

# 市街地ストリートセル環境におけるアレーアンテナのBF利得に関する研究



## Abstract

次世代移動通信システムでは、同時に多数ユーザと接続することや、高周波数帯による高い伝搬損失を補償するために、超多素子アレーアンテナを用いた**ビームフォーミング技術**の適用が検討されている。また、導入環境には複数の遮蔽物が存在する複雑な伝搬環境となるため、**実際に導入する環境下での評価を行うことが望ましい**。

本研究では、市街地ストリートセル環境において測定したデータをもとに、アレーアンテナの**BF利得評価**を行った。その結果、同一歩道側では送受信間距離が**遠くなるほどBF利得が劣化**することを示した。また、NLOS環境ではLOS環境よりも**急激にBF利得が劣化**することを示した。

## 1.アレーアンテナBF利得の評価

### ①理論値

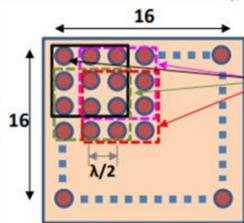
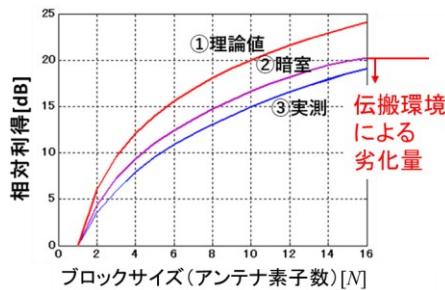
素子数によって決まる( $10\log_{10}N^2$ [dB])

