



可変指向性アンテナを用いた 車々間/路車間協調ネットワークの構築

上原秀幸(未来VRC・情報コア) 大平 孝(情報工学系)

概要

車々間および路車間通信用の方向指定ルーティングプロトコルを開発しています。可変指向性アンテナであるエスパアンテナと融合することで、新しい車々間および路車間の通信ネットワークを構築し、快適で安全な交通システムの実現を目指しています。これにより、正確な方向指定と空間多重が可能となることから、路側機との協調制御や地理情報を活用して、警報などを必要なエリアにのみ通知するといった予防安全への効用が期待されます。

特 長

• 方向指定

当たり前ですが、クルマは道路に沿って進みます。従って、情報(パケット)も道路に沿って進ませれば良いのです。そこで、前方や後方といった方向を指定してパケットを送信します。本研究の最も重要なキーワードです。

• 可変指向性アンテナ

送信したい方向にビームを絞ることで、送信レンジを延長し、高速伝送が可能になります。開発したエスパアンテナは、小型低消費電力低コストな可変指向性アンテナです。

• 切れないルート

次の車両を中継してルートを構築すると、その車両の移動によりルートは切断されてしまいます。しかし、指向性ビームにより転送する方向だけを指定するため、ルートそのものを構築する必要がありません。

• 局所的再送処理

送信する方向にあるすべての車両が中継候補です。たとえ送信に失敗してもルートの再構築は必要ありません。その場で別の車両に送信するだけです。

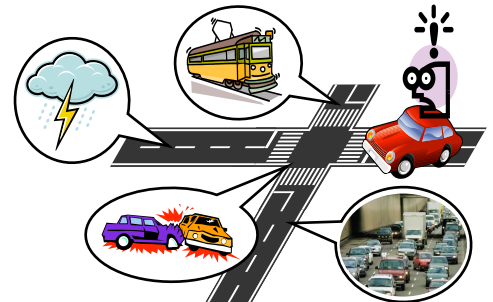
アプリケーション例

• 予防安全/事故回避

交差点での右左折時の事故、見通しの悪い場所での出会い頭の衝突、歩行者等の急な飛び出し、渋滞時の追突、局所的な路面凍結等によるスリップ、緊急車両や路面電車の接近など

• スマート・ドライブ

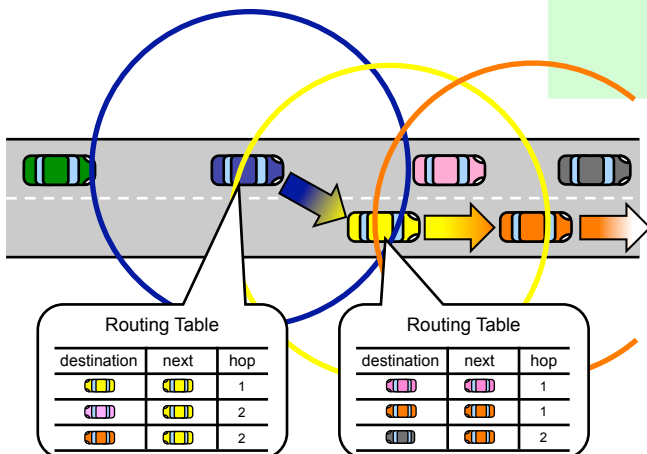
グループ旅行時のコミュニケーションツール、渋滞の原因を知ることに
よるイライラ防止、ローカルエリア情報の収集/配信など



