

# 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

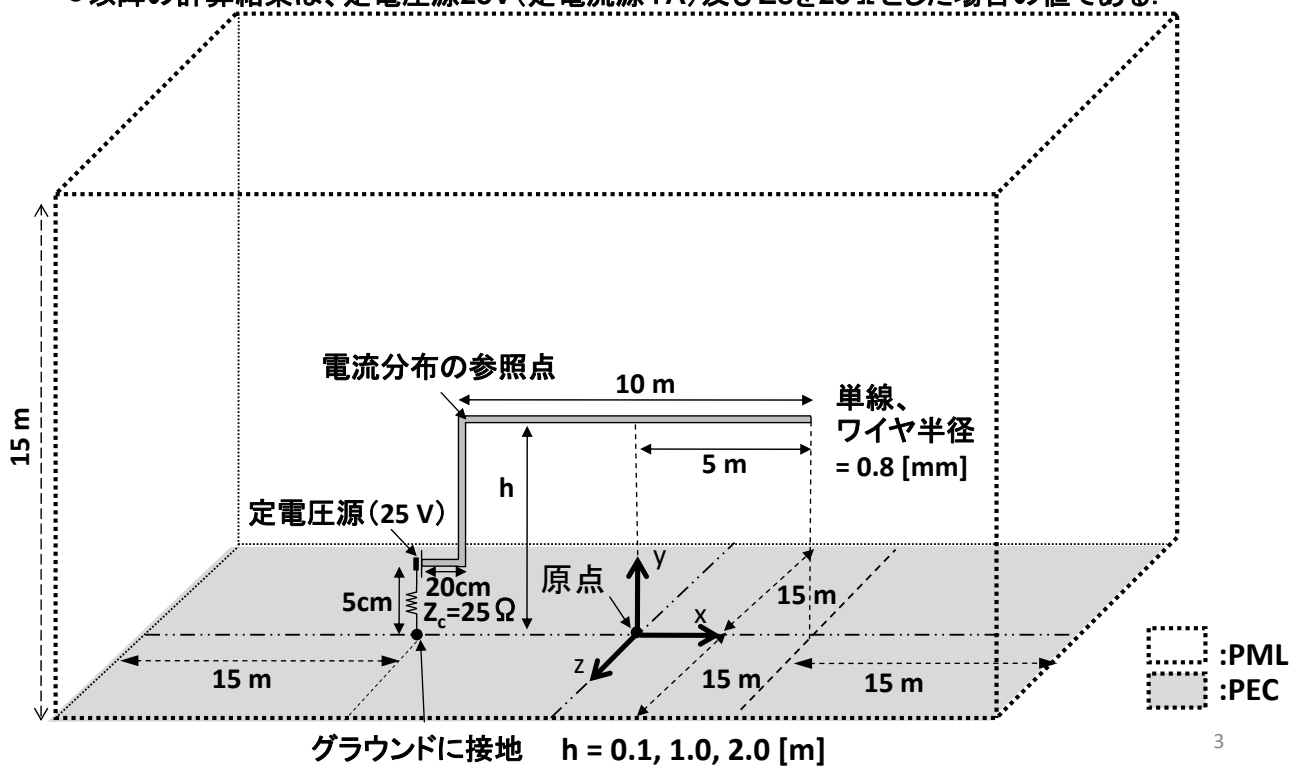
National Institute of Information and Communications Technology

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

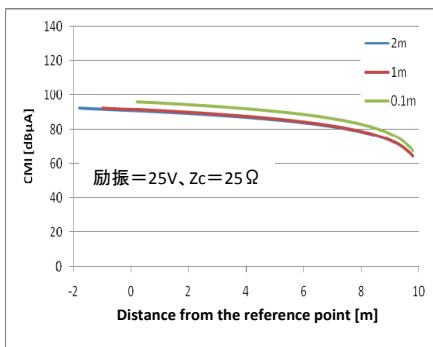
- 第2回作業班資料2-6記載の試験環境をモデル化
- 以降の計算結果は、定電圧源 $25\text{V}$ （定電流源 $1\text{A}$ ）及び $Z_c$ を $25\ \Omega$ とした場合の値である。



