

# ミストスクリーンによるパーソナライズコンテンツ提示が 進路誘導に与える影響

## Effect on Path Guidance of Personalized Content Presentation with Mist Screen

丸山優<sup>1\*</sup> 吉原一成<sup>2</sup> 小林一樹<sup>3</sup>  
Yu Maruyama<sup>1</sup> Kazunari Yoshiwara<sup>2</sup> Kazuki Kobayashi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 信州大学大学院 総合理工学研究科

<sup>1</sup> Graduate School of Science and Technology, Shinshu University

<sup>2</sup> 信州大学 社会基盤研究所

<sup>2</sup> Research Center for Social Systems, Shinshu University

<sup>3</sup> 信州大学 学術研究院

<sup>3</sup> Academic Assembly, Shinshu University

**Abstract:** 本研究では、介護施設利用者の周遊行動を抑制するために、個人認証技術を用いたミストスクリーンへの映像投影方法を提案する。提案手法では顔認証技術を用いて通行者を識別し、個人に合わせた人物やキャラクターの映像をミストスクリーンに投影することに加えて、個人名を含めた音声で呼びかけ、通行者の歩行進路の誘導を行う。提案手法の有効性を検証するために映像や音声のパーソナライズ化の有無を条件設定して、参加者実験を実施したところ、パーソナライズはポジティブな印象を与えることと、パーソナライズしない方が進路誘導には適していることが示唆された。

## 1 はじめに

内閣府の高齢社会白書 [1] では、2021 年、日本の総人口に対して 65 歳以上が占める割合は 28.8% となり、今後もますます高齢者が増加されると予想されている。また、介護施設等の定員数は増加傾向にあり、要介護認定者の増加に伴って、介護に従事する職員数も大幅に増加している。しかし、介護職員の仕事に対する不満感が高いと報告されており、介護労働安全センターが行った介護労働者の就業実態と就業意識調査 [2] では、介護施設で働く職員の悩みとして、「夜間や深夜時間帯に何か起きるのではないかと不安がある」ことが挙げられている。また、介護労働者のストレスに対する調査 [3] では、「深夜勤務時に何か起きるのではないかと不安がある」や「入居者がいつ問題を起こすのかと不安がある」といったことが介護者の業務内容へのストレスの原因として報告されている。

これまで、施設に入居する認知症高齢者の夜間の周遊行動や、その監視をする介護施設職員の負担軽減に関して、カメラシステムによる監視 [4] や、ブラックライトを用いた動画処理による検知 [5]、顔認証と行動

検知を用いたアラートシステム [6] など、様々な手法が提案されている。しかし、これらの手法では職員が常に高齢者の行動を監視する必要や、問題行動の検知後に、職員が即時に対応する必要があるといった課題がある。

そこで本研究では、顔認証技術を用いて施設内の通行者を識別し、霧状投影幕 (ミストスクリーン) に個人に合わせた映像の投影を行うとともに、音声による呼びかけをすることで自然かつ効果的な進路誘導を行う手法を提案する。施設利用者を安全な場所に誘導することで、介護労働者が常に高齢者を監視したり、即時に対応したりする必要性が軽減する。提案手法では、施設内の通路にミストスクリーンを設置して映像を投影するが、投影面は霧であるため、衝突による怪我の心配は無く、利用者を安全に誘導できる。また、投影映像や再生音声を利用者に合わせてパーソナライズすることで、指示に対する抵抗感を低減し、利用者によるストレスを与えることなく進路誘導の効果向上を狙う。

\*連絡先： 信州大学大学院 総合理工学研究科  
〒 380-8553 長野県長野市若里 4-17-1  
E-mail: 22w2099d@shinshu-u.ac.jp

