

ハイブリッド型勤務においてオフィスのたまり場を拡張する 接続環境の非対称性を考慮したアウェアネス支援システム

村尾侑哉^{†1} 柴田有紀奈^{†1} 増田慶士郎^{†1} 高島健太郎^{†1}

概要：企業において、知識共有のためにワーカー同士のカジュアルな交流が重要視されている。一方、近年の働き方改革やコロナ禍の影響によって出社と在宅勤務を選択できるハイブリッド型の勤務形態が増加している。出社しているワーカーと在宅勤務者間のコミュニケーションの溝を解消するために、オフィス内のたまり場を拡張し、在宅勤務者が社内の交流にオンライン参加できるシステムを開発した。オフィスと個人宅という場所の非対称性を考慮の上、配信するアウェアネス情報（たまり場側：映像，在宅勤務者側：状態を表すテキスト）を設計し、プライバシーの保護と興味の喚起という観点でこの設定が有効であるかを調査した。実際の企業内のたまり場を対象にした実験の結果、プライバシーの観点では問題がなく、興味の喚起のためにたまり場の音声情報が重要であるという示唆を得た。

1. はじめに

これまで、オフィスにおいてワーカー同士の交流を活性化させるために、コーヒーマシン等の共有設備が設置されたマグネットスペースや共有の作業スペースなど、様々な「たまり場」が作られてきた[1]。これらのたまり場は、一般的にはフリーアドレスで、部門を超えて誰でも訪れることができ、作業に加えて雑談などの会話ができるよう設計されている。雑談は情報共有・知識継承に有用であり、たまり場で雑談を支援するシステムも作られてきた[2][3][4][5]。

一方、近年のコロナ禍により働き方は大きく変化し、オフィス勤務だけでなく在宅勤務を行うことが一般的になりつつある。オフィス内での密を避けるため、状況に合わせてオフィスでも個人宅でも働けるハイブリッド型の勤務形態を導入する企業が増えてきている[6][7]。また、コロナ禍の影響のみならず、育児や介護をしながらの勤務、副業やフリーランスとしての労働など、多様な働き方を可能にすることへのニーズは以前よりあり[8]、在宅勤務が選択可能なハイブリッド型の勤務形態は、今後も現実解の一つとして残るのではないかと考えられる。

ハイブリッド型の勤務形態では、全員がオフィス勤務である場合と比較して、たまり場の利用者数が減り、その効果が低下すると思われる。また、オフィス勤務者と在宅勤務者間のアウェアネス情報共有と雑談などのインフォーマルなコミュニケーションが滞る。これに対し、本研究では、オフィスのたまり場と在宅勤務者を繋ぎ、たまり場の交流をオンラインへ拡張することで、在宅勤務者がたまり場の交流に参加できるシステムを作成した。

システムを設計する上で特に留意すべき点として、オフィス側と在宅勤務側の環境が非対称（同等でない）である

ことを挙げる。特に個人宅では、公のフレームと私のフレームが混在している。そのため、プライバシーの侵害に関する認識や話しかけやすさがそれぞれの環境で異なると考えられる。本研究では、これらの環境の違いを考慮し、配信されるアウェアネス情報をたまり場と個人宅ごとに選定のうえ、システムを実装した。そして、実際の企業内のたまり場をフィールドとし、その選定の有効性について検証実験を行った。

2. 関連研究

これまでオフィス建築設計の分野において、たまり場の有用性が着目され、利用実態の調査が行われてきた[1]。さらに情報系の分野では、たまり場での会話を支援する様々なシステムが提案されてきた。ここでは、支援システムを「対面での会話支援」「遠隔での会話支援」の2種類に分けてレビューする。

「対面での会話支援」は、リアルなたまり場での交流の活性化を目的とし、対話機会の創出や会話のきっかけになる共通トピックの提示を行うものである。中茂ら[3]はたまり場に人が集まっていることを通知して参加を促す「みんな集まれバッジ」を提案した。藤野ら[4]は日々の雑談が情報共有・知識伝承に与える効果を示し、雑談のきっかけとなる業務関連情報を提示するディスプレイを開発した。


