

정보보안 산업의 시장 및 산업구조 분석

김 방 룡[°]

Analysis of the Market and Industry Structure on the Information Security Industry

Pang-ryong Kim[°]

요 약

본 연구에서는 한국과 세계의 정보보안 산업의 상호 비교·분석을 통해 한국 정보보안 산업의 위상을 파악하는 한편, 산업연관분석을 통하여 국내 정보보안 제품시장과 정보보안 서비스시장의 경제적 파급효과를 비교·분석하였다. 세계 정보보안 산업에서는 서비스시장이 제품시장에 비하여 매출이 훨씬 크고 시장 매력도도 큰 것으로 나타났다. 한국의 경우 정반대의 결과가 나타났다. 한편 산업연관분석을 통해 국내의 제품시장은 서비스시장에 비해 부가가치 및 고용 유발효과가 현저히 낮다는 사실을 발견하였다. 이와 같은 연구결과는 소득 창출력이 미약한 정보보안 제품의 부가가치를 높이기 위한 대책 마련이 시급하며, 정보보안 산업의 주력 시장을 제품시장에서 서비스 시장으로 구조개편을 서두를 필요성이 있다는 사실을 시사한다.

Key Words : information security, security products, security services, I-O analysis, value added, employment

ABSTRACT

This study examines the status of Korea's information security industry through mutual comparison between Korea and the world, and also compares the economic ripple effects between information security products market and information security services market in Korea through input-output analysis. In the world information security industry, we find that the service market is far greater in sales and the market attractiveness than the product market, but in Korea, the opposite result is obtained. On the other hand, through the I-O analysis, we discover the fact that domestic product markets have significantly lower added value and employment inducing effect than service markets. The results of this study suggest that it is urgent to take measures to increase the value added of information security products with weak income generation capability and it is necessary to introduce the restructuring of the main market of information security industry from product market to service market.

I. 서 론

최근 들어 제4차 산업혁명 시대에 대비한 신기술로 각광을 받고 있는 ICBM(IoT, Cloud, Big Data,

Mobile)의 기술발전에 최대 걸림돌로 작용할 수 있는 정보보안 문제가 세계적인 이슈로 부상하고 있다. 과거 인터넷 접속과 무관했던 디바이스들이 사물인터넷 환경에서는 인터넷과 접속되면서 기존 인터넷 환경에

[°] First and Corresponding Author : ETRI Technology and Economics Research Group/ Chungnam National University Graduate School of National Public Policy, prkim@etri.re.kr, 종신회원

논문번호 : KICS2017-10-317, Received October 20, 2017; Revised January 5, 2018; Accepted January 9, 2018

서 발생할 수 있는 위험 요인이 사물인터넷에서도 그대로 발생할 개연성이 커지고 있다. 이는 클라우드 사용 환경 하에서 네트워크 접근성의 무한대 확대를 의미하므로 해커들에게 다양한 공격 경로를 제공하는 발미를 제공한다. 한편 모바일 사용 환경에서는 웹 스토어 보안의 취약성으로 인하여 악성 소스 코드가 용이하게 유포되면서 모바일 기기를 표적으로 하는 사이버 범죄가 더 용이해질 것으로 보인다. 빅 데이터 분석 환경에서도 정보 제공자 간 이해와 신뢰가 있어야 개인정보 이용이 원활하게 이루어질 것이므로 정보보안의 필요성이 날로 증대되고 있다.

국내에서는 1990년대 중반에 들어와서 정보보안 관련 기업들이 본격적으로 설립되기 시작했다. 따라서 국내 정보보안 산업은 여타 주요 선진국들에 비하여 기업의 역사가 짧은 편이며, 기술과 시장 측면에서도 미성숙 상태에 머물러 있다. 국내 정보보안 시장은 2013년 기준으로 세계 시장의 2.8%에 불과하며, 정보보호 산업이 국내 ICT 산업에서 차지하는 비중도 1.3%에 불과하다.^[1] 전 세계적으로 정보보안 산업의 중요성은 점차 커지고 있으나, 국내 관련 산업은 매우 취약한 실정이어서 범국가적 차원에서 정보보안 산업을 육성할 필요성이 있다.^[2]

한국의 정보보안 산업은 이렇게 취약한 상황에 놓여 있지만 관련 산업에 대한 산업적·경제적 연구는 매우 부족하다. 본 연구에서는 먼저 본격적 분석을 수행하기에 앞서 정보보안 산업의 정의 및 범위를 설정하기 위하여 관련 산업에 대한 기존의 연구를 검토하고 본 연구에서 적용할 정보보안 산업의 범위를 설정한다. 이어서 국내 및 세계 시장의 비교 분석을 통하여 한국의 정보보안 산업의 국제경쟁력을 파악하고, 국내 정보보안 산업에 대한 산업연관분석을 통하여 정보보안 제품시장과 정보보안 서비스시장의 경제적 파급효과를 추정한다. 마지막으로 국제경쟁력 분석과 산업연관 분석을 통하여 얻은 시사점을 토대로 한국의 정보보안 산업의 발전 방향을 제시하고자 한다.

