

PSM を用いたユーザの写真投稿意志と写真加工量の均衡点分析

田中 康裕^{†*a)} 小舘 亮之^{††} 一藤 裕^{†††,††††**} 曾根原 登^{†††}

Analysis for Equilibrium Point between User's Willingness of Photo Sharing and Preferred Level of Photo Blurring by PSM

Yasuhiro TANAKA^{†*a)}, Akihisa KODATE^{††}, Yu ICHIFUJI^{†††,††††**},
and Noboru SONEHARA^{†††}

あらまし ソーシャルメディアとスマートフォンの急速な普及にともない、オンラインでの写真共有が一般的になる反面、写真に関する所有者、撮影者、被写体といった利害関係者の意図をこえて共有されることで、プライバシーの侵害など、さまざまな問題が生じている。一方で、写真投稿におけるプライバシー対策として写真に被写体が特定できないように加工することは、写真を投稿する魅力を低下させ、ユーザの写真投稿意思を損なう可能性がある。そこで、本研究では対象サービスにおけるユーザの支払い意志から価格均衡点を探る手法である PSM（価格感度分析）を応用し、ソーシャルメディア利用におけるユーザの写真投稿意志と投稿写真の加工量の均衡点を分析することとした。この結果、ソーシャルメディアに投稿する写真の公開対象及びユーザの属性により投稿意志を満たす写真加工の許容量に差があることを確認し、調査によって得られた写真加工量の許容範囲をしきい値として写真加工フィルタに適用する可能性が示された。

キーワード ソーシャルメディア、写真投稿意志、プライバシー、価格感度分析

1. ま え が き

2010 年以降の Facebook や Twitter に代表される世界的なソーシャルメディアサービスとスマートフォンの急速な普及により、これらに蓄積されたユーザのライフログなどを含むビッグデータの活用に対する期待が高まっている [1]。ソーシャルメディアは長期にわたって利用し続けることで、ライフログメディアとし

ても活用することが可能となる。しかし、その一方で、ソーシャルメディアの普及にともない、写真を手軽に共有することができるようになる反面、被写体人物など写真に関する利害関係者の意図をこえて共有されることで、プライバシーの侵害など様々な問題が生じている。例えば、フォトクラウドサービスから蓄積された写真が漏えいしたり [2]、ソーシャルメディアに投稿された写真が第三者と共有されることにより、意図せず個人情報が漏えいしてしまう事例などが起きており、自身のプライバシーを保護するだけではなく、他者のプライバシー侵害を防ぎたいという意識が高まっている。こうしたトラブルに対応するためのサービスとして、友人間で共有する写真を投稿・閲覧後一定期間で投稿された写真が削除され、閲覧できなくなるサービスも登場している [3]。また、投稿する際に、個人を特定できないように人物の顔などのプライバシーセンシティブな情報をぼかしや塗りつぶしなどの画像処理により視覚的抽象化を施す方法 [4] や、可視光を反射・吸収する素材を用いることで、画像解析による被写体の顔検出を妨げる手法 [5] が提案されている。しかしながら、一定期間のみ情報を共有するサービスではライフログメディアとして利用することはできない。ま

[†] 大学共同利用機関法人人間文化研究機構、立川市
National Institutes for the Humanities, 10-3 Midori-cho,
Tachikawa-shi, 190-0014 Japan

^{††} 津田塾大学文学部情報科学科、小平市
Dept. of Computer Science, Faculty of Liberal Arts, Tsuda
College, 2-1-1 Tsuda-machi, Kodaira-shi, 187-8577 Japan

^{†††} 国立情報学研究所情報社会相関研究系、東京都
National Institute of Informatics, Information and Society
Research Division, 2-1-1 Hitotsubashi, 2-1-2
Hitotsubashi, Chiyoda-ku, Tokyo, 101-8430 Japan

^{††††} 情報・システム研究機構新領域融合研究センター、東京都
Research Organization of Information and Systems, Hulic
Kamiyacho 2F, 4-3-13 Toranomon, Minato-ku, Tokyo,
105-0001 Japan

* 現在、国立情報学研究所情報社会相関研究系

** 現在、長崎大学 ICT 基盤センター

a) E-mail: yasuhiro.tanaka@nii.ac.jp

DOI:10.14923/transinfj.2015LIP0013

た、視覚的抽象化を施す方法では、その加工方法・程度によっては、写真がもつ雰囲気や被写体の感情、臨場感などを損ない、写真の魅力を低下させ、ソーシャルメディアに写真を投稿して活発にコミュニケーションをとりたいユーザの意志を損なう可能性が考えられる[6]。加えて、画像処理により視覚的抽象化を写真などに施す研究では、写真の加工量と個人識別可能性に関する定量的な評価は行われているが、抽象化処理がユーザの写真投稿意志に及ぼす影響や加工量の定量的な最適値に関する研究は行われていない。

消費者行動論[7]では、購入（利用）する商品・サービスの決定に際しては、販売価格と消費者がもつ参照価格が均衡する、あるいはその参照価格との比較の中で、商品価格の許容範囲が設定されることにより、商品購入の意思決定がなされるとされている。同様にユーザが加工を施した写真を投稿するという意思決定を行う際にも、写真の加工量とユーザが設定する参照加工量が均衡することにより、ユーザによる写真投稿の意思決定がなされていることが想定される。

そこで、本論文では「写真の投稿におけるプライバシー情報の開示と情報の匿名化処理において、均衡点が存在する」との仮説を設定し、この仮説に基づき、ソーシャルメディア利用におけるユーザの写真投稿意志と投稿写真の加工量の関係及び定量的な最適値を検証するべく、Web アンケート調査を実施した。本論文は、この調査結果をマーケティング分野で利用されている価格感度分析を用いてユーザの写真投稿意志と投稿写真の加工量の関係を分析した結果を報告するものである[8], [9]。

