

구조적 공백 이론을 이용한 산업간 융합 측정 연구: ICT 산업을 중심으로⁺

(Measuring Inter-industry Convergence using Structural Holes Theory: Focusing on ICT Industries)

이 동 현¹⁾, 이 상 근^{2)*}
(Dong Hyun Lee and Sang-Gun Lee)

요약 ICT 기반 산업 융합의 중요성이 대두됨에 따라 본 연구에서는 이를 체계적인 방법으로 정량화하여 측정하고자 한다. 구체적으로는 ICT 산업을 ICT 제조업과 ICT 서비스업으로 분류한 후, 구조적 공백 이론 관점에서 산업연관표의 데이터를 분석하여 산업 간 융합 네트워크 구조에서의 ICT 산업의 효율성과 제약성을 확인하였다. 분석 결과 ICT 제조업과 ICT 서비스업 모두 정보 효익과 통제 효익이 매우 높은 것으로 드러나, 산업 간 융합 과정에서 경쟁 우위의 위치에 있는 핵심 산업인 것으로 입증되었다. 또한, ICT 제조업과 ICT 서비스업의 직접적인 비교와 지난 15년간의 추세 분석 결과를 토대로 추가적인 시사점을 제시하였다.

핵심주제어: 산업 융합, ICT 산업, 구조적 공백

Abstract This study seeks to measure inter-industry convergence systematically and quantitatively using structural holes theory. ICT industries were classified into ICT manufacturing and ICT service then efficiency and constraints were calculated using input-output tables. The results of the study revealed both ICT industries have very high information and control benefits in the process of industrial convergence, proving to be key industries with competitive advantage. Further implications were presented based on comparative analysis between ICT manufacturing and service and trend analysis over the past 15 years.

Keywords: Industrial convergence, ICT industry, Structural holes

1. 서론

분야: ICT (Information and communication

* Corresponding Author: slee1028@sogang.ac.kr

+ 이 논문은 2019학년도 신입교수정착연구비에 의하여 연구되었음.

Manuscript received March 18, 2020 / revised April 09, 2020 / accepted April 10, 2020

1) 경북대학교 경영학부, 제1저자

2) 서강대학교 경영학과, 교신저자

technology) 산업의 전성시대이다. 최근 들어 제 4차 산업혁명, 인공지능, 빅데이터, 디지털전환 (Digital transformation), 언택트 (Untact), 블록체인 (Blockchain) 등의 ICT 기술 기반의 사회 변화가 지속적으로 화두가 되고 있다. 미래 성장 동력으로서의 ICT 기술에 대한 강조는 ICT 산업뿐만 아니라 주변 산업으로 외연이 확대되어 기존 산업의 구조마저 재편을 초래하고 있

다. 즉, 산업의 고도화와 경쟁력 강화 및 새로운 가치 창출을 위해서는 ICT 산업과의 융합이 필수 불가결해 지고 있는 것이다. 정부는 이러한 상황 인식에 따라 교통, 에너지, 관광, 도시, 교육, 의료, 국방, 물류, 농업 등의 다양한 산업을 중심으로 대규모 예산을 투자하여 ICT융합 사업을 추진해 왔다. 서울시가 복촌을 사물인터넷 육성 시범 사업지구로 조성하여 스마트 투어를 구현하여 운영한 것이 대표적인 예이다. 전통 금융기관들이 핀테크에 대규모 투자를 쏟아 붓고 있는 것에서 알 수 있듯이 전통 산업의 기업들도 생존전략으로써 ICT와의 융합에 사활을 걸고 있다. 소비자들에게 더 다양한 가치를 제공할 수 있다는 점에서 ICT와의 융합은 기업들에게 혁신을 위한 필수적 트렌드가 된 것이다. 신발 및 운동용품 생산하는 나이키 (Nike)는 나이키 아이디 (NikeID) 서비스를 통해 온라인으로 고객이 직접 디자인한 맞춤형 신발을 제작해 주며, 블록 장난감으로 유명한 레고 (Lego)도 원하는 동작을 프로그래밍까지 할 수 있는 로봇인 마인드스톰 제품군을 개발하여 판매하고 있다 (Jeon et al., 2011).

ICT 융합의 중요성에 따라 관련 연구논문의 수도 꾸준히 증가하고 있다. Shin and Lee (2016)의 연구는 국내 디지털 문화콘텐츠 서비스 산업이 주변 산업에 미치는 파급효과를 분석하여 그 중요성을 강조하였으며, Kim and Kim (2009)은 철강 산업의 R&D 역량 강화를 위해 ICT 기술의 지원이 필수적이라고 역설하였다. Lee and Kim (2019)은 박물관 등의 문화서비스 업에서도 차별화 및 향상된 고객 가치를 제공하기 위해 앱 및 QR코드 기반 고객서비스를 통한 방문자 맞춤형 전시가 중요시된다고 밝혔다. Lee et al. (2019)는 국내 ICT 산업이 타 산업에 미치는 전방연쇄효과와 후방연쇄효과를 타국가와 비교하여 ICT 산업의 경쟁우위를 증명하였다.