II. 산업의 정의 및 범위

최근 들어 정보보호 관련 이슈가 활발하게 논의되고 있기는 하지만 이와는 별개로 아직까지 정보보호 산업의 정의나 산업범위 설정에 대해서는 세계적으로 통용되는 견해가 존재하지 않는다. 과거 IDC(2005)는 정보보호 산업을 크게 하드웨어, 소프트웨어, 서비스로 대분류한 다음, 하드웨어의 세부 산업은 하드웨어 인증, 보안 어플라이언스로, 소프트웨어의 세부 산업

은 콘텐츠관리 소프트웨어, 인증 및 접속관리 소프트웨어, 보안 및 취약점 관리 소프트웨어, 침입 탐지 및 방지 소프트웨어, 방화벽/VPN 소프트웨어, 기타 보안 소프트웨어로, 정보보호 서비스는 컨설팅, 구현, 관리, 교육훈련으로 분류하였다.^[2] 하지만 최근에는 하드웨어와 소프트웨어의 급속한 융합화가 이루어지면서 기존의 하드웨어, 소프트웨어, 서비스의 3대 분야의 구분이 점차 그 의미가 퇴색되어가고 있다. 이러한 점을 반영하여 현재 IDC는 정보보호 산업을 크게 정보보호 제품(Security Products)과 정보보호 서비스(Security Services)로 대분류하고, 표 1과 같은 세부 산업으로 분류하고 있다.^[3,4]

한편 Gartner(2017)는 표 2와 같이 정보보호 산업을 크게 기업 영역과 소비자 영역으로 구분한 후, 기업 영역은 인증 접속관리(Identity Access Management), 인프라보호(Infrastructure Protection), 네트워크보안장비(Network Security Equipment), 기업용보안서비스(Security Services)의 4개 영역으로 세분하였으며, 소비자 영역은 소비자용 보안 소프트웨어(Consumer Security Software)로 분류하고 있다.^[5]

국내에서도 정보보호 산업의 정의와 범위에 대한 학계와 산업계를 아우르는 공통된 견해는 아직 형성되어 있지 않다. 그 결과, 관련 법률인 ‘정보통신산업진흥법’, ‘국가정보화기본법’, ‘정보통신망 이용촉진

표 1. IDC의 정보보호 산업 분류체계
Table 1. Classification for information security industry by IDC

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

표 2. 가트너의 정보보호 산업 분류체계
Table 2. Classification for information security industry by Gartner

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

및 정보보호 등에 관한 법률'에 명시된 정의를 준용하여 각 주체별로 관련 산업의 실태를 조사 분석하고 있는 실정이다. '정보통신산업진흥법'(제32조 제1호)에서는 지식정보보안 산업을 "암호·인증·인식·감시 등의 보안기술이 적용된 제품을 제조 또는 판매하거나, 보안기술 및 보안제품을 활용하여 재난·재해·범죄 등에 대응하거나 관련 장비·시설을 안전하게 운영하기 위한 모든 서비스 제공과 관련된 산업"으로 정의하고 있다.^[6] '국가정보화기본법'(제3조 제6호)에서는 정보보호를 "정보의 수집, 가공, 저장, 검색, 송신, 수신 중 발생할 수 있는 정보의 훼손, 변조, 유출 등을 방지하기 위한 관리적·기술적 수단을 마련하는 것"으로 규정하고 있다.^[7] 한편 '정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률'(제2조 제8호)에서는 정보보호 산업을 "정보보호 제품을 개발·생산 또는 유통하는 사업이나 정보보호에 관한 컨설팅 등과 관련된 산업"으로 규정하고 있다.^[8]

이와 같이 국내에서는 정보보호 산업에 대한 명확한 분류 체계가 정립되어 있지 않다. 한국정보보호진흥원(KISA)(2008)은 IDC와 흡사한 산업분류 체계를 채택하다가 하드웨어와 소프트웨어의 통합에 따른 제품 출시 추세를 반영하기 위해 2006년부터 제품기반

의 시스템 및 네트워크 정보보호 제품과 정보보호 서비스로 새로이 분류하였다.^[9] KISA(2012)^[10]와 지식정보보안산업협회(KISIA)·한국디지털CCTV연구조합(KDCA)(2013)^[11] 등은 정보보호 산업의 범위를 정보보안, 물리보안, 융합보안으로 분류하여 현재까지 이르고 있다. 하지만 이들 기관들은 실제 조사에서는 정보보호 산업을 크게 정보보안과 물리보안으로 분류한 후, 각각 제품 및 서비스 산업으로 세분하여 실태를 조사하고 있다.^[12]

현행 KISA의 정보보호 산업 분류체계를 살펴보면 표 3에서 보는 바와 같이 정보보안 제품에는 네트워크 보안, 시스템 보안, 콘텐츠/정보유출 방지보안, 암호/인증, 보안관리, 기타 제품 등 여섯 가지 제품군이 포함되며, 정보보안 서비스에는 보안 컨설팅, 유지보수, 보안관제, 교육/훈련, 인증서비스의 5개 서비스 군이 해당된다. 물리보안 제품에는 DVR, 카메라, IP 영상장치, 엔진/칩셋, Solution, 주변장비, Access Control, 바이오인식, 알람/모니터링, 기타 등 10개 제품군이 포함되며, 물리보안 서비스에는 출동보안서비스, 영상보안서비스, 기타보안서비스의 3개 서비스 군이 포함된다.^[12]

앞에서 살펴본 바와 같이 한국에서는 정보보안 뿐 아니라 물리보안도 정보보호 산업에 포함시키고 있지만, IDC나 Gartner와 같은 국제시장조사기관들은 정

표 3. 한국정보보호진흥원의 정보보호 산업 분류체계
Table 3. Classification for information security industry by KISA

Main	Medium	Small
Cyber Security	Products	Network Security, System Security, Content/information leakage prevention security, Password authentication, Security management, Other products
	Services	Security Consulting, Maintenance, Security control, Education training, Authentication Service
Physical Security	Products	DVR, Camera, IP Imaging Device, Engine/Chipset, Solution, Peripheral Equipment, Access Control, Biometrics, Alarm/Monitoring, Others
	Services	Emergency security service, Video security service, other security service

보보안 산업을 정보보호 산업으로 간주하고 실태 조사와 전망 분석을 하고 있다. 한편 물리보안은 한국은 물론 세계적으로도 시장이 매우 세분화되어 있으며, 시장조사 기관마다 시장 범위를 달리 잡고 있어서 일관된 데이터를 확보하기가 곤란하다.^[13]

