

機械学習を導入した 情報セキュリティ管理支援アプリケーションの構築

Development of the Web Application Using Machine Learning to Supporting Information Security Management System

1541023 大木 秀人

Hideto OKI

指導教員 秋葉 知昭

In this study, I proposed machine learning method to web application to supporting company information security management. This application learns advice on information security measures from the Internet and supports information security management in the company.

1. 緒言

近年、企業活動における IT の積極活用は、企業の成長や事業の発展のために必須であるとされている。

一方で、IT 活用を進めるほど情報セキュリティ上のリスクは高まる。IT を積極活用した経営の攻めと情報セキュリティの守りとを両立するには、経営層が情報セキュリティを経営戦略として捉え、主体的に取り組むことが肝要である[1]。

そこで本研究では、先行研究[2]の企業情報セキュリティ管理支援システムの改良を行い、より企業情報セキュリティ管理支援能力が高いシステムの構築を目指す。そのために機械学習を導入する。

2. 管理運用手法

本研究は、情報セキュリティ管理システム(ISM S:Information Security Management System)を基準に作られた ISO27000 シリーズから、ISO27001:2013 及び ISO27002:2013 を使用している。また、本研究ではこの ISO27001 の附属書 A と先行研究[2][3]でモバイルデバイス管理(MDM:Mobile Device Management)を要件として組み込んだ附属書 B をチェックシートの項目として使用している。これにより、携帯端末を考慮した企業情報セキュリティ管理支援システムとなっている。そして、このシステムの利用者に対して最適な情報セキュリティ対策に関するアドバイスを行うために、Web クローリング・スクレイピングを利用した機械学習の導入を行う。

3. システム設計

図1に本システムの遷移図を示す。本システムは、Web アプリケーションとなっており、社内のネットワークを使って全社員が利用することを想定している。利用者は①管理者、②担当者、③一般ユーザの3種類に分けることができる。

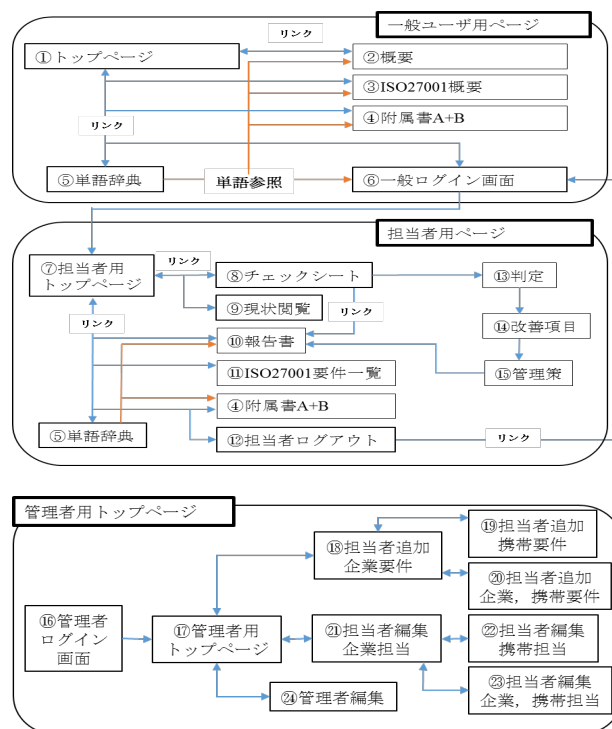


図1 システム遷移図

基本的な動きとしては、企業の情報セキュリティ部門の人が、管理者として管理者用ページから各部署数人へチェック項目の振り分けをする。そして、項目を振り分けられた人が担当者として担当者ページのチェックシートで入力を行い、その判定結果から改善項目、管理策と表示された後に報告書のページへ移動する。最後に報告書を管理者へ送ることによって企業の情報セキュリティ対策の現状を把握することができる。管理者と担当者以外

