

プライバシー情報活用空間への入場時における 利用者ガイダンスシステム

User Guidance System for the Field Providing Services based on Privacy Information

大西 祐貴[†] 小野 士[†] 中村 和晃[†] 馬場口 登[†]
Yuki ONISHI[†] Tsukasa ONO[†] Kazuaki NAKAMURA[†] and Noboru BABAGUCHI[†]

[†] 大阪大学大学院工学研究科

[†] Graduate School of Engineering, Osaka University

1. はじめに

近年、監視カメラに映る顔などのプライバシー情報を適切に保護する技術が広く研究されている[1]。一方で、プライバシー情報は、良質なサービスの提供につながる有益な情報でもある。例えば、顔から推定される年齢や性別は、それらの属性に応じた商品の推薦に活用できる。ほかにも、商業施設等において映像に記録された人物の移動経路はその人物の趣味・嗜好を反映しており、個人の嗜好に合わせたサービスの提供に活用できる。我々は、プライバシー情報の保護と活用のバランスに着目し、「プライバシー情報活用空間 (Harmonized Information Field; HIFI)」という概念を検討している[2]。これは、限られた数の出入口からのみ出入り可能な閉じられた空間において、その内部に滞在する利用者のプライバシー情報をカメラなどのセンサにより自動的に収集し、それを当該空間の内部に限定して利用することにより良質なサービスを提供しようというものである。HIFI では、プライバシー情報の開示レベルを各利用者が自ら決定することにより、プライバシーの保護と活用の調和が図られる。

我々はこれまでに、HIFI の出入口において利用者の同意の下プライバシー情報を収集する情報エントリーシステムを開発した[3]。しかし、このシステムには HIFI の枠組みやそのサービスイメージを利用者に教示する仕組みが存在しないため、利用者が自身のプライバシー情報の開示レベルを適切に決定しにくいという問題がある。そこで本稿では、HIFI に関する説明を利用者に分かりやすく提示するためのガイダンスシステムを提案する。本システムでは、視覚的な説明情報を利用者の行動に応じてインタラクティブに提示することにより利用者に HIFI サービスの疑似体験を提供する。本システムは HIFI 入場時にその出入口で利用されることを想定している。

2. 利用者ガイダンスシステム

まず、ガイダンスシステム構築の前提となる HIFI の想定について述べる。本研究では、HIFI 環境として複合商業施設を考え、その出入口および内部で収集されるプライバシー情報として、利用者の顔情報、服装情報、HIFI 内部での移動経路および来店履歴の 4 種類を想定する。利用者は、これらのプライバシー情報の開示/非開示を、「利用者タイプ」を選択することにより制御する。利用者タイプの例として、3.で述べるプロ



図 1 提案するガイダンスシステムの概要

トタイプシステムでは「実名」「仮名」「匿名」の三種類を用意しており、「匿名」が選択された場合には服装情報のみが、「仮名」ではそれに加えて移動経路と来店履歴が、「実名」ではさらに顔情報が収集（開示）される。提供されるサービスは利用者タイプによって異なり、より多くの情報が開示される利用者タイプほどより良質なサービスを受けられる。

以上の想定の下、提案するガイダンスシステムが設置される HIFI 出入口と本システムの概要図を図 1 に示す。本システムは、出入口の上部に設置された俯瞰カメラと中央部に設置されたタッチモニタにより構成される。図 1 中の各ウィンドウ（①～⑤）を通じて視覚化された説明情報をインタラクティブに提示することにより、分かりやすさの向上を図る。各々のウィンドウが果たす役割は以下の通りである。

① 利用者タイプ選択ウィンドウ

利用者に利用者タイプを選択してもらうためのウィンドウであり、ここで何らかの利用者タイプを選択すると、他のウィンドウの表示内容が選択した利用者タイプに対応するものにリアルタイムに切り替わる。

② 顔・服装情報表示ウィンドウ

顔・服装情報の収集に関する説明を表示するウィンドウであり、それらの情報が収集される利用者タイプを選択している間は俯瞰カメラにより観測される利用者の顔・服装画像が表示される。顔・服装情報が収集されない利用者タイプを選択すると、画像上の対応する箇所が矩形で塗りつぶされる。これにより、どの情報が収集の対象となるのかが視覚的に説明される。

③ 移動経路表示ウィンドウ

移動経路の収集に関する説明を表示するウィンドウである。具体的には、HIFI 内部に見立てた 3D 仮想環境上に人物を模したオブジェクトが表示されるようになっている。このオブジェクトの位置はガイダンスシステム内における利用者の実際の位置とリアルタイムに連動しており、利用者の動きに合わせたインタラクティブな説明情報提示を実現している。移動経路が収集されない利用者タイプを選択している場合にはオブジェクトは表示されない。

