶ 소비자가 B2B인 경우의 플랫폼 사업

- 기업이 고객(B2B)인 경우 업종이나 기업 규모 등 이질성이 높고, 세분화된 다수의 시장이 존재
 - 이로 인해 B2B 시장은 규모가 작고, 가격보다 기능 중시로 거래가 이루어져 가격탄력성이 작음
- 시장 규모와 가격탄력성 차이에 의한 플랫폼 사업의 영향
 - 그 결과 앞서 (식 1)의 소비자 시장의 생산자 시장에 대한 간접 네트워크 효과 $E_{cj} * D_c(p_c)$ 가 작음
 - 또한 가격탄력성이 작기 때문에 소비자 시장에서 생산자 시장에 대한 상대적인 스페르 오버 효과(식 (2) r의 분자 부분)가 작아지고, 이익극대화를 위한 생산자 가격은 B2C 시장의 경우보다 낮아짐
 - 그 결과 (그림 3)에서 나타난 생산자 시장에서 큰 이익(간접 네트워크 효과)을 기대할 수 없고, 플랫폼을 위한 Tipping이 일어나기 어려운 상황

▶ SAP와 코마츠의 사례

- SAP의 ERP 시스템은 기업의 다양한 활동의 전체 최적화를 목적으로 하는 것으로, 특정 업종과 관련없는 시스템
 - 따라서 B2B 사업이지만 비교적 큰 시장이 기대되고, 간접 네트워크 효과를 사용한 플랫폼 비즈니스가 가능
 - 그러나 소비자(기업 사용자)의 가격탄력성이 작기 때문에 생산자 시장 측면을 보조하고(개발 사업자에 SDK를 배포), 소비자 측면에서 수익 창출을 창출한다는 B2C 시장을 상정한 (그림 3)과는 반대의 상황
 - 즉, 생산자 측 시장의 가격이 상대적으로 낮음
- 이에 비해 코마츠의 KOMTRAX는 건설업에 특화된 시스템이며, SAP와 같은 사용자 기반 확대를 기대하기 어려움
 - 따라서, 사용자 데이터를 이용한 유형 3의 플랫폼에서 생산자 기반의 생태계를 활용한 유형 1로의 전환 혜택이 작음

▶ B2B 플랫폼 사업에서 생산자들 간 경쟁이 발생하는 경우

- 플랫폼 사업을 이용하는 사업자들 간 경쟁이 발생할 경우 네트워크 효과로 인한 티핑 현상 발생이 더욱 어려움

- 이러한 경쟁이 발생할 경우 소비자 측의 규모 축소, 수익성 악화 등으로 인해 SAP처럼 생산자 가격을 낮춰 소비자 측면에서 수익을 창출하는 모델이 성립하기 어려움
 - 생산자 측면에서 이러한 플랫폼의 생태계에 참여하는 인센티브가 떨어지고, 이를 보완하기 위해 플랫폼의 소유자는 생산자에게 더 큰 인센티브를 제공*할 필요 발생
 - * 예를 들어, 플랫폼 통제 정도를 낮추고 공개화
 - 플랫폼 소유자는 플랫폼 서비스의 다양성 확산 등 품질 향상을 통해 소비자 측의 가격을 올리는 전략 추구 필요
- 플랫폼에서 제공되는 경영 자원이 어느 정도 융통성이 있고, 다양한 생산자가 그 위에 새로운 기능과 서비스를 추가할 수 있게 되는 것이 필요 조건
- 플랫폼 소유자는 생산자들의 다양성을 유지하는 것이 플랫폼의 생태계를 효과적으로 작동시키기 위해 중요(표 1) 플랫폼 모델의 성립 조건

| 표 1 | 플랫폼 모델의 성립 조건

구분	내용
특성	· 플랫폼 모델은 부품과 플랫폼으로 구분되어 상호 보완성 있는 슈퍼 모듈 형 · 플랫폼 모델은 소비자에게 제공되는 상품과 서비스의 제품 구조가 일체형(수직 통합 파이프 라인)과 모듈형(부품 시장 거래)의 중간 형태
소비자 중심의 간접 네트워크 효과 존재	· 간접 네트워크 효과를 발휘할 수 있는 충분한 소비자 시장이 존재 · 따라서 일반적으로 기업이 고객인 B2B 비즈니스 플랫폼 모델에는 적합하지 않음 - 이 경우 파이프라인 모델이 되는 것이 일반적
플랫폼 참여 사업자간의 경쟁	· 플랫폼내의 생산자나 다른 플랫폼과의 경쟁이 심해지는 경우 간접 네트워크 효과를 기반으로 한 플랫폼(유형 2)은 성립하기 어려움
다양한 서비스 제공	· 생산자 경쟁을 완화하기 위해 플랫폼으로서는 다양한 생산자로 구성된 생태계를 구축하는 것이 중요 · 또한 소비자 요구에 맞춘 유연하고 폭 넓은 서비스를 제공하는 플랫폼을 구축하는 것이 소비자 시장을 넓혀 간접 네트워크 효과에 의한 긍정적 피드백 제공



