

個人のクレジットカードなどに関する金融情報の価値の測定

竹村 敏彦¹ 小山 明美² 小川 隆一²

概要: 本研究では、個人のクレジットカードなどに関する金融情報の価値の測定を試みている。そのために、仮想的な状況（何らかの理由で自らのクレジットカードなどに関する金融情報が漏えいしたときに、金銭的な実被害額を全額補償した上で、支払われる慰謝料をいくらか要求するかという状況）を想定し、コンジョイント分析を行った。分析に際しては、2019年3月に実施した「労働者の情報セキュリティ意識および行動に関する調査2019」の結果（個票データ）を用いた。分析結果、属性として用いた「慰謝料」「精神的被害」「実被害」および企業の対応（「金券」「詫び状」「HP」）の係数は概ね統計的に有意となり、それぞれのコンジョイントカードで設定されている選択肢の効用に影響を与えていることがわかった。この結果を用いて個人のクレジットカードなどに関する金融情報の限界支払意思額をそれぞれ計算したところ、精神的被害を貨幣価値で測ると約10,970円、実被害については約41,612円になった。また、企業の対応について見てみると、500円の金券を送るよりも、詫び状を送ったりする方が個人にとって高い評価をしていることなども明らかになった。

キーワード: 金融情報, コンジョイント分析, 個人情報漏えい, 経済的価値

Measuring the Economic Value of Personal Financial Information of Credit Cards

TOSHIHIKO TAKEMURA^{†1} AKEMI KOYAMA^{†2}
RYU-ICHI OGAWA^{†2}

Abstract: In this article, under the hypothetical situation we assumed, we measure economic value of personal financial information of credit card. For the purpose, we conduct conjoint analysis by using the micro data collected from the Web-based survey at March 2019. As a result, it is found that the estimated coefficients of “consolation money,” “mental damage,” “real damage” and “firm’s correspondence” (“cash voucher,” “apologetic letter,” and “HP”) are statistically significant. Subsequently, by using the results, we calculate the amount of willing to pay (WTP) of personal information and account information of SNS, respectively. Then, we can find that the amount of mental damage is ¥10,970 JP and the amount of real damage is ¥41,612 JP. In addition, about firm’s correspondence, it is found that sending apologetic letter would be estimated higher rather than sending cash voucher of ¥500 JP.

Keywords: Financial information, Conjoint analysis, Leaking of private information, Economic value

1. はじめに

キャッシュレス決済は、現金を用いずに支払をする手段であり、キャッシュレス化が人手不足の解消や生産性向上に貢献すると考えられている。国としてもキャッシュレスを推進しており、今後より一層の利用拡大が期待されている。キャッシュレス決済の代表であるクレジットカードは昭和30年代から利用され続けており、日本クレジット協会によるとクレジットカードの発行枚数は2020年3月末で2億9,296枚となり、20歳以上の成人人口比では1人当たり2.8枚保有していることになる。クレジットカード情報は、ネット上に管理されているため、悪意のある第三者の不正アクセス等により盗まれたり、不適切な管理により漏えいしたりするリスクがある。日本クレジット協会の調査[1]によると2019年1月から12月までのクレジットカード不正利用被害額は約273.8億円に及んでいる。これらの

被害のうち約81.4%は番号盗用被害であったことが報告されている。

クレジットカード情報にはカードそのものに含まれている情報とカード会社のシステム上に保管される情報がある。カードそのものにはユーザを認識するためのカード番号、カード名義人の氏名、カードの有効期限、セキュリティコードが含まれており、これらの情報だけでもネット通販などの決済が可能である。さらに、カード会社のシステムにより管理される情報には、氏名、住所、生年月日等の情報だけでなく、引き落とし銀行口座番号、利用履歴等の重要な個人情報が含まれており一度漏えいすれば、金銭的な被害に加えて、精神的な苦痛に対する補償等も必要になることがある。

