

## 산업연관분석을 이용한 정보보호 산업의 경제 파급효과 분석

정은희\*

### The Analysis of Economic Impact for Information Security Industry using Inter-Industry Analysis

Eun-Hee Jeong\*

**요약** 인공지능, IoT 등의 4차 산업의 등장으로 정보화는 가속화됨에 따라 정보보호 산업의 중요성과 시장의 규모가 증가하고 있다. 본 논문에서는 증가하는 정보보호 산업이 국내 경제에 미치는 영향을 산업연관표를 이용하여 분석하였다. 본 논문에서는 산업부문을 정보보호 제품산업과 정보보호 서비스 산업을 분류한 후에, 35개의 산업으로 산업연관표를 재분류하였고, 생산유발계수, 부가가치유발계수, 고용유발계수 등을 산출하였다. 정보보안 제품산업과 정보보안 서비스 산업의 생산유발계수는 각각 1.571, 1.802이고, 부가가치유발계수는 각각 0.632, 0.997이고, 고용유발계수는 각각 2.494, 7.361이다. 정보보호 서비스 산업의 부가가치유발계수만이 전체 산업보다 다소 높고, 나머지 유발계수는 모두 전체 산업보다 낮게 나타났다. 그리고 정보보호 제품산업에는 전-후방연쇄효과가 없고, 정보보호 서비스 산업에는 후방연쇄효과는 없으나 전방연쇄효과는 있는 것으로 나타났다. 정보보호 산업의 경제적 파급효과를 분석한 결과, 생산유발액은 359.9조 원, 부가가치유발액은 164.8조원에 달하고, 803천명의 고용을 유발하는 것으로 나타났다.

**Abstract** The information security industry is increasing in importance and market size due to the development of the fourth industry such as artificial intelligence, IoT and etc. This paper was analyzed the impact of the increasing information security industry on the domestic economy by using the Input-Output table. It was classified industrial sectors into information security products and information security services industries, and then reclassified the Input-Output table into 35 industries. And it was estimated the production inducement coefficient, the value-added inducement coefficient, employment inducement coefficient, and etc. The production inducement coefficients of the information security product and service industry are each 1.571, 1.802, and the value-added inducement coefficients of them are each 0.632, 0.997, and the employment inducement coefficients of them are each 2.494, 7.361. Only the value-added inducement coefficient of the information security service industry is slightly higher than the total industry, and the remaining inducement coefficients are all lower than the total industry. In addition, the information security product industry has no the forward and backward linkage effect, and the information security service industry has no the backward linkage effect. But it has the forward linkage effect. As a result of analyzing the economic ripple effect of the information security industry, the production inducement amounted to 359.9 trillion won, value-added inducement amounted to 164.8 trillion won, and employment inducement amounted to 803 thousand people.

**Key Words** : Effect ratio, Employment inducement coefficient, Information security industry, table, Production inducement coefficient, Response ratio, Value-added inducement coefficient

\*Department of Regional Economics, Kangwon National University (jeongeh@kangwon.ac.kr)

Received February 02, 2020

Revised February 22, 2020

Accepted February 25, 2020

### 1. 서론

창조경제와 4차산업의 발전으로 인터넷 기업환경은 획기적으로 발전하고 정보화의 규모는 매우 빠른 속도로 확대되고 있다. 하지만 해킹, 웹바이러스, DDoS, 개인정보 노출 등 정보화 역기능의 피해도 급속하게 증가하고 있다.

국내에서는 1990년대 중반부터 정보보안 관련 기업들이 설립되기 시작하였으나, 2013년 세계시장의 2.8%, 국내 ICT 산업의 1.3%로 매우 낮은 비중을 차지하고 있는 상황이었다.

하지만, 한국정보보호산업협회(KISIA)에 의하면 국내 정보보호 산업의 총 기업 수는 2017년 897개(정보보안 332개, 물리보안 565개)에서 2018년 1,013개(정보보안 464개, 물리보안 549개)로 증가하였고, 국내 정보보호 산업의 총매출액은 2017년 대비 5.3% 증가한 10,089,524백만원으로 조사되었다. 정보보안과 물리보안으로 분류해보면, 정보보안 시장은 3,003,044 백만원, 물리보안 시장은 7,086,480백만원으로 2017년에 비해 각각 9.4%, 3.6% 증가하였다[1].

이렇듯 정보보호 산업 시장규모는 인터넷, 스마트폰, 융합보안과 IoT의 등장으로 보안의 중요성이 커짐에 따라 해마다 증가하고 있다.