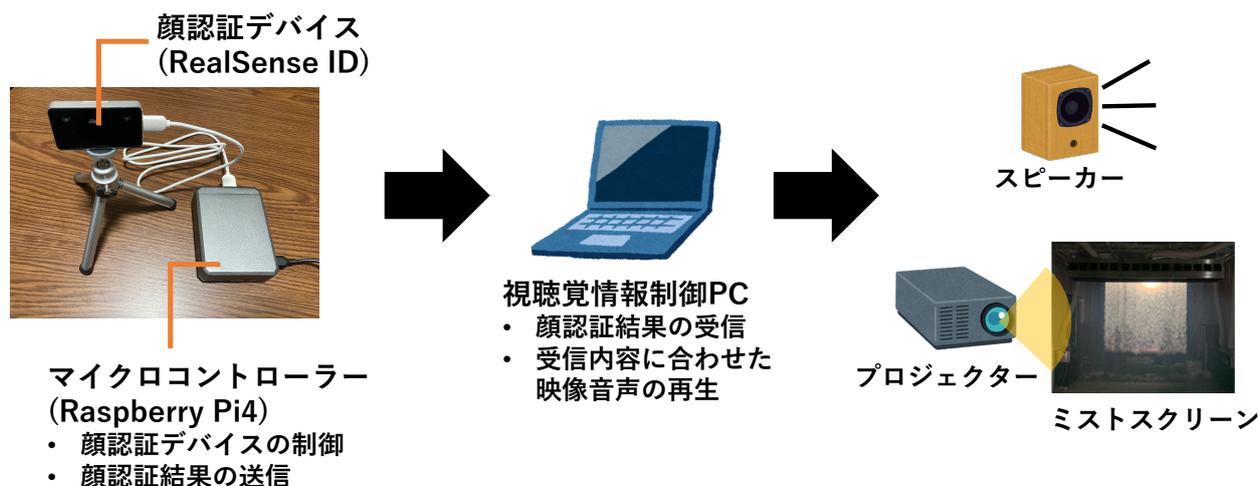


図 1: システムの構成

## 2 パーソナライズコンテンツを用いたミストスクリーン映像投影システム

パーソナライズとは利用者の属性や興味、趣味嗜好、行動などに合わせた最適な情報やサービスの提供を行う手法であり、利用者の特別感の高まりや、体験、満足度の向上につながる。パーソナライズは様々なシステムの開発に利用されており、応用事例も多い [7, 8].

図 1 に提案するパーソナライズコンテンツを用いたミストスクリーン映像投影システムの構成図を示す。提案システムでは、顔認証を用いて施設内の通行者を識別し、ミストスクリーンに個人に合わせた映像の投影と音声の再生とを行う。顔認証には顔認証用デバイスである Intel 社製の Intel RealSense ID Solution F455 (RealSense ID) を使用し、Raspberry Pi によって制御する。認証情報はプロセス間通信で視聴覚情報制御 PC に送信する。視聴覚情報制御 PC は受信した認証情報から、そのユーザに紐付けされた映像の投影と音声の再生とを行う。映像はプロジェクターを用いて、ミストスクリーンに投影される。

顔認証用カメラである RealSense ID はアクティブ深度センサ (3D デプスカメラ) とニューラルネットワークを組み合わせた顔認証用デバイスである。このデバイスは小型であることから設置場所の制限が少ないことや、赤外線パターンによる認証であるため照明を落とした深夜帯でも使用できる特徴を持つ。

図 2 に、映像投影幕として採用した吹き下ろし型ミストスクリーン (株式会社星光技研社製, MS-800) を示す。室内にアルミトラスを組み、その上部に噴霧装



図 2: ミストスクリーン

置を設置している。ミストスクリーンは触れても安全であり、利用者はスクリーンを通り抜けることが可能である。

## 3 実験

提案手法の有効性を検証するために、パーソナライズコンテンツを用いた進路誘導に関する参加者実験を実施した。

### 3.1 実験条件

実験条件として、パーソナライズ条件と非パーソナライズ条件との 2 条件を設定した。表 1 に各条件の提示映像と実際にミストスクリーンに投影した様子を示

す。パーソナライズ条件では、実験参加者の出身都道府県のマスコットキャラクターの映像と、字幕と音声で提示する。表1は、長野県出身の実験参加者に提示した映像である。一方、非パーソナライズ条件では、無背景かつ人の抽象的な映像と参加者の名前を含まない字幕と音声で提示した。

