

# すれ違い通信を用いた地域情報共有方式の検討

## Local Area Information Sharing System by Phone to Phone Communication

菊池大輝<sup>†</sup> 大島浩太<sup>‡</sup> 寺田松昭<sup>†</sup>  
Hiroki Kikuchi Kohta Ohshima Matuaki Terada

### 1. はじめに

現在、Twitter に代表されるソーシャルメディアと携帯端末の普及により、情報のリアルタイムな発信が頻繁に行われている。しかし、膨大な量の情報の発生によって、多くの利用者は情報の価値判断が難しい、信頼性に欠ける情報が横行するといった問題がある。また、多くのサービスでは Pull 型の通信により、特定の場所に関連する地域情報を取得している。このため、ユーザが最新情報を取得するには更新操作が必要であり、リアルタイム性の高い情報を扱う際に課題がある。

そこで、本研究ではすれ違い通信を用いた地域情報共有方式を提案する。提案システムはすれ違い通信により、有用な情報を投稿するユーザのリストを共有する。その後、システムは共有したユーザリストと位置情報を基に、ユーザへ Push 型の情報提示を行う事で、リアルタイムに有用な地域情報の提示を可能にする。

すれ違い通信は、端末同士が物理的に近づいた事を知り、端末間で直接通信を行う通信方式である。すれ違い通信を用いる事で、システムはユーザ同士が実際にすれ違った場所を取得し、その地域のユーザ密度を予測する。また、その地域を利用するユーザの行動範囲を予測する事によって、地域情報の需要が高いエリアに限定した効率的な情報配信も期待できる。しかし、すれ違い通信は、通信を行う端末が物理的、時間的に近い状態のみ可能になるため、ユーザ密度が低い場合に利用することができない。そこで、場所と時間の制約をなくすための間接的なすれ違い通信を提案する。すれ違い通信を用いて、ユーザにより評価・生成された価値の高い情報を多く投稿する有用なユーザのリストをユーザ間で共有する。有用なユーザリストは、取得した地域情報を表示する際の優先順位づけに利用し、有用な情報の優先的な提示を行う。

### 2. 提案システム概要

図 1 に提案システムの概要を示す。提案システムはサービスを提供する情報提示サーバと、サービスを受けるユーザで構成し、ユーザは移動可能な携帯端末を対象としている。

携帯端末は GPS により定期的に位置情報を取得し、情報提示サーバに送信する。このため、情報提示サーバは常にユーザの位置を把握する。

ユーザは表示されている地図上にピンのように情報を

投稿する。この際、ユーザの位置情報を利用し、投稿された情報の中から付近で投稿された地域情報のみを選択して提示する事ができる。また、ユーザ同士は Bluetooth を用いたすれ違い通信を行い、自分にとって有用な情報を多く投稿するユーザの情報の交換を行う。

さらに、情報提示サーバへすれ違い通信が行われた位置情報を送信する事で、サーバは現在多くのユーザが存在しているエリアを判断する事が可能になり、ユーザ密度を利用した効率的な情報配信に利用できる。

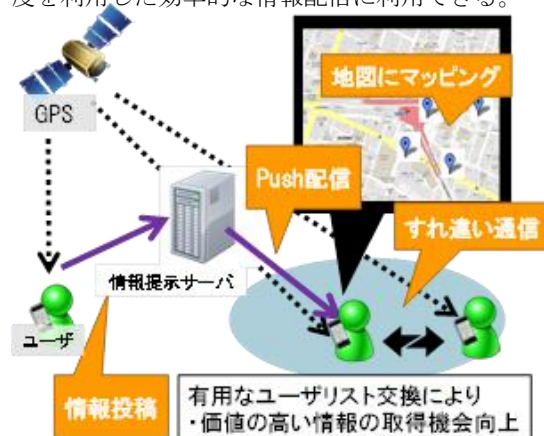


図 1 提案システム概要

また、ユーザは投稿された情報について評価を行う。この情報の評価は、自分にとって役に立つ情報かどうかを評価したもので、投稿された情報を評価する事で、ユーザが頻繁に利用する情報や有用な情報が配信される機会が増える。投稿された情報が評価される事で投稿情報と、情報を投稿したユーザの信頼性が向上する。Push 配信された情報の評価を元にした提示による不必要な情報提示の抑制を行う。