の利用者である一般ユーザは、担当者ページから情報セキュリティの現状を確認できるようになっている。また、報告書では企業の情報セキュリティ対策の現状から、次に行うべき対策がアドバイスとして表示されるようになっている。このアドバイスを、本研究では Web クローリング・スクレイピングと機械学習を利用して実現している。

3.1 機械学習

機械学習とは、人工知能における研究課題の一つで、人間の脳が自然に行っている「学習」の能力を、コンピューターを用いて実現するための手法のことである。機械学習には大きく分けて「教師あり学習」、「教師なし学習」、「強化学習」の三つの手法がある。本研究で構築したシステムは教師あり学習に分類される。

3.2 Web クローリング・スクレイピング

私たちは分からない問題があると、Web サイトを巡回して必要なデータを集めることでその問題を解決しようとする。これをコンピューターによって行う手法が Web クローリング・スクレイピングである。本研究で使用しているクローリングとスクレイピングという2つの手法を定義する。

① クローリング

Web ページのハイパーリンクをたどって次々に Web ページをダウンロードする作業。

② スクレイピング

ダウンロードした Web ページから必要な情報を抜き出す作業。

4. 機械学習による管理策アドバイス

先行研究[2]では、現状から次に企業が行うべき情報セキュリティ対策を分かりやすくするため、報告書にエキスパートシステムを利用した一言アドバイス機能を実装していた。

しかし、これには問題点があった。それは、エキスパートシステムが多くの特任家の知識を必要とするシステムであるにも関わらず、その知識を集められることができていなかった点である。

本研究では、この問題点を機械学習を利用したシステムに置き換えることによって解決する。本システムでは、世界で最も利用されている検索エンジンである Google の検索結果を対象に、クローリング・スクレイピングを行う。情報セキュリティの管理策に対応したキーワードで検索し、その Web ページが他のキーワードで検索した場合にも出現していないかを判定して出現確率を計算

する。これは、Web で検索を行った際に異なったキーワードで検索しても出現する Web ページは信頼性や汎用性が高いという考えに基づく。そして、それぞれの ISO27001 の要件に対応した Web ページの中で出現確率が一番高い Web ページの URL と本文を、企業が次に行うべき情報セキュリティ対策のアドバイスとして利用する。

出現確率の計算式は以下で示される。

$$y_j = \sum_{i=1}^m \frac{1}{m} x_{ij}$$

記号の定義を以下に示す。

n : 保存された全 Web ページ数

$i = 1, 2, 3, \dots, n$ に対して

i : 保存されている Web ページ番号

m : 要件数

$j = 1, 2, 3, \dots, m$ に対して

j : Google 検索時に使用したキーワード

x_{ij} : Web ページ i がキーワード j で出現した場合に 1, 出現しない場合に 0 をとる二値変数

5. 結 言

本研究では、Web クローリング・スクレイピングを利用し、機械学習を導入した。その結果、企業の情報セキュリティ対策に関して、不足している部分に対して最適なアドバイスを学習していくことができるようになった。これにより、先行研究[2]よりも企業の情報セキュリティ管理支援能力が向上したと考えられる。しかし、本研究には問題点がある。本システムは、Google の検索結果が信頼できることを前提としており、広告のような Web ページが表示されることもあるため、必ずしも利用者が望む情報が手に入るとは限らない。これは、今後の学習次第である程度は改善できると考える。しかし、根本的にこの問題を解決するためには、広告のようなノイズを取り除くアルゴリズムを導入する必要があると考える。

文 献

- [1] IPA 情報処理推進機構：「2016 年度 中小企業における情報セキュリティ対策に関する実態調査」(2017) <https://www.ipa.go.jp/files/000058502.pdf>
- [2] 千葉俊輔：企業情報セキュリティ管理システムの改良～知識ベースの導入～、千葉工業大学 社会システム科学部 経営情報科学科 2015 年度 卒業研究(2016)
- [3] 中丸裕二郎：携帯端末を考慮した企業情報セキュリティ管理支援アプリケーションの構築、千葉工業大学 社会システム科学部 経営情報科学科 2013 年度 卒業研究 (2014)