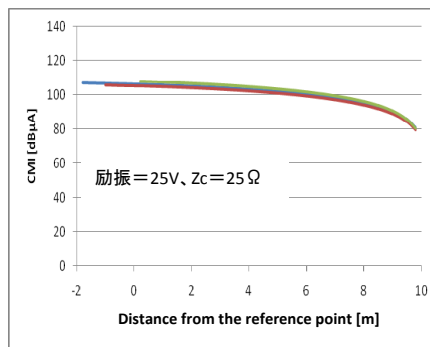
3

電流分布

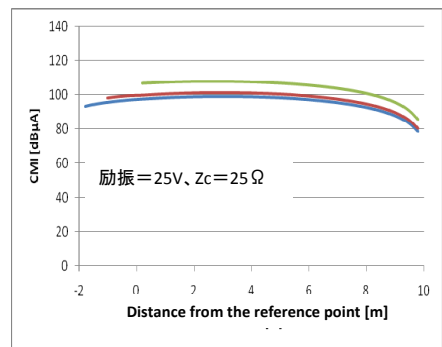
2 MHz



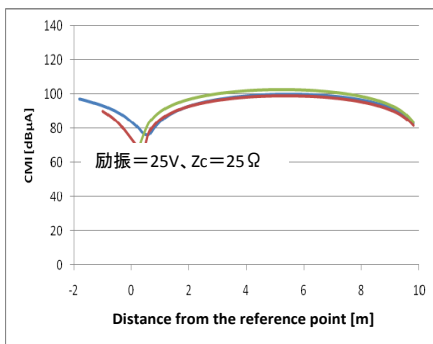
5 MHz



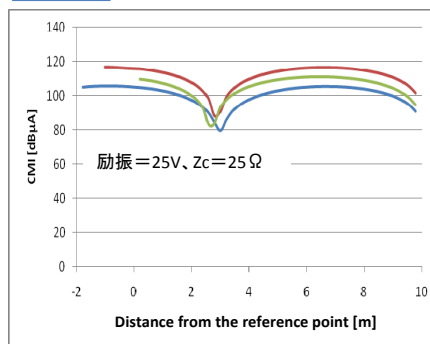
10 MHz



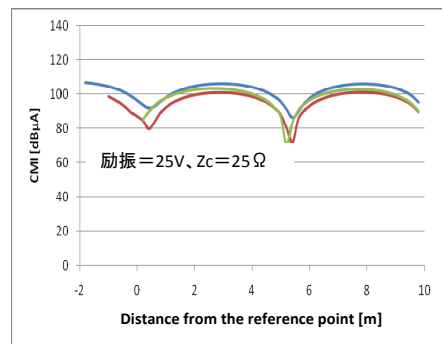
15 MHz

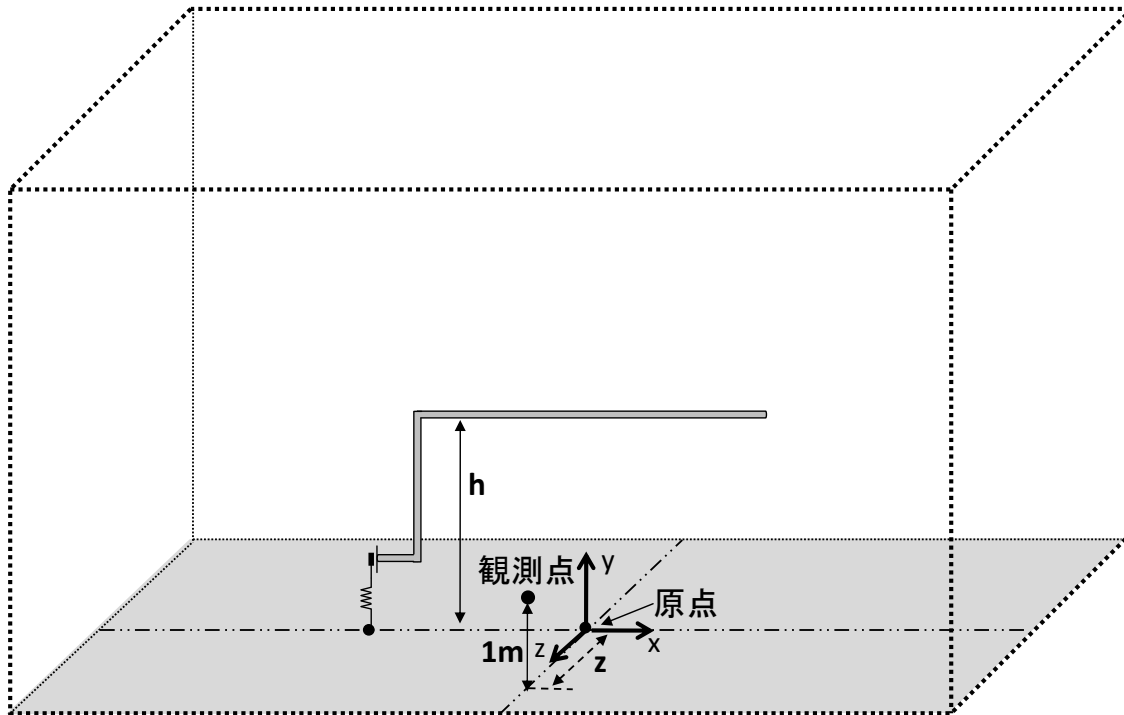


20 MHz



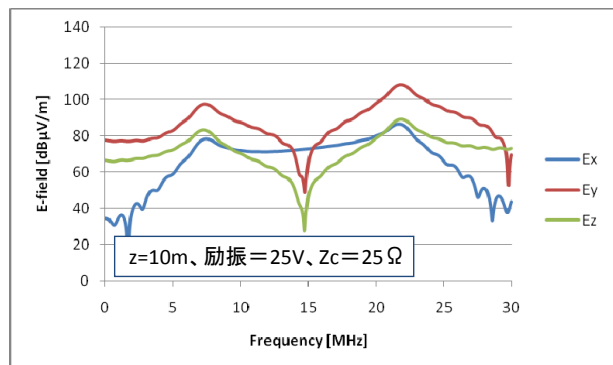
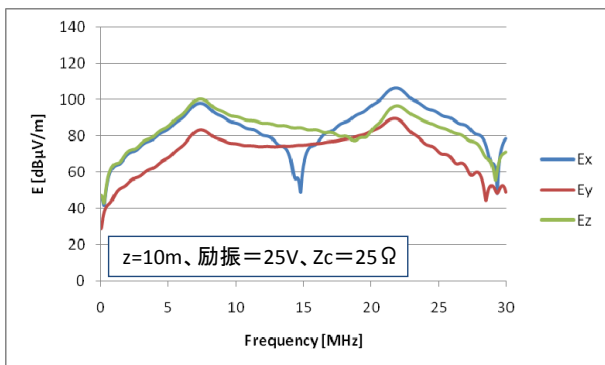
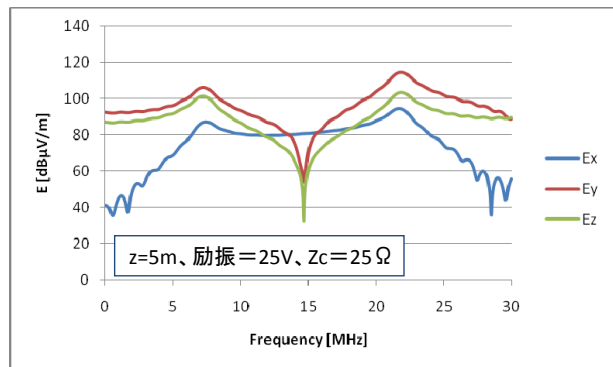
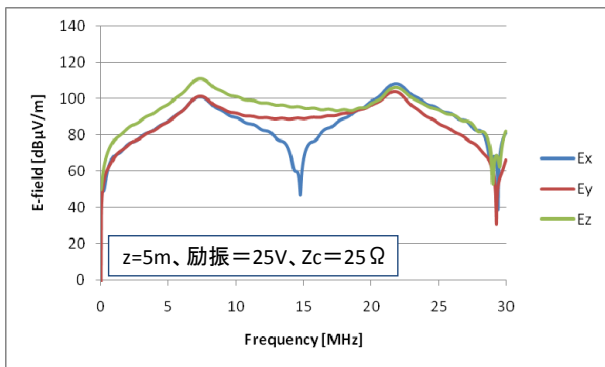
30 MHz