2. 調 査

本調査では、ソーシャルメディア利用におけるユーザの写真投稿意志と投稿写真の加工量の関係に着目し、ソーシャルメディアを調査対象とすることとした。

2.1 価格感度分析

本調査では、ソーシャルメディア利用におけるユーザの写真投稿意志と投稿写真の加工量の関係を明らかにすることを目的とする。マーケティング研究の分野では、商品やサービスに対する消費者の値頃感を捉える手法として、さまざまな手法が用いられている。例えば、代表的な手法に需要・供給曲線を元に最適価格を導出する手法がある。しかし、需要・供給曲線で最適価格を導出するためには、需要量を正確に把握する必要がある、また、価格に対する弾力性なども

考慮することが求められるため、需要量を測ることが難しい商品やサービスに適応することは難しい。これに対して、Van Westendorp [10] によって提案された価格感度分析 (Price Sensitivity Measurement, 以降 PSM) [11], [12] は、価格設定に関わる意思決定のための簡便な測定手法として用いられている[13]。PSM では、被験者に製品やサービスに対する価格に関する以下のような四つの質問[14]を提示し、図 1 に示すようにその回答金額に対する回答者数の累積値からなる 4 本の曲線を作図し、その曲線の交点から“最適価格”、“妥協価格”、“価格の下限値”、“価格の上限値”を求めるものである。

【質問 1】いくらから高いと感じ始めるか？

【質問 2】いくらから安いと感じ始めるか？

【質問 3】いくらから高すぎて買えないと感じ始めるか？

【質問 4】いくらから安すぎて品質に問題があるのではないかと感じ始めるか？

PSM により、消費者の商品・サービスに対する支払い意志額の下限値と上限値が導出される。下限値は、この価格を下回ると消費者が商品・サービスの品質に疑問をもち、購入対象から除外する価格である。上限値は、消費者が商品・サービスの価格を高くすると判断し購入対象から除外する価格上限である。PSM ではこの下限値から上限値までの範囲を許容価格帯として、この範囲内で販売戦略や状況に応じて価格を決定する手法である。つまり、PSM は商品やサービスに対する消費者の参照価格を基準とした販売価格との均衡点及び許容範囲を導出する手法であり、PSM を用いることで、ユーザの写真投稿意志と参照加工量を基準とする加工量の均衡点とその許容範囲を導出することが可能になると考えられる。

そこで、本研究では、PSM を用いて、ソーシャルメディア利用におけるユーザの写真投稿意志と投稿写真

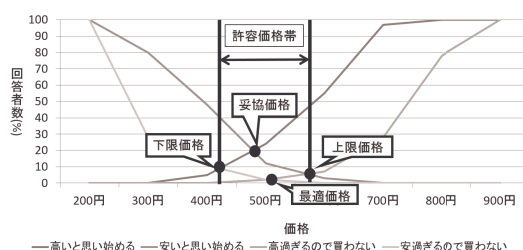


図 1 PSM の例
Fig.1 Example of PSM.

の加工量の関係を明らかにすることとした。PSM では、アンケート調査により得られた各設問に対する回答を集計し、集計値をプロットすることで四つの交点を導出する。この際、質問 2 と質問 4 は集計値を逆数としてプロットする。これにより、導出された交点が、“最適値”、“妥協値”、“下限値”、“上限値”で、各値は下記のように解釈される [15]。

- 上限価格

上限価格とは、最も多くの利益が得られる価格であるが、これ以上高いと誰も買ってくれないという価格を表す。プレミアム感を出したい高級品や玄人向けの商品の値付けの参考として用いられる。

- 妥協価格

妥協価格とは、消費者が製品やサービスについて、この価格なら仕方ないと妥協できる価格を表す。

- 最適価格

最適価格とは、消費者が安すぎず、高すぎずという感覚になる価格で、消費者に最も望まれる価格を表す。この価格に設定すると、抵抗なく購入され、市場浸透が早まると言われている。

- 下限価格

下限価格とは、消費者がこの価格以下だと品質に問題があるのではないかと感じる価格を表す。特売品、セール品の値付けの参考になる。

PSM は、このように簡易な質問により、消費者の支払い意思額から、商品・サービスの価格設定を導出するための手法である。本研究では、この PSM を用いて、ユーザの写真投稿意志と投稿写真の最適加工量を求めることとした。

2.2 PSM を用いたユーザの写真投稿意志と投稿写真の最適加工量

ソーシャルメディアに写真を投稿する際には、「誰」と写真を共有することを想定するかによって、投稿する写真に求められる加工量が異なることが想定される。そこで、本研究では家族や親しい友人とのみ写真を共有することを想定した「アクセス制限をしたソーシャルメディア」と、アクセス制限を特に設けず誰でも写真を共有する可能性がある「アクセス制限のないソーシャルメディア」を対象サービスとして設定し、両者を比較することで、写真を共有する対象により、ユーザの写真投稿意志と加工量の均衡点がどのような影響を受けるのかを分析する。

本研究で分析に用いる PSM に対しては、簡易な質問で最適価格や価格の許容範囲を導出できる反面、そ

の値が集計グラフから一意に導出されたものであり、導出した値が統計的な妥当性をもたない、あるいは統計的な妥当性の検証が困難であるとの批判がなされている。このような批判に対して、PSM ではその手法及び導出された値とその意味解釈に関して、社会心理学・計量心理学における社会判断理論 [16] によってその妥当性を検証し、導出した値の信頼性が担保されている [17]。社会判断理論とは、受容態度と社会判断に関する理論で、人は新しい情報に接したとき、既に自分の中に形成されている判断基準を参照して、新しい情報に対する受容態度を決定する。その際、態度尺度上に位置付けられた様々な意見、例えば PSM が分析の対象とする製品やサービスに対する個々の受容態度（支払意思額）は、個人にとって受容可能な範囲（受容域）とそれとは逆に受容不可能な範囲（拒否域）、そして、どちらとも判断できない範囲（非関与域）に類別・判別されるというものである。PSM はこの理論に基づいて、製品やサービスに関する受容態度を支払意思額に関する四つの質問により導出し、その値を態度尺度上に位置付けることで、これを受容域と拒否域、非関与域として類別・判別する手法である。

このように PSM は、社会心理学・計量心理学の理論に基づき、論理的に検証され、妥当性が担保された手法である [12]。しかしその一方で、PSM において導出した値は多項式近似曲線の交点により一意に定められた値であり、統計的に属性間の有意差を比較検証することは困難である。このことから本研究において行う属性間の比較については、あくまでも比較した属性間での相対比較による検証であることに留意する必要がある。

