

가치사슬분석을 통한 지식정보보안산업의 애로사항 분석*

전효정** · 김태성***

Value Chain Analysis on Business Difficulties of Information Security Industry*

Hyo-Jung Jun** · Tae-Sung Kim***

■ Abstract ■

The information security industry market is sluggish despite high expectation for its growth, and thus policies are required to define the causes and to address these issues. The policy formulation requires various historical market and human resource data for analyzing the industry, which cannot be guaranteed secured. This study executed face-to-face in-depth interviews with the frontline businesses in order to gather live opinions and to analyze industry's value chain, problems, and difficulties with a view to defining policy tasks for the development of the industry. The findings of the study revealed the current technical level of the information security industry, the frontline difficulty, and industrial ecosystem status. Based on these findings, the industry revitalization policy was devised and proposed. Objectives of the policy included the fostering of capacity to conceptualize, plan, and design industrial strategies based on the analysis of the industry's value chain and ecosystem, the expansion of the industry's value-added through the enhanced securing and management of the Intellectual Property Rights (IPR), and the nurturing of the security Human Resources (HR) in line with the industrial demand.

Keyword : Information Security, Value Chain Analysis, Face-to-Face Interview, AHP

1. 서론

국내 지식정보보안산업의 주요 구성원인 각 업체마다 설립배경, 주력제품 및 기술, 매출규모, 성장속도 및 능력, 사업 확장 및 폐쇄의 경로나 사유는 각기 다 다르다. 그럼에도 불구하고, 정부는 산업의 상황과 구성원 간의 세세한 상황을 감안하지 못한 채 지식정보보안산업의 성장을 위한 전략을 고민하고 있다. 사실상 지식정보보안산업의 특성을 설명할 수 있는 시계열 통계자료를 확보하기 어렵다는 것이 가장 큰 원인이며, 지식정보보안산업의 규모가 작고 국가 전체의 수출량에서 차지하는 비중은 더욱 미미하여(정보보안 분야 수출액 2010년 402억 원, 정보통신 수출액 2010년 175조 원; www.itstat.go.kr) 정부의 중점적인 관심을 받기에는 한계가 있다는 것도 한 원인이 될 것이다.

산업육성정책은 산업의 현재를 충분히 고려할 수 있는 많은 백데이터에 기반하여 개발되어야 하며 여러 이해관계자들의 참여도 필수적이다. 그러나

현재 지식정보보안산업을 설명할 수 있는 시장이나 인력에 대한 시계열 통계자료를 확보하기는 매우 어렵다. 한국인터넷진흥원(KISA)과 한국지식정보보안산업협회(KISIA)가 기업을 대상으로 산업통계조사(2001년부터 시작, 정보통신산업진흥법 시행령 제18조에 근거하여 시행 중)와 기업/개인 대상의 정보보호실태조사(1999년 정보화 역기능 실태조사로 시작, 2006년부터 일반통계 제43205호로 승인받아 시행 중)를 수행하고 있지만, 산업의 세부 분야별 특성을 고려하지 않은 채 집합적인 통계 확보를 목표로 하고 있고 조사항목과 조사대상도 일관성이 없어 시계열 자료 확보가 어렵다(<표 1> 참조).

본 논문에서는 지식정보보안산업의 활성화를 위한 정책대안을 고민하기 위해서는 무엇보다도 산업의 현재를 분석하고 산업의 규모를 키울 수 있는 근본적인 방법을 강구해야 한다고 보고, 산업현장에서의 의견을 직접 수렴할 수 있는 업체를 대상으로 한 면대면 심층인터뷰(In-depth Inter-

<표 1> 지식정보보안 분야 국내 통계조사 현황

조사기관	조사제목 및 조사내용	주요내용
한국인터넷진흥원, 한국지식정보보안산업협회	“국내 정보보안산업 실태조사” 2001년부터 시작, 정보통신산업진흥법 시행령 제18조에 근거하여 시행 중	국내 정보보안산업 관련 기업을 대상으로 정보보안 기업의 일반적 특성, 매출현황 및 전망, 수출·수입의 현황, 인력 및 고용현황, 기술개발 현황 등 조사
한국인터넷진흥원	“정보보호 실태조사(기업편/개인편)” 1999년 정보화 역기능 실태조사로 시작, 2006년부터 일반통계 제43205호로 승인받아 시행 중	(개인편) 정보보호의 중요성, 개인정보보호의 중요성, 정보화 역기능의 심각성, 정보화 역기능 유형별 심각성 등에 대한 인식 (기업편) 정보보호 기반 및 환경, 정보보호 대책, 개인정보보호 조치, 침해사고 대응 및 스팸 통제, 침해사고 피해 현황
한국인터넷진흥원	“인터넷 침해사고 동향 및 분석월보” 2000년부터 인터넷 해킹 및 바이러스 통계 제공	월별 보안이슈 및 침해사고 통계 분석, 침해사고 위협 분석 등을 월별로 제공
한국인터넷진흥원	“인터넷 윤리문화 실태조사”	인터넷을 통한 게시물과 댓글 이용 행태, 인터넷 역기능 피해 경험 및 대응 현황 등을 조사하여 인터넷 윤리문화 수준 실태를 파악(조사대상은 국내 초·중·고등학생, 국내 인터넷이용자, 주한 외국인)
한국산업기술평가관리원	“통합 산업기술수준조사” 국내 기술의 수준을 최고 수준에 대비하여 도출	대분류 산업별 25대 분야, 117개 중분류, 563개 소분류를 대상으로 기술수준 평가(지식정보보안은 25대 분야의 하나)
한국산업기술평가관리원	“IT 전략기술로드맵 2015”	지식정보보안산업을 정의하고 관련 통계를 제공하고, R&D의 방향을 제시

view)를 추진하였다. 심층인터뷰의 목적은 국내 지식정보보안산업에 대해 가치사슬분석을 실시하여 현재 동 산업의 문제점 및 애로사항을 분석하고 산업발전을 위한 정책과제를 도출하는데 함의를 제공하고자 함이었다. 이를 위해, 제 2장에서는 국내 지식정보보안산업이 어떻게 정의되고 분류되는지에 대해 검토하였으며 산업을 분석하기 위한 가치사슬분석과 생태계분석과 관련된 국내외 문헌을 분석하였다. 제 3장에서는 지식정보보안산업의 가치사슬분석의 범위를 설정하고 36개 지식정보보안 업체를 대상으로 진행한 심층인터뷰의 절차에 대해 설명하였다. 제 4장에서는 심층인터뷰를 통해 도출된 업체의 애로사항들을 빈도분석을 이용하여 지식정보보안산업의 가치사슬 단계별로 5개씩으로 정리하고 AHP(Analytic Hierarchy Process, 계층분석적 의사결정방법)를 이용하여 애로사항간 우선순위를 도출하여 각 분야별(정보보안, 물리보안)로 비교하여 함의를 도출하였다. 마지막으로, 제 5장에서는 연구의 시사점 및 향후 연구방향을 제시하였다.

2. 문헌 연구

2.1 지식정보보안산업

지식정보보안은 암호, 인증, 인식, 감시 등의 보안기술이 적용된 제품을 생산하거나, 관련 보안기술을 활용하여 재난/재해/범죄 등을 방지하는 서비스를 제공하는 기술로 정의된다. 한편, 지식정보보안산업은 네트워크/시스템 기반의 정보보안/안전/안심 생활을 위한 물리보안과 보안기술과 전통산업간 융합으로 창출되는 융합보안을 포함하는 개념으로 기존의 지식정보보안산업에 융합페러다임을 반영하여 산업의 영역을 확대·재편한 것이다[2].

