

# 車載スマートフォンにおけるプローブデータ圧縮方式の評価

中瀬 裕多<sup>†</sup> 日江井 太朗<sup>‡</sup> 清原 良三<sup>\*</sup>

神奈川工科大学情報学部情報工学科<sup>†</sup>

## 1 はじめに

普段の生活で使用しているスマートフォン上で通信機能を活用したナビゲーションサービスが無料で利用できるアプリの登場により、テレマティクスサービスが爆発的に普及すると想定される[1]。テレマティクスサービスとは、図1に示すように車載機器からの情報を、携帯電話網を経由してテレマティクスサービスプロバイダ(TSP)に集め、各種情報をTSPが加工し、逆に各車載機器に情報を配布するサービスである。

従来のカーナビゲーションシステムでは地図情報などの更新には通信が必要となり、月額使用料などユーザの負担になっていた。一方、交通情報を地図上に表示するには、道路交通情報システムVICSから発信される交通情報を運転手を知ることによって渋滞が起きていない経路の選択を行い、円滑な走行を支援するものが多い。しかし、このシステムには路車間のインフラ整備も必要でコスト的な問題があり、すべての道路で利用できるわけではない。

スマートフォンの場合、普段使う携帯電話の通信費が定額制であり、地図データは常に最新版に更新され、電波の入るエリア内では常にサーバと通信できる利点がある。そのため、ユーザはコストを気にすることなく、最新の情報を得られるため、爆発的普及が想定される。また、スマートフォンで取得した情報のみからテレマ

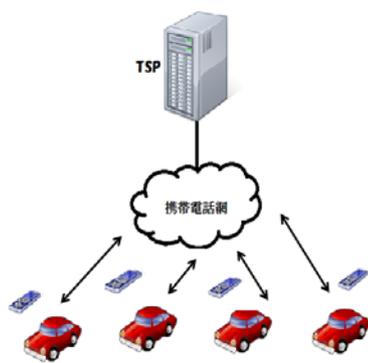


図1. テレマティクスサービス

ティクスサービスを実施するための情報を作成し、配信するという試みもある[2]。

しかし、普及すればするほど通信のトラフィックは増大し、従来は無視できたような多回数のアクセスなどがユーザやサービス側のコストに影響すると言われており通信量の削減は重要な課題と考える。現在はスマートフォンの通信は定額制になっているが今後従量制になることも考えられる。ユーザ側の負担を減らすためにもデータ量の削減は今後の大きな課題である。

## 2 関連研究

データ量の削減に関しては様々な観点から研究されているが、大きくは以下の2種類に分けられる。

- (1) 送信するデータそのものを圧縮する方式
- (2) データの中で、推測可能なものは推測できる形で送信する方式

(1)に関しては、汎用的な圧縮方式を使うケースが多い。たとえば、zipなどであり理論限界に近い圧縮性能を実現することができている[3]。

(2)に関しては、(1)よりもさらに送る情報そのものを削減することを目指しており、様々な研究がある。これらの利用には、路車間通信や車車間通信などをうまく利用することによって、様々なプローブデータのデータ量削減を目的とした手法が提案されている[4][5]が、スマートフォンで携帯電話網を利用したプローブデータのデータ量削減に関しては適用することができないものが多い。

一方、カーナビゲーション端末を前提に、テレマティクスサービスにおけるプローブデータの形式の標準を規定したISO22837を前提とした圧縮方式の提案もある[6]。しかしながら、これはスマートフォンを前提としたものでなく、またテレマティクスのサービスごとにデータが代わることを前提にしており、今後普及すると思われるスマートフォンでのサービスにそのままの適用はできない。

そこで、我々は、既にスマートフォン単独で、データ量を削減する方式に関して、ISO22837のフォーマットを前提とし、文献[6]の方式をスマートフォン向けに改善する提案をした[7]。この方式は差分を前提にした固定長方式であるため、さらにその無駄を省いた動的な方式を検討した。

Evaluation for Reduction Method of the Amount of Probe - Data on Smartphones in Telematics Services

<sup>†</sup>Yuta Nakase <sup>‡</sup>Taro Hiei <sup>\*</sup>Ryozio Kiyohara

Dept. of Information and Computer Sciences, Kanagawa Institute of Technology

### 3 提案方式

データ圧縮は初回データ送信からの差分によって圧縮するものとし、一度の通信単位で独立に行うこととする。これは、一時的な通信不能などの影響を避けるためである。次に、位置情報、速度等の差分を表現するのに適切なデータ長を決める必要がある。実際の平均的な道路での交通量の測定と、交通シミュレータによるシミュレーションの結果を参考に、速度、位置情報の平均的な差分を3ビットから4ビット程度であれば表現することとした。停車時などでの急激な速度変化に対しては、1ビットの継続情報を付加することで情報圧縮につながると考える。図2の場合は、位置情報4ビット+付加情報1ビット+速度4ビット+付加情報1ビット+車両情報(可変長)というようなレコードとなる。この場合は、初回データ(16byte)+1秒(12bit+2bit+符号bit+車両情報)のような表現となる。即ち、1秒間分のデータはこの場合2~3バイト程度になる。