2018年6月に施行された割賦販売法により、クレジットカード加盟店ではカード情報を扱わないか、もしくは厳格な管理基準であるPCIDSSに準拠しなければならなくなっ

1 城西大学

Josai University

2 独立行政法人情報処理推進機構

Information-technology Promotion Agency, Japan (IPA)

た。多くの企業では対策が進んでいるものの、先に述べたようにその後も多大な被害が発生している。それゆえに、万が一のケースに備えて、企業では情報漏えいの防止対策だけでなく、情報漏えいしてしまったことによる二次被害、更には信用回復のための対策の検討も必要となっている。とりわけ、慰謝料の支払いはこの信用回復のための対策として有効と考えられる。

本研究では、近年において個人がパーソナル情報の価値をどのように評価しているかについて分析を行い、(直接的な経年変化を調べることはできないが) パーソナル情報の価値が変化しているかどうかについて検証を行う。本研究のようにパーソナル情報の経済的評価を行うことはこの課題を解決することにつながる第一歩につながると考えられる。また、これらの情報は、文献[2,3]などで取り上げている個人情報よりよりセンシティブな情報を含んでいる。そのため、これらの情報がどれくらいの価値があるのかを測定することは実務的にも学術的にも興味深いものとなると考えられる。

経済学的視点に立った個人情報などに関する分析が社会的ニーズとしてあり、第2節で紹介するように、情報漏えいにつながる行動分析などに関する研究や個人情報漏洩の企業に与える影響に関する研究などが行われている。これらの分析は、企業が情報漏えいを起こしてしまったときに、その企業が支払うことになるかもしれない損害賠償額が大きいものであると認識し、適切なリスクマネジメントに役立てるための情報を提供しているといえる。

2. 関連研究

情報漏えいにつながる行動分析などに関する研究では、アンケート調査やインタビュー調査、実験などの手法を用いて、個人の情報セキュリティに関する行動を規定している要因は何かを探索する試みが行われている。例えば、リスク認知[4,5,6]や人間心理[7,8,9]などに関する調査や実験を介して、行動や意識に関する分析が行われている。そして、いずれの研究でも文献[10]が指摘したように、人間自身が脆弱性となっているために、ヒト(の心理やその不合理な振舞い)に対する対策の重要性が議論されている。

日本において個人情報漏えいの視点から個人情報の価値の測定を試みているものとして、日本ネットワークセキュリティ協会(JNSA)が考えたJOモデル(JNSA Damage Operation Model for Individual Information Leak)がある[11]。JNSAは1年間に報道された個人情報漏えいインシデント(事件・事故)を調査・分析し、想定損害賠償額などを推定している。これ以外にも、文献[12]は様々な財務情報をもとに、個人情報漏洩の損害額の新しい数理モデルの構築を試みている。

個人情報の価値の測定を行っている研究として文献[2,3]

などがある。文献[2]は、ネットワーク利用者が情報セキュリティおよび個人情報に対して、どのような価値評価を求めようとするための客観的・定量的な評価フレームワークを用いた分析を行っている。その中で、ネットワーク利用者に対する調査からネットワーク利用者の便益測定を行うとともに、実証的に得た金銭的評価について議論を展開している。また、文献[3]は、何らかの理由で自らのプライバシー情報が漏えいしたときに、金銭的な実被害額を全額補償した上で、支払われる慰謝料をどの程度要求するかという仮想的な状況(シナリオ)の下で、個人情報(氏名・住所・性別・生年月日)の価値の測定を試みている。その結果、精神的被害を貨幣価値で測ると約15,486円、実被害については約37,407円になることなどを明らかにしている。加えて、企業の対応について見てみると、500円の金券を送るよりも、詫言を送ったりの方が個人にとって高い評価をしていることなども明らかにしている。また、多くの個人情報が紐づくSNSのアカウント情報(IDやパスワードなど)に着目し、コンジョイント分析を通じて、これらの経済的価値の測定を行っている研究もある[13]。これらの研究はJNSAが行っているアプローチと異なり、主として消費者が考える個人情報の価値に着目した研究である。この他にも、携帯電話のGPS測位位置情報(ビッグデータとしての位置情報)に着目し、コンジョイント分析によって個人情報の価値を測定している研究や、パーソナルデータの市場の成立可能性などについて議論を行っている研究などもある[14,15]。

