

連続型路車間通信を実現するシステム構成の検討*

6K-01

中村 めぐみ[‡] 柿田 法之[‡] 栗原 良太[‡] 福井 良太郎[§] 屋代 智之^{††} 重野 寛[‡] 松下 温[‡]
慶應義塾大学理工学部[‡] 沖電気工業株式会社[§] 千葉工業大学^{††}

1 はじめに

近年、ITS 路車間通信システムとして DSRC (Dedicated Short Range Communication) を利用した ETC がサービスを開始した。DSRC は近距離で見通し内通信が行われるため、高品質で確実な通信が可能であり、安全支援システムにも適用可能であると考えられる。本研究では DSRC を用いて連続的に通信を行う無線ゾーンの構成方法を、計算機シミュレーションにより評価する。

2 連続無線ゾーン

安全支援システムには瞬断のない通信が求められる。そのためには ETC のようなスポット型通信では不十分であり、連続型通信が必要となる [1]。

2.1 道路照明灯利用モデル

DSRC で利用される 5.8GHz マイクロ波帯は直進性が高く、直接波による見通し内通信が重要となるため、路側アンテナと車載アンテナとの見通しが確保されなくてはならない。

文献 [2] により、照明灯に路側アンテナを一致させることで、路車間通信にとって問題であるシャドウイングを軽減でき、設置する際のコストを低下できることが示された。従って本研究でも照明灯一致モデルを用いて、連続無線ゾーンを構成する。

2.2 バックボーンネットワーク

連続無線ゾーンを構成するために、スポット型のセルを連続的に並べる。この場合、連続してサービスを受けるためには、ハンドオフを行い基地局を切り換えることで接続を延長しなくてはならない。

このハンドオフの頻度を減少させるため、ROF (Radio On Fiber) 技術を用いて路側アンテナへ周波数を

分配する。1つの統合基地局と複数の局地基地局を光ファイバで接続する。各基地局において光信号と無線信号の変換を行う。隣接するアンテナで同一周波数を用いると干渉により受信波が不安定になるので、2周波数を交互に用い、ダイバーシティにより選択する [1]。ゾーン内では統合基地局より同一の情報を送出し、仮想的に1つの大きなセルを構築して通信を行う。

無線スロット数は統合基地局の数に依存するので、1つの基地局がカバーする範囲が広がるほど、通信を行うことができる車両数は減少する。

路車間通信設備への要求性能として通信領域が 0~600m であることから [3]、ゾーン長を 36m, 180m, 360m, 540m に変化させて特性を比較する。

2.3 移動管理

ネットワーク内で車両の移動を管理するには MobileIP のようなマクロモビリティ技術ではなく、局所的な移動を管理するマイクロモビリティ技術 [4] が必要となる。

ここでは車両が移動するたびに、各ノードが車両と経路の対応テーブルを書き換えることで車両の位置を管理し、情報転送を行う。ハンドオフについては新しくリンクが確立したら新たな経路へ情報転送を行う。

3 シミュレーションモデル

シミュレーションモデルを図1のように構成した。ダウンロードする情報はゲートウェイに蓄積されているものとする。車載アンテナは上方へ円形の指向性を持つものとし、車両上部に取り付ける。路側アンテナは真下方向へ円形の指向性を持つものとし、文献 [2] で最もシャドウイング確率の低い、高さ 12m, 間隔 36m のモデルを採用する。

4 評価・考察

本提案の評価を以下の2つの観点で行った。車両密度を 1~100[台/km/lane]、車両速度を 50km/h, 100km/h と変化させ、路側ゾーン長を 4 パターンに変化させて比較した。表 1 にシミュレーション条件を示す。無線区間のインタフェースは DSRC 規格 [5] を前提とする。

* An Evaluation about system design to realize Road-Vehicle successive Communication

[‡]Megumi Nakamura, Noriyuki Kakita, Ryota Kurihara, Hiroshi Shigeno, Yutaka Matsushita

[§]Ryotaro Fukui

^{††}Tomoyuki Yashiro

[‡]Faculty of Science and Technology, Keio University

[§]Oki Electric Industry Co., Ltd

^{††}Chiba Institute of Technology