이와 같은 ICT 기반의 산업간 융합의 중요성이 사회와 학문 전반에 걸쳐 광범위하게 인식되고 있음에도 불구하고, 이를 정량적인 지표를 사용하여 체계적으로 측정하려는 시도는 매우 부족한 실정이다. 단순 ICT 장비 및 기기 구매 금액을 지표로 사용하거나 기존 연구 중에는 특허 자

료와 같은 매우 제한된 자료를 이용하여 산업별 융합을 측정하고자 한 연구가 있으나 (Hwang, 2017), 건설한 이론 기반으로 산업간 경제 활동 전체를 포괄하는 데이터를 이용한 연구는 전무하다. 이에 본 연구에서는 구조적 공백 (Structural holes) 이론 관점에서 산업연관표의 데이터를 분석하는 방법을 제시하여 ICT산업이 국내 산업간 융합에서 차지하는 위상을 규명하여 학문적·실용적 시사점을 제시하고자 한다.

본 연구의 이후의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 본 연구의 바탕이 되는 ICT 산업과 구조적 공백 이론에 대한 선행 연구들을 검토하였다. 3장에서는 분석에 사용된 데이터인 산업연관표와 분석 방법인 효율성과 제약성을 설명하였다. 4장에서는 분석 결과를 ICT 제조업과 서비스업을 비교하여 보여주었다. 5장에서는 연구 결과가 시사하는 바를 정리한 후, 연구의 의의와 한계를 밝히며 논문을 마무리하였다.

2. 이론적 배경

2.1 ICT 산업

ICT 산업은 정보처리 및 통신의 기능을 수행하거나 가능하게 하는 하드웨어와 소프트웨어를 포함한 광범위한 제품과 서비스를 포괄하는 산업으로써 크게 ICT 제조업과 ICT 서비스업으로 분류 가능하다 (Lee et al., 2019).

끊임없이 변화하는 산업 환경, 산업간 융합, 신흥 산업 등의 등장으로 산업간 경계가 점점 흐려지고 있는 실정에도 불구하고, 산업을 대상으로 파급 효과나 네트워크 분석을 수행하기 위해서는 산업에 대한 명확한 정의와 분류 방법이 필요하다. ISIC Rev.4 (International standard industrial classification revision 4, 국제표준산업분류 제4차 개정)에 따른 최근 연구에 따르면, ICT 제조업은 반도체, 메모리, 비메모리, 액정 표시장치, 인쇄회로기판 등을 포함한 전자부품 및 컴퓨터, 유무선 통신장비, 영상 및 음향기기 등을 포함한 소비자 및 산업용 전자제품 등을 제조하는 산업을 의미하고, ICT 서비스업은 유무선 통신업, 컴

퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업 외에도 자료처리, 호스팅, 포털 등을 포함한 정보서비스업을 포함한다 (Li et al., 2019).

한국의 ICT 제조업은 수출 규모에서 OECD 국가 중에 1위이고, 2016년 기준 국가 전체 수출의 33%, 무역 흑자의 90%를 차지하는 등 경쟁우위에 있는 산업이다 (Lee et al., 2019). 반면에 한국의 ICT 서비스업은 ICT 제조업에 비해 국제경쟁력이 다소 떨어지지만, 2000년대 이후로 정부 주도의 적극적인 소프트웨어 및 정보통신 진흥 정책을 발판 삼아 선두 국가들을 추격 성장하고 있는 상황이다 (Lee et al., 2019).

2.2 구조적 공백 이론

Burt (1992)는 구조적 공백 이론을 통해 특정 네트워크 구조상에서 하나의 개체 또는 사람이 다른 개체 또는 사람 대비 가지고 있는 상대적 경쟁 우위를 보여주고자 하였다. 대부분의 사회 구조는 구성원들 간의 복잡한 연결고리 및 상호작용으로 된 네트워크 형태를 보인다 (Lee et al., 2016). 이때 사회적 구조상에서 직접적으로 연결되지 않은 객체들로 인해서 생기는 네트워크의 빈 공간을 구조적 공백이라 일컫는다. 네트워크 내에 구조적 공백의 유무를 판단하는 기준으로는 결속성 (Cohesion)과 등위성 (Equivalence)이 제시되었다. 결속성은 네트워크 내의 개체간의 직접적인 연결을 의미하며, 등위성은 두 개체

간의 직접적인 연결은 없으나 간접적인 연결에 의해 동일한 그룹에 속하게 되는 경우를 의미한다. 결속성과 등위성이 낮은 네트워크는 구조적 공백이 발생한다. Fig. 1은 구조적 공백이 있는 네트워크와 없는 네트워크의 차이를 보여준다.

