

氏名	尾崎 敏司		
学位の種類	博士（工学）		
学位記番号	博甲第10241号		
学位授与年月日	令和4年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	システム情報工学研究科		
学位論文題目	メンタルモデルに着目した情報セキュリティ対策の教材のユーザーインタフェース改善とその効果に関する研究		
主査	筑波大学 准教授	博士（工学）	古川 宏
副査	筑波大学 教授	博士（工学）	亀山 啓輔
副査	筑波大学 教授	博士（工学）	イリチュ 美佳
副査	筑波大学 准教授	博士（情報科学）	面 和成
副査	東邦大学 准教授	博士（工学）	金岡 晃

論文の要旨

サイバーセキュリティの専門家や一般的なIT運用の専門家以外に、セキュリティと企業活動の両方を理解しており、その両分野を繋げるようなエキスパートが必要とされている。全ての企業やコミュニティにおいてエキスパート人材が存在することが望まれるが、中小企業のような小さなコミュニティにおいてはリソースの問題から新たにそのような人材を採用するのは難しく、既にいる人員を育成することが必要となる。これを実現するためには、セキュリティ対策に関する効果的な自己学習方法についての検討が重要である。

情報セキュリティの自己学習に役立つようなガイドラインやドキュメントなどの教材は現在多く発行されており、効果的な自己学習の方法を検討していく上では、新たに文書のコンテンツを作成するのではなく、既にあるコンテンツを活かすために、それらの学習教材のユーザーインタフェースや文書整理の方法を改善することが重要になってくる。

このような背景の中、本論文では、ユーザーインタフェースで重要視されるメンタルモデルの観点から、教材のインタフェースについて、以下の3点を目的とした研究を行っている。1)学習者が既存のガイドラインなどを教材として体系的に学習できるよう、情報セキュリティに関する教材の内容を、体系的な枠組みに基づいて提示すること、2)教材のユーザーインタフェースを実際に改善するアプローチについて提案すること、3)教材の改善の効果の確認すること。

本論文は6部で構成されている。第1部では、本研究の背景と目的について述べられ、第2部では、近年の関連研究について説明して本研究の位置づけを確認している。第3部において、本研究の基盤となるEcological Interface Design(EID)のAbstraction hierarchy(AH)とCybersecurity Framework(CSF)、それらの関係性について説明されている。第4部では、教材の内容を体系的に表示することを目的として、また、教材のユーザーインタフェースを実際に改善するアプローチを提案する前段階として、既存の情報セキュリティに関する文書内容をCSFに基づいて評価する手法が提案されている。

第5部1章では、第4部の手法を応用した教材のインタフェース改善が実施され、第5部2章において、その教材を用いて予備実験が実施されている。第6部では、本実験の実施結果について述べられ、第7部において本研究の総括が述べられている。

審査の要旨

【批評】

社会全体のセキュリティを向上させるためには、企業・政府組織のみでなく、中小企業など比較的小さなコミュニティにおけるセキュリティを向上させることも重要である。しかし、情報セキュリティに係る人材不足が問題になっており、特に中小企業においては人材を有していない、あるいは兼務者が1名のみである企業がその大半を占めている。人材リソースが限られている中小企業では、この解決には既存の人材を育成することが主な手段となる。

このような背景の中、本研究は、人材育成に適した教材の作成を目的に、既存の教材を有効活用するため、そのユーザーインタフェースの改善手法を提案するものであり、社会のニーズに合致したテーマと言える。

本研究は、まず、TF-IDFによるテキストマイニングにより、対象とする文書の内容をフレームワークコアに基づいて表示する手法を提案している。次に、獲得できた情報セキュリティ文書とCSFの関係性に対し、これを明示するEIDに基づくインタフェースを提案している。この手法を適用することで、学習者は情報セキュリティに関する文書教材について、フレームワークコアにおけるどのカテゴリや機能に重きを置いた資料なのか把握することができ、CSFに基づいた体制化方略によって自己学習に効果的に行うことができると期待される。改善した教材を用いて改善前の教材との比較を行う対照実験を行い、学習による学習者のメンタルモデルの変遷、学習に用いるヒューマンインタフェースのタイプと生成されるメンタルモデルの型との関係、学習者が有するメンタルモデルの型と学習効果の関係などを明らかにしている。

特定のセキュリティ技術についてのメンタルモデルの調査はあるが、包括的な情報セキュリティ対策に対するメンタルモデルについて研究されたものはない。また、企業内の包括的なエキスパートの育成に関する自己学習を取り上げた研究もなく、本研究は斬新的かつ有益な提案と言える。

以上、本学位論文は著者の実務家としての問題意識に裏付けされたものであり、研究の内容は博士(工学)を授与するに十分なものと判断する。

【最終試験の結果】

令和4年1月24日、システム情報工学研究科において、学位論文審査委員の全員出席のもと、著者に論文について説明を求め、関連事項につき質疑応答を行った。この結果とリスク工学専攻における達成度評価による結果に基づき、学位論文審査委員全員によって、合格と判定された。

【結論】

上記の学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、著者は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。