3. フレームワーク

3.1 コンジョイント分析

コンジョイント分析は、1960年代に計量心理学の分野で誕生し、その後はマーケティングリサーチや経済学の分野で発展してきた。仮想的な状況下での選好意識等に関するSP(Stated Preferences)データを用いて評価する表明選好法の代表的な手法の一つである。個々の属性の重要性についての質問は行わず、選考に影響を及ぼす複数の具体的な特徴(属性)を組み合わせたカード(プロファイル)に対する評価を観察することで、個々の属性の重要性を明らかにする点に特徴がある。コンジョイント分析を用いることによって、各属性の1単位が効用を変化させる度合いを示した値、つまり各属性の限界効用を推定することができる。また、各属性の限界効用の比からは、属性間の限界代替率を求めることができる。属性に金銭的属性が含まれている場合には、その金銭的属性と他の属性の限界効用の比から、各属性の評価額が求められる。この評価額は、ある属性を1単位増加させるために、個人が支払っても構わないと考える最大の金額であり、各属性に対する限界支払意思額(Willing to Pay)と解釈することができる。このように、

コンジョイント分析では、個人が日常の行動の中で直観的に判断している内容を、多くの被験者で代表される集団の平均的な考え方として評価するものである。

3.2 コンジョイント分析の手順

一般的に、コンジョイント分析を行う手順は、以下のようになる[16].

(1) 分析目的の設定

本研究では、個人のクレジットカードなどに関する金融情報を個人がどのように評価しているかについて明らかにしたい。そのために、仮想的な状況として、個人のクレジットカードなどに関する金融情報が何らかの理由で情報漏えいされたときに、金銭的な実被害額全額を補償した上で、支払われる慰謝料についての評価を回答者にアンケート調査において求めることとした。

(2) 属性・水準の決定

様々な属性が分析の対象とする行動に影響するとしても、全ての属性を選択実験において変化させることはできない。プロフィールを構成する属性と水準に関しては、人間の情報処理能力の限界を考慮する必要がある。一般的に、コンジョイント分析を用いた調査において、属性は最大でも6つが限界であるとされている[16].

本研究では、文献[2,3]に従ってプロフィールの属性および水準を表1のように設定した。属性として「精神的被害」があるのは、慰謝料は本人の精神的苦痛に応じて金額が算定されるものであるからとしている[2]。また、企業の対応は事例として散見された企業の対応を反映したものである。慰謝料の金額としては、下限を2万円、上限を10万円とした。

表1 プロファイルの属性および水準

Table 1 Attributions and Levels of Profile.

属性	水準	内容
精神的被害	重大な心労	病院に行くほど眠れない日が何日も続き、日常生活に支障をきたした
	不安感が続く	日常生活に問題はないが、二次被害の心配と不安感が長く続いた
	心配のみ	漏えいがあった当初は心配したが、すぐになくなった
	なし	知らなかったなど被害はないに等しい
実被害	重大な被害	架空請求、掲示板への誹謗中傷、いたづら電話、迷惑メールなどがあつた
	被害あり	二次利用された事実はないが、漏えいしていることを他人に知られた
	被害なし	すぐに回収されたため、被害はないか、ないに等しい
	金券	企業から500円の金券が届いた
企業の対応	詫び状	企業からお詫び状またはお詫びメールが届いた
	HP	企業のホームページ上に謝罪文が掲載された
	対応無し	企業から誠意ある対応はなかった
慰謝料		20000円 40000円 60000円 80000円 100000円

