

メンバー間の相互認識形成のための 自己紹介映像再生システムの提案

越後宏紀¹ 小林稔¹ 阿部花南¹ 高橋康汰¹

概要: 新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響により、大学生が通学する日数が減少している。また、ゼミや授業などのオンライン化が進んでいたり、マスクを着用して会話したりと、「知り合い」のでき方に変化が生じていると考える。我々は、数少ない対面時にコミュニケーションを促すことを目的として、研究室において入室時にボタンを押すことで自己紹介映像が再生されるシステムを開発し、これが研究室メンバー同士の相互認識に与える影響を調査している。本報告では、これまで行った調査と構築したシステムについて報告する。

キーワード: 相互認識, コミュニケーション, アウェアネス

Proposal of Self-introduction Video Playback System for Mutual Recognition Formation among Members

HIROKI ECHIGO^{†1} MINORU KOBAYASHI^{†1}
KANAN ABE^{†1} KOTA TAKAHASHI^{†1}

Abstract: Due to the spread of the recent coronavirus disease (COVID-19), the number of days that university students go to school is decreasing. It is thought that the way of making friend is changing, such as the progress of online seminars and classes, and the fact that people wear masks and have conversations. We aim to encourage communication during the few face-to-face meetings, so we have developed a system in the laboratory where a self-introduction video is played by pressing a button when entering the laboratory. We are investigating the effect of the proposed system on mutual recognition among laboratory members. In this paper, we report on the research conducted so far and the system constructed.

Keywords: Mutual recognition, Communication, Awareness

1. はじめに

新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の感染拡大の影響により、オンラインによる会議やマスクを着用し距離をとった活動が急増している。そのため、研究室やオフィスのメンバーなど共に活動するメンバー同士が直接話す機会が減少している。オンラインによる会議や授業は、在宅でも行うことができたり、録画しておくことで欠席者も後から確認することができたりとメリットも多くあり、新型コロナウイルス感染症の感染が収束したとしても、オンラインやマスクを着用しての活動はこれからも続いていくと考えられる。このような活動が中心になってきたことによって、メンバー同士の「知り合い」のでき方にも変化が生じていると考える。

我々は、数少ない対面時におけるコミュニケーションを促すことを目的として、研究室において入室時にボタンを押すことで自己紹介映像が再生されるシステムを開発した(図1)。現在、このシステムを研究室内で利用しており、研究室メンバー同士の相互認識に与える影響を調査している。本報告では、このシステムを利用する前に行った事前調査



図1 本報告の提案システムを利用している様子。
Figure 1 Using the proposed system in this laboratory.

と構築したシステムについて報告する。

2. 関連研究

2.1 入退室および在室管理システムの研究

研究室や会社の会議室など入退室および在室状況を管理する研究は多く存在している[1][2][3][4]。入退室の管理

¹ 明治大学
Meiji University.

や在室管理をすることにより、コミュニケーションのきっかけになったり、強調作業を支援したりすることが可能となる。Docoitter [1]は現在の在室状況を把握するだけでなく、サーバ上のデータベースと事前に登録されたスケジュールから未来の在室確率を提示している。石澤ら[2]は発話によって入退室を判定しており、在室状況を提示している。田中ら[3]は入退室時にポーズをとることで入退室情報を入力している。高橋ら[4]は玄関の履物から入退室の状況を把握している。入退室を管理するシステムは多くの企業や学校で利用されており、例として Webvisor [5]や Akerun [6], SecureFrontia X [7]が挙げられる。これらは IC カードやハンズフリータグなどにより入退室を検知している。本研究では、研究室メンバ分のボタンを設置し、そのボタンを押すことによって入退室を管理することとした。入室時にボタンを押すと、入口付近に設置したディスプレイに入室者の自己紹介の映像が再生される仕組みとなっている。そうすることで、入室者に特別な負担をかけることなく、既に室内にいたメンバが映像により名前やマスクをつけていない顔を確認することができ、コミュニケーションのきっかけを作ることができることを期待している。詳しい仕組みについては 6 章で述べる。

