

# 정보통신산업(ICT)의 글로벌 가치사슬구조분석

조상섭\* · 채동우\*\* · 이증만\*\*\*

## Global Value Chain Structure Analysis for ICT Industry

Sang Sup Cho\* · Dong Woo Chae\*\* · Jungmann Lee\*\*\*

### Abstract

This study describes the accounting approach of separating the value chain components that occur between the origin and destination of a country's total exports, and applied this analysis to the nation's information and communication industry. As a result of this study, the analysis results of ICT's global value chain for the United States and China, focusing on Korea, are as follows: First of all, the value added standard was relatively lower than the export amount standard for the information and communication industry. In particular, the gap was starkly visible in the information and communication manufacturing sector, where global vertical specialization was developed relatively. As a representative sector, the computer-related equipment sector exported to China became more specialized vertically than other information and communication industries. Next, the method of participating in vertical specialization of Korea's information and communication sector and its relative position in the global value chain came from domestic products (0.25/35.16) whose total exports, which were double calculated in the case of the U.S. market, returned home. On the other hand, about 32.68 percent returned to the Chinese market. Finally, in the global value chain level, the SW sector occupied a medium vertical culture location for the information and communication equipment sector and the information and communication service sector.

Keywords : Global Value Chain, WIOT, Double Calculation, Vertical Specialization, Comparative Advantage

Received : 2019. 10. 29.    Revised : 2019. 12. 18.    Final Acceptance : 2019. 12. 19.

\* First Author, Professor, Hoseo University, Department of Mgt. of Digital Technology, e-mail: choss@hoseo.edu

\*\* Second Author, Department of Economics, Graduate School of Hoseo University, e-mail: walras@hoseo.edu

\*\*\* Corresponding Author, Professor, Hoseo University, Department of Mgt. of Digital Technology, 268 Anseodong Cheonan City, Chungnam Province, Korea. Tel : +82-41-560-8356, e-mail: mann@hoseo.edu

## 1. 서 론

최근 생산단계가 여러 나라에서 수직적 또는 통합적으로 이루어지기 때문에 중간재 투입은 여러 번 다른 나라를 통과한다. 결과적으로 전통적 무역통계는 특정한 국가가 기여한 가치척도로서 점차 신뢰도가 떨어진다. 이 문제를 극복하기 위하여 글로벌가치사슬 방법론은 현재 산업연관분석에 기초한 기존 연구보다 포괄적인 통합개념의 프레임워크를 제공한다. 이 논문은 우리나라 정보통신산업에서 중요한 국가의 부가가치를 추적하고, 국제무역에서 수직전문화를 측정하며, 글로벌가치사슬분야에서 최근 연구들을 살펴보고, 실제로 이를 적용하고자 한다. 본 연구에서 적용한 글로벌가치사슬방법론은 근본적으로 회계접근이기 때문에 글로벌가치사슬의 원인과 결과를 직접적으로 분석하지는 않는다. 그러나 원천별로 부가가치를 설명하기 위한 정확하고, 비교적 잘 정의된 개념체계로서 무역에 대한 광범위한 문제를 잘 이해하기 위한 필수적 접근방법으로 알려져 있다.<sup>1)</sup>

공급가치사슬은 부가가치원천 및 사용지역체계로 설명될 수 있다. 이론적으로 공급 가치사슬 내에서 각 생산자는 투입물을 구매한 다음에 생산의 다음 단계에 비용에 포함되는 가치를 추가한다. 각 생산단계에서 추가된 가치는 수출국의 생산요소에 지불된 가치와 동일하다. 그러나 모든 공식무역통계는 중간투입물과 최종생산물 모두를 포함하는 포괄적인 용어로 측정되기 때문에 국제적으로 국가를 두 번 이상 통과하는 중간재가치는 두 배로 계산된다. 이와 같은 총 교역통계의 개념적 그리고 실제적 결점은 국민계정체계(National Account System)로 회계기준체계의 모순과 함께 경제전문가와 정책입안자들에 의해 오래 동안 문제로 인식되었다.

전통적 Dornbusch et al.[1977] 모형에서 각 제품은 두 단계의 생산절차가 필요하다. 국가적으로 무역균형이 달성되면 특정 생산단계에서 전문성을 갖추고, 무역대상국가와 순차적으로 연결되어, 최종제품을 생산한다. 이들 전통무역모형은 수직전문성이 무역으로 인하여 복지향상을 가져올 수 있는 두 가지 방법을 보여준다. 첫 번째 방법은 단순히 생산개별단계에서

전문화가 노동전문화를 촉진한다는 것이다. 두 번째 수직적 전문화방법은 약간 미묘하게 발생한다. 제 2차 세계대전 이래로 무역량이 급속하게 증가했으며, 측정 가능한 무역장벽은 서서히 줄어들었다. 수직전문성이 없는 무역성장의 규모를 설명하기 위한 관세 및 운송비용 접근경우에 외국 및 국내 제품이 소비 또는 생산에 강한 대체관계야 한다. 강한 대체가능성은 무역장벽감소로 인하여 이득이 상대적으로 낮다는 것을 의미한다. 반대로 수직전문화가 무역장벽감소효과를 확대시키기 때문에 외국 및 국내 제품이 상대적으로 약한 대체재일지라도 대규모 무역성장을 유발할 수 있다. 이러한 이유로 수직전문성증대는 보다 큰 복지혜택을 의미할 수 있다.

수직적 전문화 사례로 전자 제품, 의류 및 자동차와 같은 산업에서 단일 제품 또는 단일 부문에 대한 상세한 미시적 자료를 기반으로 수행한 글로벌 가치사슬에 대한 사례 연구는 총매출액과 부가가치 거래액 간의 불일치에 대한 상세한 예시를 제공했다. 특정한 산업의 글로벌 생산체인에 대한 직관적인 이해를 강화하는 동시에 부가가치와 총 무역 간의 격차와 경제 간 국경간 생산 사슬 간 격차에 대한 포괄적인 그림을 제공하지 않는다. Hummels et al.[2001]의 노력을 포함하여 몇몇 연구자들은 수직적 전문화 문제를 체계적으로 검토했다. 그들은 한 국가가 두 가지 방식으로 수직전문 분야에 참여할 수 있다고 제안했다. 첫째, 수출을 생산하기 위해 수입된 중간 투입물을 사용한다. 둘째, 수출용 제품을 생산하기 위해 다른 나라의 투입물로 사용되는 중간재를 수출한다. 이들은 한 가지 해결방법으로 국가의 투입산출(IO)표를 토대로 하여 해당 국가수출에서 수입된 외국 내용물을 측정하는 방법을 제안했다.

글로벌차원 무역 분석프로젝트(GTAP)는 세계 투입산출자료(WIOD, Dietzenbacher et al., 2013)를 기반으로 국제적인 국가 간 투입산출량(ICIO)자료가 구축되었다. 본 논문의 분석결과는 특정 산업부문의 무역과 밀접하게 관련되어있다. 즉 우리나라와 중요한 정보통신부문의 수출입국가인 중국과 미국의 수직전문화에 대한 특정산업의 분석과 부가가치무역을 통합함으로써 연구기여도가 존재한다. 본 연구에서 적용한 글로벌차원에서 부가가치사슬분석이점은 다음과 같이 볼 수 있다.

1) 최근 한국과 일본의 무역 분쟁이 발생하고 있는 상황에서 글로벌가치사슬의 접근방법은 전체적 문제해결대안으로 제안될 수 있음.

