

정보보호인력 직무이동의 추이 및 요인*

박상우** · 김태성***

Trend and Cause of Information Security Workforce's Job Turnover*

Sang-Woo Park** · Tae-Sung Kim***

■ Abstract ■

A significant proportion of information subjects experience information security breaches, and the number of reports and counseling cases of personal information infringements is increasing. Increased awareness of the importance of information security has raised interest in the personnel in charge of such tasks. However, hiring excellent new workers and preventing turnovers in information security remain unresolved. In this paper, by modeling the job career path of information security workforce as a Markov chain, we analyze the workforce turnover process and long-term turnover trends by information security jobs, and further analyze the number and duration of turnovers required to engage in specific jobs. The results of this study are expected to be a reference to balancing the supply and demand of information security workers for the government and to ensuring efficient management of the workforce for businesses.

Keyword : Information security workforce, Job turnover, career path, Markov chain

1. 서 론

지능형 서비스의 상용화와 이용률의 증가로 매년 침해사고가 증가하고 있다. 2008년부터 2019년까지 실시된 한국인터넷진흥원의 정보보호 실태조사와 개인정보보호위원회의 개인정보보호 실태조사에 의하면 매년 정보보호 침해사고가 늘어나고, 공격 수단이 다양해지고, 규모는 증가하였다. 이에 개인과 기업에서 정보보호 침해를 경험한 비율이 증가하고 있다(안전행정부, 2014; 방송통신위원회, 2009, 2011, 2012). 최근에는 2017년 한 해 동안 국내 정보주체 중 71.7%가 정보보호 침해를 경험하였고(행정안전부, 2018), 2018년에는 개인정보침해 신고·상담 건수는 전년도 대비 56%가 증가하고(행정안전부, 2019), 2019년에는 정보주체의 85.9%가 개인정보보호가 중요하다고 인식하는 등(행정안전부, 2019) 정보보호 중요성의 증가로 정보보호를 담당하는 인력에 대한 관심 또한 높아지고 있다. 공공부문의 경우 정보보호 전담조직을 운영하는 기관은 46.45%로 나타났으며, 정보보호 전담조직이 없는 경우 전담조직의 신설이 필수적이라는 의견이 71.8% 수준으로 나타났다(국가정보원, 2019).

우리나라는 국가 차원에서 정보보호 관련 학과를 신·증설하고, 교육·훈련 프로그램을 지원하는 등 정보보호 전문인력 양성을 위한 다양한 정책을 시행하고 있다(국가정보원, 2019). 그러나 2020년에는 9,854명의 정보보호 신규인력이 부족할 것으로 전망되며 특정 정보보호 직무의 경우 인력 수요를 공급이 따라가지 못하는 실정이다(한국인터넷진흥원, 2017). 더불어 기관 및 기업의 수준별 인력구성을 보면 초급인력이 가장 많고, 중간급 이상의 관리자가 부족한 현상을 겪고 있다(한국인터넷진흥원, 2017). 정보보호 분야는 채용인원의 절반 이상을 경력직으로 충원하는 등 신규인력보다 경력직을 선호하는 경향이 있다(한국정보보호산업협회, 2018). 그 이유는 신규인력을 투입하기까지 소요되는 시간과 교육비용을 부담하는 것보다 경력직을 채용하는 것이 효율적이기 때문이다(디지털데일리, 2019). 이에

더 나은 임금, 상여금 등을 제공하며 경쟁업체의 유능한 인력을 데려오기 위한 경쟁이 치열하다(디지털데일리, 2019). 또한 전자금융감독규정 제3장 2절에 담긴 '557규정', 전자금융거래법 제21조의 2에 정보보호 최고 책임자(CISO) 지정 의무화, 정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률에 ISMS 의무 인증제도 도입, CISO 겸직 제한 등으로 인해 정보보호 관련 직무 이동이 급격하게 증가하였다(국가법령정보센터, 2017; 2019). 이를 통해 대규모 기업을 제외하고는 신규인력 공급 이외에도 기존 인력관리에 대한 문제도 심각하다는 것을 알 수 있다.

본 논문에서는 기존에 연구된 정보보호 직무체계를 기준으로 4개년도 동안 정보보호 종사자를 대상으로 조사된 데이터를 마코프체인으로 모델링하여 정보보호인력의 직무이동경로를 분석하고 각 직무별 인력변동을 예측하고자 하였다. 또한 직무 혹은 직장을 이동한 사유, 앞으로 이동계획이 있다면 이동하려는 사유 그리고 각종 보고서에서 조사된 이직 사유를 비교 및 분석하여 인력 유출의 주된 사유에 대해 논의한다. 이를 통해 정부의 인력수급 정책과 기업의 효율적인 인력관리에 도움이 되고자 한다.

