

車車間通信におけるシャドウイング検出を利用した通信状況予測方式

0132016 江尻 武史 0132110 安田 正光

指導教員： 屋代 智之 助教授

1. はじめに

車両が通信機により周囲の車両とネットワークを形成し通信を行う、車車間通信が検討されている [1]。車車間通信の問題点の一つとして、障害物などが原因となり電波が遮断されて通信ができなくなるシャドウイングがあげられる。本研究では、シャドウイング状況を利用して、通信機を搭載していない車両の検出を行い、その情報を元に今後のシャドウイング発生を予測し、他の搭載車両を中継することによって、通信の安定性を計ることが期待される。そこで搭載率の変化によってどの程度シャドウイングの発生が予測できるかを比較し、本システムの有効性についてシミュレーションを用いて評価を行った。

2. 提案方式

車両間に障害物があり、直接通信ができない場合でも、他の車両を中継することによって通信相手の位置を知ることができる場合がある。相手が通信範囲内にいる車両にも関わらず、直接通信ができないことがわかった場合、その車両との間に障害物があることが検出できる。通信機のない非搭載車両も混在する環境では、シャドウイングが一定時間連続した場合、障害物が車両であると判断できる。

これらの検出した情報を複数の車両間で共有することにより、シャドウイングが起こるといふ予測を行うことが可能である。例えば搭載車両が密集している場所に非搭載車両が接近した場合、非搭載車両が相対的に前後に動くことにより、その周辺で断続的にシャドウイングが起こる事が予測される。

本研究の予測とはシャドウイングが起きる可能性が高いことを意味し、必ずシャドウイングが発生することを予測しているわけではない。また、突発的なシャドウイングの予測は難しいが、可能な範囲でシャドウイングの予測をする事で、通信切断を回避し、安定した通信を実現できると考えられる。

3. シミュレーション

通信機搭載率の変化によってどの程度シャドウイングを検出、予測できるかをシミュレーションによって評価した。シミュレーション環境は長さ 1km、片側三車線の直線高速道路とした。各車両は通信機を前後に搭載し、通信角度を前後方向に各 90 度、通信範囲を 150m とした。予測の条件として、送信間隔を 0.01s と想定し、検出した車両の情報を元に 0.01s 後の通信状況の予測を行った。

シミュレーション結果を図 1 に示す。左側縦軸は、

送信間隔ごとにシャドウイングの検出や予測を行った平均リンク数を表している。右側縦軸は、予測がどれくらい的中しているかを比率で表しており、横軸は、通信機の搭載率を表している。シャドウイング検出された車両が多いほど、シャドウイングの発生を予測できた車両も多くなった。通信機の搭載率が高くなると検出、予測されるリンク数は多くなるが、搭載率が 80%~90% になると非搭載車両が少なくなるのでシャドウイングが起きにくくなり、検出、予測されるリンク数が少なくなったと考えられる。

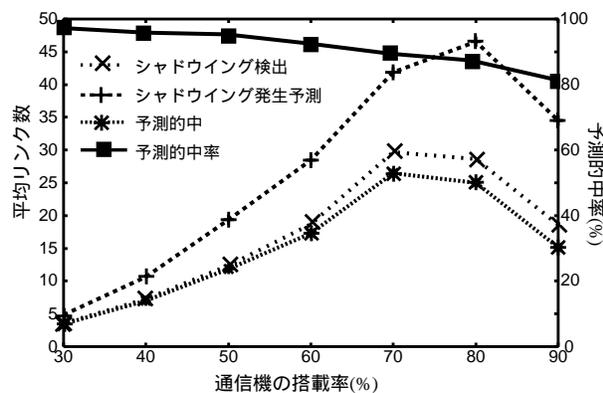


図 1: 搭載率と平均リンク数

4. まとめ

本研究では、シャドウイングを利用した車両検出と、通信状況の予測についての評価を行った。通信機の搭載率が高い方が、非搭載車両の検出回数が多い事が示せた。またこの場合、一車両に対してのシャドウイング回数が増えるが、搭載率が高いため非搭載車両の台数は少なく、シャドウイングが起こる位置も少ない。しかし通信を行っている場所が多いため、予測された地点とは異なる地点でシャドウイングが起きるため、予測が的中した比率も小さくなったと考えられる。また、予測が的中した比率は搭載率によらず、80%以上であった。よって、シャドウイングによる車両検出により、シャドウイングの発生を予測ができることが示せた。その予測を利用し、他の搭載車両を中継することによって、通信の安定性が見込めるため、提案方式は有効であると考えられる。

文献

- [1] 関馨 「5.8GHz 帯を用いた車車間通信の伝達特性」 情報処理学会高度交通システム (2004-ITS-19), Vol.2004, No.114, pp.79-86, 2004 年 11 月 11~12 日