本研究では、「アクセス制限をしたソーシャルメディア」、「アクセス制限のないソーシャルメディア」の二つのサービスに対して、以下の五つの質問に対する回答を、図 2 に提示した七つの写真 [18] から選択し、回答を得る。PSM では、本来金額のような連続変数で回答を得る。しかしながら、本研究が調査対象とする写真の加工量を商品やサービスの購入金額と同様の連続変数として設問を設けた場合、回答者にとって連続的な加工量からそれが適応された写真を具体的にイメージすることは難しく、適切な回答を得ることが困難であると考えられる。そこで、本研究では、全く加工を施していない写真から段階的に加工量を上げた 7 枚の写真を、それぞれ「個人が特定可能か」、「被写体の表情を読み取ることが可能か」についての説明とともに、

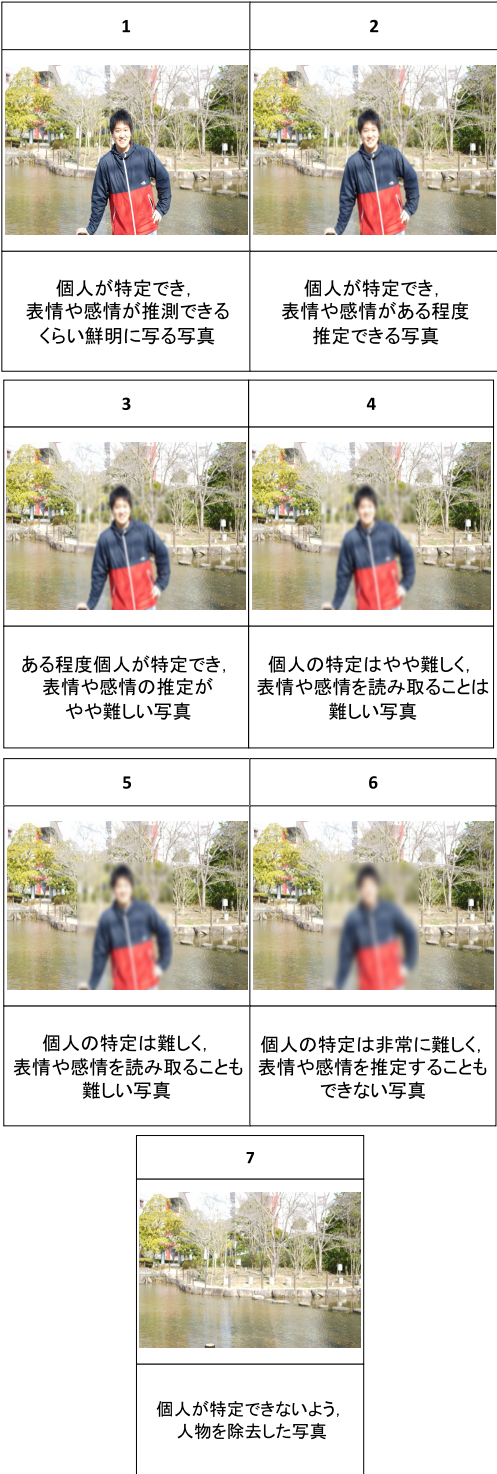


図 2 調査で示した 7 枚の写真と説明
Fig. 2 The seven photos presented in the survey with different levels of blurring.

回答者に提示することで、回答者に実際に加工が施された写真から、加工量をイメージして回答を得られるようにした。なお、この写真には「回答者本人が写っている」との仮定のもとで回答を得た。加えて、図 2 に示す回答者に提示した 7 枚の写真は、画質については観測者の主観に委ねる部分はあるが、加工レベルが写真 1 (鮮明な写真) から写真 7 (人物を除去した写真) に至る各段階において操作した画素数がほぼ一定になるような加工処理が施してある。本調査では、各質問で写真ごとにその写真を選択した回答者数を集計し、[質問 3] と [質問 4] は写真 1 (鮮明な写真) から順に、[質問 1] と [質問 2] は写真 7 (人物を除去した写真) から逆順にその値を累積し、グラフを作図して、PSM の四つの交点を導出した。

[質問 1] 個人が特定されてしまうのではないかと不安があり投稿をやめる事を検討する写真

[質問 2] 個人が特定されてしまうのではないかと不安を感じる写真

[質問 3] これならば安心して利用できると確信が得られる写真

[質問 4] 個人情報に配慮しすぎていると感じる写真

[質問 5] このサービスで投稿するのに最もふさわしいと感じる写真

2.3 調査概要

本調査では、日本全国を対象に、調査を行った。調査方法は、本研究が明らかにすべき目的がソーシャルメディアのような Web 上での写真の共有意志と加工量の均衡点を明らかにすることであるから、対象者がインターネットユーザに限定される Web アンケート調査を採用した。表 1 に Web アンケート調査の実施概要を示す。なお、本調査では、本論文で取り上げる二つのサービス（アクセス制限のある・ないソーシャルメディア）に加えて、写真共有サイト、口コミサイトの二つのサービスについても調査を行っている。また、回答者に提示する写真も本論文で取り上げる投稿

表 1 調査概要
Table 1 Overview of Web survey.

調査期間	2015 年 3 月 19 日-2015 年 3 月 23 日
調査方法	調査パネルによる Web アンケート
有効回答数	5,000
調査対象	日本全国 20 歳以上 69 歳以下の男女
設問数	60
設問内容	個人属性・インターネット利用状況に関する設問：15 問 PSM に関する設問：40 問

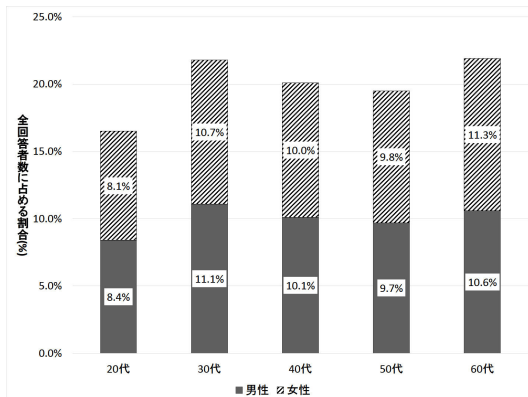


図 3 回答者の構成

Fig. 3 Overview of respondent.