2. 문헌고찰

2.1 직무체계 관련 연구

전효정 등(2009)은 정보보호 분야의 전문인력 양성에 앞서 교육과정 및 직무분석이 선행되어야 한다고 주장하였다. 국내·외 직무정의, 직무관련 보고서를 분석하여 정보보호 직무, 표준화 그리고 직무수행에 필요한 지식 및 기술을 정의하고 7개의 대분류와 17개의 소분류로 구성된 정보보호 직무체계를 개발하였다.

국가직무능력표준(National Competency Standards, NCS)은 산업현장에서 직무를 수행하기 위해 요구되는 지식·기술·태도 등의 내용을 국가가 산업별·직업별로 체계화한 표준이다. 1999년부터 시작되었고, 2013년부터는 본격적으로 문서화가 진행

되었다. 정보보호 분야는 2015년에 '보안엔지니어링'이 처음 등장하여 정보보호 업무의 전반적인 내용을 담고 있었으나 그 뒤로 2017년에 '정보보호 진단·분석', '정보보호 관리·운영', '보안사고 분석대응'이 개발되고, 2018년에 '정보보호 암호·인증', '지능형 영상처리'가 개발되면서 정보보호 직무가 상세화되었다(한국직업능력개발원, 2019).

2.2 경력경로 관련 연구

유혜원과 김태성(2010)은 정보보호 인력이 정보보호 산업 내 뿐만 아니라 타 산업으로 이직하는 비율이 높아짐에 따라 인력관리가 필요하다고 주장하였다. 효율적인 인력관리와 정보보호 산업의 지속적인 성장을 위해 이직사유에 대한 탐구를 하였다. 정보보호인력의 대표적인 이직사유를 도출하였고, 향후 합리적인 이직관리를 제시하면서 인력관리 개선에 기여하였다.

김태성과 김길환(2011)은 정보보호 분야 종사자를 대상으로 조사된 2개년도 데이터를 마코프체인 모델링을 통해 직무이동경로를 분석하여 향후 인력 양성이 필요한 직무를 제시하였고, 정보보호 인력양성 관련 세부적인 정책에 참고할 수 있는 자료를 제시하였다.

Joseph et al.(2012)은 National Longitudinal Survey of Youth에서 조사된 정보기술직업에 근무한 인력이 있는 500명의 데이터를 사용하여 시퀀스 코딩, 통계적 분석, 최적매칭분석, 클러스터 분석을 통해 경력이동패턴을 3가지로 분류하였으며, 직업상의 성공에 미치는 영향을 도출하였다.

Flothmann and Hoberg(2017)는 독일, 스위스 등에서 활동하는 공급망관리자(Supply Chain Executives, SCE) 307명을 대상으로 경력내역을 조사하였다. FTSE Group과 Industry Classification Benchmark를 참고하여 19개의 카테고리 업종을 구성하였다. 최적매칭분석을 사용한 경력이동패턴 분석으로 SCE의 경력경로와 교육배경을 6가지로 분류하여 제시하였다.

Kalleberg and Mouw(2018)는 직업과 조직의 이동과 관련된 이론과 논문을 시대별 정리를 통해 소득 이동성과 세대 간의 이동성이 밀접한 관계가 있다는 것을 밝혔다. 경력 경로에 대한 패턴과 매커니즘 연구가 더 필요하고, 향후 연구에는 국가 간 역사 연구를 진행하여 인증, 성별, 정치적 제도, 사회적 분위기 등이 경력경로에 미치는 영향에 대한 분석이 필요함을 제시했다.

이경남(2018)은 숙련된 IT 인력의 부족이 심해짐에 따라 경력 경로 및 체계적인 경력 관리에 관심이 집중되어 있다는 것을 보였다. IT 인력의 경력 경로 또는 경력 패턴을 확인하기 위해 경력 및 직급에 대한 세부 정보를 사용하여 최적매칭분석, 클러스터 분석을 진행하였다. 경력 패턴이 이전과는 다르게 다양하다는 것과 개인 프로필이 유의미한 관계가 있다는 것을 밝혔다. 또한 경력 성공에 미치는 중요한 요소에 대해서 밝혔다.

3. 연구방법

본 논문은 전효정 등(2009)에서 개발된 직무체계를 기준으로 4개년도 동안 조사된 데이터를 사용하였다. 조사에 사용된 기존 직무체계를 사전적 의미와 해외분류체계를 참고하여 국가직무능력표준(National Competency Standards, NCS)의 정보보호 관련 직무를 기준으로 재분류하였다. 정제된 데이터를 마코프체인으로 모델링하여 향후 직무별 구성비율과 현 직무에서 원하는 직무로 이동까지 소요되는 직무이동횟수 및 소요시간을 계산하였다.