본 논문에서는 우선, 산업부문에서 정보보호 산업을 정보보호 제품산업과 정보보호 서비스 산업을 분류하고, 분류된 정보보호 산업이 포함된 35개의 산업부문에 2017년 산업연관표를 재분류하여 국내 정보보안산업의 경제적 파급효과를 분석하고자 한다.

## 2. 정보보호 산업

### 2.1 정보보호 산업의 분류

정보보호 산업의 경제적 파급효과의 분석은 정량적인 측면의 접근을 의미하며, 정보보호 산업 전개에 따른 제효과 추정을 의미하기 때문에 산업연관 구조적인 특성을 규명해야만 한다[2]. 따라서 본 논문에서는 정보보호 산업의 활성화로 인해 나타날 수 있는 정량적인 효과를 분석해야 하므로 기존의 정보보호 산업의 경제적 파급효과 추정에 관한 선행연구를 살펴보고자 한다.

정보보호 산업은 2015년 정보보호산업법 제2조에서 ‘정보보호를 위한 기술 및 정보보호기술이 적용된 제품을 개발·생산 또는 유통하거나 이에 관련한 서비스를 제공하는 산업’이라고 정의하고 있다[1]. 그런데, IT 산업의 발전으로 정보보호 산업은 제품과 서비스의 통합화, 그리고 융합화가 진행되고 있어 정보보호 산업의 분류를 하드웨어, 소프트웨어, 서비스의 3분야로 구분하기에는 그 경계가 점차 모호해지고 있다.

특히, 최근에는 하드웨어와 소프트웨어가 융합화가 매우 빠르게 진행되면서 IDC(2005)는 정보보호 산업을 하드웨어, 소프트웨어, 서비스로 대분류하였는데, IDC(2017)는 표 1과 같이 정보보호 산업을 정보보호 제품과 정보보호 서비스로 대분류하고, 정보보호 서비스를 컨설팅, 통합, 그리고 교육과 훈련으로 중분류하고, 각각의 서비스산업들을 세분류하고 있다.

표 1. IDC의 정보보호 산업 분류[2]  
Table 1. Classification of information security industry by IDC

Main	Medium	Small
Security Products		Endpoint • Web • Network • Messaging Security, Identity and access management, Security and vulnerability management, Other security
	Consulting	Compliance Audit, Forensics, Incident Response, Network Architecture Access, Strategy Planning, Policy Access Develop, Penetration Vulnerability Testing
Security Service	Integration	Architecture Design, Deploy & Support HW & SW, Functional & Performance Testing, Implement/Integrate, Knowledge Transfer, Migration
	Education & Training	Security Awareness, Tech. Training, Security Certification

가트너(2017)는 정보보호 산업을 IDC의 대분류인 정보보호 제품과 정보보호 서비스 대분류와 다르게 정보보호 산업을 표 2와 같이 기업영역과 소비자 영역으로 대분류하였다. 기업영역은 인증접속관리, 인프라 보호, 네트워크 보안 장비, 보안 서비스로 중분류하고, 해당 제품과 서비스로 세분류하였고, 소비자 영역은 소비

자 보안 소프트웨어로만 분류하였다.

표 2. 가트너의 정보보호 산업 분류[2]  
Table 2. Classification of information security industry by Gartner

Main	Medium	Small
Enterprise	Identity Access Management	Web Access Management, Other Identity Access management, Identity Governance & Administration
	Infrastructure Protection	Data Loss Prevention, Endpoint Protection Platform(Enterprise), Security E-mail Gateway, Security Information and Event Management, Security Testing, Other Security SW, Secure Web Gateway
	Network Security Equipment	IPS Equipment, VPN/Firewall Equipment
	Security Service	Consulting, HW Support, Implementation, IT Outsourcing
Consumer	Consumer Security Software	

표 3. KISIA의 정보보호 산업 분류[1]  
Table 3. Classification of information security industry by KISIA

Main	Medium	Small
Information Security	System Development and Products	Network Security System, System Security Solution, Prevention System, Security Management System Development Password/Authentication System,
	Services	Security Consulting, Security System Maintenance, Security Control, Security Education & Training, Authentication service
Physical Security	System Development and products	Camera, Storage, CCTV Camera Devices, Peripheral Equipment, Access Control, Biometrics, Alarm/ Monitoring Products
	Services	Emergency Security, Video Security, Other Security Services

한국정보보호진흥원은 IDC와 동일한 산업분류체계를 채택하다가 정보보호 서비스와 제품기반의 시스템

및 네트워크 정보보호 제품으로 2006년부터 분류하였지만, 한국인터넷진흥원(2012), 지식정보보안산업협회·한국디지털CCTV연구조합(2013) 등은 정보보호 산업을 크게 정보보안과 물리보안으로 대분류하고, 각각 제품 및 서비스로 산업을 세분류하고 실태조사를 하고 있다.