디지털화 진전과 제조업 플랫폼화 전망

1 일본 제조업과 디지털화의 의미

▶ 일본 경제의 경쟁력 저하와 디지털 플랫폼 모델의 관계

- 일본의 경제 규모는 명목 GDP로 버블 경제 붕괴 이전 '90년부터 거의 같은 수준
 - 중국과 인도 등의 신흥국은 '00년 이후 빠르게 성장하고 있고, 세계 경제에서 일본의 점유율은 '00년 15%에서 '10년에는 9%로 감소
- 일본의 산업 경쟁력에 대한 평가도 악화
 - IMD의 세계경쟁력연감(World Competitiveness Yearbook)에 따르면 일본의 경쟁력은 '90년대 초반까지 세계 1위였지만, '90년대 후반부터 하락을 시작하여 최근에는 20위에서 30위 사이 위치
 - '90년대 초반까지 일본 기업의 경쟁력이 높은 품질과 저렴한 가격의 제품을 국제 시장에 공급할 수 있는 높은 제조업 생산성에 있던 것은 분명
- 제품 제조의 강점에 힘입어 온 일본 제조업의 국제 경쟁력의 침체는 경제의 디지털화 및 플랫폼 비즈니스 모델에 대한 비교열위와 관계가 있을 가능성 높음

▶ 소비의 측면에서 볼 때 디지털화의 진전과 함께 B2C 사업을 중심으로 유형 1 플랫폼을 중심으로 한 티핑 현상 발생

- 디지털화, 플랫폼화가 기존 사업을 밀어낸 사례로는 디지털 제품(신문 광고 → 인터넷 광고, 비디오 대여 → 온라인 주문형 서비스 등), O2O(Online to Offline), 플랫폼 (실제 매장 → 전자 상거래 택시 → 차량 공유(Ride Hailing) 서비스, 호텔 → 민박 사업 등)이 있음
- 이들 분야에서는 직접, 간접, 양면의 네트워크 효과가 맞물려 어느 정도 소비자 측면의 규모를 확보할 수 있게 되면서 빠르게 이용 확대가 진행되는 티핑 현상 발생
 - 대부분 B2C 사업이고 방대한 소비자 측면의 잠재 수요에서 생산자 측에 간접 네트워크 효과를 잘 활용한 사례
 - 또한 이 서비스는 이용자가 증가함으로써 이용자 간의 소문으로 서비스 수준이 향상된다는 측면에서 소비자 측의 직접 네트워크 효과도 발생

▶ 공급 측면에서의 제조업의 디지털화

- 자동차와 같은 일체형의 제품은 플랫폼화를 위해 발생할 비용이 현재 상태의 이익보다 더 높은 상황

- 자동차에서 내비게이션 및 카 스테레오 등의 부분은 스마트폰과의 연결 기능을 마련하는 등 모듈화의 움직임이 보이나 주행 성능과 안전성 등의 핵심적인 기능에 대해서는 생산자를 통제하는 상태이고, 유형 2의 플랫폼 모델을 도입할 움직임은 보이지 않음
- 즉, 소프트웨어 부분은 디지털화가 되고 있으나 하드웨어를 포함한 전체 디지털화의 가능성은 현재 낮음
 - 자동차 주행 제어 및 조향 기능이 디지털 제어에 의해 실현될 수 있게 되는 등 자동차 기술의 디지털화가 진행되고 있고, 이 때문에 제어 장치(ECU) 및 임베디드 소프트웨어, 차내 통신 시스템 등 하드웨어의 대한 소프트웨어의 비율은 꾸준히 증가
 - 그러나 하드웨어와 소프트웨어가 각각 분리된 방식이 아니라 차량 전체적으로 기능이 실현되는 상황이 유지되는 한 유형 2의 플랫폼화에서의 '비용 > 수익'의 관계는 변하지 않는 상황
- 전기 자동차가 되면 변화하는 것이 아니냐는 시각도 있으나 모터, 배터리, 인버터 등 주요 부품의 조합 등 모듈화가 어느 정도 진행하더라도 제품 전체의 안전성, 기능에서 유형 2의 플랫폼 형태를 추구하기 어려운 상황