者本人のみが被写体となっている写真に加えて、投稿者本人に加え、友人が被写体となっている写真を提示した調査も行っている。回答者の構成は、図 3 のとおり、男性 50%、女性 50%で 20 歳代が 16.5%、30 歳代が 21.8%、40 歳代が 20.2%、50 歳代が 19.6%、60 歳代が 21.9%となっている。

3. 分析結果

3.1 PSM による分析

ソーシャルメディア利用におけるユーザの写真投稿意志と投稿写真の加工量の関係について、ソーシャルメディアのアクセス制限の有無に着目して PSM による分析を行った。この結果を図 4 と図 5 に示す。図 4 と図 5 の分析結果を見ると、全てのサービスに共通して指摘できる点として、“このサービスで投稿するのに最もふさわしいと感じる写真”という設問に対して、“人物を除去した写真”を選択する回答が最多であることがあげられる。また、全体的な傾向を見ると、アクセス制限をしたソーシャルメディア (図 4) では、最適値、妥協値、下限値、上限値の値が全体的に鮮明な写真よりになっているのに対して、アクセス制限のないソーシャルメディア (図 5) では、全体的な値が人物を除去した写真によっていることが確認できる。これらの各サービスでの最適値、妥協値、下限値、上限値の特性について、より詳細に分析するために、アクセス制限のあるソーシャルメディア、アクセス制限のないソーシャルメディアの 2 種類のサービスについて、多項式近似曲線を求め、各曲線の交点の値を求めて比較した。この結果を図 6、図 7 及び表 2 に示す。なお、

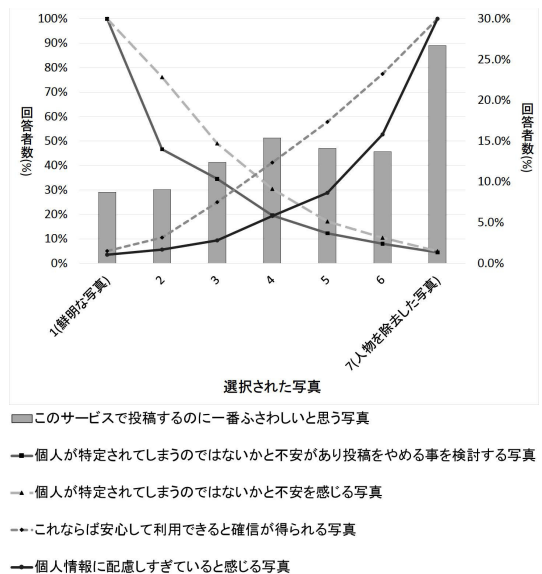


図 4 アクセス制限をしたソーシャルメディアに対する分析結果

Fig. 4 Result of PSM (social media with access limitation).

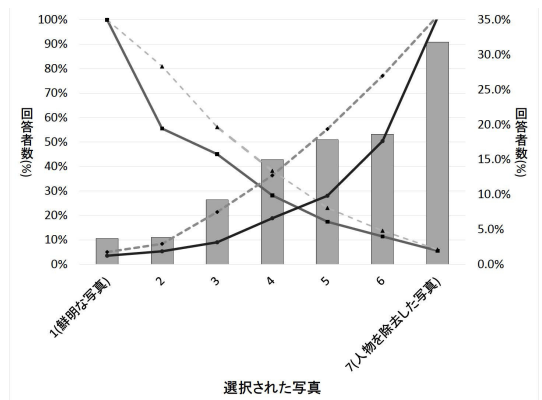


図 5 アクセス制限のないソーシャルメディアに対する分析結果

Fig. 5 Result of PSM (social media without access limitation).

多項式近似曲線については、3 項の多項式を最小 2 乗法で求め、作図したものである。

表 2 によれば、アクセス制限の有無によるソーシャルメディアへの写真投稿意志と写真加工量の関係を比較すると、アクセス制限のあるソーシャルメディアでは、下限値 3.16、妥協値 3.75、最適値 4.12、上限値 4.16 となる。一方でアクセス制限のないソーシャルメディアでは、下限値 3.66、妥協値 4.08、最適値 4.62、

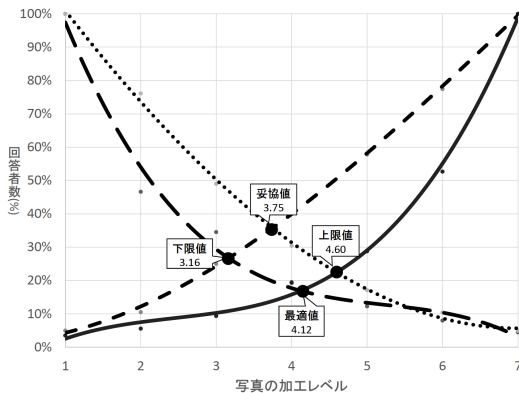


図 6 アクセス制限をしたソーシャルメディアに対する多項式近似曲線

Fig. 6 Polynomial approximation curve (social media with access limitation).

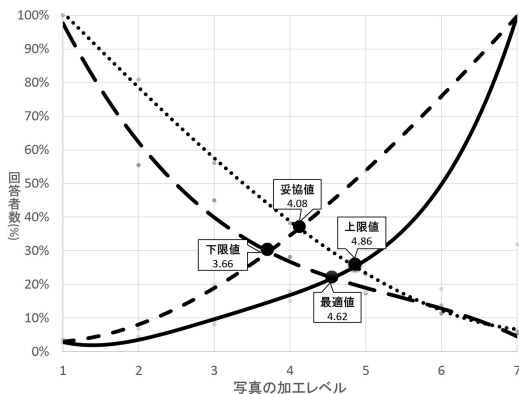


図 7 アクセス制限のないソーシャルメディアに対する多項式近似曲線

Fig. 7 Polynomial approximation curve (social media without access limitation).

