

無線電力伝送における 指向性制御精度に関する研究

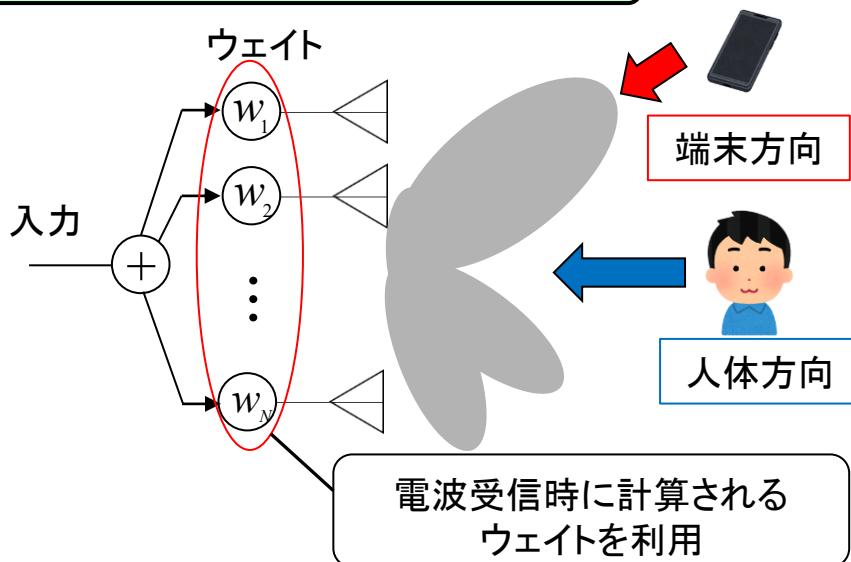


Abstract

近年、電波を用いて電力を送信する無線電力伝送技術が注目されている。アレーアンテナの指向性制御技術の一つである、**方向拘束付出力電力最小化法**(DCMP: Directionally Constrained Minimization of Power)を用いることで、給電(端末)方向には**強く**、放射回避(人体)方向には**弱く**、電波を放射することが可能になる。

本研究ではアレーアンテナのウェイト誤差が生じた場合の給電効率および放射回避効果への影響について検討した。本検討により、DCMPにおけるウェイト誤差の影響により、指向性利得がどの程度劣化するのかを示した。

1. DCMPによる指向性制御



電波の到来方向が既知であると
任意方向での電波放射制御が可能

2. ウェイト誤差の与え方

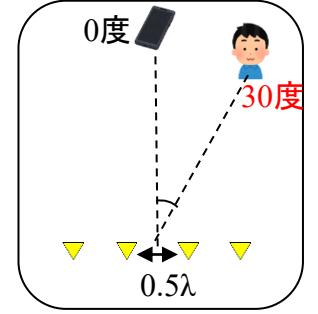
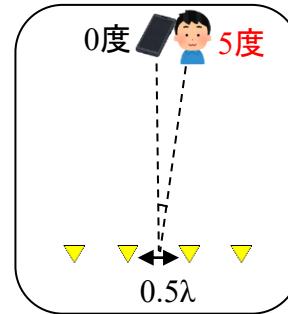


$$w'_{opt} = (|w| + |\Delta w|) \cdot \exp(\theta + \Delta\theta) \quad (1)$$

$|\Delta w|$: 振幅誤差
 $\Delta\theta$: 位相誤差

式(1)により
誤差付きウェイト w'_{opt} を算出

3. シミュレーション諸元



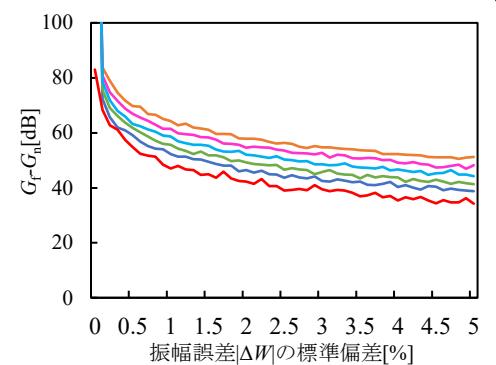
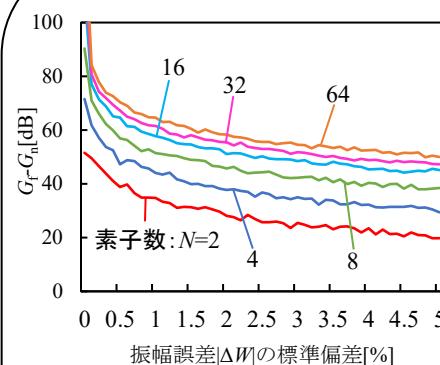
振幅誤差: $|\Delta w|$

位相誤差: $\Delta\theta$

をそれぞれ正規分布に基づいて
変化させる

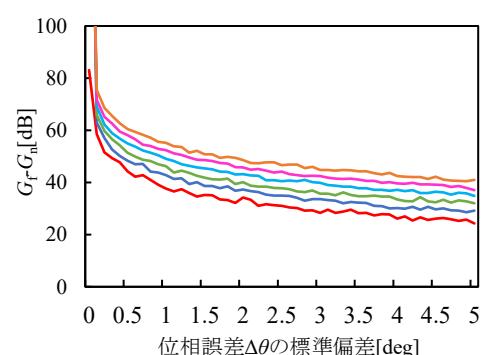
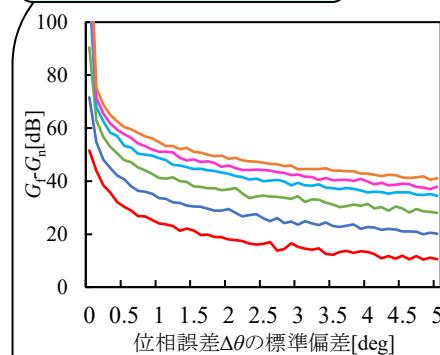
4. 指向性利得に対する誤差の影響

振幅誤差の影響



素子数が少なく、角度差が小さい場合
指向性利得の差が約20dBまで劣化

位相誤差の影響



素子数が少なく、角度差が小さい場合
指向性利得の差が約10~20dBまで劣化

5. まとめ

DCMPのウェイトに対して**振幅誤差**や**位相誤差**を与え、指向性利得の差がどの程度劣化するのかを示した。振幅誤差を与えた場合は約20dB、位相誤差を与えた場合は約10~20dB、指向性利得の差が劣化することが分かった。