### ②暗室...直接波のみ

素子間結合が含まれる

### ③実測...マルチパス環境

素子間結合+伝搬環境による劣化量  
⇒評価指標

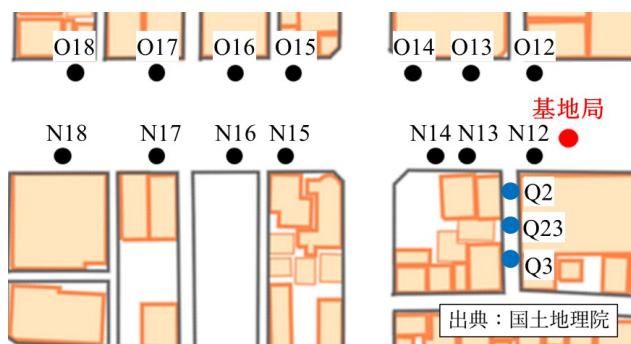


ブロックサイズ  
 $N \times N (N=3)$

NをパラメータとしてBF利得を評価  
複数ブロック構成可能 ⇒ 全ブロックの平均値を使用

暗室と実測のBF利得を比較し伝搬環境による劣化量を**評価指標**とすることで、**実際の環境下によるBF利得への影響**を評価

## 2.測定条件と測定環境

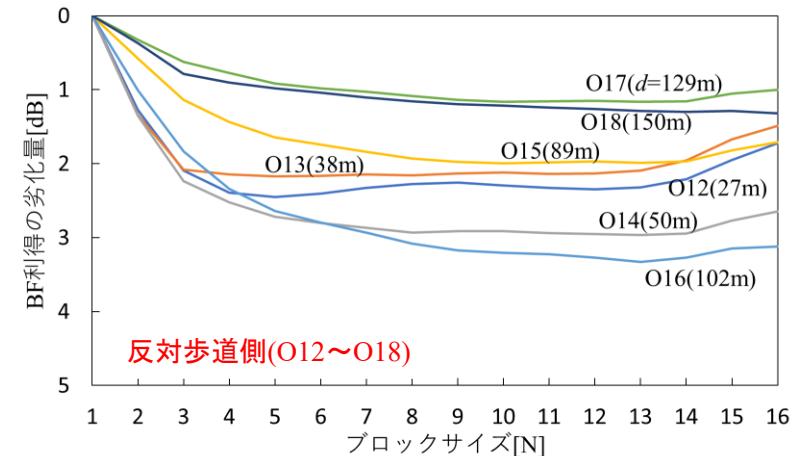
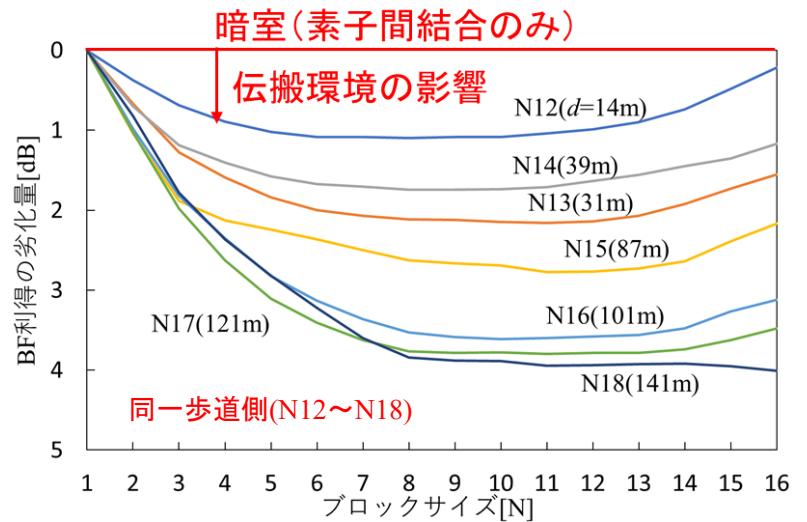


項目	諸元
中心周波数	19.85GHz
帯域	44.8MHz
送信信号	OFDM
サブキャリア数	449
送信電力	30dBm
送信アンテナ	スリープアンテナ(2.4dBi)
基地局 アンテナ構成	16×16平面 アレーアンテナ (素子:パッチアンテナ)

典型的な市街地ストリートセル環境である茅場町において**17地点**の送信局から登り測定を行ったデータを用いて評価

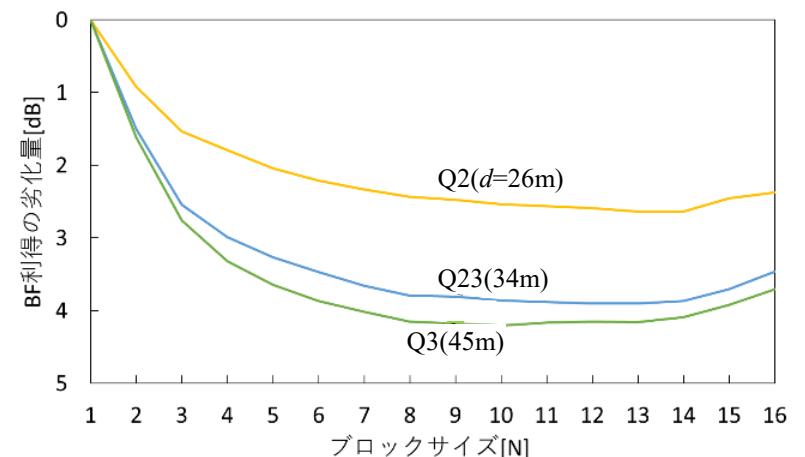
## 3.評価結果

### LOS環境におけるBF利得劣化量



同一歩道側では送受信間距離が遠くなるほど劣化量が増加している。しかし、**反対歩道側**では道路上の車両や街路樹の影響で送受信間距離が遠いほど劣化量が増加する傾向が見られない。

### NLOS環境におけるBF利得劣化量



**NLOS環境**では直接波が存在せず反射波や散乱波のみが到来するため、LOS環境よりも**急激にBF利得が劣化**すると考えられる。

## 4.まとめ

実測データをもとにアレーアンテナのBF利得評価を行った。その結果、**同一歩道側**では送受信間距離が**遠くなるほどBF利得が劣化**し、**反対歩道側**ではその傾向が見られないことを示した。また、**NLOS環境**ではLOS環境よりも**急激にBF利得が劣化**することを示した。