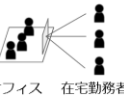
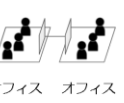
「遠隔での会話支援」は分散したワーカーをビデオ会議やバーチャル空間で常時接続し、さらにアウェアネス情報を共有することで会話のきっかけを提供するものである。本田ら[9]は在宅勤務者の疎外感の解消を目的に、アバタを用いてインフォーマルコミュニケーションが可能なバーチャルな大部屋オフィスを開発した。また沼田ら[10]は面識がないワーカー同士でのコミュニケーションの創出を目的に、画像、在席表示、テキストで互いの状態を共有する「C-WORK」を考案した。高橋[11]は分散したオフィス間をWebカメラの相互配信でつなぐシステムを提案した。小

^{†1} 北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究所
Graduate School of Advanced Science and Technology, Japan Advanced
Institute of Science and Technology

野ら[12]はインフォーマルコミュニケーションを支援するためのワーカーと取り巻く環境のアウェアネス情報を取得、統合、通知するためのシステムの要件について議論した。本研究は、オフィスのたまり場と個人宅を繋ぐものであり「遠隔での会話支援」の一つである。

「遠隔での会話支援」のうち、新型コロナウイルス蔓延時など、全員が在宅勤務を行う状況下では、個人を対象にその状態を共有する人-人接続型のシステムが有用であると考えられる(表1)。一方で、全員がオフィスに出勤する出勤形態では、同室内のワーカーのアウェアネスは自然と共有されるため、離れたフロアを含む分散オフィス間を対象とした、場所-場所接続型のシステムが有用であると考えられる。これらに対し、オフィス勤務と在宅勤務が混在するハイブリッド型勤務ではオフィスと在宅勤務者間のインタラクションが問題になるため、場所-人接続型のシステムが求められると考える。

表 1 出勤タイプ(全員在宅型・ハイブリッド型・全員出勤型)に適した支援システム

出勤タイプ	全員在宅型	ハイブリッド型	全員出勤型
接続対象	人-人 接続  在宅勤務者	場所-人 接続  オフィス 在宅勤務者	場所-場所 接続  オフィス オフィス
支援システム	カメラ映像共有型 ・C-WORK(沼田ら, 2014)など 仮想空間型 ・仮想大部屋オフィス(本田ら, 1997)など	カメラ映像共有型 ・超臨場感テレワークシステム(金丸, 2000)など 本研究の位置づけ	カメラ映像共有型 ・KokaCamera(高橋, 2005)など

この場合、接続される2拠点の環境は非対称、すなわち人数や空間の性質等の特徴が同等ではなく(表2)、プライバシーや会話動機の喚起に関する拠点間の違いについて配慮する必要があると考えられる。例えば、人数の違いに着目すると、会議の文脈では、対面の会議に少人数がオンライン参加する際に少人数側のアウェアネス情報が着目されにくいことが指摘されている[13]。一方、空間の性質については、公私が混ざった個人宅のモニタリングには十分なプライバシーの配慮が必要である[14]。これらを考慮したアウェアネス情報の共有方法の設計が必要だが、これに着目した先行研究は少ない。

表 2 オフィスのたまり場と個人宅の環境の相違点

	たまり場	個人宅
主体	場所	人
想定利用人数	多人数	1人
空間の性質	公	公および私

3. 研究の目的

本研究ではハイブリッド型勤務下で、オフィス内のたまり場スペースの利用者と在宅勤務者間の雑談の誘発を目的としたアウェアネス支援システムを構築する。システムの設計にあたり、たまり場と個人宅の環境の非対称性を考慮したアウェアネス情報の選定を行い、これが(1)プライバシー侵害への懸念の軽減(2)相手側からの興味の喚起という観点で有効であるかを調査する。

4. 実験システム

4.1 概要

本研究では、オフィス内のたまり場スペースと在宅勤務者を常時接続し、在宅勤務者がたまり場の交流に参加できるシステムを構築した。たまり場スペースには大型ディスプレイおよびWebカメラとマイクを設置し、在宅勤務者はタブレットからシステムを使用する(図1)。

本システムの機能として以下の3つが挙げられる。本稿ではこれらの機能のうち、機能(1)の設計と有効性の検証について主に論じる。

- 機能(1) 常時接続によるアウェアネス情報共有
- 機能(2) 会話誘発のためのシグナル送信
- 機能(3) 在宅勤務者のたまり場への会話参加

機能(1)では後述するように在宅勤務者からのアウェアネス情報がテキスト、たまり場からのアウェアネス情報が映像(音声なし)で伝えられる。機能(2)では音とテキストで会話参加を促すシグナルを送りあうことができる。機能(3)では在宅勤務者がたまり場に参加し会話ができる。なお、シグナル送信と会話参加は必ずたまり場を介する必要がある。