2.2 オンラインによる影響と弱い紐帯

Gajendran ら [8]は、在宅勤務は仕事の満足度やパフォーマンスを向上させることを報告していると同時に、長期間の在宅勤務は同僚との関係に負の影響を与えることが示唆されるということも報告している。赤堀ら[9]は、つながりが強い同僚とつながりが弱い同僚で在宅勤務による影響の違いがあることを報告している。つながりが強い同僚間では在宅勤務でも強い繋がりを維持しており、つながりが弱い同僚間では在宅勤務によって繋がりがさらに弱くなってしまう傾向が示されている。Granovetter [10]によると、知り合いやたまに会う人といった弱い紐帯(weak tie)に属す相手の方が新しく価値のある情報を提供してくれる可能性が高いとされている。

2.3 存在認識によるアウェアネス

協同作業に対してコミュニケーションの機会を提供するためのアウェアネスという概念が提案されている[11]。このアウェアネスはコンピュータを用いて協同作業者の存在や行動などを認識させ、そこから生じるコミュニケーションを支援することであり、アウェアネスについての研究はこれまで数多く提案されてきた[11][12][13]。Portholes[11]はカメラで撮影された画像や映像を遠隔地に伝達することで遠隔地の情報を把握している。VENUS[12]はインフォーマルコミュニケーションを支援する仮想環境を構築しており、その環境を利用することで情報を共有している。本田ら[13]は在宅勤務の疎外感を解消することを目指した仮想

オフィスを構築し、利用することで疎外感を解消されている。本研究では、顔と名前が提示される自己紹介映像を再生することで、そこから発話を誘発させ、コミュニケーションを支援することを目指している。

3. 従来の取り組みと問題点

研究室メンバの顔と名前を一致させるための取り組みはこれまでも行ってきた。明治大学の小林稔研究室では、年度初めに学年ごとで写真を撮影し、その写真の顔の近くに名前を記入したものを制作しており、それを印刷して研究室のドアの前に貼っていた(図 2)。そうすることで、研究室に入室した学生の名前が思い出せないとき、制作された画像をドアの前に確認していくことで名前と顔を一致させることができた。しかしながら、名前を確認するためにドアの前に行く必要があり、入室した学生が名前を覚えられていないことを悟ってしまう可能性がある。また、マスクを着用していたり髪型や髪の色、服装といった容姿が画像と大きく変わっていたりする場合、制作された画像から顔と名前を一致することが難しいこともあった。加えて、入室してきた学生の学年がわからない場合、見つけるまでに複数枚確認する必要があり、時間を要することもあった。

このような問題点から、本報告では、入室時にボタンを押すことで自己紹介映像が再生されるシステムを開発し、すでに在室している学生が入室した学生を即座に認識できるようにした。

4. 本研究の目的

本研究では、研究室に所属するメンバ同士がお互いに「知り合い」の関係になるまでの過程を支援することを目指しており、知り合いからより強い関係になる支援ではない。研究室に所属するメンバ同士が知り合いになるとは、相互認識の度合いが変化することによる影響があると考え、

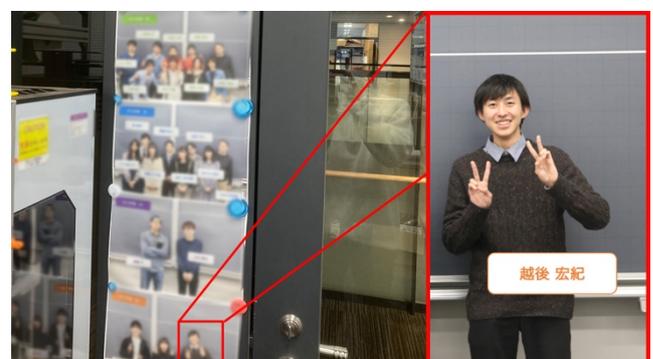


図 2 研究室前に設置された名前付きの写真。
Figure 2 Photos with the name installed in front of the laboratory.

相互認識の度合い	低い ←————→ 高い
名前を見て顔が思い出せるか	思い出せない ←————→ 思い出せる
対面で会ったことがあるか	ない ←————→ ある
話したことがあるか	ない ←————→ ある
名前を知っているか	知らない ←————→ 知っている
お互い知り合いであると思うか	思わない ←————→ 思う

図3 相互認識の度合い.

Figure 3 Degree of mutual recognition.

