

# 指向性アンテナによる サブテラヘルツ帯OFDM通信の 伝送特性改善に関する研究

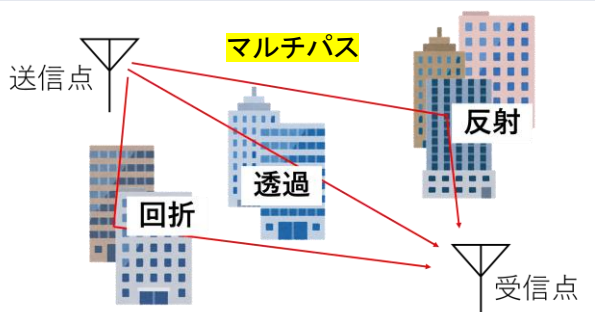


## Abstract

近年、移動通信に対してさらなる高速化・大容量化が求められている。異なるデータを同時に通信するための多重化方式の一つとして、**直交周波数分割多重(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing)**がある。OFDMはマルチパス伝搬遅延が生じるため、**遅延**や**ドップラーシフト**なども引き起こされ、通信品質が低下する恐れがある。

本研究では、**指向性アンテナ**を利用したドップラー効果と到来波の遅延による影響の低減を検証した。結果、無指向性アンテナを用いた場合と比べて指向性アンテナを用いた方がサブテラヘルツ帯での安定した通信が可能であることを示した。