▶ 가상의 디지털 시스템과 물리적 기계 시스템의 차이

- 가상의 디지털 시스템
 - 디지털 콘텐츠 및 디지털 데이터의 특징은 0과 1로 기술되어 있으며, 완전한 복제가 가능하며, 인터넷에서 디지털 신호로 비용 없이 전환 가능
 - 이러한 디지털 데이터를 경제적으로 가치 있는 정보로 변환하는 소프트웨어는 분명하고 논리적인 과정으로 묘사 가능
 - 이로 인해 공통으로 활용할 수 있는 알고리즘을 서로 묶어서 사용하는 모듈화가 수월
- 물리적 기계 시스템
 - 최종 제품의 기능을 이끌어내기 위해 구성 요소 간의 균형을 취하는 것이 중요
 - 요구되는 기능도 다원적*이고, 모든 기능을 향상시키기 위해 분명하고 논리적인 절차를 찾기 어려움
 - * 예를 들어, 자동차의 경우 주행 안정성, 에너지 절약·경량화, 주행 정숙성 등
 - 개별 부품(모듈)의 성능은 시스템 전체 성능의 향상과 연관되어야 하고, 기계 시스템의 디지털화(소프트웨어화)는 진행되고 있지만 이것이 물리적 기계 시스템의 특성을 근본적으로 전환시키는 것은 아님

▶ IoT 활용을 통한 제조업의 서비스화 모델

- 경제의 디지털화, 특히 IoT의 진전에 의해 물건에 대한 디지털 정보의 취득 및 축적(빅 데이터의 이용 가능성)은 제조업 생산 시스템 자체보다는 이를 활용한 서비스 모델로 확장(Servitization)에 큰 영향
 - 예를 들어, 코마츠의 KOMTRAX는 소비자 측면에서 자본재(건설 기계)의 이용 상황에 관한 데이터를 수집하고 부가가치 서비스를 제공함으로써 제품력을 강화하는 활동

- 자동차와 같은 내구 소비재에서도 비슷한 접근 방식 존재
 - * 예를 들어, نيسان이 손해 보험 회사와 협력하여 주행 거리 수에 따라 보험료를 징수하는 서비스
- 여기에서 생산자 측은 통상 파이프라인에서 물건의 품질을 보장하고, 소비자 측의 디지털 플랫폼을 통해 추가적인 서비스를 제공하는 모델(유형 3)로서 디지털화를 통해 제품 경쟁력을 더욱 높이는 데 기여
- 제조업에 의한 디지털 서비스화는 제조업 이외의 경쟁사와 경쟁 초래 양상
 - 자동차의 경우 차량을 이용한 이동 서비스라는 관점에서 보면 차량 공유 서비스와 경쟁 상대가 되는데, 유럽 등에서는 대중교통과 차량 공유 서비스를 결합한 MaaS(Mobility As A Service) 서비스가 확대
 - 자율주행에 주력하고 있는 Google Group(Waymo) 등의 인터넷 플랫폼 사업자도 위협적인데, 스마트폰 플랫폼의 방대한 고객 기반의 강력한 네트워크 효과를 무기로 사용하여 이동 서비스 생태계에 큰 시장지배력 행사 예상
 - 현재 자율주행 서비스에 대해서는 각국의 규제 제도의 영향을 받고 있고, 자동차 회사와 반도체 제조를 포함한 다양한 기업들의 플랫폼 경쟁이 이루어지는 혼란 상태
 - 또한 통신 네트워크를 포함한 다층적 연결이 필요하기 때문에 스마트폰과 같은 2 개사 과점 형태의 플랫폼이 형성은 불가능
 - 그러나 자동차 메이커에 대해 지금까지의 중앙집권적인 파이프라인 모델과는 전혀 다른 플랫폼 모델을 기반으로 한 경쟁 전략의 중요성이 높아지고 상황