지식정보보안산업에 대해 지식경제부[2]에서 제시한 정의 이상으로 더 세분화되어 자세하게 정의되어 있는 자료는 아직까지 없다. 다만, 한국산업

기술평가관리원이 전체 산업 분야에 대해 매년 실시하고 있는 기술수준 조사에서 지식정보보안기술에 대해 공통기반보안, 네트워크 및 시스템보안, 서비스/응용보안, 물리보안, 융합보안 등 5개로 구분하고 있으며(<표 1> 참조), 지식정보보안 제품에 대해 정보보안은 네트워크 보안, 시스템 보안, 응용서비스 보안, 암호/인증, 보안관리, 기타제품 등 6개로, 물리보안은 바이오인식, 영상감시, 무인전자감시, 탐지 및 검색 등 4개로 분류하고 있으며, 융합보안에 대해서는 아직까지 기술이나 제품 분류가 없다.

본 논문에서는 한국산업기술평가관리원의 지식정보보안제품 분류를 기준으로 심층인터뷰를 진행한 기술전문가(한국인터넷진흥원, 한국전자통신연구원, 한국산업기술평가관리원 등의 기술전문가)간의 협의(업체별 대표제품 기준)를 통해 정보보안과 물리보안으로 크게 나누고, 정보보안은 공통기반, 서비스/응용, 네트워크/시스템 등 3가지로 물리보안은 DVR, 영상감시, 탐지/검색, 바이오 등 4가지로 분류하여 각 분류별로 1곳 이상의 업체를 심층인터뷰의 대상으로 섭외하였다(<표 3> 참조).

2.2 가치사슬 분석

가치사슬(Value Chain)이란 고객에게 가치를 제공함에 있어서 부가가치 창출에 직간접적으로 관련된 활동, 기능, 프로세스의 연계를 의미한다[21]. 전략에 있어 일반화된 가치사슬분석(Value Chain Analysis, VCA)은 전략적 단위 활동들을 구분하여 자사의 강점과 약점을 파악하고 원가 발생의 원천 및 경쟁기업과의 현재 및 잠재적 차별화의 원천(가치창출의 원천)을 분석하는 과정이라 할 수 있다. 가치사슬분석은 가치사슬관리(Value Chain Management, VCM)의 하위 활동으로서, 가치사슬 내의 모든 핵심 활동들의 효과를 비용 측면에서 분석하기 위한 구조화된 방법으로 이용되고 있으며 공급망(supply chain) 내에서 가치사슬분석을 수행하는 것은 비용을 줄이고 차별화된 강점을

〈표 2〉 국내 지식정보보안 분야 국내 제품 분류

분류		세부제품
정보 보안	네트워크 보안	웹방화벽, 네트워크(시스템)방화벽, 침입방지 시스템(IPS), DDoS 차단 시스템, 통합보안 시스템(UTM), 가상사설망(VPN), 네트워크접근제어(NAC), 무선/모바일보안, 디지털포렌식, 통합보안관리(ESM), 위협관리시스템(TMS), 취약점분석시스템
	시스템 보안	PC 방화벽, Virus 백신, Anti 스파이웨어, Anti 피싱, 스팸차단 SW, 보안운영체제, 통합단말보안
	응용서비스 보안	DB 보안, DB 암호화, 보안 USB, 디지털저작권관리(DRM), 클라우드보안시스템, VoIP/IPTV/LBS 보안시스템
	암호/인증	보안스마트카드, HW 토큰(HSM), 일회용비밀번호(OTP), 공개키기반구조(PKI), 통합접근관리(EAM),싱글사인온(SSO), 통합계정관리(IM/IAM), 공인/사설인증틀
	보안관리	기업보안관리(ESM), 위협관리 시스템(TMS), 패치관리 시스템(PMS), 자산관리 시스템(RMS), 로그관리/분석툴, 취약점분석툴
	기타제품	기타
물리 보안	바이오인식	지문인식, 얼굴인식, 홍채인식, 정맥인식
	영상감시	DVR/NVR, P카메라, 영상감시관리SW(관제), VideoServer, 지능형 SW, 치안교통솔루션, 군사용솔루션
	무인전자감시	무인전자경비솔루션
	탐지 및 검색	X-Ray 검색기, 금속탐지기, 밀리미터웨이브/초소형전자소자탐지기

출처 : 한국산업기술평가관리원 내부자료.

〈표 3〉 본 논문에서의 지식정보보안산업(업체) 분류

분류		세부제품
공통기반	암호/인증	보안스마트카드, HW토큰(HSM), 일회용비밀번호(OTP), 공개키기반구조(PKI), 통합접근관리(EAM), 싱글사인온(SSO), 통합계정관리(IM/IAM), 공인/사설인증틀
네트워크/ 시스템	네트워크 보안	웹방화벽, 네트워크(시스템)방화벽, 침입방지시스템(IPS), DDoS 차단 시스템, 통합보안 시스템(UTM), 가상사설망(VPN), 네트워크접근제어(NAC), 무선/모바일보안, 디지털포렌식, 통합보안관리(ESM), 위협관리 시스템(TMS), 취약점분석 시스템
	시스템 보안	PC 방화벽, Virus 백신, Anti 스파이웨어, Anti 피싱, 스팸차단 SW, 보안운영체제, 통합단말보안
서비스/응용	응용서비스 보안	DB 보안, DB 암호화, 보안 USB, 디지털저작권관리(DRM), 클라우드보안시스템, VoIP/IPTV/LBS 보안시스템
	보안관리	기업보안관리(ESM), 위협관리시스템(TMS), 패치관리 시스템(PMS), 자산관리 시스템(RMS), 로그관리/분석툴, 취약점분석툴
DVR, 영상감시	영상감시	DVR/NVR, IP카메라, 영상감시관리SW(관제), Video Server, 지능형 SW, 치안교통솔루션, 군사용솔루션
	무인전자감시	무인전자경비솔루션
탐지 및 검색	탐지 및 검색	X-Ray검색기, 금속탐지기, 밀리미터웨이브/초소형전자소자탐지기
바이오	바이오인식	지문인식, 얼굴인식, 홍채인식, 정맥인식
기타	기타제품	기타

강화시켜준다[7].

소비자 중심적이고 소비자의 가치를 중요시하는 전통적인 공급망관리(Supply Chain Management,

SCM) 기법들과는 달리, 가치사슬분석은 공급망 내에서의 차별화된 전략을 구상하고 가치를 향상시키는 것과 관련된 의사결정을 지원한다[32]. Ross[23]

는 가치사슬관리(VCM)에 대해 “유일하고 혁신적이며 개별적인 소비자 가치의 원천을 창조하기 위한 전체적인 사슬에 걸쳐 발생하는 경쟁력을 결합하는 과정”이라고 정의하였다. Womack and Jones [31]는 문제해결과 새로운 제품개발, 정보관리, 물리적 변형 및 물류 등을 통합하는 개념으로써 가치흐름관리(Value Stream Management, VSM)를 제시하기도 하였다.