### 4 評価

交通シミュレータを利用して、交通量を変化させて複数のパターンでのデータ通信量を調べた。図3に結果を示す。全く圧縮しない場合と、文献[7]の手法の場合と、提案手法の場合を比較した。はじめの1分は初回データが含まれているため、情報量が多いものの、その後においては一定量の割合で情報量の削減ができていく。文献[7]の場合に比べても提案手法によって、2割程度の削減が実現できている。実際には、交通量によって削減率は変動するが、位置の差が大きかったり、速度差が大きい場合は、自動車そのものの台数が少ないため、データ量が大きくなる場合があっても大きな問題とはならない。

今回のシミュレーションでは通常の走行状態であり、高速道路などでは、高速走行時には、一定エリア内の自動車の台数は一般道路より少なく、渋滞時には、一般道路と同様になると考える。そのため、実験結果から本提案方式は一般道を走行している車両に対して有効的であると考えている。特に非圧縮時に比べて8割近く圧縮されているので車両台数が多くなったとき、すなわちプローブデータの送信件数が多い時に

緯度 4byte	経度 4byte	速度 4byte	車両情報 4byte
緯度 4bit	経度 4bit	速度 4bit	車両情報

図2. 継続情報を付加したプローブデータフォーマット

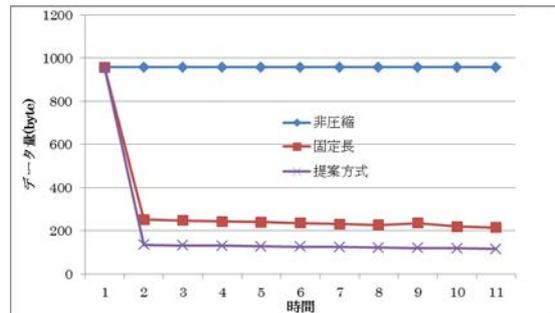


図3. 4ビットデータ幅で圧縮した場合

効果が最も発揮されると考える。

### 5 おわりに

コアデータ以外にあたるセンシングデータと呼ばれるものがISO22837で定義されている。これらにはワイパーの動作情報やABSの動作情報、気温などの情報がある。これらのセンサ情報は今回の実験では検証はしなかったが今後これらについても圧縮することを考えている。現状でもセンサ情報は車両1台に対して多量の情報があり、将来的には今以上のセンサ情報が車両に対して加わることが想定される。そうした場合にセンシングデータの量が今以上に大きなものになることが予想され、現状のデータフォーマットでは対処できなくなる可能性も考えられる。

現段階では本研究の提案方式によるデータ圧縮は有用性のあるものであると考える。

### 参考文献

- [1] M. Maekawa, T. Fujita, A. Satou, and S. Kimura, "Usage of M2M Service Platform in ITS," NEC Technical Journal, Vol.6. No.4, pp.43-47
- [2] 佐藤雅明, 和泉順子, 松井加奈恵, 上田憲道, 植原啓介, 村井純: スマートフォンを活用したプローブ情報システムの構築, ソフトウェア科学会第12回インターネットテクノロジーワークショップ, 2011
- [3] Debra A. Lelewer, Daniel S. Hirschberg: Data Compression, ACM Computing Surveys, Vol.19, issue 3, pp.261-296, 1987
- [4] 成田干城, 朝倉啓充, 屋代智之, 重野寛, 岡田謙一: 車群形成を用いた路車間通信量の削減方法, 情報処理学会研究報告, 2004-ITS-17, 2004-5-28(2004)
- [5] T. Hung, H. Ikeda, K. Kuribayashi, and Nikolaos Vogiatzis, "Reducing the Network Load in CREPE Environment," Journal of Information Processing, Vol.19, pp.12-24(2011)
- [6] 清原良三, 伊藤一彦, 齋藤正史, 小塚宏: テレマティクスサービス向け情報圧縮方式, 情報処理学会研究報告, Vol.2011-MBL-60 No.16, pp.1-8(2011)
- [7] 中瀬裕多, 日江井太朗, 齋藤正史, 神戸英利, 清原良三: 車載スマートフォンにおけるプローブデータ圧縮方式, 情報処理学会研究報告, Vol.2012-ITS-50 No.11(2012)