

車車間通信を利用した位置情報通知手法に関する検討

A Study on Location Information Notification Method using Inter-Vehicle Communication

氏家 純也† 谷林 陽一† 齋藤 正史†
Jun'ya Ujiie Yoichi Tanibayashi Masashi Saito

1. はじめに

車車間通信技術の発展により、車車間通信を用いた車両の協調走行、渋滞や事故情報の伝達、エンターテインメントなどの実現が期待されている。また、車車間通信は局所的な情報を路側の設備投資なしに伝達する手段として有用である。しかし、車車間通信により実現されるサービスの大多数は運転手や同乗者を対象としたものであり、道路付近にいる歩行者が車車間通信を利用する事例はあまりない。

携帯電話の機能は年々増加の傾向にあり、GPS 機能を搭載したものもある。また、携帯電話からの緊急通報の件数増加にともない発信者位置情報通知機能の実現が期待されており、携帯電話には、何らかの方法で自身の位置を取得する機能が搭載される[1]。位置情報を緊急発信以外に利用することで、位置情報を利用したサービスを受けられると考える。

本稿では、車車間通信を利用して歩行者が位置情報を送受信する手法について提案する。提案手法により、歩行者はインターネットなどを經由することなく位置情報を送受信することができる。

2. 既存の位置情報を用いたサービス

位置情報を必要とするサービスとして、タクシーの配車、バス運行状況配信に着目し、その特徴と問題点を挙げる。なお、以降ではサービスを受ける人を「ユーザ」と呼ぶ。

タクシーに乗るためには、道路を走行中である空車のタクシーを見つけるほかに、電話やインターネットなどを用いてタクシー会社にアクセスし、配車を依頼するといった方法がある。このとき、以下のような問題がある。

まず、ユーザは自身の現在地を正確に伝える必要がある。次に、タクシー会社の電話番号が分からないとサービスを受けられない。また、空車のタクシーを見つける場合、ユーザの視認できる範囲でしかタクシーを見つけられず、例えば少し待てば空車のタクシーが通過する場合でも待ちきれず配車を依頼し、結果としてユーザが支払う料金が高くなってしまふ場合もある。

バス運行状況配信では、一般的に停留所において運行状況を通知するディスプレイを配置し、そのディスプレイにバスがあと何分で到着するといった情報を表示する。また、携帯電話にバスの運行状況をメールなどで配信するといったサービスもある。

停留所における運行状況の表示の問題点は、停留所にいなければ情報を得られないことである。ユーザとしては、停留所まで急げばバスに間に合うのか、それとももう間に合わないのか、という情報を停留所に到着する前に欲しいと考える。携帯電話への情報配信は前述の問題を解決する

が、サービスや通信に料金がかかってしまうという問題が生じてしまう。

3. 位置情報通知手法

本稿で提案する位置情報通知手法について述べる。なお、提案手法では車両のみならず歩行者が所有する携帯電話にも車車間通信機能があると想定している。また、車両と携帯電話は位置情報を取得する機能を持つとする。

提案手法において送信するメッセージには以下のものが含まれる。

- 位置情報
- 送信先情報

送信先情報には特定の機器の識別子を記述する他にも、「タクシー」「携帯電話」といった抽象的な表現を記述することもできる。

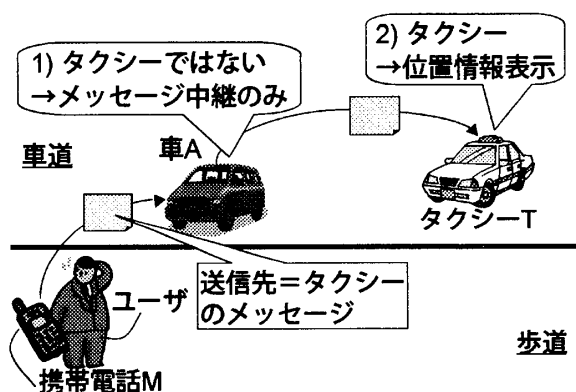


図 1: 位置情報通知サービス

図 1は提案手法を用いた位置情報通知サービスの一例として、タクシー呼び出しサービスを示したものである。まず、ユーザは携帯電話 M を用いてメッセージを作成する。作成されたメッセージには、位置情報として GPS により得られる値、送信先情報として「タクシー」、送信機器情報として携帯電話 M の値が格納されている。次に、携帯電話 M が作成したメッセージを送信すると、ユーザの近くを通過する車両(車 A)はそのメッセージを受信する。車 A はタクシーではないため、単にメッセージを他の車両などに送信する。車 A から送信されたメッセージを受信したタクシーは、メッセージの送信先情報がタクシーであるため、メッセージにある位置情報を、例えばカーナビ装置のディスプレイに表示する。ユーザの位置情報を得たタクシーは、ユーザのいる場所に向かい、ユーザはタクシーに乗ることができる。

また、車両から歩行者へ位置情報を通知する場合も考えられる。例えば、図 2ではタクシーTが携帯電話を送信先としてメッセージを送信している。タクシーTが送信した

†三菱電機(株) 情報技術総合研究所, Information Technology R&D Center, Mitsubishi Electric Corporation

メッセージを受信した車Bは、メッセージの送信先ではないため、単にメッセージを他の車などに送信する。車Bからのメッセージを受信した携帯電話Mは、メッセージに含まれるタクシーTの位置情報を表示する。これにより、ユーザは視認可能範囲外にいるタクシーの位置情報を把握し、その結果空車のタクシーを見つけやすくなる。また、タクシーの他に、バスから歩行者に位置情報を通知すると、歩行者は停留所に到着する前にバスの位置を確認し、以後の行動決定に利用できる。