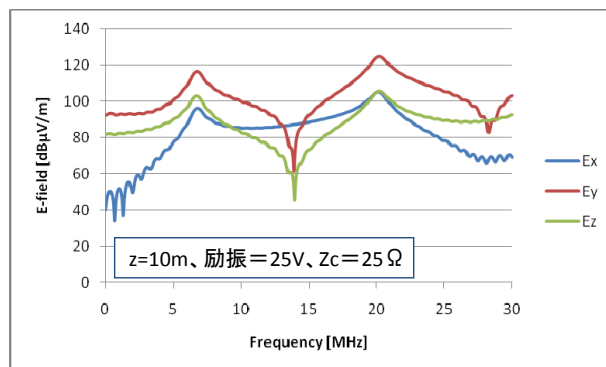
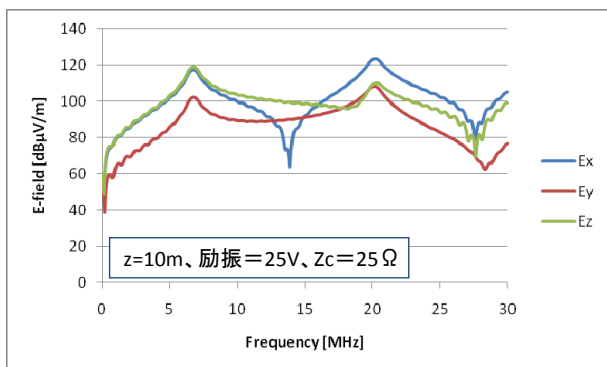
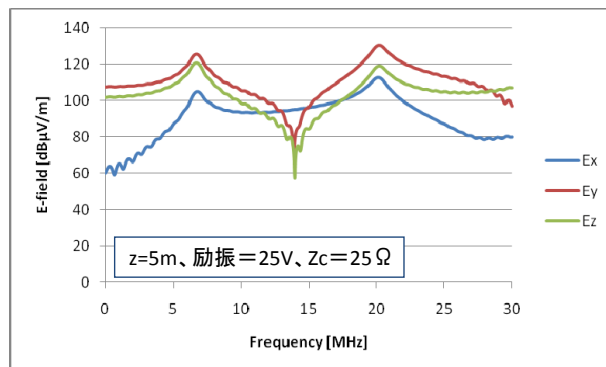
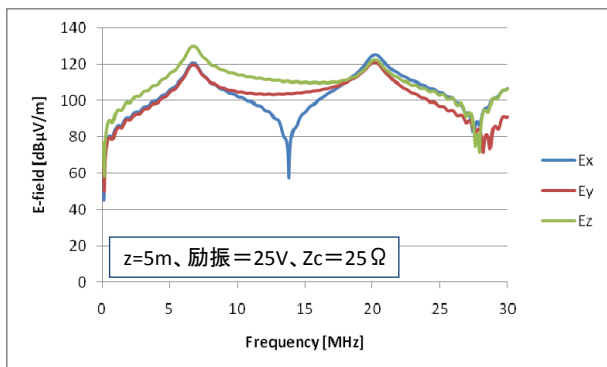
観測位置  $(x,y,z) = (0,1,5)$  および  $(0,1,10)$  [m]

電界分布（周波数依存性、電力線高さ $h=0.1m$ ）



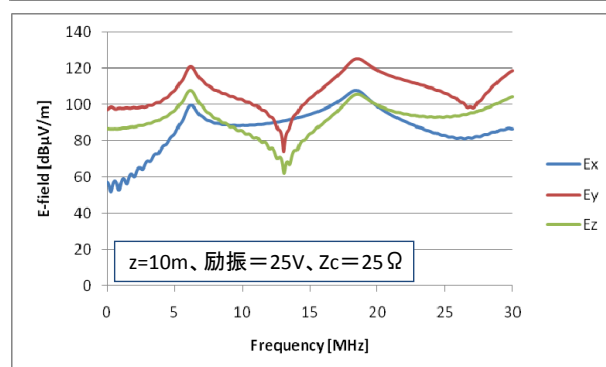
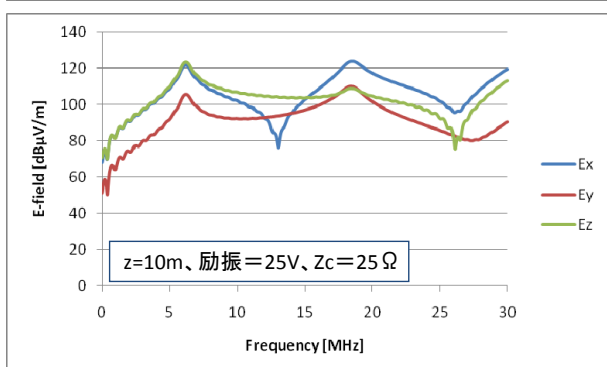
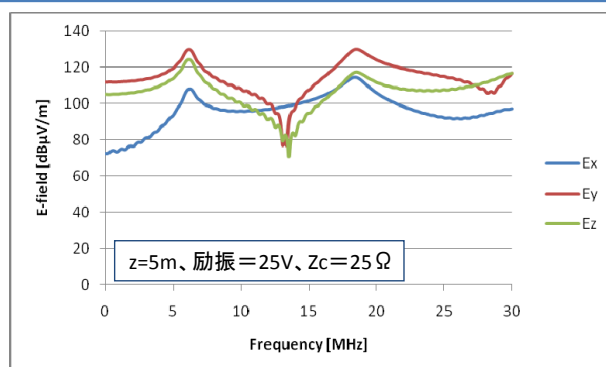
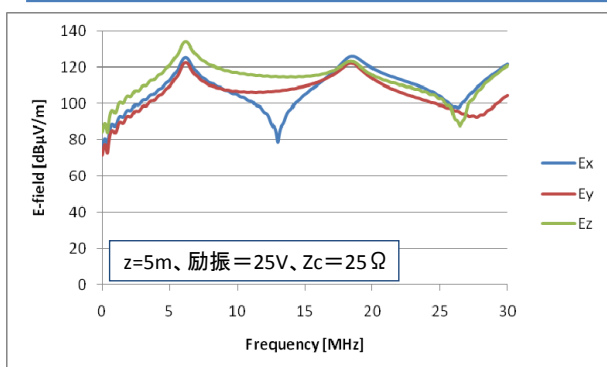
電界分布  $(120\pi \times H)$   
(Hは磁界強度)

電界分布 (E)



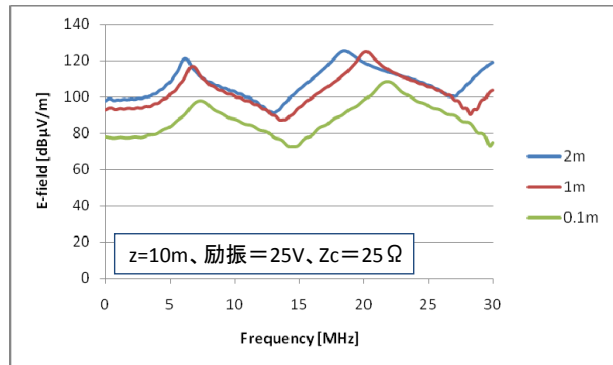
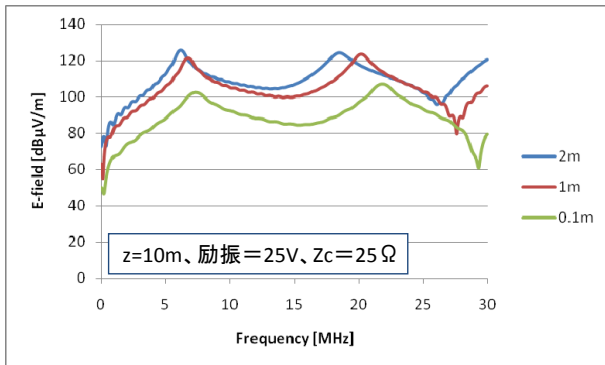
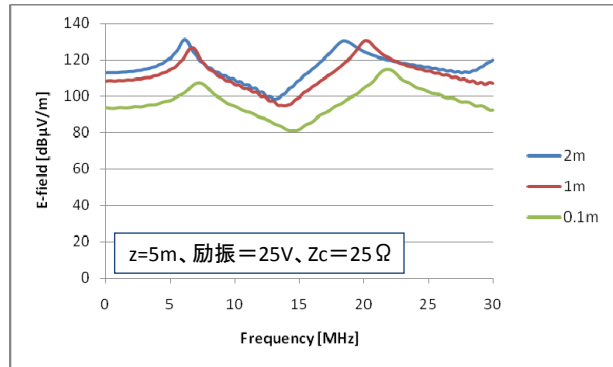
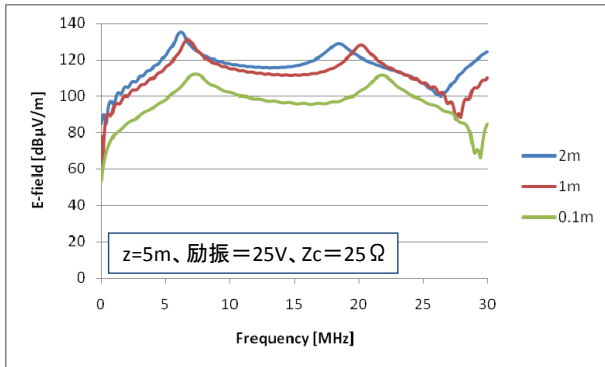
電界分布( $120\pi \times H$ )  
(Hは磁界強度)

