

滞在履歴データを用いたグループ内コミュニケーションの把握と発見

大石 晃平^{1,a)} 角 康之^{1,b)}

概要: 本研究は、グループメンバー全員の滞在履歴データから、グループメンバー間でのコミュニケーションの状況を把握し、グループ内コミュニケーションを促進することが目的である。コミュニケーションを促進させる方法として、学内での滞在履歴をトラッキングしているサービス、「LATTE」を利用し、グループメンバー 1 人 1 人の滞在履歴データを収集する。収集したデータを、時間・人・場所を考慮した形で可視化し、グループメンバー全員が自由に閲覧できるようにする。そして、前の週までのグループメンバー間の接触状況を Slackbot を通じて、フィードバックする。フィードバックにより、グループメンバーが、グループ内コミュニケーション状況を理解し、実世界のコミュニケーションに行動変容が起こると考える。それによって、グループ内の交友関係や関心の近さを把握し、対面コミュニケーションを促進するような行動変容が起こると期待できる。

1. はじめに

本研究は、グループメンバー全員でグループメンバー間の接触状況を把握することで、メンバー同士の行動・コミュニケーションがどのように変化するかを分析し、グループ内の実世界でのコミュニケーションをより活発化させることが目的である。そのために、学内の滞在履歴データを用いて、グループメンバーの接触状況を可視化・フィードバックするシステムを提案する。

グループ活動において、コミュニケーションの量、メンバー個々人の性格、グループメンバー間の関係性やその時々での感情の変化など、様々な要因を可視化・フィードバックすることがコミュニケーションの分析において必要であると考えられる。これらの要因の中で、本研究では、対面かつ同じ場所でも活動することによって、グループ内コミュニケーションが行われていると仮定し、グループメンバーそれぞれの滞在履歴を可視化・フィードバックすることで、グループ内コミュニケーション状況などを見直すきっかけになり、コミュニケーションの促進につながるのではないかと、という仮説を立てる。本研究が解明すべき問いは以下の通りである。

- メンバーそれぞれの周期的な行動を読み取ることができるのか？また、それをフィードバックすることによって、偶発的にメンバー同士の接触を誘発すること

ができるのか？

- グループ内の滞在履歴を可視化・フィードバックすることで、グループ内の関係性や交友関係を把握し、グループ内コミュニケーションの促進に役立つのか？

このシステムのイメージ図を図 1 に示す。メンバーの学内での滞在履歴を収集するために、松原らが開発した、はこだて未来大学のキャンパス内に約 100 個設置されたビーコンを使用し、滞在履歴を記録しているアプリケーション「LATTE」[1] を利用する。収集したグループメンバーそれぞれの滞在履歴データを学内の見取り図などを作成し、それを使い可視化をする。可視化したものを Web で公開して、グループメンバー全員が閲覧できるようにする。その結果を元に、SlackBot でフィードバックを行う。これによって、グループ内の実世界でのコミュニケーションを促進できると考えている。

2. 関連研究

社会グループの周期性を観測した関連研究として、Ivan らの研究 [2] がある。Ivan らは、近接接触の痕跡をもとに、時間を通じて社会グループの進化、周期性、ミーティングの継続時間など、グループの移動特性の特徴を明らかにした。また、人間の移動グループを検出・追跡するための体系的な方法を提案した。結果として、社会グループの特徴は、日中の時間に大きく依存していることがわかった。それだけでなく、グループ内での接触は周期期に行われ、日単位だけでなく、週単位でも周期性があることがわかった。

