

# 自動二輪車の乗車時におけるアンテナダイバーシティの特性評価

2016SC095 内倉麻衣

指導教員：藤井勝之

## 1 はじめに

近年、情報通信機器の発達に伴って様々な無線通信形態が存在する。その一例として、自動二輪車の乗車時においてアマチュア無線を用いた無線通信がある。このとき、アンテナを自動二輪車に搭載する必要がある。しかし、搭載されるアンテナに関する研究報告例が自動車より少ないことは明白である。この一因として、車載スペース、防塵、防振など自動二輪車特有の問題が挙げられる。また、自動二輪車は自動車のように静電遮蔽されておらず、人体がむき出しの状態である [1]。

先行研究 [2] では自動二輪車に搭載されるアンテナの動作原理究明として、簡素モデルを検討した。その結果、アンテナから見て人体が存在する方向で利得が減少する結果が得られた。そこで、本研究では、この結果を改善することを目的とし、アンテナダイバーシティを用いた 145MHz 帯モノポールアンテナにおいてアマチュア無線による車車間通信を仮定し、人体近接時におけるアンテナの反射係数や放射指向性がどのように変化するかをシミュレーションから考察し、評価する。

## 2 先行研究との差異

先行研究 [2] では、電磁界解析ソフトウェア XFDTD を用いて、実測で使用する自動二輪車の簡素モデルを構築し、シミュレーションと実測結果の比較から、所望の周波数である 145MHz 付近において、アンテナから見て人体が存在する方向で利得の減少が見られた。

本研究では、先行研究と同様の簡素モデルを構築し、シミュレーションの結果からアンテナダイバーシティの特性評価を行う。利得の向上が確認できれば、自動二輪車に搭載されるアンテナにおいて、アンテナダイバーシティが有効であるといえる。先行研究との差異を表 1 に示す。

表 1: 先行研究との差異

項目	本研究	先行研究
周波数	145MHz	145MHz
アンテナ	モノポールアンテナ × 2 本	モノポールアンテナ × 1 本
シミュレーション	人体あり	人体あり/なし

## 3 アンテナダイバーシティについて

アンテナダイバーシティには、空間ダイバーシティと呼ばれる技術がある。これは、空間的に十分離れた複数の受信アンテナを用いる方法であり、アンテナ間の距離を所望する周波数の半波長程度離せば無相関に近い受信波を得る

ことができる [3]。

本研究では、空間アンテナダイバーシティの一つとして、切替 (選択) ダイバーシティを想定する。これは、複数の受信アンテナで同一の無線信号を受信したとき、電波状況の優れた信号を優先的に選択・切り替えを行う方式である。切替 (選択) ダイバーシティの簡単なイメージをそれぞれ図 1, 2 に示す。図 1 は構成、図 2 は受信信号である。

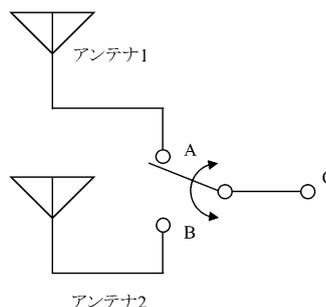


図 1: 構成

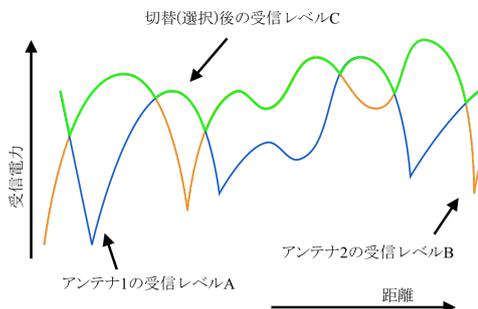


図 2: 受信信号

## 4 シミュレーション

シミュレーションは、FDTD 法 (時間領域差分法) を用いた Remcom 社製の電磁界解析ソフトウェア XFDTD を使用する。自動二輪車の形状については車種のフレームによって異なるが、本研究は先行研究 [2] と同様にアンテナの動作原理究明を意義としている。そのため、先行研究で検討された簡素モデルと同様のモデルを構築してシミュレーションを行う。このとき、先行研究の結果から所望の周波数である 145MHz において反射係数  $S_{11}$  が -10dB 以下で動作する接地位置は、 $d = 0.2m, 0.3m$  のときであった。本研究では、この結果を用いて  $d = 0.2m, 0.3m$  にそれぞれ接地されたアンテナを基準位置とし、これらのアンテナから半波長程度離れた位置に 2 本目のアンテナを接地する。アンテナダイバーシティは、アンテナ間の距離を