동종 또는 이종 산업 내에서의 경쟁은 물론 국·간 경쟁도 활발해지면서 더 이상 자사 내에서의 가치사슬분석을 통한 경쟁우위 확보는 불가능하다. 이에, 경쟁우위 확보를 위한 가치사슬분석의 범위도 자사의 가치사슬, 공급자의 가치사슬, 전방 채널 참여자의 가치사슬(유통, 구매자, 사용자 등)을 포함하는 가치시스템(Value System)으로 확대되었으며, 현재에는 가치사슬분석이라 하면 곧 전방위 참여자들의 가치사슬을 분석하는 가치시스템을 의미하고 있다. 가치시스템 하에서 기업은 공급자와의 관계에서 공급사슬관리(SCM), 기업과 고객과의 관계에서 고객관계관리(Customer Relationship Management, CRM) 등이 추가되며, 나아가 현재 구축되고 있는 ERP(Enterprise Resources Planning)는 기업의 하부구조 차원을 넘어 지원 및 본원적 활동 전영역으로 확대되어 적용되고 있다[1].

가치사슬분석을 이용한 산업 분석은 다양한 분야에서 이용되어 왔다. 일례로, Barnes[4]는 전자상거래에 모바일기기 기술의 성장으로 가속화된 모바일 커머스의 가치사슬을 콘텐츠와 인프라스트럭처/서비스를 기준으로 분석하고 산업 성장의 주요 요인으로 기술적 발전을 꼽고 그 트렌드를 따라 발전해 나가는 모바일 커머스의 가치사슬의 발전 방향을 제시하였다. Simons et al.[29]은 영국의 정육산업에 대한 가치사슬을 분석하였으며, Gamble et al.[11]은 직접방문이 어려운 지역에서의 환자에 대한 원격처방을 대상으로 가치사슬을 분석하여 시장 창출 가능성을 점검하였다. Davis[6]는 Porter [18]의 가치사슬분석의 구성(본원적 활동, 보조적 활동)과 경쟁세력모형(신규진입자, 공급자, 구입자

등 다섯 가지 세력)을 기준으로 원격학습을 둘러싸고 있는 환경을 분석하고자 시도하였다. Gilbert [12]는 커피산업과 초콜릿(코코아)산업 등의 공급망을 분석하고 GVC(Global Value Chain)를 이용하여 해당 산업의 경제적 가치를 분석하였다. Bhatnagar and Teo[5]는 세계 물류망 운영에 관계된 기업들의 경쟁력 향상을 목표로 물류산업의 역할을 분석하기 위해 가치사슬 프레임워크를 제시하였다.

2.3 생태계 분석

디지털화의 급속한 진전으로 전통적인 가치사슬 분석의 범주를 넘어서는 산업내 및 산업간 관계가 발생하면서 이를 생태계(ecosystem, ecology)의 개념으로 이해하려는 시도가 계속되고 있다. 일방향을 가진 가치사슬로는 점점 더 복잡·고도화되고 있는 현재의 산업구조를 설명할 수 없기 때문에 보다 유기적이고 포괄적인 기업의 가치를 설명할 수 있는 이론으로 생태계의 개념이 등장하게 된 것이다. 디지털 생태계 개념은 가치창출 개념의 변화를 잘 반영하고 있는데, 고객은 공동창조자(co-creator) 및 프로슈머(prosumer)로, 가치사슬은 가치 네트워크(value network)로, 제품가치(product value)는 네트워크 가치(network value)로, 단순 협력/경쟁은 복잡한 협력적 경쟁(co-competition)과 공진화(co-evolution)로, 개별 기업 전략은 전체적인 가치 생태계(value ecology)를 고려한 전략으로 변화하고 있다[1]. 또한, Moore[17]는 비즈니스 생태계를 “비즈니스 세계의 구성체인 조직과 개인간의 상호작용을 발판으로 하는 경제적 커뮤니티”로 정의하였다. 이는 상호작용하는 조직과 개인들에 의해 지원되는 경제공동체이자 비즈니스 세계의 유기체로 해석될 수 있다. 대표적인 비즈니스 생태계 연구로는 Kandiah and Gossain [15], Power and Jerjian[22], Iansiti and Levien [14], Peltoniemi[19], Peltoniemi and Vuori[20], Vuori[30], Gueguen[13], Zott et al.[33], Lazarica

[16] 등이 있다.

특히, 보안생태계(Security Ecosystem)에 대해서는 OECD[18]가 IT를 이용함으로써 발생하는 보안문제(insecurity)를 창조, 방지, 처리, 감소시키는 활동들이라고 정의하면서 언급된 바 있으나, 산업이 아닌 ‘보안사고’에 초점을 맞추고 보안사고의 생성에서부터 소멸까지를 보안생태계의 개념으로 보았다. 이외에, 보안산업을 주제로 한 생태계 분석을 시도한 연구는 아직까지 파악되지 않고 있다.

3. 지식정보보안산업의 가치사슬 분석

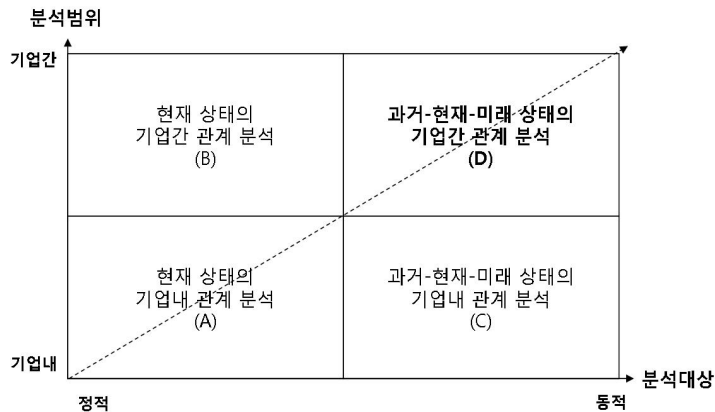
3.1 지식정보보안산업 가치사슬분석의 범위

지식정보보안산업의 현재를 파악하기 위해 본 논문에서는 가치사슬분석과 생태계분석과 관련된 국내외 문헌들을 분석하였다. 그 결과, 대다수의 기존 연구들은 가치사슬분석이라는 방법론을 가지고 대상 산업의 현황을 분석하거나 보다 나은 가치를 창출하기 위한 방법을 찾는 데 주력하고 있어, 개별 업체들의 생명주기(생성-발전-쇠퇴)는 물론 많은 변수들(정책, 기술, 전쟁, 천재지변 등)에 의해 산업이 시시각각 변화한다는 것을 반영하고 있지 못하다는 것을 알 수 있었다.

다시 말해, 산업이나 업체의 ‘현재’를 파악하는 것이 산업발전의 방향을 설정하고 현재의 문제점을 고쳐나가는 데에는 도움이 되겠지만, 근본적으로 산업을 구조화하고 문제점을 파악하는 데에는 한계가 있다. 따라서, 산업을 바라보는 가치사슬분석이나 생태계분석은 복잡한 기업간의 관계와 시시각각 변화하는 산업의 동태성을 고려할 수 있어야 한다. 현재 상태의 기업내 상황을 분석하거나 현재 상태의 기업간 관계를 분석하는 것도 중요하지만 궁극적으로는 과거에서 미래까지 기업의 생명주기 전체에 걸친 기업내 관계나 기업간 관계를 분석하는 것이 필요한 것이다([그림 1] 참조). 그러나 본 논문에서는 국내 지식정보보안산업에 대해서는 현재의 구조를 분석하고 문제점을 분석하는 시도가 없었기에 우선 현재의 지식정보보안산업의 문제점을 분석할 수 있는 협의의 가치사슬분석을 실시하였다.

