

IoT 通知システムによるリモートチーム管理のためのアウェアネス支援

岡田 光代¹ 塚越 さくら¹ 山内 正人¹ 野尻 梢² 砂原 秀樹¹

概要: 本稿では、IoT の動作通知によるリモートチーム管理のためのアウェアネス支援の提案、および印鑑の押印通知を例に開発、実験し考察した結果について述べる。「働き方改革」が推奨され、分散環境下で協力しながらリモートチームを組んで働くということも珍しくなくなってきた中、インターネットを介したコミュニケーションや労務管理の重要性が増した。そこで本研究では、協働者が何をしているのかの気づき (アウェアネス) を与えリモートチームでのコラボレーションを促進するための支援方法として、業務で使用するモノの動作通知を提案、またその例として、上司が印鑑を秘書に預け書類への押印を委託しているという状況での押印通知の設計、実証実験をした結果について述べる。実証実験の結果、通知が送信されるチャット内において、上司が秘書の押印に対し何の書類か確認する内容や、業務量や業務終了時刻を気遣うようなコミュニケーションが確認できた他、秘書が業務で使用するモノの動作通知が送られるストレスより相手へ自分の業務状況を伝えることがメリットの方が大きいと感じたことなどがインタビュー結果からわかった。

Awareness Support for Remote Team Management by IoT Notification System

MIYO OKADA¹ SAKURA TSUKAGOSHI¹ MASATO YAMANOUCHI¹ KOZUE NOJIRI²
HIDEKI SUNAHARA¹

1. はじめに

本稿では、IoT の動作通知によるリモートチーム管理のためのアウェアネス支援の提案、および印鑑の押印通知を例に開発、実験し考察した結果について述べる。「働き方改革」が推奨され、多くの企業においてリモートワークやテレワークなど多様な働き方が策定され実施されている。しかしながら総務省 [1] によると日本のテレワーク導入は未だ揺籃期であり、まだ課題を感じている企業が多いといえる。ITC 整備や労務管理の制度という問題のみならず、遠隔で働く同僚との信頼関係なども推進への課題となっている。このように分散環境下で協力しながらリモートチーム [4] を組んで働くということも珍しくなくなってきた中、インターネットを介したコミュニケーションや労務管理の重要性が増した。こうした環境では対面時と比べ相手が今

何をしているかの情報が交換しづらいということがコラボレーションの促進への課題となる。また職場や勤務時間が同じ場合でも、外出での業務が多い場合などでは同僚の様子を常に近くで確認できる訳ではないので同様の問題が起こる。ビデオチャットやメッセージアプリを利用したコミュニケーションや労務管理のためのアプリケーションは多数存在するが、そこにいないチームメンバーが何をしているかという情報を対面時の様に自然に得ることは難しい。そこで本研究では、協働者が何をしているのかの気づき (アウェアネス) を与えるための支援方法として、業務で使用するモノの動作通知を提案、またその例として、上司が印鑑を秘書に預け書類への押印を委託しているという状況での押印通知の設計、実証実験をした結果について述べる。

¹ 慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科

² DSInnovation 株式会社

2. リモートチームとアウェアネス

2.1 アウェアネス情報

遠隔コミュニケーションをベースに協業するリモートチームでは、情報チャネルが対面時より少ないことによる課題が多くある。一般的なオフィス空間で誰かが同じ部屋で作業しているというときには、全てを監視している訳ではないが相手が作業している様子などが見え、気軽にすぐコミュニケーションを取れるという中で互いの業務状況を確認できる環境がある。こうした遠隔コミュニケーションにおいてアクセスしづらくなる情報を補う支援をする研究は多数行われており、アウェアネスという着目点がある。アウェアネスとは、「意識」や「気づき」を意味する言葉であるが、コラボレーションシステムの分野では、「他者の状況、状態といった情報への気づき」という意味で使われる。Dourishら [2] の定義においては、アウェアネスとは「自分の活動へ影響を与える他者の活動への理解」とされ、日々の作業空間の中において、誰が近くにいるか、どのような活動が行われているか、誰が誰と話しているか、などもアウェアネス情報に含むとしている。[6] また石井ら [5] は、視線や頭の動き、アイコンタクトなど対面のコミュニケーションで交換される非言語情報、身体情報の交換がなされないことで多くの問題が生じることなどを指摘している。一般的なオフィス空間で誰かが同じ部屋で作業しているというときには、全てを監視している訳ではないが相手が作業している様子などが見え、気軽にすぐコミュニケーションを取れるという中で互いの業務状況を確認できる環境がある。こうしたアウェアネス情報が交換できる環境が、日常的にチームのコラボレーションを促進しているといえる。