네트워크 내의 특정 개체가 연결 관계가 미약하거나 아예 없는 구조적 공백 상태에 있는 두 개 이상의 개체 또는 그룹을 연결해주는 중개자의 역할을 할 경우 개체 간의 중복적이지 않고 효율적인 연결 관계로 다양한 정보를 접할 기회가 많아지는 장점이 있다. 이때 얻을 수 있는 이점이 크게 두 가지가 있는데 하나는 정보 효익 (Information benefit)이고 다른 하나는 통제 효익 (Control benefit)이다 (Burt, 1992). 정보 효익이란 새로운 정보, 자원에 적시에 접근할 수 있는 기회를 말한다. 구조적 공백 위치에 있는 개체는 중복되지 않은 네트워크에 접근할 수 있으므로 다양한 정보 원천을 가지고 있다고 볼 수 있다. 반대로 정보 효익이 낮은 경우는 동일한 그룹에 속해있는 개체들과의 중첩된 연결 관계가 발생하여 불필요한 정보의 중복으로 거래 비용이 상승하게 된다.

통제 효익은 중개자의 역할을 하는 개체의 네트워크 내에서의 정보 및 자원의 교류에 대한 제어·통제 권한으로 인한 협상에서의 비교우위를 의미한다. 구조적 공백으로 연결되지 않은 두 개체는 중개자를 통하지 않고서는 서로에게 필요한 정보와 자원을 활용할 수 없기 때문에

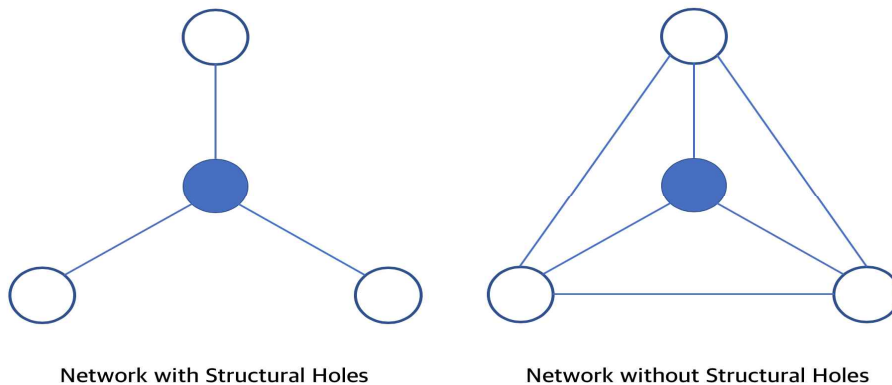


Fig. 1 Structural Holes

중개자를 반드시 경유해야만 한다. 반대로 구조적 공백이 없는 네트워크에서는 모든 개체가 연결되어 있기 때문에 중개자가 정보의 흐름을 통제함으로써 얻는 통제 효익을 얻을 수 없다.

그 동안 구조적 공백이론에 입각한 수많은 연구가 진행되어 왔는데, 이는 대부분 개인, 팀, 조직 관점에서 이루어졌다 (Zaheer and Soda, 2009). 구조적 공백을 이용하여 정보 효익과 통제 효익을 누리는 개인은 보다 긍정적인 평가와 더 많은 보수 등을 받는 것으로 다양한 실증 연구를 통해 드러났다 (Burt et al, 2000; Burt, 2007). 개인 수준의 정보 및 통제 효익은 그들이 근무하는 팀 또는 조직으로 전이되기도 한다 (Burt, 2000). Burt (2004)는 공급 사슬 내에서 구조적 공백을 메우는 기업의 관리자가 더 높은 경제적 보상과 개인성과 평가를 보였다. Zaheer and Soda (2009)는 TV방송국을 팀 단위로 분석하였을 때, 구조적 공백의 이점을 누리는 팀이 더 높은 시청률 성과를 올리는 것을 입증하였다. Soda et al. (2004)은 구조적 공백의 이점이 프로젝트 성과에 긍정적인 영향을 미치는 것을 보였다.

하지만 최근 들어 구조적 공백 이론을 산업 관점에서 적용해보려는 시도가 등장했다. 국가 경제 내에서 산업 간의 재화와 서비스 간의 거래를 통한 융합 활동을 하나의 네트워크로 놓고 구조적 공백을 분석해 볼 수 있다. 산업 관점에서 국가 경제 네트워크에 구조적 공백이 존재한다는 의미는 특정 산업 없이는 산업 간의 교류 및 융합이 불가능하거나 매우 더더서 각 산업이 가지고 있는 고유의 기술, 정보, 자원 등의 중개자가 이루어지지 않아 국가 성장 동력을 잃을 수 있다는 의미이다. 산업 간의 융합에 있어서 중개자의 역할을 하는 산업은 최소한의 비용을 통해 각 산업이 가지고 있는 정보와 자원을 풍부하게 교환시킬 수 있다. 급격하게 변화하고 있는 경쟁 상황에서 국가경제가 지속적인 성장을 하기 위해서는 구조적 공백의 위치를 점유함으로써 중개자의 위치에서 다른 산업과의 융합을 통해 새로운 기술, 정보, 자원, 사업 기회에 대한 접근성에서 우위를 차지하고 있는 핵심 산업이 무엇인지 확인할 필요가 있다.

