

無線電力伝送における 指向性制御精度に関する研究

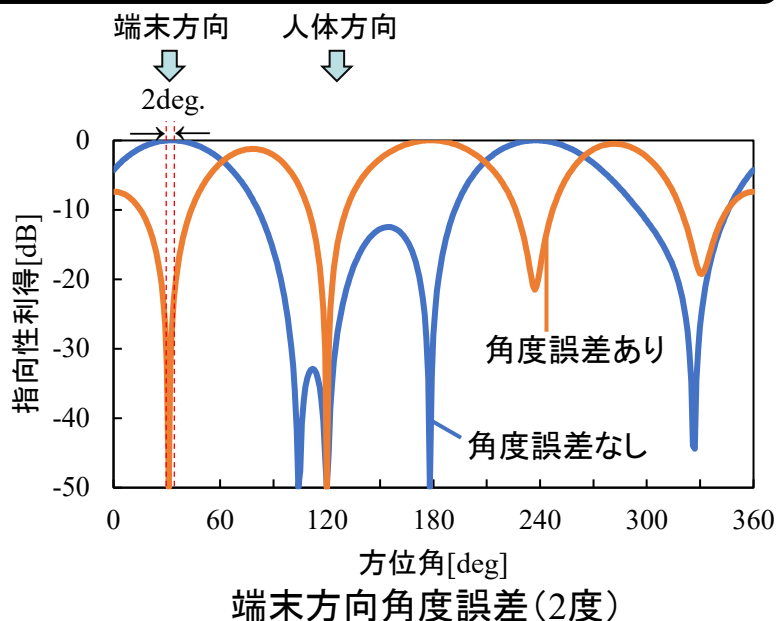


Abstract

近年、端末に対して電波を用いて電力を供給する無線電力伝送技術が注目されている。無線電力伝送では端末に対して高効率な給電を行うとともに、人体に対して安全であることが重要である。設計自由度の高い指向性制御技術の一手法として、方向拘束付出力電力最小化法(DCMP)により指向性を制御する手法が検討されている。ただし、端末および人体の位置を正確に把握し、かつ適切に制御できなければ十分な効果は得られない。

本報告では、アレーアンテナにおける端末方向・人体方向の角度誤差が無線電力伝送の給電効率および人体照射回避効果に及ぼす影響について検討する。

1. DCMP法における角度誤差の影響



末端方向・人体方向の角度誤差の影響により
DCMP法を用いた**指向性形成が正しく動作しない**

2. 疑似雑音による角度誤差低減手法

$$\tilde{R}_{xx} \triangleq R_{xx} + \alpha \mathbf{I}$$

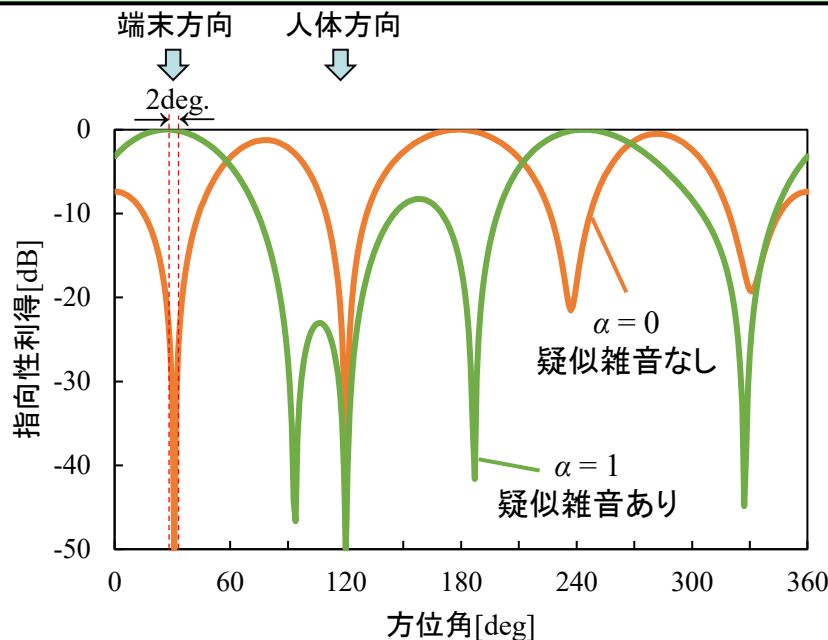
(R_{xx} : 受信信号の自己相関行列 α : 疑似雑音値 $\mathbf{I}$: 単位行列)

DCMP法で求めた自己相関行列の対角成分に
疑似雑音を付加することで角度誤差に強くする

角度誤差低減手法は
通信システムに使用
(**末端方向にのみ**
ビーム制御)

無線電力伝送での運用は
検討されていない
(**ビーム制御+ヌル制御**)

3. 疑似雑音による指向性制御精度の改善



疑似雑音を付加することにより角度誤差の影響を**低減**
ビーム制御とヌル制御の両立が可能
無線電力伝送においても使用可能

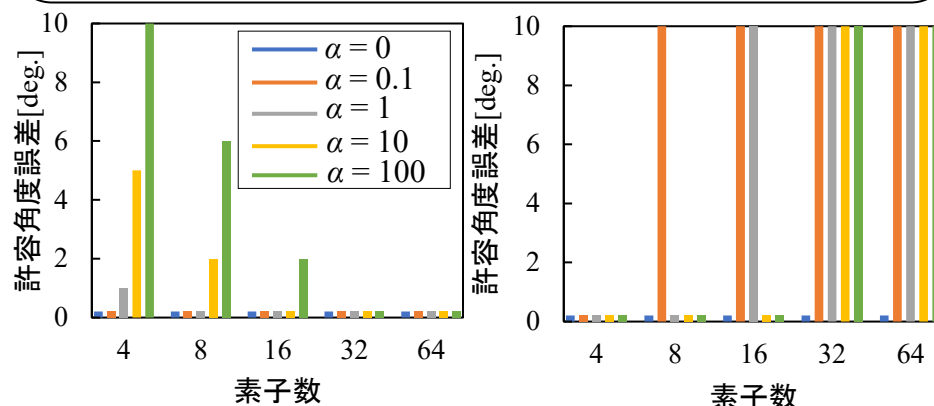
4. 角度誤差の許容値

評価指標

・**SAR**(Specific Absorption Ratio : 比吸収率)により評価

総務省によるSARの安全基準値 : $SAR \leq 2.0W/kg$

安全基準値を満たす許容角度誤差を算出



末端方向角度誤差

- ・素子数が多いと角度誤差許容範囲が**狭い**
- ・同じ素子数でも **α が大きい**ほど角度誤差の許容範囲が広がる

人体方向角度誤差

- ・素子数が多いと角度誤差許容範囲が**広い**
- ・同じ素子数でも **α が小さい**ほど角度誤差の許容範囲が広がる

5. まとめ

無線電力伝送における末端方向・人体方向における角度誤差が及ぼす影響について検討を行った。
安全基準値を満たすための**許容角度誤差**を明らかにした。