

A Study on the Activation of Sharing Cyber-Threat Information among Businesses

Seokeon Choe[†] · Jongsub Lee^{††} · Geunsun Tak^{†††} · Joowon Choi^{††††}

ABSTRACT

The domestic threat information sharing system to deal with various security threats in the rapidly changing cyber environment needs to be improved. In this study, to solve these problems and promote the activation of threat information sharing, we derive a research model based on the value-based containment model (VAM) for vital factors in information sharing. After conducting a Ricardian 5-point survey on a total of 204 individuals, the statistical results of the first 151 individuals were analyzed using SPSS and AMOS, and the statistical results of the second 204 individuals were analyzed using R-Studio. As a result, perceivability was found to have a significant impact as a core factor in the activation of cyber threat information sharing ($\beta=0.405$, $p<0.01$), and the hindrance factor was analyzed as innovation resistance ($\beta=-0.152$, $p<0.01$). Microscopically, the obtained results can be applied to factor analysis for activating information sharing of cyber threats by companies in the future, and macroscopically, they can contribute to the foundational development of a national cyber threat response system.

Keywords : Cyber Security, CERT, Enterprise Information Security, Perceived Value, Value Based Adoption Model

기업의 사이버위협정보 공유 활성화에 관한 연구

최 석 언[†] · 이 종 섭^{††} · 탁 근 선^{†††} · 최 주 원^{††††}

요 약

급변하는 사이버 환경에서 다양한 유형으로 발생하는 보안위협에 상응하기 위한 국내 위협정보 공유체계는 미흡한 상황이다. 본 연구에서는 이러한 문제를 해결하고 위협정보 공유 활성화를 제고시키고자, 정보 공유 시 핵심 요인을 가치기반수용모델(VAM) 기반으로 연구모형을 도출하고 정보보호 관련 종사자들 총 204명 대상으로 리커트 5점 척도 설문조사를 수행한 후 1차 151명의 통계결과를 SPSS와 AMOS를 활용하여 분석을 수행하고 2차 204명의 통계결과를 R-Studio를 통해 추가 검증하였다. 이를 통하여 사이버위협정보 공유 활성화 핵심요인으로 지각된 용이성이 유의미한 영향을 미치고 있으며($\beta=0.405$, $p<0.01$), 저해요인은 혁신 저항으로 분석되었다($\beta=-0.152$, $p<0.01$). 도출된 연구 결과는 미시적으로 향후 기업의 사이버 위협정보 공유의 활성화를 위한 요인 분석 시 활용과 거시적으로 국가 사이버위협 대응체계의 기반 조성에 기여할 수 있겠다.

키워드 : 사이버보안, 침해사고대응, 기업정보보호, 지각된 가치, 가치기반수용모델

1. 서 론

2019년 12월 시작된 코로나바이러스감염증-19 (COVID-19, 이하 코로나19)의 전 세계 확산으로 인해 2020년 3월 세계보건기구(World Health Organization, WHO)는 팬데믹(Pandemic)을 공식 선언하였다. 코로나19 팬데믹은 사람들의 일상생활을 대면에서 비대면 중심 사회로 변화시켰고 디지털 전환을 가속화시켰으며, 이는 전 세계 해커들에게

새로운 공격대상을 확보할 수 있는 기회로 작용하고 있다. 미국 국토안보부(CISA) 사이버보안 담당 브라이언 웨어(Bryan S. Ware) 부국장은 “코로나19 팬데믹 사태로 해커들의 공격이 성공하고 있다”며 코로나19와 사이버보안과의 연관성을 언급했다[1]. 2022년 발표된 미국 AtlasVPN사의 연구통계에 따르면 코로나19 팬데믹에 의한 비대면 활동의 갑작스러운 증가로 2019년 대비 2020년 원격 데스크톱 프로토콜(Remote Desktop Protocol, RDP) 취약점 공격이 241% 급증하였으며, 화상회의 프로그램을 위장한 사이버공격은 1년 동안 1,067% 급증했다[2]. 특히, 가정용 장비 및 네트워크, 화상회의 플랫폼 등이 공격자들의 목표로 활용되었다[3]. 이는 사이버공격의 대상과 범위가 코로나19 팬데믹으로 인해 일상 전반으로 확대·심화되었음을 의미한다[4]. 결국, 사이버공격이 전 세계적으로 유행하는 ‘사이버 팬데

[†] 종신회원 : (재)한국보건 의료정보원 보건 의료표준화부 대리
^{††} 정 회 원 : (주)AIBIZ 상무
^{†††} 정 회 원 : (주)아이전스 연구소장
^{††††} 종신회원 : (주)아이전스 대표이사
Manuscript Received : November 16, 2022
First Revision : December 31, 2022
Accepted : January 26, 2023
* Corresponding Author : Joowon Choi(sylph0721@naver.com)

믹'이 시작되었음을 시사한다[5].

사이버 영역에서는 국가보다 민간이 보다 많은 양의 정보와 수집수단을 보유하고 있다. 이는 기술의 발전이 심화될수록 더욱 격차가 벌어질 수 있다[6]. 국가 차원에서는 공공 핵심 분야에 정보공유분석센터(ISAC, Information Sharing & Analysis Center)를 구축·운영하고 있으나 사이버위기 발생 시 적시에 대응하기 위해서는 대량의 정보와 시스템을 보유한 민간 기업의 사이버위협정보 공유 활성화가 중요하다[7]. 그럼에도 불구하고 민간기업의 위협정보 공유 분야는 다양한 저해요인들의 작용으로 활성화가 더디게 진행되고 있다. 이는 정보공유 비대칭성의 문제점으로 이어져[8], 국가 위기관리 및 보안활동에 악영향을 끼치고 있다. 이러한 사회적 관심 및 현황에 따라 민간 분야의 사이버위협정보 공유 활성화를 위해 기업 담당자 중심의 가치 확인과 공유 활성화에 관한 연구가 절실히 요구되는 상황이다[9].

본 연구는 정보보호 관련 종사자들을 정보공유 환경에서 기존의 '기술 사용자'라는 관점에서 벗어나 '소비자'로 인식하고[10] 소비자들이 소모하는 시간과 노력 등의 부정적인 요인들을 반영한 지각된 가치를 통해[11] 사이버위협정보 공유 활성화를 설명하고 실현방안을 찾는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 제2장에서는 연구모델 도출을 위한 선행연구로써 가치기반수용모델(Value-based Adoption Model, VAM)을 참조하여 구성요소를 도출하고 제3장에서는 본 연구의 모델을 수립한 후 가설을 제안하였다. 제4장에서는 정보보호 관련 종사자들을 대상으로 1차 151명에 대한 설문조사 후 SPSS 및 AMOS를 활용하여 공분산 기반의 구조방정식모형(CB-SEM, Covariance-Based SEM) 요인분석, 2차 53명의 추가 설문을 통하여 총 204명에 대해 R-Studio를 활용한 부분최소제곱법 기반의 구조방정식모형(PLS-SEM, Partial Least SEM) 요인을 분석하였다. 제5장에서는 연구결과를 정리하고 가설을 검증하였다.

본 논문은 크게 2가지 방향으로 연구를 수행하였다. 첫째, 기업의 사이버위협정보 공유 활성화에 영향을 주는 요인들에 대한 연구이다. 선행연구를 통해 독립변수, 매개변수, 종속변수를 도출하고 이에 따라 변수의 조작적 정의를 수립한다. 둘째, 기업의 사이버위협정보 공유 활성화에 영향을 주는 요인에 관한 연구를 위해 적정 연구모형을 설계 하고 요인분석을 진행한다. 이를 통해 본 연구의 기대효과로 학술적 제언 측면에서 사이버위협정보 공유 활성화와 관련한 연구에 참조기준을 제공함으로써 학술발전에 이바지할 수 있을 것이며, 정책적 제언 측면에서는 사이버위협정보 공유 활성화 요인을 도출하여 기업 및 국가 사이버위협 대응체계의 기반 구성에 활용할 수 있겠다.

