

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 4 月 26 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2014

課題番号：23500306

研究課題名(和文) 組織の境界を越えた情報セキュリティのガバナンスに関する研究

研究課題名(英文) A Study about Information Security Governance beyond Organizational Boundaries

研究代表者

田中 秀幸 (Tanaka, Hideyuki)

東京大学・情報学環・教授

研究者番号：30332589

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：クラウド・コンピューティングの社会経済活動への浸透などに伴い、情報システムの構造や利用形態が変容する中で、組織の境界を越えた情報セキュリティ確保が重要になっていることを踏まえ、新たな情報セキュリティガバナンスのあり方に関する論点を整理し、その検討に寄与することを目的として研究した。大規模災害と情報セキュリティ、クラウドコンピューティング等が企業組織等に与える影響、パーソナルデータ活用の制度的側面、情報セキュリティ被害の定量的把握及び組織の境界内の私的利用端末の利用実態の5点を中心に研究した。各研究を通じて、今後の情報セキュリティガバナンスのあり方を検討するために必要な一定の知見を得られた。

研究成果の概要(英文)：Could computing and other new information communication technologies, ICTs, have been changing structures of ICT system. This kind of transformation makes it more important to ensure information security beyond organizational boundaries. This research aimed to contribute to form a new security governance by analyzing the following five issues: catastrophic disaster and information security, impact of cloud computing on firm's organization, institutional aspects of personal data use, quantitative estimation of damage of information security incidents, and investigation of BYOD, Bring Your Own Device, in Japanese firms. The results of these studies provide useful findings to form a new security governance.

研究分野：社会情報学

キーワード：情報セキュリティ ガバナンス 組織の境界

1. 研究開始当初の背景

研究開始当初、クラウド・コンピューティングへの関心が高まりつつあり、情報サービスを含むコンピュータ資源を組織の境界内で自給する時代から、電力のように組織の境界の外側から提供されるサービスを活用する時代に大きく変化しようとしていた。

クラウド・コンピューティング環境は、情報セキュリティのあり方にも大きく影響を及ぼすことが見込まれる。ユーザーは、自分でコントロールできない計算環境や人員を活用して情報処理を行うことから、ユーザーとクラウド・サービス提供者の間で責任を共有するという新たなセキュリティ・モデルを求めるようになる。しかしながら、サービス提供者にとっては専用のインフラストラクチャではなく共用のインフラストラクチャを使用している点、ユーザーにとっては、外部サービス利用の本格化等の点で、これまでの情報セキュリティ・マネジメントのあり方の変容が迫られる。

また、クラウド・コンピューティング・サービスに関する情報セキュリティに関しては、導入初期の現段階では、サービス提供側に立った研究が多く、ユーザー側の情報セキュリティ確保に関する研究は必ずしも多くなかった。このため、一般のユーザー側に焦点を当てた研究の充実が求められていた。

さらに、2011年3月の東日本大震災は日本の社会経済活動に甚大な影響を及ぼした。情報システムやサービスの確保という観点から、情報セキュリティ・マネジメントを検討するに当たっては、大災害と情報セキュリティについても研究することが必要であった。

2. 研究の目的

クラウド・コンピューティングの社会経済活動への浸透などに伴い、情報システムの構造や利用形態が変容する中で、これまで以上に組織の境界を超えた情報セキュリティ確保の在り方が重要になってきている。こうしたことを踏まえ、本研究では、新たな情報セキュリティガバナンスのあり方に関する論点を整理して、その検討に寄与することを目的とした。

3. 研究の方法

研究は主に次の5点に着目して進めた。第1に、本研究開始直前に発生した東日本大震災が情報通信インフラに多大な影響を及ぼしたことを踏まえて、大規模災害と情報セキュリティに関する点に注目をした。第2に、クラウド・コンピューティングや情報サービスのアウトソーシングが、企業組織や社会経済活動に及ぼす影響に着目した。企業の境界のみならず、国境をも越えた情報セキュリティのあり方に関係するものである。第3は、情報セキュリティガバナンスを検討する上で重要な要素となる、情報セキュリティ被害

