

# LWG を用いた自動料金收受システムの提案

9912069 鈴木 智

指導教員： 屋代 智之 助教授

## 1. はじめに

現代の車社会が抱える様々な問題を解決するために、ITS(Intelligent Transport Systems)の研究が行われており、近年では自動料金收受システム(ETC:Electronic Toll Collection)が実用化された。これは有料道路の料金所で車が一時停止することなく料金が精算できるシステムである。

現在は車1台に対して、ビーコン1台が対応している。そのため、各ゲート毎にビーコンを設置しなくてはならず、コストがかさんでしまう欠点がある。

本研究ではこの点に着目し、新たなシステムを提案する。

## 2. 現在の自動料金收受システム

通信方式は狭域通信システム(DSRC:Dedicated Short-Range Communication system)で、端末は料金所に設置されたビーコン(基地局)と、車(移動局)で構成されている。まず、移動局が基地局のゾーン内に入ると、基地局から送信されたフレームを受信し、空きスロットがあるか調べ、空いているのならリンクを確立し、そこから必要な情報を送受信する。必要な通信が終了したら、リンクを切断する。空きスロットがない場合は、空きスロットが出るまでフレーム受信を繰り返す。

現在は四輪車のみ対応している。二輪車の場合、同じゲートを並走する場合を考えると、1対1の通信ではカバーできない。

## 3. 提案する自動料金收受システム

本研究では、漏洩導波管(LWG:Leaky Wave Guide)と呼ばれるケーブルアンテナを道路上方に走行方向と直角に2本設置する事で、基地局を1つにまとめた料金所を提案する。

LWGとは、ITSの路車間通信の路側用に開発されたケーブルで、主に外部との通信が困難なトンネル内などに設置される。通常、LWGは車の走行方向と平行に設置する事により、連続通信を行うが、直角に設置することにより、局地的に多数の車と通信が行える。

具体的なイメージを図1に示す。通信方式については現行方式で採用されている車載機にも対応できる様にする為、特に変更はしない。ただし、基地局の変更点として同時に通信できる車の台数を最大12台とした。これは最も混雑する東名高速道路の東京料金所の交通量と二輪車が並走する場合を考慮して設定した。

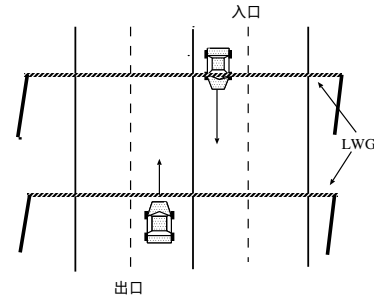


図1: 提案方式

提案方式は各ゲート毎に基地局を設置するよりも安価で済み、設置、保守も用意になる。さらにゲートの概念が無くなるので、同じ車線を並走する二輪車にも対応することができる。

## 4. シミュレーション

提案方式の路車間通信において、シミュレーションを作成し評価した。評価基準は、様々な車の速度、車間距離を設定し、通信エラー率を測定した。現行方式の標準規格では通信エラー率を $1 \times 10^{-6}$ 程度に抑える事を目標としているため[1]、判断はこの数字を基準とした。結果を図2に示す。

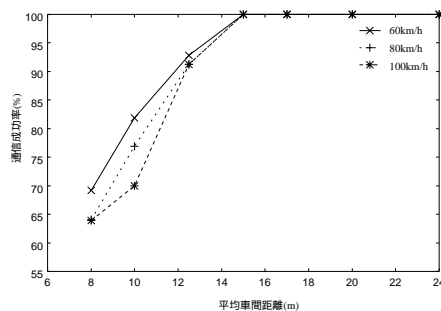


図2: シミュレーション結果

図2より、現実的な速度、車間距離では基準をクリアしていると言える。

## 5. 結論

本論文では、新たな自動料金收受システムについて提案した。シミュレーションの結果より、現行方式と見劣りしない結果を得ることができた。これにより、コストダウンが見込め、さらに二輪車を含めた自動料金收受システムの実現が期待できる。

文 献

- [1] 電波産業界：有料道路自動料金収受システム標準規格：ARIB STD-T55 1.2版