

屋外PLCの不要電磁界および電流分布の数値計算結果

独立行政法人 情報通信研究機構

2011年7月20日

1

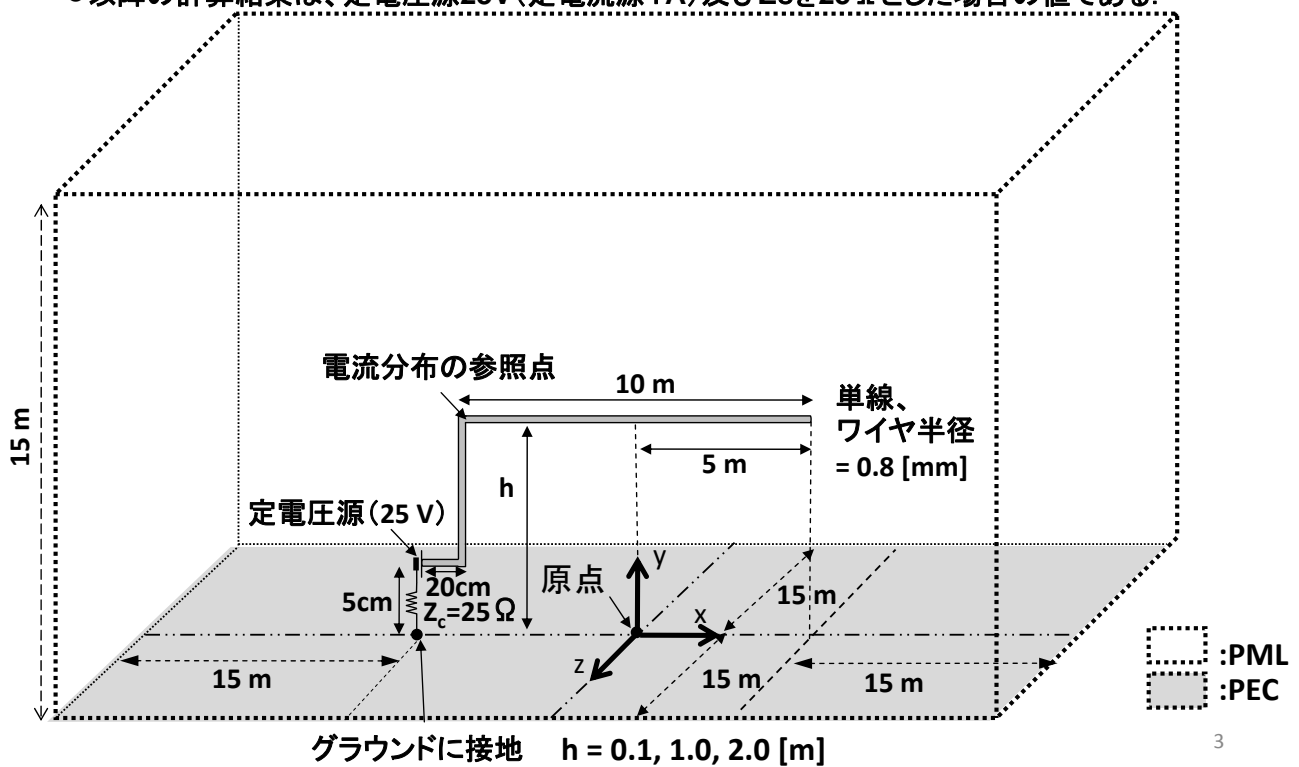
National Institute of Information and Communications Technology

1. 解析モデル
2. 電流分布の数値計算
3. 電磁界強度の数値計算(周波数特性)
4. 磁界分布の数値計算
5. まとめ

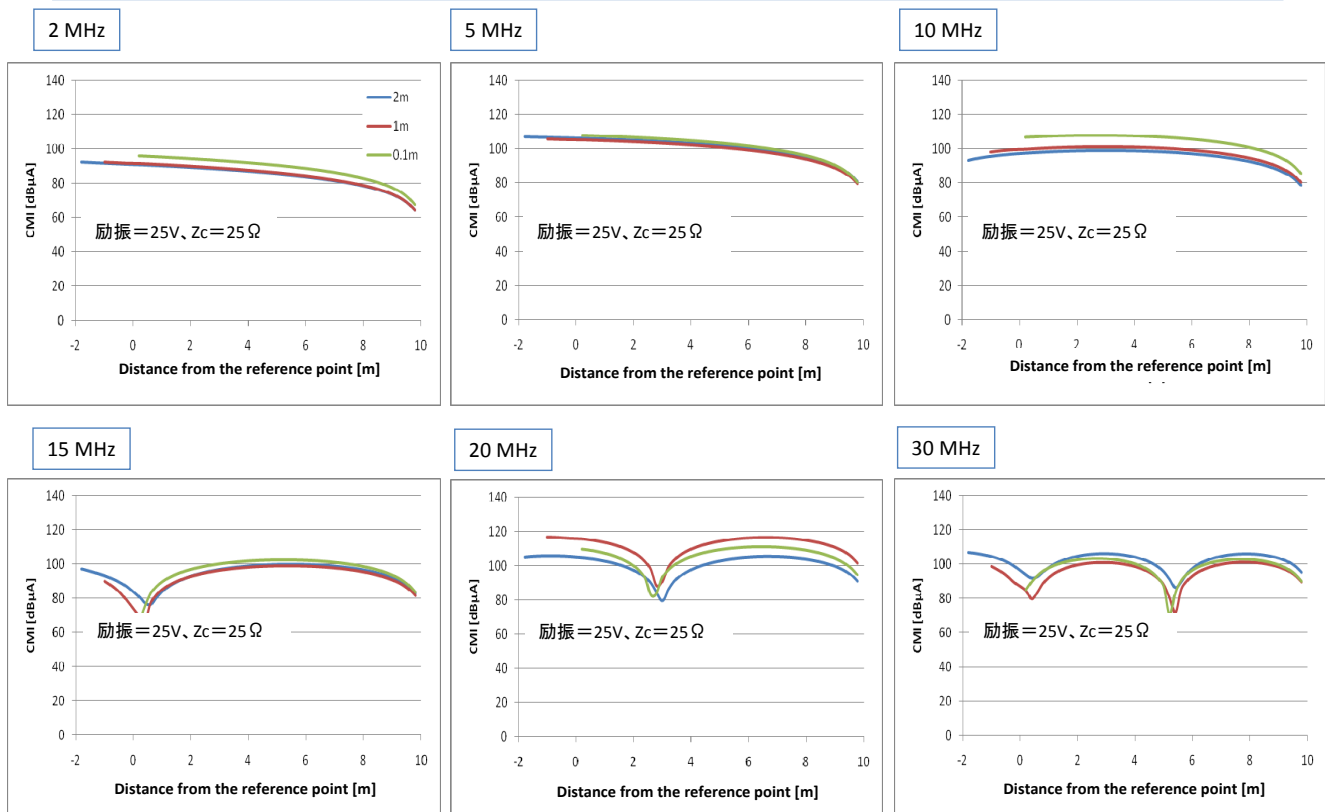
2

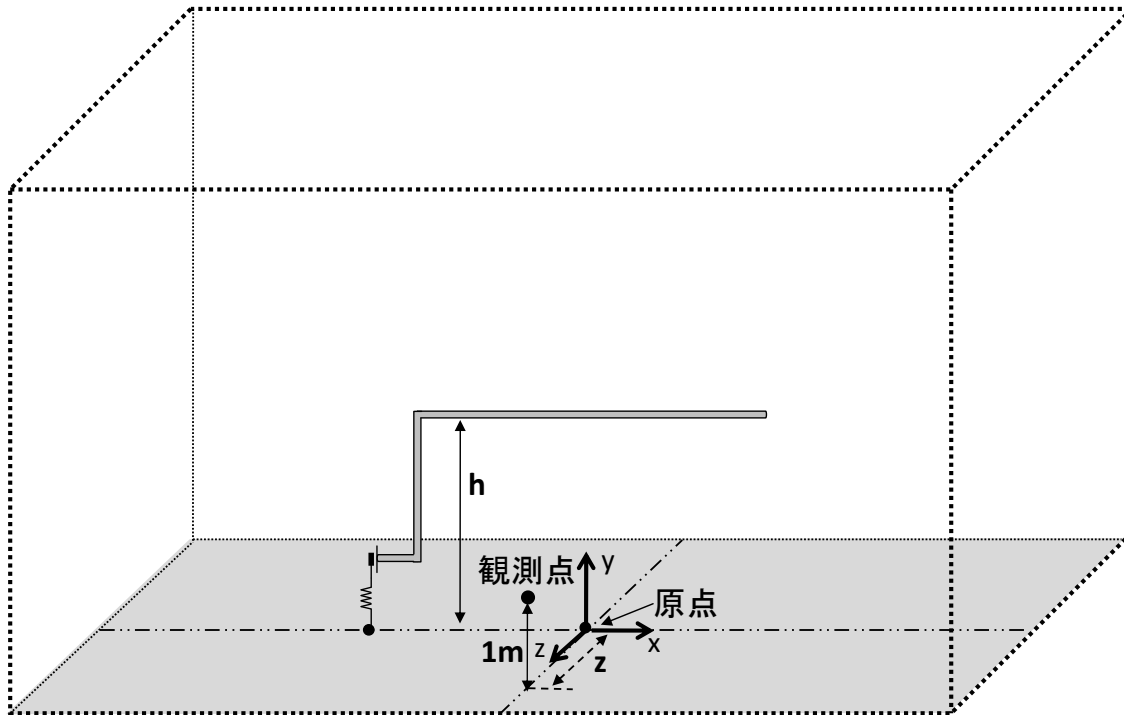
National Institute of Information and Communications Technology

