

## 審査の結果の要旨

氏名 川中 孝章

情報化社会の進展に伴い、インターネット、PC および携帯端末などの普及により、人々が情報共有しやすい仕組みが整った反面、情報セキュリティの問題が浮上してきた。情報化社会の負の側面であるこの問題は、技術面、経営面、法律・制度面、倫理面などの幅広い分野にまたがる課題である。本研究は、この情報セキュリティマネジメントの問題に対し、事象をモデル化するアプローチによりその構造解明を行い、問題解決のための知見を導くことを目的としている。

本研究では、経営面の視点から以下のようなモデル構築とそれによる分析結果を提示している。

- 1) 情報セキュリティの脅威-脆弱性-対策に関する概念モデル
- 2) マルチエージェントによる情報セキュリティの脅威-脆弱性モデル
- 3) 情報セキュリティの脅威-脆弱性-対策に関する構造分析モデル
- 4) クラウドサービス市場における情報セキュリティ監査モデル
- 5) 情報セキュリティにおける「ペイル・マネジメント」の概念モデル

1)では、研究目的、問題領域、基本概念の定義、前提条件と限界、先行研究と本研究の特徴について記述し、本研究の対象や位置づけを明らかにしている。次いで2)では研究全体を通じての基本モデルとなる「情報セキュリティの脅威-脆弱性-対策に関する概念モデル」を提案している。これは、情報セキュリティにおけるリスク分析の構成要素である、情報資産、脅威、脆弱性の3つの要素に、情報セキュリティマネジメントの中核である情報セキュリティ対策を加えて、それらの関係性を記述したものである。従来のリスク分析では、情報資産、脅威、脆弱性の定量化に重きを置いているものの、マネジメントにおいて活用するための情報セキュリティ対策との関係については、あまり触れられてこなかった。そこで本研究では、対策を含めた構成要素間関係を明確にし、情報セキュリティ事象全体を表す概念モデルを提示している。その上で、脅威は対策によって制御できず、脆弱性は対策によって制御できるものとの考え方を提示し、不確実性が大きいものとそうでないものを明確にしている。

3)では、脅威と脆弱性の関係をマルチエージェントによりモデル化し、シミュレーションによって情報セキュリティマネジメントの問題解決を図るための方法を提案している。これは、情報資産エージェントと脅威エージェントにそれぞれ脆弱性と脅威を表す属性を持たせ、コンピュータ画面上に作成した仮想の企業平面内に、両エージェントの攻防による情報セキュリティ事故を再現できるようにしたものであり、事故を確率的に発生させ、属性の値を変化させることによって事故発生の状況変化を測定できるようにしたものである。本研究の成果の1つとして、情報セキュリティマネジメントがボトムアップで行われるべきか、トップダウンで行われるべきかについてシミュレーションを行い、ボトムアップ方式が局所最適に陥りやすく、トップダウン方式がより情報セキュリティマネジメント上の全体最適を実現しやすいという示唆を導いている。さらに本モデルに大規模な実証データを適用することにより、情報セキュリティ事象全体の構造解明を行っている。その結果、情報セキュリティ事象は決定論的事象と確率論的事象の二重構造により成り立っていることを示し、対策によって制御できる部分とそうでない部分に区分できることを明らかにしている。その上で、事故はなくなならないものであるとの認識の下、事故が起こる前の予防措置と起こった後の回復措置の両方への備えが必要であること指摘している。

4)では、クラウドサービス市場を取り上げて情報セキュリティ監査制度についてゲーム理論的観点から考察を行っている。具体的には、クラウド事業者とクラウド利用者との間にセキュリティ面での情報の非対称性があることに着目し、それを解消するための制度として情報セキュリティ監査制度があることを指摘している。また、類似の監査制度である会計監査制度のモデルと比較しながら、両者共通の問題点、情報セキュリティ分野特有の問題点など、様々な問題解決のためにモデルにパラメータを与え、その値を変化させながら理想の監査制度を探求するというアプローチを試みている。その結果、監査報酬をクラウド利用者が監査人に支払うケースが監査人の独立性を高める反面、その場合において監査制度が市場から信頼を得るには、監査人による高い精度の監査とクラウド事業者による効果的な情報セキュリティ対策が求められるということを明らかにしている。さらに5)では、組織全体を見わたせるマネジメントシステムの導入の重要性を指摘している。

以上から、本研究では、企業経営者の視点から情報セキュリティマネジメントの実験環境を構築して対策の効果を定量化する方法を提案し、さらにそれを用いた解析により数々の知見を導いている点が評価できる。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。