한국정보보호산업협회(KISIA)에서 발간한 “2018 국내 정보보호산업 실태조사”에 의하면 국내 정보보호 시장을 정보보안과 물리보안으로 분류하고, 각각의 세 분류 내용은 표 3과 같다.

### 2.2 선행연구

정우수, 민경식, 채승원(2014)의 연구에서는 정보보호 산업에 정보통신 산업 이외의 산업까지 포함 시켜 기타영상·음향기기, 무선통신시스템, 자동조정 및 제어 기기, 컴퓨터 및 주변기기, 측정 및 분석기기, 기타광학기기, 소프트웨어개발공급, 정보서비스, 부가통신, 컴퓨터 관련 서비스인 10개 기본 부문으로 산업을 재분류하였다. 분석 결과, 정보보호 산업의 생산유발계수는 1.642, 부가가치유발계수는 0.526, 그리고 고용유발계수는 0.855로 나타났다[3].

김방룡, 홍재표(2015)의 연구에서는 정보보호 산업을 제품(products)을 컴퓨터와 주변기기, 통신과 방송 장비, 전자 비디오 및 오디오 장비로 분류하고, 서비스(services)를 정보서비스, 소프트웨어 개발과 공급, 컴퓨터 관리 서비스로 각각 분류하였다. 분석 결과, 생산유발계수는 정보보호 산업의 제품(products)이 1.99로 전체 산업 평균인 1.90에 비해 다소 높게 나왔으나, 서비스(services)는 1.64로 낮게 나타났다. 부가가치유발계수는 제품(products)은 0.50로 전체 산업 평균인 0.67에 반해 낮게 나타났으나, 서비스(services)는 0.80으로 매우 높게 나타났다. 즉, 정보보호 제품이 정보보호 서비스 산업에 비해 타 산업에 미치는 파급효과가 서비스 산업보다 크며, 정보보호 제품의 부가가치는 매우 낮다고 분석하였다[4].

김방룡(2018) 연구에서는 김방룡, 홍재표(2015)의 정보보호 산업분류의 제품부문에 반도체, 전자표시장치, 기타 전자부품 제조업을 추가하였다. 생산유발계수는 제품(products)이 1.744로 서비스(services) 1.670

보다 약간 높게 나타났지만, 전체 산업 평균값인 1.899보다 낮게 분석되었다. 이는 통상적인 결과로 서비스업보다 제조업의 생산유발계수가 높다는 것을 그대로 나타내고 있다고 볼 수 있다. 부가가치유발계수는 2015년 연구와 마찬가지로 제품(products)이 0.525로 전체 평균 0.742보다 다소 낮지만, 서비스(services)는 0.821로 높게 나타났다. 이는 정보보호 제품의 부가가치유발계수가 매우 낮다는 것을 의미한다[2].

### 3. 연구방법

#### 3.1 정보보호산업의 재분류

본 연구에서는 국내 기존 연구들의 산업연관표를 활용하고 있는 점을 고려하여 2019년 12월 현재, 가장 최신의 자료인 2015년 실측 기준의 2017년 연장표를 토대로 경제적 파급효과를 분석하고자 한다.

한국은행에서 제공하는 산업연관표는 별도의 정보보호 산업에 대한 분류가 되어있지 않기 때문에 산업연관표를 기준으로 정보보호 산업에 해당되는 산업을 분류해야 한다. 표 4는 기존 연구를 바탕으로 한 본 연구에서 제안하는 산업연관표와 연계한 정보보호 산업 분류표이며, 괄호 숫자는 산업연관표의 고유번호를 의미한다.

표 4. 정보보호 산업분류  
Table 4. Classification of information security industry

Main	Medium	Small
Information Security Products Industry	Electrical and electronic equipment manufacturing	semiconductor(310), other electronic components(339), computer & peripherals(340), communication & broadcasting equipment(351), visual and sound equipment(352), medical & measuring instruments(361)
		wired/wireless and satellite communication services(591), other communication services(599), broadcasting services(600), information service(610), software development supply(621), other IT services(629)

제안하는 정보보호 산업분류는 대부분류는 KISIA(2018)의 정보보호 제품과 정보보호 서비스로 분류하고 중분류는 김방룡(2018)의 전자제품 제조와 정보/통신과 방송에 기반을 두고, 세부항목에 컴퓨터 및 주변기기, 반도체, 기타 전자부품, 영상 및 음향기기, 통신 및 방송장비, 의료 및 측정기기를 정보보호 제품산업으로 분류하고, 유무선 및 위성 통신서비스, 기타 통신서비스, 방송서비스, 정보서비스, 소프트웨어 개발공급, 기타 IT 서비스를 정보보호 서비스 산업으로 분류하였다.