- 第2回作業班資料2-6記載の試験環境をモデル化
- 以降の計算結果は、定電圧源 25V （定電流源 1A ）及び Z_c を $25\ \Omega$ とした場合の値である。



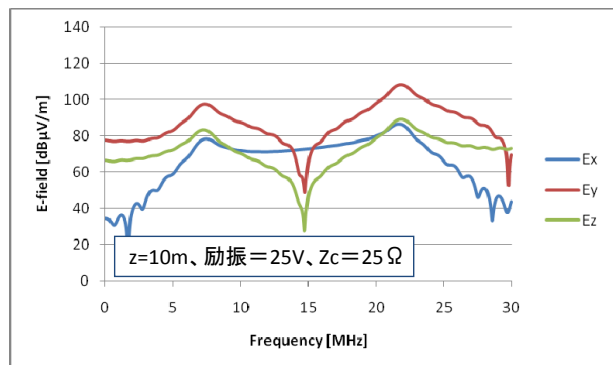
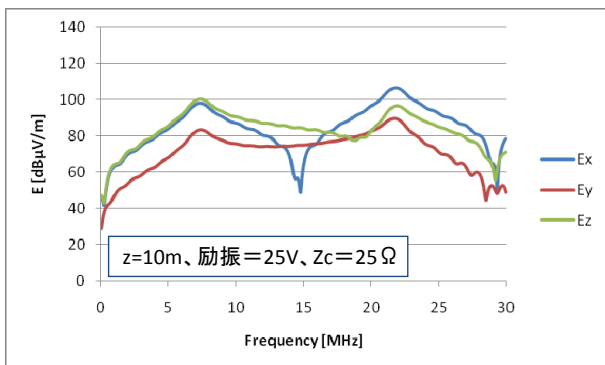
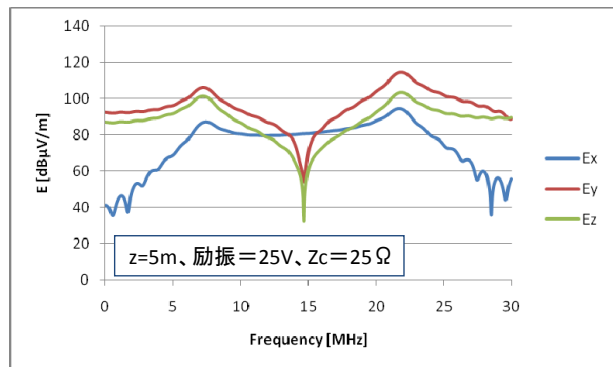
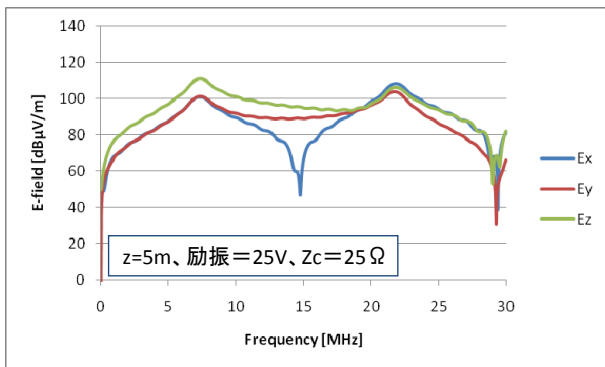
電流分布





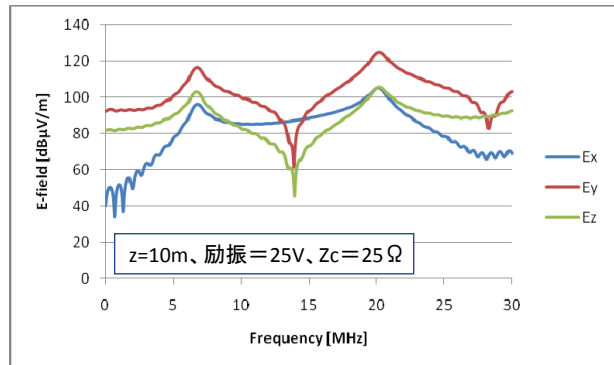
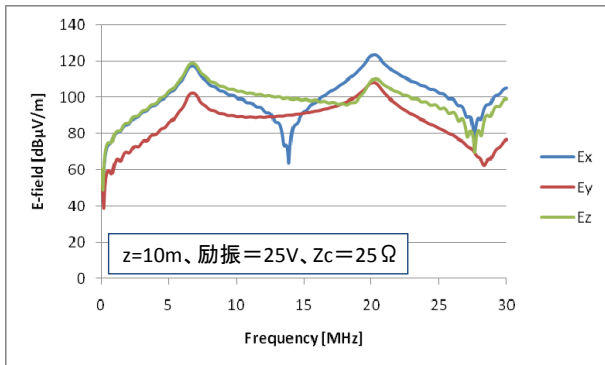
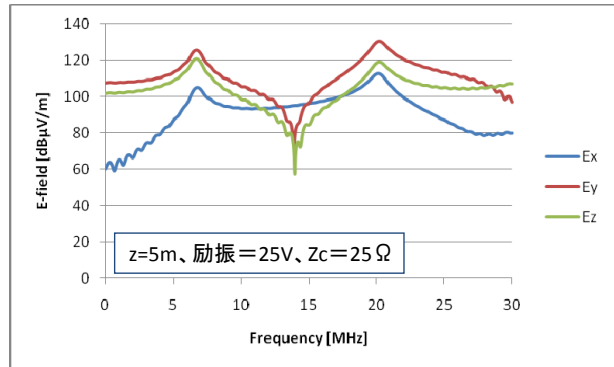
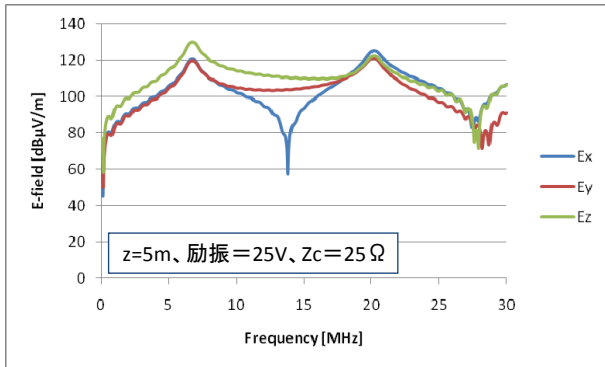
観測位置 $(x,y,z) = (0,1,5)$ および $(0,1,10)$ [m]