2 디지털화의 진전과 플랫폼화의 전망

▶ 첫째, 파이프라인 모델의 유형 2 플랫폼으로의 전환 가능성

- 디지털화의 진전에 따라 자동차 공급망과 같은 파이프라인 모델이 유형 2 플랫폼(생산자 생태계 형)으로 전환할 것인가((그림 4)에서 파이프라인에서 위로 이동)는 결국 제품의 하드웨어 특성이 변하지 않는 한 영향을 받지 않는 것으로 판단됨
- SAP의 파트너십 프로그램과 같은 생산자 생태계는 소프트웨어 분야에 특유의 모델이라고 할 수 있음
- 파이프라인 모델은 오히려 제품의 이용 데이터를 활용하여 유형 3의 플랫폼화가 가능 ((그림 4)에서 파이프라인에서 왼쪽으로 이동)
 - IoT 활용형 플랫폼 모델은 코마츠의 사례를 비롯해 자동차와 같은 내구 소비재와 제트 엔진과 같은 자본재 분야에서 많이 발견됨

▶ 둘째, 유형 3 플랫폼의 전환 가능성

- 유형 3 플랫폼의 발전형으로 자동 운전 기술에 의한 개인 이동성 서비스 사례((그림 4)에서 유형 3의 위로 이동)

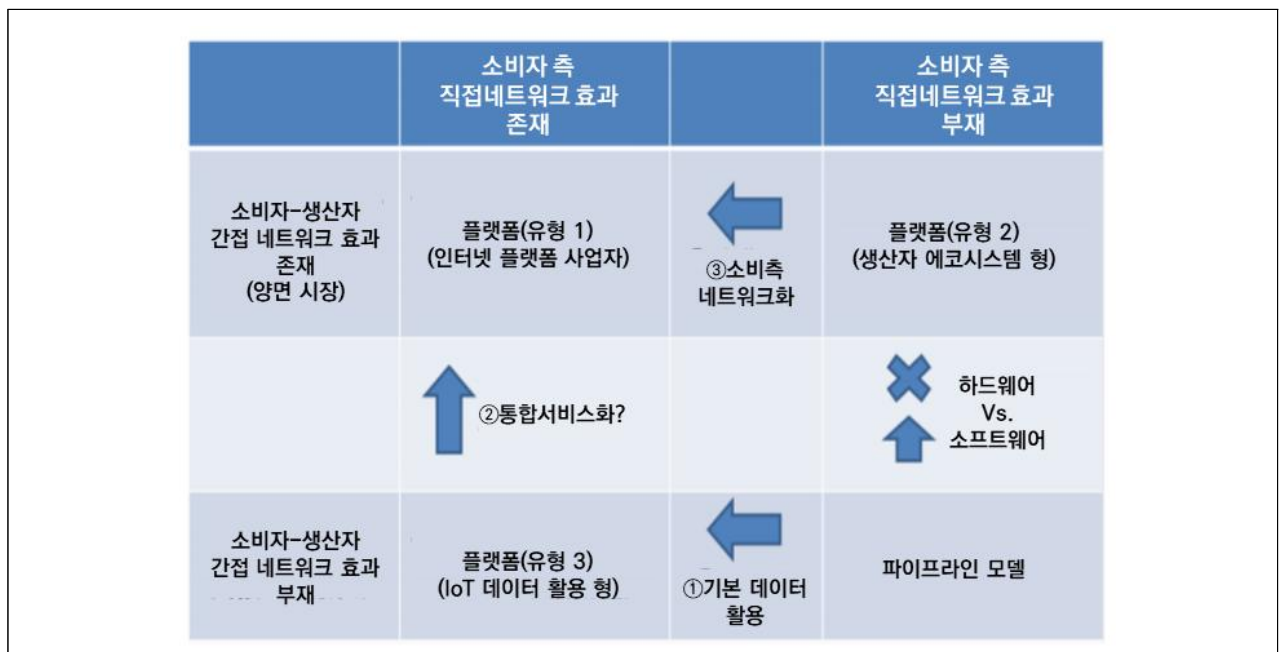
- 이는 자동차에 대해 IoT를 활용하여 이동 서비스에 대한 서비스화(Servitization)를 진전시키는 동시에 인터넷 플랫폼과 연결함으로써 유형 1 플랫폼화의 가능성을 시사(통합서비스화)