AODV: Ad hoc On-demand Distance Vector

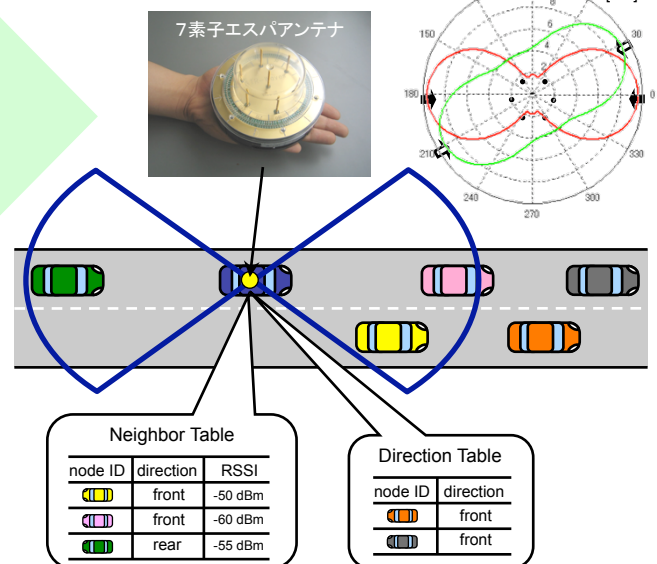
<従来型>

- 最短ホップに基づく固定のルートを使用
- 移動によるリンク切断が起こりやすい
- ルートの再構築に要するオーバーヘッドが大きい

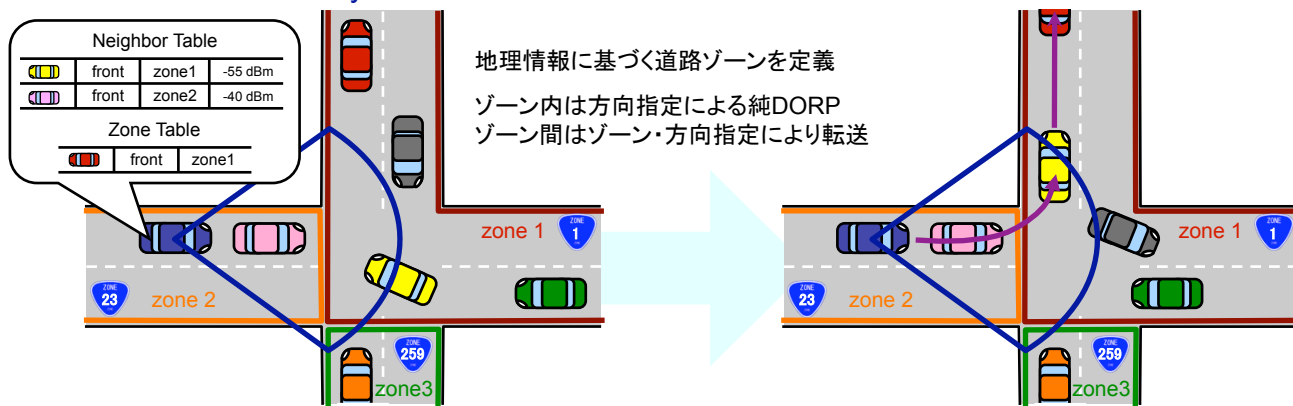


DORP: Direction Oriented Routing Protocol

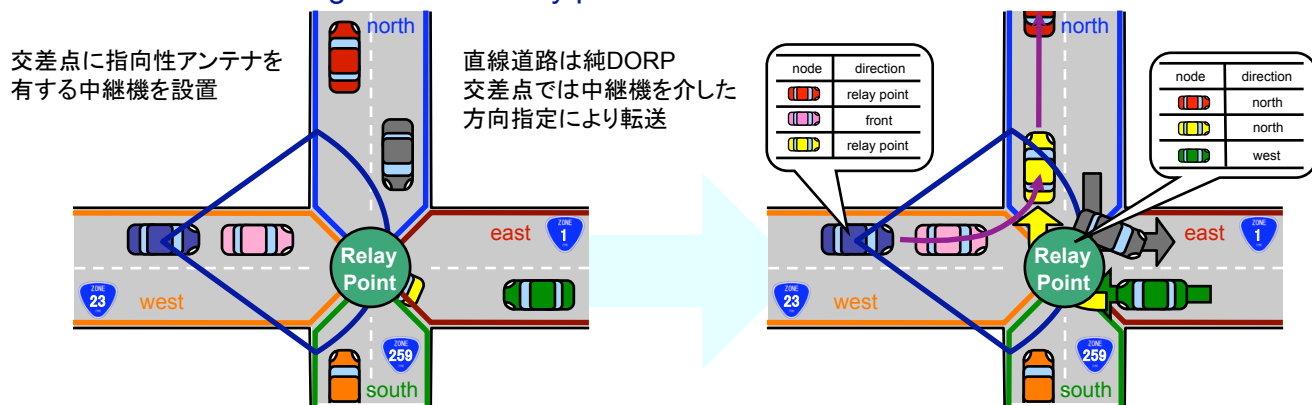
<提案型>



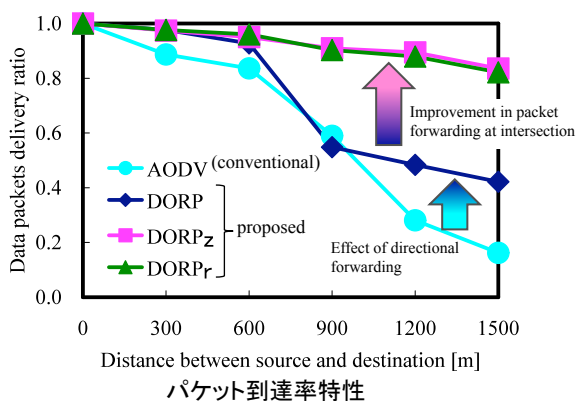
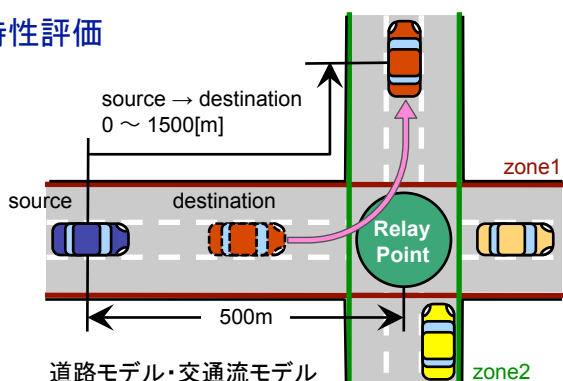
DORPz: DORP enhanced by zonal road information