### 3. 課題

提案システムの実現には以下の課題がある。

#### (1) 価値の高い情報の配信

ユーザにとって必要でない情報を多く配信してしまうと、その中から有用な情報を探すための情報選別の負担がかかってしまう。そこで、価値の高い情報を配信するため、適切な情報の価値判断手法が必要である。

#### (2) 情報の信頼性の確保

信頼性に欠ける情報を多く配信してしまうと、誤った情報が更に投稿されてしまい、拡散してしまう恐れがある。そのため、誤った情報が投稿された場合は速やかに削除し、配信を防ぐ手法が必要である。

#### (3) すれ違い通信による情報の交換

従来の直接通信によるすれ違い通信だけでは距離・時間の制限が強く、ユーザ同士が同じ時間・同じ場所に存在するという条件でしか発生しないため、情報の交換が発生しにくいといった問題があった。そこで、すれ違い

<sup>†</sup> 東京農工大学大学院工学府 Graduate School of Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology

<sup>‡</sup> 東京農工大学大学院工学研究院 Faculty of Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology

通信を頻繁に行うための手法が必要である。しかし、すれ違い通信が起きやすい地域では頻度を向上させすぎると端末に対しても負荷が大きくなってしまいうため、ユーザのすれ違い通信頻度に応じて切り替える必要がある。

#### 4. 提案方式

##### 4.1 情報の価値判断方式

投稿する情報には、「店舗情報」、「イベント情報」、「観光情報」、「交通情報」などのタグを投稿時に付与する。このタグは、イベント情報や交通情報のように時間経過に応じて価値が低下する“リアルタイム性の高い情報”と、店舗情報や観光情報など“恒常的に利用可能な情報”の2種類に大別される。

“リアルタイム性の高い情報”は、一定時間の経過や、多くの低い評価を受けた時に自動で削除される。一方で、“恒常的に利用可能な情報”は投稿されても広範囲に拡散されず、そのエリアを訪れたユーザに Push 配信される。これによって地域情報の需要が高いエリアに限定し、情報の種類に応じた効率的な情報提示が期待できる。

そして、情報提示サーバは、各ユーザが投稿した情報や、参照された情報、評価された情報のタグを記録する。サーバは評価値の高いタグの情報を優先的に配信し、さらにユーザの嗜好を基に端末側で情報の提示を行う事によって情報選別の負担を低減する。

また、ユーザが日常的に利用する地域において有用な情報を投稿するユーザを有用なユーザとし、有用なユーザの投稿を優先して提示する。有用なユーザは、その地域に滞在している時間と、他のユーザからの評価値によって決定される。これにより、地域に精通し、多くの有用な投稿を行うユーザからの投稿情報を優先的に提示する事で価値の高い地域情報を提示し、有用でない情報の表示を抑制する。

##### 4.2 間接的すれ違い通信

従来の直接通信を用いたすれ違い通信では、距離や時間の制限によって、ユーザ数が少ないエリアではすれ違い通信が発生しないといった問題がある。そこで、ユーザ数の少ないエリアにおいて、すれ違い通信が可能なユーザ数が少ない場合、すれ違い情報仲介サーバによって、直接通信では通信不可能なユーザとすれ違い通信を行う。この機能を間接的すれ違い通信機能と呼ぶ。これにより周囲に通信可能なユーザ数が少ない場合でも、すれ違い通信によって、有用なユーザのリストの交換が可能になる。