첫째, 부가 가치수출, 원천국가로 돌아오는 국내 부가가치, 외국 부가가치 및 기타 추가 이중 계산식 조건을 포함하여 총 수출을 다양한 구성 요소로 완전히 분해할 수 있는 통일되고 투명한 수학적 프레임 워크를 제공한다. 기존 연구에서 부가된 수치 전문화 및 부가가치에 대한 측정은 이 체계에서 파생될 수 있으며, 이러한 구성 요소의 선형조합으로 표현될 수 있다. 왜 일부 기존의 측정이 본 측정체제에서 일반화된 조치의 특수한 경우인 지와 왜 제한된 중간무역이 적용된 좀 더 일반적인 다국적 체제에서 원래의 정의에서 수정되어야 하는지에 대한 이유를 보여준다.

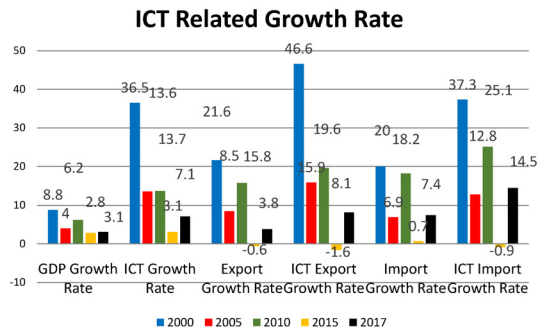
둘째, 공식 거래통계에서 단순히 이중 계산항목을 제외하는 대신에 본 연구에서 처음으로 이중 계산항목의 다른 유형을 수량화하는 회계공식을 제공하였다. 한 국가의 총 수출에서 서로 다른 이중 계산항목의 상대적인 중요성을 측정할 수 있다면, 글로벌 생산사슬에 대한 해당 국가의 깊이와 패턴을 측정하는 데 도움이 될 수 있다. 예를 들어 일부 분야에서 중국과 한국은 비슷한 부가가치 수출물량을 보유하고 있을 수 있다. 그러나 이중 계산항목구성은 매우 다를 수 있다. 중국의 경우에 이중 계산항목은 주로 중국이 수출하는 최종제품에 외국부품(예: 외국 제품설계 또는 기계류)을 사용하는 형태로 나타날 수 있다. 한국경우에 이중 계산항목은 주로 가정에서 최종적으로 제시되고 소비되는 부가가치형태로 나타날 수 있다(예: 해외에서 생산된 최종 삼성제품에 사용되지만, 한국 시장에서 판매되는 삼성제품 디자인). 총액과 함께 이중 계산항목의 구조는 한국 및 중국의 글로벌 가치사슬에서의 각 위치에 대한 추가적 정보를 제공한다.

셋째, 본 회계 프레임워크는 부가가치 무역통계에 대한 관측 가능한 벤치마크를 제공함으로써, 무역과 공식 무역통계의 부가가치 측정 간의 정확한 관계를 수립하고, 국가정책의 기존 자료수집관행을 크게 바꾸지 않고도 현재의 공식 무역통계에서 누락된 정보를 수정하기 위한 국내 및 국제 통계 기관을 위한 실행 가능한 방법을 제공한다.

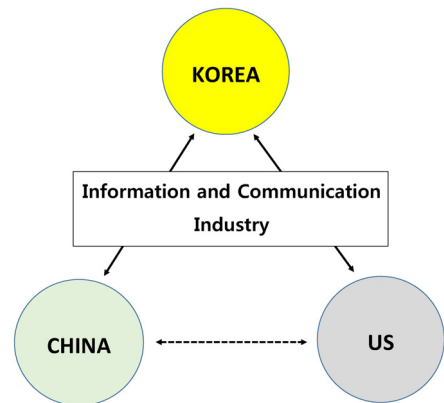
넷째, 추정된 세계 투입산출표는 두 가지 방법으로 이전 자료추출보다 국제 원천과 중간재사용을 더욱 잘 포착할 수 있다. 양국 교역에서 중간재를 산정할 때에 통상적인 비례성 가정보다는 상세한 수입통계의 최종용도분류(중간 또는 최종)를 사용한다. 역시 중국과

한국의 가공무역에 대한 개별적 수출력 계수를 추정할 수 있다.

위에서 기술한 수출량문제점을 거시적으로 파악하기 위하여 우리나라 정보통신산업(ICT) 성장을 보았다. <Figure 1>에서 보듯이, 2000년대부터 우리나라 정보통신산업의 성장률은 GDP 성장률보다 매우 높게 나타났다. 즉 정보통신산업성장이 GDP 성장에 핵심적 기여를 하고 있었다. 더욱 흥미로운 부분은 우리나라 수출입 증가율보다 정보통신산업의 수출입증가율이 더욱 빠르게 증가했음을 알 수 있다. 간략한 자료로부터 정보통신산업은 21세기에 우리나라 경제 및 산업발전에서 글로벌 가치사슬변화를 분석하는 좋은 기간이며, 국제무역구조를 이해할 수 있는 전략적 산업분야가 될 수 있다.



Data Source: Bank of Korea, Announcement of 'Monthly Survey Statistics'.  
 <Figure 1> Comparison of Export Trends of Information and Communication Industry in Korea



<Figure 2> Structure of the Global Productivity Value chain in Korea, China and the United States

최근 Bank of Korea[2018]는 유사한 연구로 글로벌 가치사슬의 현황과 시사점을 제시하였다. 본 연구의 경우에는 전체 우리나라 경제를 바탕으로 글로벌 가치사슬을 조명하였다. 글로벌가치사슬분석의 이점은 국가차원보다는 산업부문차원에서 보다 많은 시사점을 도출할 수 있다. 국가차원에서 공급사슬은 평균적 개념을 적용함으로써 부문의 글로벌가치사슬이해를 어렵게 만들기 때문이다. 또한 기존 연구와 달리 본 연구에서는 특정한 수출국가에 한정함으로써 정책적 시사점을 보다 명확하게 살펴보는 데 목적이 있다. <Figure 2>는 본 연구의 주요대상인 한국과 미국 그리고 중국의 글로벌가치사슬에 대한 구조를 보여준다.

## 2. 국제 투입산출분석방법론

### 2.1 국제 투입산출분석 필요성

국내투입산출분석을 넘어서 국제투입산출분석의 필요성은 수많은 새로운 핵심생산요소들이 길고 복잡한 글로벌 가치사슬에서 생산 활동에 점점 더 많은 도전을 제시하고 있으며, 향후 글로벌 가치사슬진화를 다르게 형성하기 때문이다. 이러한 “게임 변화”중 일부로는 최근 OECD의 분석에서 많은 기업이 활동을 재배근무로 옮길 수 있기 때문에 이미 논의되었다. 기업은 생산 현지화, 즉 생산을 시장에 더 가깝게 위함으로써 소싱전략을 점차 변화시키고 있다. 결과적으로 글로벌 가치사슬의 재조정은 향후 10년에서 15년 사이에 글로벌 가치사슬의 지형이 다양해지고 분산되는 시점에 놓이게 될 것이다. 글로벌 가치사슬의 글로벌 허브 외에도 생산은 선진국과 신흥 경제 모두에서 최종 시장에 가까운 지역/지역 허브에 점차 집중될 수 있다.

