

## 디지털전환이 그려가는 미래의 글로벌 공급망

정선영 한국은행 조사국 박사 | sjung@bok.or.kr

물류비용의 감소와 정보통신기술 발전으로 제조 과정의 조정과 관리가 용이해지면서, 생산부터 판매까지 기업의 많은 활동이 여러 국가들과 연계되는 국제적 분업이 활성화되었다. 이로 인해 최근 교역에서는 글로벌 공급망을 통한 부품과 중간재 거래가 큰 비중을 차지하고 있다. 생산국과 소비국 간의 최종재 거래가 대부분이던 전통적인 교역과는 대조적인 모습이다. 이처럼 생산 측면의 글로벌 공급망과 거래 측면의 글로벌 교역은 서로 긴밀하게 연결되어 있다.

팬데믹 이후 글로벌 공급망은 새로운 형태로 변화하고 있다. 과거에는 거점국을 중심으로 네트워크를 형성하는 중앙집중형 공급망 구조였다면, 팬데믹 이후에는 리쇼어링(Re-shoring) 혹은 로컬쇼어링(Local-shoring) 등 거대 시장을 중심으로 공급망을 역내에 두는 지산지소형(地產地消型)으로의 변화를 꾀하면서 글로벌 공급망의 물리적 길이<sup>1</sup>가 짧아지는 모습을 보인다. 많은 사람들이 글로벌 공급망 변화의 원인으로 미-중 패권 경쟁과 팬데믹 기간 동안의 공급망 붕괴 경험 등 비교적 최근의 사건들을 지목하고 있다. 그러나 이러한 변화는 이미 2010년대부터 서서히 진행되고 있었으며, 그 배경에는 디지털전환이라는 거대한 흐름이 자리하고 있다. 글로벌 공급망 변화에 맞춰 글로벌 교역 역시 새로운 구조로 변화하고 있다.

<sup>1</sup> 원자재 조달, 부품 생산, 조립, 최종재 판매 등의 과정을 포함하여 제품이나 부품이 생산지에서 최종 소비지까지 이동하는 실제 거리를 의미한다.

## 미시적 차원: 디지털전환에 따른 생산 및 거래 방식의 변화

최근 글로벌 공급망 재편 움직임을 이해하기 위해서는 먼저 디지털전환을 통해 제품 생산과 거래 방식이 어떻게 바뀌고 있는가를 이해할 필요가 있다. 첫째, 상품 생산에 디지털 기술이 밀접히 융합되면서 중간재와 노동력의 중요성이 예전에 비해 감소하였다. 무형의 디지털 기술이 유형의 부품을 대체하면서 중간재 투입 비중은 줄어들고, 생산 자동화를 통해 노동 투입 비중 역시 감소한다. 이는 전통적인 재화 품목인 자동차를 내연기관차와 전기차로 나누어 비교해 보면 쉽게 이해할 수 있다. 내연기관차는 내연기관, 변속기, 연료 시스템 등 복잡한 기계적 요소가 필요한 데 비해 전기차는 주요 구성 요소인 전기 모터와 배터리 시스템의 구조가 단순하여 부품 수가 적고 자동화가 용이하다. 일본 자동차부품협회 자료에 따르면, 전기차를 구성하는 부품 수는 내연기관차의 약 60% 수준으로, 내연기관차의 부품 수가 약 3만 개인 반면, 전기차는 약 1만 8,900개에 불과하다. 또한 생산 과정에 투입되는 노동력은 내연기관차 대비 40%에도 미치지 않는다.

[표 1] 동력계별 자동차 1만 대 제작 시 필요한 노동 투입

구분	내연기관		전기차	하이브리드		플러그드인 하이브리드
	휘발유	경유		휘발유	경유	
근로자수(명)	9,450	10,770	3,580	10,002	11,322	11,854
내연기관(휘발유) 대비(%)	-	+14.0%	-62.1%	+5.8%	+19.8%	+25.4%

자료: 한국자동차연합회, Cambridge Econometrics

둘째, 디지털 기술은 제품의 형태를 유형에서 무형으로 변화시키고 있다. 과거에는 음악, 영화, 소프트웨어 등 무형 재화를 소비하기 위해 CD나 DVD 같은 유형의 매체를 구매해야 했다. 그러나 현재는 Spotify, Netflix 등 스트리밍 서비스나 Adobe Creative Cloud, Microsoft Office 365 등 클라우드(Cloud)에 기반한 구독 서비스를 통해 온라인으로 콘텐츠를 다운로드하고 이용할 수 있다. 이처럼 디지털전환은 제품의 생산과 소비가 모두 무형으로 이루어지는 새로운 경제 환경을 조성하고 있다.