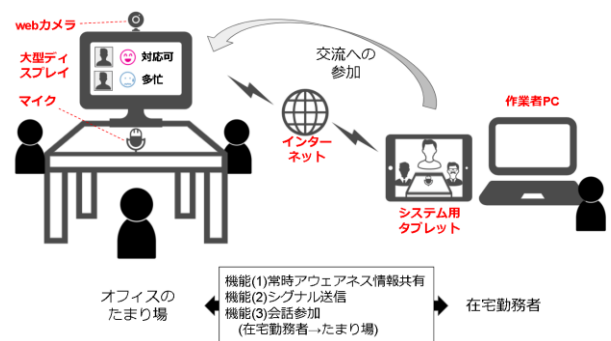


図 1 システム概要

4.2 アウェアネス情報共有機能の設計

アウェアネス情報共有機能の設計において肝要な点は、表2で示した通り、オフィスのたまり場と個人宅の環境が同等ではないということである。環境の非対称性によってプライバシーを懸念する度合いや、相手側からの興味の喚

起の度合いについて拠点間で違いが出ると考えられ、それを考慮した設計を行う必要がある。

先行研究では主に、映像、音声、状態を示すテキストをアウェアネス情報として扱っている[9][10][11][12]。また、接続される環境は対称である場合が多い。このような環境では、伝達するアウェアネス情報は双方で同じであることが求められる[15]。

しかし、本研究では拠点間の環境は非対称であることを想定している。たまり場は他者から見られることが前提となっているため、プライバシー侵害に対する抵抗感は低く、アウェアネス情報を積極的に配信しても問題がないと思われる。一方在宅側は、前述の通りプライバシー侵害への感度が高く、慎重に配信を検討する必要があると考えられる。

以上の認識の上、8名の企業の在宅勤務およびたまり場利用経験者に対する事前のグループインタビューとディスカッションを行った。その結果「常時在宅を見られることの抵抗感は非常に強い」「(在宅時は状態表示を)自分でコントロールしたい」といった在宅側のプライバシーへの配慮を強く求める意見、また、「音声を聞かれるとたまり場コミュニティが恐縮して壊れるのではないか」というたまり場側の音声取得に関する懸念、「話しかけるかどうかは分からないが、相手側の状況を見られるのは良い」という双方の映像に対する興味に関する意見が得られた。

以上の検討から、本システムでは、図2のように、たまり場側は先行研究システムで主に用いられる映像のみ、在宅勤務者側はプライバシー侵害への強い懸念から、情報が最も少ないと考えられる忙しさや気分などの状態を表すテキストを自己申告式で配信することとした。なお、これは会話を行っていない常時接続時の設定であり、在宅勤務者が会話に参加した際は相互に映像・音声を共有する。

4.3 実装

本システムは、Webアプリケーションであり、HTML/CSS, JavaScript を用いて実装した。機能の実装には Node.js, フ

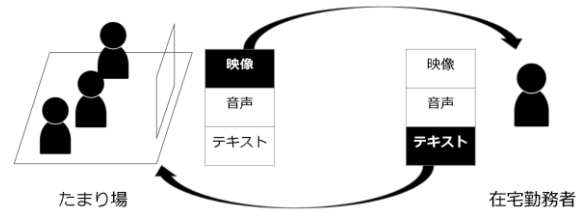


図2 配信するアウェアネス情報の選択

レームワークとして Express.js を用いた。さらにテキストの伝達に Socket.IO を用いた。加えて、映像・音声の配信にビデオ・音声通話の API を提供している SkyWay[16]を用いた。

実際のシステムおよびシステム画面を図3・図4に示す。たまり場側は机の上にタッチ操作が可能な50インチディスプレイおよびマイクを設置し、ディスプレイ上部にWebカメラを設置している。在宅勤務者側は、作業者のPCの横にシステム用のAndroidタブレットを設置している。