電界分布（周波数依存性、電力線高さ $h=0.1m$ ）



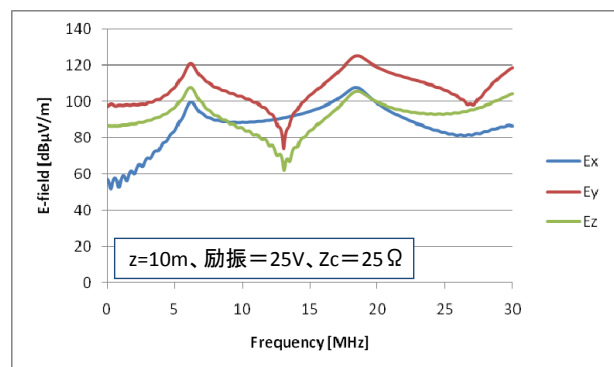
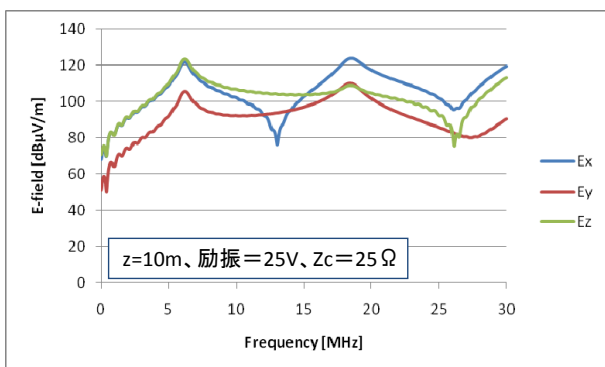
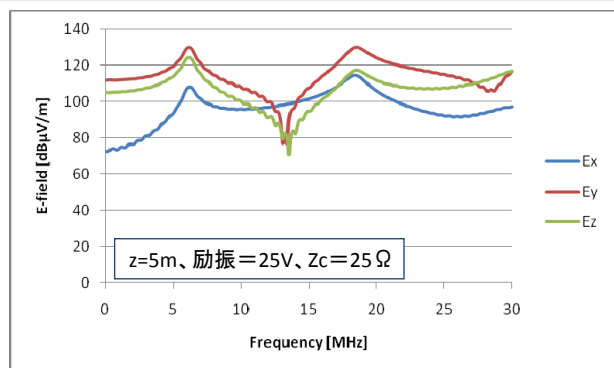
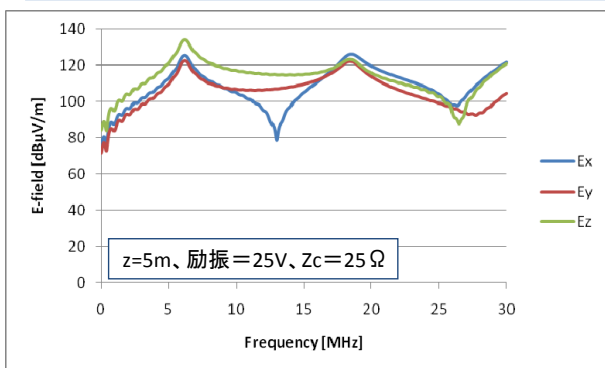
電界分布 $(120\pi \times H)$
(Hは磁界強度)

電界分布 (E)



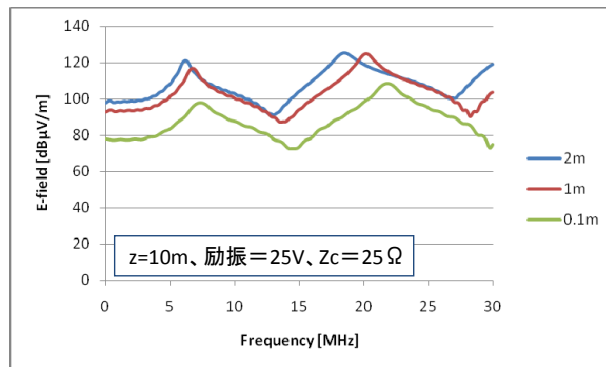
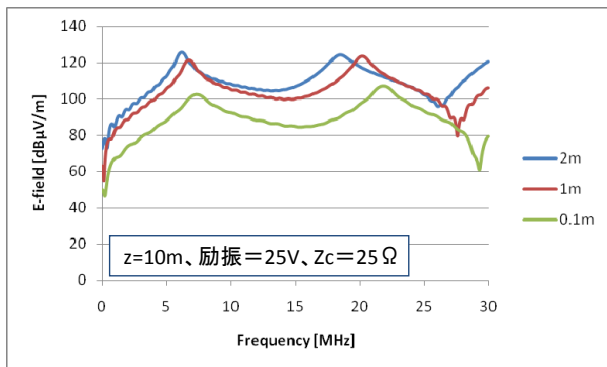
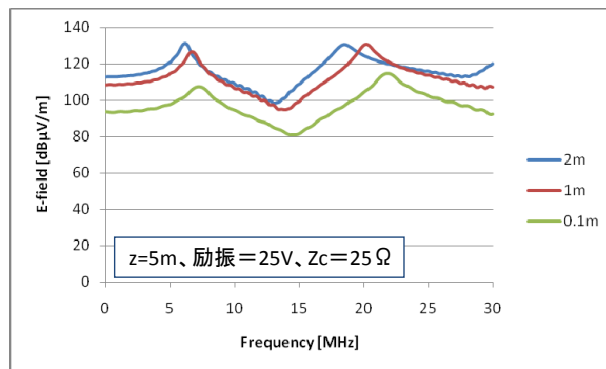
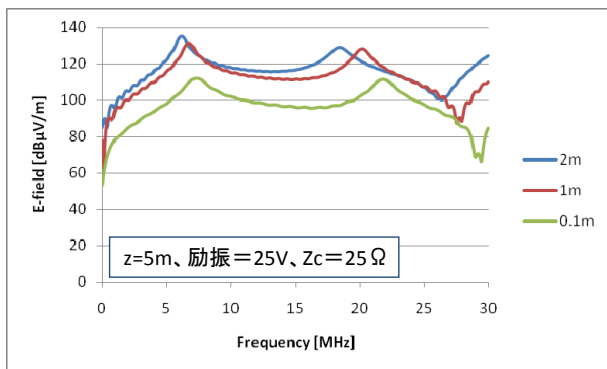
電界分布 ($120\pi \times H$)
(Hは磁界強度)

電界分布 (E)



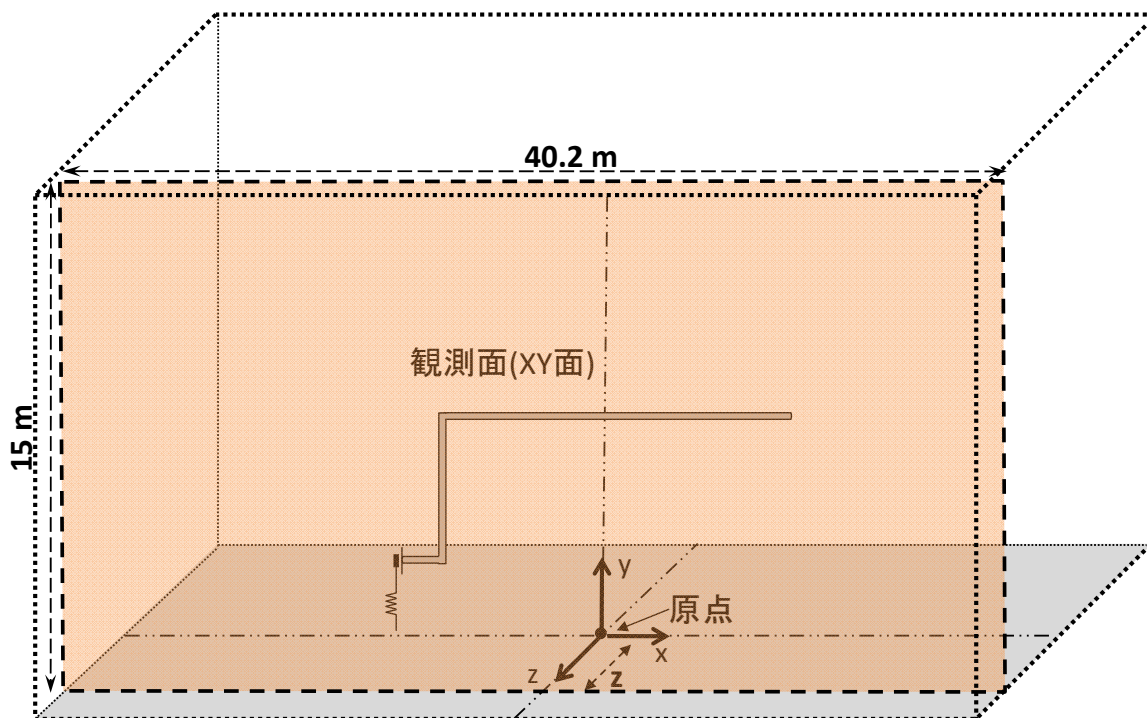
電界分布 ($120\pi \times H$)
(Hは磁界強度)

電界分布 (E)