表 2 下限値・上限値・最適値・妥協値の比較
Table 2 Comparison of 4 values between social media with/without Limitation.

	アクセス制限あり	アクセス制限なし	差分
下限値	3.16	3.66	0.50
妥協値	3.75	4.08	0.33
最適値	4.12	4.62	0.50
上限値	4.60	4.86	0.26
許容範囲	3.16 ≤ W ≤ 4.60 (レンジ幅 1.44)	3.66 ≤ W ≤ 4.86 (レンジ幅 1.20)	

上限値 4.86 となっている。この結果から、アクセス制限のないソーシャルメディアの方が全ての交点において、加工量が大きくなっていることが確認された。また、下限値から上限値までに写真加工量の許容範囲については、アクセス制限のあるソーシャルメディアの

方が広がっている (アクセス制限あり：1.44、アクセス制限なし：1.20)。

アクセス制限の有無による各交点の差異を比較すると、下限値と最適値では、アクセス制限の有無による差が 0.5 であるのに対して、上限値では 0.26 とアクセス制限の有無による差が、比較的小さくなっている。このことから、写真を投稿する意思を損なわない写真の加工量の限界値 (上限値) は、アクセス制限の有無やサービスの種類などに影響され難い要因であると推量される。これに対して、プライバシーに対する不安は、写真を共有する対象や範囲に影響される要因であることから、アクセス制限の有無によって最適値・下限値に差異が生じたものと考えられる。

また、特徴的な点としてあげられるのが、最適値から、上限値までの幅が、アクセス制限のあるソーシャルメディアは、0.48 であるのに対して、アクセス制限のないソーシャルメディアでは 0.24 となっている。これはアクセス制限がない場合、最適値と上限値がほぼ一致する、つまり、ユーザの写真投稿意志が低下しない限界まで写真を加工することが、ほぼ最適な写真の加工量となることを示していると考えられる。これに対して、アクセス制限のあるソーシャルメディアでは、最適値から上限値まで間隔が空いているため、写真加工量が最適値と上限値の間で変動する余地があると考えられる。つまり、写真を共有する相手によっては、最適値の値が変動する可能性があることを示すものと考えられる。

3.2 属性による差異の分析

ソーシャルメディアへの写真投稿意志の差異をより詳細に分析するために、本論文では、アクセス制限のあるソーシャルメディアにおいて、性別、ソーシャルメディア利用の有無、年代により写真投稿意志にどのような差異があるのかを比較する。図 8 は男性、図 9 は女性のアクセス制限のあるソーシャルメディアに対する写真投稿意志と写真加工量の関係を多項式近似曲線で示したものであり、表 3 は両者の下限値、妥協値、最適値、上限値を比較したものである。表 3 を見ると、全体的に女性の方が男性よりも加工量の多い写真を好む傾向が読み取れる。更に詳細に男女差を見ると、女性は下限値から最適値までの間隔 (1.21) と比較して、最適値から上限値までの間隔 (0.37) が狭く、その間隔の差 (0.84) も大きな値となっている。これに対して男性は、下限値から最適値までの間隔 (0.78) と最適値から上限値までの間隔 (0.51) の差が 0.27 で

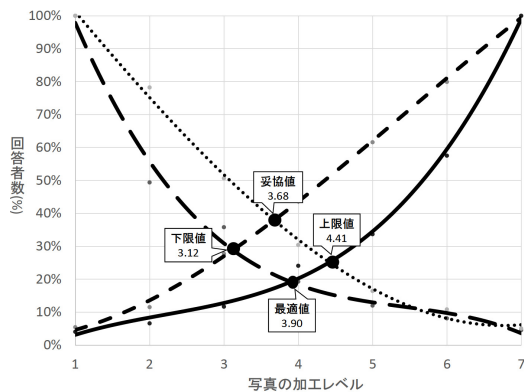


図 8 男性の場合の多項式近似曲線
Fig. 8 Polynomial approximation curve (Male).

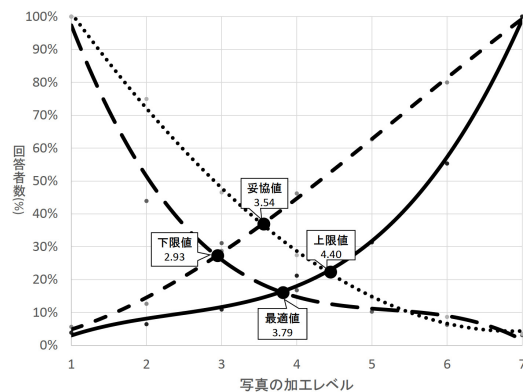


図 10 ソーシャルメディア利用者の多項式近似曲線
Fig. 10 Polynomial approximation curve (social media users).

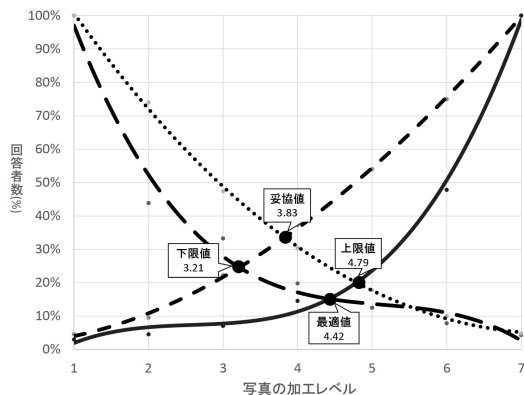


図 9 女性の場合の多項式近似曲線
Fig. 9 Polynomial approximation curve (Female).

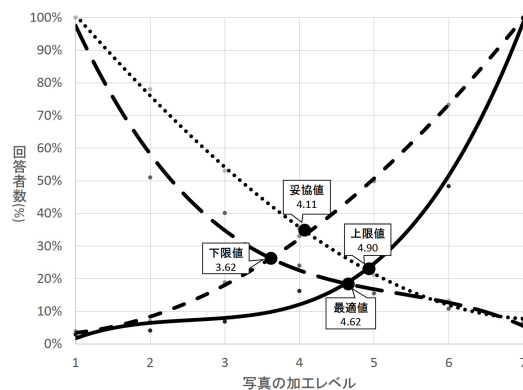


図 11 ソーシャルメディア未利用者の多項式近似曲線
Fig. 11 Polynomial approximation curve (non social media users).