본 연구의 주된 목적의 하나는 한국의 정보보안 산업의 시장 규모와 성장률을 세계 시장과 비교·분석함으로써 동 산업의 발전 방향을 모색하는데 있다. 따라서 자료 획득의 용이성과 비교·분석의 목적을 효과적으로 달성하기 위해 IDC나 Gartner와 같이 정보보안 산업을 정보보호 산업으로 간주하고 정보보안 산업을 다시 정보보안 제품과 정보보안 서비스로 대별하여 세계 및 국내 시장을 비교·분석하고자 한다. 정보보안 산업의 시장 매출이 국내 생산, 부가가치, 고용에 미치는 유발 효과를 분석하기 위해서는 한국은행이 발행하는 산업연관표를 활용하여야 한다. 하지만 한국은행의 산업분류 하에서는 정보보안 산업이 별도의 산업으로 분류되어 있지 않기 때문에 산업연관표 체계 하에서 정보보안 산업으로 간주할 수 있는 부분을 별도로 추출해야 한다. 산업연관표와 연계한 본 연구에서의 정보보안 산업 분류체계는 표 4와 같으며, 괄호안의 숫자는 산업연관표의 고유번호를 나타낸다.

기존 연구에서 수행한 정보보안 산업 분류를 살펴

보면, 박성욱·윤종민(2006)^[14]은 한국은행 산업연관표상의 기본부분 중 컴퓨터관련서비스를 정보보안 산업에 가장 근사하는 산업으로 간주하였으며, 박성욱·이상호(2007)^[15]도 동일한 입장을 취하였다. 정우수 외(2014)^[16]는 컴퓨터관련서비스 뿐만 아니라 다양한 산업을 포함시켜 정보보안 산업을 광의로 정의하였는데, 박성욱·윤종민(2006)과 박성욱·이상호(2007)가 정의한 산업 분류에 비하면 산업의 범위가 너무 광범위하다. 김방룡·홍재표(2015)는 박성욱·윤종민(2006), 박성욱·이상호(2007)의 분류체계에 비해 산업의 범위를 확대하였으나, 정보통신 산업 이외의 산업까지 정보보호 산업 내에 포함시킨 정우수 외(2014)의 분류체계 보다는 보수적으로 설정하였다.^[2] 본 연구에서는 지속적으로 성장하고 있는 한국의 정보보호 산업의 현실을 감안하여 김방룡·홍재표(2015)의 분류체계에 반도체 제조업, 전자표시장치 제조업, 기타 전자부품 제조업을 정보보호 제품으로 추가하여 분류하였다.

본 연구에서는 기존의 연구들이 정보보호 산업을 단일 산업으로 취급하여 분석한 것과는 달리 산업을 제품과 서비스로 분류하여 분석함으로써 정보보호 산업이 지닌 특성을 보다 면밀히 살펴보고자 하였다. 한편 기존 국내 연구들이 오래 전의 산업연관표를 활용하고 있다는 점을 고려하여 2017년 12월 현재, 가장 최신의 자료인 2010년 실측 기준의 2014년 연장표를 토대로 동 산업의 국민경제적 파급효과를 분석하였다.

표 4. 정보보안 산업 분류체계
Table 4. Classification in the Information Security Industry

	Classification in I-O Table	
	Integrated main category	Integrated sub-category
Information security products	Electrical and electronic equipment manufacturing (12)	Semiconductor manufacturing (82) Electronic display manufacturing (83) Printed circuit board manufacturing (84) Other Electronic Components (85) Computer and peripheral equipment (86) Telecommunications and broadcasting equipment (87) Electronic video and audio equipment (88)
Information security services	Information/Communication and Broadcasting (22)	Information service (131) Software development and supply (132) Computer management service (133)

III. 국내외 시장 현황 및 전망

3.1 세계의 정보보안 시장

Gartner(2017)는 2016년 현재, 837억 달러에 이르는 전 세계 정보보안 산업의 시장 규모가 연평균 7.8%의 높은 성장률(2015~2020년 CAGR)로 성장하여 2020년에는 1,132억 달러에 달할 것으로 전망하였다. 2016년 현재, 시장 규모가 가장 큰 부분은 ‘보안서비스’로 전 세계 시장의 60%인 504억 달러에 달하며, 향후에도 가장 빠르게 성장할 것으로 전망된다(CAGR, 8.7%).^[5] ‘보안서비스’에 이어 ‘인프라보호’가 18%(CAGR, 7.1%), ‘네트워크 보안장비’가 12%(CAGR, 7.2%), ‘소비자보안 소프트웨어’가 5%(CAGR, 1.3%), ‘식별·접근 관리’가 5%(CAGR, 8.6%)를 기록할 것으로 전망된다(그림 1 참조).

한편 2016년 말 현재 기준으로 전 세계 정보보안 시장에서 기업 영역은 94.4%, 개인 영역은 5.6%로 기업 영역이 개인 영역에 비해 압도적으로 큰 비중을 차지하고 있다. 기업 영역에 속하는 ‘보안서비스’ 부문

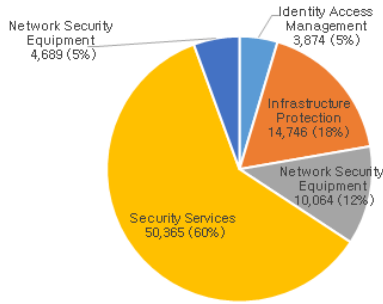


그림 1. 전 세계 정보보호시장 비중
Fig. 1. Global information protection market share

의 ‘IT 아웃소싱’, ‘컨설팅’, ‘구현’이 압도적으로 시장 규모가 크고, ‘네트워크 보안 장비’ 부분의 ‘VPN/방화벽 장비’ 시장도 규모가 상당히 큰 것으로 나타났다. 정보보안 시장은 시장 전체로는 향후에도 지속적으로