電界分布(E)



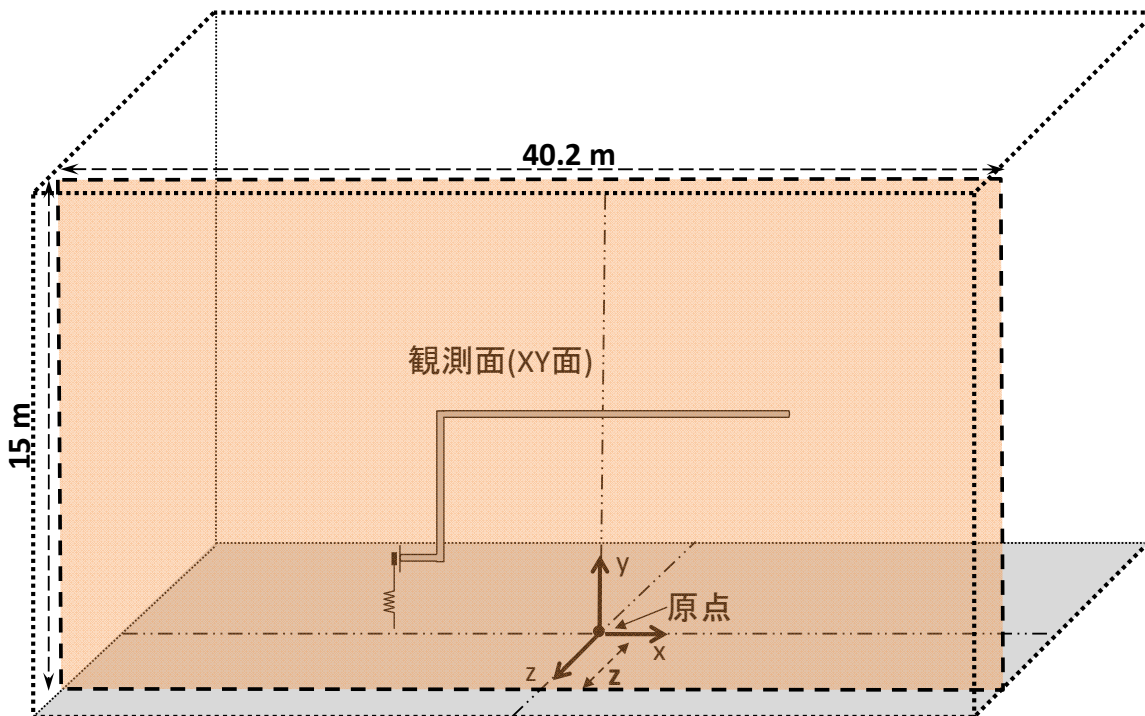
電界分布( $120\pi \times H$ )  
(Hは磁界強度)

電界分布(E)



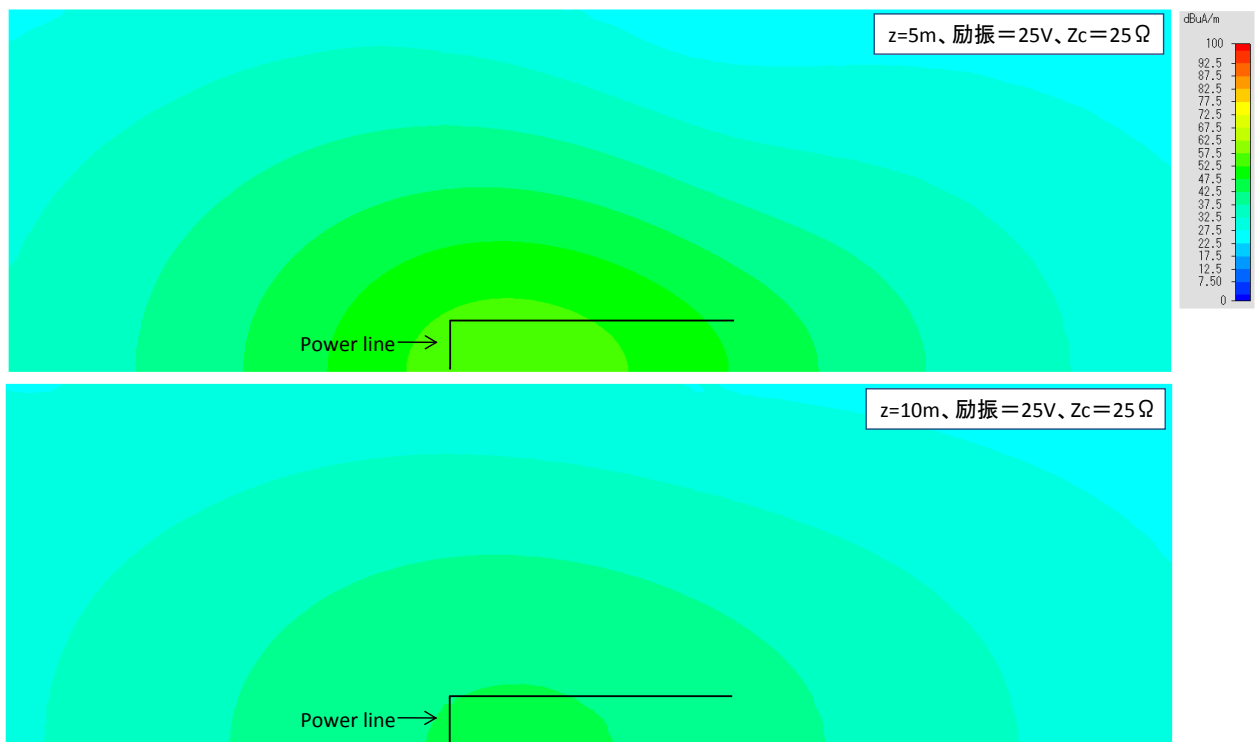
電界分布( $120\pi \times H$ )  
(Hは磁界強度)

電界分布(E)