2. 이론적 배경

2.1 사이버위협정보 공유의 개념

정보공유(Information Sharing)란 두 사람 이상의 공유

자 간 특정 정보를 실질적으로 공동 소유하는 것을 의미한다[12]. 또한, 정보공유는 내부 프로세스와 외부 환경 대응에 관련된 정보를 파트너에게 호의적으로 공유하는 것을 의미한다[13]. 그렇기에 기업 간 정보공유는 협력관계 형성에 중요한 요인이자 환경변화의 불확실성을 감소시키는 수단으로써 활용된다[14]. 이러한 정보공유의 개념 및 정의를 바탕으로 사이버위협정보 공유는 다음과 같이 설명된다. 미국의 정보보안 업체 Mitre에서는 '사이버위협정보 공유'를 협력자 또는 커뮤니티를 통한 공통된 위협 상황을 정확하게 인식하고 판단력을 높이기 위한 전략적 행위라고 설명하였고[15] Chadwick(2020)는 '사이버위협정보 공유'는 유사 조직 간 직면한 공통된 사이버위협을 줄이기 위한 활용법이라고 표현했다[16]. 이를 바탕으로 본 논문에서는 사이버위협정보 공유의 개념을 "직면한 공통된 위협에 공조하고 대응 효율을 높이는 것, 이를 위해 정보의 실질적인 활용권을 공유하는 것"이라고 개념적으로 정의할 수 있다[17].

2.2 가치기반수용모델 (Value Based Adoption Model)

1) 개념

Kahneman and Tversky(1979)의 전망 이론(Prospect Theory)에 따르면, 개인들의 특정 행위에 대한 의사결정은 가치 극대화를 통해 선택한다고 설명했고, 이때 가치는 혜택과 희생을 고려하여 반영된다는 것을 실험을 통해 증명했다[18]. 이를 바탕으로 Kim et al.(2007)은 사용자를 기존처럼 단순한 기술 사용자로 볼 것이 아니라 가치 극대화에 관심을 두고 있는 '소비자'로 바라볼 것을 제안했으며[10], 이에 가치기반수용모델이 나오게 되었다. 가치기반수용모델은 Zeithaml(1988)의 지각된 가치를 중심으로 다양한 정보기술을 수용 및 사용하면서 얻게 되는 긍정적인 측면뿐만 아니라 사용 과정에서 인지해야 할 노력과 시간과 같은 지각된 희생을 반영하여 부정적인 측면까지 균형 있게 분석할 수 있는 모형이다[11].

2) 연구모델 구성요소

연구모델의 기본적인 구성요소는 기술에 대한 긍정적 측면을 나타내는 혜택(Benefit)과 부정적 측면인 희생(Sacrifice)으로 대분된다. 혜택의 하위 변수로는 유용성(Usefulness)과 즐거움(Enjoyment)이 있으며, 유용성은 해당 정보기술이 일상 또는 업무에 유용하다고 믿는 정도를 뜻한다[19]. 즐거움은 해당 정보기술을 사용하면서 느끼는 유쾌함, 기쁨, 만족감 등의 정도를 뜻한다[19]. 희생의 하위변수로는 기술 노력(Technicality)과 지각된 비용(Perceived Fee)이 있다. 기술 노력은 사용자가 해당 정보기술을 사용 및 습득하기 위해 요구되는 신체적, 정신적 노력뿐만 아니라 투자하는 시간의 정도까지를 뜻한다[19]. 지각된 비용은 사용자가 해당 정보기술을 사용할 때 투자해야하는 비용의 정도를 뜻한다[19].

Table 1. Operational definition of Variables

Classification	Variable Name	Operational Definition
Independent Variable	Perceived Usefulness (PU)	The degree to which users believe that the activation of cyber threat information sharing will contribute to efficient and performance increase.
	Perceived Ease of Use (PE)	The degree to which users believe that the activation of cyber threat information sharing will make their work easier and more convenient.
	Technical Effect (TE)	The degree of effort required to promote sharing of cyber threat information.
	Innovation Resistance (IR)	The degree of negative attitude toward new changes related to cyber threat information sharing.
Parameter	Perceived Value (PV)	The overall degree of evaluation of benefits and sacrifices from activating cyber threat information sharing.
Subordination Variable	Enable Sharing (ES)	The degree of perception and attitude to share cyber threat information.

3. 연구 설계

3.1 연구 모형

본 연구에서는 사이버위협정보 공유 활성화에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해 가치기반수용모델의 모형을 참조하여 Fig. 1과 같이 연구모형을 설계했다. 사이버위협정보를 제공하고자 할수록 기술적 노력과 혁신저항의 수반은 필연적이 될 것이다. 이에 혜택 요인으로 지각된 유용성과 지각된 용이성, 희생 요인으로 기술적 노력과 혁신저항, 지각된 가치를 매개변수로 하여 공유 활성화에 미치는 영향을 분석하고자 하였다.

3.2 가설 설정

1) 혜택과 지각된 가치

Jo(2020)의 공유숙박플랫폼의 특성요인과 재이용의도에 관한 선행연구에 따르면, 지각된 용이성과 지각된 유용성이 지각된 가치에 정(+의 영향을 미친다는 것을 확인했다. 또한, Lee(2022)의 오픈뱅킹 기반의 마이데이터 서비스 이용의도에 대한 영향요인 선행연구에 따르면 지각된 유용성이 지

각된 가치에 정(+의 관계가 있음을 실증했다. 이러한 선행연구를 바탕으로 다음과 같이 가설을 설정했다.

- H1 : 지각된 유용성은 지각된 가치에 정(+의 영향을 미칠 것이다.
- H2 : 지각된 용이성은 지각된 가치에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

2) 희생과 지각된 가치

초기 가치기반수용모델 연구에서는 금전적 요인을 주된 희생 요인으로써 주장하였지만, 많은 연구들이 지속됨에 따라 비금전적 요인 역시 기술채택에 부정적 영향을 미친다는 사실을 입증했다[20]. 이를 바탕으로 Yu(2022)은 비금전적 요인으로 안전 위험, 시설 위험, 재무 위험과 같은 변수들을 새롭게 채택했고 그 중 안전 위험과 시설 위험은 지각된 가치에 부(-)의 관계가 있음을 실증했다. 노력과 시간은 비금전적이지만, 선행연구를 바탕으로 희생요인이 될 수 있음을 알 수 있다. 이에 기술적 노력과 혁신저항에 대한 가설을 다음과 같이 설정했다.

- H3 : 기술적 노력은 지각된 가치에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.
- H4 : 혁신저항은 지각된 가치에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

3) 지각된 가치와 공유 활성화

Lamberton et al.(2012)와 Bardhi et al.(2012)에 따르면, 적은 비용을 지불할수록 혜택을 받았다고 인지하는 것과 같이 경제적인 혜택은 협력적 소비 행동을 실행하는 데 결정적인 이유가 된다[20]. 따라서 지각된 가치가 높을수록 해당 제품이나 서비스에 대한 소비자의 선택에 큰 영향을 미치게 된다[21]. Lee(2022)의 오픈뱅킹 기반의 마이데이터 서비스 이용의도에 관한 연구에서도 지각된 가치가 오픈뱅킹 기반의 마이데이터 서비스 이용의도에 정(+의 영향을 미치는 것을

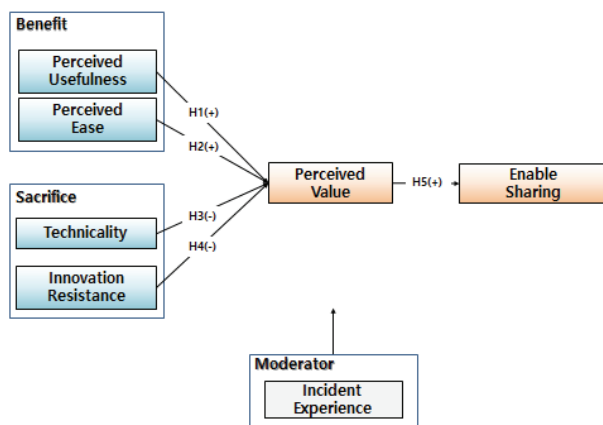


Fig. 1. Research Model

증명됐다. 이와 같이 지각된 가치가 높을수록 사이버위협 정보 공유를 활성화하고자 하는 행위에 대한 의사결정에도 유의미한 영향을 줄 것이다. 이에 연구자는 지각된 가치와 공유 활성화에 관한 연구를 진행하고자 다음과 같이 가설을 설정하였다.