기존 산업 연구에서 구조적 공백 이론을 적용

한 선행 연구를 소개하면 다음과 같다. Chang and Shih (2005)는 대만과 중국에서의 산업간 혁신의 확산의 차이를 구조적 공백이론으로 비교하였다. Muñoz et al. (2010)은 스페인과 유럽 경제 네트워크에서 산업간 지식 교류로 인한 혁신 능력의 결정요인으로 구조적 공백에서 바라보는 해당 산업의 상대적 위치로 설명하였다. Soofi and Ghazinoory (2011)는 이란 경제에서의 제조업의 중요성을 산업간 R&D 지출 데이터를 이용하여 구조적 공백 이론으로 계량화하였다. García-Muñoz and Vicente (2014)는 유럽 경제에서의 기술 혁신과 경제 발전에서 있어서 ICT 산업의 중요성을 구조적 공백이론으로 입증하였다. 마지막으로, Li et al. (2019)은 중국의 ICT 산업과 비ICT 산업을 제조업과 서비스업으로 재차 구분하여 중국 국가 경제 구조 내에서 산업 그룹별 정보 효익과 통제 효익의 차이 유무를 확인하였다.

3. 연구 방법

3.1 산업연관표

한 나라의 경제는 서로 긴밀히 연결되어 있는 수 많은 산업들로 이루어져 있다. 그리고 각 산업들은 상품 또는 서비스를 생산하기 위해서 다른 산업의 생산물을 중간물로 이용함으로써 직·간접적으로 관계를 맺게 된다. 이와 같은 산업간 투입산출 거래관계를 연간 단위로 기록한 통계표를 산업연관표라고 하며, 국가 경제에서 전체 산업의 구조적 측면을 파악하는데 매우 유용하다 (Im and Lee, 2018; Lee et al., 2019; Li et al., 2019). 산업연관표는 선진국뿐만 아니라 개발도상국까지 대부분의 국가에서 정부통계당국에 의해 공식적으로 작성되고 있고, 우리나라에서는 한국은행에서 공표하고 있다. 다만 국가별로 산업분류 및 세부작성지침이 상이해서 국가 별로 직접적인 비교가 다소 힘든 실정이다. 이런 단점을 해소하고자 WIOD (World input-output database)는 43개 국가의 산업연관표를 ISIC Rev.4에 따라 56개 산업분류 방식으로 재구성하여 제공하고 있다

(Timmer et al., 2015). 따라서, 본 연구는 국내 경제에서 산업 간의 재화와 서비스의 거래 관계를 국제 기준에서 정확하게 파악하여 추후 국제 비교 연구를 도모하고자 WIOD에서 현재 제공 중인 2000-2014년 국내 산업연관표를 사용하였다. ICT 제조업은 ISIC Rev.4의 산업분류 코드 C26인 ‘전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업’의 투입산출 데이터를 사용하였고, ICT 서비스업은 산업분류 코드 J61 ‘통신업’과 J62 ‘컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업’ 그리고 J63 ‘정보서비스업’의 투입산출 데이터를 활용하였다.

3.2 효율성과 제약성

앞서 논의한 바와 같이 국가 경제 네트워크 내에서 구조적 공백 상태에 있는 산업 간의 교류를 촉진시켜 주는 중개자의 역할을 하는 융합 핵심 산업은 정보 효익과 통제 효익의 이점을 누린다. 각 산업이 국가 경제에서 누리는 정보 효익과 통제 효익은 효율성 (Efficiency)과 제약성 (Constraints)을 각각 계산함으로써 정량화할 수 있다 (Burt, 1992).

효율성은 비 중복적인 연결 정도를 보여주는 유효규모를 네트워크 총 규모로 표준화함으로써 구할 수 있으며, 이를 식으로 표현하면 식(1)과 같다.

$$E_i = \frac{N_i - \sum_j R_{i(j)}}{N_i} \quad (1)$$

식(1)에서 중복성을 보여주는 값인 $R_{i(j)}$ 는 산업 i 와 직접적으로 연결된 또 다른 산업 j 가 i 와 연결된 제3의 산업들과 얼마나 많은 연결 강도를 갖고 있는지를 측정하여 합산한 값이다. 효율성은 0과 1 사이의 값을 가지며, 0에 가까울수록 모든 산업 간의 연결관계가 비효율적으로 완전히 중복되어 있기 때문에 타 산업 간의 융합에 따른 기대효과가 낮은 상황을 의미한다. 반대로, 효율성이 1에 가까울수록 각 산업과의 연결 관계가 고유한 정보제공 원천으로서의 역할을 한다는 의미로 정보의 원천이 많아 더 많은 타 산업의 새로운 기술, 정보, 자원에 신속하게 접근하여 융합

에 따른 파급효과가 높을 것이다.