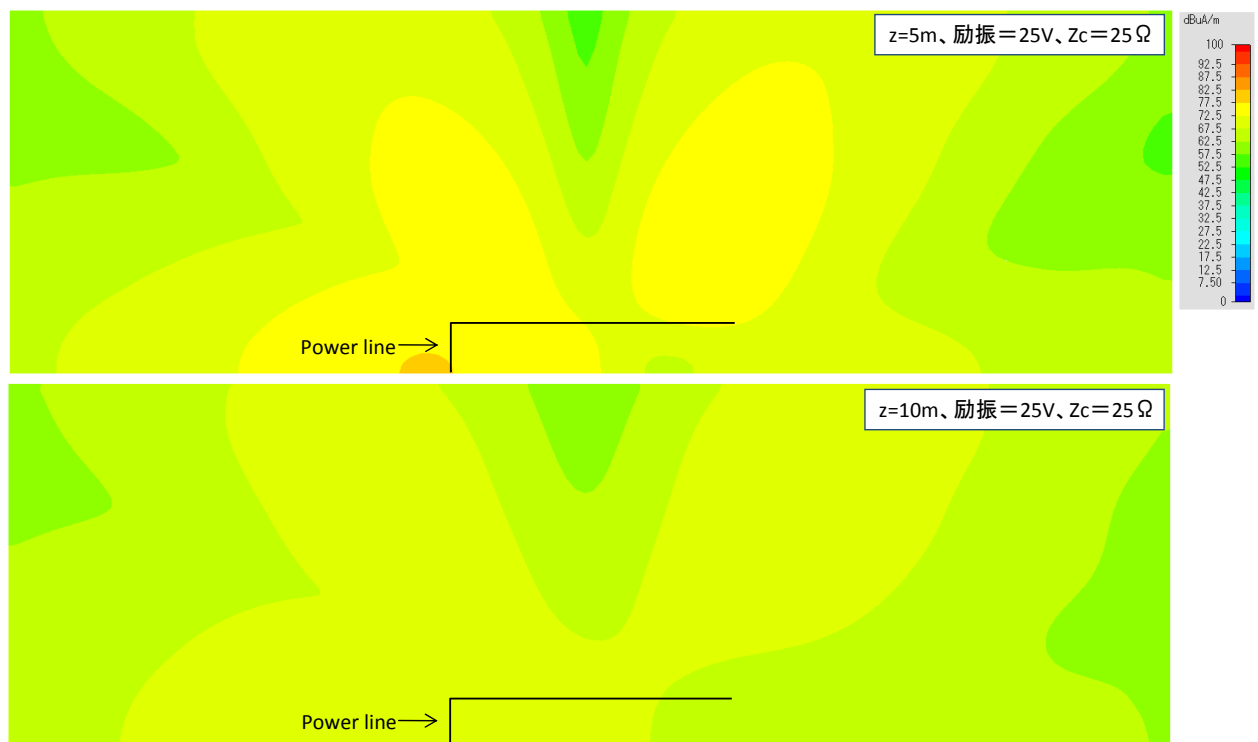


z = 5, 10 [m]

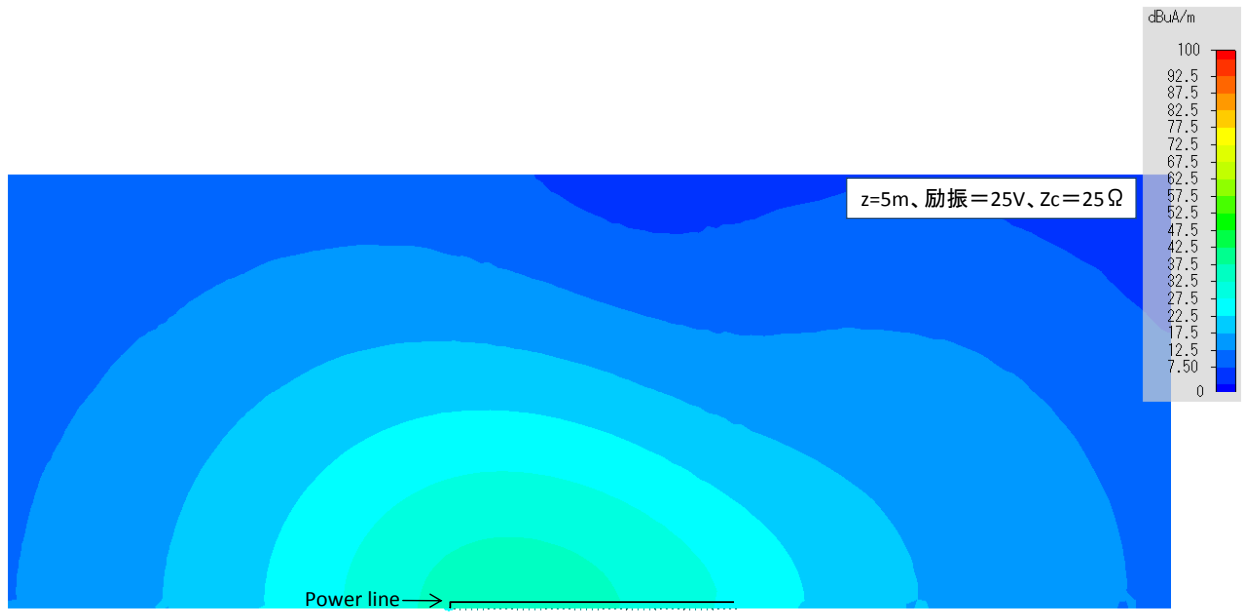
周波数= 2,5,10,15,20,30 [MHz]



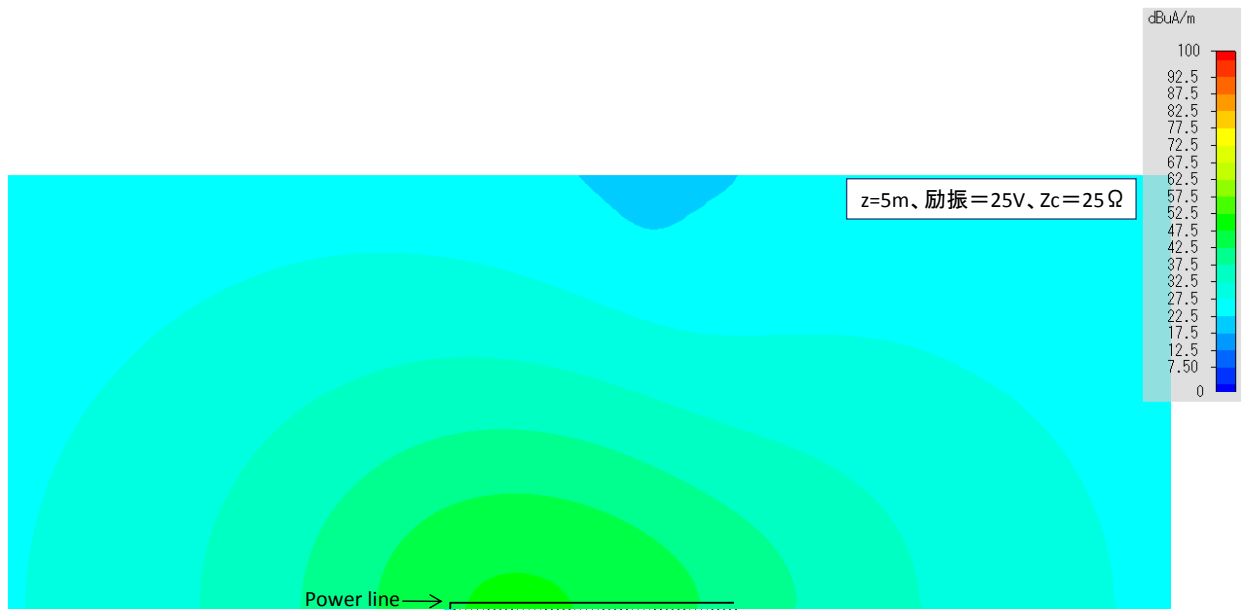
\* 電界強度 [ $\mu\text{V/m}$ ] =  $120\pi \times$  磁界強度 [ $\mu\text{A/m}$ ]