表 3 性別にみる下限値・上限値・最適値・妥協値の比較
Table 3 Comparison of 4 values between gender attributes.

	男性	女性	差分
下限値	3.12	3.21	0.09
妥協値	3.68	3.83	0.15
最適値	3.90	4.42	0.52
上限値	4.41	4.79	0.38
許容範囲	$3.12 \leq W \leq 4.41$ (レンジ幅 1.29)	$3.21 \leq W \leq 4.79$ (レンジ幅 1.58)	

あり、女性の間隔の差 (0.84) と比較して小さい値となっている。つまり、この結果から、女性は、最適値が上限値に近似する傾向を示し、写真を投稿する際には、上限値に近い加工量を指向する可能性が高いことが推量される。その一方で、男性は、最適値から上限値・下限値までの間隔が女性と比較して近似した値となっていることから、最適値から上限値・下限値の間隔がほぼ均等であり、投稿する際の条件や投稿者の意

図、投稿した写真を共有する対象によって写真の加工量の均衡点が上限側にも下限側にも変動する余地があることが推量される。

次に、ソーシャルメディアの利用の有無により、アクセス制限のあるソーシャルメディアに対する写真投稿意志と写真加工量を比較した。図 10、図 11 はそれぞれソーシャルメディア利用者、未利用者の分析結果を多項式近似曲線で示したものであり、表 4 は両者の下限値、妥協値、最適値、上限値を比較したものである。

表 4 によれば、ソーシャルメディア利用経験による差異は、各交点の差が 0.57~0.83 と全体的に大きな値となっており、ソーシャルメディアの利用者よりも未利用者の方が、同様の対象と写真を共有する場合に、投稿する写真の加工量を大きくすることを指向するこ

表 4 ソーシャルメディアの利用経験にみる下限値, 上限値, 最適値, 妥協値の比較

Table 4 Comparison of 4 values between social media users and non users.

	利用経験あり	利用経験なし	差分
下限値	2.93	3.62	0.69
妥協値	3.54	4.11	0.57
最適値	3.79	4.62	0.83
上限値	4.40	4.90	0.50
許容範囲	$2.93 \leq W \leq 4.40$ (レンジ幅 1.47)	$3.62 \leq W \leq 4.90$ (レンジ幅 1.28)	

表 5 年代別にみる下限値, 上限値, 最適値, 妥協値の比較

Table 5 Comparison of 4 values among age group.

	20代	30代	40代	50代	60代
下限値	2.73	3.02	3.16	3.35	3.50
妥協値	3.40	3.68	3.69	3.88	4.00
最適値	3.54	4.02	4.03	4.34	4.45
上限値	4.32	4.59	4.50	4.72	4.76

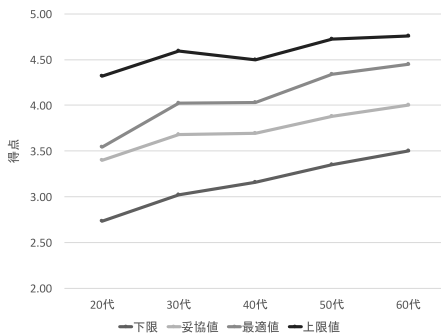


図 12 年代による下限値, 妥協値, 最適値, 上限値の推移
Fig. 12 Transition of intersecting points by age.

とが推量される。一方で, 利用経験の有無による下限値から上限値までの間の許容範囲の差異は 0.19 であるが, 利用者のレンジ幅は 1.47 であるのに対して, 未利用者のレンジ幅は 1.28 と, 利用者の方が未利用者よりも加工量の許容範囲が広がっている。この結果から, 利用者は, 投稿した写真を共有する対象によって写真の加工量の変動する余地が大きいこと, つまり, 共有する対象をより意識した加工量の選択を行うことにより, 加工の選択の幅 (許容範囲) が広がるということが推量される。

次に年代による写真投稿意志と写真加工量の分析結果に関して, 表 5 に年代別の下限値, 妥協値, 最適値, 上限値の値を示し, 図 12 にはその推移を示す。

表 5 を見ると, 年齢が上がるにつれて, 各交点の値が大きくなる傾向が読み取れる。このことから, 世代が上がるにつれて, 求められる写真の加工量が大き

くなると考えられる。また, 20 代の加工量の下限値は, 2.73 と低い値を示しており, 共有対象によっては, 他の世代では受け入れられない加工量の低い写真の投稿も許容される可能性があることが示されている。また, 各世代の下限値から上限値までの許容範囲を比較してみると 20 代は 1.59, 30 代は 1.57 となっているのに対して, 40 代 1.34, 50 代 1.37, 60 代 1.26 とレンジ幅が狭くなっている。つまり, 20 代 ~30 代は 40 代 ~60 代と比較して, 写真加工量の許容範囲が広く, 写真を共有する対象によって加工量の変動する余地が大きいことが推量される。

4. 考 察

PSM により, ソーシャルメディアにおける写真の投稿意志と写真加工量の関係を分析した。この結果, 調査した全てのサービスにおいて, “このサービスで投稿するのに最もふさわしいと感じる写真” という設問で, “人物を除去した写真” を選択する回答が最多となった。アンケート調査などでは, プライバシーを意識するような設問に対して, 実際の利用行動や意識にかかわらず, プライバシー保護を重視する回答をする傾向がある [19] とされる。ソーシャルメディアに写真を投稿する場合, プライバシーを保護するためには, 調査結果に見られるように人物を除去した上で, 投稿することが望ましいと考えられる。しかしながら, 人物を除去することで, プライバシーを保護することとトレードオフで, 写真がもつ雰囲気や臨場感が失われてしまうことになる。そのため, 実際のソーシャルメディアの利用行動は, ある程度プライバシーを犠牲にし, 写真を投稿しているものと考えられ, ユーザのプライバシー保護意識と利用行動の間でプライバシー・パラドックス [20], [21] が生じている可能性があることがこの結果により示されている。