3.1 데이터 수집 및 연구대상

2008, 2010, 2012, 2013의 4개년 간 설문조사를 통해 940부를 회수하였다. 미완료응답 등의 불성실한 응답이 포함된 데이터를 제외한 845부의 설문지를 분석에 사용하였다. 조사 1은 2008년 8월~10월 한국정보보호산업협회 회원사 정보보호업체 종사자, 조사 2는 2010년 6월~7월 정보보안 컨설팅 분야

종사자, 조사 3은 2012년 4월~6월 정보보호업체 종사자 및 정보보호 교육기관 이수자, 조사 4는 2013년 6월 정보보호업체 종사자를 대상으로 진행되었다(<표 1> 참조).

<표 1> 설문조사 개요

	조사 1	조사 2	조사 3	조사 4	합계
조사 기간	2008년 8월~10월	2010년 6월~7월	2012년 4월~6월	2013년 6월	
회수	178	149	292	321	940
실사용	158	109	290	288	845

각 설문조사의 기본적인 응답자 특성을 살펴보면 성별은 남성이 대부분이었고, 정보보호 관련학과, 대졸(학사) 출신이 절반 이상으로 나타났다. 정보보호 업무경력은 3년 미만과 3년~7년이 가장 많아 수준별 구성에서도 초급의 비율이 높았다(<표 2> 참조).

<표 2> 응답자 특성

항목		조사 1	조사 2	조사 3	조사 4
성별	남성	131	88	259	253
	여성	27	11	31	34
	미응답	0	10	0	0
전공	정보보호학과	30	17	N/A	60
	정보보호 관련학과	67	60	N/A	150
	비관련학과	48	32	N/A	67
최종 학력	고졸이하	0	0	9	5
	전문학사	8	3	40	15
	학사	112	78	171	183
	석사	31	18	64	56
	박사	5	0	6	22
경력	3년 미만	45	26	140	107
	3~7년	57	32	101	85
	7~10년	35	17	25	37
	10~15년	18	27	24	44
	15년 초과	3	6	0	11
	미응답	0	10	0	0
수준	초급	N/A	37	112	105
	중급	N/A	21	58	53
	고급	N/A	27	49	46
	특급	N/A	24	71	84

수준별 구성은 한국소프트웨어산업협회에서 발행한 SW산업 대가산정 가이드의 평균 임금 적용을 위한 소프트웨어 기술자 분류 기준을 사용하였다(한국소프트웨어산업협회, 2016). 초급은 기사 자격을 취득한 자, 중급은 기사 자격을 취득한 자로서 3년 이상 경력이 있는 자, 고급은 중급 수준을 취득 후 3년 이상 경력이 있는 자, 특급은 고급 수준을 취득 후 3년 이상 경력이 있는 자로 구분된다.

직무를 묻는 설문외의 경우, '전략 및 기획', '마케팅 및 영업', '연구개발 및 구현', '교육 및 훈련', '관리 및 운영', '사고대응', '평가 및 인증' 등 7개 직무 중 자신이 수행하고 있는 업무에 가장 적합하다고 생각되는 1개의 직무를 선택하도록 하였다. 그 결과 '전략 및 기획'이 34.3%로 가장 많았고, 그 뒤로 '연구개발 및 구현(25.1%)', '관리 및 운영(22.3%)', '마케팅 및 영업(5.9%)', '평가 및 인증(5.8%)', '사고대응(5.4%)', '교육 및 훈련(1.4%)'의 순으로 조사되었다. 직전 직무를 기준으로 평균 근무 기간은 '교육 및 훈련'이 5.8년으로 가장 길었고, 다음으로 '마케팅 및 영업'이 4.3년, '관리 및 운영'이 4년, '평가 및 인증'이 3.7년, '연구개발 및 구현'이 3.3년, '사고대응'이 3.1년, '전략 및 기획'이 3년으로 조사되었다(<표 3> 참조).

<표 3> 직무별 현황

	직무 1	직무 2	직무 3	직무 4	직무 5	직무 6	직무 7
직무비율	34.3	5.9	25.1	1.4	22.3	5.4	5.8
평균근무기간	3	4.3	3.3	5.8	4	3.1	3.7

직무 1 : 전략 및 기획 직무 2 : 마케팅 및 영업
 직무 3 : 연구개발 및 구현 직무 4 : 교육 및 훈련
 직무 5 : 관리 및 운영 직무 6 : 사고대응
 직무 7 : 평가 및 인증

3.2 연구 절차 및 분석

연구에 사용된 데이터는 7개의 정보보호 직무로 구분하여 조사되었으나, 본 논문에서는 NCS(2018. 5. 31. 기준)를 기준으로 직무이동경로를 분석하고 각 직무별 인력변동을 예측하고자 하였다. 단, NCS의

정보보호 직무 중 설문조사 시점에는 존재하지 않은 직무로써 직무체계와 매칭이 되지 않으며, 최근에 새롭게 생긴 직무로써 종사하고 있는 인력의 수가 적고, 직무이동을 한 경우가 부족하다고 판단된 ‘정보보호 암호·인증’, ‘지능형 영상처리’를 제외한 4가지 직무를 사용하였다.