표 5. 세계 시장 현황 및 전망
Table 5. Worldwide Market Status and Forecast

Market segment		2016 sales (unit: M\$)	CAGR (2015-2020)
Identity Access Management	Web Access Management	995	3.8%
	Other Identity Access Management	1,168	12.2%
	Identity Governance and Administration	1,711	8.8%
Infrastructure Protection	Endpoint Protection Platform (Enterprise)	3,292	2.6%
	Other Security Software	4,317	9.6%
	Secure E-mail Gateway	1,412	1.2%
	Secure Web Gateway	2,217	7.1%
	Security Information and Event Management	1,944	8.9%
	Data Loss Prevention	894	9.8%
	Security Testing	670	14.1%
Network Security Equipment	IPS Equipment	1,467	-7.7%
	VPN/Firewall Equipment	8,597	9.3%
Security Services	Consulting	17,823	8.3%
	Hardware Support	1,411	5.8%
	Implementation	15,208	6.3%
	IT Outsourcing	15,923	11.5%
Consumer Security Software		4,689	1.3%
Total		83,739	7.8%

성장할 것으로 전망되지만, 유일하게 기업 부문의 IPS 장비시장은 마이너스의 성장률을 보일 것으로 전망된다. 한편 기업 영역의 ‘보안 이메일 게이트웨이’ 시장과 개인 영역의 ‘소비자보안 소프트웨어’ 시장은 연평균 성장률이 1% 대에 지나지 않는다. 전 세계 정보보안 시장의 성장률이 7.8%로 전망되는 점을 감안하면 향후 기업 시장은 더욱 확대되고 개인 부문은 더욱 축소될 것으로 전망된다(표 5 참조).

3.2 한국의 정보보안 시장

표 6에서 보는 바와 같이 2016년 국내 정보보안 매출액은 2조 4,319억 원으로 전년 대비 15.3% 증가하였는데, 물리보안 매출액이 6조 5,183억 원으로 전년 대비 6.7% 증가한 것에 비하면 상대적으로 큰 증가율을 보이고 있다. 이 중 정보보안 제품은 1조 8,509억 원으로 전년 대비 13.4% 증가하였으며, 정보보안 서비스는 5,810억 원으로 전년 대비 22.0% 증가한 것으로 나타났다.^[17]

정보보안 산업의 세부 부문별 매출을 살펴보면, 정보보안 제품은 네트워크 보안, 콘텐츠/정보유출 방지 보안, 시스템(단말)보안의 매출 비중이 높으며, 정보보안 서비스는 보안관제, 유지관리, 보안컨설팅의 매출

표 6. 국내 시장 현황 및 전망
Table 6. Domestic Market Status and Forecast

Market segment		2016 sales (unit: KRW billion)	CAGR (2015-2020)
products	Network Security System(Terminal) Security	559.0	8.6%
	Content/information leakage prevention security	272.1	10.0%
	Password authentication	468.3	13.0%
	Security management	112.9	11.2%
	Other products	190.6	6.2%
	Sub Total	248.0	5.3%
	Sub Total	1850.9 (76.1%)	9.2%
	Sub Total	581.0 (23.9%)	10.8%
Services	Security Consulting	93.5	2.5%
	Maintenance	127.8	8.6%
	Security control	304.9	16.6%
	education training	1.2	4.8%
	Authentication Service	53.6	7.1%
Sub Total	581.0 (23.9%)	10.8%	
Total		2431.9	9.6%

비중이 높은 것으로 나타났다. 정보보안 제품 부문에서는 최근 빈번한 개인 정보보호 사고 발생으로 콘텐츠/정보유출 방지보안 제품과 암호/인증 제품의 수요가 급격히 증가한 것으로 보이며, 정보보안 서비스 부문에서는 보안 공격의 지능화·다양화에 대응하기 위해 보안관제 서비스 및 유지관리 서비스가 증가한 것으로 나타났다.[10,12,13,18-20]

3.3 정보보안 산업의 국제 비교분석

표 6에서 보는 바와 같이 국내의 정보보안 산업에서는 정보보안 제품이 76%, 정보보안 서비스가 24%를 차지하여 시장 규모 면에서 제조업이 서비스의 비중보다 훨씬 큰 비중을 차지하고 있어서 세계 시장 구조와는 정 반대의 현상을 보이고 있다. 하지만 2016년 들어 정보보안 서비스의 매출 증가율이 정보보안 제품에 비해 9% 포인트 높은 증가율을 보이는 등, 정보보안 산업의 시장 구조에 약간의 변화가 나타나고 있다.

여기에서는 시장 규모와 시장 성장률의 양 척도에서 모두 평균 이상을 값을 보이는 산업을 시장 매력도가 큰 산업으로 정의하고, 세계 시장과 대비한 한국의 시장 경쟁력을 평가하고자 한다. 그림 2와 그림 3은 2016년 매출액과 2015~2020년까지의 가중 평균시장 성장률의 두 가지 척도를 토대로 세계와 한국의 정보보안 산업의 시장 매력도를 나타낸 것이다. 두 그림에서 정보보안 서비스는 모두 음영으로 영역 표시가 되어 있다. 세계 시장에서 시장 매력도가 큰 산업 부문은 주로 정보보안 서비스에 속하는 컨설팅, IT 아웃소싱, 구현 등으로 나타났다. 하지만 한국 시장에서는

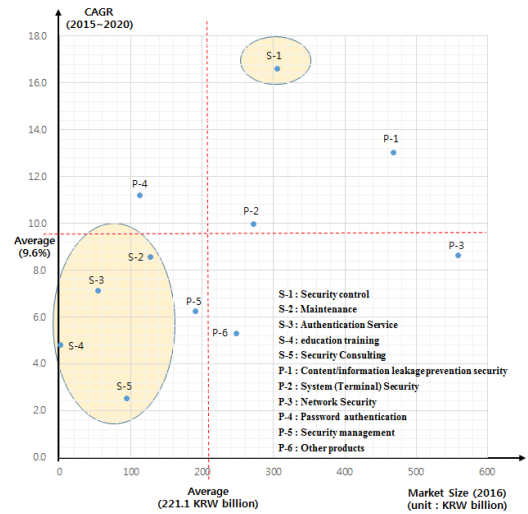


그림 3. 한국의 정보보안시장 매력도
Fig. 3. Domestic market attractiveness

보안컨설팅, 유지관리, 인증서비스, 교육훈련 등 주로 정보보안 서비스에 속하는 산업 부문이 시장 매력도에서 취약한 양상을 보이는 반면 정보보안 제품에 속하는 산업 부문이 강세를 보이고 있다.

