

# 近傍界計測とニューラルネットワークを組合せたアレーアンテナの故障診断アルゴリズム

## 機械学習によりアレーアンテナ励振係数の高速診断が可能に

- 特定距離の近傍界分布からアレーアンテナの励振係数を高速に推定
- ニューラルネットワークを使った任意の近傍界分布の実現（近傍界制御）
- 5G用アレーアンテナの故障診断や出荷前検査の高速化に寄与

### 研究のねらい

次世代無線通信規格(5G)ではアレーアンテナを使った無線システムが必須となります。アレーアンテナは素子の励振振幅・位相を変化させることにより、そのビーム方向やヌル方向を制御することで、通信路容量を増加させ、単素子アンテナでは実現できない高速無線通信を実現する技術です。従来の測定法ではアレーアンテナの様々な励振条件で測定をする必要があったため、故障診断や出荷前検査に多大な計測時間がかかっていました。そこで、産総研では、ニューラルネットワークを用いた機械学習により、様々な励振振幅・位相とその時の近傍界分布の関係を事前に学習し、学習後のニューラルネットワークにより、近傍界分布から即座に素子の励振振幅・位相を推定する方法を開発しました。

### 研究内容

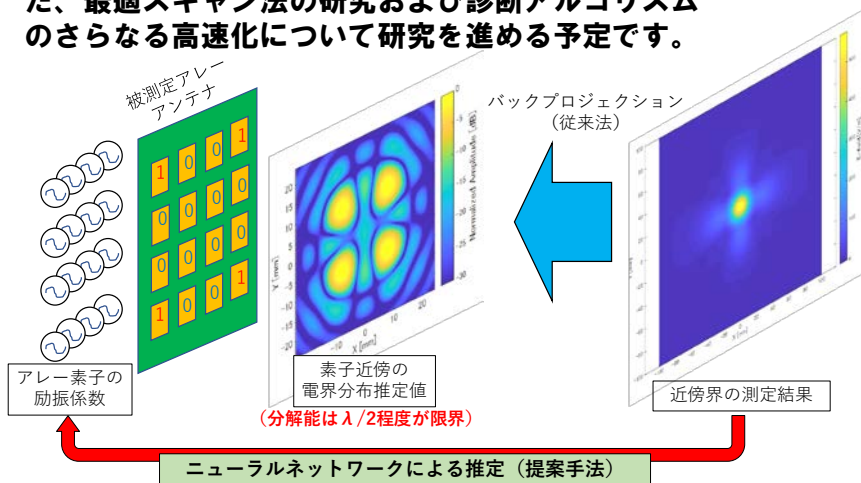
2層のニューラルネットワークに、すでに分かっているアレーアンテナの励振係数と近傍界分布の関係を学習させ、学習したネットワークにより、任意のアレー素子の励振振幅・位相を推定します。

測定時のSN比や、測定距離、トレーニングデータ数、サンプリングポイント数、隠れ層のユニット数などの各種パラメータとアレー素子給電係数の推定精度との関係について、詳細な検討を行っています。

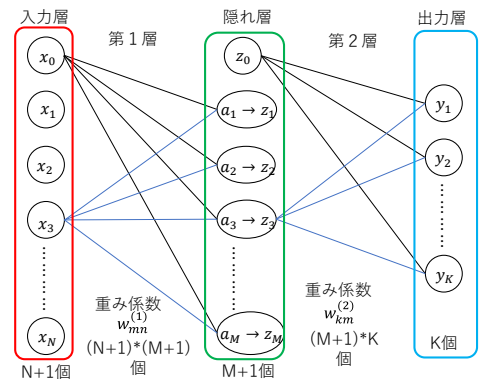
今後は、アームロボットによる高速検査を想定した、最適スキャン法の研究および診断アルゴリズムのさらなる高速化について研究を進める予定です。

### 連携可能な技術・知財

- アレーアンテナの性能評価
- アレーアンテナの近傍界制御技術
- アレーアンテナの設計
- ミリ波帯アンテナの利得／パターン計測
- 機械学習による電磁界計測の高度化
- 信号の空間分離技術の通信への応用



近傍界測定結果からアレー素子励振係数の推定



2層ニューラルネットワーク

- 研究担当： 飴谷 充隆 / 黒川 悟
- 所 属： 物理計測標準研究部門 電磁界標準研究グループ
- 連絡先： m.ameya@aist.go.jp