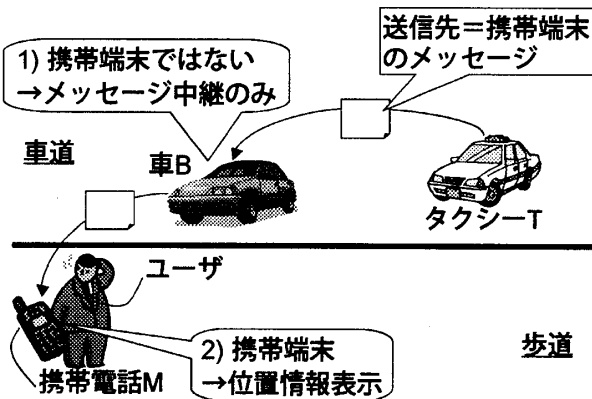


図2: 車両からの位置情報通知

ユーザや車両が送信するメッセージに自身を一意に識別するための情報を付加することで、返信メッセージを受け取ることも可能になる。例えば、図1において携帯電話Mを一意に特定可能な情報が入っていると、タクシーTは送信先情報にその情報を入れることで、携帯電話Mに対するメッセージを作成できる。送信先情報が携帯電話Mを示しているため、このメッセージを受信した携帯電話M以外の車両は単にメッセージを他の車両や携帯電話に送信だけである。タクシーTからのメッセージを受信した携帯電話MはタクシーTの位置情報を表示し、その結果自身が送信したメッセージがタクシーに届いたことを確認できる。

4. 考察

4.1 コスト

2章で挙げた既存の位置情報を用いたサービスには、図3に示すように、送信者からのメッセージがサーバを経由して送信対象に届くといった共通の特徴がある。つまり、サービスを実現するためにはサーバの設置と運営・管理のためにコストがかかり、サービス提供者は利用料金といった形でコストを回収する。

車車間通信ではサーバが不要であるため、通信料金は発生しない。したがって、提案手法を用いると既存のものと同等のサービスを通信料金なしで提供可能となる。

4.2 メッセージの到達範囲

3章で説明したタクシー呼び出しやバスの運行状況配信の場合、ユーザやバスから送信されたメッセージは局所的に有効であれば良い。例えば、1~2km先まで届けば問題ない。逆に、タクシー呼び出しを10km以上先のタクシーが受信しても、そのタクシーがユーザのいる場所に到着する前に、ユーザが他のタクシーに乗ってしまうといっ

たことが起こってしまう。したがって、提案手法ではメッセージに有効範囲を設ける必要があると考える。既存のサービスは提案手法と違い、有効範囲を決める必要はない。局所的なサービスは提案手法を用い、比較的遠距離にいる相手を対象とするサービスは既存のものを用いるとすることで、提案手法を用いたサービスと既存のサービスは共存できると考える。

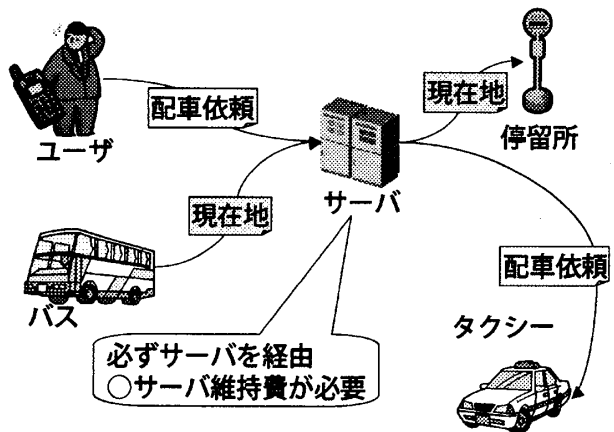


図3: 既存サービスの特徴と問題点

4.3 送信者の識別

提案手法では、送信されたメッセージは受信した任意の車両や携帯電話で参照できる。返信メッセージを受け取る場合は、ユーザまたは携帯電話を一意に識別する情報(識別子)が必要となる。このとき、電話番号を識別子として用いると、メッセージを中継する車両に「携帯電話Mの居場所」が知られてしまうが、ユーザが選択した送信先以外に自身の居場所を知らせる必要はない。また、返信メッセージは特定のユーザのみに対するものであるが、中継する車両や携帯電話に情報を見られるといった問題もある。

そこで、識別子としてユーザまたは携帯電話Mの公開鍵を用いる。返信メッセージの第三者に見られたくない部分は、公開鍵を用いて暗号化することで第三者から隠すことができる。また、公開鍵を複数用いることで、公開鍵を用いた個人の特定を行いにくくすることもできる。

5. まとめと今後の課題

本稿では、車車間通信を利用した位置情報通知手法を提案した。提案手法を用いることで、歩行者から車両、車両から歩行者へ位置情報を通知できる。既存のサービスと比較すると、設備コストが不要であり、通信事業者などに位置情報を把握されることもないといった利点がある。提案手法は局所的なサービスに対して有効であり、既存の位置情報を用いるサービスとの共存が可能である。また、メッセージを中継する機器に送信者の特定をさせることなくメッセージの返信に必要な情報を送信可能である。

今後は、シミュレーションにより提案手法の有効性を検証する予定である。

参考文献

- [1] Enhanced 911, <http://www.fcc.gov/911/enhanced/>