제약성은 한 산업이 다른 산업과 직접 연결된 강도와 제3의 산업을 통해 간접 연결된 강도의 비율 합으로 구하며, 이를 표현하면 식 (2)와 같다.

$$C_i = \sum_j (p_{ij} + \sum_q p_{iq}p_{qj})^2 \quad (2)$$

식 (2)에서 p_{ij} 는 산업 i 의 네트워크 내 전체 연결 관계 대비 산업 j 와의 직접 연결 강도의 정도를 의미하며, $\sum_q p_{iq}p_{qj}$ 는 산업 i 의 네트워크 내 전체 연결 관계 대비, 제3의 산업인 q 를 통한 산업 j 와의 간접 연결 강도를 합산한 값이다. 이때, 간접 연결 강도가 높아질수록 직접적인 교류에 따른 이득의 기회를 제약하게 된다. 제약성은 효율성과는 반대로 0에 가까운 낮은 값일수록 특정 산업의 통제 효익이 높은 경우이며, 네트워크 내 구조적 공백이 존재하여 타 산업이 가지고 있는 기술·정보·자원 등에 대한 접근성이 낮아 기존 산업의 중개를 통해서만 원하는 바를 획득할 수 있다. 한편 제약성이 높은 값을 가질수록 기존 산업과의 직접적인 교류 없이 타 산업들 간에 간접적으로 원하는 기술·정보·자원 등을 얻을 수 있기 때문에 해당 산업의 통제 효익은 낮아진다. 결론적으로 특정 산업의 효율성이 높고, 제약성이 낮을수록 국가 경제의 융합 혁신에 있어서 주목해야 할 핵심 산업이라 볼 수 있다.

4. 결 과

ICT 제조업과 ICT 서비스업을 포함한 총 56개의 산업을 대상으로 2000-2014년의 15개년도 산업연관 데이터를 UCINET으로 분석하여 국가 경제의 산업간 융합에서 차지하는 ICT 산업의 이점을 구조적 공백을 확인하여 살펴보았다. ICT 제조업과 ICT 서비스업의 효율성과 제약성을 확인한 결과는 Table 1과 같다.

먼저 효율성의 결과부터 살펴보자면, ICT 제조업의 효율성 평균은 0.837이고 ICT 서비스업은 이보다 낮은 0.809를 기록했다. 비모수검정 방법인

윌콕슨 부호순위 검정 (Wilcoxon signed-rank test) 결과, 2000-2014년의 ICT 제조업의 효율성이 ICT 서비스업의 효율성보다 유의하게 높은 것으로 나타났다 (p-값 = 0.001). 과거 연구에 따르면 높은 효율성의 판단 기준은 0.8이며 (García-Muñiz and Vicente, 2014; Li et al., 2019), ICT 서비스업의 2009-2011년 결과를 제외

하고는 모두 0.8보다 큰 효율성 수치를 보여 정보 효익이 높은 것으로 조사되었다. Fig. 2의 시계열 추세를 좀 더 자세히 살펴보면 두 산업 모두 2006년에 효율성이 두드러지게 감소한 후, 2000년대 후반까지 하락세가 지속되었다. 다만, ICT 서비스업은 2009년 이후로 효율성이 상승하고 있는 반면, ICT 제조업은 제자리 걸음을 하고 있어서

Table 1 Results of Structural Holes Analysis

Years	ICT-M		ICT-S	
	Efficiency	Constraints	Efficiency	Constraints
2000	0.853	0.144	0.824	0.162
2001	0.853	0.141	0.823	0.156
2002	0.851	0.140	0.818	0.157
2003	0.850	0.141	0.815	0.158
2004	0.853	0.141	0.819	0.157
2005	0.853	0.142	0.824	0.156
2006	0.835	0.136	0.809	0.153
2007	0.829	0.136	0.805	0.152
2008	0.825	0.135	0.801	0.150
2009	0.827	0.134	0.792	0.159
2010	0.824	0.137	0.796	0.165
2011	0.822	0.141	0.799	0.164
2012	0.827	0.137	0.805	0.161
2013	0.828	0.135	0.805	0.160
2014	0.827	0.135	0.807	0.157
Average	0.837	0.138	0.809	0.158