표 5와 표 6, 그리고 그림 2와 그림 3을 상호 비교해 보면 한국의 정보보안 산업은 세계 정보보안 산업의 발전 흐름에 편승하지 못하고 있다는 사실을 알 수 있다. 이러한 상황을 타개하기 위해 정부는 서둘러 정보보안 서비스 산업육성 정책을 강구할 필요가 있다. 특히 세계 시장에서 시장 규모와 성장률이 높게 나타나는 컨설팅, IT 아웃소싱, 구현 등의 정보보안 서비스에 대한 정부 차원의 육성 방안이 시급히 요구된다.

IV. 산업 구조 분석

4.1 분석 모형

본 연구에서는 국내의 기존 연구들이 정보보안 산업을 단일 산업으로 가정하고 산업연관 관계를 분석한 것과는 달리 정보보안 산업을 정보보안 제품과 정보보안 서비스로 분류하여 정보보안 산업이 지닌 특성을 보다 정밀하게 살펴본다. 분석의 토대가 되는 통계 자료는 2017년 10월 현재, 한국은행이 제공하고 있는 가장 최신의 산업연관표인 2010년 실측 기준의 2014년 연장표이다.[21]

본 연구에서는 분석의 목적을 달성하기 위해 한국은행의 산업연관표에서 제시하는 통합 대분류 30개 부문에 정보보안 제품과 정보보안 서비스를 추가한

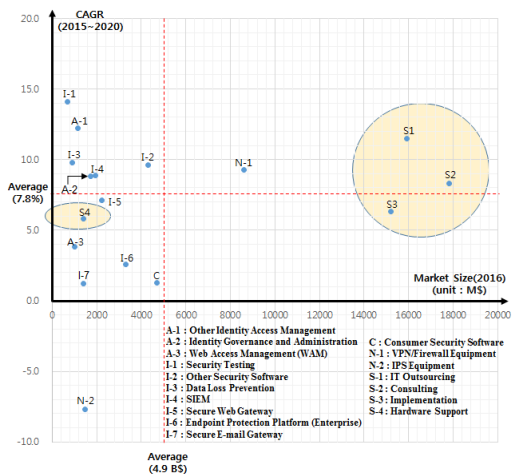


그림 2. 세계의 정보보안시장 매력도
Fig. 2. Global market attractiveness

총 32개 부문으로 산업을 분류한다. 기존의 산업연관표에서 ‘전기 및 전자기기 산업’(통합대분류 12번)을 ‘전기기기 제조업’과 ‘전자기기 제조업’으로 나누고 정보보안 제품은 후자의 산업에 속하는 것으로 가정하였다. 한편 기존의 산업연관표에서 ‘정보통신 및 방송업’(통합 대분류 22번)을 ‘정보통신방송업’과 ‘정보·컴퓨터관리 서비스업’으로 나누고 정보보안 서비스는 후자에 속하는 것으로 가정하였다. 연구의 목적에 상응하는 새로운 32×32 산업분류표 작성을 위해 통합 중분류 기준의 기초가격거래표 중 국내거래표와 총거래표를 토대로 산업 재통합 과정을 거쳤다.

산업연관표와 국민소득 계정과의 관계를 산업연관표의 행을 기준으로 살펴보면 (1) 식으로 표현 가능하다. 여기에서 좌변은 총수요, 우변은 총공급을 나타내며, X_{ij} 는 j 부문에서 사용되는 i 부문의 투입액, F_i 는 i 부문의 최종수요, M_i 는 i 부문의 수입, X_i 는 i 부문의 총산출 또는 총투입이다.

$$\sum_{j=1}^{32} X_{ij} + F_i = X_i + M_i \quad (1)$$

(1) 식을 j 재화의 한 단위 생산에 들어가는 i 재화의 투입계수를 행렬식 A 로 표시하고, 이를 행렬 X 에 대해 풀고, 최종수요 증가에 따른 각 산업에서의 생산활동의 정도를 나타내는 산식을 구하면 (2) 식과 같다. 여기에서 A^d 는 국내 중간투입계수행렬, ΔY^d 는 국내

최종수요 증가분 벡터, ΔX 는 국내 투입액(또는 산출액) 증가분 벡터를 나타낸다. 여기서 $(I - A^d)^{-1}$ 행렬은 생산유발계수행렬로 이 계수를 통해 최종수요 Y^d 한 단위 증가가 각 산업부문에 직·간접적인 생산 활동에 미치는 유발효과를 구할 수 있다.^[22]

$$\Delta X = (I - A^d)^{-1} \Delta Y^d \quad (2)$$

본 연구에서는 산업의 순수한 국내 생산유발효과를 보다 측정하기 위해 연구 목적에 맞게 신규로 작성한 비경쟁수입형 산업연관표를 토대로 정보보안 제품 및 정보보안 서비스의 부가가치유발계수, 고용유발계수, 영향력 및 감응도계수를 각각 추정한다. 이들 유발계수의 관계식은 표 7에서 보는 바와 같다.