(3) 全選択肢集合の作成

属性および水準を組合せたプロフィールの作成において総当たり法では膨大な組み合わせができる。しかしながら、これらすべてに対して回答を求めることは不可能である。そこで、これらのプロフィールの効率的な組み合わせ

を実現することが求められる。ここで、効率的とは、ある一定の統計的信頼性を持った結果を、最も少ないサンプルで得ることを指す。一般的に用いられているプロファイルデザインの手法として直交配列と呼ばれるものがあり、本研究でもこの手法を採用する。さらに、表1に従って具体的な選択肢の作成に加えて、「どちらも選ばない」という選択外オプションを設定し、全選択肢集合を作成することにする。

(4) 調査票の作成

調査票には、上述した手順で作成したプロフィールの組合せに対して、個人のクレジットカードなどに関する金融情報に関しては「ある企業が、あなたのクレジットカードなどに関する金融情報をインターネット上に漏えいしたと仮定します。以下は、被害の状況と企業の対応がそれぞれ設定されています。それぞれの条件において支払われる慰謝料について、あなたがより納得出来るものとして、条件Aもしくは条件Bのいずれか1つをお選びください。なお、この慰謝料は、金銭的な実被害額全額を補償した上で、支払われる金額と考えてください。条件として設定される言葉の意味は、おおよそ以下のイメージと考えてください。」というリード文ならびに表1の属性・水準の説明を示した後、表2のような質問例を提示し回答者に選択してもらうという形式をとっている。

表1 質問例

Table 1 An Example of Questionnaire.

	A	Aの方が納得できる	どちらも納得できない	Bの方が納得できる	B
精神的被害	心配のみ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	重大な心労
実被害	重大な被害	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	被害なし
企業の対応	HP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	金券
慰謝料	40000円	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	60000円

本研究では、表2のような質問をそれぞれ20問作成した。これらの作成には、文献[17]にならない、統計ソフトウェアであるR version3.5.4を用いた。

(5) データ収集

本研究では、2019年3月にインターネットアンケート調査形式で実施した調査(「労働者の情報セキュリティ意識および行動に関する調査2019」(以下、「2019年調査」と称す)の結果(個票データ)を用いて分析を行う。「2019年調査」は、一般労働者の情報セキュリティ意識および行動を把握し、情報セキュリティ教育や情報セキュリティマネジメントを行う際の情報を提供することを目的に行われた。調査対象者は2年以上同一の企業で働いており、日常業務でパソコンや電子メールなどを利用している一般的な労働者である。この調査は、オーバーサンプリングや、計測している回答時間から一般的な回答者と比べて回答時間が早い者

を不良回答者として取り扱いサンプルから外すなどして、最終的に 1,032 人の有効回答数を得ている。調査対象者の構成は表 3 のようになっている。

表 3 回答者のデモグラフィック属性

Table 3 Demographic Attributes of Respondents

		#	(%)
性別	男性	491	47.58
	女性	541	52.42
年齢	20~29歳	87	8.43
	30~39歳	280	27.13
	40~49歳	307	29.75
	50~59歳	260	25.19
	60歳以上	98	9.50
年収	400万円未満	517	50.10
	400~600万円未満	178	17.25
	600~800万円未満	81	7.85
	800~1000万円未満	47	4.55
	1000万円以上	33	3.20
	答えたくない	176	17.05
居住地域	北海道・東北	98	9.50
	関東（東京都除く）	267	25.87
	東京都	133	12.89
	中部	169	16.38
	近畿	186	18.02
	中国・四国	74	7.17
九州・沖縄	105	10.17	
上場・非上場	上場	516	50.00
	非上場	516	50.00
正規・非正規	正規	516	50.00
	非正規	516	50.00
従業員数	300人未満	482	47.24
	300人以上	432	42.26