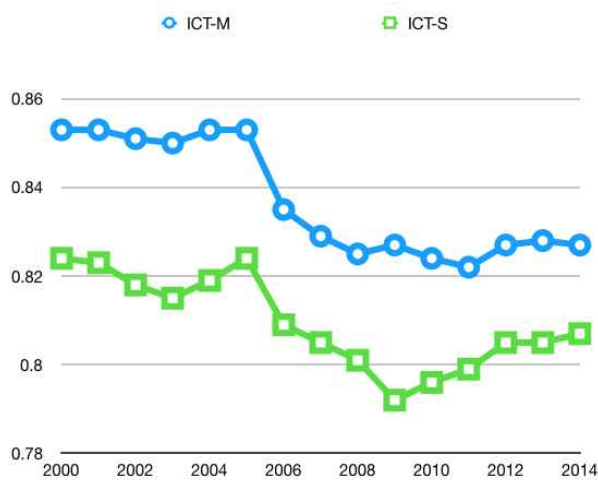


Fig. 2 Results of Efficiency

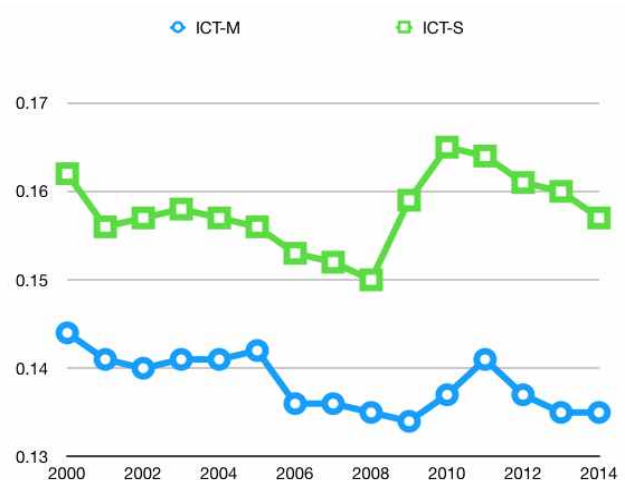


Fig. 3 Results of Constraints

두 산업간 격차가 줄어 들고 있는 추세이다.

뒤이어 ICT 제조업과 ICT 서비스업의 제약성을 계산한 결과, 각각 평균 0.138과 0.158을 기록하였고, 2000년 이후로 García-Muñiz and Vicente (2014)가 제시한 기준치인 0.2보다 계속 낮은 수치를 기록하여 두 산업 모두 구조적 공백으로 인한 통제 효익을 누리는 산업으로 드러났다. 두 ICT 산업의 제약성의 차이가 유의한지를 살펴보기 위해 마찬가지로 월콕슨 부호순위검정 방법으로 확인해 보았고, 2000-2014년의 ICT 제조업의 제약성이 ICT 서비스업보다 작은 것으로 나타났다 (p -값 = 0.001). Fig. 3의 시계열 그래프를 살펴보면 두 산업이 매우 비슷한 추이를 보인다. ICT 제조업은 2009년, ICT 서비스업은 2008년에 2년에 걸쳐 제약성 수치가 크게 상승하는 시기가 있긴 하였지만, 장기적으로는 지속적으로 하락하는 추세이다.

5. 결론

본 연구는 2000년대 이후 국내 산업 간의 융합에서 차지하는 ICT 제조업과 ICT 서비스업의 상대적 위상의 추이를 구조적 공백이론으로 분석하였다. ISIC Rev.4의 산업분류 방식에 따른 WIOD에서 제공하는 2000-2014년 한국 산업연관표를 이용하여 효율성과 제약성을 계산하여 두 ICT 산업의 정보 효익과 통제 효익을 확인하였다. 분석 결과, 두 ICT 산업 모두 0.8 이상의 효율성과 0.2 미만의 제약성 수치를 보여서 국내 산업간 융합 과정에서 정보 효익과 통제 효익의 이점을 모두 누리는 중개자의 위치에 있는 것으로 나타났다. 다시 말하면, ICT 제조업과 ICT 서비스업은 국내 경제의 융합 핵심 산업으로서 두 산업 없이는 산업 간 정보·기술·자원 교류에 구조적 공백이 발생된다는 것이다.

또한 두 산업 간의 직접적인 비교에 있어서는 2000년 이후로 ICT 제조업이 ICT 서비스업에 비해 유의하게 산업간 융합 과정에서 정보 효익과 통제 효익을 더 크게 누리는 경쟁우위에 있는 것으로 드러났다. ICT 제조업의 정보 효익이 더 크다는 의미는 ICT 제조업이 상대적으로 더

다양한 형태의 융합으로 고유한 자원 및 기술에 더 신속히 접근 가능하다는 것을 말하며, ICT 서비스업의 경우는 ICT 제조업 대비 상대적으로 일부 산업과의 중복된 융합 형태가 많다는 것을 뜻한다. 또한, ICT 제조업의 통제 효익이 더 크다는 점에서 ICT 제조업의 산출물인 반도체, 메모리, 통신장비 등이 상대적으로 직접적인 거래로 소비되는 반면에, ICT 서비스업의 산출물인 소프트웨어, IT서비스, 통신서비스 등은 상대적으로 제3의 산업의 최종산출물에 중간재 형태로 쓰인 것을 가져다 쓰는 간접적인 거래로 소비되고 있음을 유추 가능하다.

