

델파이 조사를 통한 환경보안공학 개발*

임 현 옥*

요 약

본 연구의 목적은 공학적인 보안지식을 필요로 하는 보안과목을 개발하는 것이다. 특히 스마트공장보안 등의 보안업무 수행하기 위해서는 공학 지식이 필요하다. 하지만 기계경비지도사, 산업보안관리사, 산업보안전문가(CPP) 등 유사한 자격증이 있지만 공학 지식을 바탕으로 하지 않는다. 이에 전문가 인터뷰를 통한 델파이 분석을 사용하여 보안공학 직무분석을 도출하고 이에 필요한 지식을 정리하게 되었다. 연구결과 1선 보안인 경계보안을 위해 셉테드를 포함한 건축구조, 건축역학, 2선 보안인 출입구보안을 위해 스마트공장 보안을 포함한 제어계측, 3선 보안인 실내보안을 위해 인간공학과 기계경비로 구분하게 되었다. 설문조사 결과 연령별로는 30대에서 75.8%, 업무별로는 산업보안담당자가 76.4%로 가장 많은 호응을 보였으며, 이는 산업보안 현장의 실무자들이 환경보안공학 자격증을 희망하는 것으로 볼 수 있었다.

Development of Environmental Security Engineering Through Delphi Survey

Heon - Wook, Lim*

ABSTRACT

The purpose of this study is to develop security subjects that require engineering security knowledge. In particular, Engineering knowledge is required to perform security tasks such as smart factory security. However, although there are similar specialties such as mechanical security instructors, industrial security managers, and industrial security specialists(CPP), they are not based on engineering knowledge. Accordingly, Delphi analysis through expert interviews was used to derive a job analysis of security engineering. And I was able to sort out the necessary knowledge. Research Results 1-Line Security for Perimeter Security Architectural Structure, Architectural Dynamics, Including Septed, Control instrumentation including smart factory security for building security with 2-Line security, With 3-Line security, it was divided into ergonomics and mechanical expenses for indoor security. As a result of the survey, by age, those in their 30s showed the highest response with 75.8%, and by job, industrial security officers with 76.4%. This could be seen as a desire for a environmental security engineering certificate by practitioners in the industrial security field.

Key words : Delphi Survey, Security Engineering, CPTED, Smart Factory Security, Security Courses, Job analysis

접수일(2022년 9월 15일), 수정일(2022년 10월 21일),
게재확정일(2022년 10월 31일)

* 한세대학교 교양학부 조교수

★ 본 연구는 2021학년도 한세대학교 교내학술연구비 지원에 의하여 연구되었음. 본 연구는 대·중소기업·농어업협력재단의 「비대면 업무환경에서의 중소기업 기술보호 방안」, 2021, 연구를 기초로 함.

1. 서 론

1.1 연구목적

1.1.1 공학지식 기반의 보안 교과목 개발

본 연구는 산업보안관리사, 정보보호기사, 기계경비지도사 등 기술유출 방지를 위한 유사한 자격증이 있으나, 공학적 지식을 요구하지 않아 본 연구를 통해 공학적 지식을 바탕으로 보안 과목을 개발하고자 한다.

1.1.2 취업연계형 신규 보안자격증 개발

환경보안공학 지식습득을 통해 기계경비지도사 및 산업보안관리사 자격증 취득을 용이하게 하며, 향후 에스원, 캡스, 진돗개 등 보안관련기업과 고용을 연계할 수 있는 교육 방안을 제안하는 것이다.

1.2 연구의 필요성

1.2.1 관리자로 성장하기 위한 종합 보안지식 요구

보안공학과 유사한 자격증으로는 기계경비지도, 산업보안관리사, CPP(산업보안전문가)등이 있으며, 비인가자의 기술유출 방지라는 공통의 주제를 가지고 있으나[1], <표 1>과 같이 공학개념은 포함하고 있지 않다. 보안대상 건물의 구조, 접근통제 시스템의 구성 방법 및 공장내의 유출방지를 위한 스마트공장 지식은 포함하고 있지 않다. 즉, 최고 경영자로 부상할 수 있는 지식을 포함하고자 한다[2].

1.2.2 환경보안 업무 수행을 위한 공학지식

유사한 기계경비지도사는 보안을 위한 기계경비기획 및 설계 과정을 갖추고 있고, 산업보안관리사는 재해손실보호가 있으나 모두 공학지식을 포함하고 있지 않다.