H5 : 지각된 가치는 공유 활성화에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

4. 연구 분석

4.1 표본의 특성분석

본 연구를 위해 정보보호 관련 종사자를 대상으로 설문 조사를 수행하였다. 1차 설문조사는 151명을 대상으로 실시하였으며 SPSS 및 AMOS를 활용하여 요인분석을 수행하였다. 이후 연구 결과 제고를 위하여 2차 설문조사는 53명을 추가하여 총 204명에 대해 R-Studio를 활용한 요인분석을 수행하였다. 먼저 1차 설문조사 연구대상의 특성을 이해하기 위한 빈도분석(Frequency Analysis)의 결과는 Table 2와 같다. 응답자의 성별 비율은 남성 126명(83.4%), 여성 25명(16.6%)로 남성 응답자가 더 많았다. 연령은 30대가 79명(52.3%)로 가장 많고 그 다음으로 20대(31.1%)가 높은 것으로 나타났다. 학력은 학사 108명(71.5%), 석사 35명(23.2%), 전문학사 6명(4%), 박사 2명(1.3%) 순으로 많았다. 또한, 76명(50.3%)가 침해사고 경험이 없었으며, 75명(49.7%)은 침해사고를 경험해본 것으로 나타났다.

4.2 탐색적 요인분석

본 연구에서 활용한 측정도구의 타당도와 신뢰도를 검증하기 위해 탐색적 요인분석(EFA)과 집단화된 요인에 대한 신뢰도 분석을 실시하였다. 요인분석 방법 중 원래의 변수들의 분

산(Variance) 중 가급적 많은 부분을 설명하는 요인을 추출 하면서 정보손실을 최소화하는 주성분 분석(Principal Component Analysis)을 사용하였고, 요인의 독립성을 유지하면서 요인구조가 가장 뚜렷할 때까지 요인을 회전시키는 베리맥스 회전(Varimax Rotation)을 사용하여 분석하였다. 표본 적절성을 나타내는 KMO(Kaiser -Meyer-Olkin) 측도는 0.5 이상과 함께 바틀렛(Bartlett) 검정에 의해 유의확률(p-Value)은 0.05 미만이어야 한다. 또한, 요인 적재치는 0.5 이상이어야 하고, 각 요인이 설명하고 있는 분산의 양을 의미하는 고유치(Eigen Value) 값은 모두 1 이상 이어야 해당 변수들이 각각의 측정하고자 하는 개념을 정확하게 측정하여 타당성이 있다고 판단한다[22]. 또한, 변수의 측정에 대한 내적 일관성을 검증하기 위해 크론바흐 알파 계수를 활용하였다. 이때 해당 계수가 0.7 이상으로 확인될 경우 각 변수의 측정에 내적 일관성이 있어 척도에 신뢰성이 있다고 판단한다. 탐색적 요인분석 수행하는 과정에서 요인적재량 0.5 미만 측정변수인 지각된 유용성2, 지각된 용이성1, 기술적 노력5, 혁신저항1, 지각된 가치5 항목은 제거 후 총 25개의 측정항목에 대한 탐색적 요인분석을 수행했다. 그 결과, 표본 적절성의 KMO 측도는 0.861이며, 유의확률은 0.000으로 0.05 보다 낮았다. 공통성의 경우 0.476~0.788로 모두 0.4 이상의 범위를 확보하였다. 요인적재량은 모두 0.5 미만의 항목들을 삭제하여 0.5 이상의 값들로 적재하여 타당성을 확보하였고, 고유치는 2.384~3.565 사이의 값들로 모두 1 이상인 것을 확인했다. 즉, 하나의 요인이 변수 1개의 분산을 설명할 수 있다는 것을 의미한다. 그리고 누적값에서는 고유치 1 이상인 6개의 구성요인들이 총 분산의 68.347%를 설명할 수 있음을 확인했다[22]. 일반적으로 구성요인들이 60% 이상을 설명할 수 있어야 한다는 것으로 볼 때, 본 연구의 수치는 양호하다고 판단했다. 또한, 신뢰도 검증을 위해 크론바흐 알파 계수를 확인하였다. 각 요인들의 크론바흐 알파 계수는 0.746~0.879의 값을 나타내었으며, 모두 0.7 이상의 수치를 충족하여 각 변수의 내적 일관성에 대한 신뢰성 검증을 확인하였다.

4.3 기술통계 및 상관관계분석

연구모형의 검증에 앞서, 연구모형에 제시된 모든 이론 변수들을 고려하는 상관관계분석을 수행하였다. Koo(2020)에 따르면, 상관관계분석은 모든 통계분석에 앞서 요구되는 선행 조건으로 연구가설에 사용되는 이론 변수들 간의 관계의 강도와 변수들 간의 관련성을 확인하기 위해 수행한다. 해당 분석에서 피어슨 상관계수(Pearson Correlation Coefficient, r) 이 양의 값일 경우 정(+)적 상관관계, 음의 값일 경우 부(-)적 상관관계를 의미한다. 또한, 상관계수 r의 절댓값이 높을수록 두 변수의 관계성이 높다고 판단한다.

다음 Table 4와 같이 본 연구에서 사용된 각 변수 간의 상관관계를 분석한 결과, '지각된 가치'는 지각된 유용성($r=0.515, p<0.001$), 지각된 용이성($r=0.592, p<0.001$)과 유의

Table 2. Demographic Characterization of Sample Data

Category	Characterization	Frequency (person)	Ratio (%)
Gender	Man	126	83.4
	Woman	25	16.6
Age	21~30 years old	47	31.1
	31~40 years old	79	52.3
	41~50 years old	18	11.9
	51~60 years old	7	4.6
Education	High school graduation and below	0	0.0
	College Bachelor	6	4.0
	Bachelor's Graduation	108	71.5
	Master's Graduation	35	23.2
	PhD graduate	2	1.3
Incident Experience	Yes	75	49.7
	No	76	50.3

Table 3. Exploratory Factor Analysis

Category	Factor						Cronbach's alpha
	1	2	3	4	5	6	
PU1	<u>0.544</u>	0.067	0.183	-0.157	0.234	0.250	0.746
PU3	<u>0.807</u>	0.170	0.117	-0.149	0.112	0.077	
PU4	<u>0.745</u>	0.168	-0.147	0.040	0.005	0.180	
PU5	<u>0.637</u>	0.315	-0.019	-0.035	0.217	0.222	
PE2	0.143	<u>0.693</u>	0.175	-0.103	0.255	0.173	0.793
PE3	0.139	<u>0.721</u>	0.051	0.023	0.289	0.129	
PE4	0.168	<u>0.766</u>	0.092	-0.062	0.126	0.117	
PE5	0.226	<u>0.657</u>	0.034	-0.045	0.074	0.315	
TE1	0.019	0.109	<u>0.837</u>	0.031	0.202	-0.138	0.879
TE2	0.003	0.162	<u>0.870</u>	-0.007	0.058	-0.024	
TE3	0.055	0.078	<u>0.805</u>	0.037	-0.057	0.016	
TE4	-0.010	-0.051	<u>0.878</u>	0.034	-0.087	0.017	
IR2	-0.209	-0.109	-0.021	<u>0.764</u>	-0.148	-0.092	0.836
IR3	-0.020	-0.046	0.019	<u>0.848</u>	-0.058	-0.200	
IR4	0.014	-0.097	0.042	<u>0.821</u>	0.029	-0.187	
IR5	-0.045	0.072	0.050	<u>0.764</u>	-0.186	0.015	
PV1	0.194	0.152	-0.169	-0.197	<u>0.582</u>	0.331	0.852
PV2	0.325	0.334	0.073	-0.134	<u>0.676</u>	0.251	
PV3	0.088	0.274	0.063	-0.102	<u>0.774</u>	0.235	
PV4	0.079	0.214	0.114	-0.118	<u>0.728</u>	0.366	
ES1	0.085	0.198	0.053	-0.216	0.191	<u>0.795</u>	0.877
ES2	0.073	0.088	-0.053	-0.067	0.323	<u>0.766</u>	
ES3	0.207	0.157	-0.075	-0.147	0.074	<u>0.805</u>	
ES4	0.201	0.242	-0.052	-0.075	0.138	<u>0.635</u>	
ES5	0.232	0.124	-0.020	-0.088	0.371	<u>0.721</u>	
Eigen Value	2.384	2.655	3.058	2.799	2.626	3.565	
Variance(%)	9.535	10.622	12.230	11.197	10.504	14.259	
Cumulative(%)	9.535	20.157	32.387	43.584	54.088	68.347	