本研究では, プライバシー保護とのトレードオフの関係の中で, ユーザの写真投稿意志を損なわない最適な加工量を PSM により明らかにした。この結果, 調査した各サービスにおいて, ユーザの写真投稿意志と加工量の均衡点を明らかにすることができた。また, 写真投稿意志の許容範囲 (下限値から上限値までのレンジ) を比較すると, アクセス制限のあるソーシャルメディアのレンジのほうが広く ($3.16 \leq W \leq 4.60$), アクセス制限のないソーシャルメディアのほうが, レンジが狭い ($3.66 \leq W \leq 4.86$) ことが示された。この結果は, 写真を共有する相手に合わせて写真加工量

を調整することが求められることを示すものであると考えられる。加えて、属性（性別、ソーシャルメディア利用の有無、年代）による写真投稿意志と写真加工量の差異を検証した。この結果、各属性の違いにより、写真投稿の際に指向する加工量や共有対象によって加工量を変動させる余地に差異があることが示された。

5. む す び

本研究では、ユーザの写真投稿意志に基づき、投稿する写真の最適な加工量の基準を明らかにすることを目的として、ソーシャルメディアを対象に実際に写真に適用可能な加工事例を示すことによって、5,000名を対象としたWebアンケートによる調査分析を行った。調査分析結果から以下の4点を明らかにした。

(1) 設定した仮説「写真の投稿におけるプライバシー情報の共有と情報の匿名化処理において均衡点が存在する」が、PSMによる写真加工量の最適値と許容範囲の導出により実証されたこと

(2) ユーザはプライバシー保護とのトレードオフの中で、写真の共有対象などの要因を考慮し、写真を投稿していること

(3) 写真を共有する相手に合わせて写真の加工量を調整することが求められること

(4) 属性の違いにより、指向する写真の加工量や共有対象によって加工量を変動させる余地に差異があること

この調査結果が示すとおり、実際のソーシャルメディア利用においては、写真を共有する相手との関係によって、写真の加工量を調整する必要があると考えられる。また、写真を共有する対象によって、写真の加工量を変動させ、投稿・共有する手法については、一定以上の需要がユーザの中に存在するものと考えられる。しかしながら、プライバシー・パラドックスの問題として指摘したとおり、ユーザのソーシャルメディアに写真を投稿・共有することに対するプライバシーの意識と実際の利用行動の間には乖離があると推測される。つまり、プライバシーの問題を意識しつつも、実際にはソーシャルメディアにさまざまな個人情報を開示し、そして、無防備に写真を投稿・共有していることが想定される。このようにユーザのプライバシー意識と利用行動が乖離する状況下では、ユーザ自身が主体的にプライバシー対策を講じる、つまり、ユーザ自身が写真を共有する対象に応じて能動的に加工量を調整する手法よりも、受動的な手法でプライバシー対

策を講じることが有効な手段となり得ると考えられる。例えば、ユーザ自身による能動的な処理を伴わない方法として、ソーシャルメディアに投稿した写真にアクセスしてきた相手に合わせて、自動的に適切な視覚的抽象化処理を施すことが有効であると考えられる。ただし、視覚的抽象化処理を自動化するためには、本研究で導出した加工量の最適値及び許容範囲をどのように適用するかについては更なる検討が必要となる。特に、写真を共有する対象人物によって適切な抽象化処理を選択するためには、ライフログなどの分析によって対象人物との関係性を評価する技術が求められる。今後の課題として、本調査で得られた結果のモデル化とこれに基づくシステム化による検証をあげる。

2点目の課題は、本論文で指摘したとおり、ユーザの写真投稿意思と加工量の関係には、プライバシー・パラドックスが大きく作用し、写真投稿意思に影響を与えることが想定される。今後実施する調査ではユーザの写真投稿意思にプライバシー・パラドックスが与える影響を調査・分析することを検討する。

3点目の課題は、本研究で得られた結果は、設定した条件（写真の状況やサービス）に限定されるもので、特に加工対象となる写真の条件（例えば、自分以外に友人などの人物が写っている場合や、風景を重視する写真でごく小さく人物が写っている写真の場合など）によって、写真の加工量と投稿意思の均衡点は大きく変動することが想定される。そこで、投稿する写真の特性の違いによる写真の加工量と投稿意思の均衡点の変動を検証し、PSMを用いた写真の加工量と投稿意思の均衡点の導出・分析手法の汎用性、若しくはその適応条件を検証することを課題とする。

最後に、本研究において用いたPSMは、簡易に均衡点（最適値）を導出することができる反面、その導出した値に対しては社会心理学等による論拠に基づく説明がなされる一方で、特に統計学的な論拠に乏しいとの批判がなされる[22]。本論文における分析においても、導出した値の比較は、統計的な論拠に基づく有意差の比較ではなく、比較したサービス・属性間での相対的な比較による検証にとどまっている。PSMについては、近年奥瀬[22]などが、社会心理学的な経験則に代わる統計学的な論拠に基づく分析を試みている。本研究でもこれらの成果を踏まえて、統計学的な論拠に基づく分析手法を本研究の調査データに適応し、統計学的論拠に基づく属性間の有意差を検証するための手法を検討することを今後の課題とする。