3.2 지식정보보안산업의 가치사슬분석을 위한 조사개요

국내 지식정보보안산업의 가치사슬분석을 목표로 2012년 상반기 한국인터넷진흥원(KISA), 한국 지식정보보안산업협회(KISIA), 한국산업기술평가관리원(KEIT) 등과 함께 국내 지식정보보안업체



[그림 1] 국내 지식정보보안산업 가치사슬분석의 범위

〈표 4〉 심층인터뷰 참여업체 현황

업체 구분(분류기준)	2011년 매출액 (A)	2011년 종업원수(B)	R&D 예산 (A 대비)	R&D 인력 (B 대비)
공통기반-①	127억 원	79명	4%	80%
공통기반-②	132억 원	98명	12%	48%
공통기반-③	337억 원	191명	10%	17%
공통기반-④	302억 원	93명	2%	10%
공통기반-⑤	189억 원	105명	N/A	N/A
공통기반-⑥	409억 원	125명	10%	25%
네트워크/시스템-①	830억 원	198명	9%	43%
네트워크/시스템-②	987억 원	712명	31%	53%
네트워크/시스템-③	176억 원	77명	13%	70%
네트워크/시스템-④	418억 원	197명	12%	32%
네트워크/시스템-⑤	331억 원	328명	22%	86%
네트워크/시스템-⑥	102억 원	90명	10%	55%
네트워크/시스템-⑦	16억 원	12명	50%	50%
네트워크/시스템-⑧	10억 원	20명	30%	25%
네트워크/시스템-⑨	56억 원	29명	20%	24%
서비스/응용-①	127억 원	120명	10%	30%
서비스/응용-②	100억 원	45명	50%	85%
서비스/응용-③	40억 원	16명	10%	30%
서비스/응용-④	21억 원	28명	N/A	N/A
서비스/응용-⑤	35억 원	40명	70%	80%
서비스/응용-⑥	18억 원	19명	20%	47%
서비스/응용-⑦	10억 원	10명	30%	50%
서비스/응용-⑧	160억 원	200명	17%	75%
서비스/응용-⑨	234억 원	100명	5%	50%
물리보안-①	193억 원	75명	30%	40%
물리보안-②	417억 원	74명	10%	53%
물리보안-③	20억 원	12명	20%	40%
물리보안-④	1,217억 원	194명	6%	25%
물리보안-⑤	49억 원	33명	11%	45%
물리보안-⑥	211억 원	67명	6%	54%
물리보안-⑦	49억 원	34명	25%	50%
물리보안-⑧	264억 원	69명	6%	32%
물리보안-⑨	14억 원	8명	N/A	65%
물리보안-⑩	78억 원	37명	10%	23%
물리보안-⑪	25억 원	12명	5%	30%
물리보안-⑫	300억 원	129명	5%	30%

를 대상으로 토론 형태의 면대면 심층인터뷰를 진행하였다. 인터뷰는 정보 및 물리 보안 분야의 36개사에 대해 2012년 3월부터 6월까지 진행하였다 (<표 4> 참조). 심층인터뷰는 산업의 가치사슬 구조를 파악하고 산업 발전이 저해되고 있는 요인을 분석하는데 중점을 두었기 때문에, 인터뷰 대상기업은 분야별(정보보안, 물리보안)로 1)매출액이 큰 업체, 2)기술력이 높은 업체, 3)사업유지에 어려움이 있는 업체 등 다양한 기준으로 선정하였다.

3.3 지식정보보안산업의 가치사슬분석을 위한 조사결과

심층인터뷰를 진행하기 전에 전문가 자문(KEIT, KISA, ETRI 등 기술/정책 전문가)을 통해 지식정보보안산업의 가치사슬의 구성을 기술개발, 제품제조(반제품, 완제품), 유통 및 판매, 서비스 및 기타 등 4단계로 구분하였다. 심층인터뷰를 진행하기 전에 실시한 파일럿 조사에 응답한 2개 업체도 4단계 구성에 대해 동의하였다.

36개 업체를 대상으로 심층인터뷰를 진행한 결과, 국내 지식정보보안업체들은 공통적으로 자사 연구소를 설립하고 기술개발에 많은 비중을 두고 있음에도 불구하고 기술개발(기획, 설계, R&D 등)

을 위한 전문인력 확보는 물론 유지에 어려움을 겪고 있는 것으로 나타났으며 안정적인 R&D예산 확보에도 고전하고 있어 사업 영위에 많은 어려움이 있다고 토로하였다. 또한, 일반적으로 “지식정보보안산업은 서비스(소프트웨어) 산업”이라는 인식이 보편적이지만, 실제 제조(하드웨어) 비중은 정보보안은 14%이고 물리보안은 24%인데 반해, 서비스의 비중은 정보보안은 25%이고 물리보안은 7%에 불과한 것으로 나타났다. 즉, 정보보안은 서비스(소프트웨어) 중심의 산업이지만, 물리보안은 제조(하드웨어) 중심의 산업인 것으로 나타났다 (<표 5>, <표 6> 참조). 따라서 세부산업별 특성을 파악하여 산업정책을 개발하고 실행할 필요가 있다.

4. 지식정보보안산업의 가치사슬 단계별 애로사항

4.1 연구의 방법론 : AHP

AHP는 측정에 관한 이론으로 의사결정문제를 계층구조화하고, 쌍별비교(pairwise comparison)를 기초로 평가기준들 간의 상대적 중요도(가중치)와 각 평가기준 하에서의 평가대안들 간의 상

<표 5> 국내 지식정보보안업체의 업무별(가치사슬 단계) 업무비중

구 분	기술 개발	제조(반)	제조(완)	유통/판매	서비스	기타
정보보안	44%	0.5%	13%	17%	25%	0.5%
물리보안	42%	4%	20%	22%	7%	5%

주) 업체별 응답결과를 합산하여 해당 분야 업체수로 나눠 평균값을 산출함.

<표 6> 국내 지식정보보안업체의 업무별(가치사슬 단계) 운영방식

구 분	기술개발			제품제조 (반제품)		제품제조 (완제품)		제품 유통 및 판매		서비스		
	연구소	부서	아웃 소싱	자사	OEM	자사	OEM	자사	타사	사전	사후	관계없음
정보보안	91%	5%	4%	82%	18%	98%	3%	86%	14%	37%	59%	4%
물리보안	74%	14%	12%	74%	26%	70%	30%	88%	12%	60%	29%	11%

주) 업체별 응답결과를 합산하여 해당 분야 업체수로 나눠 평균값을 산출함.

대적 중요도를 도출한 후, 이를 계층구조에 따라 종합화하여 비교대안들의 평가순위와 종합적 선호도를 구하는 방법이다[25, 27]. 델파이(Delphi) 기법과는 달리 항목들을 순차적으로 1대 1로 매치된 2개씩 묶어 상대적인 중요도를 묻는 방식이다.

4.2 설문조사

심층인터뷰에서 국내 지식정보보안산업 가치사슬의 단계(업무)별로 업체의 애로사항들을 도출하였는데, 이를 업무별로 빈도가 높게 나타난 애로사항 5개씩을 정리하여 AHP를 통해 애로사항간 상대적인 중요도를 물음으로써 산업성장을 위해 우선 해결이 필요한 사항이 무엇인지에 대해 AHP를 이용하여 조사하였다(<표 6>, [그림 1] 참조).