(6) モデルの推定と検定

選択実験のための質問から得られたデータは、確率効用理論という個人の意思決定モデルを理論的基礎とした離散選択モデルによって分析される。本研究では、離散選択モデルの中でも基本的な選択型ロジットモデルを取り上げる。なお、選択型ロジットモデルなどの理論的説明ならびに検定方法などについては文献[18]などを参照されたい。

(7) 計画評価

分析した結果の評価については、1つの属性の水準を（限界的に）変更したときの評価と複数の属性の水準を同時に変更したときの評価などがある。本研究では主として、前者の（経済的）評価を試みる[19]。上述したように、貨幣単位での評価に関する1つ目の指標は、限界支払意思額(WTP)である。WTPは属性を1単位増加させることによる確定効用の増分を求め、それを相殺するだけの貨幣単位の属性を引き上げるものとして考えられる。

4. 分析

4.1 分析結果 I

表 4 は、個人のクレジットカードなどに関する金融情報に関するコンジョイント分析を行った結果を示している。文献[3]にならい、慰謝料、精神的被害、実被害に関しては

表 4 分析結果

Table4 Result

	coef	exp(coef)	se(coef)	z	p	
ASC	-0.911	0.402	0.048	-18.880	<2.00E-16	
慰謝料	0.009	1.009	0.000	24.250	<2.00E-16	
精神的被害	-0.093	0.911	0.011	-8.585	<2.00E-16	
実被害	-0.354	0.702	0.015	-24.391	<2.00E-16	
企業の対応	金券	0.400	1.492	0.037	10.712	<2.00E-16
	詫び状	0.467	1.596	0.034	13.731	<2.00E-16
	HP	0.448	1.566	0.037	12.163	<2.00E-16
	対応無し	0.000				

Likelihood ratio test=5999 on 7 df, p=< 2.2e-16
 n= 61920, number of events= 20640

水準に順序性があると判断した。しかしながら、企業の対応は必ずしも順序性がされていないために、ダミー変数として分析に用いた。そのために、企業対応は水準ごと（「対応なし」を基準としている）の推定された係数値が示されている。また、ASCは選択肢固有定数を表している。つまり、表2でAもしくはBのいずれかを選択していれば1、「どちらも納得いかない」を選択していれば0が付与されるものである。

表4にあるLog Likelihood test（尤度比検定）とは推定されたすべての係数値がゼロであるという帰無仮説を統計的検定するためのものである。この検定のp値を見てわかるように、この帰無仮説は棄却されることになる。後述の分析結果に関しても同様のことがいえる。

表4の係数のp値を見てわかるように、いずれの係数も統計的に1%水準で有意となっている。つまり、本研究で用いた属性（変数）のいずれもそれぞれの選択肢の効用に影響を与えることがわかる。また、「精神的被害」「実被害」の係数はいずれも負の値をとっている。このことは、例えば精神的被害の程度が大きくなるほど、精神的被害が設定されている選択肢の効用が小さくなることを意味する。逆に、係数の値が正の値をとっている「慰謝料」および企業の対応（「金券」「詫び状」「HP）」については、それぞれの変数の値が大きくなるほど、その変数が設定されている選択肢の効用が大きくなることを意味する。とりわけ、企業の対応については、「対応無し」と比べて何らかの対応をすることで個人の効用を高めることになることを示唆している。この結果は、個人のパーソナル情報の価値の測定を試みている文献[2,3]の結果とも整合的である。

続いて、表4の分析結果を用いて個人のクレジットカードなどに関する金融情報の限界支払意思額（属性の価格評価）を行う。精神的被害などのような非金銭的属性（変数）の限界支払意思額は、簡単に第3.1節でも説明したように、非金銭的属性が1単位変化したときの評価額となる。本研究のように、線形モデルを想定している場合、非金銭的属性の推定された係数値を金銭的属性（慰謝料の金額）の推定された係数値で除したものの絶対値をとることで計算できる。そこで、非金銭的属性である精神的被害、実被害、企業の対応に関する限界支払意思額をそれぞれ計算した結