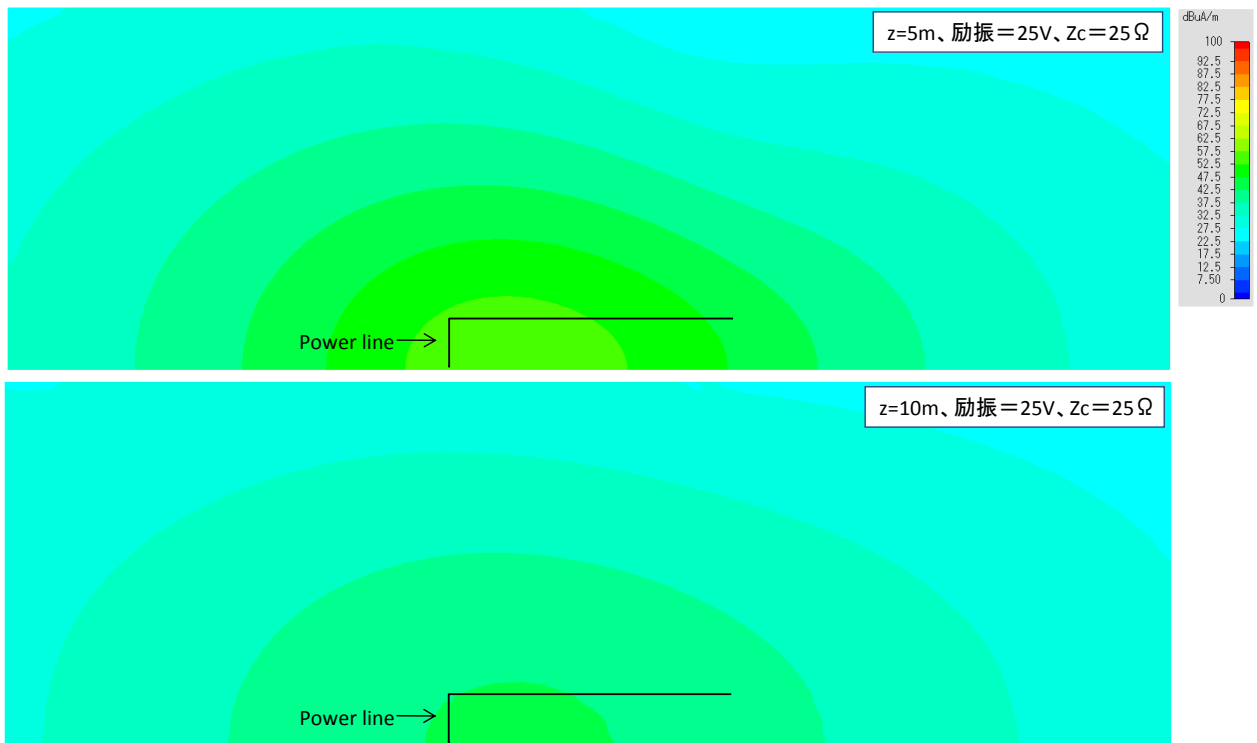
電界分布($120\pi \times H$)
(Hは磁界強度)

電界分布(E)

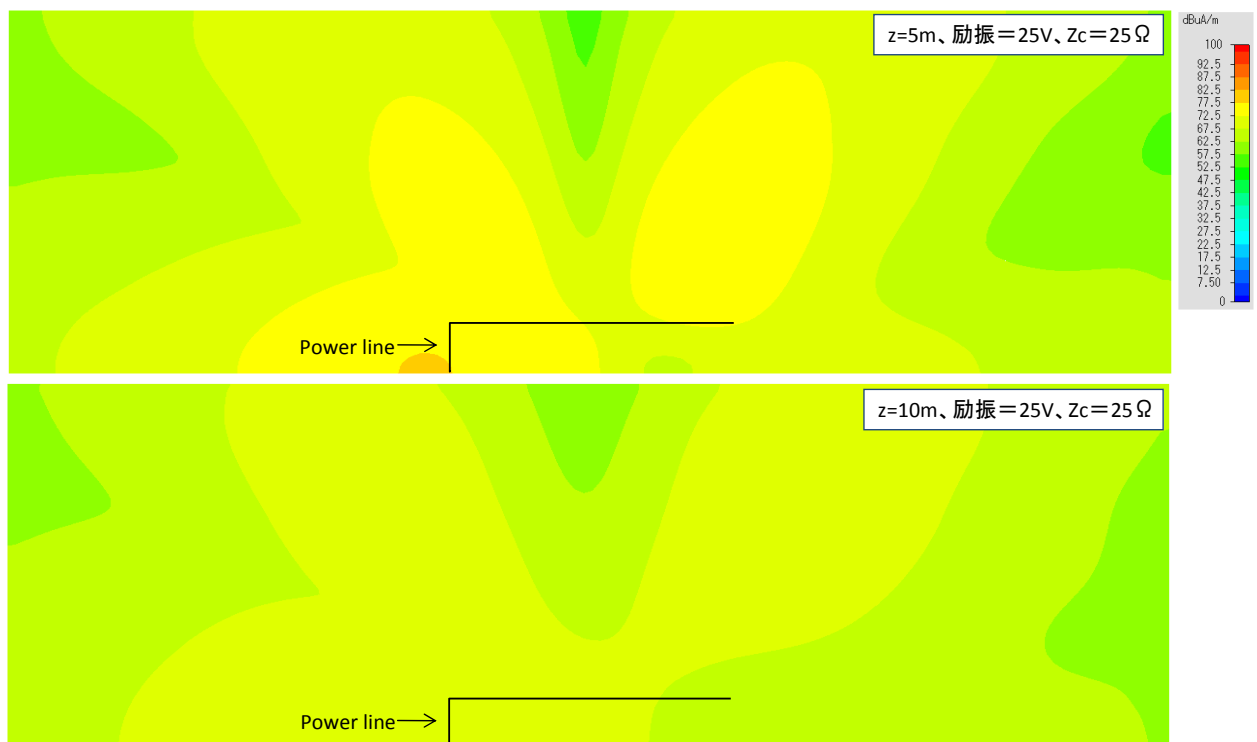


$z = 5, 10$ [m]

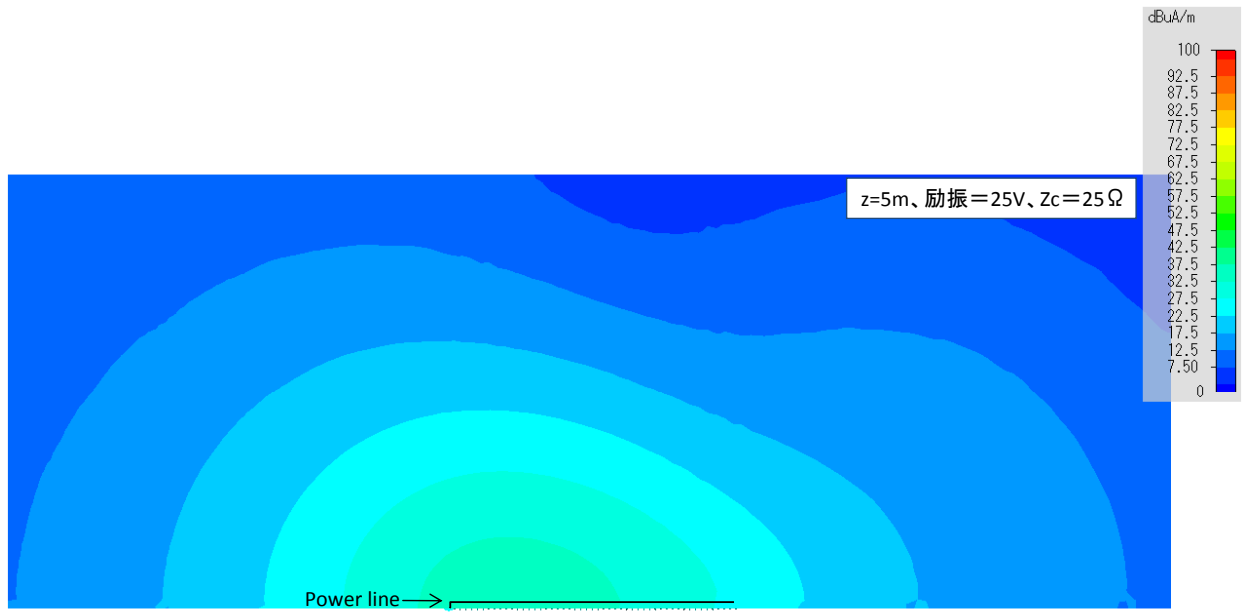
周波数= 2,5,10,15,20,30 [MHz]



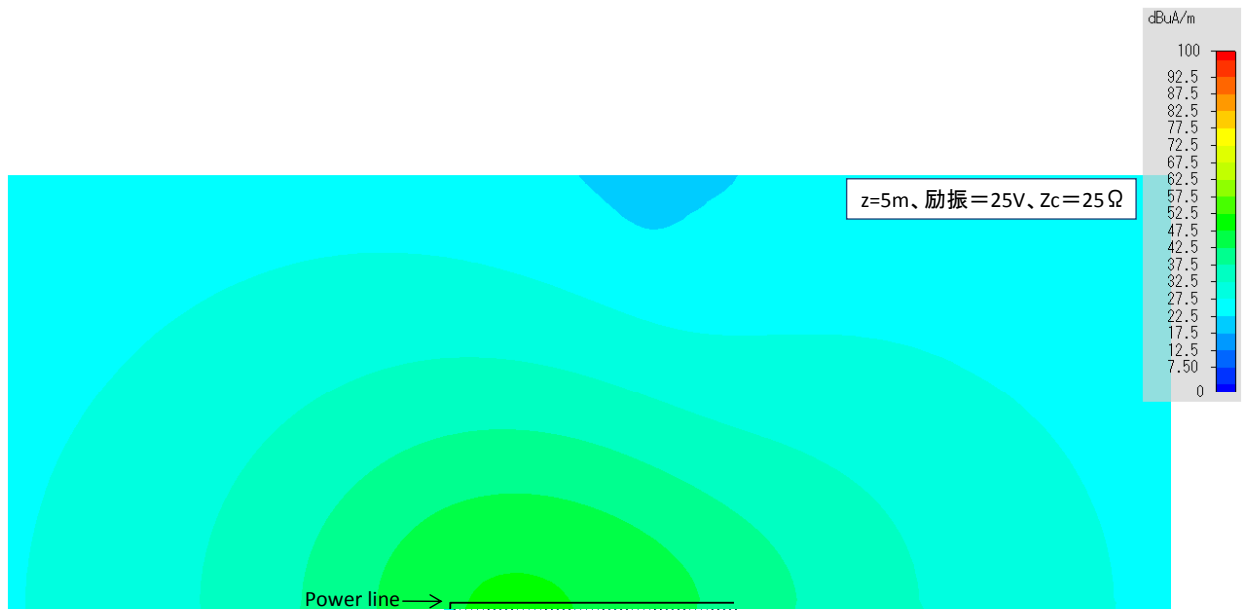
* 電界強度 [$\mu\text{V/m}$] = $120\pi \times$ 磁界強度 [$\mu\text{A/m}$]