謝辞 Web アンケート調査に用いた写真並びに図 2 の写真は馬場口登教授（大阪大学）より提供されたものを使用している。

文 献

- [1] W. Tan, B.M. Blake, I. Saleh, and S.D. Dustdar, "Social-network-sourced big data analytics," *IEEE Internet Computing*, vol.17, no.5, pp.62–69, 2013.
- [2] 独立行政法人情報処理推進機構, "2014 年 10 月の呼びかけ," 2014 年 10 月 1 日. <https://www.ipa.go.jp/security/txt/2014/10outline.html> [アクセス日: 2015 年 8 月 12 日].
- [3] 清水石珠実, "米高校生に爆発の人気「自動消滅」付き写真共有アプリとは?," *日本経済新聞*, 2013 年 1 月 19 日.
- [4] K. Chinomi, N. Nitta, Y. Ito, and N. Babaguchi, "PriSurv: Privacy Protected Video Surveillance System Using Adaptive Visual Abstraction," *Advances in Multimedia Modeling, Lecture Notes in Computer Science*, vol.4903, Springer Berlin Heidelberg, pp.144–154, 2008.
- [5] T. Yamada, S. Gohshi, and I. Echizen, "Privacy Visor: Method for Preventing Face Image Detection by Using Differences in Human and Device Sensitivity," *Communications and Multimedia Security, Springer Lecture Notes in Computer Science*, vol.8099, pp.152–161, 2013.
- [6] 白鷹靖子, 小西葉月, 小松知世, 長竹祐美子, 小館亮之, 茂木 学, 深山 篤, 下村道夫, "写真共有サービスにおける共有写真選択支援システムの提案," *信学技報, LOIS2012-74*, 2013.
- [7] 奥瀬喜之, "消費者が購買意思決定時に使用する参照価格に関する実証的考察," *商学研究報*, vol.45, no.5, 専修大学商学研究所, 2014.
- [8] 田中康裕, 小館亮之, 一藤 裕, 曾根原登, "ユーザの写真共有意志とソーシャルメディアにおける写真加工手法," *信学技報, LOIS2015-25*, 2015.
- [9] Y. Tanaka, A. Kodate, Y. Ichifuji, and N. Sonehara, "Relationship between willingness to share photos and preferblack level of photo blurring for privacy protection," *ASE BD and SI '15 Proceedings of the ASE BigData and SocialInformatics 2015*, Article no.33, 2015.
- [10] P. Westendorp, "NSS-Price Sensitivity Meter (PSM)—A new approach to study consumer perception of price," *Proc. 29th ESOMAR Congress*, pp.139–167, 1976.
- [11] R. Harman and R. Unni, "Price sensitivity measurement and new product pricing: A cognitive response approach," *Management of Engineering and Technology*, pp.1961–1967, 2007.
- [12] R. Harmon, D. Raffo, and F. Stuart, "Incorporating price sensitivity measurement into the software engineering process," *Technology Management for Reshaping the World Portland International Conference on Management of Engineering and Technology*, pp.316–323, 2003.
- [13] 山川義介, 佐々木大輔, "PSM に関する理論的考察とその改訂," *マーケティング・リサーチャー*, vol.97, pp.39–51, 2004.
- [14] R.C. Lewis and S. Shoemaker, "Price-sensitivity measurement: A tool for the hospitality industry," *The Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, vol.38, no.2, pp.44–54, 1997.
- [15] "Price Sensitivity Meter (PSM)," *intervista*, <http://www.intervista.ch/en/methods-a-z/psm>. [Accessed 23 8 2015].
- [16] 田中洋二, "消費者行動論序説 (6) 5. 態度と説得 その 1," *経営志林*, vol.43, no.3, pp.13–22, 2006.
- [17] N. Teodoresch, N.A. Pop, and A.-F. Stancioiu, "Price determination and price strategy in the marketing view," *Management & Marketing*, vol.3, no.4, pp.21–36, 2008.
- [18] 小山達也, 中島悠太, 馬場口登, "画像のコンテキストを保持した視覚的に自然なプライバシー保護処理," *信学技報, PRMU2013-205*, 2014.
- [19] S.B. Barnes, "A privacy paradox: Social networking in the United States," *First Monday*, vol.11, no.9, 2006.
- [20] S. Utz and N. Kramer, "The privacy paradox on social network sites revisited: The role of individual characteristics and group norms," *Cyberpsychology: Journal of Psychosocial Research on Cyberspace*, vol.3, no.2, article 1, 2009.
- [21] G. Blank, G. Bolsover, and E. Dubois, "A new privacy paradox: Young people and privacy on social network sites," *Oxford Internet Institute, University of Oxford*, pp.1–33, 2014.
- [22] 奥瀬喜之, "生存時間分析の PSM データへの適用の試み," *専修ビジネス・レビュー*, vol.5, no.1, 専修大学商学研究所, pp.43–51, 2014.

(平成 27 年 11 月 17 日受付, 28 年 4 月 4 日再受付, 7 月 1 日早期公開)



田中 康裕

2008 早稲田大学大学院国際情報通信研究科博士後期課程単位取得満期退学。早大国際情報通信研究センター助手, 同大アジア太平洋研究センター特別センター員, 専修大学社会知性開発研究センター PD, 同大人間科学部兼任講師, 大学共同利用機関法人人間文化研究機構特任助教を経て 2016 年 4 月より国立情報学研究所特任研究員。情報通信サービスに関するユーザの利用誘因と利用行動に関する研究に従事。情報通信学会, 社会情報学会各会員。



小舘 亮之 (正員：シニア会員)

1997 早稲田大学大学院理工学研究科博士課程了。博士 (工学)。独ハノーバー大学研究員、通信放送機構早稲田リサーチセンター研究員、早大国際情報通信研究センター助手、客員助教授を経て 2005 より津田塾大学学芸学部情報科学科准教授、2012 より同大教授。2010 より総務省情報通信政策研究所特別上席研究員。マルチメディア情報処理とその応用、情報品質を考慮したパーソナルメディアサービスの研究に従事。情報処理学会、情報通信学会、IEEE 各会員。



一藤 裕 (正員)

2010 東北大学大学院情報科学研究科博士後期課程了。博士 (情報)。同年より情報・システム研究機構の特任研究員として情報信頼性評価や Web データマイニングの研究に従事。2016 年 4 月より長崎大学 ICT 基盤センター准教授。電子情報通信学会、情報処理学会各会員。



曽根原 登 (正員：フェロー)

1978 信州大学大学院了。同年、日本電信電話公社 (現、NTT) 入社。以後、ファクシミリの研究実用化、神経回路網システム、手書き文字認識、気象予測システムの研究実用化、コンテンツ ID、コンテンツ流通システム等の研究実用化に従事。1988～1992 国際電気通信基礎研究所 (ATR) 視聴覚研究所出向、2004 より国立情報学研究所情報流通基盤研究部門教授。情報流通システム、コンテンツ流通、認証システム、情報信頼評価の研究開発に従事。1999～2003 東京工業大学連携講座客員教授。工博。情報処理学会、映像情報メディア学会、画像電子学会各会員。