Table 4. Descriptive Statistics and Correlation Analysis

Category	PU	PE	TE	IR	PV	ES
PU	1					
PE	0.527***	1				
TE	0.069	0.193*	1			
IR	-0.232**	-0.184*	0.046	1		
PV	0.515***	0.592***	0.076	-0.331***	1	
ES	0.498***	0.493***	-0.043	-0.331***	0.648***	1
Average	4.52	4.20	3.54	2.24	4.37	4.35
Standard Deviation	0.46	0.65	1.00	0.92	0.65	0.61
Skewness	-0.82	-0.79	-0.51	0.91	-1.21	-1.07
Kurtosis	0.15	0.55	-0.51	0.67	1.29	2.06

한 정(+)적 상관관계를 보였고, 혁신저항과는 유의한 부(-)적 상관관계를 보였다($r=-0.331$, $p<0.001$). ‘공유 활성화’는 지각된 유용성($r=0.498$, $p<0.001$), 지각된 용이성($r=0.493$, $p<0.001$), 지각된 가치($r=0.648$, $p<0.001$)와 유의한 정(+)

적 상관관계를 보였고, 혁신저항과는 유의한 부(-)적 상관관계를 보였다($r=-0.331$, $p<0.001$). 또한, 편포(Skewed)의 정도를 의미하는 왜도(Skewness)와 고첨(Leptokurtic), 중첨(Mesokurtosis), 저첨(Platykurtosis) 등 분포(Distribution)의

모양을 의미하는 첨도(Kurtosis)를 통해 변수들의 정규성 가정 충족 여부를 판단하였다. 왜도는 절댓값 3 미만, 첨도는 절댓값 10 미만이면 정규분포에 근사하는 것으로 판단하는데, 모든 변수가 정규성 가정을 충족했다[23].

4.4 확인적 요인분석

구조모형 분석을 진행하기 전에 관측변수들이 잠재변수를 잘 설명하고 있는지 확인하기 위해 확인적 요인분석(CFA)을 통해 측정모형의 적합도를 검증하였다. 측정모형의 모수 추정을 위해 모형추정기법으로 최대우도법(Maximum Likelihood Estimation, MLE)을 사용하였으며, 지각된 유용성, 지각된 용이성, 기술적 노력, 혁신저항, 지각된 가치, 공유 활성화는 구성 항목으로 관측변인을 구성하였다.

1) 확인적 요인분석의 모형적합도 검증

모형적합도(Model-Fit) 검증은 연구모형에 대한 가설검정을 실시하기 전에 연구자가 설계한 연구모형이 얼마나 적합한지를 확인하고 이를 통해 연구모형의 채택 여부를 결정하기 위해 실시한다[24]. 본 연구에서 사용하는 모형적합도 지수(Model Fit Index)는 절대적합지수(Absolute Fit Index, AFI), 증분적합지수(Incremental Fit Index, IFI), 간명적합지수(Parsimonious Fit Index, PFI)의 총 3가지로 구분할 수 있다. 절대적합지수는 모형의 전반적인 적합도와 설명력을 평가하기 위해 사용된다. 본 연구에서는 절대적합지수 중 전체 모형적합도에 관한 지수로 카이제곱 검정(Chi-square Minimum, CMIN 또는 χ^2)의 p-Value, 카이제곱 검정을 자유도로 나눈 표준카이제곱(CMIN/df), 근사오차평균제곱근의 제곱근(Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA), 평균제곱잔차제곱근(Root Mean-square Residual, RMR)를 활용했다. 모형설명력에 관한 지수로는 적합도지수(Goodness of Fit Index, GFI), 조정적합도지수(Adjusted Goodness of Fit Index, AGFI), 간명적합도지수(Parsimo-

nious Goodness of Fit Index, PGFI)를 활용하여 검증했다. Jo(2022), Koo(2022)에 따르면, 증분적합지수는 측정변수 간의 공분산 또는 상관관계가 전혀 존재하지 않는 기초모형(Baseline Model)과 연구자의 제안모형 간의 부합도를 평가하여, 기초모형 대비 개선 정도를 파악하는 지수이다. 해당 지수에는 표준적합지수(Normed Fit Index, NFI), 터커-루이스지수(Turker-Lewis Index, TLI), 비교적합지수(Comparative Fit Index, CFI)가 있고 통상 지수들이 0.7 이상이면 양호하고 0.8 이상이면 우수한 모형, 0.9 이상으로 1에 가까울수록 매우 우수한 모형으로 평가된다[25]. 간명적합지수는 제안모형의 간명도를 평가할 때 사용되며, 본 연구에서는 간명표준적합지수(Parsimonious Normed Fit Index, PNFI), 간명비교적합지수(Parsimonious Comparative Fit Index, PCFI)를 사용했다. 모형의 적합도를 평가한 결과는 다음 Table 5와 같다. 본 연구에서는 $\chi^2(df=259)$ 값이 384.159($p<0.001$)로 나타났다. 일반적으로 χ^2 이 작을수록 p-Value가 커지게 되는데, χ^2 이 표본의 크기와 모형의 복잡성에 따라 변화가 매우 민감하다. 따라서 p-Value가 0.05 보다 작더라도 표준카이제곱의 값이 3 보다 작으면 모형의 완전성에 있어 적합하다고 판단한다[35]. 그 밖에도 RMSEA= 0.057, RMR=0.047, GFI=0.832, AGFI=0.789, PGFI= 0.663로 양호했으며, NFI=0.820, TLI=0.921, CFI=0.932, PNFI=0.708, PCFI=0.804로 우수한 수준으로 나타나 확인적 요인분석 모형이 전체적으로 적합한 것으로 판단했다.

2) 확인적 요인분석 결과

확인적 요인분석은 각 관측변인이 잠재변인을 잘 반영하는지 파악하기 위함이다. 관측변인들의 요인 부하량을 확인한 결과는 다음 Table 6과 같다. 모든 요인 부하량이 유의하게 나타나 관측변인들이 해당 잠재변인을 잘 반영하는 것으로 판단되었다. 각 변수에 대한 평균분산추출값(Average Vari-

Table 5. Model Fit Verification Result of Confirmatory Factor Analysis

Model Fit Index		Analysis values	Indicator Standards	Ttheoretical basis	Result	
Absolute Fit Index	Whole model goodness of fit	(CMIN) p	(384.159) p=0.000	≥0.05 (Sensitive)	[26]	Fit
		Q=CMIN/df	1.483	1.0≤Q≤2.0~3.0	[27]	Fit
		RMSEA	0.057	≤0.05~0.08	[28]	Fit
		RMR	0.047	≤0.05	[29]	Fit
	Model explanatory power	GFI	0.832	≥0.7~0.9	[30]	Fit
		AGFI	0.789	≥0.7~0.9	[29]	Fit
		PGFI	0.663	≥0.5~0.6	[31]	Fit
Incremental fit index		NFI	0.820	≥0.7~0.9	[32]	Fit
		TLI	0.921	≥0.7~0.9	[32]	Fit
		CFI	0.932	≥0.7~0.9	[33]	Fit
Parsimonious Fit Index		PNFI	0.708	≥0.6	[34]	Fit
		PCFI	0.804	≥0.5~0.6	[34]	Fit