### 3.2 実験参加者

実験参加者は信州大学生を対象に男性17名、女性3名の計20名であり、平均年齢は22.8歳であった。パーソナライズ条件に10名、非パーソナライズ条件に10名の参加者間配置で実施した。またパーソナライズ条件は男性9名、女性1名、平均年齢23歳であり、非パーソナライズ条件は男性8名、女性2名、平均年齢22.6歳であった。

### 3.3 パーソナライズ方法

パーソナライズ条件では、実験参加者の名前や出身都道府県などの個人に合わせた情報を提示内容に反映させるため、実験日の1週間前に事前調査を行った。事前調査は実験参加者の名前、性別、年齢、出身都道府県を答える項目に加えて、実験内容の予測を困難にするためのダミーの質問を混ぜた構成とした。

### 3.4 実験手順

本実験では、実験条件毎にミストスクリーンに映像を投影し、ミストスクリーンの奥側に設置されたボタンを押すというタスクを設定した。図3に実験室の見取り図を示す。実験参加者には実験開始後にパーティションのドアを開け、図3に示す矢印のルートに従ってボタン1とボタン2を押すように実際の経路を提示しながら説明を行った。実験説明時にはミストスクリーンは起動せず、またその説明も行っていないが、実験時は部屋の明るさを少し暗くした環境で実施することを伝えた。タスク完了後にアンケート調査を実施した。

### 3.5 評価指標

評価指標には、実験開始からボタン1とボタン2とが押されるまでの時間と、アンケートによる主観評価を採用した。計測時間に基づき、実験開始からボタン1が押されるまでの時間を通り抜け時間、実験開始からボタン2が押されるまでの時間を実験所要時間と定義した。アンケートは提示映像に関する質問、ためらった度合い、実験を通して感じた印象から構成され、印

表 1: 実験に用いた提示映像

パーソナライズ条件	非パーソナライズ条件
	
提示映像	
	
投影した映像	

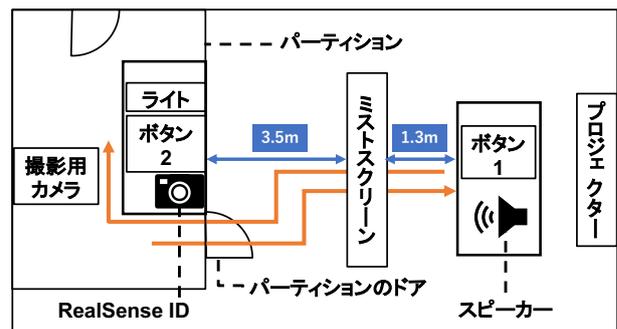


図 3: 実験室の見取り図

象についてはSD法を採用した。SD法による印象に関する調査内容を表2に示す。

## 4 実験結果

7件法を採用したアンケートの項目と計測した時間について統計的有意差検定を行い、それぞれ図4、表3に示す。アンケート結果は各条件の平均値について平均値の差が大きい順に並び替えた。また、検定方法にはMann-Whitney U検定を採用し、有意水準は5%とした。検定の結果、アンケートでは投影されたキャラクターの認知度に関する質問であるQ1-3「全く知らない(1)-よく知っている(7)」( $p = 0.015$ )、印象に関する質問であるQ5-9「悪い(1)-良い(7)」( $p = 0.038$ )、Q5-5「地味な(1)-派手な(7)」( $p = 0.048$ )、Q5-7「好

表 2: SD 法を用いた印象調査内容

項目番号	内容	
Q5-1	明るい (1)	暗い (7)
Q5-2	美しい (1)	汚い (7)
Q5-3	緊張した (1)	緩んだ (7)
Q5-4	軽い (1)	重い (7)
Q5-5	地味な (1)	派手な (7)
Q5-6	鈍い (1)	鋭い (7)
Q5-7	好きな (1)	嫌いな (7)
Q5-8	静かな (1)	騒がしい (7)
Q5-9	悪い (1)	良い (7)
Q5-10	陽気な (1)	陰気な (7)
Q5-11	動的な (1)	静的な (7)
Q5-12	安全 (1)	不安 (7)
Q5-13	安心 (1)	危険 (7)
Q5-14	すっきりした (1)	ゴミゴミした (7)
Q5-15	歩きやすい (1)	歩みにくい (7)
Q5-16	見通しが良い (1)	見通しが悪い (7)
Q5-17	怖い (1)	怖くない (7)