表 5 限界支払意思額

Table5 The Amount of Willing to Pay

要因		WTP
精神的被害		10970.28 円
実被害		41611.75 円
企業の 対応	金券	46988.12 円
	詫び状	54886.01 円
	HP	52683.46 円

果が表 5 である。

表 5 を見てわかるように、精神的被害を貨幣価値で測ると約 10,970 円、実被害については約 41,612 円になる。精神的被害よりも実被害に対して金銭的にも大きな評価をしていることがうかがえる。また、企業の対応について見てみると、500 円の金券を送るよりも、詫び状を送ったりする方が個人にとって高い評価をしていることが確認できる。違う見方をすると、企業のホームページ上に謝罪文を掲載することと 500 円の金券を送ることにそれほど大きな評価の違いがないことがわかる。

4.2 考察

個人のクレジットカードなどに関する金融情報について分析した結果は性として用いた「慰謝料」「精神的被害」「実被害」および企業の対応（「金券」「詫び状」「HP」）の係数はいずれも統計的に有意となり、それぞれのコンジョイントカードで設定されている選択肢の効用に影響を与えていることがわかった。具体的には、係数が負の値をとっている「精神的被害」「実被害」については、それぞれの変数の値が大きくなるほど、その変数が設定されている選択肢の効用が小さくなり、係数の値が正の値をとっている「慰謝料」および企業の対応（「金券」「詫び状」「HP」）については、それぞれの変数の値が大きくなるほど、その変数が設定されている選択肢の効用が大きくなることがわかった。さらにこの結果を用いて限界支払意思額を計算したところ、精神的被害を貨幣価値で測ると約 10,970 円、実被害については約 41,612 円になった。企業の対応についてはいずれの分析結果についても同じ傾向があることが読み取れた。例えば、企業のホームページ上に謝罪文を掲載することと 500 円の金券を送ることにそれほど評価に大きな違いがないことなどが確認された。

本研究での分析は、単に個人がクレジットカードなどに関する金融情報をどう評価しているということだけではなく、もし企業が情報漏えいを起こしてしまったときに、その企業の顧客が要求する一人当たりの損害賠償額と捉えなおすと、経営者は情報漏えいに対するリスクが大きいものであることを認識する一材料ともなりうる。それゆえに、情報漏えいなどが起こらないように、本研究の結果をリスクマネジメントに役立ててもらうことを期待したい。

5. おわりに

本研究では、仮想的な状況を想定し、コンジョイント分析を通じて、個人のクレジットカードなどに関する金融情報の価値の測定を試みた。その結果、属性として用いた「慰謝料」「精神的被害」「実被害」および企業の対応（「金券」「詫び状」「HP」）の係数は概ね統計的に有意となり、それぞれのコンジョイントカードで設定されている選択肢の効用に影響を与えていることがわかった。この結果を用いて金融情報の限界支払意思額をそれぞれ計算したところ、精神的被害を貨幣価値で測ると約 10,970 円、実被害については約 41,612 円になった。また、企業の対応について見てみると、企業の対応についても対応をしないよりも、何らかの対応をすることが個人に評価されることも概ね確認された。とりわけ、企業の対応について見てみると、500 円の金券を送るよりも、詫び状を送ったりする方が個人にとって高い評価をしていることなども明らかになった。

最後に、本研究の限界と今後の展望を示す。本研究は、個人のクレジットカードなどに関する金融情報を取り上げて分析を行っているが、同様にセンシティブな情報（例えば、医療カルテ・病歴などの医療情報、身体的特徴（顔写真・体型など）に関する情報）についての価値にまで言及をすることができない。また、慰謝料の想定金額については文献[2,3]にならって設定した。しかしながら、個々人のパーソナル情報についての認識が年々変化していることを考慮すると、近年の裁判例や JNSA が行っている「個人情報漏えいにおける想定損害賠償額の算出モデル」などを参考に、より適切な水準について検討する必要があると思われる。これらを踏まえて、今後、同様のセンシティブな情報、さらに、日常の購買行動の情報などについての分析を試みたい。