기존 직무체계의 사전적 의미와 해외동향을 참고하여 기존 직무체계를 NCS 직무체계로 분류하였다. ‘정보보호 진단·분석’에는 ‘전략 및 기획’과 ‘교육 및 훈련’을 매칭하고, ‘보안엔지니어링’은 ‘연구개발 및 구현’과 ‘평가 및 인증’, ‘정보보호 관리·운영’은 ‘마케팅 및 영업’과 ‘관리 및 운영’, ‘보안사고 분석대응’은 ‘사고대응’으로 매칭하였다.

NCS 직무체계를 기준으로 재분류된 응답자의 직무별 인원 현황을 보면 ‘정보보호 진단·분석’이 35.6%로 가장 높고, 그 뒤로 ‘보안엔지니어링(30.9%)’, ‘정보보호 관리·운영(28.1%)’, ‘보안사고 분석대응(5.4%)’ 순으로 나타났다. 직무별 평균 근무 기간은 ‘정보보호 관리·운영’이 3.8년으로 가장 길었고, ‘보안엔지니어링’이 3.3년, ‘정보보호 진단·분석’과 ‘보안사고 분석대응’이 3.1년으로 나타났다(<표 4> 참조).

<표 4> 직무별 현황

	직무 1	직무 2	직무 3	직무 4
직무비율	35.6	30.9	28.1	5.4
평균근무기간	3.1	3.3	3.8	3.1

직무 1 : 정보보호 진단·분석
 직무 2 : 보안엔지니어링
 직무 3 : 정보보호 관리·운영
 직무 4 : 보안사고 분석대응

4. 분석 결과

4.1 정보보호인력의 직무이동 모델링

정보보호인력의 직무이동과정을 마코프체인으로 모델링하였다. 설문조사 데이터 중 각 직무별로 이전의 직무에서 현재의 직무로 이동한 빈도를 구하면

직무이동빈도행렬을 구할 수 있다(Ross, 2010). 예를 들면 ‘정보보호 진단·분석’에서 ‘보안엔지니어링’으로 이동한 횟수는 31회이고, 총 716회의 직무이동이 발생하였다(<표 5> 참조).

<표 5> 직무이동빈도행렬

	직무 1	직무 2	직무 3	직무 4	합계
직무 1	190	31	38	8	267
직무 2	38	134	21	5	198
직무 3	89	25	81	14	209
직무 4	15	6	8	13	42
합계	332	196	148	40	716

직무 1 : 정보보호 진단·분석
 직무 2 : 보안엔지니어링
 직무 3 : 정보보호 관리·운영
 직무 4 : 보안사고 분석대응

직무이동빈도행렬의 각 행별로 상대빈도를 구하는 것으로 각 직무별로 이동할 확률을 구할 수 있다. 직무이동확률분포행렬은 직무이동 발생 시 다른 직무로 이동할 확률을 보여준다. 예를 들면 ‘정보보호 진단·분석’에서 ‘보안엔지니어링’으로 이동할 조건부 확률은 0.116이다(<표 6> 참조).

<표 6> 직무이동확률분포행렬

	직무 1	직무 2	직무 3	직무 4
직무 1	0.712	0.116	0.142	0.030
직무 2	0.192	0.677	0.106	0.025
직무 3	0.426	0.120	0.388	0.067
직무 4	0.357	0.143	0.190	0.310

직무 1 : 정보보호 진단·분석
 직무 2 : 보안엔지니어링
 직무 3 : 정보보호 관리·운영
 직무 4 : 보안사고 분석대응

분석 시간 단위를 ‘연(year)’으로 잡고, 매년 직무이동이 이루어질 확률은 과거의 직무이동경력과는 독립적으로 이루어진다고 가정한다. 가정을 통해 직무_i에서 1년 이내에 직무를 이동할 확률 r_i 를 추정할 수 있다.

$$r_i = 1 / (\text{직무}_i \text{의 평균 근무기간}) \quad (1)$$

직무이동확률분포행렬을 $T = (t_{ij})$ 라 정의하고, 직무이동시점과 직무이동확률분포가 서로 독립적이라는 가정으로 직무 i 에서 직무 j 로 이동할 확률 p_{ij} 를 추정할 수 있다. 1년 후에도 이동하지 않을 확률과 동일한 직무로 이동할 확률 모두를 포함하고 있다.

$$p_{ij} = \begin{cases} r_i t_{ij} & , \text{if } i \neq j \\ 1 - r_i + r_i t_{ij} & , \text{if } i = j \end{cases} \quad (2)$$

위의 방법으로 직무이동에 대한 이산시간 마코프체인 모델링이 가능해져 직무이동확률분포행렬과 직무별 평균 근무기간을 활용하여 연간 기반 직무이동확률분포행렬을 구할 수 있다. 예를 들면 ‘정보보호 진단·분석’에서 ‘보안엔지니어링’으로 1년 후에 이동할 확률은 0.038이다(<표 7> 참조).