● 유형 3에서 유형 1 모델의 진화의 사례로서 GE의 Predix

- Predix는 GE의 강점인 제트 엔진이나 풍력 발전 등의 데이터 활용 모델을 공장 기계 등 자본재 전체 차원에서 운용하려는 시도
- GE 데이터라는 제조업의 데이터 비즈니스 관련 부문을 출범시키고, 산업인터넷컨소시엄(Industrial Internet Consortium, IIC)이라는 표준화 활동을 주도
- 최근 실적 부진을 원인으로 기존의 개별 기기마다의 전략으로 후퇴하는 등 사업 축소를 결정

▶ 셋째, 유형 2 플랫폼에서 유형 1 플랫폼으로의 전환 가능성

- 유형 2 플랫폼(생산자 생태계 형)에서 유형 1 플랫폼으로의 진화((그림 4)에서 유형 2의 왼쪽으로 이동)의 가능성 존재
- SAP의 ERP 시스템에 대한 사용자 커뮤니티 활동(예를 들어, SAP 시스템의 UX를 공유)을 전개하고, 소비자 측면에서 직접 네트워크 효과를 만들 수 있다면 (소비 측면의 네트워크화) 유형 1에 가까운 보다 강력한 플랫폼 형성 가능
- 유형 1 플랫폼의 명확한 사례는 GAFA와 BAT 등의 인터넷 플랫폼 사업자에 한정되어 있고, B2B 사업의 플랫폼 사업 성립 가능성에 대해서는 명확하지 않음
 - 유형 2의 플랫폼에서 SAP처럼 소비자 측이 기업 고객(B2B 사업)인 경우 파트너 기업들이 제품 시장에서 경쟁하고 있는 경우가 있으므로, B2C 비즈니스와 소비자 사이의 직접 네트워크 효과를 기대하기 어려움



| 그림 4 | 디지털화와 플랫폼화의 관계

PART VI

향후 연구과제 및 시사점

1 향후 연구과제

▶ 본 보고서에서는 직접, 간접 네트워크의 유무에 따라 유형 1(인터넷 플랫폼 사업자 형) 유형 2(생산자 생태계 형), 유형 3(IoT 데이터 형)으로 분류하고, 기존의 공급망(파이프라인) 유형을 더한 4개의 비즈니스 모델의 경제적 우위와 디지털 경제의 발전의 관계를 검토

- 그 결과, 자동차 산업에서 볼 수 있는 파이프라인의 모델이 디지털화에 따라 유형 2의 생산자 생태계 형으로 바뀔 가능성은 낮고, 오히려 유형 3의 IoT 데이터 형식으로 전환함으로써 제품·서비스를 연결하여 경쟁력(고객 가치)을 향상시킬 수 있음을 나타냄
- 그러나 장기적으로는 유형 3의 모델이 서비스와 통합됨으로써, 유형 1의 사업자(GAFA와 BAT 등의 인터넷 플랫폼 사업자)와의 경쟁에 노출될 가능성이 있음
- 또한 생산자 생태계 형(유형 2)의 플랫폼 사업자의 소유자는 소비자 측면의 네트워크 효과를 이끌어내는 것으로, 유형 1로 전환될 가능성 존재
- 유형 1과 유형 2의 사업 유형은 B2C와 B2B의 경우 크게 다른데, 유형 1의 사업자가 B2B 사업에 진출하는 사례*도 있어 업종 울타리를 넘는 경쟁이 진행 중

* 예를 들어, Amazon의 물류 사업, Tencent의 블록체인에 의한 스마트 계약 사업

▶ 향후 B2B 사업의 유형 1 플랫폼의 실현 가능성에 관한 연구 필요

- 현재 유형 1의 인터넷 플랫폼에서는 소비자 측면의 개인 정보에 관한 빅데이터가 광고 등의 마케팅에 활용되는 등 생산자에 대한 간접 네트워크 효과로 작동
 - 그러나 소비자 측이 기업인 경우(코마츠와 GE의 자본재 사용자) 데이터의 용도는 당해 기기(코마츠 건설 기계와 GE의 제트 엔진)에 한정되어 다른 사업자 활용도 낮음
 - 또한 데이터 활용에 필요한 업계 지식을 가지고 있는 것은 상호 경쟁하는 기업들인데, 이들 기업에게 자사 데이터의 접근을 허용하는 것은 경쟁 전략상 있을 수 없는 일
- GE는 Predix라는 플랫폼 구상에 의한 Industrial Internet이라는 유형 1의 플랫폼 추진
 - 여기에서는 데이터 접근 측면이 아니라 산업 기기에 대한 빅데이터 분석을 위한 분석 모듈*을 공통적인 경영 자원으로 생산자 측과 소비자 측을 연결하는 생태계를 구축