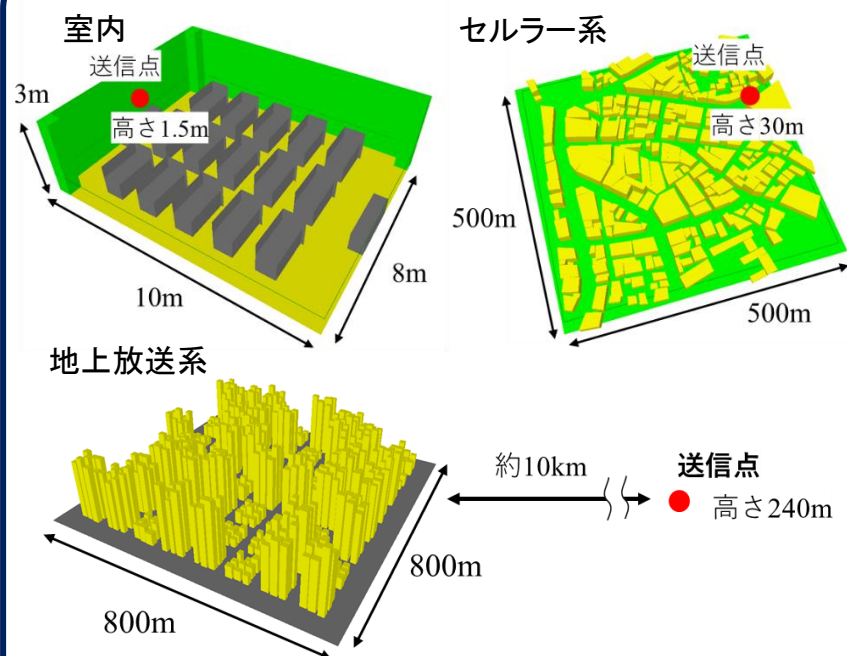
## 1. OFDM通信と指向性アンテナ



到来波の**遅延**および**ドップラーシフト**に大きく影響される

**指向性アンテナ**を用いて到来波の一部を制限

## 2. 伝搬環境とSafety Zone



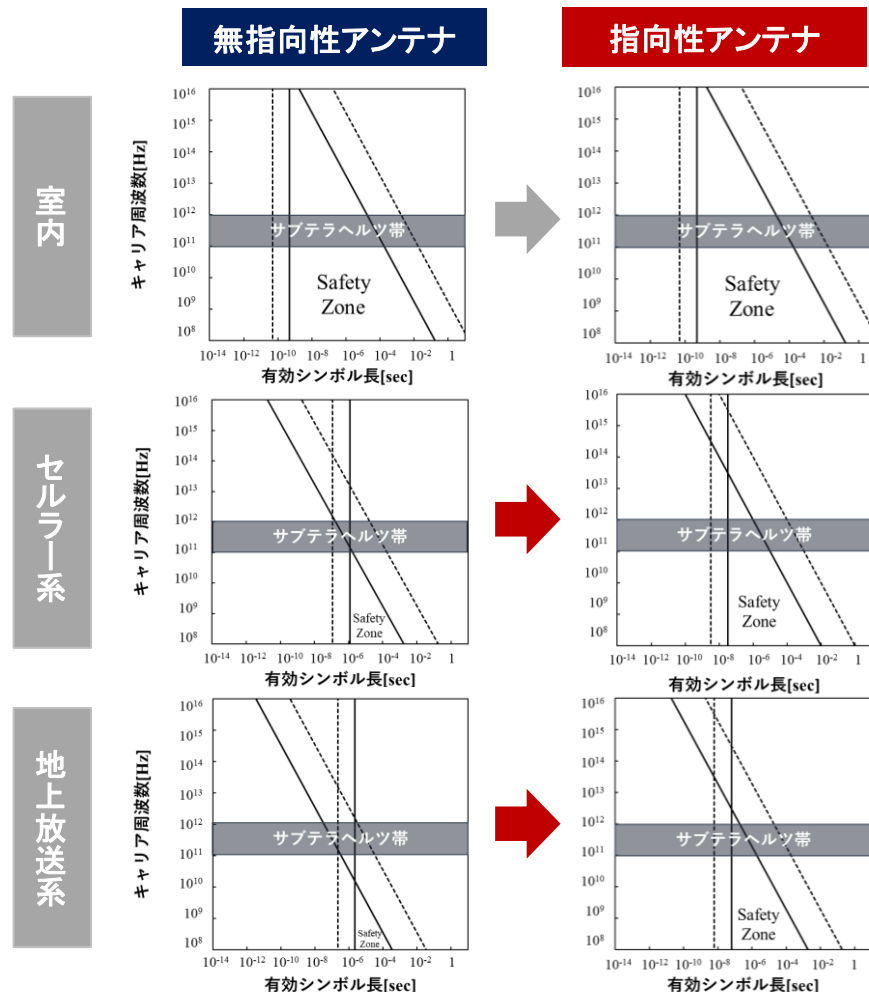
上記それぞれの伝搬環境でレイトレースシミュレーションを行った。

安定した品質が可能なキャリア周波数と有効シンボル長  $T_e$  の領域を**Safety Zone**といい、以下の式で求められる。

$$\sigma \times 10 < T_e < \frac{1}{f_{D_{Max}}} \times 0.01$$

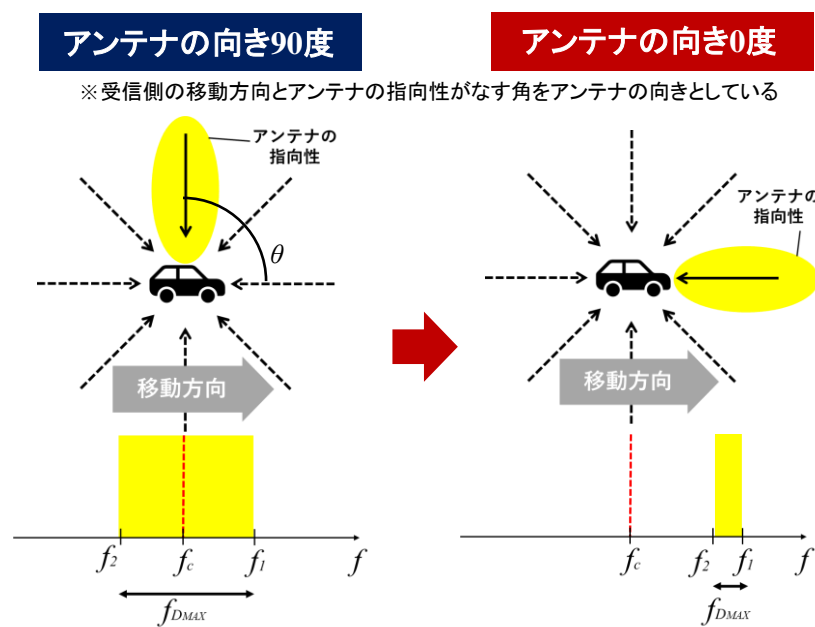
$\sigma$ : 遅延時間  $f_{D_{Max}}$ : 最大ドップラー周波数

## 3. アンテナの指向性とSafety Zoneの変化



セルラー系・地上放送系で、**指向性アンテナ**を用いることで**サブテラヘルツ帯がSafety Zoneに入る**

## 4. アンテナの向きとSafety Zoneの変化



アンテナの向きを**移動方向と平行な方向**に向けることで同じアンテナの絞り具合でも**最大ドップラー周波数が小さくなりSafety Zoneが広がる**

## 5. まとめ

無指向性アンテナを用いてはサブテラヘルツ帯がSafety Zoneに入っていない伝搬環境でも、指向性アンテナの**ビーム幅**を絞り、受信側の移動方向とアンテナの**向き**をそろえることで、**サブテラヘルツ帯での安定した通信**が可能になることを示した。