4.2 분석 결과

본 연구에서는 KISA가 조사·발표한 2005년부터 2016년까지의 정보보안 산업 매출액 자료를 토대로 2017~2020년까지의 매출액을 전망하였다. 2005~2016년까지의 정보보안 산업 매출액 추이를 살펴보면 ‘정보보안 제품’ 가운데 가장 매출이 적은 ‘암호인증’과 ‘정보보안 서비스’ 가운데 가장 매출이 적은 ‘교육 훈련’을 제외하면 대다수 업종이 지수적 증가를 보이고 있어서 본 연구에서는 지수적 증가를 따르는 통계 자료의 전망치 예측에 가장 적합한 예측방법으로 알려진 CAGR(2005~2016년)을 이용하여 2017~2020년의 정보보안 산업 매출액을 추정하였다. 표 8은 정보보안 산업의 연도별 매출액 전망을 보여주고 있다. 이하의 분석에서는 이 자료를 토대로 정보보호 제품과 정보보호 서비스의 매출 증가에 따른 각종 경제적 파급효과를 추정한다.

표 9는 정보보안 제품과 정보보안 서비스를 고려하여 신규로 작성한 32×32 산업연관표로부터 계측된 각종 경제적 파급효과 계수를 나타낸 것이다. 생산유발계수 행렬로부터 직접 효과는 모두 1 이상의 값을 보이고 있을 뿐 아니라 비대각 행렬의 모든 계수가 양수이므로 Hawkins-Simon 조건이 만족시키는 것으로 나타났다. 표에서 보는 바와 같이 정보보호 제품과 정

표 7. 경제적 파급효과 분석을 위한 각종 지표
Table 7. Indicators for Economic Ripple Effect

Coefficients	Definition
Value Added inducement	$\Delta V = \widehat{A}^v (I - A^d)^{-1} \Delta Y^d$
Labor inducement (person/KRW billion)	$\Delta L = \widehat{l} (I - A^d)^{-1} \Delta Y^d$
Index of Power Dispersion	$e_j = \sum_{i=1}^{32} b_{ij} / (\sum_{i=1}^{32} \sum_{j=1}^{32} b_{ij} / 32)$
Index of Sensitivity Dispersion	$r_i = \sum_{j=1}^{32} b_{ij} / (\sum_{i=1}^{32} \sum_{j=1}^{32} b_{ij} / 32)$

Note : V: Value added amount, Y^d : Domestic final demand, \widehat{A}^v : Added coefficient diagonal matrix, $\widehat{A}^v (I - A^d)$: Value added inducement coefficient matrix, L: Labor inducement, \widehat{l} : Labor coefficient diagonal matrix, $\widehat{l} (I - A^d)^{-1}$: Labor inducement coefficient, b_{ij} : Elements of the Leontief's inverse matrix coefficient table

표 8. 정보보안 산업 매출액 전망 (단위: 십억 원)
Table. 8. sales forecast (unit: KRW billion)

	2016	2017	2018	2019	2020
Products	1850.9	2002.5	2166.6	2344.1	2536.1
Services	581.0	628.6	680.1	735.8	796.1
Total	2431.9	2631.1	2846.7	3079.9	3332.2

표 9. 정보보안 산업의 경제적 파급효과
Table. 9. Economic Ripple Effect

Coefficients		Products	Services	Entire industry
Production inducement	Direct	1.294	1.105	-
	Indirect	0.45	0.565	-
	Total	1.744	1.670	1.899
Value Added inducement		0.525	0.821	0.742
Labor inducement		4.092	9.162	8.685
Index of Power Dispersion		0.934	1.040	-
Index of Sensitivity Dispersion		1.004	0.756	-

보보호 서비스는 각종 유발계수 값에서 상당히 다른 양상을 보이고 있다.

우선 생산유발계수를 비교해 보면 정보보호 제품은 1.744, 정보보호 서비스는 1.670으로 정보보호 제품이 정보보호 서비스보다 약간 높게 나타났다. 이는 통상적으로 제조업이 서비스업보다 생산유발계수가 높다는 경향성을 그대로 반영하고 있다. 하지만 정보보호 제품 및 정보보호 서비스의 생산유발계수는 전 산업 평균 1.899에는 크게 미달되는 수치이다. 한편 두 시장의 직·간접 효과를 비교해 보면 제조업에 속하는 정보보호 제품은 상대적으로 직접효과가 크고, 서비스업에 속하는 정보보호 서비스는 상대적으로 간접효과가 크게 나타나고 있다. 이는 통상적으로 제조업이 서비스업보다 직접효과가 크고, 서비스업이 제조업보다 간접효과가 크게 나타나는 산업상의 특성을 잘 보여 주고 있다. 정보보안 제품은 2016~2020년까지 약 19조 원의 생산을 유발시킬 것으로 전망되며, 이를 연 평균으로 환산하면 약 3조 8천억 원에 이른다. 정보보호 서비스는 같은 기간에 약 5조 7천억 원의 생산을 유발시키고, 연 평균으로는 약 1조 1천억 원에 이를 것으로 전망된다.

한편 부가가치유발계수를 비교해 보면 생산유발계수와는 반대로 정보보호 제품은 0.525로 전 산업 평균치인 0.742보다 월등히 낮은 수치를 보이지만, 정보보호 서비스는 0.821로 전 산업 평균을 크게 상회하는 것으로 나타났다. 앞에서 살펴본 바와 같이 서비스 시장이 제품 시장보다 월등히 큰 세계 정보보안 시장의 흐름과는 달리 한국의 경우 2016년 기준으로 제품 시장의 매출이 정보보안 전체 시장의 약 75%를 차지하고 있다. 그럼에도 불구하고 한국의 정보보안 제품 시장의 부가가치 유발계수가 매우 낮다는 점은 향후 정

보보안 산업의 발전에 심각한 장애로 작용할 것으로 보인다. 따라서 정보보안 산업에서는 소득결론 창출력이 미약한 정보보안 제품의 부가가치를 높이기 위한 대책이 시급히 마련되어야 하며, 정보보안 산업의 주력 시장을 정보보안 제품시장에서 정보보안 서비스 시장으로 전환해 나가는 노력도 병행되어야 할 것이다. 2016~2020년까지 정보보호 제품은 약 5조 7천억 원(연 평균 1조 1천억 원)의 부가가치를, 정보보호 서비스는 약 2조 8천억 원(연 평균 약 6천만 원)의 부가가치를 유발시킬 것으로 전망된다.