#### 3.2 분석모형

한국은행에서 제공하는 통합 대부분류 산업연관표는 3개 산업으로 구성되어 있는데, 본 논문에서는 제안하는 정보보호 산업의 재분류에 따라 정보보호 제품산업과 정보보호 서비스 산업을 34번째, 35번째 산업으로 추가하여 총 35개의 산업부문을 구성하였다. 즉, 2015년 실측표 기준 산업연관표를 연장한 2017년 산업연관표를 이용하였고, 중간수요(중간투입)를 35×35 행렬로 재분류하여 생산유발, 부가가치유발, 고용유발, 전후방연쇄효과 등의 국민경제적 파급효과를 분석하였다.

본 연구에서는 국내 생산파급효과만을 산출하기 위해  $(I - A^d)^{-1}$ 형의 생산유발계수를 이용한다. 산업연관표의 행렬을 이용하여 산업연관분석모형을 도출해보면 식 (1)과 같다. 식 (1)에서 A는 생산물 1단위 생산에 필요한 중간재의 투입비중을 나타내는 투입계수행렬, X는 총산출액 벡터, Y는 최종수요벡터, M은 수입벡터를 의미한다[5-8].

$$AX + Y - M = X \tag{1}$$

$$X - AX = Y - M \tag{2}$$

$$(I - A)X = Y - M \tag{3}$$

식(1)을 총산출액 벡터인 X를 기준으로 정리하면, 식 (2)을 도출할 수 있는데, 이때 식 (2)의  $(I - A)^{-1}$ 을 레온티에프 역행렬이라고 하며, 이 레온티에프 역행렬(생산유발계수행렬)을 이용하여 최종수요의 변화에 따라 경제 전체가 어떻게 영향을 받는지 파악할 수 있다.

본 논문에서는 국내 생산파급 효과만을 파악하기 위해 국내투입계수행렬인  $A^d$  을 이용한 생산유발계수행렬  $(I - A^d)^{-1}$  과 수입상품을 제외한 국내 상품에 대한 최종수요벡터인  $Y^d$  를 이용한 식(3)을 이용하여 부가가치유발계수 및 수입유발계수, 고용유발계수, 취업유발계수를 측정한다.

부가가치유발계수는 최종수요가 한 단위 증가할 때, 다른 산업부문에 직·간접적으로 유발되는 부가가치의 크기를 의미한다. 부가가치유발관계식은 식(4)와 같다. 여기서  $\hat{A}^v$  는 부가가치율의 대칭행렬을 의미한다. 식(4)의  $X$  를  $(I - A^d)^{-1} Y^d$  를 대체하여 식(5)를 도출할 수 있다. 식(5)의  $\hat{A}^v(I - A^d)^{-1}$  로 부가가치유발계수를 계산할 수 있다.

$$V = \hat{A}^v X \tag{4}$$

$$V = \hat{A}^v (I - A^d)^{-1} Y^d \tag{5}$$

수입유발계수는 국산품 한 단위를 생산할 때, 해당 산업 또는 다른 산업에서 직·간접적으로 발생하는 중간재 수입의 크기를 의미한다. 수입거래표의 수급방정식은 식(6)과 같으며,  $A^m$  은 수입투입계수행렬,  $Y^m$  은 수입품 최종수요벡터를 의미한다. 식(6)의  $X$  에  $(I - A^d)^{-1} Y^d$  를 대입해 정리하면 식(7)이 도출된다. 도출된 식(7)의  $A^m(I - A^d)^{-1}$  로 수입유발계수를 계산할 수 있다.

$$M = A^m X + Y^m \tag{6}$$

$$M = A^m (I - A^d)^{-1} Y^d + Y^m \tag{7}$$

최종수요가 발생하면 생산을 유발하고, 생산은 다시 노동수요를 유발하는 파급메커니즘에 기초하여 각 산업부문의 한 단위 생산에 실질적으로 소요된 노동량을 노동유발계수라 한다. 즉, 고용계수  $l_e$  는 각 산업의 고용량(피용자 수)  $L_e$  을 각 산업의 총생산액  $X$  로 나누는 식(8)으로 계산하고, 고용유발의 수급방정식은 식(9)과 같다. 식(9)의  $X$  를  $(I - A^d)^{-1} Y^d$  로 대체하여 식(10)을 도출할 수 있다. 도출된 식(10)의  $\hat{l}_e(I - A^d)^{-1}$  로 고용