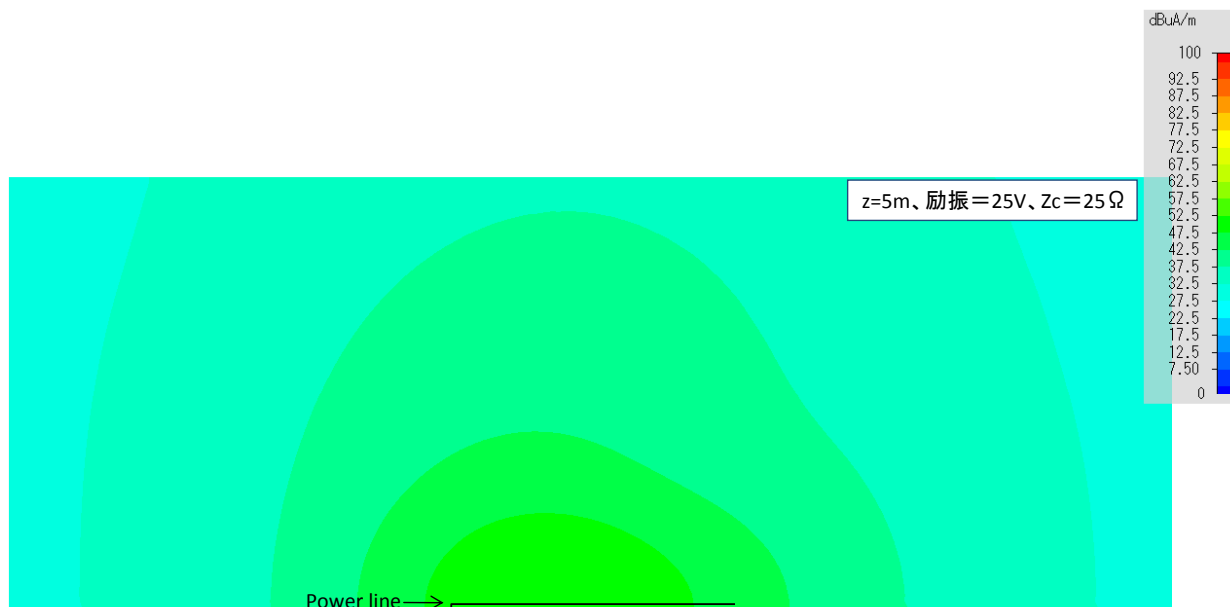
* 電界強度 [$\mu\text{V/m}$] = $120\pi \times$ 磁界強度 [$\mu\text{A/m}$]



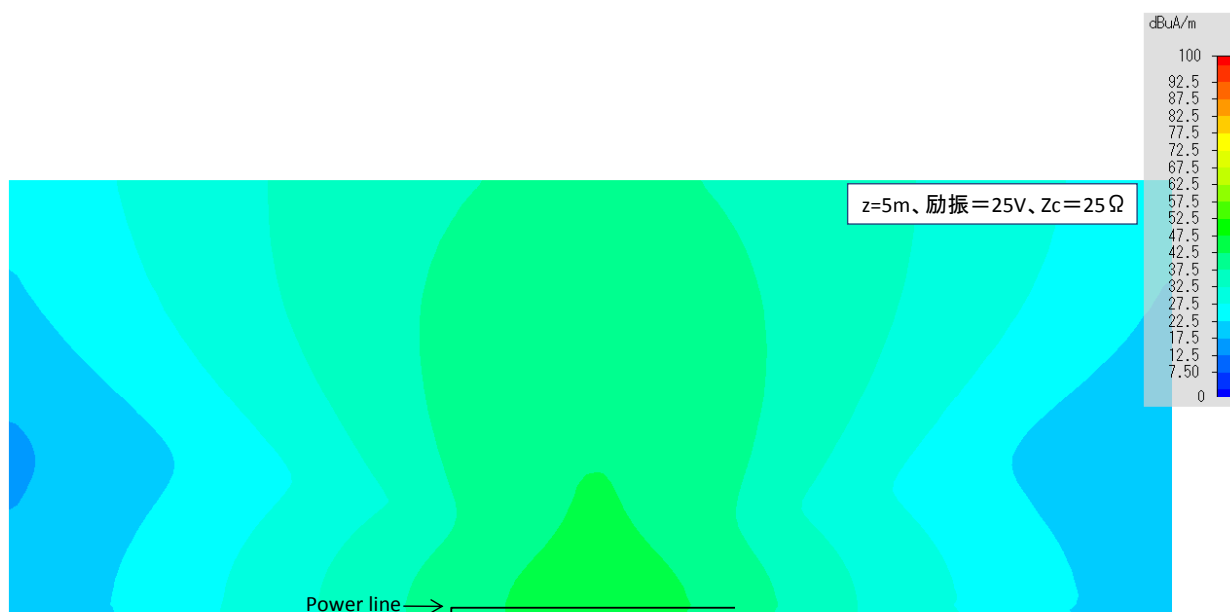
* 電界強度 [μ V/m] = $120 \pi \times$ 磁界強度 [μ A/m]



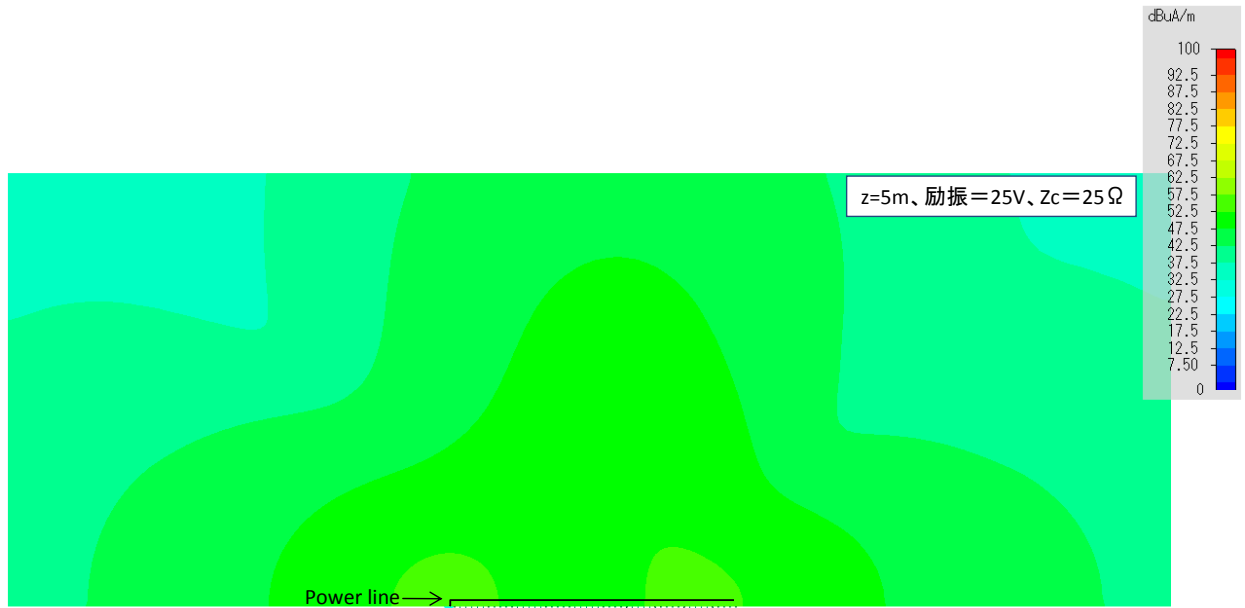
* 電界強度 [μ V/m] = $120 \pi \times$ 磁界強度 [μ A/m]