경비의 3대 영역은 (그림 1) 처럼 건물 외부를 지키는 1선 보안, 출입통제 관리를 위한 2선 보안, 사무실 내부 보안을 위한 3선 보안으로 나뉜다. 보안에 필요한 1선 보안 지식은 보안디자인(셉테드), 건축공학, 2선 보안을 위해서는 기계공학, 제어계측공학, 생산공학, 3선보안을 위한 인체공학이 필요하다[3].



(그림 1) 경비의 3대 영역(예)

출처 : 에스티시스템 <http://www.stsystem.co.kr/kwa-46947>

<표 1> 환경보안공학 유사자격증 비교

시험과목	교과명(주요항목)	
기계경비지도사 (5과목)	법학개론, 민간경비론, 경비업법 외 아래과목	
	기계경비개론	①기계경비의 기초 이론, ②기계경비시스템, ③감지기, ④화상감시시스템, ⑤출입통제시스템, ⑥외곽감시시스템
	기계경비기획 및 설계	①CCTV카메라와 VTR 기획 및 설계, ②감지기의 기획 및 설계, ③전기시설안전 기획 및 설계, ④정보통신 기획 및 설계
산업보안관리사 (5과목)	①관리적보안, ②기술적보안, ③보안사고대응, ④보안지식경영 외 아래과목	
	물리적보안	①시설보안, ②재해손실보호

2. 이론적 배경

2.1 국가직무능력표준(NCS) 개요

NCS(국가직무능력표준 National Competency Standards)는 산업분야에서 일자리를 수행하는 데 필요한 지식, 기술, 문맹률을 산업분야 및 수준별로 국가적으로 체계화한 것이다.

산업현장에서 요구되는 직무수행과 직업교육이 연계되지 않아 2015년 7월 현재 887개의 일자리가 개발하였다[4].

2.2 직무분석의 이해

직무의 내용을 체계적으로 정리하여 조직에서의 인사관리에 요구되는 직무정보(job information)를 제공하는 과정으로 첫째, 업무과업을 위한 어떤 일을 어느 정도 해야 하는가? 둘째, 업무능력으로 어떤 지식, 기능, 태도가 필요한가? 셋째, 업무경력으로 어떤 경력을 쌓을 필요가 있는가? 등 직무내용을 파악한 후 각 직무에서 필요로하는 지식, 능력, 숙련, 책임 등의 요건을 정형화 하는 일련의 과정이다[5].



(그림 2) 산업보안관리사 직무분석(예)[6].

출처 : 한국산업기술보호협회, 산업보안관리사 및 보안우수기관 인증제도 연구, 2009

2.3 델파이 조사

전문가의 연구목적을 달성하기 위해 질적 연구의 조사방법 중 하나인 델파이 방법을 사용한다. 사용자의 공간적 제약 없이 정보를 취득할 수 있다는 장점이 있으며, 익명성이 보장되므로 타인의 의견에 영향을 받지 않고 개인의 의견을 정확하게 반영할 수 있다(Okoli C & Pawlowski SD 2004). 델파이 방법은 반복적인 설문지를 통해 결과를 피드백함으로써 여론의 분산을 줄이고 공감대를 유도함으로써 복잡한 문제에 효과적으로 대응할 수 있기 때문에 연구의 목적을 표현하기에 실용적인 방법이다[7][8].

2.4 선행연구

2.4.1 환경보안 관련 연구

기존의 산업보안과 관련된 연구에서 더 나아가 물리적 환경을 집중적으로 연구한 논문으로 첫째, 여성수외는 「도시 환경에서의 디지털트윈 물리보안 시스템 논의」에서 산업보안 영역 중 물리보안과 경비업법에 제시되어 있는 기계경비 분야를 대상으로 연구하였다. 연구결과 가상 세계인 메타버스 개념과 유사한 디지털 트윈 개념을 사용하여 환경보안의 필요성을 제안하였다[9]. 둘째, 허 진외는 「융합 기반 스마트공장 보안의 위협과 대응 동향」에서 성공적인 스마트공장을 구축하고 운영하기 위해서는 기존의 폐쇄적인 산업제어시스템이 아닌 클라우드, IoT, 빅데이터 등 ICT 기반의 오픈형 융합형태 시스템의 적용이 필요하다고 하였으며[10], 셋째, 이상희 외는 「물리보안의 정의에 관한 연구」에서 올바른 ‘물리보안의 정의’를 도출하고자 ‘위험평가(risk assessment)’이론을 적용하였으며, 위협의 크기를 결정하는 세 가지 요소인 ‘자산(asset), 위협(threat), 취약성(vulnerability)’을 통해서 물리적 보안의 통제범위를 파악 후 문제점을 분석하고자 하였다[11].