다른 세계적 추세로 대규모 기업들은 1990년대와 2000년대 초반에 저비용 신흥 국가에서 생산 활동에 집중해 왔기 때문에 많은 신흥 경제국에서 생산비용이 크게 증가했다. 예를 들어 중국(특히 중국의 동해안)은 평균 시간당 임금이 연간 15~20%씩 증가하는 것을 관찰했다. 신흥 경제국의 평균 시간당 임금은 2000년 미국 평균의 약 2%로 추정되었지만, 2015년에는 9%로 빠르게 상승했다. 임금 수렴현상은 글로벌 가치사슬에서 노동 집약적 활동에서 신흥 경제국의 비용 우위를 빠르게 침식할 것으로 믿어지며, 일부에서는 글로벌 가치사슬이

덜 광범위하게 될 것이고, 향후에는 리쉬어링이 중요해질 것이라고 예측된다. 이러한 활동의 자동화가 증가함에 따라 직업영향이 상대적으로 낮아지기 때문에 글로벌 가치사슬의 길이와 복잡성은 실제로 감소할 가능성이 크다. 이러한 노동 집약적인 활동은 종종 저가의 조건을 가진 다른 신흥 경제국에 이전되며, 결과적으로 글로벌 가치사슬의 길이와 복잡성을 증가시킬 것이다.

디지털 커뮤니케이션 기술이 글로벌 가치사슬의 성장을 촉진할 것이지만, 정보기술은 반대 효과를 나타낼 수 있으며, 글로벌 가치사슬을 단축시킬 수 있다. 로봇틱스, 자동화, 전산제조, 인공지능 등은 모두 노동비용이 낮은 신흥 경제국에서 생산의 이점을 줄여, 국제 생산 분업의 진전을 줄일 수 있다. 이미 제조 산업계에 널리 사용되는 로봇은 반복적인 활동과 매우 정확하게 정의된 환경에 적합하다. 로봇에는 센서가 있을 수 있지만, 대부분의 움직임은 미리 계획되고 프로그래밍 되어있다. 또한 로봇플랜트설치는 일반적으로 수년이 아닌 수개월만 걸린다. 예를 들어 소비자 전자제품의 생산은 손으로 종종 수행되고 있다. 가전제품의 수명주기와 출시시기가 짧기 때문에 로봇공장이 후계자가 출시될 때까지는 현재 제품을 만들 준비가 되지 않을 것이다.

대량 생산에서 대량 맞춤화로의 전환은 경제가 대중시장에서 수백만 개의 틈새시장으로 점차 이동하게 될 것이다. 제한된 수의 제품을 정기적으로 출시하는 대신 소비자가 끊임없이 무한한 품종을 지속적으로 판매 할 것이다. 특히 맞춤형 및 패션 제품의 경우에 기업은 변화하는 요구에 신속하게 대응해야하며 때로는 신제품을 즉시 제공할 수 있어야 한다. 그러나 길고 복잡한 글로벌 가치사슬에서 생산 조직은 소비자수요의 변화에 대응하는 기업의 유연성과 민첩성을 크게 제한된다. 또한 제조업체들은 오늘날 표준화되고 상용화된 제품을 생산하고 있었다. 이는 규모의 경제가 다른 제품 사양을 쉽게 허용하지 않기 때문이다. 기업들은 공급과 수요 사이에 이러한 단절이 큰 비용으로 발생한다는 사실을 점차적으로 인식하게 되었다. 소비재 분야에서 가장 성공한 기업은 시장신호에 신속하게 대응할 수 있는 기업이라는 것이다.

정보통신기술의 발전이 국제적으로 전문화된 생산 장벽을 크게 감소시킨 반면에 글로벌 가치사슬 자체는 새로운 단점을 제공하였다. 기업은 점점 먼 거리에 있

는 계열사와 본사 간의 모니터링, 의사소통 및 조정에 대한 금전적 비용이 처음에 예상했던 것보다 커질 수 있다는 점을 잘 알고 있다. 관리, 물류 및 운영상의 문제로 인해 종종 중요한 '숨겨진'비용(즉, 오프쇼어 결정에 고려되지 않은 비용)이 발생하고 경우에 따라 오프쇼어링을 적게 또는 비 수익성으로 만들었다. 또한 글로벌 가치사슬의 길이와 복잡성을 감안할 때에 느린 운송흐름에 간혀있는 재고와 재고량에 일부 운전자본에 묶이게 된다. 또는 실망스러운 비용절감 외에도 여러 기업에서 오프쇼어 제품의 품질에 심각한 문제가 발생한다. 표준품질은 종종 새로운 생산실행과 결합이 있는 제품의 리콜을 발생시키고, 해외 아웃소싱의 총 비용을 더욱 높인다.

이 밖에도 글로벌 가치사슬은 종종 매우 복잡하고 광범위해서 가치사슬의 일부분(매우 국지적으로)이 가치사슬 전반에 걸쳐 신속하게 파급효과를 초래할 수 있다. 기업이 글로벌 가치사슬의 길이와 깊이에 대한 완전한 개요를 항상 가지고 있는 것은 아니다. 글로벌 가치사슬을 조직할 때에 기업은 전통적으로 단일 소싱, 적시성(just-in-time)생산 및 소규모 재고와 같은 원칙을 적용하여 비용을 줄이는 데 주력했다. 느슨함이 적은 시스템은 시스템이 원활하게 작동할 때에는 효율성을 증가 시키지만, 위험발생 시에 그 충격을 빠르게 전파한다. 한 생산단계의 고장은 전체 가치사슬을 통해 신속하게 전파되어 공급 사슬을 완전히 중단시킬 수 있다. 기업이 전 세계에 사업을 확산할수록 예상치 못한 사건으로 인해 피해를 입을 수 있는 취약성이 커진다. 최근 일본의 지진, 태국의 범람, 아이슬란드의 화산폭발 등 자연 재해의 결과는 글로벌 가치사슬이 무너질 때에 기업과 국가의 잠재적 비용을 보여 준다. 기업은 테러, 지정학적 불확실성 및 안정성, 정치적 위험, 사이버 보안문제, 전염병 등을 포함하여 글로벌 가치사슬중단 원인이 많은 여러 위험스런 원천으로부터 글로벌 가치사슬 활동을 보호하려고 노력한다.

글로벌 가치사슬의 탄력성을 높이려는 시도에서 기업은 비용효율과 위험분산 및 관리의 균형을 맞추려고 노력한다. 불확실성으로 특징지어지는 글로벌 세계에서 기업들은 다양한 충격을 견딜 수 있는 공급 사슬을 조정함으로써 "just-in-case" 전략을 "just-in-time" 전략으로 보완하려고 노력한다. 예를 들어, 공급 사슬에 내재된 위험을 다양화하기 위해 기업은 동일한 제품에 대한

대체 글로벌 가치사슬을 점차 고려하여 공급 사슬에 약간의 중복을 추가한다. 공급 사슬의 탄력성을 더욱 높이기 위해 글로벌 가치사슬을 단축하고, 생산과 시장을 더욱 가깝게 한다.

## 2.2 글로벌가치사슬 개념정립 및 측정방법

### 2.2.1 개념

기존 연구에서는 네 가지 측정개념이 제안되고 있다. 첫째, Hummels et al.[2001]이 제안한 첫 번째 척도로 수직전문화의 한 국가의 수출에서 수입된 내용물을 가리킨다. VS로 표시된 이 측정량에는 수출량에서 직접 및 간접적으로 수입해온 내용물이 모두 포함된다. 수학적 용어로는 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$VS = A^M(I - A^D)E \quad (1)$$

여기서  $A^M$ 은 수입투입계수이다.  $I$ 는 항등행렬이며,  $A^D$ 는 국산투입계수이다.  $E$ 는 수출량을 말한다.

