

車車間通信・測距システムを利用した通信状況予測方式の提案

0232502 網代 繁

指導教員： 屋代 智之 准教授

1. はじめに

道路交通を快適にする為、ITS(Intelligent Transport Systems) が推進されている。その中で車両間で直接通信を行う事によってネットワークを構築し、情報を共有する方法が提案されている。しかし、通信車両間に通信機非搭載車両が通過した場合、通信が途切れてしまう可能性があり、交通事故に繋がる恐れがある為、改善すべき点である。そこで本研究では、通信切断を回避する事を目的に、通信状況を予測する方法について提案する。

2. 提案方式

本研究を行うにあたって、ミリ波を用いることを前提とした。ミリ波には、高速・大容量の情報伝達が可能、波長が短い為機器の小型化が容易、精度の高い測距が可能等の特徴があり、小型ゆえに車両への搭載性に優れる。通信機を車両上部に2箇所1直線に設置し、前方の通信機は送受信を、後方の通信機で受信のみを行う。送信された電波を2つの通信機で受信する為、フェージングによる影響も軽減できる。通信を行う際は、自車両の車種、速度、車線、他車両リスト等を相手車両に渡し、測距を行う際には、送信時から受信されずに返ってきた反射波到着時の時間を測定して測距を行う。通信範囲内に自車両情報を送信し、返ってきた電波によって車両を検出すると同時に、通信か測距かを判別し車両位置を把握する。また、それで得た位置と速度を基に、何秒後にどこが通信切断されるかを予測する。

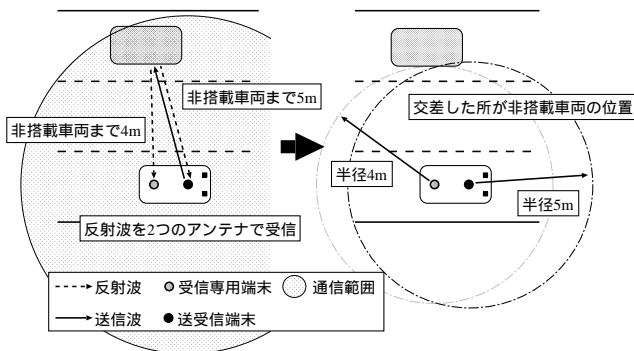


図 1: 非搭載車両の位置測定方法

3. シミュレーション

シミュレーションを用い、通信機搭載率と車両交通量を変化させて、予測的中数を全予測数で割った予測的中率を用いて評価した。通信切断防止を目的としているので、5 秒前から 0.5 秒間隔で予測を行

い、0 秒になった時点で実際の位置と予測位置とを照合した。通信切断までの予測時間が 0 秒に達した件数を全予測数とし、その中で ± 1 秒以内に通信切断箇所に達した場合を予測成功とし、予測成功回数を予測的中数とする。よって、予測途中に予測対象車両が通信範囲外に出た場合は、件数としてカウントしない。シミュレーション範囲を 1km、片側三車線の直線高速道路とした。各車両の速度を 80km/h ~ 130km/h、車両上部に 1m 間隔で 2 つの通信機を前後に設置し、通信範囲を 150m とした。シミュレーション結果を図 2 に示す。位置を把握するために、他の通信車両が計測した距離と自車両が計測した距離を用いているが、通信範囲内に非搭載車両が多数存在すると、どの車両がどの距離に相当するのかが判別つかなくなる。よって、搭載率が低く車両密度の高い状況では予測的中率が低下した。逆に、搭載率が上がることにより、各車両が非搭載車両までの距離を測定、情報共有する事により、より精度の高い位置測定が行えたと推測できる。

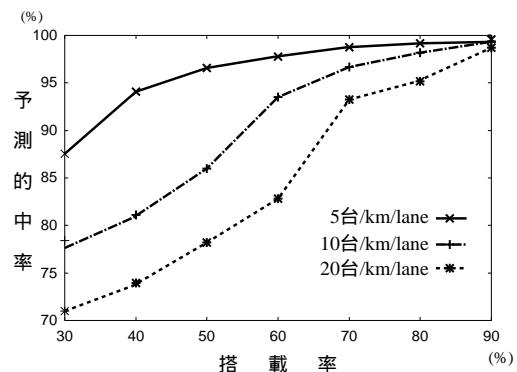


図 2: シミュレーション結果

4. まとめ

シミュレーション結果から、本研究が通信状況予測に有効であることが示すことができた。通信機搭載率が高ければより正確な位置を把握することができるが、搭載率は低い場合は通信切断に対する何らかの対策をする必要がある。本研究の提案方式を用いることにより、未然に通信切断を回避することができる。

文 献

- [1] 手代木扶, 米山務. ウェブサミット講座 新ミリ波技術 オーム社 平成 11 年 11 月 25 日発行
- [2] 唐沢好男. ITS ミリ波車車間通信の路面反射フェージングとスペースダイバーシチに関する基礎的検討 電子情報通信学会論文誌, B, Vol. J83-B, No. 5, pp. 518-524, 2000 年 4 月