셋째, 디지털 기술과 인터넷을 통해 생산자와 소비자가 직접 연결되면서 재화의 거래 제약이 사라지고 개인의 거래 가능 범위가 글로벌 시장으로 확대되었다. 과거에는 여러 유통 단계를 거쳐야 소비자에게 도달할 수 있었기 때문에, 비효율적인 정보 비대칭 현상이 발생하고 유통 단계를 거칠 때마다 가격이 상승했다. 그러나 이제는 온라인 마켓플레이스나 앱을 통해 시공간의 제약 없이 생산자가 직접 소비자와 거래할 수 있으며, 소비자는 다양하고 가성비 높은 상품을 비교적 쉽게 접할 수 있다.

마지막으로, 디지털 기술을 통해 그동안 비교역재로 취급되던 중간재 서비스의 국경 간 거래가 가능해졌다. 예를 들어, 디지털 플랫폼을 통해 프리랜서들이 전 세계 클라이언트와 연결되어 원격으로 디자인, R&D, 마케팅 등의 서비스를 제공할 수 있게 되었다. 또한, 클라우드 컴퓨팅 서비스는 기업들이 물리적 서버를 구매하지 않고도 필요한 컴퓨팅 자원을 유연하게 사용할 수 있도록 하여, IT 서비스의 글로벌 교역을

촉진하고 있다. 이와 함께, 줌(Zoom), 시스코 웹엑스(Cisco Webex) 등 가상 회의 솔루션은 시공간 제약 없이 개인 또는 국가 간 비즈니스 회의를 가능하게 함으로써 비즈니스 서비스 교역의 새로운 장을 열고 있다.

## 거시적 차원: 디지털전환에 따른 글로벌 공급망과 글로벌 교역의 변화

미시적 차원에서 디지털전환에 따른 생산 및 거래 방식의 변화는 거시적 측면에서 글로벌 공급망과 교역 구조를 바꾸는 중요한 동력으로 작용하고 있다.

### ① 해외 아웃소싱 유인의 약화: 내재화 및 지역화<sup>2</sup>

디지털 기술의 융합으로 기업들은 중간재와 노동 등 생산비용을 절감하고 수요, 소비자 선호, 시장 트렌드 예측에 기반하여 물류를 최적화하며 운송망을 간소화하는 능력이 향상되었다. 반면, 저임금 국가로의 아웃소싱으로 얻는 상대적 이익이 줄어들게 되었다. 인건비 절감보다는 근거리 공급망을 통해 부품 등 중간재 조달 효율성을 높이고 시장의 수요를 적시에 반영하기 위한 유인이 확대되었기 때문이다. 현지 생산을 통한 매출을 확대함으로써 무역 장벽에 따른 리스크를 피하려는 의도 역시 공급망 길이가 짧아지고 복잡성이 줄어들게 된 배경으로 작용한다.

이에 더해 팬데믹 충격에 따른 공급망 붕괴를 경험한 기업들은 글로벌 공급망을 활용한 생산방식이 노동 비용 저감과 리스크 누적 간에 상충관계(Trade-off)를 가지고 있음을 깨닫게 되었다. 과거에 기업들은 글로벌 공급망을 통해 비용 절감과 효율성 극대화를 추구했다. 그러나 팬데믹으로 인해 공급망 붕괴의 위험이 현실화되면서, 리스크를 최소화하기 위해 리쇼어링하거나 특정 국가나 지역에 대한 의존도를 줄이기 위해 공급망 구조를 다변화하는 등 공급망의 유연성과 회복력을 강화하려는 노력이 본격화되고 있다. 예를 들어, 대표적인 소비국이었던 미국은 공급망 안정성과 생산능력을 강화하기 위해 인플레이션 감축법(IRA), 반도체법(CHIPS Act) 등 대규모 재정지원 정책을 통해 자국 내 공장을 건설하고 역내 공급망을 구축하고 있다. EU 및 아시아·태평양 지역 역시 글로벌 공급망의 지역화가 강화되는 추세를 보이고 있다. 이와 같은 리쇼어링, 니어쇼어링(Near-shoring) 등의 움직임이 가능해진 것은 디지털 기술을 활용함으로써 공급망 길이를 줄여 위험 요소를 관리하면서도 동시에 비용을 절감할 수 있게 되었기 때문이다.