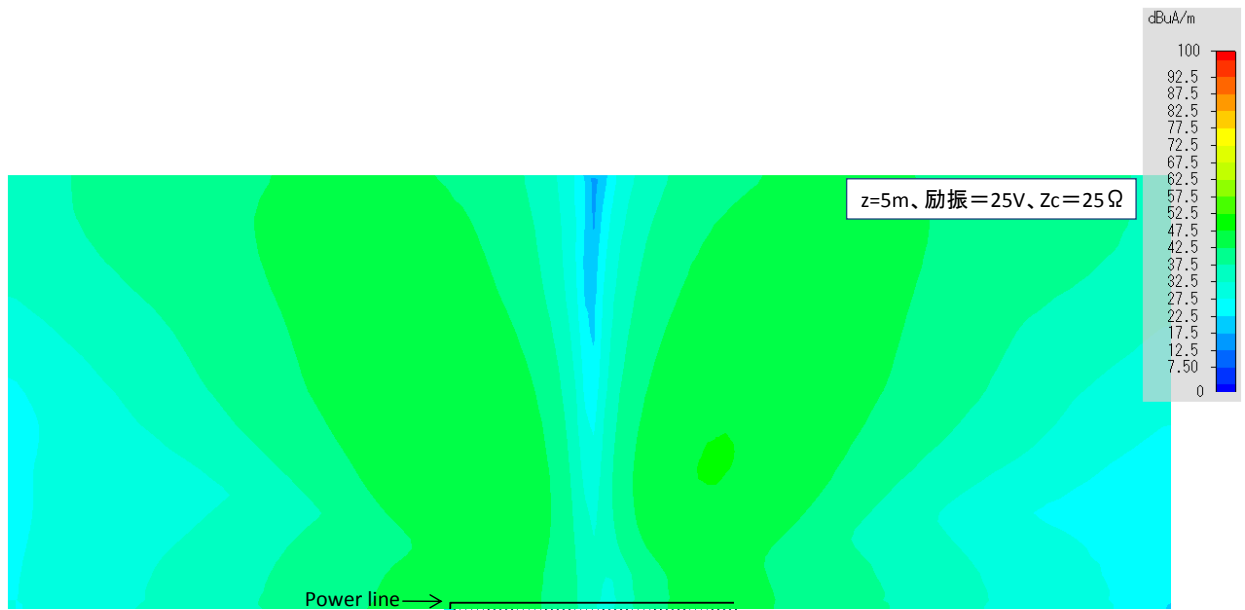
* 電界強度 [μ V/m] = $120 \pi \times$ 磁界強度 [μ A/m]



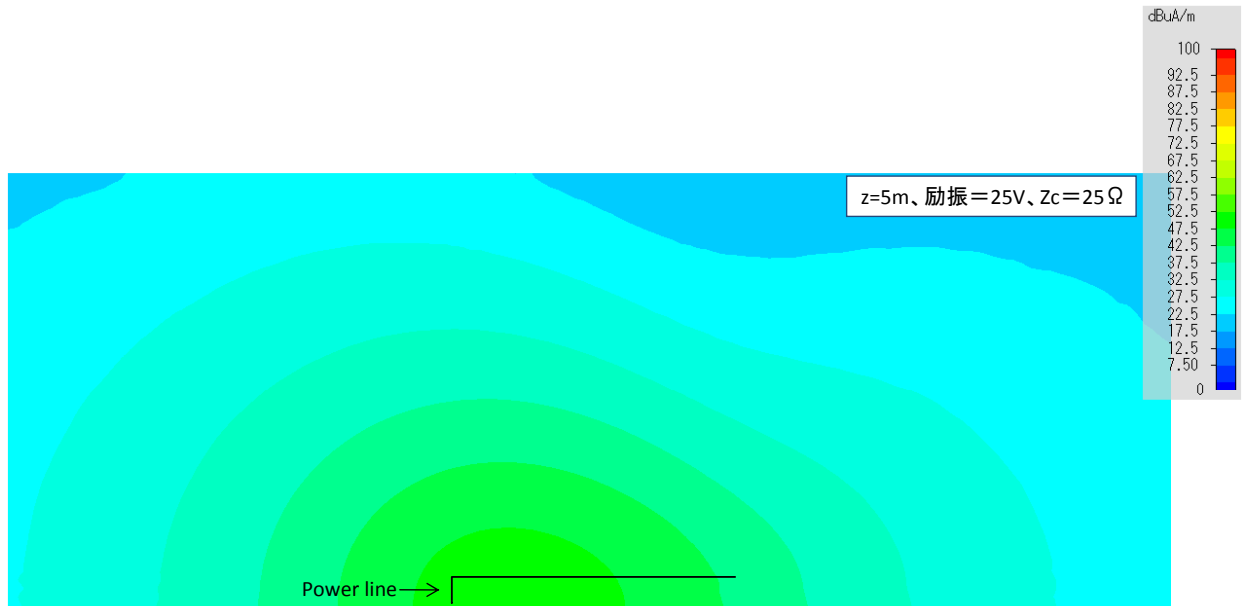
* 電界強度 [μ V/m] = $120 \pi \times$ 磁界強度 [μ A/m]



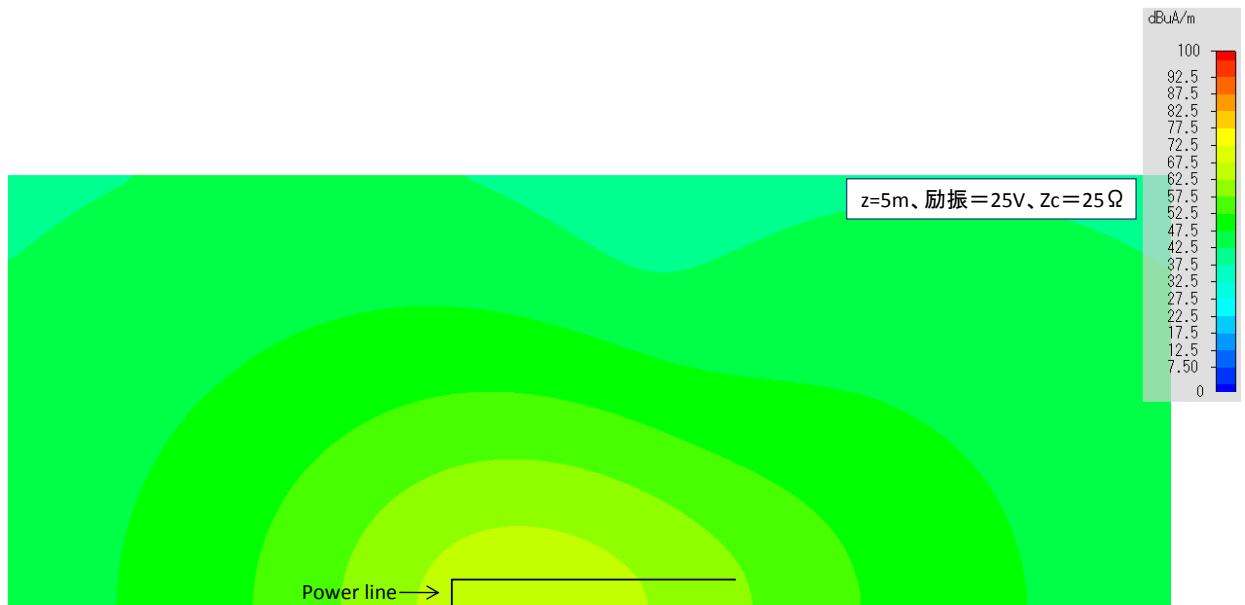
* 電界強度 [$\mu\text{V/m}$]= $120\pi \times$ 磁界強度 [$\mu\text{A/m}$]



* 電界強度 [$\mu\text{V/m}$]= $120\pi \times$ 磁界強度 [$\mu\text{A/m}$]



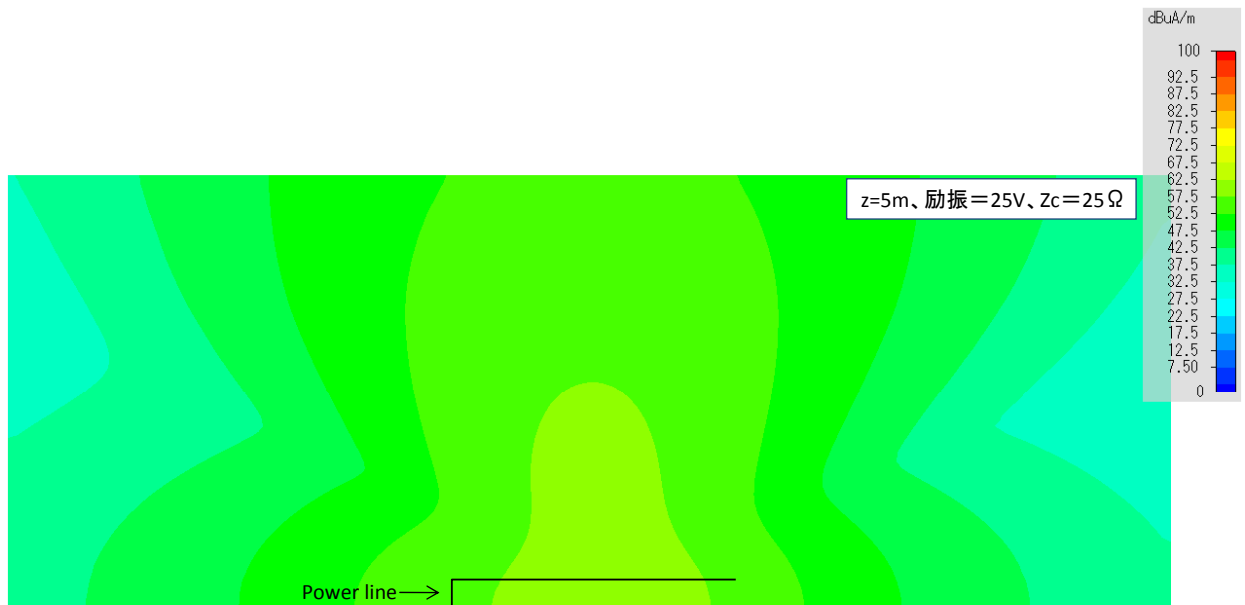
* 電界強度 [$\mu\text{V/m}$] = $120\pi \times$ 磁界強度 [$\mu\text{A/m}$]