유발계수를 계산할 수 있다. 여기서  $\hat{l}_e$  는 고용계수의 대칭행렬을 의미한다.

$$l_e = \frac{L_e}{X} \tag{8}$$

$$L = l_e X \tag{9}$$

$$L = \hat{l}_e (I - A^d)^{-1} Y^d \tag{10}$$

취업유발계수는 10억원 기준으로 국산품 1단위를 생산하는 해당 산업에 필요한 위한 직접 취업자 수와 생산 파급효과로 인해 다른 산업으로부터 간접적으로 유발되는 간접 취업자 수를 합한 직·간접 유발 인원을 의미한다[8, 9]. 취업유발계수는 계산은 식(10)에 취업계수  $l_w (= L_w / X)$  를 대입하여 계산할 수 있다.

영향력계수( $e_j$ )는 후방연쇄효과를 나타내는 지표로써, 어떤 산업부문에서 최종수요가 한 단위 증가할 때 전체 산업에 미치는 영향력(생산유발효과)이 얼마나 큰가를 알아보기 위해 특정 산업이 받는 효과를 전체 산업 평균으로 나누어 계산한 계수로 식(11)과 같다[6]. 여기서  $b_{ij}$  는 생산유발효과계수행렬의  $i$  행  $j$  열에 위치한 계수값을 의미한다.

$$e_j = \sum_{i=1}^{35} b_{ij} / \left( \sum_{i=1}^{35} \sum_{j=1}^{35} b_{ij} / 35 \right), j = 1, 2, \dots, n \tag{11}$$

감응도계수( $r_i$ )는 전방연쇄효과를 나타내는 지표로써, 모든 산업의 생산물에 대한 최종수요가 각각 한 단위씩 증가하였을 때에 특정 산업이 받는 감응도가 얼마나 큰가를 알아보기 위해 특정 산업의 효과를 전체 산업의 평균으로 나누어 계산한 계수로 식(12)과 같다. 여기서  $b_{ij}$  는 생산유발효과계수행렬의  $i$  행  $j$  열에 위치한 계수값을 의미한다.

$$r_i = \sum_{j=1}^{35} b_{ij} / \left( \sum_{i=1}^{35} \sum_{j=1}^{35} b_{ij} / 35 \right), i = 1, 2, \dots, n, \tag{12}$$

### 4. 분석 결과

#### 4.1 생산 및 부가가치 유발

그림 1은 한국은행이 제공하는 2017년 33×33 산업연관표(2015년 실측표 산업연관표 연장)[10]를 정보 보안 제품과 정보보안 서비스로 재분류한 35×35 산업연관표에 식(3)을 적용하여 계산한 국내생산유발계수행렬인  $(I - A^d)^{-1}$ 이고, 이 중에서 U~V행, U~V열이 각 산업에 대한 정보보호 산업의 제품과 서비스에 대한 생산유발계수이다.

	A	B	C	D	E	AH	AI	AJ	AK
1	Product inducement coefficient								
2		Agricultural products	Mining products	Food and beverage	Textiles & Leather Products	Wood and paper, printing	Coal and Petroleum Products	Other products	Information security products
3	A	1.091	0.008	0.280	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000
4	B	0.000	1.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	C01	0.180	0.015	1.183	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	C02	0.016	0.009	0.010	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	C03	0.023	0.011	0.042	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
8	C04	0.038	0.052	0.029	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
33	R	0.002	0.007	0.003	0.000	0.000	0.000	0.001	0.007
34	S	0.004	0.010	0.006	0.000	0.000	0.000	0.003	0.006
35	T	0.007	0.004	0.003	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002
36	U	0.006	0.009	0.008	0.000	0.000	0.000	1.087	0.024
37	V	0.013	0.020	0.018	0.000	0.000	0.000	0.010	1.133

그림 1. 생산유발계수 행렬  
Fig. 1. Production inducement coefficient matrix

그림 1의 정보보호 제품들(U)과 정보보호 서비스들(V)의 생산유발계수가 각각 1.571, 1.802이고, 전체 35개 산업에 대한 평균생산유발계수가 1.839이다.

그림 2는 식(5)의 부가가치유발계수 행렬인  $\hat{A}^v(I - A^d)^{-1}$ 이고, 이 중에서 U~V행, U~V열이 각 산업에 대한 정보보호산업의 제품과 서비스에 대한 부가가치유발계수이다.

