

アレーアンテナによる高精度到来方向推定

市毛 弘一, 新井宏之

横浜国立大学大学院工学研究院 知的構造の創生部門 電気電子と数理工学分野

概要

アレー素子を用いた波源の到来方向推定問題では、入射波が互いに強い相関を持つ場合に推定精度が劣化する。その対処法として、空間平均法を用いて相関を抑圧させる手法がある。しかし、この手法はサブアレーが平行移動により重なるなどのアレー構成の特徴を利用した相関抑圧法であり、等間隔リニアアレー (ULA) のようなアレー配置に適用可能な前処理法である。全方位角度に同等精度で推定可能な等間隔円形アレー (UCA) に適用するためには、UCAアレー補間処理が必要となる。本稿では、アレー補間処理における仮想アレーモードベクトルの定義を拡張した新たな手法を提案し、さらに拡張Root-MUSIC法に適用する。

背景・目的

移動体通信

遅延波や干渉波の除去

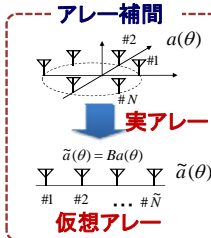
到来波の分離・推定が重要



研究目的

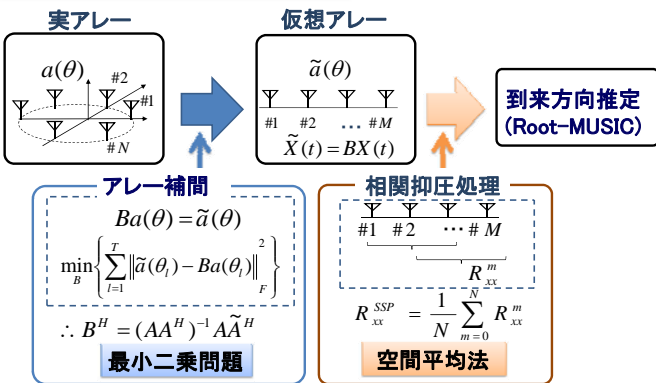
- 相関波推定
 - 高精度の相関抑圧法
- 360° 全方位角推定
 - 等間隔円形アレー (UCA)

アレー補間処理

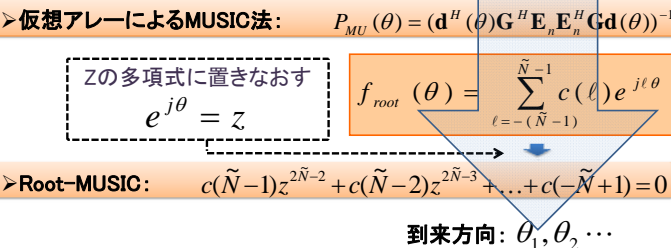
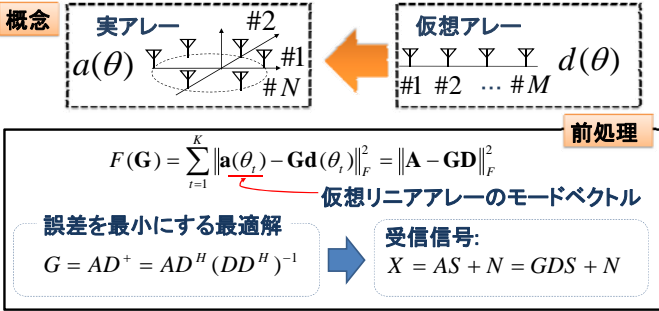


従来法

アレー補間 M. Wax et al 1994.