고용 유발계수는 특정 산업에 대한 최종수요가 10억 원 발생할 경우 해당 산업을 포함한 모든 산업에서 직·간접적으로 유발되는 피용자수를 나타내는 수치이다. 표 9에서 보는 바와 같이 정보보안 제품의 고용 유발계수는 전 산업 평균 8.685에 훨씬 미치지 못하는 4.092로 나타났으나, 정보보안 서비스의 고용 유발계수는 9.162로 전 산업 평균을 상회하며, 정보보안 제품의 2배를 상회하는 것으로 나타났다. 앞에서 한국의 정보보안 산업의 주력 시장인 정보보안 제품시장의 부가가치 유발계수가 정보보안 서비스시장보다 현저히 낮아서 향후 정부는 제품시장에서 서비스시장으로 산업구조를 개편해 나갈 필요성이 있다는 점을 강조하였다. 그런데 정보보안 시장의 고용유발 계수를 살펴보면 이러한 필요성은 더욱 제고된다.

마지막으로 전·후방연쇄 효과를 비교해 보면 정보보호 제품의 영향력 계수는 전 산업 평균에 미달하지만, 감응도 계수는 전 산업 평균과 거의 일치하는 것으로 나타났다. 한편 정보보호 서비스의 영향력 계수는 전 산업 평균보다 조금 높지만, 감응도 계수는 전 산업 평균에 미달하는 것으로 나타났다. 이러한 분석 결과를 통하여 정보보안 제품은 당해 산업부문에 최종 수요가 한 단위 증가한 경우 전 산업부문에 미치는 영향력, 즉 후방연쇄 효과는 타 산업과 비교할 때 상대적으로 낮지만, 모든 산업부문의 생산물에 대한 최종수요가 각각 한 단위씩 증가하였을 때 당해 산업이 받는 영향, 즉 전방연쇄 효과는 타 산업과 비교할 때 상대적으로 조금 크다는 사실을 알 수 있다. 반면 정보보호 서비스는 후방연쇄 효과는 상대적으로 크지만, 전방연쇄 효과는 상대적으로 작은 것으로 나타났다. 이는 정보보호 서비스 산업은 타 산업부문의 산출 증가가 해당 산업에 미치는 영향은 크지 않지만, 해당 산업부문의 산출 증가에 따라 타 산업을 견인하는 정도가 다른 산업부문보다 상대적으로 크다는 것을 의미한다.

V. 결 론

한국이 제4차 산업혁명에 효과적으로 대응하기 위해서는 제4차 산업혁명을 견인할 것으로 전망되고 있는 IoT, Cloud, Big Data, Mobile의 기술발전은 물론 이들 신기술을 백업하는 역할을 하는 Security 기술이 동반 발전하여야 한다. 이러한 세태를 반영하여 혹은 제4차 산업혁명의 원동력이 되는 신기술을 정보보안 기술까지 포함한 ICBMS(IoT, Cloud, Big Data, Mobile, Security)가 되어야 한다고 주장하고 있기도 하다. 본 연구에서는 한국의 정보보안 시장이 세계적 관점에서 어느 정도의 국제 경쟁력을 보유하고 있는지 비교·분석하고, 국내적으로 어느 정도의 경제적 파급효과가 있는지를 고찰함으로써 동 시장의 발전 방향을 모색하였다.

본 연구의 주된 목적의 하나는 한국의 정보보안 산업의 성장 추세를 살펴보고, 이를 세계의 성장 추세와 비교·분석함으로써 동 산업의 발전 방향을 모색하는데 있다. 따라서 본 연구에서는 자료 획득의 용이성과 국가 간 비교·분석의 목적을 효과적으로 달성하기 위하여 IDC나 Gartner와 같이 정보보안 산업을 정보보호 산업으로 간주하고 정보보안 산업을 다시 정보보안 제품과 정보보안 서비스로 대별하여 세계 및 국내 시장을 비교·분석하였다. 2016년 기준으로 세계 시장에서는 서비스 부문이 제품 부문보다 시장 규모가 훨씬 컸지만, 한국에서는 정반대의 현상이 나타났다. 한편 시장규모뿐만 아니라 시장성장률까지 감안한 시장매력도를 살펴보면 세계 시장에서는 정보보안 서비스에 속하는 업종들이 매력도가 큰 것으로 나타났지만 한국 시장에서는 정보보안 서비스에 속하는 업종들의 매력도가 취약한 반면 정보보안 제품에 속하는 업종들의 매력도가 높게 나타났다. 한편 본 연구에서는 정보보안 산업의 성장이 국내 생산, 부가가치, 고용 유발에 미치는 영향을 분석하기 위해 한국은행이 가장 근년에 발표한 2014년 연장 산업연관표를 활용하였다. 다만 한국은행의 현행 산업분류 하에서는 정보보호 산업이 별도의 산업으로 분류되어 있지 않아서 정보보안 산업 부문으로 간주 할 수 있는 부문을 별도로 추출하여 본 연구를 위한 산업연관표를 재작성하여 각종 경제적 파급효과를 분석하였다.