Table 6. Confirmatory Factor Analysis Result

Category	Unstandardized coefficient	Standardized coefficient	S.E.	C.R	p	Average Variance Extracted	Construct reliability
PU1 ← PU	1.000	0.577				0.681	0.894
PU3 ← PU	1.205	0.697	0.200	6.027	***		
PU4 ← PU	1.010	0.598	0.184	5.481	***		
PU5 ← PU	1.674	0.752	0.268	6.258	***		
PE2 ← PE	1.000	0.730					
PE3 ← PE	0.890	0.722	0.112	7.931	***		
PE4 ← PE	0.937	0.687	0.123	7.584	***		
PE5 ← PE	0.734	0.667	0.099	7.380	***		
TE1 ← TE	1.000	0.819				0.577	0.845
TE2 ← TE	1.033	0.868	0.088	11.685	***		
TE3 ← TE	0.834	0.735	0.087	9.632	***		
TE4 ← TE	0.980	0.786	0.094	10.474	***		
IR2 ← IR	1.000	0.719					
IR3 ← IR	1.193	0.837	0.130	9.188	***		
IR4 ← IR	1.193	0.786	0.142	8.410	***		
IR5 ← IR	0.835	0.692	0.113	7.425	***		
PV1 ← PV	1.000	0.622				0.723	0.912
PV2 ← PV	1.579	0.860	0.194	8.159	***		
PV3 ← PV	1.414	0.816	0.179	7.899	***		
PV4 ← PV	1.587	0.792	0.205	7.739	***		
ES1 ← ES	1.000	0.811					
ES2 ← ES	0.915	0.771	0.089	10.324	***		
ES3 ← ES	0.845	0.786	0.080	10.588	***		
ES4 ← ES	0.911	0.670	0.105	8.658	***		
ES5 ← ES	0.912	0.833	0.080	11.429	***		

ance Extracted)이 0.50 이상, 개념신뢰도(Construct Reliability)가 0.70 이상으로 수렴타당도도 양호했다.

3) 판별타당성 검증

판별타당성(Discriminant Validity) 검증은 전제요인의 상관계수 최대값 제곱과 평균분산추출값(AVE)의 최소값을 비교하여 상관계수가 AVE 최소값보다 낮을 경우 타당성이 있는 것으로 검증한다[24]. 다음 Table 7과 같이 본 모형에서는 지각된 가치 ↔ 공유 활성화의 상관계수가 0.721로 가

장 높았으며, 0.721의 제곱인 0.520이 AVE 최저치인 0.529보다 작은 값을 보여서 판별타당성을 확보하였다.

4.5 구조모형 적합성 검증 및 경로분석

1) 구조모형의 적합성 검증

구조모형의 적합도를 평가한 결과는 다음 Table 8과 같다. 본 연구에서는 $\chi^2(df=261)$ 값이 378.871($p<0.001$)로 나타났다. 표준카이제곱의 값은 1.452로 나타났으며, 확인적 요인분석의 모형적합도 검증 시 판단 기준을 참조하여 적합하

Table 7. Discriminant Validity Verification Result

Category	PU	PE	TE	IR	PV	ES
PU	0.681	0.457	0.009	0.071	0.402	0.354
PE	0.676	0.589	0.062	0.044	0.518	0.335
TE	0.095	0.248	0.577	0.003	0.017	0.001
IR	-0.266	-0.210	0.050	0.529	0.125	0.146
PV	0.634	0.720	0.130	-0.354	0.723	0.520
ES	0.595	0.579	-0.037	-0.382	0.721	0.728

Table 8. Structural Model Conformity Verification Result

Model Fit Index		Analysis values	Indicator Standards	Ttheoretical basis	Result	
Absolute Fit Index	Whole model goodness of fit	(CMIN) p	(378.871) p=0.000	≥0.05 (Sensitive)	[26]	Fit
		Q=CMIN/df	1.452	1.0≤Q≤2.0~3.0	[27]	Fit
		RMSEA	0.055	≤0.05~0.08	[28]	Fit
		RMR	0.050	≤0.05	[29]	Fit
	Model explanatory power	GFI	0.836	≥0.7~0.9	[30]	Fit
		AGFI	0.796	≥0.7~0.9	[29]	Fit
PGFI		0.672	≥0.5~0.6	[31]	Fit	
Incremental fit index		NFI	0.822	≥0.7~0.9	[32]	Fit
		TLI	0.926	≥0.7~0.9	[32]	Fit
		CFI	0.936	≥0.7~0.9	[33]	Fit
Parsimonious Fit Index		PNFI	0.716	≥0.6	[34]	Fit
		PCFI	0.814	≥0.5~0.6	[34]	Fit

Table 9. Structural Model Direct Effect Verification Result

Category	Unstandardized Coefficients	Standardized Coefficients	S.E.	C.R	p	Result
PV ← PU	0.382	0.279	0.171	2.229	0.026	Adoption
PV ← PE	0.360	0.524	0.092	3.894	***	Adoption
PV ← TE	-0.028	-0.057	0.035	-0.789	0.430	Rejection
PV ← IR	-0.109	-0.197	0.042	-2.580	0.010	Adoption
ES ← PV	1.016	0.772	0.152	6.686	***	Adoption

다고 판단하였다. 그 밖에도 절대적합지수(RMSEA, RMR, GFI, AGFI, PGFI), 증분적합지수(NFI, TLI, CFI), 간명적합지수(PNFI, PCFI)를 통해 평가한 결과, RMSEA=0.055, RMR=0.050, GFI=0.836, AGFI=0.796, PGFI=0.672으로 적합했으며, NFI=0.822, TLI=0.926, CFI=0.936이었고 PNFI=0.716, PCFI=0.814도 모두 양호한 수준으로 나타나 구조모형이 적합한 것으로 판단되었다.

2) 구조모형 경로분석

구조모형에서 직접경로의 효과를 검증하기 위해 경로분석을 실시하였으며, 그 결과는 다음 Table 9와 같다. 지각된 유용성($\beta=0.279$, $p<0.05$)과 지각된 용이성($\beta=0.524$, $p<0.001$)은 지각된 가치에 통계적으로 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났고, 혁신저항은 지각된 가치에 유의한 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다($\beta=-0.197$, $p<0.05$). 또한 지각된 가치는 공유 활성화에 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다($\beta=0.772$, $p<0.001$).

3) 매개효과 분석

다음으로 지각된 가치의 매개효과를 검증하기 위해 AMOS의 BC(Bias Correct Percentile)기법을 적용, 부트스트랩(Bootstrap)을 수행하여 간접효과 유의성을 검증하였다. 다음 Table 10과 같이 간접효과 분석 결과를 보면, 지각

Table 10. Mediating Effect Analysis

Path	Standardized Coefficients	p	Result
PU→PV→ES	0.215	0.072	Rejection
PE→PV→ES	0.405	0.003	Adoption
TE→PV→ES	-0.044	0.468	Rejection
IR→PV→ES	-0.152	0.009	Adoption

된 용이성이 지각된 가치를 매개하여 공유 활성화에 미치는 간접효과($\beta=0.405$, $p<0.01$)와 혁신저항이 지각된 가치를 매개하여 공유 활성화에 미치는 간접효과($\beta=-0.152$, $p<0.01$)가 통계적으로 유의한 것으로 검증되었다.

4.6 침해사고 경험에 의한 조절효과 가설 검증

1) 측정동일성 검증

침해사고 경험 유무 집단 간 모형을 비교하기 전에 두 집단이 주요 변수를 동일하게 인식하고 있는지 확인하기 위해 다중집단 확인적 요인분석을 통해 측정동일성(Measurement Equivalence) 검정을 실시하였다. 다음 Table 11과 같이 비제약모형의 모형적합도는 $\chi^2=801.976$ ($p<0.001$), TLI=0.837, CFI=0.859, RMSEA=0.060으로 집단 간 형태 동일성은 문제가 없는 것으로 확인되었다. 또한, 비제약모형

Table 11. Measurement Equivalence Test Result

Modeling	χ^2	df	TLI	CFI	RMSEA	χ^2 Differences	df Differences	p
Unconstrained Model	801.976	522	0.837	0.859	0.060			
Constrained Model1	816.823	541	0.845	0.861	0.058	14.847	19	0.732
Constrained Model2	815.007	532	0.839	0.857	0.060	13.031	10	0.222
Constrained Model3	834.670	556	0.848	0.859	0.058	32.695	34	0.532
Constrained Model4	906.529	586	0.834	0.838	0.061	104.553	64	0.001

Table 12. Infringement Accidents Experience Existence and Nonexistence Group Path Analysis Result

Category	Experienced			Unexperienced			CRD
	Path coefficient	C.R	p	Path coefficient	C.R	p	
PV ← PU	0.315	1.743	0.081	0.206	1.322	0.186	-0.123
PV ← PE	0.493	2.718	0.007	0.624	3.132	0.002	0.841
PV ← TE	-0.127	-1.122	0.262	0.026	0.286	0.775	1.010
PV ← IR	-0.087	-0.752	0.452	-0.263	-2.500	0.012	-0.739
ES ← PV	0.732	4.740	***	.807	4.749	***	1.141

과 제약모형1의 χ^2 검정 결과, $p < 0.05$ 수준에서 유의하지 않은 것으로 나타났다. 비제약모형과 제약모형1까지의 검정을 통해 형태동일성과 요인계수 동일성 등을 확인되어 두 집단의 측정동일성이 확보했음을 판단하였다. 즉, 다중집단 경로 분석을 진행하는데 문제가 없다[35]. 한편, 비제약모형과 제약모형2, 3의 χ^2 검정 결과는 유의한 차이가 나타나지 않았고, 비제약모형과 제약모형4의 χ^2 검정 결과는 유의한 차이가 있는 것으로 확인되었다.