2.4.2 델파이 기법을 사용한 보안 연구

첫째, 이상희외는 「일반적 환경에서의 조직의 물리보안 통제요소에 대한 연구」에서 델파이 기법을 활용하여 기업 등 조직의 일반적 환경의 물리보안 통제요소의 조사하고자 하였다. 3차에 걸친 델파이 조사를 통해 건축구조 및 환경적요인, 전자적 시스템요인, 인적요인 등 3개의 요소를 1계층으로 구성하고 13개의 2계층 요인, 37개의 3계층 요인으로 구성되는 통합적인 물리보안 통제요소를 결과로 제시하였다[12]. 둘째, 이상희외는 「물리보안의 통제유효성 향상을 위한미들웨어 플랫폼 기능요구사항」에서 델파이 기법을 통해 조사 및 도출하고, 초점집단면접(FGI, Focus Group Interview)으로 분석 및 검증하였으며, 최종적으로 133개의 기능요구사항과 네 가지 연구 결과를 도출하였다[13].

3. 실증연구

3.1 조사개요

3.1.1 델파이 기법을 통한 직무분석

전문가를 조사 대상으로 한 델파이 기법(Delphi Method)을 통하여 제2차 수정 후 환경보안공학 직무분석과 설문문항을 개발하였다. 전문가는 전자공학전문가, 경영학전문가, 정보보호전문가, 변리사, 산업보안관리사, 경영학전문가 6인을 대상으로 실시하였다.

3.1.2 설문지 분석

환경보안공학 전문가 양성의 필요성을 조사하기 위해 설문지 분석을 실시하였다. 설문사항은 정보보호, 산업보안, 경비지도와 차별화된 공학지식을 기초로 하는 전문자격증인 보안공학기사(Security Engineer)의 신규개발의 필요성은 어떠한가?에 대한 물음이었다.

설문대상은 산업기술이 있는 중소기업 200개사, 기술보호 관련 종사자 111명이었으며, 설문지 질문의 통계적 방법은 SPSS 통계 프로그램을 사용하고 교차분석을 사용하였다.

3.2 조사결과

3.2.1 델파이 기법을 통한 직무분석 결과

전문가를 대상으로 환경보안공학 전문가의 요구지식과 기술을 도출한 결과 (그림 3) 및 <표 2> 와 같은 결과가 도출되었다.



(그림 3) 환경보안공학의 직무영역(예)

<표 2> 환경보안공학 전문가 직무분석

	1선 보안	2선 보안	3선 보안
경비 구역 구분	건물 외곽	출입통제관리	내부보안관리 침입경보시스템
요구 지식	인프라 구축, 시스템통합, IOT플랫폼, 정보분석	감시센서, 열상감시장비, 통신장비, 보안관계	CCTV, 무인로봇, 영상관계, 영상분석
직무 분석	인프라분석	통신 및 관계	영상감시 및 분석
	광케이블 설치 경보장치 CCTV 설치 울타리 조명설치	출입관리시스템 보안검색 스피드게이트 지문 X-ray 검색기 금속탐지기	센서 경보장치 관계 홍채인식 인식장치
	실시간 감시 영상녹화, 영상인식, 경보 영상전송	인원, 차량 출입통제, 반입물품 검색,통제	무단침입 무인경비서비스 경보,통보,대응 로컬시스템
해당 과목	건축구조학, 건축역학 (셉테드포함)	스마트공장 제어계측학	인간공학, 기계경비

3.2.2 신규 자격증 개발 필요성 설문조사 결과

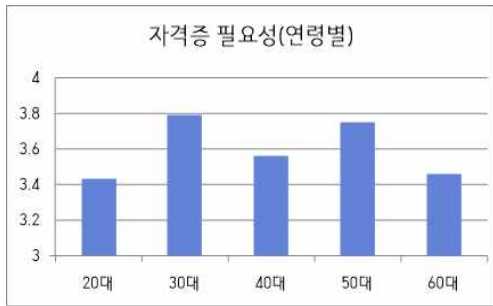
환경보안공학 전문가 개발의 필요성을 조사하기 위해 리커트 조사방법 5점 척도 기준, 교차분석 결과 다음과 같았다.

1) 업종별로는 섬유(4.00)>정보통신(3.94)>기계(3.75)>금속(3.67)>전자전기(3.54)>화학제품(3.20)>의약품(3.00) 순이었다.