間接的すれ違い通信を行う手順を以下の図 2 に示す。ユーザ間で直接的なすれ違い通信が行われた際、ユーザは交換した情報と、すれ違い通信が行われたエリアの位置情報を毎回すれ違い情報仲介サーバへと送信する。これによって、常にエリアのユーザ密度を記録し、1 時間毎のユーザ密度の変化に応じて、エリアを訪れたユーザへ直接交換された情報を提示する事で、間接的すれ違い通信を行う。

間接的すれ違い通信は、ユーザがユーザ密度の低いエリアに移動した際の実施する。ユーザがユーザ密度の低いエリアに進入すると、すれ違い情報仲介サーバはユーザに過去に直接的なすれ違い通信によって交換された有用なユーザリストを配信する。また、間接的すれ違い通信では得られた有用なユーザリストに記載されたユ

ーザの投稿情報を情報提示サーバに問い合わせ、有用なユーザにより投稿された過去の情報を取得する。リアルタイムな情報については通常通り情報提示サーバからの Push 配信により取得する。

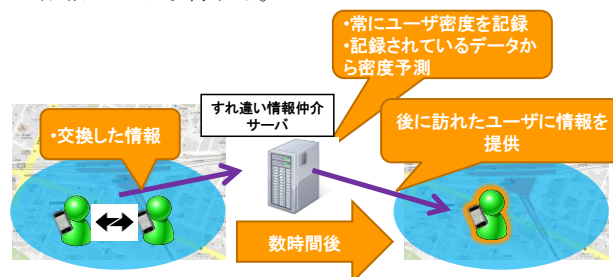


図 2 間接的すれ違い通信の手順

このように、ユーザ密度の変化を予測し、直接的なすれ違い通信と間接的すれ違い通信を切り替える事で、すれ違い情報仲介サーバの負荷を低減させる効果が見込める。また、エリアを訪れたユーザにすれ違い通信にて直接交換された情報をすれ違い情報仲介サーバから配信する事で、時間・距離の制限を超えて、有用な情報を受け取る機会を増加させる。

#### 5. おわりに

本論文ではすれ違い通信を用いた地域情報共有方式を提案した。本手法を用いる事で、ユーザ自身が情報選別をするといったリアルタイム性の高い情報を扱う上での負担を低減する。そして、有用なユーザリストをすれ違い通信により交換し、その投稿を優先的に提示する事で、ユーザにとって有用な情報を提示する機会を増加させる。

また、間接的すれ違い通信の導入によってユーザ数の少ないエリアでの直接通信が発生しにくいといった課題の解決に繋がる。今後は実装および評価を行う事で、すれ違い通信の直接/間接を切り替える閾値の選定を行い、本提案手法の有用性を検証する。

#### 参考文献

- [1] 槇島量, 田島孝治, 大島浩太, 寺田松昭, “リアルタイム性の高い情報を対象とした地域情報共有システムの提案”, 第 72 回情報処理学会全国大会, 5ZC-6, (2010)
- [2] 菊池大輝, 田島孝治, 大島浩太, 寺田松昭, “すれ違い通信による配信エリアの動的制御を特徴とする地域情報共有システム”, 第 73 回情報処理学会全国大会, 3U-5, pp. 3-75-3-76, (2011)
- [3] Lim, B. Y., Dey, A. K.: Design of an Intelligent Mobile Context-Aware Application, In Proceedings of the 13th International Conference on Human Computer Interaction with Mobile Devices and Services (MobileHCI '11). ACM, New York, NY, USA, 157-166, (2011)
- [4] Te-Yuan Huang, Kok-Kiong Yap, Ben Dodson, Monica S.Lam, Nick McKeown: PhoneNet: a Phone-to-Phone Network for Group Communication within an Administrative Domain, MobiHeld 2010: The Second ACM SIGCOMM Workshop on Networking, Systems, and Applications on Mobile Handhelds, pp.27-32, (2010)