

路車間通信における空間ダイバーシティを用いた受信環境の検討

9812057 関根 雄飛
(指導教員：屋代 智之 助教授)

1. はじめに

近年、交通事故、渋滞、環境汚染等が世界的に深刻な問題となっている。これらを根本から解決するため、最先端の技術を用いて、道路を「情報化」し「知能化」させ安全、効率、快適性を求める国家規模のプロジェクトとして ITS(Intelligent Transport Systems) が推進されている。

ITS の開発分野の 1 つに「安全運転の支援」がある。「安全運転の支援」とは、道路と車両が路車間通信により協調し、ドライバーに前方の危険警告等の情報提供を行ったり、衝突の回避といった運転補助を行うものである。これらは安全面から、通信に連続性を必要とする。

そこで、本研究ではビーコンを照明灯の照明部分に付加した照明型ビーコンを用い、車側の受信機の位置によるシャドウイングの確率を測定し、ダイバーシティ受信を用いたシステムを設計する際の最適な受信環境を検討する [1]。

2. 路車間通信の背景

路車間通信では、一般にビーコンと呼ばれる電波等の送受信機を用いる。これを用いた DSRC は、高速かつ大量の情報の授受が可能で信頼性の確保に優れているため、料金所をノンストップで通過することができる自動料金収受 (ETC:Electronic Toll Collection) システムに利用されている。

この DSRC を応用し、路上をくまなく照らす様に法律で決められた照明灯の照明部分にビーコンを付加することで、路上全体に通信領域が確保でき連続通信を可能にする方式が提案されている [2]。

3. 画像処理を用いた電波受信状況の改善

3.1. 実験

本研究では、実際に路傍に設置されている照明灯の光をビーコンから送られてくる電波と仮定し、車両上部に広角の CCD カメラを 2 つ上向きに設置して、夜間、走行中に撮影し、両方のカメラの映像に照明灯が映っていない状態をシャドウイングとみなすことにした。撮影した映像は DV カメラに記録し、画像処理プログラムを用いてシャドウイングの最大時間、平均、分散、確率等を算出した。シャドウイングの確率とは、照明灯が映っていないコマ数を全撮影コマ数で割ったものである。

3.2. 照明灯の判定基準について

画像処理プログラムにおいては明度、画像上の面積、高さを用いて照明灯を認識するようにした。高さは 2 つのカメラから映る照明灯の角度から算出した。これにより、照明灯以外のビルの明かり等を識別することができ、誤認識を減らすことが出来る。

3.3. 受信位置について

車載器に見立てた 2 つのカメラは横一直線に配置され、同期を取って撮影を行った。この同期をずらすことによってカメラ同士の相対位置を変えたことと同じ効果が得られる。それぞれの速度毎 (速度は単位時間あたりの移動距離により算出) に同期された時の画像のシャドウイング確率を 1 と正規化して、コマをずらしたものととの比較を行った。

4. 結果

走行実験の結果を表 1、図 1 に示す。多少の誤差はあるものの、おおむねどの速度域もずれるコマ数が大きく (相対距離が広く) なればなるほどシャドウイング確率は低下していることがわかる。

表 1: 実験結果 (同期したもの)

	左	右	両方
最大時間 (秒)	10.91	11.01	10.88
回数	1885	1658	1124
合計時間 (秒)	427.59	387.15	261.76
平均時間 (秒)	0.23	0.23	0.23
分散	0.69	0.52	0.60
確率 (%)	12.99	11.76	7.93

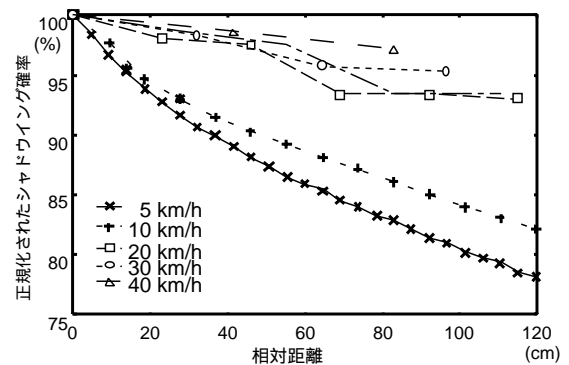


図 1: 速度毎のシャドウイング確率推移

5. おわりに

走行実験により、車載器を搭載する際にはお互いの距離が大きければ大きいほどシャドウイングの確率が減少することがわかった。今後の課題としては 1 つの車両だけではなく、高さや車上の面積が異なる場合について同様の実験を行ってみたい。

参考文献

- [1] 藤本京平「図解移動通信用アンテナシステム」 pp.152-164, 1996
- [2] 福井良太郎「ビーコン連続型 DSRC システムの構成方法」, 情報処理学会研究報告 2000-ITS-2, Vol.2000 No.83 pp.55-60, 2000