本報告では、図3で示した5つの観点で評価することとした。知り合いや知人という関係は、各人によって認識の差があるものであり一概に線引きすることができないため、本報告では図3に示した相互認識の度合いを指標として定義し、5つの観点を全て満たした関係を「知り合い」とした。相互認識の度合いについての具体的な調査方法については5章で述べる。

本研究の目的は、自己紹介映像を研究室に在る他のメンバが視聴することによって相互認識の度合いを高め、数少ない対面時におけるコミュニケーションを促すことである。オンラインによる会議や授業が急増したことによって、協同作業をするメンバ同士の関係が変化してきている[9]。弱い紐帯の関係はオンラインによってさらに弱くなってしまふことが示唆されているため[9]、限られた対面の時間でアウェアネスによる機会を提供し相互認識の度合いを高める必要があると考える。

本研究では、提案システムを利用することで、使用前と使用后で相互認識に与える影響を調査し、知り合いのでき方の変化について調査したいと考えている。本報告では、その調査の前段階の報告であり、提案システムを利用する前に行った調査と、提案システムの構築について報告する。

5. 事前調査

提案するシステムを利用する前に、研究室メンバの相互認識の度合いがどの程度であるかアンケートによる事前調査を行った。本章では、相互認識の度合いをはかるためのアンケート内容と、その事前調査の結果について報告する。事前調査は2021年11月22-23日に行った。調査の対象は明治大学の小林稔研究室に所属しているまたは関係者である学生および教員の計41名である。また、研究室に所属している学部3年生以上の学生および小林研究室の関係者については、本報告では「本配属生」として説明することとする。

5.1 アンケート概要

事前調査は、本研究の目的を示した上で行われた。また、人間関係のセンシティブな情報を含むため、収集したデータは厳重に管理すること、個人の特定がされない集計データのみを扱うこと、研究目的以外の用途に用いないことを示し、これに同意した調査対象者のみが回答した。

事前調査は Google Form を用いたアンケート形式によって行った。アンケートは、調査対象者が研究室に所属する他のメンバに対して、1人ずつ以下の5項目から該当するもの全てを選択するというものである。

- 名前を見て顔が思い出せる
- 対面で会ったことがある
- 話したことがある
- 名前を知っている
- お互い知り合いであると思う

たとえば、調査対象者が「Aさん」という名前を見て、顔が思い出せて、名前を知っていて、オンライン会議ツールを利用して話したことがある場合、5項目のうち「名前を見て顔が思い出せる」、「話したことがある」、「話したことがある」の3項目を選択する。5項目の他に「全てに該当する」というチェックボックスを用意しており、調査対象者が回答しやすいように設計した。

5.2 調査結果と考察

調査結果を表1、表2に示す。明治大学総合数理学部では、学部1年生から研究室が仮配属され、学部2年生は1年間プレ配属として研究室に在籍する。小林研究室では、プレ配属の学生は本配属のゼミには参加しないものの、自由に入退室することができたり、研究室のイベントに参加できたりする。そのため、学部1,2年生も今回の調査対象者とした。

学部1,2年生においては、表1より5つの項目全てについて平均人数が7-8名となっていることがわかる。学部1,2年生が本配属生に対してどの程度認識しているのかが表2に示されており、5項目全てに該当しない割合が約97%であることがわかる。学部1年生は8名、学部2年生は7名在籍しているため、これらの結果から、ほぼ同学年の学生のみを認識していると考えられる。

本配属生においては、表1より「名前を知っている」人が平均23.7人となっており、一番多い結果となった。本配属生が学部1,2年生に対してどの程度認識しているのかが表2に示されており、本配属生が学部1,2年生に対して「名前を知っている」人の割合は約7%に留まっていることから、本配属生は他の本配属メンバに対して、ほぼ「名前を知っている」に該当すると考えられる。一方で、「顔が思い出せる」、「対面で会ったことがある」は平均人数が16-17名

となっており、本配属メンバの合計人数より少ない人数になっている。これは、2020年度および2021年度の本配属ゼミがほとんどオンライン会議ツールによって行われた影響があると考えられる。

表2より、「5項目全てに該当しない」に着目すると、学部1,2年生から本配属生に対する割合が約97%、本配属生から学部1,2年生に対する割合が約93%となっており、ほとんどお互いの接点がないと考えられる。一方で、本配属生メンバの中には大学院生以上が8名含まれており、半数以上の学生が対面の授業でTA(ティーチングアシスタント)として学部1,2年生を教えている。また、学部1,2年生が研究室に出入りする際に必ず本配属生が1人もいない、ということではないため、少なからずすれ違っている状況はあると考えられる。

