

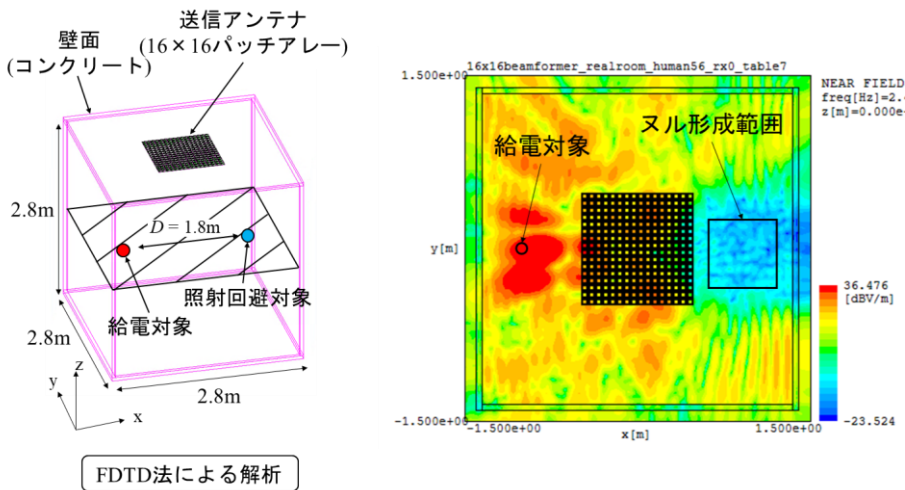
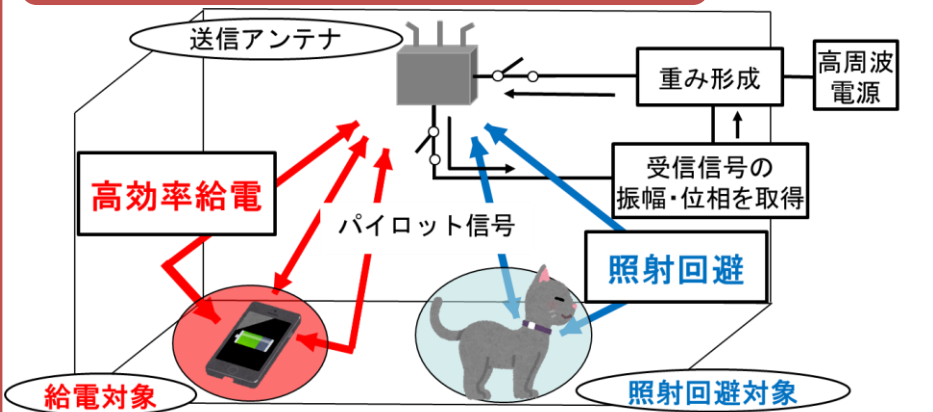
屋内無線電力伝送を実現する 位置拘束付電力最小化に基づくに関する研究

Abstract

屋内無線電力伝送の実現のためには、端末への高効率給電と電波の人体照射回避が必要である。しかし、既存の指向性制御技術では、屋内での人体照射回避が困難である。

本研究では、既存手法である方向拘束付出力電力最小化法(DCMP法: Directionally Constrained Minimization of Power)を拡張した位置拘束付出力電力最小化(PCMP法: Positionally CMP)を提案し、人体ばく露評価を行った。本手法により屋内環境において指向性を制御できることを示した。