조사는 2012년 3월부터 6월까지 진행된 심층인터뷰의 응답자 및 참석자 47명 전체를 대상으로 이메일을 통해 진행하였다. 1차적으로 2012년 7월 5일부터 16일까지 실시하여 회수하였으며, 2012년 8월 6일부터 9일까지 추가조사를 실시하여 총 21건을 회수하여 45%의 응답률을 보였다.

4.3 결과 분석

최종 회수된 총 21건에 대해 Expert Choice 2000을 이용하여 분석한 결과, 21건 중 일관성지수 20% 이하의 유효 설문은 12건으로 나타났다(<표 7> 참조). Saaty는 엄격한 기준에서 일관성지수는 10% 이하가 유효하다고 밝히고 있으나, 이후의 연구들에서 사회과학 분야에 AHP를 적용할 경우에는 각 기준들에 대한 명세에 대해 충분히 전달할 수 없는 경우가 많으므로 이를 감안하여 일관성지수 20% 이하 정도까지는 용인가능하다고 밝히고 있다[26, 28].

4.3.1 4개 업무간 중요도 비교

4개의 업무 중 산업성장을 위해 우선적으로 중요하게 다루어져야 할 업무는 “제품 유통·판매”인 것으로 분석되었다(<표 10> 참조). 전체 결과를 정보보안과 물리보안 각 분야별로 나누어 분석해 본 결과, 정보보안의 경우 “제품 유통·판매” 업무를(<표 10> 참조), 물리보안의 경우 “기술개발”의 업무를 가장 중요하게 생각하고 있는 것으

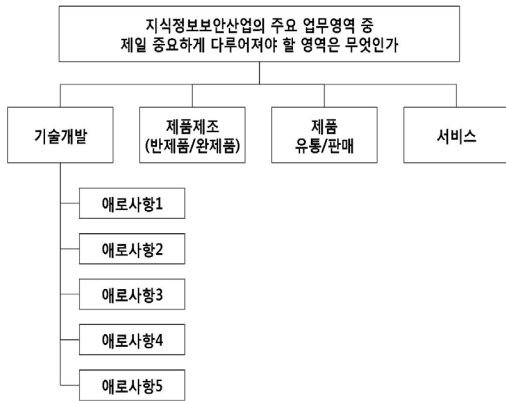
<표 7> 국내 지식정보보안업체의 업무별(가치사슬 단계) 애로사항

업무	애로사항	업무	애로사항
기술개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ R&D 인력 확보 어려움 ○ R&D 예산 확보 어려움 ○ 설계 및 기획 기능 미약 ○ 최신기술 정보 확보 어려움 ○ 연구설비 및 기자재 부족 	제품 유통·판매	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술지원 인력 확보 어려움 ○ 품질보증 고도화 어려움 ○ 해외 개척·유지 어려움 ○ 해외 마케팅 능력 부족 ○ 수요처의 중소기업 제품 회피
제품제조 (반제품/완제품)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생산라인 확충위한 자금 부족 ○ 핵심부품 해외 의존도 심각 ○ 소량 자재구매 어려움 ○ 지적재산권 관리 어려움 ○ 인증획득 비용 과다 	서비스	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고객대응 전문인력 부족 ○ 수요처의 비현실적인 가격 요구 ○ 수요처의 무리한 패키지 변형 요구 ○ 잦은 커스터마이징 요구 대응 어려움 ○ 적절한 유지보수요율 확보 어려움

<표 8> 응답자 수(일관성지수 20% 이하 응답자)

구 분	① 공통기반	② 서비스/응용	③ 네트워크/ 시스템	④ 물리-DVR	④ 물리-영상감시	④ 물리-탐지/ 검색	④ 물리-바이오	합계
응답자 수	1명	1명	3명	2명	1명	1명	3명	12명

로 나타나 차이를 보였다(<표 10> 참조). 앞서 진행된 심층인터뷰의 결과에서도 볼 수 있는 바와 같이, 정보보안 업체의 경우 기술력이 떨어져 외산제품 또는 국산제품을 유통 및 판매함으로써 중간 판매자로서의 역할만을 수행하는 영세업체가 많기 때문인 것으로 파악되며, 물리보안 업체의 경우 그간 쌓아온 해외 OEM 형태의 사업에서 벗어나 자사 브랜드 및 자사 제조를 통한 시장 개척을 위한 기술력 향상에 심혈을 기울이고 있는 현재의 업계 분위기가 반영된 것으로 파악된다.



[그림 2] 본 논문의 연구조사를 위한 AHP 계층 모델

4.3.2 4개 업무별 애로사항간 중요도 비교

4개의 업무별로 산업성장을 위해 우선적으로 중요하게 다루어져야 할 애로사항으로는 기술개발의 경우 “R&D 예산 확보 어려움”, 제품제조의 경우 “인증획득 비용 과다”, 제품 유통·판매의 경우 “품질보증 고도화 어려움”, 서비스의 경우 “적정한 유지보수요율 확보 어려움” 등으로 나타났다(<표 12> 참조). 전체 결과를 정보보안과 물리보안 각 분야별로 나누어 분석 해 본 결과(<표 13>, <표 14> 참조), 정보보안의 경우 “제품 유통·판매” 업무의 “해외 개척·유지 어려움”의 애로사항을 물리보안의 경우 “기술개발” 업무의 “R&D 예산 확보 어려움”을 가장 시급히 해결되어야 할 애로사항으로 꼽고 있는 것으로 분석되었다. 정보보안 업체의 경우, 국내 시장의 포화로 축적된 기술력을 갖고 있는 업체의 경우 내수시장에서 벗어나 해외시장의 개척을 위해 노력하고 있는 업계의 분위기가 반영되고 있는 것으로 파악되며, 물리보안의 경우 OEM을 통한 해외시장 개척의 경험이 있는 상황에서 자체 브랜드와 기술력 확보를 위해 노력하고 있는 현재의 업계 분위기가 반영된 것으로 파악된다.

이를 다시, 정보보안과 물리보안의 각 세부분야

<표 9> 4개 업무영역간 중요도 비교 : 전체

업무	기술개발	제품제조(반제품/완제품)	제품 유통·판매	서비스	합계
가중치(상대적 순위)	0.305(2순위)	0.146(4순위)	0.391(1순위)	0.158(3순위)	1.000

<표 10> 4개 업무간 상대적 중요도 비교 : 정보보안

업무	정보보안		세부분야					
			공통기반		서비스/응용		네트워크/시스템	
기술개발	0.191	3순위	0.197	3순위	0.217	3순위	0.191	3순위
제품제조	0.100	4순위	0.084	4순위	0.087	4순위	0.100	4순위
제품 유통·판매	0.497	1순위	0.360	1순위	0.300	2순위	0.497	1순위
서비스	0.212	2순위	0.360	1순위	0.396	1순위	0.212	2순위
합계	1.000		1.000		1.000		1.000	

<표 11> 4개 업무간 상대적 중요도 비교 : 물리보안

업무	물리보안		세부 분야							
			DVR		영상감시		탐지/검색		바이오	
기술개발	0.401	1순위	0.406	1순위	0.517	1순위	0.589	1순위	0.257	3순위
제품제조	0.207	3순위	0.159	3순위	0.305	2순위	0.208	2순위	0.113	4순위
제품 유통·판매	0.272	2순위	0.379	2순위	0.124	3순위	0.142	3순위	0.333	1순위
서비스	0.120	4순위	0.056	4순위	0.054	4순위	0.062	4순위	0.298	2순위
합 계	1.000		1.000		1.000		1.000		1.000	