表 3: 時間計測検定結果

	通り抜け時間		実験所要時間	
	平均 [s]	S.D.	平均 [s]	S.D.
パーソナライズ	20.33	7.71	33.59	10.43
非パーソナライズ	25.19	20.20	36.18	21.38

## 5 考察

### 5.1 実験結果に対する考察

アンケートによる印象調査結果から、4つの項目で有意差が確認され、パーソナライズ条件ではいずれの項目においても非パーソナライズ条件よりポジティブな印象に回答されていた。また、パーソナライズ条件ではアンケートの自由記述や聞き取り調査より、「見慣れたキャラだったのであまり抵抗感はなかった」、「馴染みのキャラだったので好印象で怖さが軽減された」などの回答がみられた。これらのことからパーソナライズ化は利用者に好印象を与え、パーソナライズ化されたコンテンツに対する親しみやすさが向上することが示唆される。

時間計測において、通り抜け時間、実験所要時間の2項目ともに有意差は認められなかった。また、非パーソナライズ条件においては、 $S.D = 20.20$ と個人差の大きい結果となった。そこで、各条件で最も通り抜け時間が短い実験参加者のアンケート結果に着目する。非パーソナライズ条件の最も通り抜け時間の短い実験参加者は、ためらいの度合いの調査において2と回答しており強くためらっている。それに対して、パーソナライズ条件の最も通り抜け時間の短い実験参加者は5と回答しており、ためらいの度合いが低く、心理的にも進路誘導効果が低下していた可能性がある。

この結果には実験参加者の心理的リアクタンスが影響している可能性がある。心理的リアクタンスとは人が自由を制限された際に、それに抗おうとする性質である。Roubroeksら[9]は、システムがユーザに何かを依頼する際に、依頼するエージェントの社会性とメッセージの支配性が心理的リアクタンスに与える影響について調査した。システムからユーザにメッセージを発信する時、メッセージ発信者であるエージェントの社会性が高いほどユーザの心理的リアクタンスが増加することが報告されている。本実験のアンケートの結果、投影されたキャラクタの認知度に関する質問であるQ1-3「全く知らない(1)-よく知っている(7)」で有意差が認められたことから、非パーソナライズ条件における抽象的な人物画像に比べて、パーソナライズ条件で用いたマスコットキャラクタの方が認知度が高く社会性が高いと考えられる。そのため、実験参加者の心理的リアクタンスが増加し、指示に対する抵抗感が

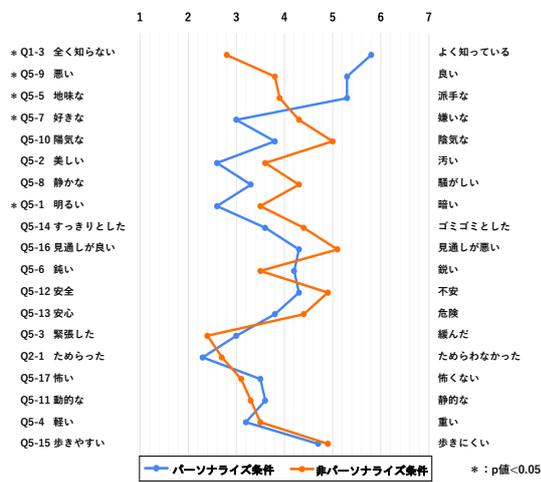


図 4: アンケート結果の各条件の平均値

きな (1)-嫌いな (7)」( $p = 0.047$ ), Q5-1「明るい (1)-暗い (7)」( $p = 0.036$ ) の 5 項目で有意差が認められた。特に Q5-9, Q5-5, Q5-7, Q5-1 において、パーソナライズ条件は非パーソナライズ条件よりもポジティブな印象を与えていることが示唆された。

通り抜け時間と実験所要時間の検定の結果、いずれの項目でも  $p$  値は 0.05 より大きく、有意差は認められなかった。また、実験時の様子を観察した結果、映像部を避けて通り抜ける、映像確認後に周囲を見渡す、映像手前で減速や停止するといった特徴的な行動が各条件で見られた。