本研究では、現在の調査結果と提案システムを利用後に再度アンケートした結果を比較し、どのような変化が生じているのかを確認するとともに、「知り合い」のでき方のような変化があるのかについて長期的に観察し調査することを目指している。研究室に来室する頻度を強制的に増やしたり、対面のゼミを行ったりすることで変化を生じさせることは容易ではあるが、2章で述べたように在宅による進捗もメリットがある[8]ほか、就職活動や大学内外の活動など学生特有のイベントもある。オンラインによるゼミの参加や進捗活動が可能となった現代において、数少ない対面で会う機会に次章で述べる提案システムを利用することで、相互認識の度合いに変化が生じることを期待している。

6. 自己紹介映像再生システム

本章では、研究室において入室時にボタンを押すことで自己紹介映像が再生されるシステムについて説明する。

6.1 入退室記録のためのボタンシステム

本研究のシステムは、既に運用していた入退室ボタンシステムを基盤として開発した。この開発経緯と構成をはじめに説明する。

6.1.1 QRコードを用いた初期の入退室記録システム

COVID-19対策で、感染発生時に濃厚接触者に速やかに連絡可能な体制が必要とされた。大学のキャンパス全体では、スマートフォンとQRコード[14]を利用した方法が提供されたが、当研究室では研究の一環として研究室独自の方法を開発・運用してきた。

はじめに、2020年1月より「研究室使用の事前申請のWebフォーム」を運用し、同時入室数を管理・制御することから取り組みを開始した。これを拡張して2020年7月より、感染対策を目的とした同時入室者の把握に加えて、

表1 アンケート結果。自分自身以外の40名中何人が該当していると回答したかについての平均人数。

Table 1 Result of questionnaire. The average number of people who answered that they were applicable to 40 people other than themselves.

回答した 調査対象者	本配属生		総合
	学部 1,2年生	(学部3年生以上、 関係者も含む)	
顔が思い出せる	7.9	16.4	13.8
対面で 会ったことがある	8.3	17.0	14.4
話したことがある	7.8	14.1	12.4
名前を知っている	8.3	23.7	18.5
お互いに 知り合いである	7.4	14.8	12.7
5項目全てに 該当しない	31.4	14.7	20.4

表2 アンケート結果のうち、条件に応じて抽出した集計データ。学部1,2年生は計15名、本配属生(関係者は含むが、教員は含まない)は計25名である。

Table 2 Aggregated data extracted from the questionnaire according to the conditions.

	学部1,2年生 →本配属生	本配属生 →学部1,2年生
	顔が思い出せる	0.004
対面で 会ったことがある	0.019	0.000
話したことがある	0.008	0.000
名前を知っている	0.015	0.073
お互いに 知り合いである	0.000	0.000
5項目全てに 該当しない	0.972	0.927

メンバ相互のウェアネス向上も目的として、「入退室記録システム」の運用を開始した。これはQRコードを用いて簡単に入退室記録を登録可能とするもので、メンバは入退室時にGoogle Formを用いて氏名や入室・退室を選択して登録する。登録されたデータはGoogle Sheetsと連携して処理され、在室状況表の形で共有され、研究室に誰がいるかをメンバが相互に把握できるようにした。

このシステムでは、手軽な入力を可能とすることを意図して、ドアやテーブルに貼ったQRコードから入力開始できるようにした(図4)。しかし、入退室時にスマートフォンを取り出しカメラアプリを起動し、QRコードを読み込み、フォームに記入して送信する、という一連の作業は、一定

の時間を要し、利用者の負担も大きく、高い頻度での入力を求めることは困難であった。

6.1.2 ハードウェアボタンを用いた入退室ボタンシステム

2021年5月より、大学の活動制限レベルが引き下げられ対面授業の再開などにより研究室の人の出入りの増加が予想されたことから、QRコードによる入退室記録システムの問題を改善し、より実態に即した情報収集と提供が可能なサービスの開発を進めた。研究室入口ドアの横に登録メンバーそれぞれに対応したボタンを配置し、自分の名前のボタンを押すことで、在室・不在の状態を登録できるようにした(図5)。在室・不在の状態はボタンごとのLEDの点灯色(在室:青、不在:赤)で表示するが、在室者に目障りにならないように、操作後は消灯し、確認ボタンで状態を確認できるようにした。