前節で述べた通り、アウェアネス共有機能は、たまり場に設置したWebカメラから在宅勤務者に常時映像配信を行っている(図4(a))。在宅勤務者は状態を示すテキストをたまり場に配信する(図4(b))。なおたまり場側のディスプレイには在宅勤務者のタブレットと同様に、たまり場の配信映像が表示された上で在宅勤務側の状態テキストが重ねあわせて表示される。なお、在宅勤務者同士も状態テキストは閲覧できる。シグナル送信機能は画面上のボタンをクリックすることで使用でき、互いにシグナルを送り合うことができる(図4(c))。在宅勤務者がたまり場に興味を持ち会話参加ボタンを押下すると(図4(d))、会話参加状態になり音声通話ができる。この時、両拠点のシステム画面左上に在宅勤務者の映像が表示されるようになる(図4(e))。さらにこの状態で、在宅勤務者は任意のタイミングでカメラおよびマイクのオン・オフを切り替えることが可能である(図4(f))。



図3 システム外観
(上：たまり場，下：在宅勤務者)



図4 システム画面(在宅勤務者)

5. 検証実験

実装したシステムを用い、提案するアウェアネス情報共有の方法（たまり場：映像、在宅勤務者：状態を示すテキスト）が、双方の利用者に①プライバシーの侵害に対する懸念を生じないか、②相手側からの興味を喚起しているかという点を検証するため、ハイブリッド型勤務を採用する企業内のたまり場に本システムを導入し検証実験を行った。

5.1 フィールドの概要

実験はオフィスの設計を主事業とする株式会社清和ビジネス（以下清和ビジネス）をフィールドとして行った。実験協力者はオフィス設計に関わるデザイナー7名（男性2名、女性5名、20代～40代）である。現在清和ビジネスではこれらの職種を対象にハイブリッド型勤務を採用しており、対象社員は週に1、2回程度在宅勤務を行っている。

また、社内ではフリーアドレス制が活用されているほか、デザイン作業用資料を保管している棚のそばには誰でも自由に利用できる長机（以下、テーブル）がある（図5）。ここには、デザイナーが集まり、資料閲覧、個人PC作業、図面作成、会議、相談、雑談などの活動を行っている。このテーブルをたまり場とし、提案システムを設置し、Webカメラによる常時映像配信を行った。

5.2 実験方法

実験協力者に対し、2021年10月19日～10月29日の平日（合計9日間）、タブレットやスピーカーなどの在宅勤務者用の実験機材を配布し実験を行った。実験協力者にはテーブル訪問時はディスプレイを、在宅勤務時は配布したタブレットを日常業務の中で自然に使ってもらうよう依頼した。なお、在宅勤務時は常にシステムは開いておいてもらうように依頼した。評価方法は主以下の2点である。

(1) システム操作ログの取得：システムの全体的な利用状況を確認するため、在宅勤務時のタブレットの操作ログを取得した。たまり場側の利用人数と活動状況を記録することは困難であったため、在宅勤務者側のシステム操作から利用状況を分析した。

(2) 実験後のグループインタビュー：実験協力者を3グループに分けてテーブル滞在時、在宅勤務時において感じた

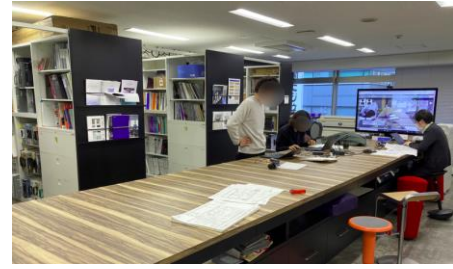


図5 フィールドの様子

(a) プライバシー侵害の懸念と (b) 相手からの興味の喚起（自分が相手側にいた時に興味を持ったか）を尋ねた。また、すべての機能を含んだシステム全体の (c) メリット (d) デメリットについても尋ねた。

6. 結果と分析

6.1 システム操作ログ

10月19日から10月29日までの7名の在宅勤務者のタブレットの操作ログ分析の結果のグラフを図6に示す。横軸が日時に、縦軸がシステム状態である。システム状態は6段階あり、(0)はログアウト、(1)はログイン・会話不参加、(2)から(5)は会話参加状態であり、それぞれ(2)ビデオオフ・ミュート、(3)ビデオオフ・マイクオン、(4)ビデオオン・ミュート、(5)ビデオオン・マイクオンである。

図6より一日のうち数回はたまり場と在宅勤務者間の会話が発生していることが分かる。(3)(5)は在宅勤務者がマイクオンであり、何かしらの会話を行っていると考えられる。また、(2)ビデオオフ・ミュートの期間がしばしば確認された（図6赤点線部）。この状態では会話参加状態ではあるが、在宅勤務者の音声・映像が提供されないため会話は成立しておらず、たまり場側の映像に加えて音声が在宅勤務者に伝わるのみである。このことから、在宅勤務者は自分の映像・音声を配信しない時でも、たまり場側の音声には興味を持っていることがわかる。また、(4)ビデオオン・ミュートは非常に少なく、会話が起きない中で、在宅勤務者側からの映像の提供は望まないことが分かる。