	A	B	C	D	E	AH	AI	AJ	AK
1	Value-added inducement coefficient								
2		Agricultural products	Mining products	Food and beverage	Textiles & Leather Products	Wood and paper, printing	Coal and Petroleum Products	Other products	Information security products
3	A	0.604	0.004	0.155	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003
4	B	0.000	0.513	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	C01	0.046	0.004	0.304	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003
6	C02	0.003	0.002	0.002	1.000	0.000	0.000	0.001	0.001
7	C03	0.007	0.004	0.013	0.000	1.000	0.000	0.002	0.004
8	C04	0.012	0.016	0.009	0.000	0.000	1.000	0.003	0.004
33	R	0.001	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.004
34	S	0.002	0.005	0.003	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003
35	T	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0	0
36	U	0.002	0.004	0.003	0.000	0.000	0.000	0.430	0.010
37	V	0.008	0.011	0.010	0.000	0.000	0.000	0.006	0.642

그림 2. 부가가치유발계수 행렬  
Fig. 2. Value-added inducement coefficient matrix

그림 2의 정보보호 제품들(U)과 정보보호 서비스들

(V)의 부가가치유발계수가 각각 0.632, 0.997이고, 전체 35개 산업에 대한 평균생산유발계수가 0.817이다.

표 5는 그림 1과 그림 2에서 정보보호산업의 생산유발계수와 부가가치 유발계수를 정리한 것이다.

표 5. 생산과 부가가치 유발계수  
Table 5. Production and added value inducement coefficients

coefficient	Information Security Industry		Total Industry (average)
	Products	Services	
Production inducement coefficient	1.571	1.802	1.839
Added value inducement coefficient	0.632	0.997	0.817

정보보호 제품과 정보보호 서비스의 생산유발계수는 산업 전체 생산유발계수(평균) 1.839보다 낮게 나타났으며, 정보보호 제품의 생산유발계수는 1.571로 정보보호 서비스의 생산유발계수 1.802보다 낮게 나타났다. 이는 정보보호 서비스가 정보보호 제품보다 타 산업에 미치는 파급효과가 큰 것을 의미한다.

정보보호 제품의 부가가치유발계수는 0.632로 산업 전체 부가가치유발계수(평균)는 0.817보다 매우 작게 나타났고, 정보보호 서비스의 부가가치유발계수는 0.997로 산업 전체의 부가가치유발계수보다 높게 나타났다. 이는 정보보호 제품의 부가가치가 정보보호 서비스에 비해 낮다는 것을 의미한다. 부가가치계수를 살펴 보면, 정보보호 제품은 43%이고, 정보보호 서비스는 64.2%로 정보보호 산업에서 소득창출을 증가시키기 위해서는 정보보호 제품의 부가가치를 향상시킬 수 있는 대안이 필요하다.

#### 4.2 고용유발

2017년 한국은행이 제공하는 산업연관표[10]의 피용자 수와 총산출, 그리고 식(8)을 이용하여 정보보호 제품과 정보보호 서비스의 고용계수를 다음과 같이 계산한다.

정보보호제품 고용계수  

$$= \left( \frac{291,679}{229,140,887} \right) \times 1000 = 1.273$$

정보보호서비스 고용계수  

$$= \left( \frac{510,860}{130,790,363} \right) \times 1000 = 3.906$$

전체산업 고용계수  

$$= \left( \frac{17,604,844}{4,168,441,821} \right) \times 1000 = 4.228$$

그림 3은 식(10)으로 계산한 고용유발계수행렬인  $\hat{l}_e(I-A^d)^{-1}$ 이고, 이 중에서 U~V행, U~V열이 각 산업에 대한 정보보호산업의 제품과 서비스에 대한 고용유발계수이다.

	A	B	C	D	E	AH	AI	AJ	AK
1	Employment inducement coefficient					S	T	U	V
2	Agricultural Mining pi Food and					Other ser	Others	products	services
3	A	Agriculture, Forestry and Fisheries	1.698	0.012	0.435	0.022	0.028	0.003	0.008
4	B	Mining products	0.002	4.045	0.004	0.003	0.002	0.003	0.001
5	C01	Food and beverage	0.382	0.032	2.512	0.068	0.084	0.009	0.025
6	C02	Textiles & Leather Products	0.049	0.029	0.032	0.069	0.048	0.010	0.013
7	C03	Wood and paper, printing	0.077	0.038	0.140	0.071	0.055	0.017	0.041
8	C04	Coal and Petroleum Products	0.004	0.006	0.003	0.003	0.003	0.001	0.001
33	R	Art, sports and leisure services	0.011	0.034	0.013	0.027	0.017	0.005	0.033
34	S	Other services	0.038	0.095	0.054	9.157	0.053	0.026	0.054
35	T	Others	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
36	U	Information security products	0.006	0.012	0.010	0.040	0.026	1.384	0.031
37	V	Information security services	0.052	0.079	0.070	0.109	0.143	0.040	4.424