¹ 公立はこだて未来大学

^{a)} k-oishi@sumilab.org

^{b)} sumi@acm.org

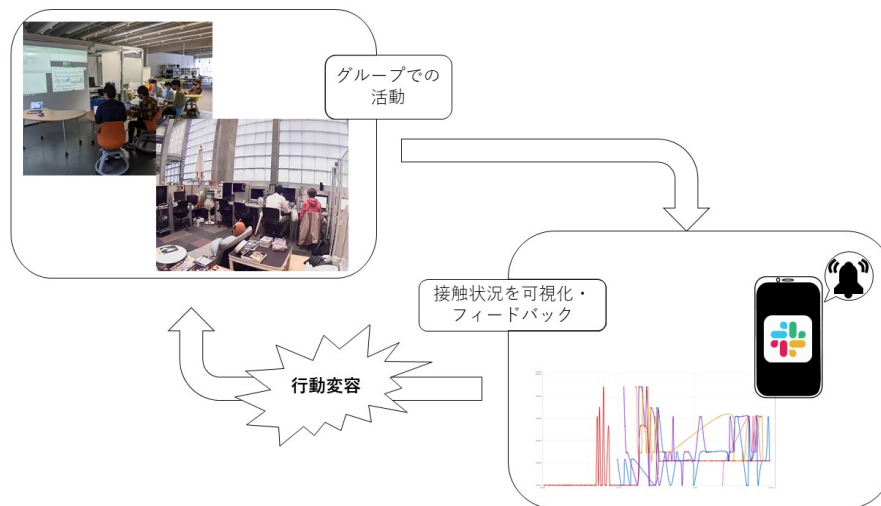


図 1 提案システムのイメージ図

また、グループ内での再開確率が時間とともに減少することもわかった。さらに、グループミーティングの期間は、グループメンバー間の仲の良さや社会的結合の強さに中程度の相関関係があることがわかった。このことから、本研究は、日単位ではなく週単位での滞在履歴を可視化することで、週単位のグループ内コミュニケーションの周期性を観測する。その周期性をグループ全体で共有することで、自身のグループ内の関係性を把握することができ、行動変容を誘発できると考える。

コミュニケーション支援のアプローチの関連研究として、辻らの研究 [3] がある。辻らは、オフィスのコミュニケーションを促進するためのビジネス顕微鏡ディスプレイのプロトタイプを開発した。ビジネス顕微鏡とは、オフィス内での対面コミュニケーションと体の動きのセンシングデータを加工して表示するものである。結果として、行動ログが状況共有の会話を活性化するために有効であったこと、ディスプレイ表示することがコミュニケーションのきっかけになっていたことが確認できた。このことから、本研究では、滞在履歴データをグループメンバーに可視化・フィードバックすることによって、自身の行動ログを振り返り、グループメンバー間の状況共有の会話の手助けになるのではないかと考える。

位置推定からユーザーそれぞれの重要な場所の抽出をした関連研究として、King らの研究 [4] がある。King らは、座標をトレースし、位置情報を推定するだけでなく、その場所がユーザーにとってどのような場所なのかを抽出した。「ユーザーにとってどのような場所」は、位置情報のみで表されるものではなく、「仕事場」や「住んでいる場所」などの、ユーザーにとって重要な意味を持つ場所のことを指す。座標ベースの位置情報システムを用いて、700 時間のデータを収集した。その結果、ユーザーにとって最も重要な場所をうまく抽出できた。抽出したデータをユーザーのカレンダーな

どの追加情報と合わせることで、自動的にラベリングを行うことにも取り組んでいた。将来的には、ユーザーの現在地と過去の行動履歴から、ユーザーの目的地を予測することもできるのではないかと述べられていた。本研究でも、長期間にわたってグループメンバーの学内での滞在履歴を収集することによって、メンバーごとの重要な場所を理解することができる。それを共有することで、グループメンバー間の重要な場所が変化し、行動変容を誘発できると考える。

また、位置推定から社会グループの動きのダイナミクスを測定した関連研究として Cho らの研究 [5] がある。Cho らは、携帯電話の位置情報と、Gowalla と Brightkite という 2 つのロケーションベースのソーシャルネットワークサービスのデータを利用し、人間の動きとダイナミクスを支配する基本的な法則を理解するという試みをした。結果として、短距離の移動は空間的にも時間的にも周期的な行動であるが、社会的ネットワークからの影響は受けなかったことがわかった。一方で、長距離の移動は、社会的ネットワークの結びつきに影響を受けていることがわかった。また、長距離の移動をする場合は、友人関係のある人が近くで移動している可能性が高いことがわかった。これは、新たな友人関係を構築することに与える影響よりも 2 倍強いことがわかった。また、全移動の中で、社会的な関係のものが約 10~30% で、周期的な行動が 50~70% であることがわかった。このことから、本研究では、詳細な滞在履歴を長期間収集することで、グループメンバーそれぞれの行動の周期性を確認できることを示している。また、学内の長距離・長時間の移動が計測できた時、その近くで同じ移動をしていたメンバーとは、交友関係が強いと推測できる。