국내외 시장분석을 통하여 얻은 주요 시사점은 국내시장은 제품시장이 주도하지만, 세계시장은 서비스 시장이 주도할 것이라는 전망이다. 따라서 국내 정보보안 산업이 현재의 부진을 딛고 도약하기 위해서는 제품시장 육성도 중요하지만, 상대적으로 시장매력도

가 높은 서비스시장에 보다 더 중점을 둔 시장육성 전략이 요구된다. 특히 세계 시장에서 시장 규모와 성장률이 높게 나타나는 컨설팅, IT 아웃소싱, 구현 등의 정보보안 서비스에 대한 정부 차원의 육성 방안이 시급히 요구된다. 그리고 기업들도 서둘러 정보보안 서비스 부문에 획기적인 투자를 하지 않으면 세계 정보보안 시장으로의 진출 기회를 점차 상실하게 되어 한국의 정보보안 산업은 점차 침체의 늪에 빠지게 될 것으로 전망된다.

산업연관분석을 통하여 얻은 연구결과를 토대로 정책적 시사점을 제시하면 다음과 같다. 한국의 경우 제품시장의 매출이 정보보안 전체 시장의 약 75%를 차지하고 있음에도 불구하고 제품시장의 부가가치 유발계수가 매우 낮다는 점은 향후 정보보안 산업의 발전에 심각한 장애로 작용할 것으로 보인다. 따라서 소득 창출력이 미약한 정보보안 제품의 부가가치를 높이기 위한 대책 마련이 시급히 마련되어야 한다. 뿐만 아니라 정보보안 산업의 주력 시장을 정보보안 제품 시장에서 정보보안 서비스시장으로 전환해 나가는 노력도 병행되어야 할 것이다. 이를 위해 정부 측에서는 보다 적극적인 산업육성 정책을 전개하고, 기업 측에서는 정보보안 서비스시장에 적극적으로 투자할 필요가 있다. 이러한 필요성은 정보보안 시장의 고용유발계수를 살펴보면 더욱 드러난다. 즉 정보보안 서비스 시장의 고용 유발계수는 정보보안 제품시장의 고용 유발계수의 두 배가 넘고, 전 산업 평균보다 훨씬 높다. 정보보안 서비스 시장의 적극적 육성은 정보보안 서비스 부문의 고용 창출에도 크게 기여할 것으로 보인다.

References

- [1] KISA, *Information Security Industry as a Driver for Growth*, Global ICT Premier Forum, BEXCO Auditorium, Busan, Republic Korea, Oct. 2014.
- [2] P. Kim and J. Hong, "Economic ripple effect and contribution of the information protection industry," *J. KIICE*, vol. 19, no. 5, pp. 1031-1039, 2015.
- [3] E. Corr, T. Austin, R. Ayoub, F. Dickson, M. Kelledy, S. Pike, and R. Westervelt, *Worldwide IT Security Products Forecast, 2017-2020: Comprehensive Security Products Forecast Review*, IDC, Mar. 2017.

[4] C. Richmond, *Market analysis perspective: worldwide security services, 2016 - Security services grow up*, IDC, Sept. 2016.

[5] E. Kim, C. Canales, R. Contu, S. Deshpande, and L. Pingree, *Forecast analysis: Information security, worldwide, 4Q16 update*, Gartner, Jan. 2017.

[6] *Information and Communication Industry Promotion Act*, Law no. 10166, Enforcement, Sept. 23, 2010.

[7] *National informatization basic law*, Law no. 12844, Enforcement, Nov. 19, 2014.

[8] *Act on promotion of utilization of information and communication network and protection of information*, Law no. 12681, Enforcement, Nov. 29, 2014.

[9] KISA, *2007 Market trends survey in korea information security industry*, KISA-WP-2007-0005, Jan. 2008.

[10] KISA, *Survey for knowledge information security industry in korea: Year 2012*, KISA-RP-2012-0020, Nov. 2012.

[11] KISIA·KDCA, *Survey for information security industry in korea: Year 2013*, Dec. 2013.

[12] KISA·KISIA, *Survey for information security industry in korea: Year 2015*, Dec. 2015.

[13] KISA, *Survey for information security industry in korea: Year 2016*, Dec. 2016.

[14] S. U. Park and J. M. Yun, "Economic contribution of R&D investment in the information security industry using input-output model," in *Proc. Korea Technol. Innovation Soc. Conf.*, pp. 19-29, Spr. 2006.

[15] S. U. Park and S. H. Lee, "An analysis on information security industry in korea: An input-output analysis," *J. Ind. Res.*, vol. 24, no. 2, pp. 1-22, 2008.

[16] W. S. Jeong, K. S. Min, and S. W. Chai, "Analysis of economic effects for information security industry in korea," *JKIISC*, vol. 24, no. 2, pp. 385-396, Apr. 2014.

[17] KISA, *The research on global security market trends*, KISA-WP-2016-0033, Nov. 2016.

[18] KISA, *Survey for information security industry in korea: Year 2011*, KISA-WP- 2011-0044,

Dec. 2011.

[19] KISIA·KDCA, *Survey for information security industry in korea: Year 2013*, Dec. 2013.

[20] KISIA, *Survey for information security industry in korea: Year 2014*, Dec. 2014.

[21] The Bank of Korea, *2014 Input-Output analysis table*, Retrieved Oct. 17, 2017, from <http://ecos.bok.or.kr>

[22] R. M. Miller and P. D. Blair, *Input-Output Analysis*, 2nd Ed., Cambridge University Press, 2009.

김 방 룡 (Pang-ryong Kim)



1994년 3월 : 츠쿠바대학교 사회공학연구과 박사
 1997년 12월~2001년 3월 : 정통부 통신위원회 전문위원
 2002년 6월~2002년 11월 : Simon Fraser Univ. 초빙연구원

2009년 9월~2010년 8월 : Western Washington Univ. Visiting Scholar
 1997년 9월~2017년 6월 : 과학기술연합대학원대학교 과학기술경영정책학과 정교수
 1982년 12월~현재 : 한국전자통신연구원 기술경제연구본부 책임연구원
 2015년 9월~현재 : 충남대학교 국가정책대학원 과학기술정책전공 겸임교수
 <관심분야> 기술혁신경제론, 경제성분석, IT융합