그림 3. 고용계수유발 행렬  
 Fig. 3. Production inducement coefficient matrix

그림 3의 정보보호 제품들(U)과 정보보호 서비스들(V)의 고용유발계수가 각각 2.494, 7.361이고, 전체 35개 산업에 대한 평균생산유발계수가 7.361이다.

표 6은 고용계수와 그림 3에서 정보보호 산업의 고용유발계수를 정리한 것이다.

표 6. 고용계수와 고용 유발계수  
 Table 6. Employment coefficient and employment inducement coefficients

coefficient	Industry	Information Security Industry		Total Industry (average)
		Products	Services	
Employment coefficient		1.273	3.906	4.228
Employment inducement coefficient		2.494	7.361	7.505

정보보호 산업의 고용계수는 전체 산업의 고용계수 4.228에 비해 낮게 나타났다. 특히 정보보호 제품의 고용계수는 1.273으로 정보보호 서비스의 고용계수 3.906에 비해 매우 낮은 편이다. 이는 고용계수가 전체 산업 고용계수보다 낮으므로 정보보호 산업은 자본 집약적 산업이라고 볼 수 있으며, 정보보호 제품이 정보보호 서비스에 비해 매우 취약한 상태에 있다는 것을 의미한다.

정보보호 서비스의 고용유발계수는 7.361로 정보보호 제품의 고용유발계수인 2.494보다 3배 정도 큰 것으로 나타났지만 전체 산업의 고용유발계수 7.505보다 낮은 것으로 나타났다.

### 4.3 전방 및 후방연쇄효과

영향력 계수가 1보다 큰 산업은 해당 산업의 수요증가가 전체 산업에 미치는 영향력이 큰 산업을 의미하고, 감응도 계수가 1보다 큰 산업은 다른 산업으로부터의 영향을 크게 받는 감응도가 높은 산업을 의미한다 [6,11].

그림 4는 식 (11)과 식 (12)를 이용하여 계산한 35개 산업의 영향력 계수와 감응도 계수의 결과이다.

	A	B	C	D	E	AI	AJ	AK	AL
1	Product inducement coefficient					T	U	V	Response ratio
2	Agricultural Mining pi Food and					Others	products	services	
3	A	Agriculture, Forestry and Fisheries	1.091	0.008	0.280	0.018	0.002	0.005	0.962
4	B	Mining products	0.000	1.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.616
5	C01	Food and beverage	0.180	0.015	1.183	0.039	0.004	0.012	1.194
6	C02	Textiles & Leather Products	0.016	0.009	0.010	0.016	0.003	0.004	0.874
7	C03	Wood and paper, printing	0.023	0.011	0.042	0.017	0.005	0.012	1.094
8	C04	Coal and Petroleum Products	0.038	0.052	0.029	0.030	0.010	0.012	1.133
33	R	Art, sports and leisure services	0.002	0.007	0.003	0.003	0.001	0.007	0.651
34	S	Other services	0.004	0.010	0.006	0.006	0.003	0.006	0.676
35	T	Other	0.007	0.004	0.003	1.010	0.001	0.002	0.593
36	U	Information security products	0.006	0.009	0.008	0.020	1.087	0.024	0.871
37	V	Information security services	0.013	0.020	0.018	0.037	0.010	1.133	1.076
38	Effect ratio					0.976	1.008	1.179	1.347
						0.837	0.885		

그림 4. 영향력 계수와 감응도 계수  
 Fig. 4. Effect ratio and response ratio

표 7은 그림 4에서 정보보호 산업에 대한 영향력 계수(후방연쇄효과)와 감응도 계수(전방연쇄효과)를 정리한 것이다.

표 7. 영향력과 감응도 계수  
Table 7. Effect and response ratio

ratio	Industry	Information Security Industry	
		Products	Services
Effect ratio (Backward linkage effect)		0.837	0.885
Response ratio (Forward linkage effect)		0.871	1.076

정보보안 제품의 영향력 계수와 감응도 계수는 각각 0.837, 0.871로 모두 1보다 작으므로 전체 산업에 미치는 영향이 작은 산업이자 다른 산업으로부터 영향을 적게 받는 산업이라고 할 수 있다. 즉 정보보안 제품은 후방연쇄효과와 전방연쇄효과가 모두 낮아 정보보안제품의 최종수요가 다른 산업에 미치는 영향력과 다른 산업의 경기변동 영향을 상대적으로 덜 받는 산업이다.