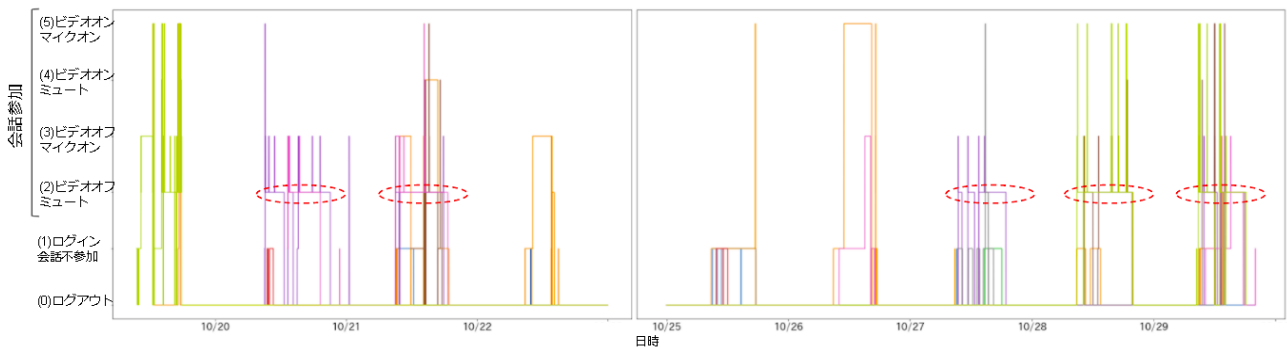


図6 システム操作ログ(在宅勤務者のタブレット)

6.2 グループインタビュー

たまり場側、在宅勤務者側それぞれのインタビュー結果についてまとめと代表的な回答例を以下に記す。

6.2.1 たまり場側（映像を配信）

(a) プライバシー侵害の懸念

ほとんどの回答者が、映像が配信されてもプライバシー侵害の懸念はないと回答した。オフィスでは常に人から見られている意識があり、気を付けているという意見が得られた。また、会話参加者に音声伝わる場合は、聞いている相手が分かる必要があるという意見も得られた。

回答例：「プライバシーが侵害されている感覚はなかった。そもそもオフィスは見られる場だから気を引き締めている。」（男性、20代）、「（音が伝わるとしたら）誰が聞いているか分かったほうがいい。相手に対して失礼になりうる会話もある。」（女性、20代）

(b) 相手（在宅勤務者）側からの興味の喚起

在宅勤務者側からは映像に臨場感が足りないという意見と、連帯感を持ったという意見の両方が得られた。また、会話参加した際にたまり場側の音声に興味を持ったという意見も得られた。

在宅勤務者のたまり場の情報に対する回答例：「臨場感はあまりない。一緒に仕事をしている感はない。」（女性、20代）、「長々と作業している人がいる人が居ると心強いと感じる。」（女性、30代）、「ラジオの代わりに使った…（中略）…OさんとKさんの話がすごく面白い。雑多に聞き流しているが。」（女性、30代）

(c) システムのメリット

会話参加者がいる際に普段は起きないコミュニケーションを行えることが楽しい、打合せを聞いてもらえていると情報共有になる等の意見が得られた。

回答例：「自分は、ちょっかいを出しに行っていた側の人間…（中略）…ノックなどをした。意外と見てくれていて、音声をつないでくれていた。楽しいので使っていた。」（女性、20代）「テーブルで軽く打ち合わせみたいなのはあった。聞いてもらえているというのはありがたいかもしれない。」（男性、40代）

(d) システムのデメリット

会話参加者がいる場合は聞かれていることを考慮し、話す内容に気を遣ったという意見が得られた。

回答例：「声が聞こえているという部分では、言葉を選ぶ必要がある。こちらはそう思っていなくても、相手が悪口と捉えられないよう配慮した。」（男性、30代）

6.2.2 在宅勤務者側（テキストを配信）

(a) プライバシー侵害の懸念

テキストの配信によりプライバシー侵害の懸念を感じたという回答はなかった。ただし、シグナル送信や会話参加機能については、話しかけられたときに対応しなければならぬ緊張感があったという意見があった。