DORPr: DORP collaborating with fixed relay points

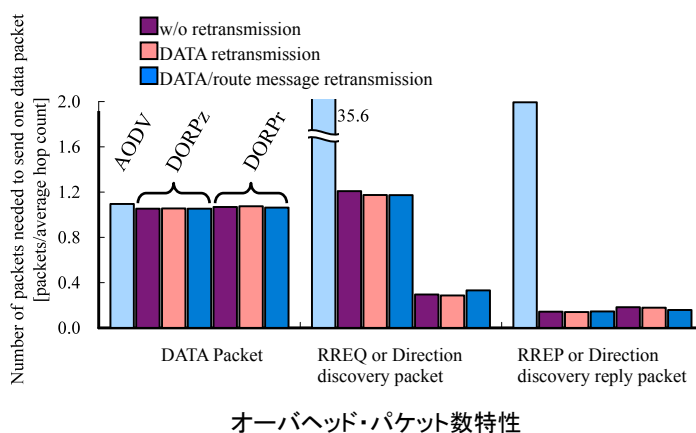


特性評価



シミュレーション諸元

Traffic density	25 vehicles/km
Number of lanes	3
Average speed	60 km/h
Transmission range	251 m
MAC Layer	IEEE 802.11 DCF
Data packet size	512 bytes
Data packet generation ratio	1 packet/sec



まとめ

- 車々間および路車間通信用のルーティングプロトコルとして、DORP, DORPz, DORPrを開発した。
- 少ないオーバーヘッドで高いパケット到達率特性を得た。