

ニューラルネットワークを用いたアレーアンテナの校正

Neural network-based antenna array calibration

家 哲也[†] 佐藤 栄作[†] 薄田 悠樹[†] 高谷 翔平[†] 杉浦 知樹[†] 藤井 義巳[†]
Tetsuya IYE[†] Eisaku SATO[†] Yuki SUSUKIDA[†] Shohei TAKAYA[†] Tomoki SUGIURA[†] Yoshimi FUJII[†]

[†](株)構造計画研究所

概要

5G NR のミリ波帯 (FR2) では、大きな伝搬損失を補償するためにビームフォーミング技術が注目されている。遮蔽、干渉、高速移動など、時変動の激しい移動体通信環境では特に、ビームの形状や指向性を適応的に制御することが求められる。ビームフォーミングを実現するアレーアンテナは、複数の素子アンテナを具備し、それぞれに励振係数 (振幅と位相) を与えることで指向性を持たせて電波を放射するため、ビーム形状を高精度に制御するためには素子間の励振係数の誤差を校正しておくことが不可欠である。本発表では、深層学習を活用したアレーアンテナの励振係数の校正方法について報告する。提案手法では、校正前の電力測定によって得られるビーム放射パターンを学習済みのニューラルネットワークに入力し、励振係数のオフセット推定値を出力する。この方法により、アレーアンテナの各素子の励振振幅および位相の相対誤差を高精度に取得することが可能となる。また、機械学習を用いたアレーアンテナに関連する最近の研究をレビューし、今後の研究についても展望する。

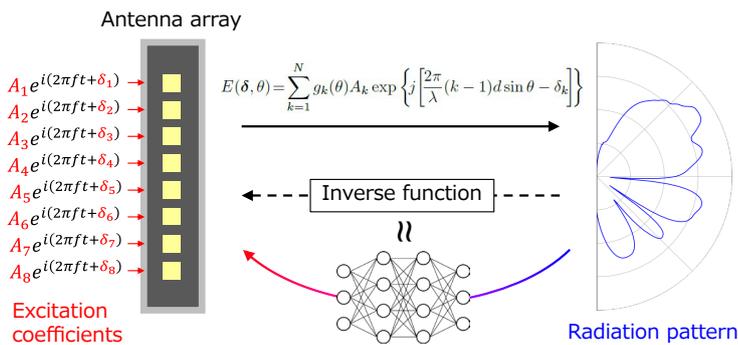


図 アレーアンテナの励振係数推定の概念

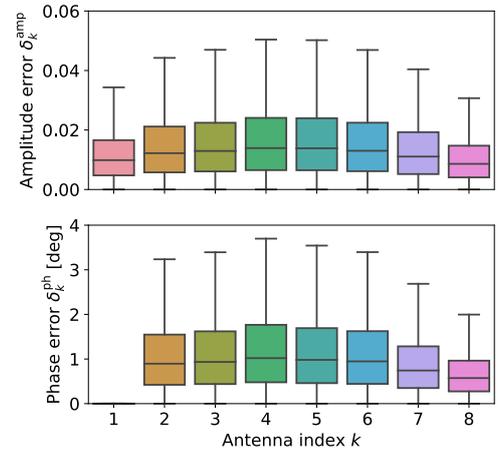


図 励振振幅(上図)と位相(下図)の推定誤差分布

Abstract

This presentation reports calibration methods for excitation parameters of antenna arrays based on deep learning. Our proposed method using the trained neural network requires a single radiation pattern obtained via power-only measurement before calibration. The method yields an immediate result of estimated imbalances of excitation amplitude and phase values for antenna elements on the array with high accuracy. We will review recent work in array antenna calibration with machine learning and outline future research prospects.