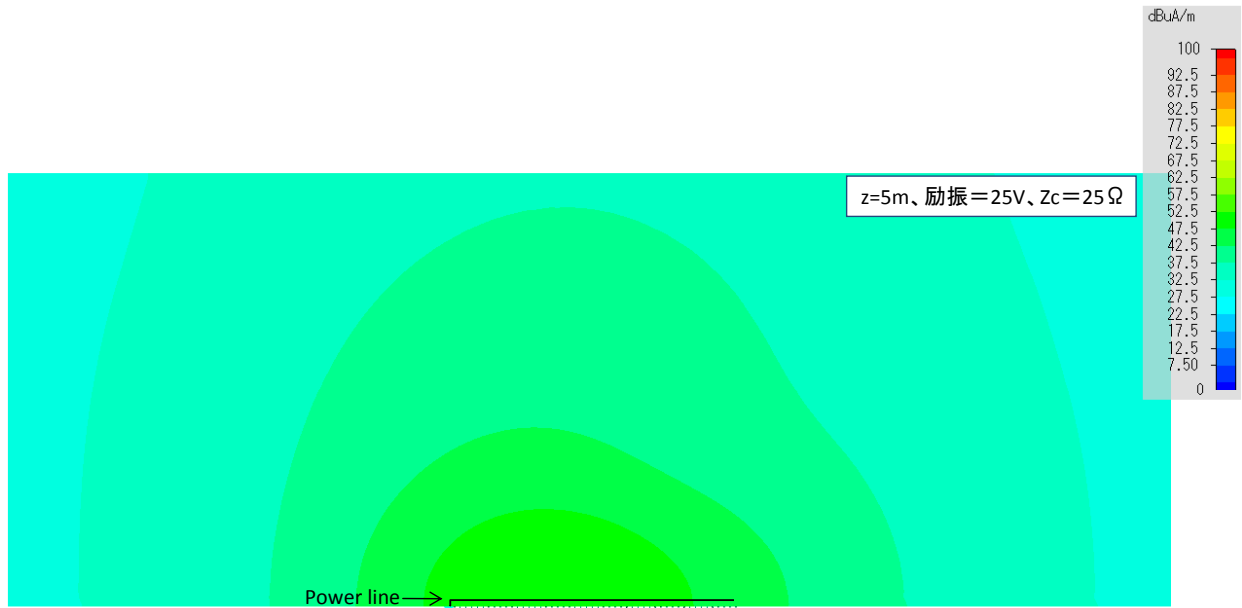
\* 電界強度 [ $\mu\text{V/m}$ ] =  $120\pi \times$  磁界強度 [ $\mu\text{A/m}$ ]



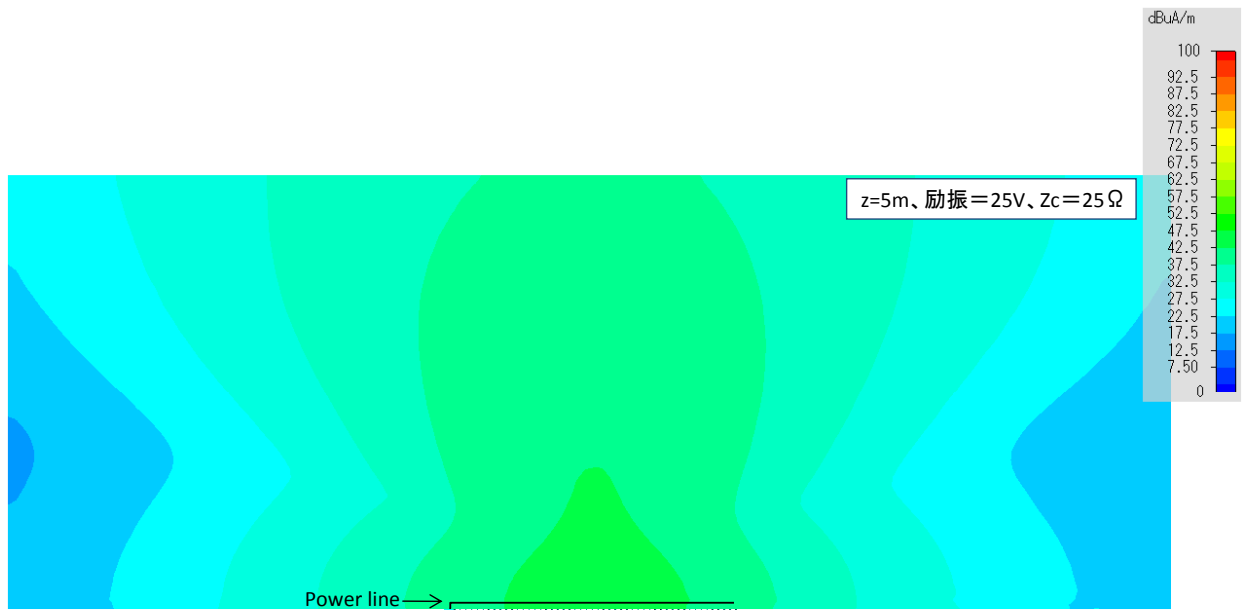
\* 電界強度 [ $\mu$  V/m] =  $120 \pi \times$  磁界強度 [ $\mu$  A/m]