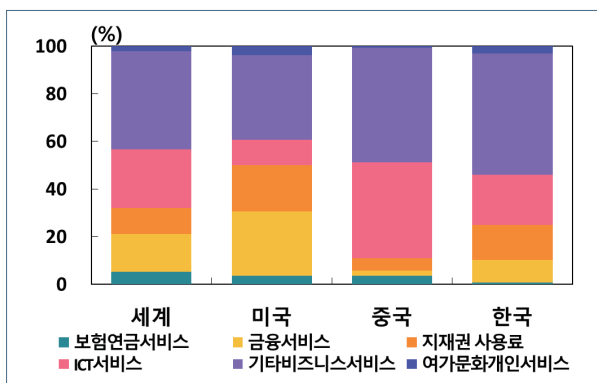
<sup>2</sup> Richard Baldwin 교수는 저서 『The Globotics Upheaval: Globalization, Robotics, and the Future of Work』에서 세계화의 큰 흐름의 향방을 결정하는 것은 ‘기술혁신’이라고 설명하고 있다. 그는 19세기에는 교통 기술의 발달로 자급자족 경제에서 벗어나 최종재의 교역이 가능해졌다고 언급한다. 20세기 후반에는 ICT의 발전으로 생산 과정이 여러 국가에 걸쳐 분업화되었고, 각 국가는 비교 우위에 있는 특정 생산 단계를 담당하면서 공급망이 전 세계적으로 분산되었다고 평가하고 있다. 이에 따라 중간재 교역이 빠르게 늘어나면서 글로벌 교역 규모를 확대하는 요인으로 작용하였다. 마지막으로, 현재 우리는 디지털 기술 덕분에 생산 과정이 자동화되고 최적화되며, 지리적 제약 없이 생산과 소비가 연결될 수 있어 글로벌 공급망의 복잡성이 줄어드는 시대에 살고 있다고 언급한다.

## ② 디지털 교역의 확장: 급성장하는 중국

디지털 기술 혁신이 가속화되고 인터넷 보급률이 높아지면서 상품과 서비스 교역의 디지털화, 즉 디지털 교역(Digital Trade)이 빠르게 성장하고 있다<sup>3</sup>. 온라인 플랫폼을 통해 해외 제품에 더 쉽게 접근할 수 있게 되었고 비교역재로 인식되던 서비스도 디지털 기술을 활용해 전자적 형태로 국가 간 자유로운 교역이 가능해졌다. 상품 교역은 2010년대 중반 이후 성장세가 둔화된 반면, 디지털 기술을 활용한 서비스 교역은 팬데믹 이후 디지털 기술 혁신이 가속화되고 경제주체들의 기술 수용도가 크게 높아지면서 성장세가 더욱 가속화되는 추세다.