<표 12> 20개 세부 애로사항간 상대적 우선순위 비교 : 전체

업무	애로사항	전 체		정보보안		물리보안	
		가중치	순위	가중치	순위	가중치	순위
기술개발	R&D 인력 확보 어려움	0.089	4	0.054	7	0.125	2
	R&D 예산 확보 어려움	0.090	3	0.045	9	0.136	1
	설계 및 기획 기능 미약	0.048	8	0.055	6	0.050	6
	최신기술 정보 확보 어려움	0.034	12	0.027	14	0.043	9
	연구설비 및 기자재 부족	0.038	11	0.023	15	0.050	6
제품제조	생산라인 확충위한 자금 부족	0.015	18	0.006	19	0.030	14
	핵심부품 해외 의존도 심각	0.015	18	0.006	19	0.022	19
	소량 자재구매 어려움	0.016	16	0.007	18	0.041	10
	지적재산권 관리 어려움	0.028	14	0.020	16	0.028	15
	인증획득 비용 과다	0.043	10	0.029	12	0.070	4
제품 유통·판매	기술지원 인력 확보 어려움	0.076	6	0.134	2	0.028	15
	품질보증 고도화 어려움	0.115	1	0.127	3	0.044	8
	해외 개척·유지 어려움	0.113	2	0.143	1	0.092	3
	해외 마케팅 능력 부족	0.087	5	0.105	4	0.063	5
	수요처의 중소기업 제품 회피	0.057	7	0.050	8	0.033	13
서비스	고객대응 전문인력 부족	0.012	20	0.011	17	0.017	20
	수요처의 비현실적인 가격 요구	0.028	14	0.037	10	0.024	17
	수요처의 무리한 패키지 변형 요구	0.019	17	0.028	13	0.024	17
	짙은 커스터마이징 요구 대응 어려움	0.031	13	0.032	11	0.039	12
	적정한 유지보수요율 확보 어려움	0.047	9	0.061	5	0.041	10

별로 나누어 분석 해 본 결과는 더욱 각 분야별 특징을 잘 보여주고 있다. 문헌분석에서 제시한 바와 같이 한국산업기술평가관리원의 기준에 따라 정보보안의 세부분야는 공통기반, 서비스/응용, 네트워크/시스템 등으로 분류하였으며, 물리보안의 세부분야는 DVR, 영상감시, 탐지/검색, 바이오 등

으로 분류하였다(<표 8> 참조). 공통기반 분야는 기술지원 인력 확보 어려움(제품 유통·판매)과 적정한 유지보수요율 확보 어려움(서비스), 서비스/응용 분야는 적정한 유지보수요율 확보 어려움(서비스), 네트워크/시스템은 해외 개척·유지 어려움(제품 유통·판매) 등을 가장 시급하게 해결

〈표 13〉 20개 세부 애로사항간 상대적 우선순위 비교 : 정보보안

업무	애로사항	공통기반		서비스/응용		네트워크/ 시스템	
		가중치	순위	가중치	순위	가중치	순위
기술개발	R&D 인력 확보 어려움	0.087	4	0.013	17	0.054	7
	R&D 예산 확보 어려움	0.011	16	0.071	5	0.045	9
	설계 및 기획 기능 미약	0.033	12	0.038	12	0.055	6
	최신기술 정보 확보 어려움	0.021	14	0.028	14	0.027	14
	연구설비 및 기자재 부족	0.011	16	0.046	10	0.023	15
제품제조 (반제품/ 완제품)	생산라인 확충위한 자금 부족	0.006	18	0.009	18	0.006	19
	핵심부품 해외 의존도 심각	0.006	18	0.009	18	0.006	19
	소량 자재구매 어려움	0.006	18	0.009	18	0.007	18
	지적재산권 관리 어려움	0.017	15	0.028	14	0.020	16
제품 유통 · 판매	인증획득 비용 과다	0.037	11	0.028	14	0.029	12
	기술지원 인력 확보 어려움	0.158	1	0.076	4	0.134	2
	품질보증 고도화 어려움	0.053	6	0.036	13	0.127	3
	해외 개척 · 유지 어려움	0.053	6	0.098	3	0.143	1
	해외 마케팅 능력 부족	0.053	6	0.057	8	0.105	4
서비스	수요처의 중소기업 제품 회피	0.053	6	0.048	9	0.050	8
	고객대응 전문인력 부족	0.027	13	0.115	2	0.011	17
	수요처의 비현실적인 가격 요구	0.066	5	0.043	11	0.037	10
	수요처의 무리한 패키지 변형 요구	0.042	10	0.059	6	0.028	13
	찾은 커스터마이징 요구 대응 어려움	0.102	3	0.059	6	0.032	11
적정한 유지보수요율 확보 어려움	0.158	1	0.129	1	0.061	5	

하여야 할 애로사항으로 꼽는 것으로 분석되었다. 현재, 정보보안 업체의 가장 큰 문제는 영세성 탈피와 담보 상태에 직면해 있는 기술력인 것으로 파악된다. 영세성 탈피의 가장 큰 걸림돌은 적절한 유지보수요율이 보장되지 않고 있다는 점이 가장 큰 원인으로 꼽히고 있는데, 이번 조사결과에서도 이를 확인할 수 있었다.

또한, DVR 분야는 R&D 예산 확보 어려움(기술개발), 영상감시 분야는 R&D 인력 확보 어려움(기술개발), 탐지/검색 분야는 R&D 예산 확보 어려움(기술개발), 바이오 분야는 해외 개척 · 유지 어려움(제품 유통 · 판매) 등을 가장 시급하게 해결하여야 할 애로사항으로 꼽았다. 전통적으로 내수시장보다도 OEM을 통한 수출에 주력해왔던 DVR과 영상감시 분야의 경우 저가정책을 펴고 있

는 경쟁업체(중국, 대만 등)와의 경쟁을 위해 기술력 향상에 노력하고 있는 현 상황이 잘 나타나 있으며, 세계적인 기술력은 보유하고 있으나 시장 확보에 어려움을 겪고 있는 바이오 분야의 경우 기술개발보다는 제품 유통 · 판매에 어려움을 느끼고 있는 것을 알 수 있다.

4.3.3 민감도 분석

지식정보보안업체의 업무 즉 가치사슬 단계간의 상대적 중요도에 대해 시간의 흐름에 따른 변화를 보기 위해 민감도 분석(Sensitivity Analysis)을 실시하였다. 민감도 분석은 다른 기준에 대한 우선순위의 비율을 유지하면서 한 기준의 우선순위를 변화시켜가면서 의사결정 결과에 대한 이들의 감도 및 반응도를 검증하는 것이다. 즉, 일정한 요소

