

Title	Inter-vehicle Ad hoc Communication Protocol for Acquiring Preceding Traffic Information
Author(s)	齋藤, 正史
Citation	大阪大学, 2006, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/46630
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	齋藤正史
博士の専攻分野の名称	博士 (情報科学)
学位記番号	第 20490 号
学位授与年月日	平成 18 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 情報科学研究科情報ネットワーク学専攻
学位論文名	Inter-vehicle Ad hoc Communication Protocol for Acquiring Preceding Traffic Information (先行経路の道路情報取得のためのアドホック通信プロトコルに関する研究)
論文審査委員	(主査) 教授 東野 輝夫 (副査) 教授 中野 博隆 教授 今瀬 眞

論文内容の要旨

近年、安全で快適な車両環境をサポートするために ITS (Intelligent Transportation System) に関する研究が活発に行なわれている。しかし一般に、これらのサービスには多くのセンサーや通信設備が必要であるため、幹線以外の生活道路や山間部の道路にまで設置することは費用などの面から現実的ではない。そこで、一般化しつつある IEEE802.11 をはじめとする無線 LAN やカーナビゲーションシステムを用いて、各車両が保持する位置情報やセンサーから得た道路情報を車両間で交換することによる実現法を考える。車両間で自車両ならびに受信した他車両の情報を散布するプロトコルならびに散布するデータの選択方式について研究を実施した。

まず、速度に依存して散布間隔を変更する SDRP (Speed Dependent Random Protocol) を考案し、評価を行った。SDRP では、高速走行時と低速走行時とでは、周辺の車両密度が異なるという仮定の元、速度に応じて散布間隔を変更する。シミュレーションの結果、渋滞した交差点ではパケット衝突のため、効果的な情報散布が行なえない等の問題が生じた。そこで、受信したメッセージ数にも応じて散布間隔を変更する RMDPwEC (Received Message Dependent Protocol with Error Counting) を設計し評価を行なった。RMDPwEC では、過去 30 秒間に受信したメッセージ数とメッセージエラー数に重み付けしたものをを用いて加算し、それに応じた散布間隔を選択することとした。また、散布するデータの適切な取捨選択法の導入などにより、渋滞交差点においても先行する渋滞の先頭の情報を 1 秒以内に取得可能であるなど、良好な結果を確認した。また、電波の伝播状況は頻繁に変化するため、伝播状況が変化した場合でも壊滅的な状況を避けるプロトコルとして設計されていることが重要である。RMDPwEC は、伝播距離が変化した場合においても同程度の性能であり、物理的な伝播環境が変化した場合においても利用可能であることも示すことができた。また、システムの装備率はサービス開始後に徐々に上昇すると考えられるため、初期の装備率の低さを補うデータ中継ノードを導入し、影響を調べた。その結果、装備率が 5% である場合にも、適切なデータ中継ノードを設置すれば装備率が 30% の場合程度まで性能を向上させることが可能であることがわかった。したがって、RMDPwEC を用いれば通信装置の装備率や車両密度に依存せずに道路情報を配布・散布することが可能であることが示せた。

論文審査の結果の要旨

近年、安全で快適な車両環境をサポートするために ITS (Intelligent Transportation System) に関する研究が活発に行なわれている。一般に、これらのサービスには多くのセンサーや通信設備が必要であるため、幹線以外の生活道路や山間部の道路にまで設置することは費用などの面から現実的ではない。本論文では、一般化しつつある IEEE802.11 をはじめとする無線 LAN やカーナビゲーションシステムを用いて、各車両が保持する位置情報やセンサーから得た道路情報を車両間で交換する情報散布プロトコルならびに散布データの選択方式を提案している。

提案方式として、まず速度に依存して散布間隔を変更する SDRP (Speed Dependent Random Protocol) を考案し、評価を行っている。SDRP では、高速走行時と低速走行時とは、周辺の車両密度が異なるという仮定の元、速度に応じて散布間隔を変更している。シミュレーションの結果、渋滞した交差点ではパケット衝突のため、効果的な情報散布が行なえず、車両の速度のみに依存したプロトコルでは不十分であることを示している。

この課題を解決するために、車両の速度に加えて受信したメッセージ数にも応じて散布間隔を変更する RMDPwEC (Received Message Dependent Protocol with Error Counting) を設計し評価を行なっている。RMDPwEC では、過去 30 秒間に受信したメッセージ数とメッセージエラー数に重み付けしたものをを用いて加算し、それに応じた散布間隔を選択することとしている。RMDPwEC に加え、散布するデータの適切な取捨選択法の導入などにより、渋滞交差点においても先行する渋滞の先頭の情報を 1 秒以内に取得可能であるなど、良好な結果をシミュレーションにより確認している。

電波の伝播状況は頻繁に変化するため、伝播状況が変化した場合でも壊滅的な状況を避けるプロトコルとして設計されていることが重要である。RMDPwEC が、伝播距離変化が起きた場合においても同程度の性能であり、物理的な伝播環境が変化した場合においても利用可能であることも示している。また、これらシステムの装備率はサービス開始後に徐々に上昇すると考えられるため、初期の装備率の低さを補うためにデータ中継ノードを導入することで、円滑な通信の実現を提案している。装備率が 5% の場合にも、適切なデータ中継ノードを設置することにより装備率が 30% の場合程度まで性能を向上させることが可能になることが示されている。

提案している RMDPwEC と適切な散布情報選択方式を用いることにより、通信装置の装備率や車両密度に依存せずに道路情報を配布・散布することが可能であることを示し、新規性・有効性共に高い結果を得ている。

よって、本論文は車車間でのアドホック通信方式に関して有用な提案を行っており、博士 (情報科学) として価値のあるものと認める。