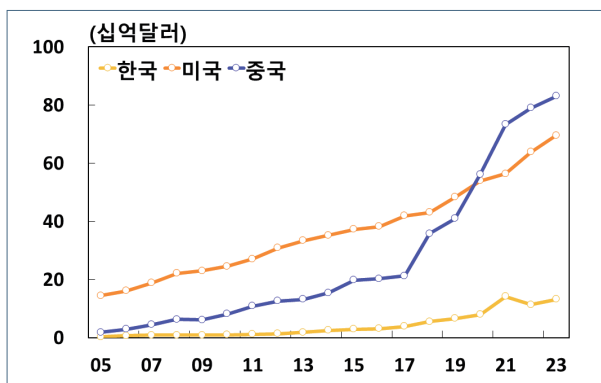
디지털 교역 성장의 중심에는 중국이 있다. 중국은 디지털 교역을 통해 단순히 제품을 생산하는 국가를 넘어, 세계 시장에 고부가가치 서비스를 제공하는 글로벌 플레이어(Global player)로 자리매김하고 있다. 중국은 미국의 대중 무역 제재로 성장세가 주춤했던 상품 교역과는 대조적으로, 디지털 기술 혁신을 바탕으로 다양한 서비스 분야에서 급성장하며 전통적 서비스 강국인 미국을 빠르게 추격하고 있다. 알리바바(Alibaba)의 앤트 그룹(Ant Group) 등 중국 핀테크 기업들은 모바일 결제 시스템과 온라인 뱅킹 서비스로 글로벌 시장에 진출하고 있다. 또한 화웨이(Huawei), 텐센트(Tencent), 바이두(Baidu) 같은 기업들은 클라우드 컴퓨팅, AI, 빅데이터 등 첨단 기술 서비스를 제공한다<sup>4</sup>. 디지털 교역 부문에서 중국의 부상은 국경 간 전자상거래(Cross-border E-commerce, 이하 CBEC)에서도 뚜렷하게 나타난다. 알리익스프레스(AliExpress), 테무(Temu), 쉬인(SHEIN) 등과 같은 중국의 거대 전자상거래 플랫폼은 높은 기술력과 공격적인 마케팅 전략으로 글로벌 시장에 빠르게 침투하였으며, 이를 기반으로 현재 중국은 CBEC에서 글로벌 시장 점유율 1위를 차지하고 있다. 이처럼 중국은 디지털 교역 확장을 통해 자국 제조 기업들의 글로벌 시장 접근성을 높이고 글로벌 교역의 새로운 패러다임을 주도하고 있다.

[그림 1] 디지털 서비스 수출의 세부항목 비중(2023년)



자료: WTO

[그림 2] ICT 서비스 수출 추이



자료: WTO

3 디지털 교역에는 디지털 주문을 통한 상품 거래(E-commerce)와 디지털로 제공되는 서비스 거래(Digitally delivered trade in services)가 포함된다(WTO, 2023).

4 통계를 살펴보면, 금융 서비스와 지적재산권 사용료 비중이 높은 미국과 달리 중국은 꾸준히 ICT 서비스업의 비중을 확대해 왔다. 2020년 이후에는 ICT 서비스 부문에서 중국 수출 규모가 미국을 넘어섰다.

### ③ 반도체, 자동차 공급망 혁신: 빅테크 기업들의 대약진

디지털 기술과 전통 기술이 융합하는 과정에서 빅테크(Big Tech) 기업들이 주요 플레이어로 부상하며 공급망 구조 변화를 주도하고 있다. 이는 빠르게 변화하는 반도체와 전기차 산업에서 뚜렷하게 나타나고 있다. 반도체 공급망은 AI, 자율주행차, IoT 등 새로운 수요를 반영하여 비메모리 반도체(AI 칩)를 중심으로 재편되고 있다. 기존에는 표준화된 반도체를 대량 생산하여 다양한 용도로 활용하는 방식이 주류를 이루었으나, 현재는 각 기업의 특정 요구와 설계에 맞춘 맞춤형(On-Demand) 반도체 수요가 크게 증가하고 있다. 엔비디아(NVIDIA), AMD, 애플(Apple)과 같은 빅테크 기업들은 팹리스(Fabless) 모델을 채택하여 혁신적이고 고성능의 반도체 설계에 집중하고, TSMC와 같은 전문 파운드리(Foundry) 업체를 통해 맞춤형으로 반도체를 제작한다. 이러한 변화는 반도체 산업의 효율성을 높이고, 빠르게 변하는 시장 수요에 보다 유연하게 대응할 수 있게 한다.

자동차 산업에서도 빅테크 기업들이 전통적인 자동차 제조업체들과 경쟁하며 핵심적인 플레이어로 등장하고 있다. 테슬라(Tesla)의 성공은 빅테크 기업들이 자동차 산업에서 어떻게 혁신을 주도할 수 있는지를 보여주는 대표적인 사례이다. 자동차 산업에 진출한 빅테크 기업들은 전기차를 시작으로 소프트웨어 개발 능력과 데이터 분석 역량을 바탕으로 자율주행자동차(Autonomous Vehicle), 커넥티드 카(Connected Vehicle) 등과 같은 미래 자동차 기술을 선도하고 있다. 빅테크 기업들의 과감한 진출은 전기차 개발에 소극적이던 기존 자동차 제조업체들이 전기차 배터리, 전기 모터, 자율주행 시스템 등 새로운 핵심 부품의 공급망을 구축하도록 촉진한다. 이러한 변화는 중국의 전기차 시장에서 뚜렷이 나타난다. BYD, NIO, Xpeng 등 전기차 부문에 뛰어든 중국 빅테크 기업들은 정부의 강력한 지원을 받아 혁신적인 기술과 대규모 생산 능력을 통해 글로벌 전기차 시장을 선도하고 있다. 이들은 지난 100여 년간 큰 변화가 없었던 글로벌 자동차 시장의 무게 중심을 내연기관차에서 전기차로 이동시키는 데 중요한 역할을 하고 있다.