ボタン入力インタフェースはタッチパネルなどで実装することも可能であったが、並行して進んでいた会議中の意思共有を支援するプロジェクトで、入力のためにハードウェアボタンモジュールを開発していたので、基本機能を持つそのモジュールを流用して実装した。このモジュールは、M5Stack社のATOM[15]と、それに5個のボタンと、ボタンそれぞれに配置されたフルカラーLEDを追加する基板で構成される。M5ATOMの機能によりWi-FiやBluetooth LE等を用いた通信を行う。モジュールは複数連結して電源を共有することができる。当研究室では、8個を並べることで、登録された研究室メンバー40名の在室表示板として構成した。

入力装置としてはハードウェアボタンを用いるが、これまでのQRコードを用いたシステムの構成を継承しGoogle Formを用いてサービスを構成した。ボタンの押下により、Google Formにボタンに対応した個人IDと入室または退室の状態を含むHTTPリクエストを送信することで、Google Formに情報を登録する。これまでと同様に、Google Sheets上で情報を処理・共有可能とした。入力された情報は、万が一の場合の接触者把握のために保存すると同時に、リアルタイムで在室者を表示するページを作り研究室限定で共有することで、研究室コミュニティ内でのアウェアネス向上や、限られたスペースの共同利用の促進などを支援する仕組みとして設計した。

6.1.3 入退室ボタンシステムの特徴と利用状況

開発した入退室ボタンは、Wi-Fiによるインターネット接続が可能なら、モジュール単位で分割して自由な場所に設置することができる。メンバーの居室が複数室に分散するような場合や、所属人数が増えた場合などにも、モジュールの追加で容易に拡張可能であることも特徴である。

システムの利用状況は、キャンパスへの入構者数自体がCOVID-19の感染状況に影響されたことや、新機能を確認



図4 入退室記録のために設置されたQRコード
Figure 4 QR codes placed for entry/exit recording.



図5 開発した入退室ボタン。
Figure 5 Developed entry/exit button.

するために試しに操作している場合などがあるため、数だけで単純に評価することができないが、入退室を登録するように促すことのためらいは大幅に減り、メンバー相互に押し忘れを防ぐための呼びかけも行われ、多くのメンバーにとって日常的に利用可能な道具となった。

6.2 自己紹介映像再生システム

4章で示した目的を達成するために、ICカードや画像認識を用いる方法の応用も検討したが、既に安定して運用されている入退室ボタンを利用することで、短期間でサービスを立ち上げることにした。

入退室ボタンシステムは、ボタン操作によりGoogle FormにHTTPリクエストのパラメータとして、操作者の識別子を送信している(図6(a))。自己紹介映像再生システムでは、これと同時に自己紹介映像再生サーバ宛にHTTPリクエストのパラメータとして対象者の個人IDを送信することで、自己紹介映像を室内のディスプレイに表示する(図6(b))。自己紹介映像再生サーバは、HTTPリクエストに含

まれるパラメータに従い、映像を再生するシンプルな構成であり、入退室ボタンシステムの改修もわずかであったので短期間で基本構成を実現できた。

短期間のサービス立上げのため、自己紹介映像再生サーバは指定映像を再生するだけの機能とした。サービス開始時には、サービス運営者がメンバの映像を用意したが、サービス運用が軌道に乗った後は、この映像を参考にメンバ自身が自分の紹介映像を制作しアップロードすることも可能である。映像を通じて自分流の表現でアピールする場として利用することも期待して、このような構成とした。

一方、継続している開発においては、表示する文字コンテンツを映像とは別に設定する機能も実装している。これは、メンバに関連する時機に応じた話題を表示するなど、将来のサービスの拡張に備えたものである。表示する映像コンテンツの制作主体がメンバ自身であるのが良いのか、サービス運営者であるのが良いのか、または組み合わせた形が良いのかは、今後の運用の過程で工夫し、評価していく予定である。

6.3 自己紹介映像の作成

提案システムで再生する自己紹介映像の作成過程を述べる。前節で述べているように、自己紹介映像は将来的に個人でオリジナルの映像を作成してもらうことも考えているが、現在のシステムでは制作過程をほぼ統一した。統一した理由として、作業の効率化と自己紹介映像で提示する情報について今後実験をしやすくするためである。また、提案システムを利用する際、入室者がボタンを押してから荷物を机に置くまでの時間内で、映像を視聴した人が情報を取得できるようにするため、映像は1人あたり6秒で揃えた。