2.2 アウェアネス支援と課題

リモートチームなど遠隔コミュニケーションを前提とした働き方を支援をするツールが多数存在するが、現在普及しているものは、クラウドファイルサーバーで履歴などを記録しタスク完了確認などができる大まかな管理のみのもの、在宅勤務中の社員をカメラで監視し在席中かどうかを確認しそのメリットを阻害するほど拘束の強いものなど、信頼と管理のバランスが極端な設計になっているものが多い。これらに関連し、アウェアネスとプライバシーの関連についても述べる。Hudson[3] らは、こうしたアウェアネスサポート支援システムで提供する情報が増えるほどユーザの現在の活動を妨げること、プライバシーを侵害することを課題にあげている。アウェアネス支援に向けては、適切な情報設計が非常に重要である。

2.3 設計要件

上述の通り、非同室化が進むリモートチームでの協力が求められる現在の働き方では様々なアウェアネス情報の交換が失われることによるコミュニケーションの問題が多数存在するが、一方で、アウェアネス支援になるリッチな情報をインターネットを介して交換することは、情報を受信するユーザの活動を妨げたり、プライバシーの侵害になったりと、不利益に働くことにも繋がりがかねない。

そこで、次章以降では以下の要件を踏まえたアウェアネス支援を提案する。

- ユーザが受動的に他のチームメンバーのアウェアネス情報を自然に観測できるシステム
- ユーザがアウェアネス情報を得て気軽にコミュニケーションができるプラットフォーム
- 業務におけるユーザの活動を伝えるアウェアネス情報を扱うが、プライバシーを配慮し詳細な情報は自動で送信しない情報設計

3. IoT 通知システム

序論で述べた通り、本研究ではリモートチーム管理のためのアウェアネス支援を目的としている。アウェアネス情報は、ユーザの状態や状況を伝えるあらゆる情報をさすが、情報の提供が多くなるとかえって業務の阻害となってしまう。そこで本研究では、業務で使用するモノの動作通知をチャット機能を持つコミュニケーションツール上に送信するシステムを提案する。例えば、既に家電の使用状況などを通知することで高齢者の日常生活を把握できるものが実用化されており [7]、モノの使用状況はアウェアネス支援として有用であるといえる。また、アウェアネス情報を普段使用するコミュニケーションツール上で共有することで受信したアウェアネス情報を元に気軽にコミュニケーションが取れる状況にする。一般的なオフィス空間で誰かが同じ部屋で作業しているというときには、全てを監視している訳ではないが相手が作業している様子などが見え、気軽にすぐコミュニケーションを取れるという中で互いの業務状況を確認できる環境がある。業務で使用するモノの動作通知をコミュニケーションが容易なコミュニケーションツール上に送信することで、実際のオフィス空間に近いような自然なアウェアネス支援とリモートチーム管理ができると考えられる。

4. 押印通知システム「スマートスタンプ」を用いた実証実験

前項で示した IoT 通知システムによるアウェアネス支援の有用性を示すために、印鑑の押印通知を利用した応用例の提案と実証実験を行った。印鑑の本質的な機能が「行為の証明」であることに着目し、押印というその証明行為を記録し通知する機能を持たせるというコンセプトで「ス