지난 15년간의 효율성 추이 분석 결과를 보면, ICT 산업이 성숙기에 도달함에 따라 2000년대 초반 대비 최근의 효율성이 감소하였음을 확인할 수 있었다. 산업 간의 초융합, 전통 산업의 ICT 기술 기반 디지털 전환이 점차 필수가 되어가는 현 상황을 미루어 볼 때 ICT 산업과의 다양한 융합의 노력들이 중복되어 나타났기 때문에 짐작된다. 다만, ICT 서비스업의 효율성은 2000년 후반 이후로 꾸준히 상승하고 있는 반면, ICT 제조업의 경우는 정체되어 있어 두 산업 간의 정보 효익 격차는 점차 줄어들어 가는 추세를 보이고 있다. 이는 ICT 서비스업의 융합 입지가 ICT 제조업 대비 점점 커지고 있다는 증거이다. 제약성에 대한 추이 분석 결과, 두 ICT 산업의 제약성이 꾸준히 감소하고 있는 것을 바탕으로 두 ICT 산업의 통제 효익이 지속적으로 커지고 있다고 결론지을 수 있다. 이는 ICT의 중요성이 대두되면서 점차 타 산업에서 ICT 제품과 서비스를 간접적인 형태가 아닌 직접적으로 소비하는 경우가 더욱 늘어났기 때문이라고 추정해 볼 수 있다. ICT 산업의 통제 효익이 커지고 있다는 것은 산업 간의 초융합 과정에 있어 ICT 산업의 중개 역할이 점차 필수가 되어가고 있다고도 해석할 수 있다.

본 연구의 학문적 의의는 국내 산업 관점에서 구조적 공백이론을 적용해 본 첫 연구라는 점에서 찾을 수 있다. 본 연구에서는 산업연관 데이터의 국내 산업간 직·간접적인 거래 관계를 활용한 구조적 공백 지표로 ICT 산업의 중요성을 보여줄 수 있는 방법을 제시하였다. 이는 향후

타 산업과의 비교뿐만 아니라 국제 비교 연구를 위한 발판을 마련했다는 점에서 시사점이 크다고 볼 수 있다.

본 연구의 실무적 의의는 정부 및 민간에서 수행하는 다양한 ICT 기반 융합 과제에 대한 추진의 당위성에 대한 근거와 완료된 사업의 성과를 정량적으로 측정하는 방법을 제시했다는 데 있다. 산업간 융합에 있어서 ICT 산업이 가지는 구조적 이점을 정보 효익과 통제 효익을 확인하여 입증함으로써 ICT 산업 중심의 융합에 대한 객관적 타당성을 부여할 수 있다. 또한, 매해 발표되는 산업연관표를 기반으로 시계열 추이를 분석함으로써 중장기적인 국가 융합정책의 성과를 계량적으로 확인 및 평가 가능할 것이라는 점에서 본 연구에서 제시한 연구방법의 활용도가 클 것으로 기대된다.

하지만, 본 연구는 산업연관표가 가진 태생적 특징 때문에 자료의 최신성이 부족하다는 점에서 한계를 가진다. 기본적으로 각 국가의 통계당국에서 공표하는 산업연관표는 전 산업의 사업체를 대상으로 하는 기초통계 수집, 실측조사 및 추계과정을 통해서 만들어지는 매우 방대한 통계 조사과정이 수반되기 때문에, 연구시점과 이용 가능한 산업연관 데이터의 시점이 2-3년의 차이가 발생할 수밖에 없다. 또한 각 국가의 데이터를 WIOD에서 재 작성하는데 역시 상당한 시간이 소요된다. 따라서 본 연구에서는 2010년대 후반기의 ICT 산업의 경쟁 우위를 확인해 보지 못했다는 한계가 존재하며 후속 연구에서는 최신 데이터를 반영하여 최근 부각된 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 블록체인 등으로 인해 더욱 중요해진 제4차 산업혁명 시대에서의 ICT산업의 위상을 재확인해 보아야 한다. 마지막으로 본 연구에서 확인한 효율성과 제약성이 ICT 산업의 다른 성과지표 (생산 규모 및 성장률 등)와 어떤 관련성이 있는지 추후 연구를 통하여 밝힐 필요가 있다.