2) 침해사고 경험 유무 집단별 경로분석

침해사고 경험 유무 집단의 경로계수에 차이가 있는지 알아보기 위해 다중집단 경로분석을 실시하였다. 다음 Table 12과 같이 침해사고 경험 있음 집단에서 지각된 용이성은 지각된 가치에 통계적으로 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났고($\beta=0.493$, $p < 0.01$), 지각된 가치는 공유 활성화에 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났($\beta=0.732$, $p < 0.001$). 침해사고 경험 없음 집단에서 지각된 용이성은 지각된 가치에 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났고($\beta=0.624$, $p < 0.01$), 혁신저항은 지각된 가치에 유의한 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났($\beta=-0.263$, $p < 0.05$). 또한 지각된 가치는 공유 활성화에 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났($\beta=0.807$, $p < 0.001$). 침해사고 경험 유무 집단의 경로계수를 Critical Ratio for Differences로 비교해본 결과 모든 경로가 CRD 차이가 1.96 미만으로 나타나 유의수준 5% 수준에서 침해사고 경험 유무에 다른 차이가 나타나지 않았다. 따라서 침해사고 경험의 조절효과는 유의하지 않았다.

4.7 추가 검증

1) 표본 추가 및 분석 방법

정확한 검증을 위해 기존 151명의 표본에서 53부를 추가

Table 13. Characterization of the sample

Category	Characterization	Frequency (person)	Ratio (%)
Gender	Man	169	82.8
	Woman	35	17.2
Age	21~30 years old	65	31.9
	31~40 years old	106	52.0
	41~50 years old	23	11.3
	51~60 years old	10	4.9
Education	College Bachelor	6	2.9
	Bachelor's Graduation	130	63.7
	Master's Graduation	64	31.4
	PhD graduate	4	2.0
Incident Experience	Yes	111	54.4
	No	93	45.6

확보하여 총 204부의 자료를 R-Stuio를 활용하여 요인 분석을 수행하였다. 추가된 연구대상의 특성은 다음 Table 13과 같다. 구조방정식모형(SEM, Squares Path Modeling)은 공분산 기반의 구조방정식모형(CB-SEM, Covariance-Based SEM)과 부분최소제곱법 기반의 구조방정식모형(PLS-SEM, Partial Least SEM)의 2가지가 있다. 앞쪽에서 AMOS를 활용하여 CB-SEM분석을 실시했다. 추가된 표본은 R(ver 4.1.0)의 PLSPM 패키지를 사용하여 PLS-SEM을 기반으로 분석을 진행하였다. PLS-SEM 분석은 CB-SEM분석 기법에 비하여 상대적으로 표본크기나 잔차 분포에 대한 요구사항이 덜 엄격하여 탐색적인 연구를 수행하거나 복잡한 모형을 분석하는데 유리하다는 장점이 있다[37].

2) 신뢰도 및 타당도 분석

신뢰도는 Cronbach's α 계수 값이 0.7 이상을 충족한 경

Table 14. Reliability

Latent Variables	MVs	C.alpha	DG.rho
PU	4	0.782	0.860
PE	5	0.806	0.866
TE	3	0.825	0.896
IR	4	0.793	0.866
PV	4	0.857	0.904
ES	5	0.893	0.921

Table 15. Validity

Latent Variables	PU	PE	TE	IR	PV	ES	AVE
PU	0.777						0.604
PE	0.558	0.751					0.563
TE	0.051	0.179	0.850				0.723
IR	-0.349	-0.339	0.002	0.783			0.613
PV	0.581	0.619	0.092	-0.451	0.838		0.702
ES	0.521	0.527	-0.028	-0.442	0.646	0.837	0.700

Table 16. Path Coefficients

	Path		Estimate	t-value	p-value	Result	
H1	PU	→	PV	0.292	4.756	0.000 ***	Adoption
H2	PE			0.379	6.082	0.000 ***	Adoption
H3	TE	→	PV	0.009	0.186	0.853 ***	Rejection
H4	IR			-0.221	-4.074	0.000 *	Adoption
H5	PV	→	ES	0.646	12.041	0.000 ***	Adoption

PU: Perceived Usefulness, PE: Perceived Ease of Use,
 TE: Technical Effect, IR: Innovation Resistance,
 PV: Perceived Value, ES: Enable Sharing

※ 유의수준: *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

우 관측변수들의 내적 신뢰도를 확보한다[37]. PLS 모델 분석 시 신뢰도는 DG.rho 값이 0.7 이상일 때 신뢰도를 확보 되었다고 할 수 있다[38]. 다음의 Table 14는 신뢰도 평가 결과이다. 잠재변수들의 Cronbach's α 계수 값을 확인한 결과 기준치 0.7을 크게 넘었다. 모든 잠재변수가 신뢰도 기준치를 상회하여 측정지표가 내적 신뢰도를 확보했다고 할 수 있다. 타당도 평가는 AVE 제공근 값 확인과 교차적재기준을 확인하는 것이다[39]. 각 변인의 AVE 제공근 값이 잠재변수와 다른 잠재변인 간의 상관계수 값들보다 높으면 판별 타당성이 확보되었다고 할 수 있다[40]. Table 15에서 대각선에 위치한 AVE의 제공근 값이 잠재변수와 다른 잠재변인 간 상관계수 값들보다 높으므로 통계분석을 위한 타당도가 확보되었음을 알 수 있다.

3) 경로분석 결과

PLS 구조방정식은 경로분석을 통하여 얻은 경로 계수가 통계적으로 유의성을 확보할 수 있도록 부트스트래핑(Bootstrapping) 샘플링 방식을 이용하여 분석을 진행하게

된다[41]. 본 연구에서 구조방정식 분석을 R의 PLSPM Package를 사용하여 2,000번 부트스트래핑 재샘플링을 통해 경로계수의 유의성을 검증하였다. 본 연구의 경로분석 결과는 Table 16과 같다. CB-SEM과 동일한 결과를 보여준다.

5. 연구 결과

코로나19 팬데믹 이후 변화하는 사이버보안 환경에서는 무분별하게 발생하고 있는 사이버위협에 비해 통합적 가시성 확보 및 적시에 위협 인식을 뒷받침하는 정보공유 활동이 매우 부족한 상황이다. 공격자(해커)에 대한 기업 단위의 탐지, 대응 소요시간을 줄이기 위해서는 위협정보를 다량으로 수집 가능한 기업 단위의 정보공유 활성화가 반드시 필요하다[42]. 이에 본 연구는 기업의 사이버위협정보 공유 활성화에 영향을 미치는 요인에 관한 실증분석을 활용해 '공유 활성화'에 대한 추진방안을 도출하고자, Kim et al.(2007)의 가치기반수용모델(VAM)을 바탕으로 연구모형을 설계하였다. 종속변수인 위협정보의 '공유 활성화'를 설명하기 위해

기존의 혜택 요인의 ‘즐거움’ 대신 위협정보에 대한 ‘지각된 용이성’을 반영하였고 회생 요인에서도 ‘지각된 비용’을 대신하여 위협정보 공유에 대한 ‘혁신저항’을 반영하였다. 즉, 설계한 연구모형의 독립변수들은 위협정보에 대한 ‘지각된 유용성’, ‘지각된 용이성’ 그리고 정보공유의 부정적 측면인 ‘기술적 노력’과 ‘혁신저항’이며 이를 바탕으로 요인분석 및 가설검정을 진행하였다. 그 결과, 다음과 같은 유의미한 결과를 도출하였다.