に関する定量的な把握である。第4に、組織の境界を越えて共有する情報のうち、パーソナルデータに着目し、その制度的側面からアプローチした。第5に、組織の境界内にある利用者の利用実態に着目した。クラウド・コンピューティングの利用に当たっては、スマートフォンなどの端末が用いられることが多いことを踏まえて、その実態を解明した。

4. 研究成果

(1) まず、大規模災害と情報セキュリティに関する研究について説明する。

災害発生時の情報システムへの影響やシステム復旧を含むビジネス・コンティニュイティ・プラン又は同マネジメントの実態について調査を行った。その結果、インフラ企業においては、復旧時には、費用対効果よりもスピードを優先することや重要インフラ間の相互依存性の高さを明らかにした。大規模災害による情報システムへの影響は、従来想定されていた以上に組織の境界を超えた情報セキュリティの管理の重要性を高めることを示した。

また、自治体の情報システムの被害が甚大であったことを踏まえて、被災地の実態とその後の対応についての調査を行った。その結果、基幹的な情報システムについては、情報セキュリティ・ポリシーなどに基づいてデータのバックアップが手当てされている一方で、個別の業務システムに関するデータについては、自治体によって取扱に差異がある可能性が明らかになった。また、東日本大震災以降、自らの市町村区域内ではない、より遠隔地にバックアップを用意するほか、遠隔地の自治体間でデータのバックアップを取り合うなどの動向を明らかにした。

さらに、情報システムが組織の境界を越えて、地理的にも広がりをもっていることに着目して、情報システムのダメージが地理的にみて日本国内でどのような影響を与えるかについて、東日本大震災の場合に基づいて研究を行った(Bongkot, Tanaka, and Matsuura, 2013)。その結果、経済規模や主要産業の立地によって、情報システムへのダメージの影響が異なることなどを示した。

(2) 次に、クラウド・コンピューティングや情報サービスのアウトソーシングが、企業組織や社会経済活動に及ぼす影響について説明する。

企業組織のあり方については、企業が情報サービスを境界の外側にアウトソースする場合についての研究を行った(Takagi and Tanaka, 2013, 2015 予定)。取引費用の経済学に基づく枠組みを提示し、それに基づく、ソフトウェア開発やコールセンターの場合とも比較しつつ、クラウド・コンピューティングの導入が企業組織にどのような影響を与えるかを考察した(図1)。その中で、企業がクラウド・コンピューティング利用を検討

する際には、国内サービス又は国際的なサービスのどちらにするかの検討を要するが、その選択に関して、当該サービスに関して利用者間の密なコミュニケーションを要するかどうかや、国によって異なる個人情報保護法制などが影響することなどを示した。

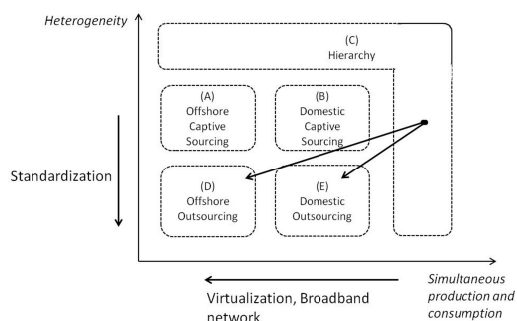


図1 クラウド・コンピューティングの影響 (出典: Takagi and Tanaka (2015 予定) の Figure 6 を転載)

また、企業の境界を越えた情報サービスの利用は、国境をも越え得ることを踏まえて、情報サービス業の国際的な展開が日本企業の産業構造にどのような影響を与えるかについての研究を行った (Takagi and Tanaka, 2014)。従来の研究では、高度な技術を活用する欧米へのアウトソーシングと単純な作業の外注を目的とするアジア地域へのアウトソーシングとの見方が示されていたが、我々の研究では、アジア地域へのアウトソーシングであっても一様ではなく、中国、インド、ASEAN などアウトソーシング先によって日本企業への影響が異なることが示された。企業の境界のみならず国境を越えた情報システム利用が、一層進展することが見込まれる中で、アジア地域の多様性を考慮した情報セキュリティのあり方の検討が必要であることが示唆される結果である。