* 대형 설비의 유지 관리를 효율적으로 수행하는 APM (Asset Performance Management) 및 운전 지원 시스템 등의 기능

- 그러나 데이터(장비) 소유자와의 관계에서 생산자에 대한 데이터 접근을 허용할 수 없기 때문에 현실적으로 간접 네트워크 효과가 충분하지 않고, Tipping이 일어날 규모에 이르지 않은 상황에서 사업을 철수
- 이에 대한 전략적 대안의 하나로 독일 생산 표준화 움직임 활용 고려
 - 독일에서는 CPS(Cyber Physical System)라는 디지털과 물건의 융합적인 시스템 개념을 기반으로, IoT 응용 프로그램마다 (모바일 스마트 생산 시스템, 스마트시티 등) 네트워크·표준화를 추진하는 움직임이 인터스트리 4.0의 일환으로 추진 중
- 이러한 전환의 가능성에 대해 보다 자세히 검토하기 위해서는 ①생산자 측(공급 측면)에서의 다양한 생산자를 유치하기 위한 인센티브, ②다양한 생태계가 형성되는 것을 통해 소비자 측의 상품과 서비스에 대한 매력도(가격 조건)에 대한 이론적 정리가 필요
 - ①의 경우에 대해서는 생산자들이 플랫폼이 제공하는 공통의 자원에 의존하는 정도(적게 의존할수록 플랫폼 형성의 가능성 높음)와 플랫폼 오픈 정도의 적정 수준이 좌우
 - ②의 경우에 대해서는 생산자들이 이러한 플랫폼의 활용하는 것을 통해 실제 최종소비자들이 얼마나 많은 이익을 기대할 수 있는가에 좌우
 - ※ 코마츠의 사례는 제품 자체에 디지털 데이터를 활용한 부가가치를 추가함으로써 어느 정도 플랫폼화의 가능성 제시

2 시사점

- ▶ 우리나라 제조업의 경우 기존 디지털화 및 플랫폼화의 진전과 함께 코로나 팬데믹으로 인한 글로벌 가치사슬의 변동으로 인해 플랫폼 비즈니스로의 적극적 전환 필요
- 제조업의 플랫폼 비즈니스로의 전환을 위해서는 직접 및 간접 네트워크 효과의 유무에 대한 파악, 플랫폼 비즈니스로의 전환 비용, 네트워크 효과를 얻기 위한 기존 제조 생태계의 전환 등을 고려해야 할 것임
- 또한, 플랫폼 비즈니스를 지속가능한 형태로 유지하기 위해서는 우선 자체 서비스와 제품 경쟁력을 어느 정도 갖춘 상태에서 플랫폼 비즈니스로의 전환 필요
- ▶ 제조업의 플랫폼화와 관련하여 우리나라 모든 기업들 특히, 중소기업들이 직접 플랫폼을 구축하는 것보다는 기존의 플랫폼에 참여하거나 협업하는 방식이 유용한 방식
- 이를 위해서는 기존 인터넷 플랫폼 사업자들에서 혁신적 스타트업과의 오픈 이노베이션을 통한 다양한 협업 방식이 도모되어야 할 것임
- ▶ 또한 국가 정책 차원에서 우리나라 플랫폼 비즈니스의 현주소에 대한 깊이 있는 진단과 기존 기업들의 장점을 활용한 플랫폼 비즈니스의 활성화를 위한 노력이 요구됨
- 국가 플랫폼 비즈니스 사업 활성화를 위한 국가 연구개발 사업 연계 방안 모색 필요

참 고 문 헌

- 経済産業研究所, デジタルプラットフォームの進展と産業競争力への影響, 2020. 11



데이터산업 동향 이슈 브리프

ISSUE BRIEF

| **발행일** 2021년 2월 28일

| **발행처** **Kdata** 한국데이터산업진흥원

서울시 중구 세종대로 9길 42, 부영빌딩 8층

| **기획 및 편집** 데이터산업본부 산업기획팀

| **문의처** Tel: 02-3708-5361~5363

* 본 지에 실린 내용은 한국데이터산업진흥원의 공식 의견과 다를 수 있습니다.
본 내용은 무단전재를 금하여, 가공/인용할 경우 반드시 출처를 밝혀주시기 바랍니다.