둘째, Hummels et al.[2001]이 제안하고, VS1로 분류된 두 번째 측정방법은 수출 측면의 수직 전문성을 고려하여 제 3국을 통해 간접적으로 최종 목적지로 보내지는 중간재적 수출 가치를 측정하는 것이다. 그러나 불행히도 VS1에 대한 수학적 정의를 제공하지 않았다.

세 번째 측정방법은 다른 나라의 수입품으로 사용하여 다시 국내로 돌아오는 최종 물품을 생산하는 수출품의 가치이다. 이 측정개념은 Daudin et al.[2011]에 의해 제안되었다. VS1의 하위 집합이므로  $VS1^*$ 이라고 부른다.

네 번째 측정방법은 부가가치가 있는 수출이며, 이는  $s$ 원산지국가에서 생산되고,  $r$ 목적지국가에서 흡수되는 부가가치이다. Johnson et al.[2012]은 이 측정개념을 제시하고, 총 수출액에 부가가치가 있는 수출비율 또는 무역의 부가가치내용물에 대한 요약 측정치로 "VAX 비율"을 사용할 것을 제안했다.

일반적 정의에 따르면 부가가치는 "순"개념이기 때문에 이중계산이 허용되지 않는다. 수직 전문화의 처음 세 가지 측정개념은 둘 이상의 국가의 총 수출에 나타나는 가치를 포함하기 때문에 필요에 따라 공식 무역통계의 이중 계산된 부분을 포함시켜야 한다. 이것은 두 가지

유형의 측정값이 일반적으로 서로 같지 않다는 것을 의미한다. 이중 계산은 그 중 하나에서만 허용되기 때문이다. 나중에 보듯이 분석적으로나 수치적으로 보여줄 특별한 경우에만 동등해진다. 이러한 기존 측정개념은 모두 독립적 실행지표로 제안된다. 기존 연구에서 제안된 일반적인 수학적 틀은 그들을 위한 통일된 회계를 제공하지 않으며, 명시적으로 그들의 관계를 말해준다.

본 연구에서는 아래에서 보듯이 국가의 총 수출을 여러 구성요소의 합계로 나눈 통일된 체계를 제공하였다. 부가가치 수출품인 VS, VS1 및 VS1\*는 이러한 구성요소의 선형조합이다. 기존 연구에서 중간재의 양방향 교역이 없다는 제한적인 가정이 없이 VS법안을 일반화하는 방법을 보여준다. 다양한 이중 계산된 조건을 적절하게 포함시킴으로써 본 연구에서는 정확하게 식별된 구성요소의 합계가 총 수출의 100%를 산출한다는 의미에서 완전하다고 볼 수 있다.

## 2.2.2 측정방법

두 국가 무역경우를  $N$ 국가 무역으로 일반화 시켜보자. 아래 수식 (2)는 9개의 항을 갖는다. 일반화 수식의 하나의 주요한 차이점을 제외하고 두 국가의 경우인 간단한 수식으로 표현될 수 있다. 두 나라의 경우와  $N$ 국가무역의 주요 차이점으로 직접 수입자가 직접 흡수하는 두 가지 부가가치 외에도 부가가치가 존재하는 수출에서 제 3국을 통한 간접 부가가치 수출을 나타내는 추가 요인을 가지고 있다는 것이다. 따라서 처음 세 용어는 부가가치가 있는 수출(2개국의 경우에 2개요인)이다. 두 번째 괄호로 묶인 표현에서 네 번째와 다섯 번째 요인은 원천 국가의 GDP의 일부인 최종 수입과 중간재 수입 모두에 추가된 원산지 국가의 가치를 포함한다. 공식적인 총 수출 통계에서 이중 계산된 부분을 나타낸다.

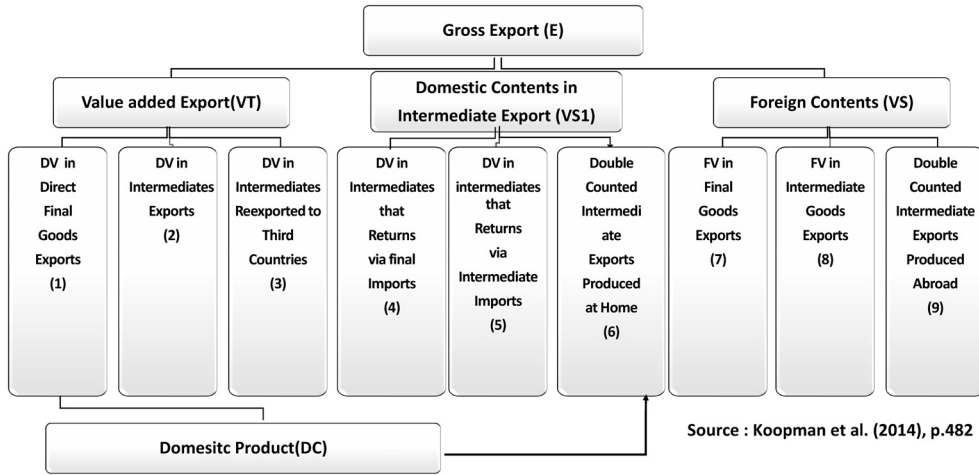
두 나라의 경우와 다른 점은  $N-1$ 국가의 각국에서 수입한 국내 부가가치를 고려해야한다는 것이다. 세 번째와 괄호 안에 있는 세 번째 요인은 최종재와 중간재에 모두 포함된 외국 GDP를 포함하여 원산지 국가의 총 수출액에 대한 외국 부가가치인 GDP를 나타낸다. 수식 (2)는 개별 국가별 원천에 의해 외국 부가가치(GDP)를 더 분해하기 때문이다. 식 (2)의 여섯 번째와 아홉 번째 항이 두 개의 순수한 이중 계산식 항이

있지만, 그들은 양국 간 중간경로의 이중 계산된 부분을 요약한다. 식 (2)에 의해 이루어진 전체 총 수출 회계체계는 <Figure 3>에 나타났다.

$$\begin{aligned}
 uE_s = & \left\{ V_s \sum_{r \neq s}^N B_{ss} Y_{sr} + V_s \sum_{r \neq s}^N B_{sr} Y_{rr} \right. & (2) \\
 & \left. + V_s \sum_{r \neq s}^N \sum_{t \neq s,r}^N B_{sr} Y_{rt} \right\} \\
 & + \left\{ V_s \sum_{r \neq s}^N B_{sr} Y_{rs} + V_s \sum_{r \neq s}^N B_{sr} A_{rs} (I - A_{ss})^{-1} Y_{ss} \right\} \\
 & + V_s \sum_{r \neq s}^N B_{sr} A_{rs} (I - A_{ss})^{-1} E_s \\
 & + \left\{ \sum_{t \neq sr \neq t}^N \sum_{r \neq s}^N V_t B_{ts} Y_{sr} \right. \\
 & \left. + \sum_{t \neq sr \neq s}^N \sum_{r \neq s}^N V_t B_{ts} A_{sr} (I - A_{ss})^{-1} Y_{rr} \right\} \\
 & + \sum_{t \neq s}^G V_t B_{ts} A_{sr} \sum_{r \neq s}^G (I - A_{rr})^{-1} E_r
 \end{aligned}$$

<Figure 3>은 매우 간단한 예시를 중심으로 시작했기 때문에 경제적 직관력에 의해 각 경우에 총 수출을 분해할 수 있음을 보여준다. 간단히 시작적으로 보여주는 결과는 분해공식이 생성하는 결과와 동일하다. 그러나 분해공식은 한 국가의 부가가치 수출구조(최종재 (v1), 중간재 (v2) 및 제 3국을 통한 간접수출 (v3)의 구조를 명확하게 보여주며, 전체적으로 이중계산 요인을 원천적으로 자국 수출이 타국에서 다시 자국으로 수입된 요소 (v4), 외국의 부가가치 (v7), 그리고 외국에서 수입된 중간재로 인해 이중으로 계산되는 요인 (v9)로 분해한다.