첫째, 본 연구에서 사용한 독립변수 항목들의 탐색적 요인 분석을 진행한 결과, 요인 적재량이 0.5이상이고 고유값은 모두 1 이상인 것을 확인했다. 이는 해당 변수들이 측정하고자 하는 일련의 요인으로 묶었을 때 타당성이 있다는 것을 확인하였고 고유값을 통해 하나의 요인이 변수들의 분산을 설명할 수 있다는 것을 확인했다. 특히, 누적률을 통해 6개의 요인들이 전체 분산의 68.347%에 대한 설명력을 가지고 있어 연구를 진행하는 데 문제가 없음을 확인하였다. 크론바흐 알파 계수도 모두 0.7 이상의 수치로 각 변수의 내적 일관성에 대한 신뢰성에 문제가 없었다. 아울러, 각 변수 간의 상관 분석을 진행해본 결과, ‘지각된 가치’는 ‘지각된 유용성’, ‘지각된 용이성’과 정(+)적 상관관계를 보였고 ‘혁신저항’과는 부(-)적 상관관계를 보였다. 그리고 ‘공유 활성화’도 ‘지각된 유용성’, ‘지각된 용이성’, ‘지각된 가치’와 정(+)적 상관관계를 보이며 ‘혁신저항’과는 부(-)적 상관관계를 보인다는 것을 확인했다. 둘째, 본 연구의 관측변인과 잠재변인 간의 관계를 확인하기 위해 확인적 요인분석을 수행한 결과, 각 변수에 대한 평균분산추출값이 0.5 이상이었으며 개념신뢰도는 0.7 이상으로 특정 관측변인이 관련 잠재변인에 의해 영향을 받고 있다는 것을 확인하였다.

셋째, 연구모형 가설검정 결과, 독립변수 중 기업의 사이버 위협정보 ‘공유 활성화’에 미흡하거나 저해하는 요인은 ‘혁신저항’ 하나로 확인되었다. 이는 사용자의 입장에서 4개의 요인 중 위협정보에 대한 유용성과 용이성은 잘 인지하고 있으며, 사용자의 기술적 노력은 위협정보 공유 시 큰 영향을 주지 않았다. 또한, 혁신저항이 채택된 점을 최근 사회적 변화와 환경적인 상황을 연관 지어 보면, 사이버위협의 급증으로 정보보안 업무가 과중되고 이에 인력 수급 문제가 점차 수면 위로 올라온다는 것을 시사한다. 즉, 본 연구에서는 급증하는 사이버위협으로 인한 업무량의 과부하가 정보공유 분야의 새로운 업무 또는 서비스에 관한 부정적 인식 및 태도로 발현되었다는 것을 확인한 것이다. 그렇기에 ‘공유 활성화’를 촉진시키기 위해서는 기업의 업무적 책임·부담을 줄일 수 있도록 지원해야 하며, 이를 위한 방안으로 외부 조직과의 ‘협력 강화’ 및 위협에 대한 ‘인식 변화’, 성과 중심의 ‘혜택 제공’ 등의 방안들이 뒷받침되어야 한다[43].

넷째, 침해사고 경험의 유무에 의해 부정적 요인에 대한 조절효과가 있을 것이라는 연구자의 가설과는 다르게 통계적으로 유의미한 영향이 없는 것으로 검증되었다. 이러한 가설

과 실증 차이를 고려하면 정책적 측면에서는 정보보호 관련 종사자들에게 사전 예방에 관한 효용과 중요성에 대한 홍보, 인식 제고 등의 목적에 가중치를 두어 정책방향을 수립하는 것이 침해사고 경험 유무에 중점을 두는 것보다 바람직할 것으로 본다[44].

본 연구를 진행하면서 제한적인 2가지 사항은 후속 연구에 고려하고자 한다. 첫 번째는 정보보안 종사자들 총 204명을 대상으로 설문조사를 수행하였으나 다양한 산업군과 기업을 대상으로 표본을 확대할 필요가 있다. 두 번째, 연구모형에 있어서 가치기반수용모델(VAM) 외에 TOE(Technology Organization Environment) Framework나 TAM(Technology Acceptance Model) 모델 등 타 모델을 기반으로 하는 연구 모델을 도출하고 요인분석을 수행하여 조직적 측면이나 블록체인, 빅데이터 분석 등 기술적 측면에 대한 핵심 요인을 분석하는 방향도 고려해볼 수 있다[45]. 이를 기반으로 추후에도 연구 및 보완되어 기업의 사이버위협정보 공유가 활성화 되는데 도움이 될 것이다.

References

- [1] E. Y. Kim, The era of ‘cyber pandemic’ that resembles COVID-19 is coming.: The Science Times [Internet], <https://www.sciencetimes.co.kr/?p=208118>.
- [2] AtlasVPN, 60 Worrying Cybercrime Statistics & Facts [2022] [Internet], <https://atlasvpn.com/blog/cybercrime-statistic>.
- [3] Y. S. Lee, H. W. Moon, G Y. Park, T. Y. Kim, and J. S. Song, “Trends in cyber threat and response technology according to COVID-19: Focusing on security systems and infringement response services,” *Korea Institute of Information Security and Cryptology*, Vol.31, No.5, pp.5-12, 2021.
- [4] National Intelligence Service et al., 2021 National Cybersecurity White Paper [Internet], <https://www.kisa.or.kr/20303/form?postSeq=0241&page=1>
- [5] S. A. Kim, Even if COVID-19 disappears, the cyber pandemic continues : Datanet News [Internet], <https://www.datanet.co.kr/news/articleView.html?idxno=15479>.
- [6] Z. Fathi, A. J. Rafsanjani, and F. Habibi, “Anon-ISAC: Anonymity-preserving cyber threat information sharing platform based on permissioned Blockchain,” *2020 28th Iranian Conference on Electrical Engineering (ICEE)*, Aug. 2020.
- [7] D. G. Kim, S. S. Baek, and D. H. Yoo, “Sharing the cyber threat intelligence on cyber crises: The appropriate role of the national intelligence agency,” *The Society of Digital Policy & Management*, Vol.15, No.6, pp.51-59, 2017.