<표 7> 연간 기반 직무이동확률분포행렬

	직무 1	직무 2	직무 3	직무 4
직무 1	0.905	0.038	0.047	0.010
직무 2	0.059	0.901	0.033	0.008
직무 3	0.112	0.031	0.839	0.018
직무 4	0.117	0.047	0.062	0.774

- 직무 1 : 정보보호 진단·분석
- 직무 2 : 보안엔지니어링
- 직무 3 : 정보보호 관리·운영
- 직무 4 : 보안사고 분석대응

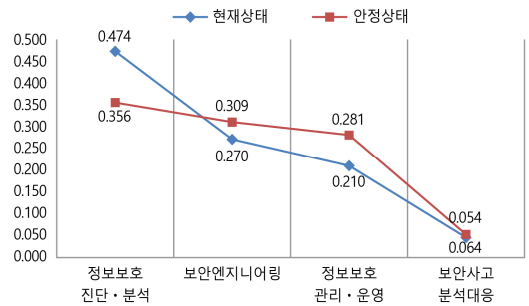
연간 기반 직무이동확률분포행렬을 통해 마코프체인 분석을 진행하면 정보보호인력의 직무이동이 안정된 상태인 안정상태확률분포를 추정할 수 있다(<표 8> 참조). 또한 직무별 안정상태확률분포와 현재 응답자 직무별 분포의 비교를 통해 향후 직무별 인력변동을 예측할 수 있다.

<표 8> 안정상태확률분포

	직무 1	직무 2	직무 3	직무 4
확률	0.474	0.270	0.210	0.046

- 직무 1 : 정보보호 진단·분석
- 직무 2 : 보안엔지니어링
- 직무 3 : 정보보호 관리·운영
- 직무 4 : 보안사고 분석대응

[그림 1]은 직무이동이 안정된 상태의 인력분포와 현재 직무별 인력분포를 그래프로 나타낸 것이다. 두 분포가 유사점을 보이게 되면 현재 인력구조가 안정상태에 접어들었다고 판단할 수 있다. 그러나 두 분포를 비교하였을 때 안정상태에 접어들었다고 판단할 수 없다. ‘정보보호 진단·분석’을 제외한 모든 직무의 인력이 감소한다고 예측할 수 있다.



[그림 1] 현재상태확률과 안정상태확률 비교

4.2 최초도달시간

본 논문에서는 직무 i 에 종사하고 있는 인력이 원하는 직무로 이동할 때까지의 소요되는 시간과 소요되는 직무이동횟수를 마코프체인의 속성값 중 최초도달시간(first passage time)을 사용하여 계산하였다(Taha, 2017).

직무 i 에서 시작하여 직무 j 에 도달할 때까지 최소 1회 이상의 전이가 이루어진다는 가정으로 단위행렬에서 전이행렬에서 목표 상태 j 에 해당되는 j 행과 j 열을 제거한 행렬을 뺀 행렬의 역행렬에 모든 요소가 1인 열벡터를 곱하면 최초도달시간을 구할 수 있다.

$$First\ passage\ time = (I - N_j)^{-1} \mathbf{1} \quad (3)$$

- I = 단위행렬
- N_j = 전이행렬 P_{ij} 에서 목표 상태 j 에 해당되는 j 행과 j 열을 제거한 행렬
- $\mathbf{1}$ = 모든 요소가 1인 열벡터

연간 기반 직무이동확률분포행렬을 통해 최소도달시간을 계산하였다(<표 9> 참조). 예를 들면 ‘보안엔지니어링’에서 ‘정보보호 진단·분석’으로 이동할 때까지 소요되는 직무이동횟수는 4.3회이다.