결론적으로 요약하면, 글로벌 가치사슬의 분석모형 보급에 이어 새로운 통계 도구, 국가 간 투입산출표 및 새로운 분석틀이 최근 경제개발의 공급 및 수요 연계를 적절하게 나타내기 위해 개발되었다. Koopman et al.[2014]는 부가 가치를 원천 및 최종 목적지별로 국가별 총수출을 분해하는 혁신적인 회계 방법론을 제안하였다. 우리나라에서는 Lee and Jung[2017]이 세계산업연관표를 소개하고 있다. 그러나 우리나라에서 세계투입산출표를 설명하고, 해설한 연구는 존재하기만 특정한 산업 및 국가를 대상으로 적용한 예시는 찾기 어렵다.



<Figure 3> Accounting Decomposition on Total Export

Borin and Mancini(2017)은 이전 연구의 문제점을 해결하기 위한 부분별 수준에서도 양국 간 무역 흐름에 대한 일관적 분석모형을 도출함으로써 기존 접근법을 더욱 발전시켰다. 총 무역흐름에서의 외국 내용물의 정확한 분류와 수출국의 관점을 고려한 이들 구성요소의 새로운 분류를 제공하였다. 본 연구에서는 Borin and Mancini(2017)의 무역 분해방법을 앞에서 살펴본 Koopman, Wang, and Wei(2014)의 이론적 기초위에서 수정하여 정보통신산업부문(ICT)에 적용하였다.<sup>2)</sup>

다음 장에서는 2014년도 한국을 중심으로 정보통신산업으로 분류된 컴퓨터 관련 기기(세계 투입산출표 17부문), 반도체 관련 정보통신기기(세계 투입산출표 18부문), 방송영화 관련 서비스(세계 투입산출표 38부문), 통신서비스 부문(세계 투입산출표 39부문) 그리고 SW관련 서비스(세계 투입산출표 40부문)에 대하여 중국과 미국을 무역대상국으로 상정하여 글로벌 가치사슬(GVC)을 분석하였다.

### 3. 정보통신산업 글로벌가치사슬분석

#### 3.1 세계 투입산출표(ICIO)자료

앞에서 이론적으로 기술한 회계방법을 구현하려면,

2) Koopman et al.[2014]의 무역 분해방법보다는 Borin and Mancini[2017]이 제시한 무역 분해방법이 보다 구체적이지만, 근본적 차이점은 없다.

ICIO(International Input-Output)표, 즉 모든 국제 부가가치창출을 위한 데이터베이스 및 국제생산에 필요한 데이터베이스가 필요하다. 데이터베이스는 첫째, 산업수준에서 각 국가 내의 중간제품 및 최종제품의 거래, 둘째, 모든 국가에서 각 산업의 생산에 부가된 직접적 가치, 및 셋째, 각 산업의 총생산량이 명시되어야 한다. 모든 국가에서 이러한 ICIO표는 단일 국가 투입산출의 수집범위를 넘어선다. 산업별 모든 거래 흐름의 원천과 사용, 그리고 이러한 모든 흐름에 대한 모든 중간 및 최종 사용을 지정해야 한다. 불행히도 현재 이러한 전 세계적 투입산출표는 제공되지 않고 있다.

실행 가능한 데이터세트를 제공하고, 실증적으로 총 수출 분해를 수행하기 위해 GTAP데이터베이스(버전 7)와 2차 수학적 프로그래밍 모델을 사용하는 UN COMTRADE의 추가정보로 통합하여, 2014년도 글로벌 ICIO표를 사용하였다. 적용모형은 먼저 GTAP 데이터와 결과데이터세트의 편차를 최소화하였고, 둘째, 각 부문 및 모든 국가에 대한 공급 및 수요 균형을 보장하였으며, 셋째, 모든 부분별 양자무역 흐름을 GTAP 데이터베이스에 일정하게 유지하였다. 이 새로운 투입산출(ICIO)표 데이터베이스는 26개국과 41개 분야로 종합하여 제공된다.

세부적인 산업 간 및 국가 간 중간흐름을 산정하기 위해서는 먼저 GTAP 데이터베이스의 부문차원에서 총체적 양자 간 무역흐름을 중간, 소비 및 투자 상품의

무역 흐름으로 분리하고, 둘째, 특정 국가 출처의 제품을 모든 목적지 국가 내에서 사용되는 각 부문으로 분류하였다. UN BEC에서 정의한 세 가지 최종 용도범주를 COMTRADE의 6자리 HS 수준의 양측 무역 데이터에 맞추어 첫 번째 작업을 수행하였다. 이는 GTAP 데이터베이스의 MCIO 테이블을 ICIO표로 변환하는 Johnson and Noguera[2012] 및 Daudin et al.[2011]와 다르다. 그러나 각 양자 간 무역 흐름에서 중간재를 확인하기 위해 상세한 무역 데이터를 사용하지 않고, GTAP 무역 데이터에 직접 비례법을 적용하였다. 즉 중간재와 최종재의 비율이 국내 공급 및 수입제품에 대해 동일하다고 가정하였다.

사용처에 의한 수입을 구별하기 위해서 최종 용도 범주를 사용하는 것은 기존 연구에서 널리 보급되고 있으며, 비례법적용으로 몇 가지 주목할 결함을 잠재적으로 피할 수 있다. Feenstra et al.[2012]는 최근 Feenstra-Hanson의 재료외적 측정에 대한 재 추정에서 미국 수입품의 중간재와 최종 제품을 분리하는 유사한 접근법을 사용하였다. Dean et al.[2011]은 비례가정이 중국 가공무역에서 중간투입물로 사용되는 수입물품의 비중을 과소평가하고 있음을 보여준다. 즉 선진국이 수입에서보다 수출에서 중간재의 비중이 높고, 개도국에서는 반대적 현상이 발견된다고 보았다. 이러한 추정결과는 수입 중간재가 국내 공급 중간재와 체계적으로 다르다는 것을 보여준다.

이론적으로 최소 왜곡된 중간재 추정치는 ICIO 계수 행렬  $A$ 에서  $A_{sr}$ 의 각 블록행렬에 대해 더 나은 행 전체 제어를 제공하여 ICIO 모형에서 가장 중요한 매개변수(국가 간 투입산출계수)의 정확성을 향상시킨다. 이것이 BEC에 의한 수입품의 구별은 비례가정보다 ICIO 데이터베이스의 품질을 향상시킬 수 있는 이유이다. 비례법에 비례하여 BEC 방법이 개선되는지 여부와 그 정도를 정확하게 평가하기 위해서 불행히도 전 지구적 차원에서

존재하지 않는 기준점으로서의 진정한 국가 간 투입산출계수가 필요하다. 다단계 생산의 확대효과가 고려될 때 기존 연구에서 양자 간 무역흐름으로부터 중간재를 식별하는 두 가지 대체방법이 무역비용에 중요한 영향을 미친다는 증거를 제시될 것이다.