自己紹介映像の制作過程を図5に示す。まず1人ずつグリーンバックの前で好きなポーズをとってもらい、その様子を6秒間撮影した(図7(a))。撮影している様子を図7(b)に示す。次に、撮影された映像は動画編集ソフトを用いてクロマキー処理とマスク処理を行い、背景映像とテキスト情報を追加した(図7(c))。背景で動く映像は、Processing for Javaを用いて制作しており、学年ごとに違う色の背景画像を用意した(図8)。これは3章で述べたこれまでの取り組みから、学年ごとにカラーを統一しておくことで色をただで学年を認識することができ、覚えやすいという意見があったためである。表示されるテキスト情報は6秒で取得できる情報量である必要があるため、学年、名前(日本語表記と英語表記)のみとなっている。提示する情報については7章で詳しく議論する。

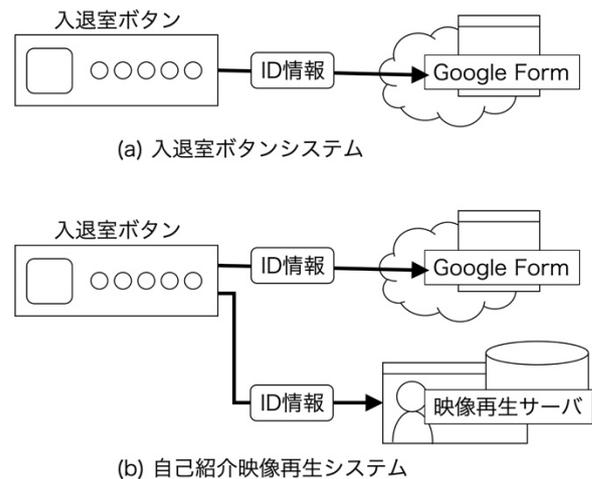


図6 (a)入退室ボタンシステムと(b)自己紹介映像再生システムの構成

Figure 6 Configuration of (a)entry/exit button system and (b)self-introduction video playback system.



図7 映像制作の過程; (a)グリーンバックの前でポーズを取る様子。 (b)自己紹介映像を撮影している様子。 (c)完成した自己紹介映像の一部。

Figure 7 Video production process; (a) A pose in front of the greenback. (b) A state of shooting a self-introduction video. (c) Screenshot of the completed self-introduction video.



図8 学年ごとに用意した背景映像。

Figure 8 Background video prepared for each grade.

7. 議論

7.1 研究室以外での応用

提案システムは、大学の研究室だけでなく、将来的に小中学校の教室でも利用可能であると考えられる。特に小学校では、お互いの顔と名前が一致できるように顔写真と名前、誕生日、好きな食べ物などを記載した自己紹介カードを作成し、教室の壁の上側に掲示されている事例がある。そのため、同じ教室で毎日のように過ごす同級生同士の相互認識の度合いはとても高い。一方で、算数の少人数や他学年と活動する委員会活動、クラブ活動などで共に活動するメンバーとは関わる時間も少なく、顔と名前が一致するまでに時間を要する。また、活動する教室も毎日出入りするわけではないため、自己紹介カードのように教室の壁を利用することも難しい。本研究の開発した自己紹介映像再生システムは、事前に対応関係のあるボタンを制作する必要があるものの、自己紹介は映像データであるため、ディスプレイが1台設置されていればどこでも再生することができる。

7.2 提示する情報

自己紹介映像内に提示する情報は現在学年と名前のみになっている。これは、現在提案システムの導入を開始したばかりであるほか、5章の事前調査において「顔が思い出せる」、「対面で会ったことがある」に該当する人数が少ないことや、学部1,2年生と本配属生の間での相互認識の度合いがほとんど無かったためである。今後この提案システムを利用することで、名前から顔が思い出せることについては現在の情報で向上すると考えるが、「話したことがある」、「お互いに知り合いである」については現状の情報のみでは難しいと考える。そのため、ある程度利用を継続したのち、「研究テーマ」や「趣味・最近ハマっているもの」といった情報を追加することで、自己紹介映像から会話に繋がる可能性があると考えられる。

7.3 自己紹介映像のオリジナル性

6.3節でも述べたように、現在は自己紹介映像のデザインを統一して制作しているが、映像を各人が制作することで、個性も出て相互認識がしやすい可能性も考えられるため、今後オリジナルの映像制作に切り替えていくことも考えている。一方で、前節で述べた提示する情報についての議論や、配色を学年で統一することによる覚えやすさといった利点もあるため、ある程度制約をつけた上での映像作成にしていきたいと考えている。具体的には、提示する情報は自己紹介の映像ファイルに埋め込まず、映像を表示する際にリアルタイムで情報を提示するシステムに移行しようと考えている。そうすることで、研究テーマの変更や最近ハマっているものの変更によって映像を制作し直す必要がなくなり、提示する情報のテキストデータを変更するだけで