〈표 9〉 특정 직무를 맡기까지 직무이동횟수

	직무 1	직무 2	직무 3	직무 4
직무 1	-	8.5	7.4	28.6
직무 2	4.3	-	8.1	29.0
직무 3	2.8	8.4	-	27.2
직무 4	3.1	8.2	7.0	-

직무 1 : 정보보호 진단·분석
 직무 2 : 보안엔지니어링
 직무 3 : 정보보호 관리·운영
 직무 4 : 보안사고 분석대응

타 직무에서 ‘정보보호 진단·분석’으로 처음 도달할 때까지 소요되는 직무이동횟수는 각각 4.3회, 2.8회, 3.1회로 적은 횟수가 소요되었고, ‘보안엔지니어링’과 ‘정보보호 관리·운영’은 평균 7~8회의 이동횟수가 소요되었다. 마지막으로 ‘보안사고 분석대응’의 경우 평균 28회 정도가 소요되었다(<표 9> 참조).

앞서 구한 최소도달시간과 직무별 평균 근무기간을 통해 직무 i 에서 직무 j 로 도달할 때까지의 걸리는 시간을 추측할 수 있다(<표 10> 참조). 타 직무에서 ‘정보보호 진단·분석’으로 처음 도달할 때까지 소요되는 시간은 평균 11.5년으로 가장 적게 걸리고, ‘보안엔지니어링’과 ‘정보보호 관리·운영’은 평균 25년 이상으로 ‘정보보호 진단·분석’으로 이동하는 것보다 2배 이상이 소요된다.

‘보안사고 분석대응’에 처음 도달할 때까지의 직무이동횟수와 소요되는 시간이 높은 이유로 설문조사 대상 중 공공기관의 경우 ‘보안사고 분석대응’을 전문적으로 담당하는 인력보다는 다른 업무와 겸직하는 경우가 많았고, 사실상 타 직무에서 ‘보안사고 분석대응’으로 직무이동을 하는 경우가 거의 없다고 판단할 수 있다.

<표 10>에서 구한 최소도달시간에는 동일한 직무로 이동한 경우를 포함하고 있다. 전이행렬 p_{ij} 에서 $i=j$ 에 해당되는 값을 제외하고 최소도달시간을

〈표 10〉 직무이동까지 걸리는 시간(단위 : 년)

	직무 1	직무 2	직무 3	직무 4
직무 1	-	27.4	23.5	93.6
직무 2	14.3	-	25.9	95.4
직무 3	10.1	28.2	-	90.0
직무 4	10.3	26.4	22.0	-

직무 1 : 정보보호 진단·분석
 직무 2 : 보안엔지니어링
 직무 3 : 정보보호 관리·운영
 직무 4 : 보안사고 분석대응

구함으로써 동일한 직무로 이동한 경우를 제외하고 직무 i 에서 직무 j 로 처음 도달할 때까지의 소요되는 직무이동횟수와 소요시간을 구하였다(<표 11>, <표 12> 참조).

동일한 직무 간 이동을 제외했을 경우 자신의 직무에서 타 직무로 처음 도달하는 데에는 평균적으로 1~2회 소요되는 것으로 나타났고, 소요시간은 평균 4~6년이 걸리는 것으로 나타났다.

〈표 11〉 특정 직무를 맡기까지 직무이동횟수(동일직무 이동제외)

	직무 1	직무 2	직무 3	직무 4
직무 1	-	1.3	1.2	1.4
직무 2	1.2	-	1.3	1.5
직무 3	1.2	1.7	-	1.8
직무 4	1.4	1.8	1.6	-

직무 1 : 정보보호 진단·분석
 직무 2 : 보안엔지니어링
 직무 3 : 정보보호 관리·운영
 직무 4 : 보안사고 분석대응

〈표 12〉 직무이동까지 걸리는 시간(동일직무이동제외)(단위: 년)

	직무 1	직무 2	직무 3	직무 4
직무 1	-	4.1	3.7	4.6
직무 2	3.9	-	4.1	4.8
직무 3	4.6	5.9	-	6.3
직무 4	4.5	5.7	5.0	-

직무 1 : 정보보호 진단·분석
 직무 2 : 보안엔지니어링
 직무 3 : 정보보호 관리·운영
 직무 4 : 보안사고 분석대응

<표 9>, <표 10>과 <표 11>, <표 12>의 비교를 통해 동일한 직무 간 이동을 포함한 경우가 그렇지 않은 경우보다 특정 직무를 맡기까지 소요되는 직무이동횟수와 소요기간이 큰 것으로 보아, 직무 이동의 상당한 비중이 동일한 직무 간 이동인 것으로 판단된다.

5. 결론 및 향후연구

5.1 결론

직무이동경로에 대한 분석의 정확성을 위해 매년 동일한 대상에게 경력경로 조사를 할 수 있는 패널을 구성하는 것이 바람직하지만 현 상황에서 패널을 구성하는 것에는 한계가 있어 본 논문에서는 4개년도의 데이터를 통합하여 분석하였다. 또한 해당 논문에서 사용된 데이터는 2차 데이터로 조사대상, 내용 등이 연구목적에 맞게 조사되지 않았다는 한계를 가지고 있다.

