

車々間通信を利用した動的ネットワークに関する一考察*

6N-6 矢込 宏敬 屋代 智之 樋口 雅文 近藤 天平 松下 温†

慶應義塾大学 理工学部‡

1 はじめに

現代社会において、自動車交通の持つ役割は非常に大きい。しかし、交通事故による死者が年間1万人前後も出ており、また、慢性的な渋滞は解消されるめども立っていない。これにともなって、交通事故、渋滞それぞれについて、解消、もしくは軽減しようというさまざまな努力が行なわれている。その1つのアプローチとして、車に対する情報通信システムの充実が考えられる。これは、ドライバーに対して有用な情報を提供することによって限られた道路資源の高効率な利用を目的としている。

2 車々間/路車間通信システム

車に対する情報の提供体系として、2つのシステムが考えられている。1つは、道路と車の間の通信(路車間通信)であり、もう1つは、車と車の間の通信(車々間通信)である。

路車間通信システムでは、大局的な情報(渋滞情報、地図情報など)は得られるが、その得られる地点

がビーコンの下に限られているため、情報伝達の即時性に欠ける。また、道路側のインフラストラクチャの成立が必要である。

車々間通信システムは、得られる情報が前後車両に関する状況のみであり、あまりにも局所的すぎて、安全を確保するための大局的な情報が得られない。

そこで、両者を統合して、車々間通信システム、路車間通信システムそれぞれの欠点を補う通信システムを提案する。

このシステムは、車々間通信をベースとして多方向に拡張し、さらにバケツリレーのように通信を繰り返すことにより、ローカルにしか得られないような情報を周囲に伝播する。これによって、局所的にしか得られない、近接車両の情報をその周囲の車両に伝えることが可能となる。また、特定の地点でしか得ることのできなかったビーコンからの大局的な情報を、ビーコンと通信できない地点の車両にも伝えることが可能となる。

統合通信システムで通信する情報とシステムの体系を図1に示す。

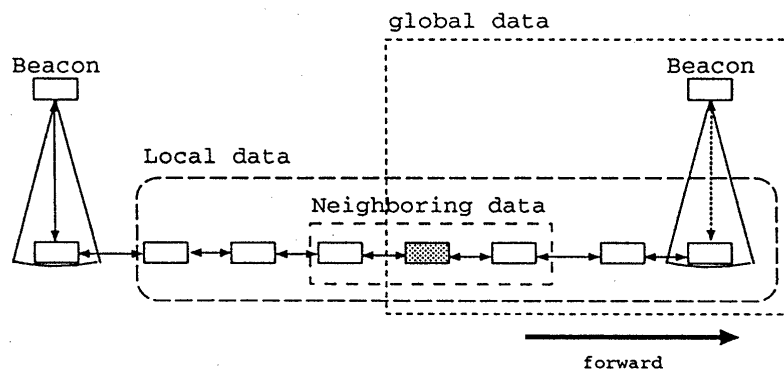


図1: 各データの通信範囲の概念図

*A study of the dynamic networking using inter-vehicle communication

†Hiroataka Yagome, Tomoyuki Yashiro, Masafumi Higuchi, Tempei Kondo, Yutaka Matsushita

‡Faculty of Science and Technology, Keio University

3 通信システムのコンセプト

本システムのコンセプトは、車両統合ネットワークシステムにより、安全かつ便利な情報をドライバーに提供することである。

近接情報および、ローカル情報を通信することによって、自車両周辺の安全に関する情報が通信される。また、通信方式としてSS通信を利用することによって、測距と通信が同時に行える(この場合、測距対象と通信対象の同一性が保証される)[1]。

それらの情報を車両側が自動的に認識することによって、車両の安全性が大幅に高まることが予想される。また、前方の車両の状況変化(急制動、急ハンドルなど)の原因がそれよりも前の車両にある場合には、その情報が伝わってくれば、直前の車両の変化を認識するよりも早く、状況を認識することが可能となる。例えば、数台から数十台先の状況がほぼ自動的にわかることによって、十台前で発生した事故現場に追突する危険が軽減され、多数の車両を巻き込んだ事故の発生を予防することが可能となる。

また、グローバル情報を通信することによって、前方の地図情報や、最新の渋滞情報の提供を受けることにより、自動車の運転がより快適なものとなると思われる。本システムによって、これらの情報がビーコンと通信可能範囲外にいる車両に対しても提供されることになる。

さらに、付加的な機能として、相互間を近距離で走行しているグループ内のグループ通信のようなものを行なうことも考えられる。この場合、通信するものとしては音声と考えられるが、電話のようにリアルタイムに双方向通信するものと、ボイスメールのようにリアルタイムでない通信が考えられる。

4 ネットワークアーキテクチャ

このネットワークを構成するノードは1台1台の車両であり、そのノード1つ1つには、ドライバー個人の意思があるため、ネットワークにとって不意に分割・合併が訪れる。このため、車々間通信ネットワークの最大の問題点は、ノード(車両)の認識の方法である。したがって、ネットワーク側が、ダイナミックに変化するネットワークの構成要素をダイナ

ミックに認識できなければならない[2][3]。

そこで、単純なバケツリレー方式を組み合わせることによって、ダイナミックなネットワークを構成する方法を考案した。従来のネットワークはネットワーク自体がネットワーク内の全てのノードを認識していたが、ここで提案するネットワークでは、個々の車両がそれぞれその近傍を認識して(これを認識ゾーンとする)、このゾーンの重なりによりネットワークを構成する。個々の車両は微少時間毎に近傍の車両情報を更新しているため、ダイナミックな車両認識が可能となる。したがって、このゾーン認識の制御が必要となる。

ゾーン内の認識は、各通信毎に自分の周囲の車両のIDをバケットに付加することによって実現される。本研究は、このゾーンの大きさをパラメータとして種々のネットワーク制御アルゴリズムをシミュレーションすることによって検証した。また、このゾーン認識で、バケットの複製の増大に伴う情報量の爆発を抑えることも可能となった。

5 結論

本研究において、単純なバケツリレー方式にゾーン認識を組み合わせることによって、ダイナミックなノードの生成・消滅に対応できるネットワークが構築でき、また、十分に実用に適することも示された。

参考文献

- [1] 永井 潔, 内田 雅敏, 陰山 興史, 中川 正男, “スベクトル拡散方式を用いた車両間通信・測距統合システムの現状及び将来展望”, 電子情報通信学会, 1992
- [2] 松下 温, “コンピュータ・ネットワーク”, 培風館, 1983
- [3] Simon Hoff, Dirk Hübner, Frank Reichert, “Protocols for Mobil Short Range Communication Based on Transponders”, 41st Vehicular Technology 1991, IEEE, 1991