〈표 14〉 20개 세부 애로사항간 상대적 우선순위 비교 : 물리보안

업 무	애로사항	DVR		영상감시		탐지/검색		바이오	
		가중치	순위	가중치	순위	가중치	순위	가중치	순위
기술 개발	R&D 인력 확보 어려움	0.105	3	0.249	1	0.040	6	0.086	4
	R&D 예산 확보 어려움	0.152	1	0.050	6	0.337	1	0.046	10
	설계 및 기획 기능 미약	0.019	16	0.050	6	0.026	8	0.050	8
	최신기술 정보 확보 어려움	0.023	13	0.050	6	0.019	10	0.034	13
	연구설비 및 기자재 부족	0.034	11	0.050	6	0.154	2	0.025	16
제품 제조 (반제품/ 완제품)	생산라인 확충위한 자금 부족	0.026	12	0.028	11	0.119	3	0.013	19
	핵심부품 해외 의존도 심각	0.052	7	0.053	5	0.008	18	0.007	20
	소량 자재구매 어려움	0.041	9	0.022	13	0.011	16	0.022	17
	지적재산권 관리 어려움	0.013	18	0.147	2	0.014	13	0.022	17
	인증획득 비용 과다	0.059	6	0.093	3	0.049	5	0.028	15
제품 유통 · 판매	기술지원 인력 확보 어려움	0.041	9	0.029	10	0.018	11	0.034	13
	품질보증 고도화 어려움	0.075	5	0.060	4	0.013	14	0.054	7
	해외 개척·유지 어려움	0.142	2	0.018	15	0.007	17	0.112	1
	해외 마케팅 능력 부족	0.095	4	0.015	16	0.005	20	0.076	5
	수요처의 중소기업 제품 회피	0.050	8	0.013	17	0.081	4	0.040	11
서비스	고객대응 전문인력 부족	0.008	20	0.004	20	0.008	18	0.038	12
	수요처의 비현실적인 가격 요구	0.010	19	0.021	14	0.017	12	0.047	9
	수요처의 무리한 패키지 변형 요구	0.014	17	0.010	19	0.012	15	0.064	6
	찾은 커스터마이징 요구 대응 어려움	0.020	15	0.012	18	0.026	8	0.092	3
	적정한 유지보수요율 확보 어려움	0.021	14	0.026	12	0.035	7	0.100	2

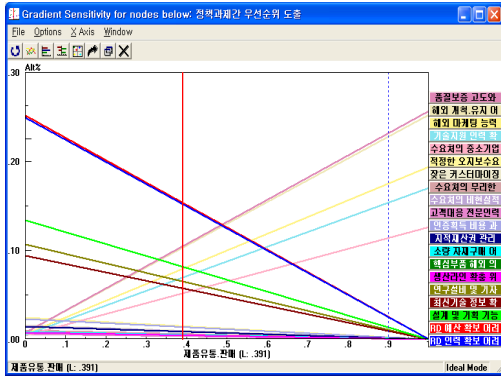
들의 값의 범위를 변화시켜보고 이러한 변화가 초기값과 변화를 가해 얻어진 결과값 간에 크게 차이가 나지 않는 경우 분석의 강건성(robustness)이 높다고 할 수 있다. Expert Choice 2000에서는 성과민감도(Performance), 동태민감도(dynamis), 경사민감도(gradient), 2차원 민감도(two-dimensional) 등 4가지의 민감도 분석을 제공한다.

본 논문에서는 하나의 기준이 갖는 우선순위의 변화에 따라 대안이 갖는 우선순위의 변화를 표현해 주는 경사민감도(gradient sensitivity)를 분석하였다. 지식정보보안산업의 4개 업무 중 가중치가 제일 높게 나온 제품 유통 및 판매 업무를 기준으로 하였을 때 현재 시점에는 R&D 예산 확보의 어려움이 가장 큰 애로사항으로 분석되지만 제품 유통 및 판매 업무의 중요성이 더해질수록 품

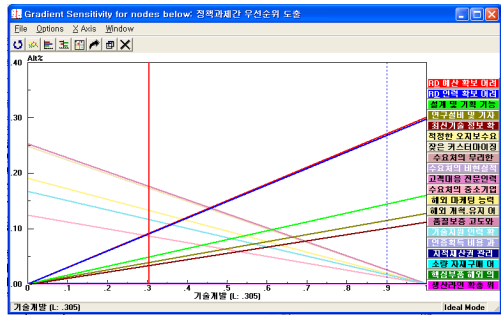
질보증의 고도화의 어려움의 문제가 부각되는 것을 알 수 있다([그림 5] 참조). 또한, 기술개발 업무를 기준으로 하였을 때 현재 시점에는 생산라인 확충을 위한 자금 부족의 애로사항이 큰 문제로 분석되지만 기술개발 업무의 중요성이 더해질수록 R&D 예산 확보의 어려움과 R&D 인력 확보의 어려움의 문제가 큰 애로사항으로 부각되는 것으로 분석된다. [그림 3]과 [그림 4]에서 수직선과 수평축도와의 교점은 기준의 실제 값을 나타내며(굵은 선), 이 선의 왼쪽 또는 오른쪽으로의 움직임은 기준의 우선순위가 변화함에 따라 대안의 우선순위가 어떻게 변화하는지를 나타낸다(점선).

이러한 민감도 분석의 결과는 향후 정책적으로 또는 기술적으로 중요시될 것으로 예상되는 선정 기준이 무엇이나에 따라 어떠한 애로사항에 대한

집중적인 해결이 필요한 것인가 하는 미래 시점에 서의 의사결정문제에 대한 답안을 제시해 준다.



[그림 3] 민감도 분석 : 기준 - 제품 유통 및 판매



[그림 4] 민감도 분석 : 기준 - 기술개발

5. 결 론

면대면 심층인터뷰에 참여한 많은 지식정보보안 업체들은 이러한 접근방식에 대해 많은 관심을 표시하였다. 실제 업체들의 현장 업무를 분석하여 산업의 가치사슬을 분석하고 그를 기반으로 궁극적으로 산업생태계를 분석하고자 했던 시도가 현재 산업의 구조를 파악하는데 매우 유용한 방법이라는 데 동감했기 때문으로 분석된다. 이번 심층 인터뷰는 그 시초로서 지식정보보안산업의 현재를 분석하는데 우선 초점을 맞췄지만, 향후에는 지식정보보안산업의 현재를 형성한 과거에서부터 미래의 모습까지를 조망해 봄으로써 산업의 구조를 보

다 본질적으로 변화시키고 그를 통한 산업성장을 통해 보다 안정적이고 견고한 성장을 유도할 수 있는 산업정책을 개발하는 것이 필요하다.

이와 함께, 본 논문에서는 지식정보보안산업의 현재의 가치사슬구조를 분석하면서 가치사슬단계(업무)별로 실제 업체들이 어려움을 겪고 있는 애로사항들을 도출하고 이에 대한 상대적인 중요도를 분석하여 제시함으로써 시급히 풀어야 할 지식정보보안산업만의 숙제를 제시하고자 하였다. 그러나, 이번 조사는 파악된 형태로서 시간과 비용의 한계로 수많은 지식정보보안업체 중 일부업체만을 대상(36개사)으로 단기간(2.5개월)에 기술전문가를 중심으로 이루어졌기 때문에 많은 한계를 남긴 아쉬움이 있다. 그러나 이러한 방법을 통해 산업의 가치사슬분석을 시도하고 나아가 산업생태계를 분석하여 산업의 내재된 문제점을 해결하고 해결대안을 찾으려는 노력에 대해 산학연관 모두가 그 필요성에 동의하였다는 데에 큰 의의가 있다. 따라서, 향후 지속적으로 산학연관 관계자가 모두 참여하여 이러한 프로세스가 진행될 수 있도록 정기 조사로 실시한다면, 보다 의미있는 결과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

또한, 앞서 설명한 바와 같이 산업의 현재를 파악하는 것도 매우 중요하지만, 보다 많은 함의를 얻기 위해서는 장기적으로는 국내 지식정보보안 산업 및 기업의 동태적인 변화를 고려한 동태적인 가치사슬분석 및 생태계분석이 이루어져야 할 것이다. 특히, 지식정보보안 산업은 기술의 변화가 심하고 외부적인 요소(보안사고 발생 등)에 의해 업체별 성장과 쇠퇴의 부침이 심해 보다 안정적인 산업발전을 도모하기 위해서는 동태성의 원인을 분석하고 그 규모를 파악하여 대응방안을 마련하는 노력이 필요하다.

