

# 様々な環境におけるミリ波帯電波伝搬

## B-1 Millimeter Wave Radio Propagation in Variety of Environments

長田 耀平      常光 康弘

Youhei NAGATA      Yasuhiro TSUNEMITSU

拓殖大学 工学部 電子システム工学科

Faculty of Engineering, Department of Electronics and Computer Systems, Takushoku University

### 1. はじめに

近年、屋内、屋外にかかわらずミリ波帯が使用される用途が増大している。例として、60GHz 帯の高速無線 LAN や 76GHz 帯、79GHz 帯での自動車衝突防止支援レーダがある。また、次世代モバイル通信 5G ではミリ波帯に近い 28GHz 帯が使用される。

しかし、現在ではまだ、ミリ波帯は主流ではなく、現在よく使われている周波数帯とミリ波帯では、周波数が異なるため、電波伝搬特性に違いが出てくる。また、電波はどのような環境下にあるのかによって電波の伝わり方が大きく変化する。

そのため、さまざまな環境下におけるミリ波帯の電波伝搬特性の調査が重要になる。本研究では、電波伝搬解析ソフト RapLab を使用して、屋内、屋外それぞれでの環境下におけるミリ波帯の電波伝搬特性を調査し比較する。

### 2. 電波伝搬

電波は周波数が高くなるほどエネルギーの減衰が大きくなる。また、高い周波数では雨や雪、霧などによっても減衰される。

送信点から受信点に到達する電波は直接波、反射波、回折波、透過波があり、それぞれ障害物の影響を受けながら進む。これは障害物の材質によっても違ってくる。

### 3. レイトレース法による解析

本研究では、レイトレース法による電波伝搬解析ソフト RapLab を使用した。RapLab を用いて以下の周波数でそれぞれの用途を想定した状況下でのモデルを作成し、解析を行った。

- ・76GHz、79GHz → 自動車衝突防止支援レーダ
- ・3.5GHz、28GHz → モバイル通信
- ・2.4GHz、5GHz、60GHz → 屋内用無線 LAN

作成したモデルは十字路、拓殖大学八王子キャンパス、拓殖大学常光研究室の 3 つである。また、研究室のモデルでは遮蔽物が何もない状況と机を設置した状況で解析した。

### 4. 解析結果

拓殖大学八王子キャンパスのモデルでの解析の結果を図 3 に示す。点線が 3.5GHz の時で実線が 28GHz の時のそれぞれの受信レベルでの Rx 数である。3.5GHz 時と比べて 28GHz の方が全体的に受信レベルが約 20dBm 低くなっている。

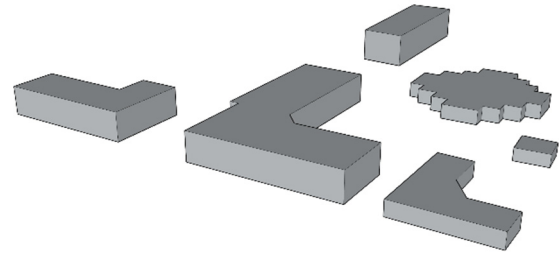


図 1 拓殖大学八王子キャンパス解析モデル

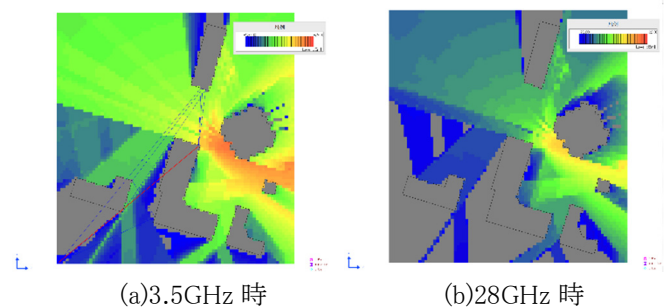


図 2 電界受信レベル解析結果

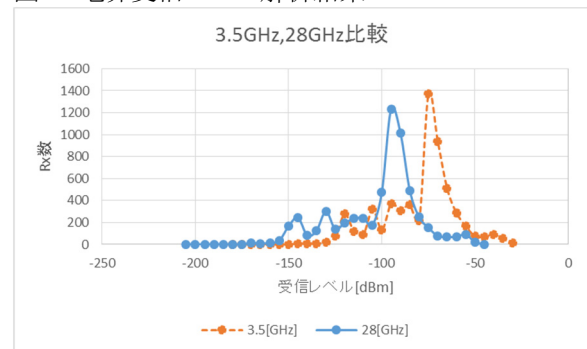


図 3 解析結果グラフ

### 5. 今後の課題

今回の解析を行った状況以外での解析を行う。実測を行い解析結果と比較する。

参考文献

- [1] 島田理化工業, "拡大するミリ波技術の応用"  
[http://www.spc.co.jp/spc/pdf/giho21\\_09.pdf](http://www.spc.co.jp/spc/pdf/giho21_09.pdf)
- [2] 高田潤一, "電波伝搬の基礎理論"
- [3] 株式会社構造計画研究所, "電波伝搬解析ツール RapLab"  
<http://network.kke.co.jp/products/raplab/>
- [4] 電子情報通信学会, "アンテナ・伝搬"  
[http://www.ieice-hbkb.org/portal/doc\\_586.html](http://www.ieice-hbkb.org/portal/doc_586.html)