References

- Burt, R. S. (1992). *Structural Holes: The Social Structure of Competition*, Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Burt, R. S. (2000). The Network Structure of Social Capital, *Research in Organizational Behavior*, 22, 345 - 423
- Burt, R. S., Hogarth, R. M., and Michaud, C. (2000). The Social Capital of French and American Managers, *Organization Science*, 11(2), 123-147.
- Burt, R. S. (2004). Structural Holes and Good Ideas, *American Journal of Sociology*, 110(2), 349 - 399.
- Burt, R. S. (2007). Secondhand Brokerage: Evidence on the Importance of Local Structure for Managers, Bankers, and Analysts, *Academy of Management Journal*, 50(1), 119-148. doi:10.5465/AMJ.2007.24162082
- Chang, P.-L. and Shih, H.-Y. (2005). Comparing Patterns of Intersectoral Innovation Diffusion in Taiwan and China: A Network Analysis, *Technovation*, 25(2), 155-169. doi:10.1016/S0166-4972(03)00077-4
- García-Muñiz, A. S., and Vicente, M. R. (2014). ICT Technologies in Europe: A Study of Technological Diffusion and Economic Growth under Network Theory, *Telecommunications Policy*, 38(4), 360-370. doi:https://doi.org/10.1016/j.telpol.2013.12.003
- Hwang, S.-H. (2017). An Analysis of Convergence Phenomenon using Industrial Convergence Coefficient, *Journal of the Korea Contents Association*, 17(3), 666-674.
- Im J.-W., and Lee, S.-G. (2018). A Competitive Study on the Linkage Effects of Primary Industry among Korea, China and Japan, *Journal of the Korea Industrial Information Systems Research*, 23(5), 103-118.
- Jeon, S., Kim, S. T., and Lee, D. H. (2011). Web 2.0 Business Models and Value Creation, *International Journal of Information and Decision Sciences*, 3(1), 70-84.
- Kim, S.-H., and Kim, J.-H. (2009). A IT Support

Policy for R&D Competence: Steel Industry Case, *Journal of the Korea Industrial Information Systems Research*, 14(4), 143-152.

Lee, C., and Kim, S. (2019). An Empirical Study on the Quality Attributes of Museum Service by ICT: Comparisons of South Korea and Austria, *Journal of the Korea Industrial Information Systems Research*, 24(1), 65-79.

Lee, D. H., Hong, G. Y., and Lee, S.-G. (2019). The Relationship among Competitive Advantage, Catch-Up, and Linkage Effects: A Comparative Study on ICT Industry between South Korea and India, *Service Business*, 13(3), 603-624. doi:10.1007/s11628-019-00397-2

Lee, D. H., Lee, H., and Kim, J. (2016). A Trend Analysis of the Knowledge Management Research using Graph Theory and Network Model, *Knowledge Management Research*, 17(1), 1-16.

Li, Y. F., Lee, S. G., and Kong, M. (2019). The Industrial Impact and Competitive Advantage of China's ICT Industry, *Service Business*, 13(1), 101-127. doi:10.1007/s11628-018-0368-7

Muñiz, A. S. G., Raya, A. M., and Carvajal, C. R. (2010). Spanish and European Innovation Diffusion: A Structural Hole Approach in the Input - Output Field, *Annals of Regional Science*, 44(1), 147-165. doi:10.1007/s00168-008-0247-6

Shin, Y. J., and Lee, D. H. (2016). The Role of the Digital Culture Contents Industry in the Knowledge Economy: An Input-output Analysis, *Knowledge Management Research*, 17(1), 73-89.

Soda, G., Usai, A., and Zaheer, A. (2004). Network memory: The Influence of Past and Current Networks on Performance, *Academy of Management Journal*, 47(6), 893-906. doi:10.5465/20159629

Soofi, A. S., and Ghazinoory, S. (2011). The Network of the Iranian Techno-Economic System, *Technological Forecasting and Social Change*, 78(4), 591-609.

doi:https://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.11.005

Timmer, M. P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R., and de Vries, G. J. (2015). An Illustrated User Guide to the World Input - Output Database: The Case of Global Automotive Production, *Review of International Economics*, 23(3), 575-605. doi:10.1111/roie.12178

Zaheer, A., and Soda, G. (2009). Network Evolution: The Origins of Structural Holes, *Administrative Science Quarterly*, 54(1), 1-31. doi:10.2189/asqu.2009.54.1.1



이 동 현 (Dong Hyun Lee)

- 정회원
- 연세대학교 경영학사
- Univ. of Nebraska-Lincoln 경영학 박사
- (현재) 경북대학교 경영학부 조교수
- 관심분야: Digital Transformation, Service Innovation, Big Data Analytics in SCM



이 상 근 (Sang-Gun Lee)

- 정회원
- 서강대학교 경영학과 학사
- 서강대학교 일반대학원 경영학 석사
- Univ. of Nebraska-Lincoln 경영학 박사
- (현재) 서강대학교 경영학과 교수
- 관심분야: 산업분석연구, ICT정책, ERP