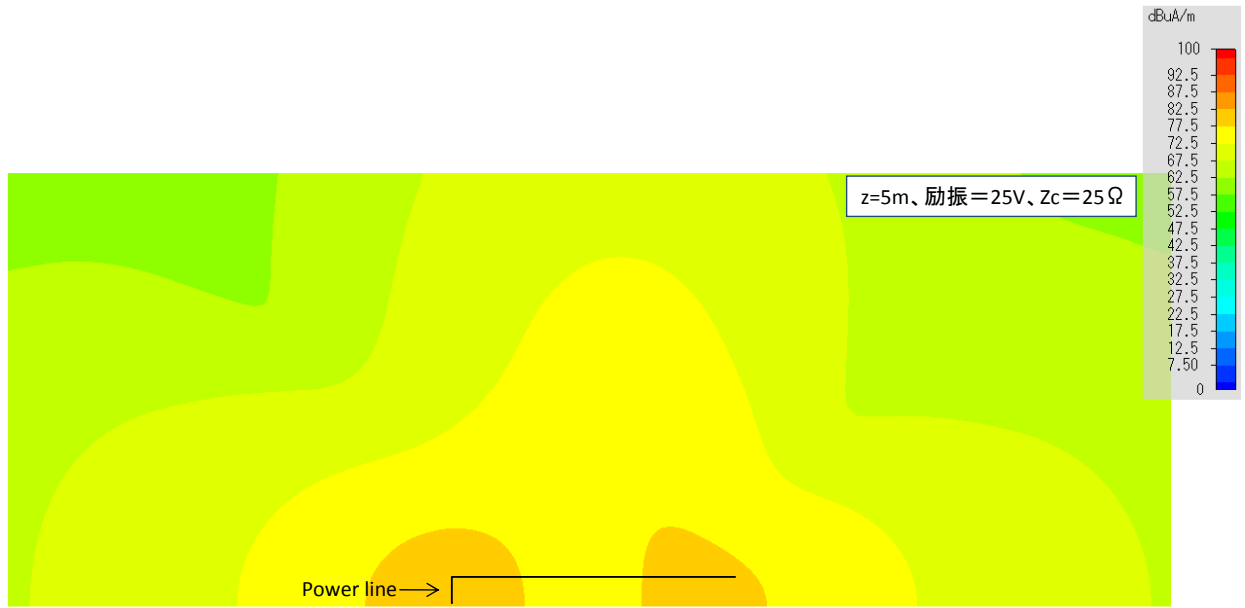
* 電界強度 [$\mu\text{V/m}$] = $120\pi \times$ 磁界強度 [$\mu\text{A/m}$]



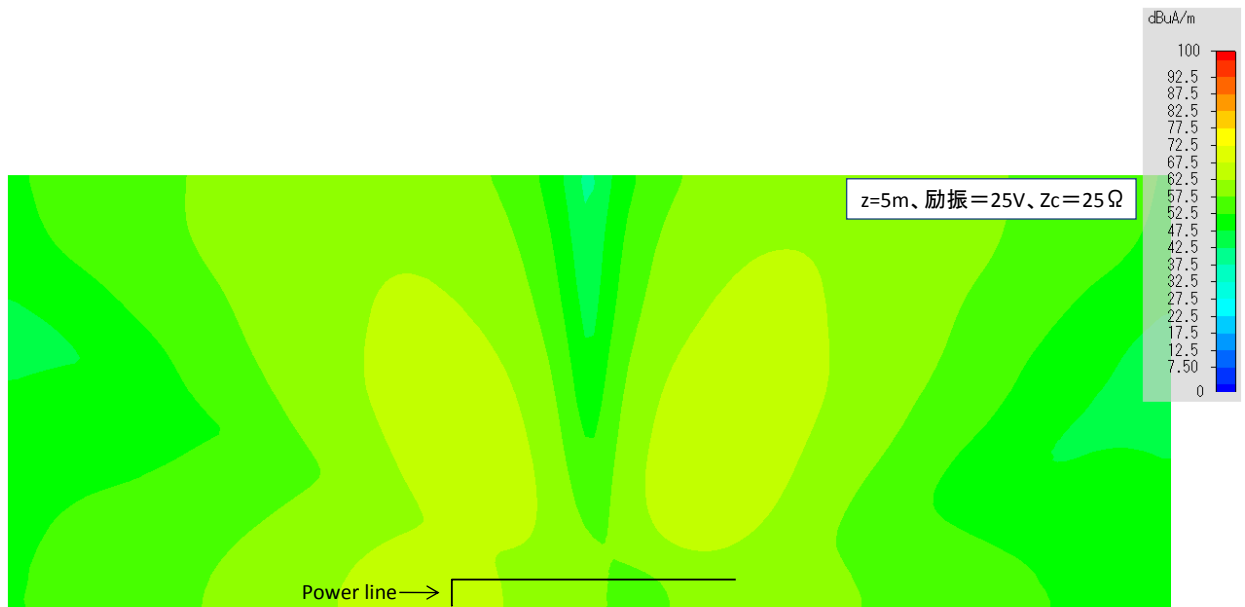
* 電界強度 [$\mu\text{V/m}$]= $120\pi \times$ 磁界強度 [$\mu\text{A/m}$]



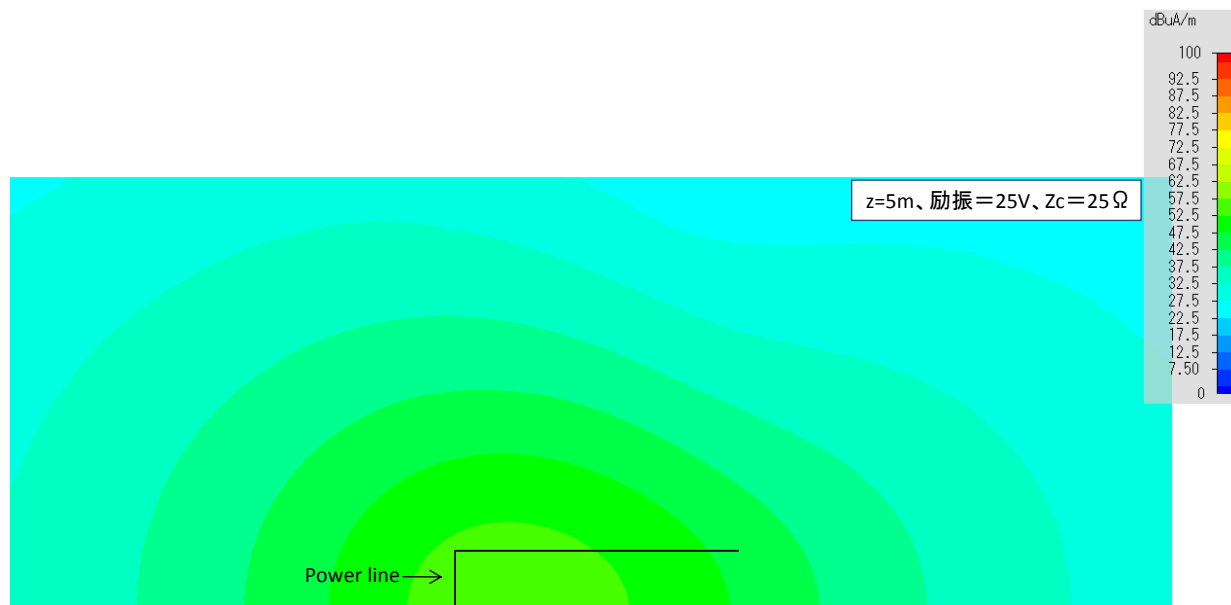
* 電界強度 [$\mu\text{V/m}$]= $120\pi \times$ 磁界強度 [$\mu\text{A/m}$]