참 고 문 헌

[1] 김사혁, 『미래 인터넷 산업 생태계 연구』, 정보통신정책연구원, 정책연구 11-31, 2011.

- [2] 지식경제부, 『지식정보보안 IT전략기술로드맵 2015』, 2009.
- [3] Bagchi, P. and R. P. Rao, “Decision making in mergers : An application of the analytic hierarchy process”, *Managerial and Decision Economics*, Vol.13(1992), pp.91-99.
- [4] Barnes, S. J., “The mobile commerce value chain : analysis and future developments”, *International Journal of Information Management*, Vol.22(2002), pp.91-108.
- [5] Bhatnagar, R. and C. C. Teo, “Role of logistics in enhancing competitive advantage : A value chain framework for global supply chains”, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, Vol.39, No.3(2009), pp.202-226.
- [6] Davis, A., *Developing an infrastructure for online learning*, In : Anderson, Elloumi, T. D. and F. (Eds.), *Theory and Practice of Online Learning*, Athabasca : Athabasca University, (2004), pp.97-114.
- [7] Dekker, H. C., “Value chain analysis in interfirm relationships : A field study”, *Management Accounting Research*, Vol.14(2003), pp.1-22.
- [8] Elloumi, F., “Value chain analysis : A strategic approach to online learning”, *Theory and Practice of Online Learning*(Athabasca University on-line book), (2004), pp.61-92.
- [9] Forman, E. H. and S. I. Gass, “The Analytic Hierarchy Process : An exposition”, *Operations Research*, Vol.49, No.4(2001), pp.469-486.
- [10] Freil, S., D. Schatzmann, B. Plattner, and B. Trammel, *Modelling the security ecosystem-the dynamics of (in)security*, WEIS, 2009.
- [11] Gamble, J. E., G. T. Savage, and M. L. Icenogle, “Value-chain analysis of a rural health program : Toward understanding the cost benefit of telemedicine applications”, Vol.82, No.1(2004), pp.10-17.
- [12] Gilbert, C. L., “Value chain analysis and market power in commodity processing with application to the cocoa and coffee sectors”, *Commodity Market Review*, (2008), pp. 5-33.
- [13] Gueguen, G., “Coopetition and business ecosystems in the information technology sector : The example of intelligent mobile terminals”, *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, Vol.8, No.1 (2009), pp.135-153.
- [14] Iansiti, M. and R. Levien, *The Keystone Advantage : What the New Dynamics of Business Ecosystems Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability*, Harvard Business School Press, 2004.
- [15] Kandiah, G. and S. Gossain, “Reinventing value : The new business ecosystem”, *Strategy and Leadership*, Vol.26, No.5(1998), pp.28-33.
- [16] Lazarica, M., “Business ecosystems vs business digital ecosystems”, EIRP(International Conference on European Integration-Realities and Perspectives) Proceedings, 2011.
- [17] Moore, M. H., *Creating Public Value Strategic Management in Government*, Harvard University Press, 1995.
- [18] OECD, *The Security Economy*, OECD : Paris, (ISBN 92-64-10772-X), 2004.
- [19] Peltoniemi, M., “Cluster, value network and business ecosystem : knowledge and innovation approach”, *Paper Presented at Organizations, Innovation and Complexity : New Perspectives on the Knowledge Eco-*

- nomy conference*, Manchester, UK, 2004.
- [20] Peltoniemi, M. and E. Vuori, "Business ecosystem as the new approach to complex adaptive business environments", *Proceedings of eBusiness Research Forum*, 2004.
- [21] Porter, M. E., *Competitive Strategy : Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, New York : Free Press, 1985.
- [22] Power, T. and G. Jerjian, *Ecosystem : Living the 12 Principles of Networked Business*, Pearson Education Ltd., 2001.
- [23] Ross, D. F., *Competing through Supply Chain Management : Creating Market-winning Strategies through Supply Chain Partnerships*, North, Central and South America : Kluwer Academic Publishers, 1998.
- [24] Rubinelor, B., "Business ecosystems vs business digital ecosystems", *Proceedings of 2011 International Conference on European Integration : Realities and Perspectives*, 2011.
- [25] Saaty, T. L., "Diagnosis with dependent symptoms : Bayes theorem and the Analytic Hierarchy Process", *Operations Research*, Vol.46, No.4(1998), pp.491-502.
- [26] Saaty, T. L., *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process*, RWS Publications, 1994.
- [27] Saaty, T. L., *The Analytic Hierarchy Process : Planning, Priority Setting, Resource Allocation*, New York : McGraw-Hill, 1980.
- [28] Saaty, T. L. and K. Kearns, *Analytical Planning : The Organization of Systems*, Pergamon Press, Inc, 1985.
- [29] Simons, D., M. Francis, M. Bourlakis, and A. Fearn, "Identifying the determinants of value in the U. K. red meat industry : A value chain analysis approach", *Chain and network science*, Vol.13, No.2(2003), pp.109-121.
- [30] Vouiri, E. K., "Knowledge-intensive service organization as agents in a business ecosystem", *Proceedings of 2005 International Conference on Services Systems and Services Management*, Vol.2(2005), pp.908-912.
- [31] Womack, J. P. and D. T. Jones, "Beyond Toyota : how to root out waste and pursue perfection", *Harvard Business Review*, Vol. 74(1996), pp.140-158.
- [32] Zokaei, A. K. and D. W. Simons, "Value chain analysis in consumer focus improvement : A case study of the UK red meat industry", *The International Journal of Logistics Management*, Vol.17, No.2(2006), pp. 141-162.
- [33] Zott, C., R. Amit, and L. Massa, "The business model : Theoretical roots, recent developments, and future research", *IESE Business School*, Working Paper WP-862, 2010.

◆ 저 자 소 개 ◆

**전 효 정 (phdhyo@naver.com)**

충북대학교에서 경영학(경영정보) 전공으로 석사 학위를 받고 한국전자통신연구원(ETRI) 기술기획팀에서 4년간 기술원으로 근무하였으며, 현재 충북대학교 일반대학원에서 박사과정(박사수료) 중에 있다. 보안 분야의 정책 및 인력 등의 주제로 다수의 정부 위탁 및 용역 과제에 학생연구원으로 참여하였으며 관련하여 다수의 국내 학술지 논문을 게재하였다. 주요 관심분야는 정보시스템 정보보안, 보안감사, 정보보호인력 등이다.

**김 태 성 (kimts@cbnu.ac.kr)**

KAIST에서 경영과학 전공으로 박사 학위를 받았으며, ETRI 정보통신기술경영연구소에서 선임연구원으로 근무하였다. The University of North Carolina at Charlotte와 Arizona State University에서 방문교수를 지냈다. 현재 충북대학교 경영정보학과의 정교수이며 충북대학교 일반대학원 정보보호경영전공 주임교수를 맡고 있다. 통신과 보안 분야의 다양한 정책 및 경영 의사결정에 관련된 주제에 관심이 있으며, 정보보호인력 양성정책(2010) 등 6편의 저서와 EJOR, JORS 등 50여편의 학술지 논문이 있다.