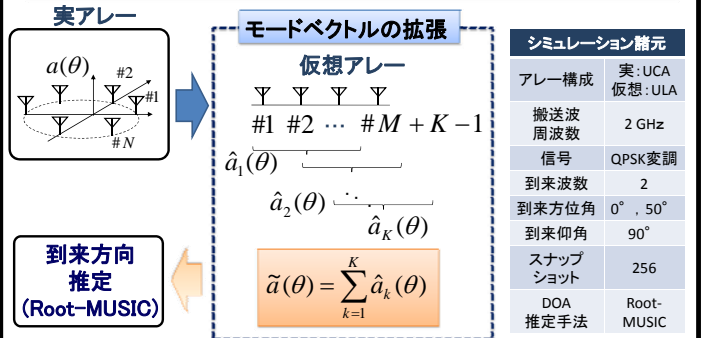


拡張Root-MUSIC Belloni et al, 2006

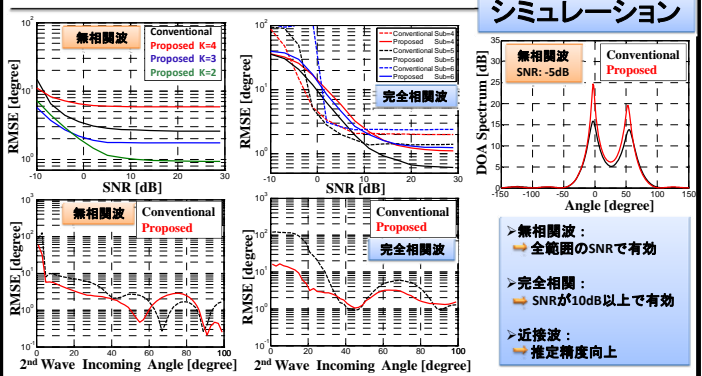


提案手法①

アレー補間におけるモードベクトルの拡張

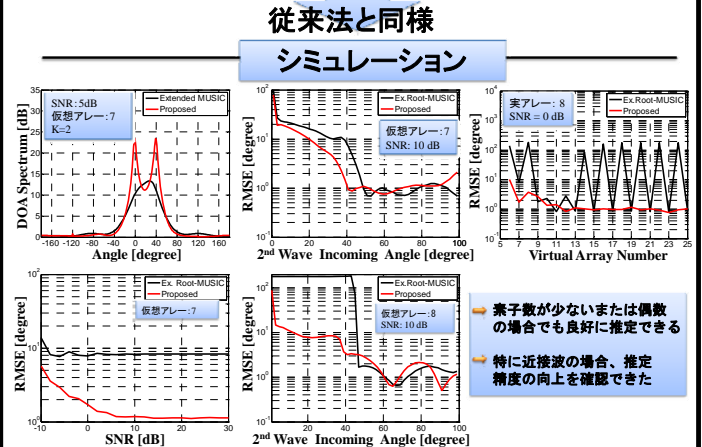
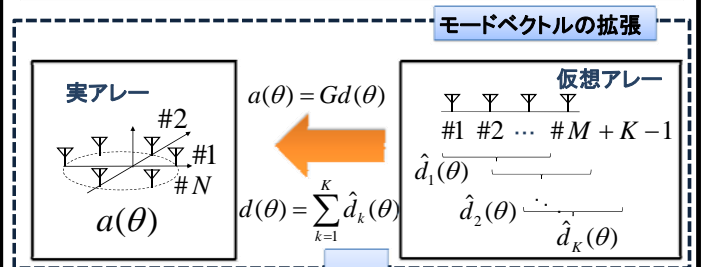


シミュレーション諸元	
アレー構成	実:UCA 仮想:ULA
搬送波周波数	2 GHz
信号	QPSK変調
到来波数	2
到来方位角	0°, 50°
到来仰角	90°
スナップショット	256
DOA推定手法	Root-MUSIC



提案手法②

拡張Root-MUSIC法におけるモードベクトルの拡張



結論

◆アレー補間処理における仮想アレーモードベクトルの定義を拡張した新たな手法を提案した。

- | 提案手法① | 提案手法② |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 無相関波: 全範囲のSNRで有効 完全相関: SNRが10dB以上で有効 近接波: 推定精度の向上を確認できた | <ul style="list-style-type: none"> 従来法の拡張Root-MUSICの固有問題を克服できた 特に近接波の場合、推定精度の向上を確認できた |