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

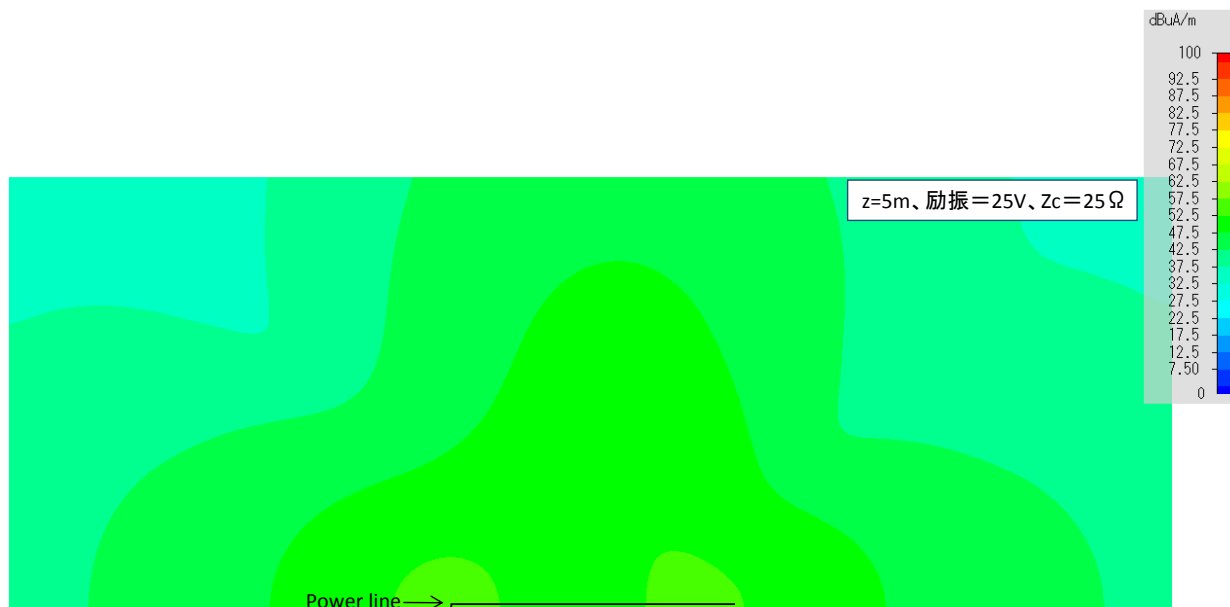


\* 電界強度 [ $\mu$  V/m] =  $120 \pi \times$  磁界強度 [ $\mu$  A/m]

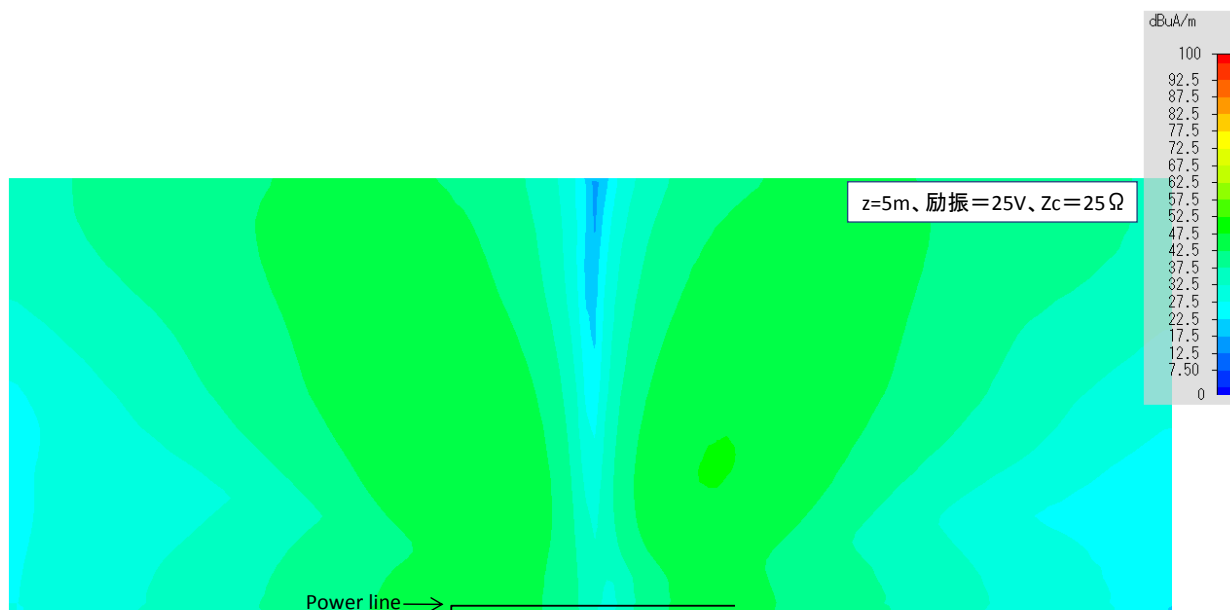


\* 電界強度 [ $\mu$  V/m] =  $120 \pi \times$  磁界強度 [ $\mu$  A/m]