연구결과 ‘정보보호 진단·분석’ 직무를 수행하는 인력은 증가할 것이고, ‘보안엔지니어링’, ‘정보보호 관리·운영’ 직무를 수행하는 인력은 감소하는 것으로 나타났다. 또한 ‘보안사고 분석대응’ 직무 수행 인력의 경우 미미하게 감소할 것으로 나타났다. 각각 기존 직무체계에서의 영향을 살펴보면 ‘정보보호 진단·분석’의 증가에는 ‘전략 및 기획’ 직위가 크게 작용하였고, ‘보안엔지니어링’의 감소에는 ‘평가 및 인증’ 직무는 증가하였으나 ‘연구개발 및 구현’이 크게

감소한 영향이 컸다. ‘정보보호 관리·운영’의 감소에는 ‘관리 및 운영’의 감소의 영향이 컸고, ‘보안사고 분석대응’의 경우는 앞서 말한 이유와 같이 타 직무에서 해당 직무로 이동한 횟수와 해당분야로 조사된 인력이 적었기에 변동이 미미하게 나타났다. 또한 최초 도달시간으로 보았을 때 ‘정보보호 진단·분석’으로 이동할 때에 직무이동횟수와 시간이 가장 적게 소요되기 때문에 많이 이동한 것으로 보인다.

설문조사 항목 중 현재 직무로 이동한 사유, 앞으로 이동할 계획이 있는 대상에 한해서 이동할 사유와 이직사유를 조사한 보고서를 비교 및 분석한 결과로 인력유출의 주된 원인을 도출하였다. 설문조사로 얻은 이직사유는 임금이 가장 많았고, 그 뒤로 복지, 업무환경, 교육 및 훈련 프로그램이 따라왔다. 이직사유 보고서의 이직사유 역시 임금의 경우가 가장 높게 조사되었고, 과도한 업무 및 책임감, 업무 중요성 대비 평가절하, 전문 지식의 부재 등이 조사되었다. 이를 통해 타 직무 혹은 직장으로 이동하는 것이 자유로워지고, 신기술의 증가로 정보보호 관련 교육 및 훈련 프로그램이 많아지면서 승진 기회와 지식습득 욕구는 해결되었지만 임금과 복지, 정보보호 업무에 대한 인식 및 인력부족, 업무환경에 대한 문제는 해결되지 않았다는 것을 확인했다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해서는 정보보호 업무의 중요성을 알리고, 업무환경을 개선하는 등 정보보호 업무에 대한 부담감을 줄여줄 수 있는 활동과 각 직무별 인력변동을 파악하여 전문지식을 보유한 인력을 양성하는 정책이 필요하다.

<표 13> 직무이동사유

	조사 1	조사 2	조사 3	조사 4
1순위	경력개발 (30.2%)	복지 (19.4%)	교육 및 훈련 프로그램 (24.3%)	업무환경 (19.8%)
2순위	임금 (12.6%)	임금 (16.1%)	업무환경 (18.6%)	임금 (15.8%)
3순위	복지 (11.1%)	역할 모호성 (9.7%)	역할 모호성 (14.3%)	복지 (13.1%)
4순위	교육 및 훈련 프로그램 (7.6%)	교육 및 훈련 프로그램 (7.5%)	임금 (8.6%)	교육 및 훈련 프로그램 (11.7%)
5순위	업무환경 (7.3%)	개인가치관 (7.5%)	승진기회 (8.6%)	상사 리더십 부재 (7.7%)

5.2 향후연구

본 연구는 정보보호인력의 직무이동을 주제로 향후 직무별 인력변동, 원하는 직무로까지 소요되는 시간과 소요되는 직무이동횟수를 다루었다. 본 연구의 한계는 향후 다음과 같은 연구를 통해 개선될 수 있을 것이다.

첫째, 패널을 구성한 체계적인 조사를 진행하여 기존 조사내용과 직무이동을 위해 수행한 활동(자격증, 교육프로그램, 석박사학위 취득시기 등)의 파악을 통해 현 직무에서 원하는 직무로 이동하기 까지 최단 시간 혹은 최소 직무이동횟수, 필요한 활동 등을 제시하는 연구가 필요하다.

둘째, 직무를 이동하였다고 답변한 경우에 1) 동일한 직무를 수행하지만 조직간 이동이 일어난 경우, 2) 직급이 바뀐 것을 직무이동으로 인식한 경우, 3) 세부적인 업무의 변경을 직무이동으로 인식한 경우가 포함되었을 가능성이 존재하기 때문에 이를 고려한 연구가 필요하다.