### 3.2 정보통신산업 수출량 분해결과

〈Table 1〉과 〈Table 2〉는 우리나라 정보통신산업의 총 수출을 국내 수출 부가가치와 외국 수출 부가가치구성비를 보여준다. 한국 총 수출에서 국내 수출 부가가치비중이 가장 큰 정보통신부분은 방송 및 영화 관련 부문이다. 전체적으로 볼 때, 정보통신기기부분이 정보통신서비스부분보다 글로벌 수직적 전문화가 더 활발함을 보여준다.

〈Table 2〉은 한국 정보통신산업 수출대상국으로 중국과 미국을 선정하여 비교하였다. 이는 총 수출액 기준과 부가가치기준의 수출의 차이점을 설명한다. 〈Table 2〉에서 보듯이 수출액 기준보다 부가가치기준의 비중이 상대적으로 낮음을 알 수 있다. 특히 글로벌 수직적 전문화가 상대적으로 발전한 정보통신제조부문에서 그 차이가 심하게 나타났다. 대표적인 부문으로 중국에 수출하는 컴퓨터 관련기기는 다른 정보통신산업부문보다 수직적 전문화가 심화되었음을 보여준다.

가장 핵심적 분석결과는 〈Table 3〉과 〈Table 4〉이다. 이 두 표들은 이론적 확장된 수식(2)을 사용하여 2014년 우리나라의 정보통신산업 총 수출량에 대한 완전한 분해추정치를 보여준다. 행 번호는 수식의 각 항목 순서 또는 〈Figure 3〉의 상자번호에 해당한다. 처음 세행은 수식(2)의 오른쪽에 있는 세 항에 해당한다. 〈Table 3〉과 〈Table 4〉에서 9가지 조건을 모두 독립적으로 계산하고, 총 수출액을 정확히 100%인 지를 확인할 수 있다. 결과추정치는 세계적 무역환경에서 최초

〈Table 1〉 Value-added Analysis of Korea's Information and Communication Industry

Division	Gross value added(\$M)	Domestic value added(\$M)	Ratio(%)
computer-related goods	35,522	19,328	54.40
electronic-related equipment	13,182	7,787	59.07
broadcast film service goods	20,347	21,770	93.88
communication service goods	7,872	4,913	62.41
SW	6,955	10,749	64.70



〈Table 2〉 Comparison of Export and Value Added Ratio between China and the United States

Country	Division	Gross Exports	Section Exports	Ratio (%)	Gross absorbed Value Added	Section absorbed Value Added	Ratio (%)
China	computer-related goods	168,773	75,309	44.62	93,996	24,623	26.20
	electronic-related equipment	168,773	8,418	4.99	93,996	3792	4.03
	broadcast film service goods	168,773	16.6	0.01	93,996	448	0.52
	communication service goods	168,773	18.9	0.01	93,996	298	0.32
	SW	168,773	41.8	0.02	93,996	358	0.38
US	computer-related goods	78,341	14,652	18.70	66,860	10,590	15.84
	electronic-related equipment	78,341	2,800	3.57	66,860	2,155	3.22
	broadcast film service goods	78,341	124	0.16	66,860	514	0.77
	communication service goods	78,341	2.1	0.00	66,860	207	0.31
	SW	78,341	2.6	0.00	66,860	223	0.33

분해를 구성하며, 공식 무역통계에서 이중으로 계산되는 것을 명확히 강조한다. 행 총계는 1에서 9행까지의 합계를 보여준다.

글로벌차원에서 해외로 흡수되는 수출에 부가된 국내 가치만 부가가치 수출이다. 수출량의 외국 내용물 외에도 해외에서 수입한 국내생산물은 공식 무역통계에서 이중으로 계산되고, 두 번 국경을 넘기 때문에 일부만 포함된다. 이러한 변환된 가치는 공식적 무역통계에서 여러 번 합산적으로 계산되기 때문에 해외에서 흡수된 순 국내 부가가치와 분리되어야 한다.

〈Table 3〉과 〈Table 4〉에 보고된 회계결과는 또한 이전에 기존 연구에서 적용이 가능했던 것보다 수출에 대한 국내생산물의 상세한 분류를 제공한다. 정보통신 부문별로 서로 다른 구성요소의 상대적 크기의 차이는 해당 부문이 글로벌 생산망에서 수행하는 역할의 차이를 측정할 수 있는 방법을 제공한다. 예를 들어 컴퓨터관련 제조부문의 경우에 중국수출에 부가된 외국 부가가치의 비중은 24.7%(7+8 번째 열)이었고, 처음 수출한 다음 국내 총생산(GDP)은 0.61% (4+5 번째 열)수출의 대부분이 국내 부가가치를 반영한다는 것을 나타낸다. 이를 비교해 보면, 컴퓨터 기기부문과 전자기기부문의 가공수출의 경우 총수출에서 외국 GDP의 비중은 각각 46.5%와 55.8%이며, 외국에서 생산되는 중간재의 총수출량의 10.1%와 7.6%를 차지한다(9열). 이는 국내 부가가치가 양국의 가공수출 가치의 절반에도 미치지 못함을 의미한다. 더욱 중요한 것은 미국 15개주의

1-VAX 비율(11 열)이 수입을 통해 미국으로 돌아오는 자체 국내생산물(12.4% 및 25.4%)에서 비롯된 미국 수출의 이중계산의 약 절반이 반영된 것이다. 대조적으로 중국가공수출의 이중계산은 거의 모두 수입된 외국생산물(56.9% 및 63.4%)에서 나온다. 이 계산은 미국의 수출업자들과 중국가공수출업자들의 글로벌 생산사슬의 선두와 꼬리에서의 위치를 보여준다.

4번째에서 9번째 행에 나열된 각국의 총 수출에서 이중 계산된 요인의 구조는 우리나라 정보통신부문의 수직적 전문화에 참여하는 방법과 글로벌 생산사슬에서의 상대적인 위치에 대한 추가정보를 제공한다. 예를 들어서 미국의 경우에 이중 계산된 총 수출의 약 0.71%가 본국으로 돌아간 국내생산물(0.25/35.16)에서 나온다. 반면 중국의 경우에는 약 32.68%가 본국으로 돌아간다. 비교해 보면 대부분의 개발도상국에서는 국내생산물이 극히 일부만 자국으로 돌아가는 외국생산물이 지배적 경향이 있다. 해외생산물에서 한국의 컴퓨터 기기생산자는 중국 및 베트남의 수출 가공지역은 최종 제품수출에 큰 비중을 차지하는 경향이 있어, 글로벌 생산사슬의 최종 제품의 조립으로 역할을 한다. 한국을 포함하는 선진국과 신흥 공업국 경제의 경우에 중간재 수출의 비중과 다중 국경 간 무역 중간재 무역으로 인한 순수한 이중 계산된 부분이 훨씬 더 높다. 마찬가지로 호주, 뉴질랜드, 러시아, 인도네시아, 필리핀과 같은 상위 천연자원생산자들은 중간재 수출을 위해 다른 국가들이 사용하는 중간수출의 상당

부분을 차지하고 있다. 이는 한국과 같은 제조 중간업체의 상위 생산자에게도 해당된다.