3. 提案

本研究で提案するシステムの流れを図 2 に示す。被験者は、公立はこだて未来大学内の同意のとれた人物から

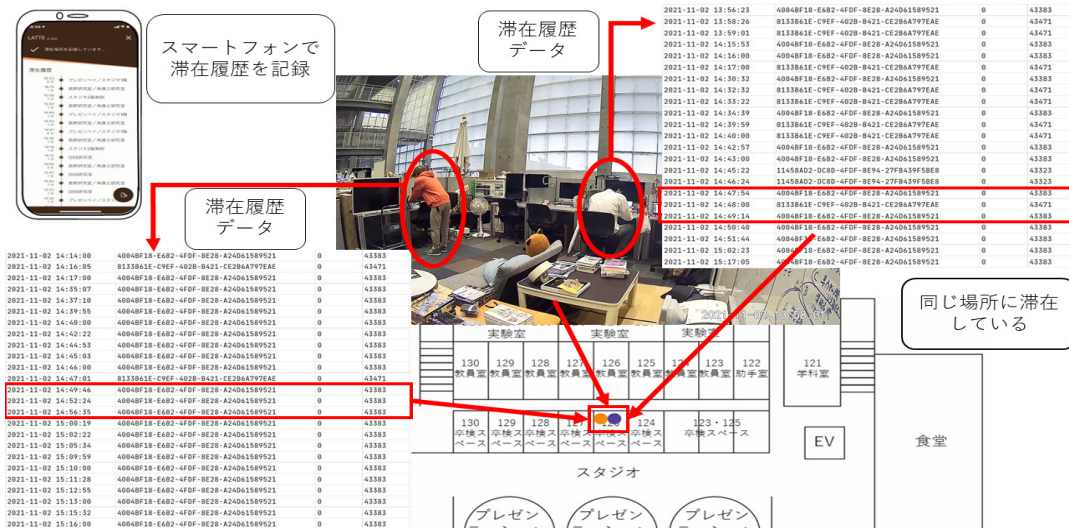


図 3 滞在履歴を収集している様子

履歴を収集している様子は、図 3 に示す。図中の 2 人は「LATTE」がインストールされたスマートフォンを所持し、同じ場所で作業をしている。その後、「LATTE」のデータを Slack など収集し、データ整形を行う。整形したデータを可視化したものが、図 3 の右下のものである。可視化したデータによって、2 人が同一の場所にいたことがわかる。このような形でグループメンバーの滞在履歴データの収集を行う。

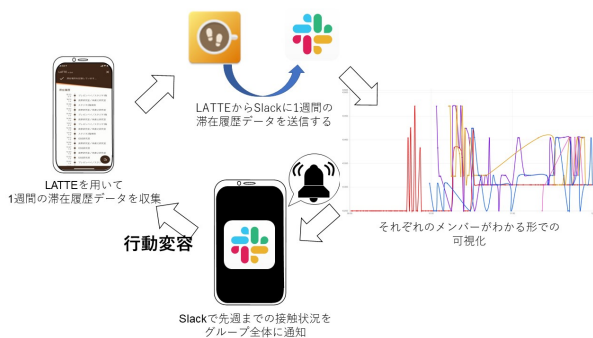


図 2 提案システムの流れ

滞在履歴を収集する。滞在履歴の収集は、キャンパス内に約 100 個設置されたビーコンを使用し、滞在履歴を記録するために「LATTE」というアプリケーションを利用する。「LATTE」は、学内での滞在していた場所や時間を記録するスマートフォン向け接触確認アプリである。一定時間以上滞在していた場所にビーコンが設置してあると、その場所を自動推定してスマートフォンにのみ記録される。また、直近 2 週間の滞在履歴をいつでも確認することができる。被験者それぞれのスマートフォンに記録された滞在履歴データを、週ごとに Slack で収集する。「LATTE」を利用して収集した滞在履歴データを、時間・場所・人が見えるような形で可視化する。時間は、1 分から 1 週間単位で可視化する。可視化したグラフを Web で公開し、グループメンバーが自由に閲覧できるようにする。また、グループメンバーとの偶発的な接触や行動変容を促すために、グループメンバーへ Slackbot を通じてフィードバックをする。