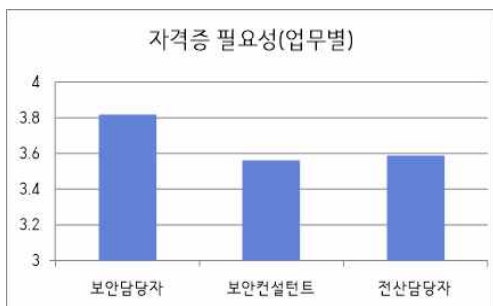
(그림 4) 환경보안공학의 직무영역(예)

2) 연령별로는 30대(3.79)>50대(3.75)>40대(3.56)>60대(3.46)>20대(3.43) 순이었다.



(그림 5) 환경보안공학의 직무영역(예)

3) 업무별로 산업보안담당자(3.82)>전산담당자(3.59)>보안컨설턴트(3.56) 순이었다.



(그림 6) 환경보안공학의 직무영역(예)

4. 결론

4.1 연구결과

본 연구를 통해 환경보안의 공학적 요구지식으로 1선보안은 외과보안을 위해 선펬드를 포함한 건축학, 2선보안은 출입보안을 위해 자동제어, 스마트공장보안, 3선보안은 실내보안을 위해 기계경비, 인간공학 등으로 구분할 수 있었으며, 자격증의 필요성에 관한 설문조사 결과 연령별로는 30대에서 가장 많은 3.79(75.8%)의 긍정적 반응을 보였으며, 업무별로는 현장에서 산업보안업무를 수행하는 실무자가 가장 많은 3.82(6.4%)의 호응을 보였다.

이는 산업보안 현장의 실무자들이 신규 환경보안공학 자격증을 희망하는 것으로 볼 수 있었다.

4.2 기대효과 및 연구의 한계

본 연구는 기계경비지도사 및 산업보안관리사 취득을 위한 연계 과목 개발에 해당하여 자격증 연계가 가능하며, 환경보안공학기사 자격증 개발이 가능하며, 향후 환경보안 전문기업인 에스원, 캡스 등에 취업 및 계약학과 신설이 가능하다.

연구의 한계는 연구의 시도가 가변성이 큰 것이 사실이며 연구자에 따라 많이 다른 결과를 도출할 수 있으나 보안에 공학을 접목한 것이 의미 있는 시도이며 한계이다.

참고문헌

- [1] 한국산업기술보호협회, 산업보안관리사 및 보안우수기관 인증제도 연구, 2009.
- [2] 임현욱, “산업보안 패러다임 변화에 따른 보안 교육방안 고찰”, 보안공학연구논문지, 제12권 제6호 pp. 597-608, 2015.
- [3] 임현욱, “융합보안 설비구축 원인에 대한 근거이론적 접근”, 융합보안 논문지, 제16권 제7호, pp. 69-75, 2016.
- [4] 심재영, 임현욱, “NCS 기반 「기술보호 상담사」 자격체계 연구”, 보안공학연구논문지, 제16권 제2

호 pp. 131-142, 2016.

- [5] 임현욱, “실전 인사관리와 조직행동”, 에세이퍼블리시, 2022.
- [6] 한국산업기술보호협회, “산업보안관리사 및 보안 우수기관 인증제도 연구”, 2009.
- [7] 구지은, 전병길, “바리스타 교육기관의 교과과정에 관한 탐색적 연구 - 텔파이 기법의 적용”. 한국조리학회, 17권, 5호, pp. 15-29, 2011.
- [8] 임현욱, “융합보안 설비구축 원인에 대한 근거이론적 접근” 융합보안 논문지, 제16권 제7호, pp. 69-75, 2016.
- [9] 여성수, 김재원, 이재용, 도시 환경에서의 디지털 트윈 물리보안 시스템 논의, 한국경찰학회보 제23권 제6호, pp. 153-178, 2021.
- [10] 허 진, 정철용, 융합 기반 스마트공장 보안의 위협과 대응 동향, 한국융합학회논문지, 제8권, 제11호, pp. 29-35, 2017. <https://doi.org/10.15207/JKCS.2017.8.11.029>.
- [11] 이상희, 이주락, 물리보안의 정의에 관한 연구 - 위험평가 이론을 중심으로, 한국산업보안연구, 제7권 제2호, pp. 33-52, 2017.
- [12] 이상학, 정제용, 일반적 환경에서의 조직의 물리보안 통제요소에 대한 연구, 한국치안행정논집 제18권 제2호, pp. 139-156, 2021. <http://dol.org/10.25023/kapsa.18.2.2021.5.139>.
- [13] 이상희, 최연준, 물리보안의 통제유효성 향상을 위한 미들웨어 플랫폼 기능요구사항, 한국경찰학회보 제24권 제4호, pp. 1-26, 2022.

저자소개



임 현 욱 (Heon Wook Yim)
인하대 경영학 박사
현) 한세대학교 조교수
email : 3795879@hanmail.net