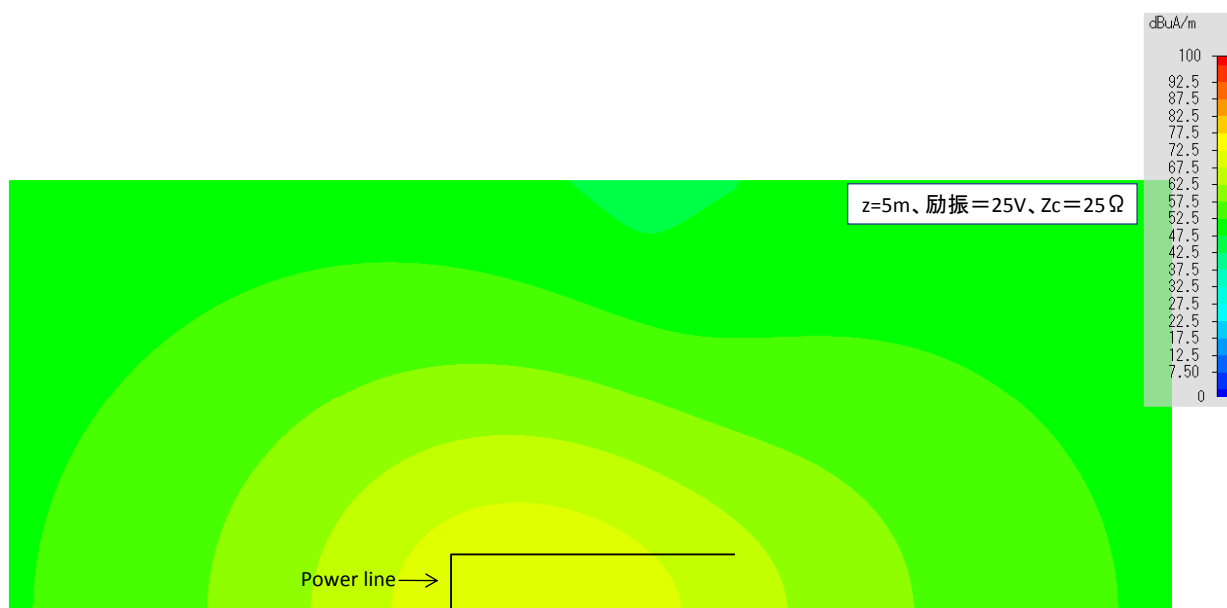
* 電界強度 [$\mu\text{V/m}$]= $120\pi \times$ 磁界強度 [$\mu\text{A/m}$]



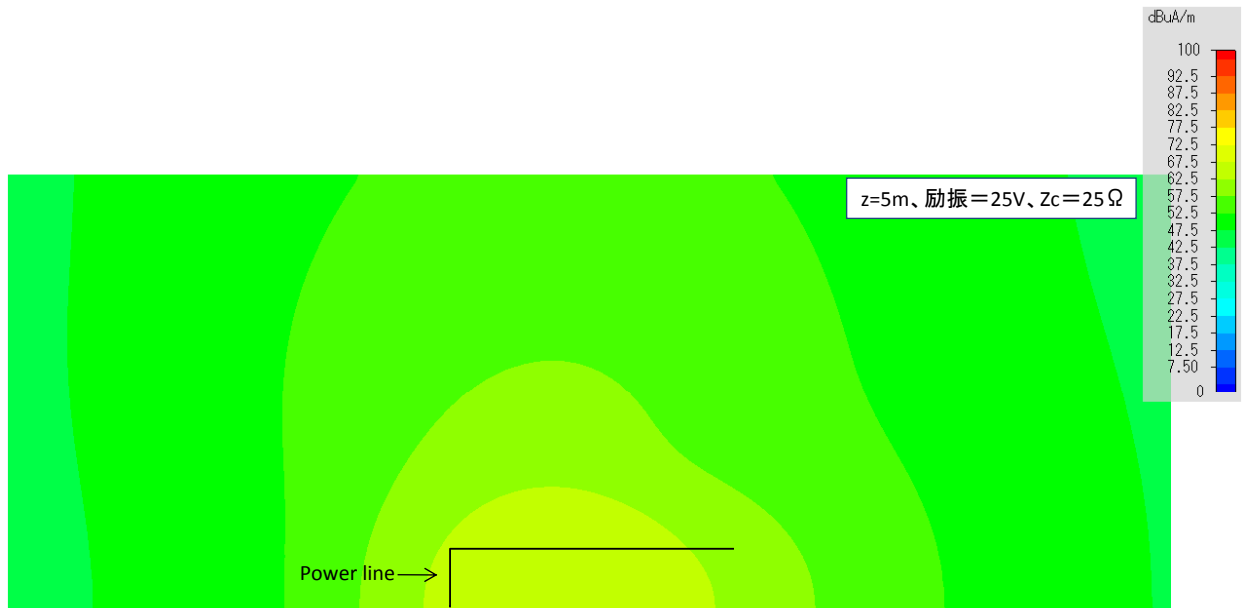
* 電界強度 [$\mu\text{V/m}$]= $120\pi \times$ 磁界強度 [$\mu\text{A/m}$]



* 電界強度 [μ V/m] = $120 \pi \times$ 磁界強度 [μ A/m]



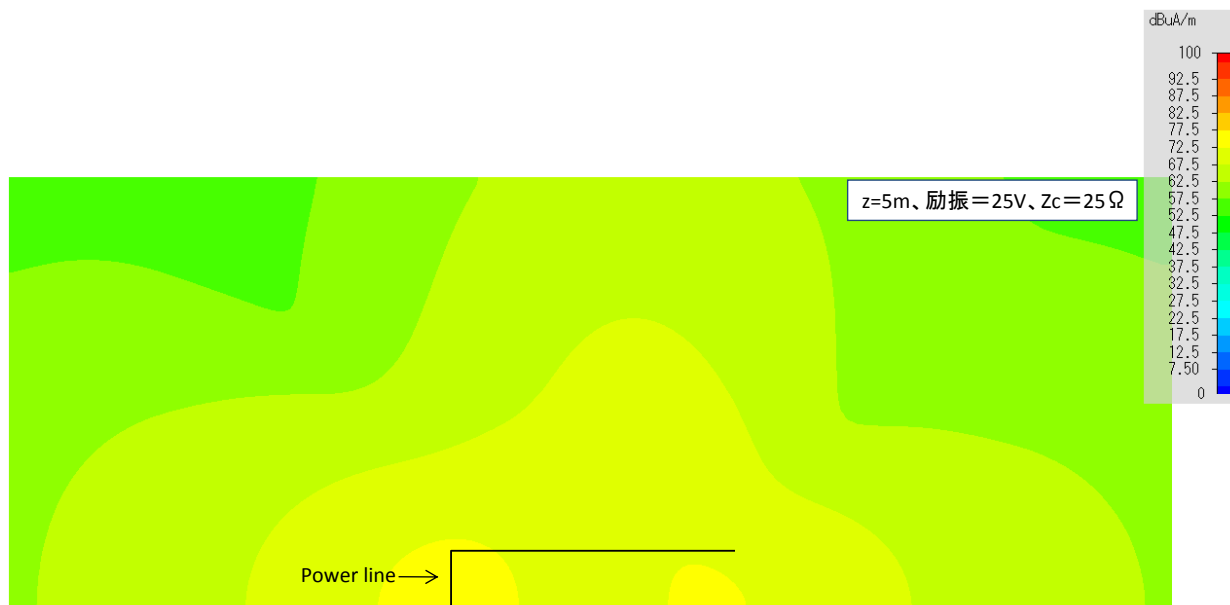
* 電界強度 [μ V/m] = $120 \pi \times$ 磁界強度 [μ A/m]



* 電界強度 [$\mu\text{V}/\text{m}$] = $120\pi \times$ 磁界強度 [$\mu\text{A}/\text{m}$]



* 電界強度 [$\mu\text{V}/\text{m}$] = $120\pi \times$ 磁界強度 [$\mu\text{A}/\text{m}$]



* 電界強度 [$\mu\text{V/m}$]= $120\pi \times$ 磁界強度 [$\mu\text{A/m}$]



* 電界強度 [$\mu\text{V/m}$]= $120\pi \times$ 磁界強度 [$\mu\text{A/m}$]

屋外PLCにより発生する電磁界と電流分布について数値計算を行った。
(単線でモデル化した電力線的一方(屋外コンセント側)を
定電圧源で励振, 励振源インピーダンス 25Ω)
得られた結果を以下に示す。

- 電界分布と磁界からの換算値 ($120 \times H$) の分布は異なる。
- 線路の総延長 (垂直部分含む) が, おおむね $1/4$ 、 $3/4$ に相当する周波数において, 電流および周囲電磁界強度が増大する。
- 電磁界強度の分布や最大となる位置は, 周波数によって大きく異なる。