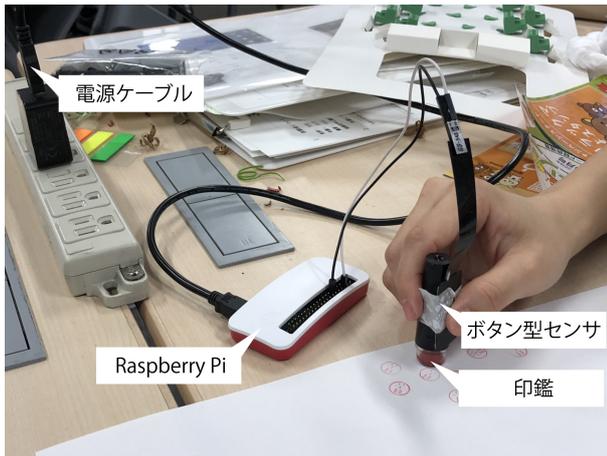


図 1 スマートスタンプ構成の概要

「スマートスタンプ」というシステムを提案、開発を行った。押印された印影は日本の法律で多くの証拠能力を持ち、業務で使用するモノの中でもより管理が重要になるモノである。また、上司が秘書に印鑑を預け代わりに押印を委託しているという場合など、信頼関係を前提に所有者と使用者が異なるモノとしてもより代表的である。スマートスタンプにおける印鑑の押印通知機能がリモートチーム管理として応用できるかを検証する目的で、所有者と使用者の異なる印鑑を想定し、押印される度に所有者と使用者に通知する仕組みを用意した。秘書が自分の業務作業が通知されることへの不快感、上司が押印通知により自身の印鑑を他人に使用される状況で安心感が向上したかなど、リモートチーム管理への応用とその心理的効果という視点で管理と信頼のバランス、コミュニケーションの変化や心理効果など、リモートチームでのコラボレーション促進に繋がる有用性を、通知が送られるグループトークでの会話内容やインタビューより考察した。

4.1 実験環境

スマートスタンプは RaspberryPi Zero W[9]、およびボタン型センサ、100 円ショップ等で入手した安価な印鑑を用いて構成される。(図 1) 今回の実験では行動検知に重きを置き、押印時に被験者にボタンを押してもらうことで、被験者や関係者へ通知を行う仕様とした。LINE Notify[8]という LINE[10] が提供する API を利用し、事前に用意したグループトークに通知を行う。グループトークには、被験者および関係者が招待され、メンバーは印鑑が押されたらその通知を受け取れる。グループトークは事前に発行されたアクセストークンと紐づけられ、Python スクリプトから投稿内容を記述した JSON 形式のメッセージを POST リクエストで送信する。

実験対象者はオフィスを不在にすることが多い上司と、その印鑑を預かる勤続 2 年目の秘書である。2 人は業務以外の内容でも普段コミュニケーションを多く取るなど信頼

関係が既にある程度築かれた関係であるが、上司はオフィス不在が多く、秘書に預けられた印鑑は所有者である上司の目の届かないところで事務書類等に頻繁に押印されている。

4.2 実験方法

実験期間の 13 日間、秘書が上司より預かる印鑑をスマートスタンプとして実装し、使用してもらった。印鑑の持ち手部分に付いたスイッチを秘書が押印時にそれを押す度、LINE 上で実験対象者 2 人の参加しているグループトーク宛に通知が送信される。通知先のグループトークには、上司、秘書のほか、検証の目的で他 4 名も参加しており、通知内容やグループトーク内でのコミュニケーションを確認できた。本実験では押印通知のみが送信され、押印した書類についての情報などは実験上の記録としても一切記録していない。また動作通知によるリモートチーム管理の心理的効果の計測が目的であるため、カメラ等で実際に押印したかどうかの監視も行っていない。

4.3 実験結果

本実験の結果から、IoT 通知システムによるリモートチーム管理のためのアウェアネス支援について考察する。

押印通知は実験期間中合計で 102 回送られた。対象者からの報告により、実際の押印に以外に机にぶつかった振動での誤作動もあったことがわかっている。また 2 週目は 1 週目に比べ押印の回数が極端に減ったが、これは 1 週目に多くの書類の締め切りがあったことがわかっている。