④ 仮想来店履歴表示ウィンドウ

上述の 3D 仮想環境上には仮想の店舗が複数設置されており、利用者の実際の動きに連動してオブジェクトがその店舗へ接近することを仮想の来店と捉え、仮想来店履歴を生成・表示する。③のウィンドウと同様に、このウィンドウでも利用者の実際の動きに応じたインタラクティブな説明が実現される。来店履歴が収集されない利用者タイプを選択している場合には仮想来店履歴は生成されない。これは次の⑤のウィンドウでも同様である。

⑤ サービス例表示ウィンドウ

このウィンドウでは、④の仮想の来店履歴に基づいて、複数回来店した店舗の割引券などがサービスの例として提示される。

3. 評価実験

提案するシステムの有効性を確かめるために、そのプロトタイプを構築し、以下に述べる評価実験を行った。実験に際して、比較のためのシステムを 2 つ用意した。比較システム A はテキストのみによるガイダンスを、比較システム B はテキストと事前に撮影された映像によりガイダンスを行うものである。これらを提案システムと比較することにより、説明情報の視覚化およびインタラクティブな情報提示の有効性を確認する。まず実験 1 として、26 名の被験者に「複合商業施設の出入口に設置してあるシステムを利用する」という想定のみを伝え、提案システムを含む 3 つのシステムをそれぞれ一つだけ利用してもらった後、5 段階評価によるアンケートを実施した（比較システム A、B および提案システムを利用した被験者はそれぞれ 8 名、8 名、10 名）。質問項目は「Q1: プライバシー情報の開示によりどのようなサービスが受けられるかイメージできたか」「Q2: このような施設（HIFI）に行ってみたいと思うか」「Q3: ガイダンスを受けることの負担は少なかったか」の 3 点で、5 が最も評価値が高い（Q3 においては 5 が最も負担が少ない）。次に実験 2 として、実験 1 と同じ 26 名の被験者に 3 種類のシステム全てを利用してもらい、同じくアンケートを実施した。質問項目は「Q1: どのシステムが最も分かりやすいと感じたか」「Q2: どのシステムによるガイダンスが最も負担が小さく感じたか」の 2 点である。実験 1, 2 の目的はそれぞれ、システムの絶対的評価・システム間の相対的な評価を行うことである。

実験 1, 2 の結果をそれぞれ図 2, 3 に示す。これらの結果から、説明情報の視覚化とインタラクティブな情報提示によりガイダンスの分かりやすさが向上するこ

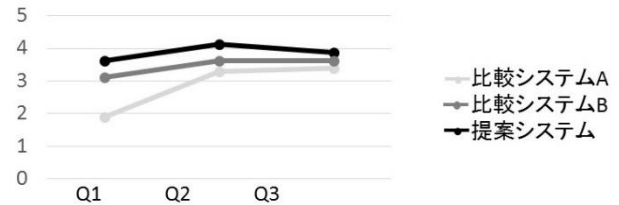


図 2 実験 1 アンケート結果

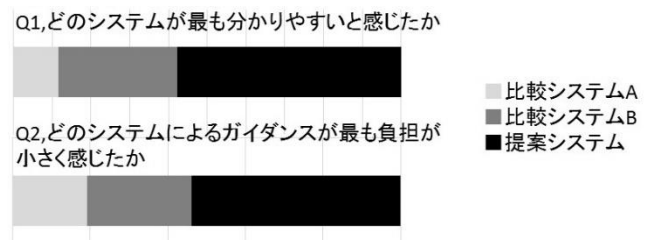


図 3 実験 2 アンケート結果

とが確かめられた。ただし、インタラクティブな情報提示の効果は限定的である。この要因としては、提案システムが利用者に対して能動的な働きかけを行っていないという点が挙げられる。利用者の動きに合わせて受動的に表示を変更するだけでなく、システムから利用者に能動的な働きかけを行うことにより、インタラクティブ性の効果はより高まると期待される。

4. おわりに

本稿では、HIFI の枠組みとそのサービスイメージを分かりやすく説明するための利用者ガイダンスシステムを提案し、その有効性をアンケート評価により確認した。今後の課題として、システムから利用者に能動的な働きかけを行うことに加えて、本ガイダンスシステム設置による混雑の解消や、複数人の利用者への対処が挙げられる。本研究の一部は科学研究費補助金（基盤研究(A)）および独立行政法人情報通信研究機構（NICT）の委託研究（ソーシャル・ビッグデータ活用基盤技術の研究開発）により得られたものである。

文 献

- [1] A. Frome et al.: "Large-scale Privacy Protection in Google Street View", in Proc. of Int'l Conf. on Computer Vision (ICCV), pp.2373-2380, 2009.
- [2] N. Babaguchi et al.: "Protection and Utilization of Privacy Information via Sensing", Invited Paper, IEICE Trans. on Information and Systems, vol.E98-D, no.1, pp.2-9, 2015.
- [3] 小野他: "実空間における適応型サービスのための情報エンターテインメントシステム", 2014 年映像情報メディア学会年次大会, 2014.

† 大阪大学大学院工学研究科

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1

E-mail: onishi@nanase.comm.eng.osaka-u.ac.jp