## 정책적 제언

디지털전환에 따른 미래의 글로벌 공급망은 인건비 절감 목적을 가진 제조 중심의 공급망은 약화되고 서비스 중심의 지식집약적 공급망은 강화되는 한편, 공급망의 소비시장 인접성은 더욱 가속화될 것으로 전망된다. 그렇다면 수출 주도의 경제구조를 가진 우리나라는 디지털전환이 그려가는 미래 공급망의 새로운 판도(New Geometry)에 대비해 무엇을 준비해야 할까?

우선 선도 기술의 선점이 필수적이다. 디지털 기술은 내재적 속성상 승자독식 구조로 귀결되게 된다. 따라서 비교 우위를 가질 수 있는 분야를 선별해 프론티어 기술(Frontier Tech)을 확보하여 유리한 위치를 선점하는 것이 중요하다. 또한 디지털 기술과 기존 전통 기술 간 융합, 즉 ‘빅블러(Big Blur)’ 현상이 더욱 가속화될 것이므로, 정부는 기술 간 융합을 촉진하고 활용할 수 있는 환경을 조성하는 데 중점을 두어야 한다. 기술

융합이 유연하게 이루어질 수 있도록 혁신 클러스터와 같은 공간을 조성하고 불필요한 규제를 완화하며 산업에 따라 차별화되어 적용되는 규제들을 일관되게 조화시킬 필요가 있다.

둘째, 디지털 교역을 적극적으로 육성함으로써 상품 교역에 편중된 현재의 교역 구조를 개선해야 한다. 디지털 교역의 활성화는 서비스뿐만 아니라 재화에 대해서도 글로벌 시장과의 연결성을 강화하고 국제 시장에 진입하는 비용을 낮출 수 있게 한다. 또한 생산자와 수요자가 직접 참여하는 새로운 양면 시장을 만들어 국경을 넘는 무역 흐름을 증폭시키는 데 큰 역할을 담당할 것이다. 이를 위해 정부는 전자상거래 플랫폼의 발전을 지원하고, 디지털 거래의 투명성과 안전성을 확보하기 위한 법적·제도적 기반을 마련해야 한다. 또한, 중소 제조기업들이 국경 간 전자상거래 플랫폼을 활용하여 글로벌 시장에 쉽게 진입할 수 있도록 지원프로그램을 구축할 필요가 있다.

마지막으로, 팬데믹으로 인해 다소 지연되긴 했지만, 향후 글로벌 차원에서의 기후변화 대응 움직임은 디지털전환과 함께 글로벌 공급망 구조를 변화시키는 또 다른 주요 요인으로 작용할 전망이다. 많은 기업들이 기후위기를 관리하기 위해 디지털 혁신 기술을 활용하여 에너지 소비를 줄이고, 물류 경로를 최적화 하며, 불필요한 재고를 최소화함으로써 공급망의 탄소 발자국을 줄이려 노력할 것이다. 우리나라도 디지털 기술을 활용해 기후변화에 효과적으로 대응하는 방안을 모색해야 할 시점이다. 단, 기후변화 대응은 경제, 통상, 환경 정책의 통합적 접근이 필요한 복합 과제이므로 민간 자율에 맡기기보다는 국가 인프라 측면에서 접근할 필요가 있다. 예를 들어, 스마트 그리드 네트워크(Smart Grid Network) 구축을 앞당겨 에너지 효율성을 극대화하고, IoT를 활용해 실시간으로 탄소 배출을 모니터링 및 관리하는 디지털 탄소 배출 추적·관리 시스템을 고려해 볼 수 있다. 또한, 디지털 트윈(Digital Twin) 기술을 사용하여 태양광, 풍력 등 재생 에너지 자원의 생산과 배분을 최적화하는 재생 에너지 관리 시스템 역시 범국가 차원에서 준비해야 할 인프라 사업이라 볼 수 있다.