3.1 滞在履歴データの収集

本研究で使用する滞在履歴データは、公立はこだて未来大学内の同意のとれた角康之研究室のメンバー 7 名から収集する。滞在履歴の収集は、「LATTE」を利用する。滞在

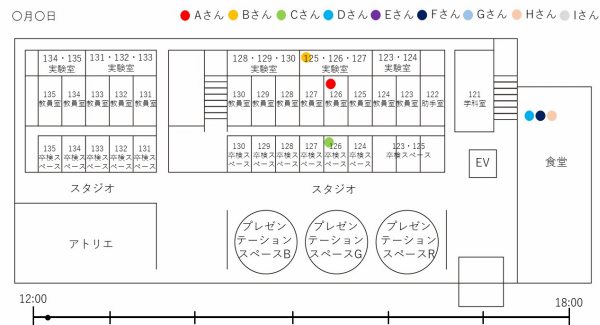


図 4 1 分単位の見取り図での可視化イメージ

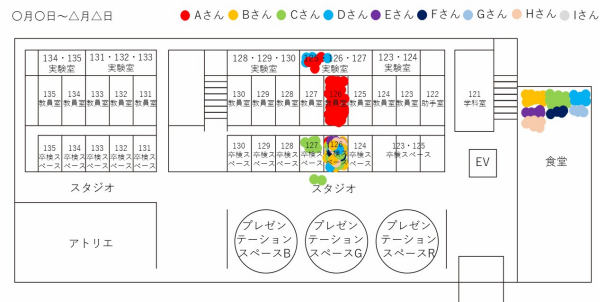


図 5 1 週間単位の見取り図での可視化イメージ

3.2 可視化の方法

可視化の方法は、Webで公開し、グループメンバーがアクセスすることで、確認できるような形にしている。これにより、グループメンバーの滞在履歴データを見るだけでは読み取れなかった、グループメンバー間の接触状況やメンバーの移動・周期的な行動などを、把握できる。可視化イメージは図4、図5で示す。図4、図5のように、学内の見取り図、1〜5階までを作成し、そこに、滞在していた場所をメンバーごとにプロットする。図4は、1分ごとにプロットしたものである。タイムスライダーを作成し、それをスライドすることによって、その時々での1分ごとの滞在していた場所をプロットする。また、周期性を確認するために、より長い時間での可視化を行う。図5は、任意の時間の長さでグループメンバーが滞在していた場所を一気に表示することを想定している。

3.3 フィードバックの方法

フィードバックの方法として、Slackbotを用いる。グループメンバーが受動的にグループメンバー間での接触状況を確認し、自らのグループ活動を見直し、行動変容を起こすきっかけを与えるために行う。グループメンバーに対して、先週どれくらい学内にいたのか、どの場所に最も滞在していたのか、それぞれのメンバーとはどの場所で接触していたのかをフィードバックすることを考えている。それだけでは、自身の行動を見直すだけになってしまうので、行動変容を起こすためにも、接触の少ないメンバー同士を提示し、そのメンバー同士がよく滞在したり、通りかかったりする場所や、接触の少ないメンバー同士の食事時での滞り場所をフィードバックすることを考えている。また、長時間狭い部屋に複数人が密集していた場合、警告することも考えている。それによって、グループメンバー同士で食事をする機会が増えたり、飲み物を購入する際に、訪れる自販機で偶然他メンバーとの接触をしたり、複数人が密集している場所を避けるために、普段とは違う場所で他のメンバーと作業をしたりといった行動変容や、偶発的な接触を促せると考える。