実験で使用されたグループトークでは、動作通知を受けての対象者同士のコミュニケーションも連日確認できた。上司の発言の中で秘書に押印の目的確認があったのは実験初日に最初の通知があった後の 1 回のみであった。また通知回数が多いことへの感想が連日発言された他、押印通知が秘書の退勤定時時刻を過ぎた後にあったことに対する発言も見られた。(図 2)

実証実験後のインタビューの結果について述べる。秘書よりのコメント(概要/抜粋)は以下に示す。

- 印鑑を押す度に通知がいくことに抵抗は特に感じなかった。
 - よく押し間違えをするので、(通知が少なく済むよう)丁寧に押印した。
 - 押印していないのに通知がいく誤作動が気になった。
 - 通知はさほど気にならないので「こんなに仕事している」という業務量を上司に知らせられるのは良いと思う。
 - (何か業務で管理できて嬉しいと思うものを想像すると) 違う部屋にいる同僚が在籍しているのが知りたい。
- また、上司よりのコメント(概要/抜粋)は以下の通りである。

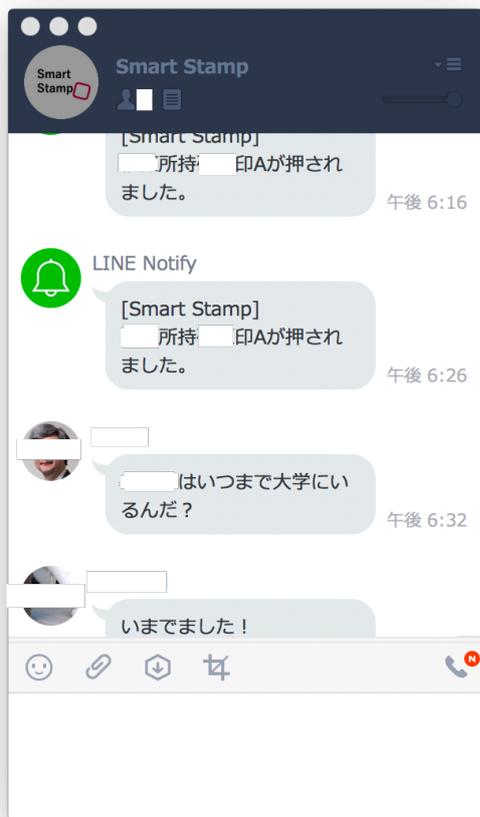


図 2 実証実験で使用されたグループトークの画面

- 誤作動があったのが気になった。
- 動作通知などなくても秘書の仕事量にはいつも感謝している。
- もともと信頼して印鑑を預けているので特に安心感に差異はない。
- (本実験のような通知以外でも) クラウドストレージサービスのデータ更新記録時刻を見て秘書を心配することが既にある。
- (信頼関係の異なる) 別の新人秘書でも実験すると面白いかもしれない。

4.4 考察

最も特筆すべきは、被験者ペアにおける管理される側である秘書が、業務で使用するモノの動作通知が送られるストレスより相手へ自分の業務状況を伝えることがメリットの方が大きいと感じたことである。リモートチームで利用されている既存のツールでは、タスク完了やデータの更新といった「業務の結果」の記録、あるいはカメラやオンライン状況確認など「業務状態の確認」を取っているものが多い。一方、業務で使用するモノの動作通知は、押印等の「業務中のある作業」のそれぞれを随時通知し記録を残すものである。今回の押印通知のようなモノの動作通知は、

実際のオフィス空間において室内から誰かが作業する音が聞こえたり、ふと視界に入ったりする時のような、受動的で即時的な業務状況の確認できるウェアネス支援として機能したと考えられる。この点においては、各企業等での稼働率に応じて印鑑以外にも文房具や印刷機などの業務機器など、業務で使用する様々なモノの動作通知でも同様の結果や効果が期待できる。