高まった可能性があると考える。

## 5.2 制約事項

本実験では社会性の高いエージェントを用いたことによってユーザの心理的リアクタンスが増加し、システムの指示に対する抵抗感が生まれたことが考えられる。そのため心理的リアクタンスを低下させる手法には、メッセージの内容を変化させることが挙げられる。Roubroeksら [9]の研究では、エージェントの社会性だけでなく、メッセージの支配性が高いほど心理的リアクタンスが高くなることも報告されている。そのため、本実験で用いた「通り抜けできません」のような支配性の高いメッセージではなく、「引き返すことを勧めます」など支配性を低くしたメッセージに変えることで心理的リアクタンスを低減させることができると考える。今後、適切なメッセージについて調査し、ユーザの抵抗感を低下させつつ、指示に従わせるようなメッセージを組み込んだシステムに再設計する必要がある。

また、提案手法では介護施設での運用において、介護施設利用者の親族や親しい介護職員の写真を用いることを想定している。しかし、Roubroeksら [9]の研究ではエージェントの社会性の比較としてキャラクタの静止画と映像を用いた検証を行っているが、メッセージの発信者として人間をエージェントを用いた場合の検証は行われていない。そのため、人間をエージェントとして用いた場合の心理的リアクタンスはキャラクタなどのエージェントを用いた場合と変わる可能性があり、今後調査が必要となる。

## 6 まとめ

本研究では介護施設利用者の歩行進路の安全な誘導を実現するために、個人認証技術を利用したミストスクリーンへの映像投影方法を提案した。提案手法では、顔認証技術を用いて施設内の通行者を識別し、ミストスクリーンに個人に合わせた映像の投影を行うとともに、音声による呼びかけをすることで効果的な進路誘導を行う。パーソナライズコンテンツによる進路変更の効果検証のために、パーソナライズコンテンツの有無を条件設定して参加者実験を行った。実験の結果、パーソナライズは利用者にポジティブな印象を与えることが示唆された一方で、心理的リアクタンスによって進路変更効果が低下することが示唆された。今後は心理的リアクタンスを考慮した調査を行い、依頼に対する抵抗感を低減する手法を実現する必要がある。

## 参考文献

- [1] 内閣府, 令和 2 年度版高齢社会白書 (2021)
- [2] 公益財団法人 介護労働安全センター, 労働者調査「介護労働者の就業実態と就業意識調査 結果報告書」(2020)
- [3] 公益財団法人 介護労働安全センター, 平成 28 年度 介護労働者のストレスに関する調査 (2016)
- [4] 杉原太郎, 藤波努, 高塚亮三, グループホームにおける認知症高齢者の見守りを支援するカメラシステム開発及び導入に伴う問題, 社会技術研究論文集, Vol.7, pp.54-65 (2010)
- [5] 中島一樹, 西垣祐貴, 金主賢, 認知症高齢者の徘徊による外出防止のための動画画像処理システムの開発, ライフサポート, Vol.27, No.2, pp.61-67 (2015)
- [6] 青木勝, 石寺永記, 介護施設における安全確保のための「徘徊防止ソリューション」の実証実験, NEC 技報, Vol.66, No.1, pp.78-81 (2013)
- [7] 服部 正典, 大須賀 昭彦, 関 俊文, 一色 正男, 本位田 真一, ユビキタスパーソナライズエージェントによる買物支援サービスの実証実験, 電気学会論文誌C, Vol.123, No.11, pp.2010-2019 (2003)
- [8] Liang Zhang, Xiumin Liu, Xiujuan Liu, Personalized Instructing Recommendation System Based on Web Mining, 9th International Conference for Young Computer Scientists, pp.2517-2521 (2008)
- [9] Maaik Roubroeks, Cees Midden, Jaap Ham, Does It Make a Difference Who Tells You What To Do? Exploring the Effect of Social Agency on Psychological Reactance, Persuasive '09: Proceedings of the 4th International Conference on Persuasive Technology, Vol.15, pp.1-6 (2009)