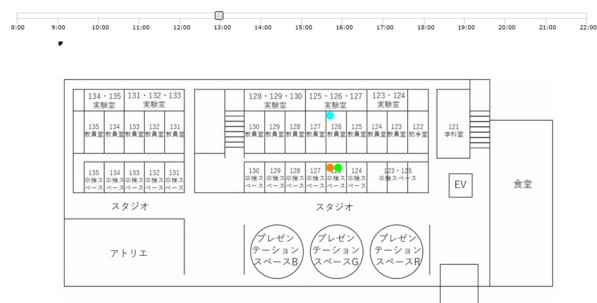


図6 ある時間での見取り図での可視化

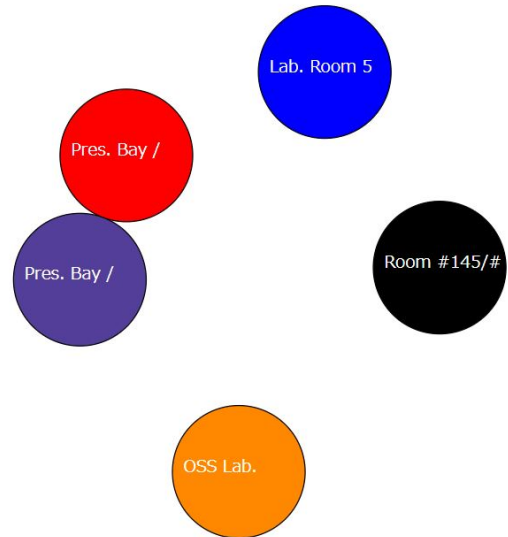


図7 スポットごとの可視化

4. 実装

滞在履歴データの可視化を、図6、7で示す。これらは、すべてWebで実装しており、今後メンバーに利用してもらい、評価実験をすることを考えている。図6は、図中の上にあるスライダーの1メモリを1分ごとになっており、1分ごとにスライダーを動かすことで、下の見取り図のプロットもその時々で滞在していた場所に移動する。それが、階ごとになっており、図6は1階である、これだけでは、直感的にグループの中でのホットスポットを理解することは難しいと考えたため、図7での可視化を行った。図7は、図6のようなスライダーを動かすことで、その時々での滞在場所をメンバーごとに色分けされた円の状態で可視化されている。メンバーが同じ場所に滞在している場合、円が集まる。また、滞在している時間が長くなると、円の大きさが大きくなる。これによって、円が大きかつメンバーが多く固まっているスポットが、本グループにおけるホットスポットとなっているのではないかと考えられる。

5. おわりに

本研究では、グループメンバーの滞在履歴を収集し、グループメンバー全員でグループメンバー間でのコミュニケーション状況を把握する。それにより、メンバー同士の行動・コミュニケーションを見直すきっかけを与え、グループ内の実世界コミュニケーションをより活発化させたいと考えている。そこで、学内での滞在履歴を記録しているサービス、「LATTE」を用いて、グループメンバーの滞在履歴を収集し、可視化・フィードバックを行う手法を提案した。現在は、学内の見取り図を作成し、1分ごとでの

滞在履歴の可視化を行った。また、見取り図では、グループ内のホットスポットはわかりづらいと考え、1分ごとにメンバーを色ごとで分け、同じスポットにいるときにくっついて集まるような形で可視化を行った。今後は、滞在履歴データの位置情報の精度向上、グループメンバーが確認できるような形でデプロイする。また、フィードバックシステムを実装し、評価実験を行う。

謝辞 学内行動履歴データ収集のためのスマホアプリ LATTE の利用に関する議論やご支援を頂戴した松原克弥准教授をはじめとする LATTE 開発チームに深く感謝します。

参考文献

- [1] 松原克弥, 雫石卓耶, 倉茂雄人, 川谷知寛, 林友佳. (2021). "大学における COVID-19 対策としての IT を用いた行動履歴記録支援". 研究報告情報システムと社会環境 (IS), 2021(2), 1-6.
- [2] Ivan Oliveira, Nunes Pedro O. S. Vaz de Melo, Antonio A. F. Loureiro, "Group Mobility: Detection, Tracking and Characterization", ICC 2016 - 2016 IEEE International Conference on Communications
- [3] 辻聡美, 佐藤信夫, 大塚理恵子, 紅山史子, 矢野和男. (2012). ビジネス顕微鏡ディスプレイ: オフィスでのコミュニケーションを促進する行動ログ表示アプリケーションの開発. FIT2012 第 11 回情報科学技術フォーラム.
- [4] J. H. Kang, W. Welbourne, B. Stewart, and G. Borriello, "Extracting places from traces of locations," in Proceedings of the 2nd ACM International Workshop on Wireless Mobile Applications and Services on WLAN Hotspots (WMASH), Philadelphia, PA, USA, 2004, pp. 110–118.
- [5] E. Cho, S.A. Myers, and J. Leskovec. Friendship and mobility: user movement in location-based social networks. In Proceedings of the 17th ACM SIGKDD, pages 1082–1090. ACM, 2011.