1. 提案法: Positionally CMP



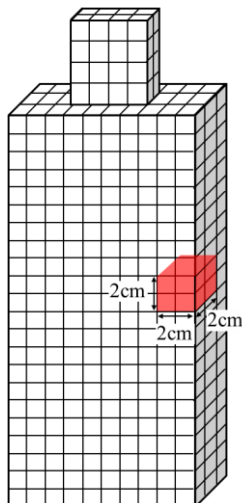
2. 人体ばく露評価指標

局所SAR

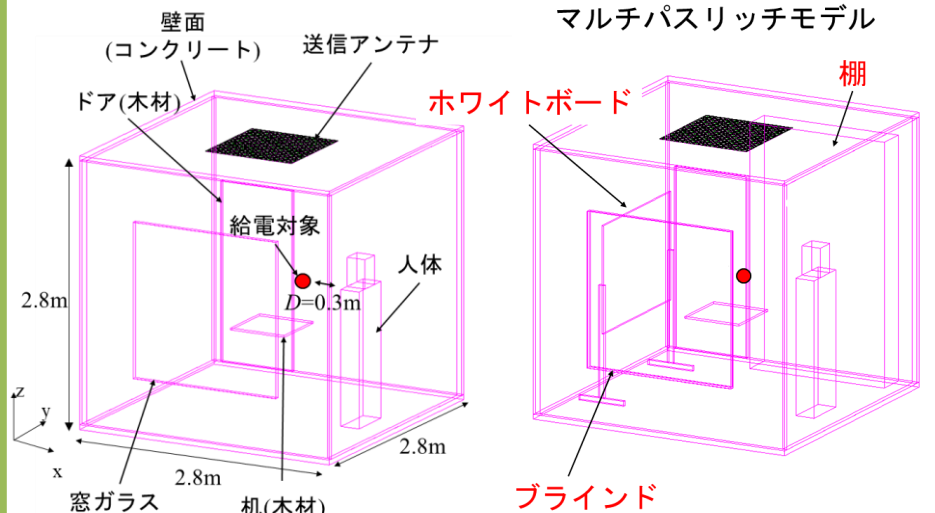
任意の10g(人体では2cm³)あたりのSAR
安全基準値: 2.0W/kg以下

$$SAR = \frac{\sigma \times E^2}{m_d}$$

σ : 導電率 E : 電界強度 m_d : 質量密度



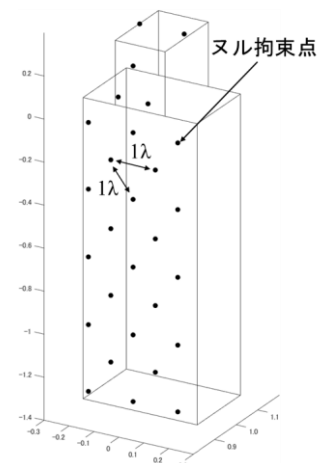
3. 解析モデル・解析諸元



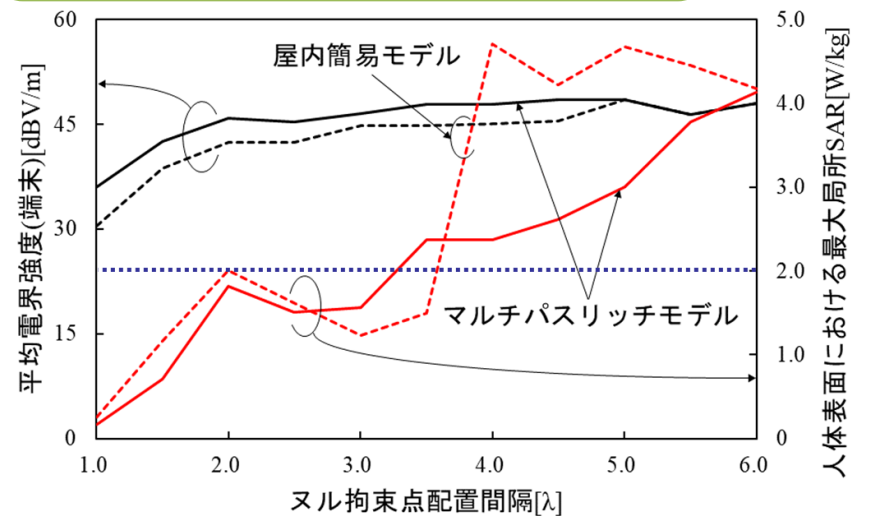
解析諸元

周波数	2.47GHz
送信アンテナ素子指向性	パッチ
送信アンテナ素子数	256 (=16×16)
送信アンテナ素子間隔	0.5λ
送信アンテナ送信電力	7.5W
端末アンテナ素子指向性	ダイポール
給電対象数	1
パイロット信号電力	0.5W
照射回避対象数	1
電磁界解析手法	FDTD法

ヌル拘束点配置



4. ヌル拘束点配置間隔によるPCMP法の性能変化



5. まとめ

提案するPCMP法により、屋内環境においても人体照射回避が実現可能であることを示した。端末位置における平均電界強度、人体表面における最大局所SARはいずれにおいてもヌル拘束点配置間隔が広がると上昇することを確認した。今回のモデルではヌル配置間隔を3λまで広げても安全基準値を満たすことを示した。また、マルチパスが増加するとPCMP法の給電性能が良好になることを示した。