リモートチームの構成員の関係性や通知する情報によっては、情報設計の再検討が必要である。本実験の結果からは押印通知による双方への信頼や安心感へ影響は見られなかった。今回の被験者は既に信頼関係のある関係であり、普段から書類の内容確認など細かい管理をしていなかったため特に詳細を気にしていなかったと考えられる。前述の上司よりのコメントにもある通り、信頼関係の異なる秘書に印鑑を預けていた場合では、押印通知への関心度が異なる可能性がある。今回は押印通知を画面スキャンデータやメールなど別の情報と関連付けさせることはせず、必要時は別途コミュニケーションをとって確認をしてもらっていた。今回の実験では押印の理由など詳細を確認するコミュニケーションは実験を開始した初日に1度あっただけであったが、押印通知のケースでは、むしろセキュリティ的事情からより詳細な情報を通知する方が好まれるケースも考えられる。今後の発展として、印鑑の動作通知のみならず、押印する人間つまり動作主の情報、印影の残る画面等の情報、の2つとの関連付けが考えられる。誰が、何の書面に押印したかを記録することの実現に向けては認証やデータ管理技術の検討が必要となる。

このように、実証実験では、本研究で提案したIoT通知システムがリモートチーム管理のためのウェアネス支援として機能したとみられる事象が確認できた。上司が秘書にコミュニケーションをとる様子や、秘書へのインタビュー結果から自分の業務状況を伝えることがメリットとして上げられたことなどから、チームのコラボレーション促進に向けても有用に働いたと考えられる。

5. 結論

本稿では、IoTの動作通知によるリモートチーム管理のためのウェアネス支援の提案、および印鑑の押印通知を例に開発、実験し考察した結果について述べた。「働き方改革」が推奨され、多くの企業においてリモートワークやテレワークなど多様な働き方が策定され実施されている。分散環境下で協力しながらリモートチームを組んで働くということも珍しくなくなってきた中で、インターネットを介したコミュニケーションや労務管理の重要性が増した。ビデオチャットやメッセージアプリを利用したコミュニケーションや労務管理のためのアプリケーションは多数存在するが、そこにいないチームメンバーが何をしているかという情報を対面時の様に自然に得ることは難しい。そこで本

研究では、協働者が何をしているのかの気づき(アウェアネス)を与えリモートチームでのコラボレーションを促進するための支援方法として、業務で使用するモノの動作通知を提案、またその例として、上司が印鑑を秘書に預け書類への押印を委託しているという状況での押印通知の設計、実証実験をした結果について述べた。13日間の実証実験の結果、通知が送信されるチャット内において、上司が秘書の押印に対し何の書類か確認する内容や、業務量や業務終了時刻を気遣うようなコミュニケーションが確認できた他、秘書が業務で使用するモノの動作通知が送られるストレスより相手へ自分の業務状況を伝えることがメリットの方が大きいと感じたなど、提案したシステムがアウェアネス支援として有用に作用したことがインタビュー結果からわかった。

参考文献

- [1] 総務省:平成 29 年版 情報通信白書. 入手先 <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h29/pdf/index.html> (参照 2018-05-05).
- [2] Dourish, Paul, and Victoria Bellotti. "Awareness and coordination in shared workspaces." Proceedings of the 1992 ACM conference on Computer-supported cooperative work. ACM, 1992.
- [3] Hudson, Scott E., and Ian Smith. "Techniques for addressing fundamental privacy and disruption tradeoffs in awareness support systems." Proceedings of the 1996 ACM conference on Computer supported cooperative work. ACM, 1996.
- [4] 倉貫義人.『リモートチームでうまくいく』, 日本実業出版社, 2015.
- [5] Ishii, Hiroshi, and Minoru Kobayashi. "ClearBoard: a seamless medium for shared drawing and conversation with eye contact." Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems. ACM, 1992.
- [6] Dourish, Paul, and Sara Bly. "Portholes: Supporting awareness in a distributed work group." Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems. ACM, 1992.
- [7] 象印. みまもりほっとライン. 入手先 <http://www.mimamori.net/> (参照 2018-05-13).
- [8] LINE Notify 入手先 <https://notify-bot.line.me/ja/> (参照 2018-05-13).
- [9] zw Raspberry Pi. Raspberry Pi Zero W. 入手先 <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-zero-w/> (参照 2018-05-13).
- [10] LINE. 入手先 <https://line.me/ja/> (参照 2018-05-13).