(3) 情報セキュリティガバナンスを検討する上で必要となる、情報セキュリティ被害に関する定量的な把握について説明する。

情報セキュリティ・インシデントに基づく損失を定量的に把握する方法については、いくつかの提案が行われているものの、世界的に見ると、具体的な金額として示されているものは少ない。その要因の1つとしては、情報セキュリティに関する統計データが必ずしも十分ではないためである。しかしながら、日本では、情報処理実態調査 (経済産業省) や情報セキュリティ事象被害状況調査 (情報処理振興機構) などの調査が充実しており、経年的な統計データの積み重ねがある。日本において充実しているこれらのデータを活用して、情報セキュリティ・インシデントに伴う経済損失の推計を行った (田中・竹村・飯高・花村・小松, 2013, 2015 予定)。

この研究では、情報セキュリティ・インシ

デントに伴う経済損失のうち、システム復旧及びデータ復旧を対象として推計を行った。両者とも復旧作業という点で共通しており、特に、システム復旧につながるセキュリティ・インシデントは発生率が高いなどの事情を反映した。その上で、生産関数を基礎とする推計式により、経済損失額をもとめた。2009年から2010年の3年間を対象に推計した結果、情報セキュリティ・インシデントに伴う情報システムやデータの復旧に要する作業によって、日本全体で年間46億円から96億円程度の損失があった可能性があることが示された。同インシデントからの復旧に伴う経済的損失については、先行研究で人件費の積み上げによる方法は提案されていたが、本研究では生産関数に基づいて推計することができることを示した。情報セキュリティ・インシデントの経済損失に関する研究は国際的に見ても少なく、そうした中、新たな手法を提案するとともに、具体的データに基づきその有効性を示したことは、関連する学問分野の発展に貢献するものである。

(4) 組織の境界を越えて共有する情報のうち、パーソナルデータに着目した研究成果について説明する。

制度面に関する研究としては、2014年1月に社会・経済システム学会と共催で「パーソナルデータの利活用に関する制度的論点」をテーマとする研究会を開催した。同研究会では、2013年12月にIT総合戦略本部で決定された「パーソナルデータの利活用に関する制度見直し方針」を踏まえるとともに、欧州、米国やOECDなどのデータ保護を巡る海外の動向や政府間調整のあり方なども取り上げながら、専門家や政府関係者を交えて議論した。

(5) 最後に、組織の境界内にある利用者の利用実態に着目した研究について説明する。

スマートフォンやタブレット端末などのいわゆるスマートデバイスが一般利用者に普及する一方で、企業におけるスマートデバイスの利用も拡大傾向にある。こうした状況の中、個人が所有するスマートデバイスが会社などの職場などでも利用されるようになってきている。こうした利用は、BYOD (Bring Your Own Device、私有端末の業務利用) と言われており、企業の情報セキュリティ対策の観点からも重要な課題となってきている。そこで、企業等の組織内でのBYODの利用実態の調査を行った (田中, 2015)。

調査方法は、インターネット・モニターを対象としたインターネット利用の質問紙調査である。調査の結果、まず、職場でのスマートフォンの利用目的に関して、仕事目的よりもプライベートな用件 (私用) のために用いられる頻度の方が統計的に有意に高いことを確認した。次に、利用目的ごとに利用者属性間の利用頻度の差異を検証した。その結

果、すべての利用目的で男性の方が統計的に有意に利用頻度の高いことが明らかになった。さらに、性別・年齢段階別に細分化して、プライベート用途（私用）の場合について検証したところ、男性 2-30 代と女性 4-50 代の間に、統計的に有意な差異があることが確認された。また、職業別にみると、事務従業者と現場従業者では、後者の方が仕事目的の利用頻度が有意に高いことが確認された。最後に、ソーシャルメディアの情報をどの範囲で開示・共有するかについて、利用者属性間の差異を検証した。その結果、自分自身に関する情報（氏名、顔写真等）と職場などに関する情報（会社名、会社出来事、取引先出来事）のいずれの場合も、年齢段階別の場合に差異が確認された。