정보보호 서비스의 영향력 계수는 0.885이므로 평균보다 산업 전체에 미치는 영향이 작은 산업이지만, 감응도 계수가 1.076이므로 다른 산업으로부터의 영향을 받는 산업이라고 할 수 있다. 즉, 정보보호 서비스는 후방연쇄효과가 낮아 정보보호 서비스의 최종수요가 다른 산업에 미치는 영향을 낮지만, 전방연쇄효과가 높아 다른 산업의 경기변동 영향을 받는 산업이다.

### 5. 결론

본 논문에서는 33개의 산업으로 구성되어 있는 2015년 실측표 기준 산업연관표를 연장한 2017년 산업연관표를 이용하여 산업부문에 정보보호 제품산업과 정보보호 서비스 산업을 추가한 35×35 행렬로 재분류하여 국민경제적 파급효과를 분석하였다.

그 결과, 정보보호 산업은 다른 산업에 비해 생산유발계수, 부가가치유발계수, 고용유발계수가 낮은 것으로 산출되었고, 정보보호 제품산업과 정보보호 서비스 산업의 생산유발액은 각각 229.1조원, 130.8조원이고, 부가가치유발액은 각각 90.7조원, 74.2조원, 고용유발은 각각 292천명, 511천명으로 나타났다.

이는 현재, 인공지능, IoT 등의 4차 산업의 등장으로 인해 정보화는 가속화되고, 정보보호에 대한 소비자의 니즈는 증가함에 따라 정보보호 서비스 산업이 급속하

게 증가할 것으로 예상되므로 정보보호 산업의 구조 개편이 필요하다는 것을 의미한다.

### REFERENCES

- [1] M. S. Lee, "2018 Survey for Information Security Industry in Korea", pp.241, KISIA, December, 2018.
- [2] P. R. Kim, "Analysis of the Market and Industry Structure on the Information Security Industry", The Journal of Korean Institute of Communications and Information Sciences, vol.43, no.1, pp.191-200, January, 2018.
- [3] W. S. Jeong, K. S. Min, S. W. Chai, "Analysis of Economic Effects for Information Security Industry in Korea", Journal of the Korea Institute of Information Security & Cryptology, vol.24, no.2, pp.385-396, April, 2014.
- [4] P. R. Kim, J. P. Hong, "Economic ripple effect and growth contribution of information security industry", Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering, vol.19, no.5, pp.1031-1039, May, 2015.
- [5] Korea bank, "Easy economic indicators commentary", Korea bank, pp.486, 2019.
- [6] Ido Masahiro, "Introduction to Input-Output Analysis using Excel", Juju National University Press, pp. 292, 2007.
- [7] C. G. Lee, "Regional Input-Output Analysis", Hakmun Publishing Co., pp.414, 2006.
- [8] Korea bank, "2015 Input-Output Statistic", Korea bank, pp.293, 2019.
- [9] Korea's economic structure in 2012 Input-Output statistic, Bank of Korea, Bureau of Economic Statistics, [https://www.bok.or.kr/portal/cmmn/file/fileDown.do?menuNo=200144&atchFileId=BOARD\\_00000000004972&fileSn=1](https://www.bok.or.kr/portal/cmmn/file/fileDown.do?menuNo=200144&atchFileId=BOARD_00000000004972&fileSn=1)
- [10] Korea Bank URL <http://ecos.bok.or.kr/flex/ClassSearch.jsp?langGubun=K&topCode=000Y030>
- [11] W. H. Seok, Y. G. Song, "Trends Analysis



of Economic Impacts in Korean Mobile Telecommunication Industry Using Input-Output Analysis”, Electronic Communication Trend Analysis, vol.28, no.1, pp.110-120, February, 2013.

---

저자약력

---

정은희 (Eun-Hee Jeong)

[종신회원]



- 1998년 2월 : 관동대학교 일반대학원 전자계산공학과 (공학석사)
- 2003년 2월 : 관동대학교 일반대학원 전자계산공학과 (공학박사)
- 2003년 9월 ~ 현재 : 강원대학교 글로벌인재학부 지역경제전공 교수

<관심분야>

전자상거래 보안, 데이터 마이닝, 텍스트 마이닝, 계량경제