最新の情報を提示することが可能となる。6.2節で述べているように既に実装は終えているため、今後の運用の過程で移行していく予定である。

8. おわりに

本研究では、数少ない対面時におけるコミュニケーションを促すことを目的として、入室時に自己紹介映像を再生するシステムを開発し、その映像を視聴することで相互認識の度合いにどのような影響があるのかについて調査することを目指している。本報告では、その第一歩として、システムを利用していない状況の相互認識についての調査を行い、その結果をもとに自己紹介映像が流れるシステムを開発した。現在提案システムを利用しており、今後相互認識の度合いにどのような影響があるのかについて調査していきたい。

謝辞 調査および本報告で提案したシステムの準備、また2021年12月現在も継続して利用に協力して下さっている明治大学小林稔研究室の皆様へ感謝する。本研究はJSPS 科研費 18K11410 の助成を受けたものである。また、本研究の一部は、明治大学科学技術研究所重点研究 B の支援を受けて行われた。

参考文献

- [1] 田中優斗, 福島拓, 吉野孝. Docoitte: 未来の在室情報を予報する在室管理システム. 情報処理学会論文誌, 2013, Vol.54, No.9, p.2265-2275.
- [2] 石澤鴻弥, 岩井将行. 発話とその認識エリアに基づく在室管理システムの提案. 情報処理学会研究報告, 2018, p.1-6.
- [3] 田中優斗, 福島拓, 吉野孝. 入退室時に利用者がとるポーズを用いた在室管理システムの提案. ワークショップ 2014 (GN Workshop 2014) 論文集, 2014, p.1-6.
- [4] 高橋洗人, 岩井将行. 玄関の履物に対する画像認識を用いた在室管理手法の提案. マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2016) シンポジウム, 2016, p.1804-1809.
- [5] “Webvisor 入退室管理システム: 株式会社日立システムズ”. https://www.hitachi-systems.com/solution/br/webvisor/webvisor_smb/index.html, (参照 2021-12-20).
- [6] “Akerun 入退室管理システム | 導入社数 No.1 のスマートロック”. <https://akerun.com/>, (参照 2021-12-20).
- [7] “SecureFrontia X: 入退管理ソリューション: ソリューション・サービス | NEC プラットフォームズ”. <https://www.necplatforms.co.jp/solution/security/sfx/index.html>, (参照 2021-12-20).
- [8] Gajendran, R.S. and Harrison, D.A.: A. The Good, the Bad, and the Unknown About Telecommuting: Meta-Analysis of Psychological Mediators and Individual Consequences. *Journal of Applied Psychology*, 2007, Vol.92, No.6, p.1524-1541.
- [9] 赤堀渉, 中谷桃子, 橋本遼, 山下直美. 在宅勤務が職場の関係性及びメンタルヘルスに及ぼす影響. 2021, 情報処理学会インタラクティブセッション 2021 論文集, p.1-10.
- [10] Granovetter, M.S.: The Strength of Weak Ties. *American Journal of Sociology*, 1973, Vol.78, p.1360-1380.
- [11] Dourish, P. and Bly, S.: Portholes: Supporting Awareness in a

Distributed Work Group, Proc. CHI'92, 1992, p.541-547.

- [12] 松浦宜彦, 日高哲雄, 岡田謙一, 松下温. VENUS: Interest Awareness を支援したインフォーマルコミュニケーション環境, 情報処理学会論文誌, 1995, Vol.36, No.6, p.1332-1341.
- [13] 本田新九郎, 富岡展也, 木村尚亮, 岡田謙一, 松下温. 在宅勤務者の疎外感の解消を実現した位置アウェアネス・アウェアネススペースに基づく仮想オフィス環境. 情報処理学会論文誌, 1997, p.1454-1464.
- [14] “QR コードドットコム | 株式会社デンソーウェーブ”. <https://www.qrcode.com/>, (参照 2021-12-20).
- [15] “m5-docs -ATOM”. https://docs.m5stack.com/en/core/atom_lite, (参照 2021-12-20).