回答例：「特にはない。」（男性、30代）、「プライバシーを侵害されている感覚はない。ノックを受け入れなければ、集中できる空間は保てる。」（女性、40代）、「若干緊張感がある。話しかけられたらどうしようみたいな。」（女性、30代）

(b) 相手（たまり場）側からの興味の喚起

テキストによるたまり場側からの興味の喚起は限定的であり、たまり場利用者が初めから話しかける気があった時に会話が発生したことが示唆された。

たまり場利用者の在宅勤務者の情報に対する回答例：「臨場感はあまり感じない。自然と声をかけるといって話しかけようという意識があった…（中略）…テレワークの人の（状態）は分からないので、気は遣った。」（男性、40代）、「誰と一緒にテーブルにいるのかをもうちょっとビジュアルで表示にしてもいいのではないか。」（女性、30代）

(c) システムのメリット

状況把握ができる、気分転換に良い、さらに会話参加した際に雑談時間が短くなるなどの意見が得られた。

回答例：「会社の状況が把握できるのは良い。」（男性、30代）、「気分転換にちょうど良い。」（女性、40代、女性、30代）、「雑談がだらだらせず、早く終わる。」（女性、30代）

(d) システムのデメリット

たまり場側の状況により話しかけるのを躊躇するという意見が得られた。また、家庭の音とバッティングした、在宅勤務時は集中したいためシステム自体が必要ないという回答もあった。

回答例：「相手側が仲いい人だけじゃないと（話しかけるのは）厳しい。誰か他の人越したと厳しい。」（女性、30代）、「（子供がいるので）、家庭の音とオフィスの音がバッティングして気持ち悪かった。」（男性、20代）、「家で集中したいという気持ちがすごくある。」（女性、30代）

7. 考察

前節で述べた結果を踏まえ、現状システムのアウェアネス情報の設定について考察する。

7.1 たまり場側のアウェアネス情報

プライバシーについては問題が無いという意見がほとんどであった。オフィス空間は公共性が高く、常に他人に見られているので、Webカメラで撮影され在宅勤務者に映像配信されていたとしても変わりはないという意見が挙げられた。

興味の喚起に関しては、図6とインタビュー結果からは、在宅勤務者が能動的にたまり場の音声を取得しようとしていることが示された。現状のシステムにおける映像では、臨場感が足りないという意見もあった。音声は臨場感を補い状況把握を助ける可能性がある。

もしアウェアネス情報として映像に加えて音声も配信する場合は、インタビューに基づくと、どの在宅勤務者が聞

いている可能性があるかを提示し、たまり場の会話が円滑に行えるよう配慮する必要がある。

7.2 在宅勤務者側のアウェアネス情報

在宅勤務者側もプライバシーについては問題が無いという意見がほとんどであった。しかし、興味の喚起について、インタビューでは、テキストではたまり場利用者の側から状況が把握しきれず、話しかけて良いかすらわからないという意見があった。ただし図6より、在宅勤務者が自ら映像を配信することは稀であり、またフォーカスグループインタビューの内容を顧みると、映像あるいは音声を常時配信することには慎重な検討が必要であると考えられる。インタビューでは、より在宅勤務者の存在感が高まる情報のビジュアル化方法を考えて方が良いという意見も得られた。例えば、自由記述項目を設け、より自由に状態を配信できるようにする、あるいは写真やイラストで状態を表すといった工夫ができる。

7.3 システムの改善点

今後のシステムの改善点として、音声の有効性の指摘を踏まえ、臨場感を高めるためのたまり場側の音声配信機能の追加を検討した方が良いと考えられる。また、たまり場の状況に依らず在宅勤務者側から話しかけやすくする工夫の導入も望まれる。また、インタビュー結果には示していないが、会話時の音質、在宅勤務者のシステムセッティングの手間と機器サイズの改善を求める声があったため対応が必要である。

8. まとめ

本研究ではハイブリッド型勤務を想定し、インフォーマルコミュニケーション支援のためにオフィス内のたまり場の交流に在宅勤務者が参加できるシステムを構築した。2拠点の環境の非対称性を考慮し、たまり場は映像（音声なし）を、在宅勤務者は状態のテキストをアウェアネス情報として相手側に配信する。