〈Table 3〉에 보고된 9개 기본 구성요소의 수치를 기존 추정치와 비교해 보았을 때에 Johnson 및 Noguera(2012)가 제안한 총 수출(VAX)비율에 부가가치를 알 수 있다. 행 7, 8 및 9를 합산하면 VS점유율을 보여준다. 수직전문화 연구에서 폭넓게 논의되는 국내생산물의 비율을 행 1부터 6을 합산하여 보여준다. 마지막으로 국가가 세계 생산사슬에 얼마나 집중적으로 참여하고 있는지를 나타내는 지표를 계산하여 수직무역점유율을 보여준다.

〈Table 3〉과 〈Table 4〉에 제시한 국내생산물 부가가치와 외국 생산물 부가가치를 비교하면, 고소득 국가수출과 신흥 시장경제국가수출 간의 흥미로운 차이점을 확인할 수 있다. 대부분의 신흥 시장경제수출에 대해 이 두 수치 차이는 아주 작다. 즉 대부분의 신흥 국가에서는 국내생산물의 대부분이 한국으로

돌아간다. 비교하면 미국의 경우에 국내생산물점유율과 부가가치가 높은 수출점유율의 차이가 더 크다. 이는 선진국에 상대적으로 더 많은 하위부문을 수출한다는 사실을 반영하고 있으며, 이들 중간재에 포함된 가치의 일부는 선진국에 대한 다른 나라의 수출의 일부로 나타난다. 고소득 국가와 신흥 시장국가 간의 이러한 수직적 전문화차이는 보다 정확한 국내생산물점유율과 VAX 비율을 별도로 계산하지 않으면 명확하지 않다.

반면 정보통신서비스부문에서는 이런 차이가 명확하게 나타나지 않는다. 이는 국내 수출의 대부분이 신흥국가 또는 고 소득국가에 관계없이 하위 최종 제품을 수출하기 때문으로 풀이된다. 단지 예외적으로 SW부문의 경우에는 수출 대상국별로 다른 차이를 보여주고 있다. 즉 글로벌 공급사슬차원에서 볼 때, SW부문은 정보통신 기기부문과 정보통신 서비스부문의 중간적 수직전문화위치에 있음을 알 수 있다.

〈Table 3〉 Global Value Chain of Information and Communication Manufacturing Sector

Division	decomposition factor	China		US	
		Part Ratio(%)	Total Ratio(%)	Part Ratio(%)	Total Ratio(%)
computer-related goods	1	25.06	11.18	25.87	4.84
	2	25.59	11.41	34.64	6
	3	13.25	5.91	4.33	1
	4	0.32	0.14	0.07	0
	5	0.29	0.13	0.08	0.01
	6	0.57	0.25	0.1	0.02
	7	13.45	6	13.88	2.6
	8	10.57	4.72	16.94	3.17
	9	10.9	4.87	4.09	1
Total	100	44.62	100	18.7	
electronic-related equipment	1	25.24	1.26	43.22	1.55
	2	35.49	1.77	23.4	0.84
	3	7.75	0.38	2.34	0.08
	4	0.19	0.01	0.05	0
	5	0.17	0.01	0.04	0
	6	0.27	0.01	0.05	0
	7	11.28	0.56	19.32	0.69
	8	13.9	0.69	9.63	0.34
	9	5.71	0.29	1.95	0.06
Total	100	4.99	100	3.58	

〈Table 4〉 Global Value Chain of Information and Communication Manufacturing Sector

Division	decomposition factor	China		US	
		Part Ratio(%)	Total Ratio(%)	Part Ratio(%)	Total Ratio(%)
broadcast film service goods	1	32.91	0	25.47	0.04
	2	74.53	0	87.18	0.14
	3	15.08	0	3.54	0
	4	0.35	0	0.07	0
	5	0.34	0	0.08	0
	6	0.64	0	0.08	0
	7	3.28	0	2.53	0
	8	3.41	0	5.75	0.01
	9	2.37	0	0.76	0
	Total	100	0.01	100	0.16
communication service goods	1	28.58	0	24.02	0
	2	52.56	0	58	-
	3	3.4	0	3	-
	4	0.07	0	0	-
	5	0.09	0	0.06	0
	6	0.12	0	0.05	0
	7	5.11	0	4.3	0
	8	8.95	0	9.91	0
	9	1.1	0	1	-
	Total	100	0.01	100	0
SW	1	60.12	0.01	17.27	0
	2	15	-	58	-
	3	4	-	4	-
	4	0	-	0	-
	5	0.08	0	0.08	0
	6	0.14	0	0.08	0
	7	15.78	0	4.53	0
	8	3.46	0	14.27	0
	9	2	-	2	-
	Total	100	0.02	100	0

### 3.3 글로벌가치사슬의 분석시사점

본 연구의 이론적 시사점으로 한 나라의 수출 분해 결과는 다양한 연구 및 정책적 질문에 답을 준다. 먼저 국제무역분석의 표준이 된 현시비교우위(RCA)개념은 그간에 많은 연구 및 정책 응용분야에서 유용함을 보였다. 이 간단한 지수는 세계 수출에서 동일한 부문의 세계 평균에 비례하여 한 국가의 총 수출에서 한 부

문의 점유율로 정의된다. 즉 RCA가 1을 초과하면, 해당 국가에서 비교우위가 있으며, RCA가 1보다 낮으면, 그 나라는 그 분야에서 명백하게 비교열위를 가지고 있다. 그러나 현시비교우위지수의 가장 큰 문제점은 공식 무역통계에서 특정 부가가치 구성요소의 이중 계산으로 계산수치가 오도될 수 있음을 암시한다. 본 연구에서 제안한 총 수출 회계방식은 수출에 부가된 국내 가치에 초점을 맞추어 이중 계산문제의 왜곡

을 제거하는 기술적 방법을 보여준다. 한 국가의 수출에서 국내 부가가치 또는 국내 총생산(GDP)은 한 국가의 생산특성(수출의 국내 요소총량)을 기술하기 때문에 수출이 흡수되는 지역에 의존하지 않는다.

다음으로 산업 정책적 시사점으로 글로벌가치사슬분석결과를 통하여 우리나라 정보통신부에서 글로벌 수직전문화현상을 볼 수 있다. 특히 정보통신기기와 SW 부분에서 중국과 미국의 부가가치가 다시 우리나라에 수입되는 경향이 높게 나타났다(〈Table 3〉 및 〈Table 4〉 참조). 이러한 정보통신부문의 무역현상은 우리나라의 수출액 중에서 다른 나라의 중간 생산과정을 거쳐서 우리나라로 재수입되는 되며, 이 결과로부터 수직적 전문화가 높은 산업부문으로 볼 수 있다.

#### 4. 요약 및 시사점

본 연구에서는 다양한 부가가치 및 이중 계산에 의한 한 국가의 총 수출을 충분히 분해할 수 있는 통일된 개념적 틀을 소개하였으며, 우리나라 및 중요한 국가의 정보통신산업분석에 적용하였다. 본 새로운 글로벌 가치사슬에 대한 분석프레임워크는 수직적 전문화와 부가가치 교역에 대한 이전의 모든 측정방법을 통합하여 여러 국경에서의 상품 및 서비스 교역을 설명한다. 부가가치 및 이중 계산구성요소와 공식적 총 무역통계 사이에 완전한 일치를 통해서 관세무역자료수집의 현행 방법을 크게 바꾸지 않고, 국민계정체계(National Account System)로 부가가치가 높은 무역개념을 수용할 가능성을 열어준다.