謝辞 本研究の意見は、著者たち個人に帰属し、所属機関の公式見解を示すものではないことをことうわておく。

参考文献

- [1] 日本クレジットカード協会, <http://www.jcca-office.gr.jp/dealer/protection.html>, (参照 2021-1-27).
- [2] 櫻井直子. 情報セキュリティの価値と評価～消費者が考える個人情報価値の値段. 文眞堂, 2011.
- [3] 竹村敏彦・片山佳則・鳥居悟・古川和快. プライバシー情報の価値の測定. SCIS2019 Proceedings, 2019, 3C2-3.
- [4] 情報処理推進機構. eID に対するセキュリティとプライバシーに関するリスク認知と需要の調査報告 2010. 2010, https://www.ipa.go.jp/security/economics/report/eid_report_2010.pdf, (参照 2021-1-27).
- [5] 熊谷洋子・島成佳・小松文子・竹村敏彦 (2013) 「個人情報活用オンラインサービスに対する信頼感と利用意図に関する要因分析. 日本セキュリティ・マネジメント学会誌. 2013, vol. 27, no.2, pp.3-15.
- [6] 寺田剛陽・津田宏・片山佳則・鳥居悟. リスク認知に基づく標的型メール対策の検討. SIG Technical Reports. 2013, 2013-GN-88, pp.1-8.

- [7] 安藤玲未・島成佳・竹村敏彦. 組織情報の外部提供に関する分析と考察. *Proceeding of DICOMO2015*. 2015, pp. 506 – 511.
- [8] 小川隆一・安藤玲未・島成佳・竹村敏彦. SNS における情報開示行動に関する要因分析. *情報処理学会誌*. 2017, vol.58, no.12, pp.1890-1900.
- [9] 竹村敏彦・三好祐輔・花村憲一. 情報漏えいにつながる行動に関する実証分析. *情報処理学会論文誌*. 2015, vol.56, no.12, pp.2191-2199.
- [10] Stanton, J.M., Stam, K., Mastrangelo, P., Jolton, J.. *Analysis of End User Security Behaviors*. *Computers and Security*, 2015, vol.24, no.2, pp.124-133.
- [11] 日本ネットワークセキュリティ協会. 2011 年情報セキュリティインシデントに関する調査報告書～個人情報漏えい編～ Ver.1.4. 2012, https://www.jnsa.org/result/incident/data/2011incident_survey_ver14.pdf, (参照 2021-1-27).
- [12] 山田道洋・菊池浩明・松山直樹・乾孝治. 個人情報漏洩の損害額の新しい数理モデルの提案. *情報処理学会論文誌*. 2019, vol.60, no.9, pp.1528 – 1537.
- [13] 竹腰智・小川隆一・竹村敏彦. コンジョイント分析による SNS アカウント情報の価値の測定. *CSS2019 Proceedings*, 2019, 1E2-5.
- [14] 高口鉄平. *パーソナルデータの経済分析*, 勁草書房, 2015.
- [15] 高崎晴夫. *プライバシーの経済学*. 勁草書房, 2018.
- [16] 合崎英男. *農業・農村の計画評価～表明選好法による接近*. 農林統計協会, 2005
- [17] 合崎英男・西村和志. *データ解析環境 R による選択型コンジョイント分析入門*. *農工研技報*. 2007, no.206, pp.151-173.
- [18] Train, K.. *Discrete Choice Methods with Simulation*, 2nd ed., Cambridge University Press, 2009.
- [19] Bennett, J. and Adamowicz, V. *Some Fundamentals of Environmental Choice Modeling*, Bennett, J., Blamey (edit) *The Choice Modelling Approach to Environmental Valuation*. Edward Elgar, 2001, pp.37-69.