셋째, 본 연구에서는 정보보호 인력 내에서의 이동만을 고려하였으나 정보보호인력의 직무이동이 해당 분야 내에서의 이동뿐만 아니라 타 분야에서 유입되는 인력과 유출되는 인력의 양이 상당수 차지하기 때문에 이를 고려한 연구가 필요하다.

넷째, 전자금융감독규정의 557규정(제3장 2절), 전자금융거래법의 CISO 지정 의무화(제21조의 2) 등 국내 정보보호의 주요이슈들이 정보보호 시장의 인적 이동 등에 미치는 영향을 분석하는 연구가 필요하다.

참고문헌

- 국가법령정보센터, 전자금융거래법(시행 2017. 10. 19.)
- 국가법령정보센터, 정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률(시행 2019. 6. 25.)
- 국가정보원, 과학기술정보통신부, 방송통신위원회, 행정안전부, 금융위원회, 국가정보보호백서, 2019.
- 김태성, 김길환, “정보보호인력의 직무이동과정에 대한 분석”, *정보보호학회논문지*, 제21권, 제6호, 2011, 101-108.
- 디지털데일리, “보안업계, 작년도 올해도 ‘경력직’ 선호”, <http://www.ddaily.co.kr/news/article/?no=177619>, 2019.
- 방송통신위원회, 한국인터넷진흥원, 2010년 정보보호 실태조사, 2011.
- 방송통신위원회, 한국인터넷진흥원, 2012년 정보보호 실태조사, 2012.
- 방송통신위원회, 한국정보보호진흥원, 2008년 정보보호 실태조사, 2009.
- 안전행정부, 개인정보보호위원회, 한국정보화진흥원, 2013년 개인정보보호 실태조사, 2014.
- 유혜원, 김태성, “정보보호 전문인력의 직무전환 의도와 전환사유”, *정보보호학회논문지*, 제20권, 제1호, 2010, 95-104.
- 전효정, 김태성, 유진호, 지상호, “정보보호 분야 직무체계 개발”, *정보보호학회논문지*, 제19권, 제3호, 2009, 143-152.
- 한국소프트웨어산업협회, SW사업 대가산정 가이드, 2016.
- 한국인터넷진흥원, 2016년 정보보호 인력수급 실태조사, 2017.
- 한국정보보호산업협회, 2018 국내 정보보호 산업 실태조사, 2018.
- 한국직업능력개발원, NCS 학습모듈개발지원센터, NCS 학습모듈 개발현황, 2019, 14.
- 행정안전부, 개인정보보호위원회, 2017년 개인정보보호 실태조사, 2018.
- 행정안전부, 개인정보보호위원회, 2018년 개인정보보호 실태조사, 2019.
- 행정안전부, 한국인터넷진흥원, 2018년 개인정보보호 상담 사례집, 2019.
- Flöthmann, C. and K. Hoberg, “Career patterns of supply chain executives : An optimal matching analysis”, *Journal of Business Logistics*, Vol.38, No.1, 2017, 35-54.

- Joseph, D., W.F. Boh, S. Ang, and S.A. Slaughter, "The career paths less (or more) traveled : A sequence analysis of IT career histories, mobility patterns, and career success", *MIS Quarterly*, Vol.36, No.2, 2012, 427-452.
- Kalleberg, A.L. and T. Mouw, "Occupations, organizations and intragenerational career mobility", *Annual Review of Sociology*, Vol.44, 2018, 283-303.
- Lee, K.N., "A study on the job career patterns of Korean IT personnel", *Korea Society of IT Services*, Vol.17, No.4, 2018, 37-52.
- Ross, S.M., Introduction to Probability Models, 10th Edition, Academic Press, Burlington, MA., 2010, 31-32, 40-43, 204-229.
- Taha, H.A., Operations Research : An Introduction, 9th Edition, Pearson Education, Inc, 2017, 591-614.

◆ About the Authors ◆



박 상 우 (psnon@naver.com)

충북대학교 컴퓨터공학과에서 학사 학위를 취득하였다. 현재 충북대학교 경영정보학과 석사과정에 재학 중이다. 주요 관심분야는 정보통신과 정보보호 분야의 정책 및 인력, 보안경제성, 개인정보보호이다.



김 태 성 (kimts@cbnu.ac.kr)

한국과학기술원 산업경영학과에서 박사를 취득하고, 한국전자통신연구원 정보통신기술경영연구소에서 근무한 후, 현재 충북대학교 경영정보학과에서 교수로 재직하고 있으며 보안경제연구소 소장을 맡고 있다. University of North Carolina at Charlotte과 Arizona State University에서 Visiting Professor와 Visiting Scholar로 각각 근무하였다. 국내외 경영과학, 정보통신, 정보보호 관련 학술지 및 학술대회에서 논문을 발표하였으며, 주요 관심분야는 정보통신과 정보보호 분야의 경영 및 정책 의사결정이다.