본 연구에서는 우리나라를 중심으로 미국과 중국시장에 대하여 정보통신산업(ICT)의 글로벌 가치사슬에 대한 분석결과를 간단하게 제시하였다. 먼저 정보통신산업의 경우에 수출액 기준보다 부가 가치기준의 비중이 상대적으로 낮음을 알 수 있었다. 특히 글로벌 수직적 전문화가 상대적으로 발전한 정보통신제조부문에서 그 차이가 심하게 나타났다. 대표적인 정보통신산업부문으로 중국에 수출하는 컴퓨터 관련기기는 다른 정보통신산업부문보다 수직적 전문화가 심화되었음을 보여준다. 다음으로 우리나라 정보통신산업부문의 수직적 전문화에 참여하는 방법과 글로벌 공급사슬에서의 상대적인 위치를 알 수 있었다. 즉 미국대상 경우에 이중 계산된 총 수출의 약 0.71%가 한국으로

돌아간 국내생산물(0.25/35.16)에서 나온다. 반면 중국의 경우에는 약 32.68%가 한국으로 돌아간다. 마지막으로 글로벌 공급사슬차원에서 볼 때, SW부문은 정보통신기기부문과 정보통신서비스부문의 중간적 수직적 전문화위치에 있음을 알 수 있다.

미래 연구과제로 앞에서 논의된 예제는 가능한 응용프로그램을 완전히 포함하지 않는다. 예를 들어 중앙은행과 IMF는 총수출입에 기초한 무역 가중치를 사용하여 일상적으로 실효환율을 계산한다. 개념적으로 더 좋은 방법은 총 거래기간보다는 부가가치 거래의 상대적인 중요성을 토대로 무역 파트너를 가중해야 한다. 본 연구에서 제시한 수출 분해방법은 이러한 계산을 가능하게 한다. 다른 예로 일부 연구 또는 정책 질문에 대해서는 환율변동에 대한 국가의 양자 간 또는 다자간 무역의 반응을 살펴볼 필요가 있다. 부가가치 거래와 총 거래 간의 잠재적인 불일치가 있음을 인식하며, 이를 고려해야 한다. 세계 투입산출표를 적용한 분해방법은 이러한 교정을 허용한다.

추가적용의 예시로서 한 국가의 총수출이 다른 국가로부터 부가가치를 부가하기 때문에 부가가치조건에서 양국 간 무역수지는 총 교역조건과 크게 다를 수 있다.<sup>3)</sup> 일반적 추정치에 따르면, 중국은 다수의 글로벌 공급사슬에서 최종 조립자이며, 다른 많은 국가 특히 동아시아 국가의 구성요소를 사용하기 때문에 미국 및 서유럽 국가와의 무역 흑자가 부가가치로 측정된다. 반대로 일본의 경우에는 미국과 서유럽 국가들과의 무역흑자가 부가가치기준으로 더 증가한다. 일본은 아시아 전역에 부품과 부품을 수출하여 조립하고, 최종 제품으로 최종적으로 미국 및 서유럽 국가에 수출하기 때문이다. 이러한 연구결과는 우리나라 정보통신산업의 글로벌 공급사슬관점에서 좋은 시사점이 된다.

#### References

- [1] Alfaro, L., Antras, P., Chor, D., and Conconi, P., "Internalizing Global Value Chains: A Firm-Level Analysis," *Journal of Political Economy*, Vol. 127, 2019, pp. 509-559.

3) 이 문제를 해결하기 위해서는 Alfaro et al.[2019]이 적용한 기업단위의 자료를 이용하는 방법이 제안되고 있다.

- [2] Bank of Korea, *The status and implications of the Global Value Chain, the International Economic Review*, Vol 2018-11.
- [3] Borin, A. and Mancini, M., "Follow the Value Added: Tracking Bilateral Relations in Global Value Chains," *Economic Working Papers*, Bank of Italy, 2017.
- [4] Daudin, G., Riffart, C., and Schweisguth, D., "Who Produces for Whom in the World Economy?," *Canadian Journal of Economics* Vol. 44, 2011, pp. 1403-1437.
- [5] Dean, J., Fung, K., and Wang, Z., "Measuring Vertical Specialization: The Case of China," *Review of International Economics*, Vol. 19, 2011, pp. 609-625.
- [6] Dietzenbacher, E., Los B., Steher, R., Timmer, M., and Vries, G., "The Construction of World Input-Output Tables in the WIOD Project," *Economic Systems Research*, Vol. 25, 2013, pp. 71-98.
- [7] Dornbusch, R., Fischer, S., and Samuelson, P., "Comparative Advantage, Trade and Payments in a Ricardian Model with a Continuum of Goods," *American Economic Review*, Vol. 67, 1977, pp. 823-839.
- [8] Feenstra, R. and Jensen, B., "Evaluating Estimates of Materials Offshoring from US Manufacturing," *Economic Letters*, Vol. 117, 2012, pp. 170-173.
- [9] Hummels, D., Ishii, J., and Yi, K. M., "The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade," *Journal of International Economics*, Vol. 54, 2001, pp. 75-96.
- [10] Johnson, R. C. and Noguera, G., "Accounting for Intermediates: Production Sharing and Trade in Value Added," *Journal of International Economics*, Vol. 6, 2012, pp. 224-236.
- [11] Koopman, R., Wang, Z., and Wei, S. J., "Tracing Value-Added and Double Counting in Gross Exports," *American Economic Review*, Vol. 104, 2014, pp. 459-494.
- [12] Lee, J. M. and Jung, Y. H., "The Structure and Understanding of WIOT(World Industry Association Table)", *Quarterly National Accounts Review*, 2017, pp. 46-70.

## ■ 저자소개



Sang-sup Cho

Sang-sup-Cho graduated his Ph.D in Economics from the Saint Louis University. He served at ETRI (Electronics and Telecommunications Research Institute) as a chief

researcher. His research has mainly focused on the economics of technology innovation at the Electronics and Telecommunication, AI, The fourth industrial Revolution based on Econometrics. He has also served as an advisor for various projects (Chief of Admission, Chief of Human Resource Development & Employment in Hoseo University). He is a professor at the Department of Mgt. of Digital Technology at Hoseo University.



Dong-woo Chae

Dong-woo Chae is studying Economics in Hoseo University (Master's degree course). He graduated from Sung-kyunkwan University Department of Economics. He mainly

studies the Complexities of Economics, Environmental Economics based on Econometrics etc. He has served as a Manager of International Business Team in Hoseo University. Nowadays he studies Economic phenomena based on Administrative organizational structure.



Jungmann Lee

Jungmann Lee obtained his B.A. from Korea University and his Ph.D in Economics from the City University of New York. His research has

focused on the areas of technology policy, R&D management, and the economics of technology innovation at the Electronics and Telecommunications Research Institute. He has also served as an advisor for various projects (mid - long term IT technology policy, the technology roadmap of information and telecommunications and IT HRD Policy) of the Ministry of Information and Communication, Korea. His research areas are technology management, cryptocurrency and game contents. He is a professor at the Department of Mgt. of Digital Technology at Hoseo University and also the president of The Korea Society of Information Technology Applications.