

タップ付遅延線型アレーアンテナを用いた指向性制御に関する研究

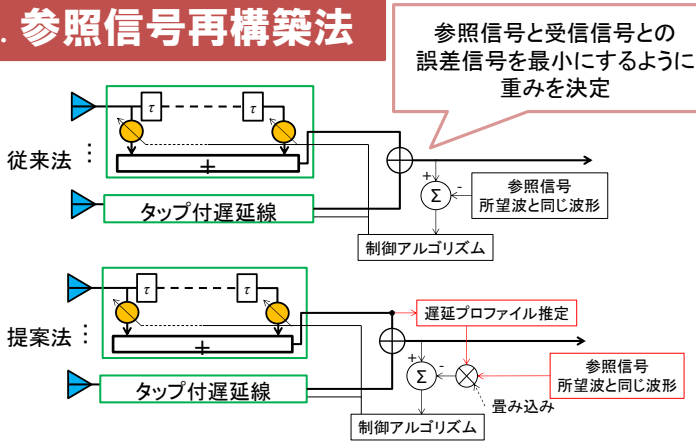


Abstract

アレーアンテナは通常、振幅調整器と位相調節器で構成され、これらを適切に制御することで指向性を制御可能となる。しかし、アレーアンテナには**周波数依存性**を有するという問題がある。これを解決する手法の一つとしてタップ付遅延線型アレーアンテナがある。また、最小2乗誤差法(MMSE)を用いて重みを決定した場合、マルチパス環境では、所望指向性を形成できない可能性がある。

本研究では、タップ付遅延線型アレーアンテナを用いた指向性制御に関して、広帯域かつマルチパス環境でも動作する手法の提案および有効性の評価を行った。その結果、提案法により、マルチパス環境でも所望指向性を形成することができ、**高いSINR**を得られたことから、**通信品質を向上させることが可能**であるとわかった。

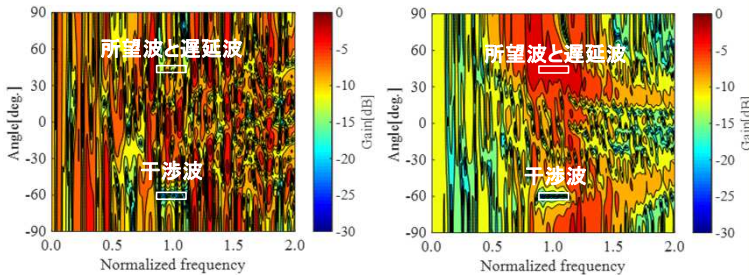
1. 参照信号再構築法



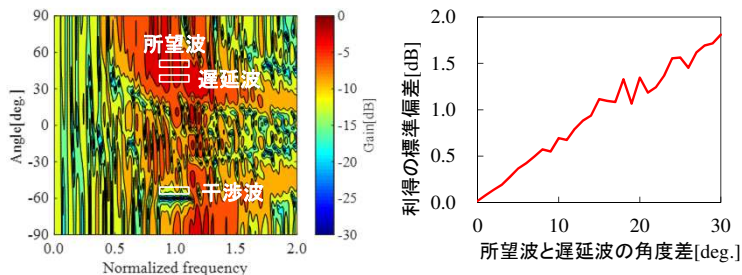
あらかじめ遅延プロファイルを推定
参照信号と遅延プロファイルを畳み込み、それを新たな参照信号とする

2. 参照信号再構築法の効果

5素子50タップ時の指向性一例



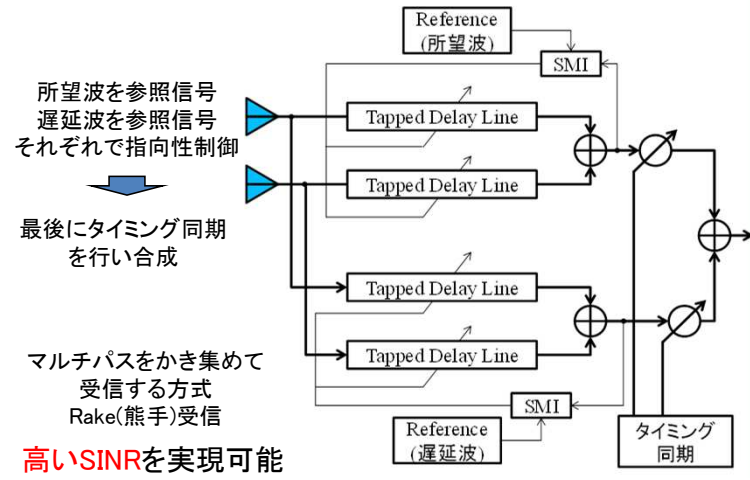
所望波と遅延波が混ざり合った場合でも
所望波方向にビームを向け、干渉波方向にヌルを形成する



所望波と遅延波に到来角度差が大きくなると
所望波方向の利得の標準偏差が大きくなる

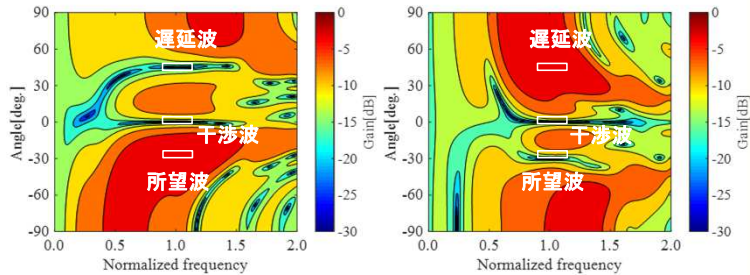
所望波と遅延波に到来角度差がある場合、
所望波を一定の強度で受信できない

3. Rake型アレーアンテナ

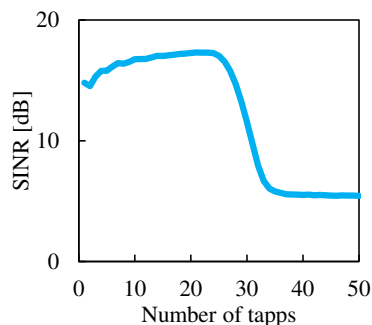


4. Rake型アレーの特性

5素子5タップ時の指向性一例



それぞれ参照信号とした波にビームを向ける
それ以外の波にはヌルを形成



提案法によりマルチパス環境
広帯域信号に対応可能

タップが多すぎる場合
SINRは劣化する

遅延波の遅延時間を考慮した
タップ数の調整が必要

まとめ

タップ付遅延線型アレーアンテナを用いた広帯域信号およびマルチパス環境に対応するアレーアンテナシステムを提案した。

参照信号再構築法では所望波と遅延波が同じ方向から到来した場合でも、所望指向性を形成できることを示した。また、所望波と遅延の到来角度差が大きい場合は一定の強度で受信できなくなる問題を示した。

そこで、Rake型アレーを提案し、所望波と遅延波に到来角度差がある場合でも所望指向性を形成できることを示した。

以上より、提案法により広帯域信号およびマルチパス環境に対応することが可能となり、高い通信性能を得られることを示した。