検証実験では、実際の企業内のフリーアドレス制の作業用長机をたまり場とみなし、合計9日間の実験を行った。システム操作ログとインタビュー結果から、システムによりたまり場と在宅勤務者間である程度インフォーマルコミュニケーションを誘発することができ、状況共有と気分転換に結び付いたことが示唆された。また、プライバシー侵害の懸念の観点からは、たまり場側、在宅勤務者側とも大きな問題は見られなかった。一方、相手側からの興味の喚起という観点では、在宅勤務者はたまり場側の音声の提供を望んでおり、また在宅勤務者側のアウェアネス情報も情報が少ないという回答が挙げられた。これらについてプライバシーを損なわない工夫とともに改善を検討する必要がある。

今後も引き続きプライバシーの侵害を抑制する観点と、相手側からの興味を喚起するという観点から、たまり場と

在宅勤務者での適切なアウェアネス情報を検討する必要がある。本稿で得た知見を検証するための追加の質問紙調査とシステムのアップデートを進めているところである。

謝辞 実験にご協力いただいた株式会社清和ビジネスおよびワークスケープ・ラボの皆様にご感謝の意を表す。

参考文献

- [1] 佐藤泰, 佐野友紀. オフィス内カフェコーナーの利用実態からみたマグネットスペースにおける遭遇・会話発生量の考察. 日本建築学会計画系論文集, 2016, Vol.81, No.720, p.281-291.
- [2] 木下覚, 田中二郎. つぶやきを用いた溜まり場でのインフォーマルコミュニケーション支援システム. マルチメディア, 分散協調とモバイルシンポジウム 2013 論文集, 2013, Vol.2013, p.617-624.
- [3] 中茂睦裕, 玉木秀和, 鈴木由里子, 小林稔, 東野豪. みんな集まれバッジによる対話機会創出の検討. 情報処理学会研究報告, 2009, Vol.2009, No.3, p.151-156.
- [4] 藤野秀則, 下田宏, 石井裕剛, 北村尊義, 浦山大樹. 現場のレジリエンス向上のための雑談の活性化に関する研究の現状と展望. ヒューマンインタフェース研究報告集 2016, Vol.18, No.9, p.33-40.
- [5] 松原孝志, 白杵正郎, 杉山公造, 西本一志. 言い訳オブジェクトとサイバー囲炉裏. 共有インフォーマル空間におけるコミュニケーションを触発するメディアの提案. 情報処理学会論文誌, 2003, Vol.44, No.12, p.3174-3187.
- [6] “WeWork Japan 合同会社. 2人に1人がオフィスとテレワークを組み合わせるハイブリッドワーク希望 [調査リリース]”. <https://weworkjpn.com/news/news29/>, (参照 2021-12-14) .
- [7] Yang, L., et al.. The effects of remote work on collaboration among information workers. *Nature Human Behaviour*, 2021, p.1-12.
- [8] “労働政策研究・研修機構. 就業者のライフキャリア意識調査—仕事、学習、生活に対する意識”. <https://www.jil.go.jp/institute/research/2021/documents/208.pdf>, (参照 2021-12-14) .
- [9] 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, Vol.38, No.7, p.1454-1464.
- [10] 沼田剛明, 比嘉邦彦. 分散勤務者のコミュニケーション支援ウェブベースツール「C-WORK」. 日本テレワーク学会研究発表大会予稿集, 2014, Vol.16, p.41-45.
- [11] 高橋伸他. ライブカメラ画像を用いたプレゼンス. 情報の表示手法, *Wiss* 2005, 2005, p.15-18.
- [12] 小野孝之, 三村和, 川原圭博, 森川博之, 青山友紀. インフォーマルコミュニケーションを支援するプレゼンス技術. 電子情報通信学会技術研究報告, 2005, Vol.104, No.690, p.259-264.
- [13] 敷田幹文, 増田雄亮. 分散環境における話者交替のアウェアネス支援. 情報処理学会論文誌, 2015, Vol.56, No.1, p.126-136.
- [14] 滝澤友里, 村山優子. テレワークにおけるプライバシーの課題に関する調査. コンピュータセキュリティシンポジウム 2018 論文集, 2018, Vol.2018, No.2, p.1209-1212.
- [15] Fish, R. S., et al.. Evaluating video as a technology for informal communication, In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, 1992, p.37-48.
- [16] “NTT Communications. SkyWay_ アプリや Web サービスに、ビデオ・音声通話をかんとんに導入・実装できる SDK”. <https://webtrc.ecl.ntt.com/>, (参照 2021-12-20) .