- [8] H. J. Lee and H. S. Jo, "Korean cyber threat information sharing technology and development direction," *Journal of the Korean Society for Information Protection, Korea Institute of Information Security and Cryptology*, Vol.31, No.5, pp.47-54, 2021.
- [9] S. N. Khajeddin, A. Madani, H. Gharaee, and F. Abazari, "Towards a functional and trustful web-based information sharing center," *2019 5th International Conference on Web Research (ICWR)*, pp.252-257, Apr. 2019.
- [10] J. S. Lee, "A study on the factors affecting the intention to use mydata service based on open banking," Ph.D. dis-ertation, Soongsil University, Seoul, 2022.
- [11] H. J. Kwoun, "A study on the effect of local government's technology readiness index on cloud computing conversion intention: Focused on the mediating role of VAM and the moderating effect of organizational learning," Ph.D. dis-ertation, Soongsil University, Seoul, 2022.
- [12] Y. J. Joo, "Effect of avatar characteristics and avatar identification on information sharing intention and loyalty in role-playing game (RPG)," MA. dis-ertation, Konkuk University, Seoul, 2022.
- [13] M. Y. Dong, "The Effects of Information sharing by inter-firm networks on supply chain resilience and firm's performance," MA. dis-ertation, Inha University, Incheon, 2022.
- [14] S. G. Oh, "Cooperation environment within the supply chain and direct and indirect performance of the company," *The Korea Society of Information Technology Applications 2010*. Spring Conference Materials Book, pp.235-247, 2010.
- [15] S. Barnum, "Standardizing cyber threat intelligence information with the structured threat information expression (stix)," *Mitre*, pp.7-8, 2012.
- [16] D. W. Chadwick et al., "A cloud-edge based data security architecture for sharing and analysing cyber threat information," *Future Generation Computer Systems*, Vol. 102, No.C, pp.710-722, 2020.
- [17] S. E. Choe, "A study on the facilitation of sharing cyber-threat information among businesses: Empirical analysis according to the value-based adoption model (VAM)," MA. dissertation, Dongguk University, Seoul, 2022.
- [18] D. Kahneman and A. Tversky, "Prospect theory: An analysis of decision under risk," *The Econometric Society*, pp.284-289, 1979.
- [19] H. Kim, H. C. Chan, and S. Gupta, "Value-based adoption of mobile internet: An empirical investigation," *Decision Support Systems*, pp.115-116, 2007.
- [20] S. Liu, "A study on factors affecting intention to use sharing economy services based on value-based adoption model: Focus on the moderating effect of psychological ownership," Ph.D. dis-ertation, Kyunggi University, Suwon, 2022.
- [21] S. J. Nam, "The effects of individualism/collectivism and consumption values on the consumption self-regulation," *Journal of Korean Consumption Culture Association*, Vol.10, No.3, pp.59-86, 2007.
- [22] J. W. Choi, "A study on factors affecting acceptance intention to use smart fish farming system based on artificial intelligence," Ph.D. dis-ertation, Soongsil University, Seoul, 2021.
- [23] M. J. Lee, "The association between health teachers' stress, burnout, and self-efficacy: A path analysis approach," *Journal of Korea Academia-Industrial Cooperation Society (JKAIS)*, Vol.21, No.1, pp.317-325, 2020.
- [24] Y. T. Jo, "A study of executives' intention on accepting the artificial intelligence collaborative decision-making framework," Ph.D. dis-ertation, Soongsil University, Seoul, 2022.
- [25] G. Y. Gu, "A study on the factor affecting the intention to use the service provided by the rpa system," Ph.D. dis-ertation, Soongsil University, Seoul, 2022.
- [26] B. Muthén and D. Kaplan, "A comparison of some methodologies for the factor analysis of non-normal Likert variables," *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, Vol.38, No.2, pp.87-94, 1985.
- [27] E. G. Carmines and J. P. McIver, "Analyzing models with unobserved variables: Analysis of covariance structures," *Social Measurement : Current Issues*, 1981.
- [28] M. W. Browne and R. Cudeck, "Alternative ways of assessing model fit," *Sociological Methods & Research*, Vol.21, No.2, pp.230-258, 1992.
- [29] J. F. Hair, R. E. Anderson, and R. Tatham, "Multivariate data analysis with readings, 2nd and 4th Ed.," New York, NY: Macmillan, 1998.
- [30] K.G. Joreskog and D. Sorbom, "LISREL VI: Analysis of linear structural relationships by the method of maximum likelihood," Chicago : National Educational Resources, 1984.
- [31] S. A. Mulaik, L. R. James, J. Van Alstine, N. Bennet, S. Lind, and C. D. Stilwell, "Evaluation of goodness-of-fit indices for structural equation models," *Psychological Bulletin*, Vol.105, No.3, pp.430-445, 1989.
- [32] P. M. Bentler and D. G. Bonett, "Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures," *Psychological Bulletin*, Vol.88, No.3, pp.588-606, 1980.

- [33] P. M. Bentler, "Comparative fit indexes in structural models," *Psychological Bulletin*, Vol.107, No.2, pp.238-246, 1990.
- [34] L. R. James, S. A. Mulaik, and J. M. Brett, "Causal analysis: Assumptions, models, and data," Beverly Hills (Calif.): Sage. 1983.
- [35] E. S. Lee, "Development of a job crafting scale for hospital nurses," Ph.D. dis-ertation, Chosun University, Gwangju, 2018.
- [36] H. K. Kwoun, "The mediation effect of college Major and Job match on the relationship between Graduates satisfaction with university education and job satisfaction," MA. dissertation, Yeungnam University, Gyeongsan, 2021.
- [37] J. C. Nunnally and I. H. Bernstein, "Psychometric theory," 3rd edition, New York : McGraw-Hill, 1994.
- [38] R. P. Bagozzi and Y. Yi, "On the evaluation of structural equation models," *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol.16, No.1, pp.74-94, 1988.
- [39] C. H. Yoon and S. H. Kim, "A tutorial on PLS structural equating modeling using R: (Centering on) Exemplified research model and data," *Information Systems Review*, Vol.16, No.3, pp.89-112, 2014.
- [40] D. Gefen and D. Straub, "A practical guide to factorial validity using PLS-Graph: Tutorial and annotated example," *Communications of the Association for Information Systems*, Vol.16, No.1, pp.91-109, 2005.
- [41] J. F. Hair, G. T. M. Hult, C. M. Ringle, and M. Sarstedt, "A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM), Thousand Oaks: Sage Publications," 2014.
- [42] F. Francy, "The aviation information sharing and analysis center (A-ISAC)," *ICNS 2015 - Innovation in Operations, Implementation Benefits and Integration of the CNS Infrastructure, Conference Proceedings*, 2015.
- [43] T. Wallis and R. Leszczyna, "EE-ISAC-Practical cybersecurity solution for the energy sector," *Energies*, Vol.15, No.6, pp.2170, 2022.
- [44] C. Z. Liu, Y. A. Au, and H. Zafar, "Rethinking FS-ISAC: An IT security information sharing network model for the financial services sector," *Communications of the Association for Information Systems*, Vol.34, No.1, pp.15-36, 2014.
- [45] I. M. Sholihah, H. Setiawan, and O. G. Nabila, "Design and development of information sharing and analysis center (ISAC) as an information sharing platform," *2021 Sixth International Conference on Informatics and Computing (ICIC)*, 2021.
- [46] C. P. Lamberton and R. L. Rose. "When is ours better than mine? A framework for understanding and altering participation in commercial sharing systems," *Journal of Marketing*, Vol.76, No.4, pp.109-125, 2012.
- [47] G. Y. Jo, "Study on the structural relationship between characteristic factors of shared accommodation platform and co-creation value and reuse intention by applying Value-based Adoption Model: Focusing on Airbnb," Ph.D. dis-ertation, Kyunghee University, Seoul, 2020.
- [48] I. S. Koo, "The effect of shared leadership on organizational commitment and change-oriented organizational citizenship behavior: The mediating effect of positive psychological capital and the moderating effect of LMX," Ph.D. dis-ertation, Hanyang University, Seoul, 2020.
- [49] K. Y. Koo, "A study on the factor affecting the intention to use the service provided by the RPA system," Ph.D. dis-ertation, Soongsil University, Seoul, 2022.
- [50] V. A. Zeithaml, "Consumer perceptions of price, quality, and value: a means-end model and synthesis of evidence," *Journal of Marketing*, Vol.52, No.3, pp.2-22, 1988.



최 석 언

<https://orcid.org/0000-0003-1279-7494>

e-mail : seokeonchoe@gmail.com

2017년 가톨릭대학교 정보통신전자공학부 (학사)

2022년 동국대학교 사이버포렌식학과(석사)

2019년 ~ 2022년 한국사회보장정보원

의료ISAC 주임

2022년 ~ 현 재 (재)한국보건 의료정보원 보건 의료표준화부 대리
관심분야 : 디지털포렌식, 침해사고 대응, 정보보호, 개인정보보호



이 종 섭

<https://orcid.org/0000-0001-9681-6976>

e-mail : minieno@gmail.com

1995년 경일대학교 전자공학과(학사)

2011년 연세대학교 산업정보경영학과(석사)

2022년 숭실대학교 IT정책경영학과(박사)

2022년 ~ 현 재 (주)AIBIZ 상무

관심분야 : AI, 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅, 금융정보보안



탁 근 선

<https://orcid.org/0000-0001-5917-031X>

e-mail : aladdin76@naver.com

1999년 숙명여자대학교 전산학과(학사)

1998년 ~ 2021년 (주)싸이크로스

수석연구원

2022년 ~ 현 재 (주)아이전스 연구소장

관심분야: 인공지능, 빅데이터, 정보보호



최 주 원

<https://orcid.org/0000-0002-8443-0133>

e-mail : sylph0721@naver.com

2000년 한신대학교 경영학과(학사)

2018년 서강대학교 정보보호학과(석사)

2021년 숭실대학교 IT정책경영학과(박사)

2016년 ~ 2021년 한국어촌어항공단

융복합정보화팀 팀장

2021년 ~ 2023년 한국사회보장정보원 의료정보보호센터 수석

2023년 ~ 현 재 (주)아이전스 대표이사

관심분야: IT융합, IoT, 빅데이터, 정보보호, 개인정보보호