今回の調査研究では、BYOD の利用実態に関して、これまで必ずしも明らかにされていなかった利用者の観点からの実態を明らかにした。従来の調査では業務利用が中心となっており、プライベート用途での利用については必ずしも明らかではなかった。しかし、個人所有のスマートデバイスの職場での利用頻度でみれば、プライベート用途の方が仕事目的よりも高い可能性が示された。BYOD はソーシャルメディア利用などを通じて、容易に組織の境界を越えて情報を共有する手段にもなり得るものであり、本調査結果は、組織の境界を超えた情報セキュリティガバナンスの検討に対して一定の示唆を与えるものである。

（6）以上のとおり、本研究では、企業などの組織の境界を越えた情報セキュリティのガバナンスについて、主に上述の 5 つの観点からの研究を行った。各研究はそれぞれ国内外の学会等で発表され、一定の成果を上げることができた。この研究で得られた知見に基づき、今後は、具体的なガバナンスのあり方を検討することが望まれる。

<引用文献>

説明中で引用した文献は、すべて「5. 主な発表論文等」に掲載したものである。重複を避けるために省略したので、そちらを参照されたい。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕(計 5 件)

田中秀幸, 竹村敏彦, 飯高雄希, 花村憲一, 小松文子 (2015 予定), 「情報セキュリティ・インシデントによる経済損失の推計に関する研究」, 『経済政策ジャーナル』, vol.11, no.2. (査読有)

Takagi, Soichiro, and Hideyuki Tanaka (2015 予定), "Information Technology and Modern Business Organization," the International Journal of Economic Policy

Studies, vol.9. (査読有)

田中秀幸(2015), 「BYOD に関する利用実態の調査研究: スマートデバイスの利用者に焦点をあてて」, 『情報学研究調査研究編』, pp.197-214.

http://www.iii.u-tokyo.ac.jp/wordpress/wp-content/uploads/2015/04/31_5.pdf

Tanakgi, Soichiro and Hideyuki Tanaka (2014), "Globalization of Information Services and the Industrial Structure of the Japanese Economy," the Review of Socionetwork Strategies, vol.8, iss.1, pp.19-33. (査読有)

Jenjarnissakul, Bongkot, Hideyuki Tanaka, and Kanta Matsuura (2013), "Sectoral and Regional Interdependency of Japanese Firms Under the Influence of Information Security Risks," in R. Bohme (ed.). The Economics of Information Security and Privacy, pp.115-134. (査読有)

〔学会発表〕(計 5 件)

Takagi, Soichiro, and Hideyuki Tanaka, Information Technology and Modern Business Organization, the 12th International Conference of the Japan Economic Policy Association, 2013 年 10 月 26-27 日、札幌大学（北海道・札幌市）

田中秀幸, 竹村敏彦, 飯高雄希, 花村憲一, 小松文子, 情報セキュリティ・インシデントによる経済損失の推計に関する研究、日本経済政策学会第 70 回全国大会、2013 年 5 月 25-26 日、東京大学（東京都・目黒区）

Jenjarrussakul, Bongkot, Hideyuki Tanaka, and Kanta Matsuura, Sectoral and Regional Interdependency of Japanese Firms under the Influence of Information Security Risks, the 11th Workshop on the Economics of Information Security (WEIS), 2012 年 6 月 25-26 日、ベルリン（ドイツ）

田中秀幸, 企業における脅威と被害の新たなモデル構築、情報セキュリティエコノミクスシンポジウム 2013、2013 年 3 月 5 日、コクヨホール（東京都・港区）

田中秀幸, 災害と情報セキュリティ: 経済的側面から、第 2 回 I S S スクエア水平ワークショップ、2011 年 5 月 20 日、情報セキュリティ大学院大学（神奈川県・横浜市）

6. 研究組織

(1) 研究代表者

田中秀幸 (Tanaka, Hideyuki)

東京大学・大学院情報学環・教授

研究者番号: 30332589