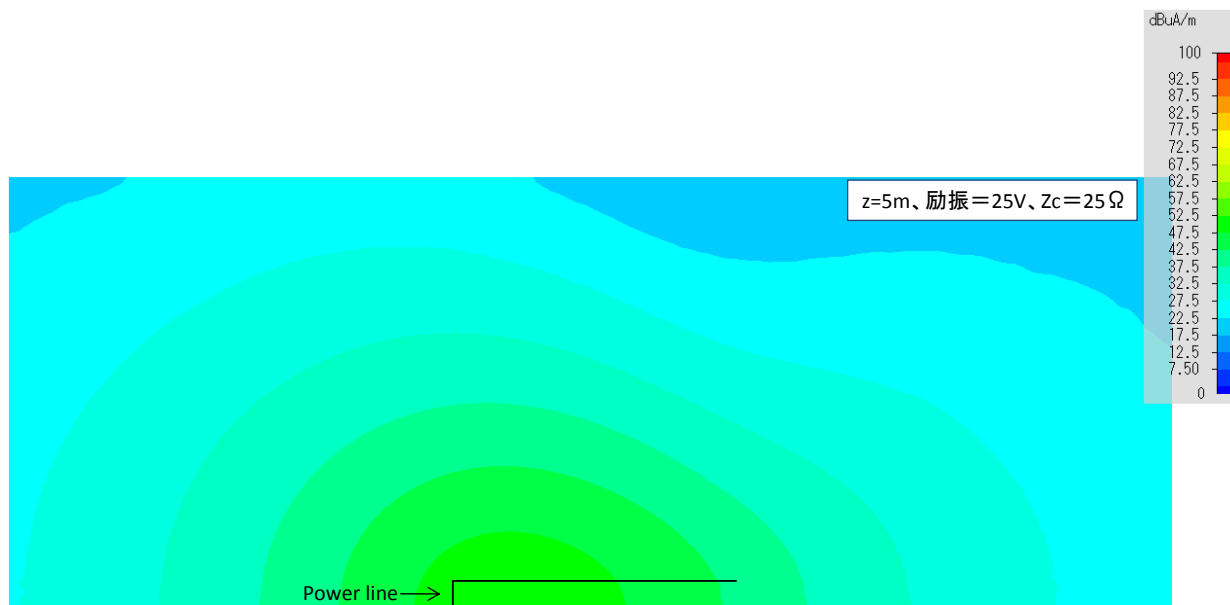




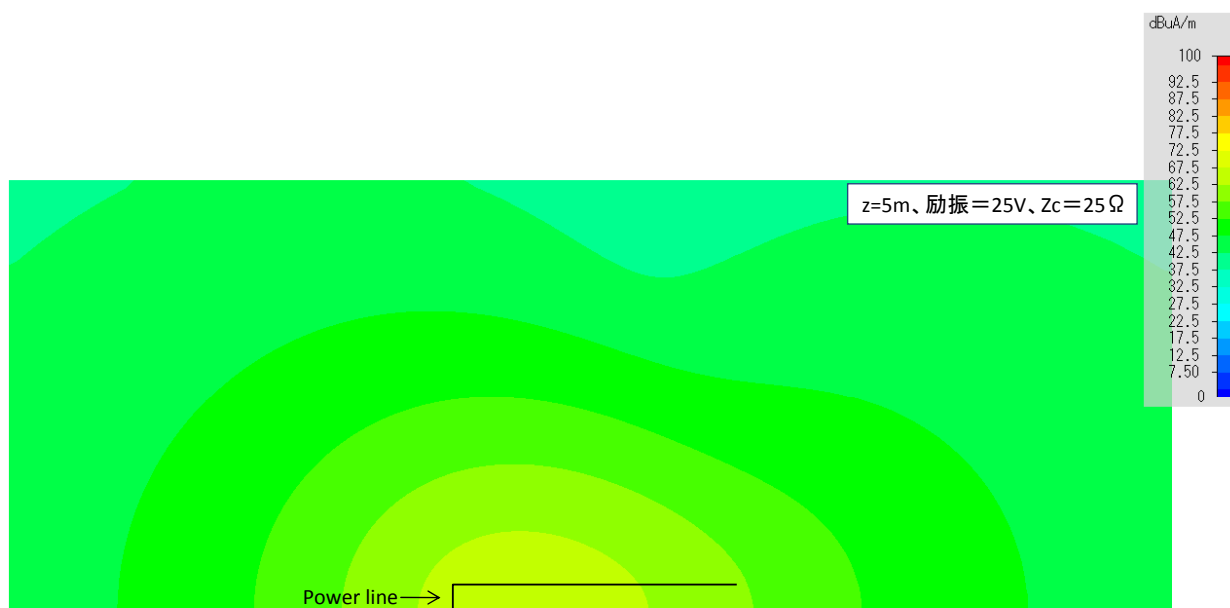
\* 電界強度 [ $\mu\text{V/m}$ ]=  $120\pi \times$  磁界強度 [ $\mu\text{A/m}$ ]



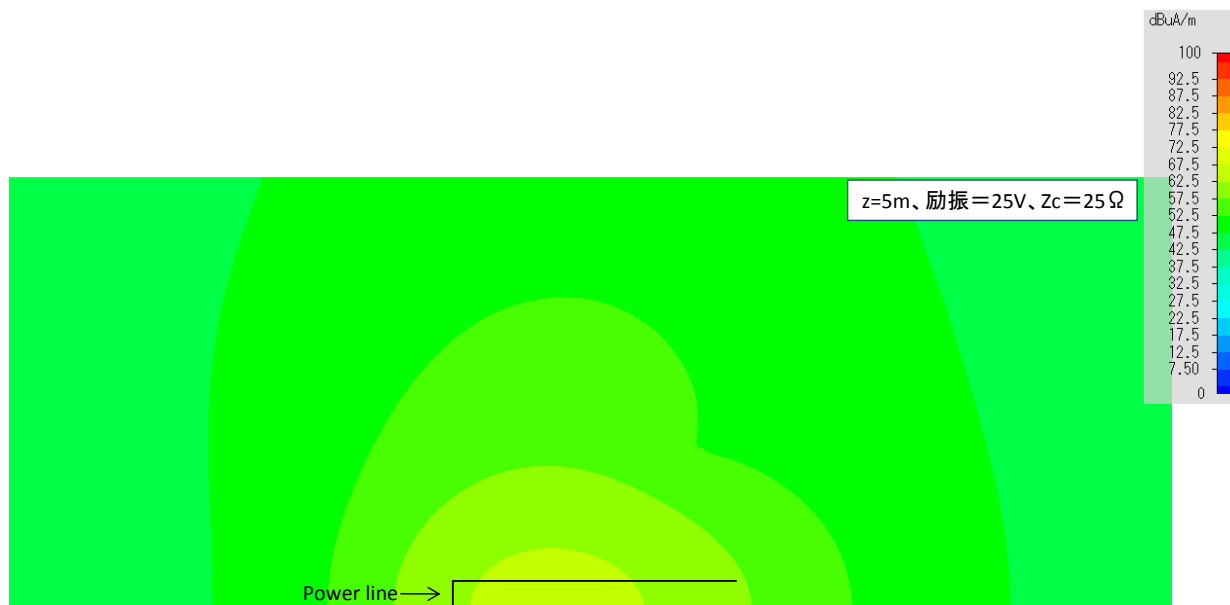
\* 電界強度 [ $\mu\text{V/m}$ ]=  $120\pi \times$  磁界強度 [ $\mu\text{A/m}$ ]



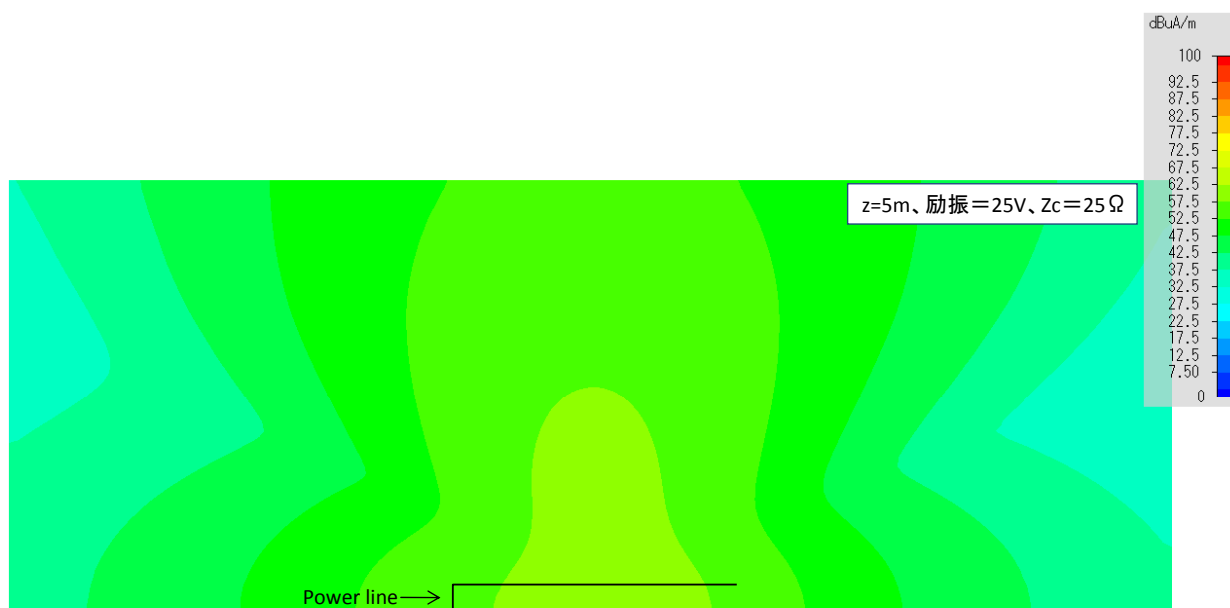
\* 電界強度 [ $\mu$  V/m] =  $120 \pi \times$  磁界強度 [ $\mu$  A/m]



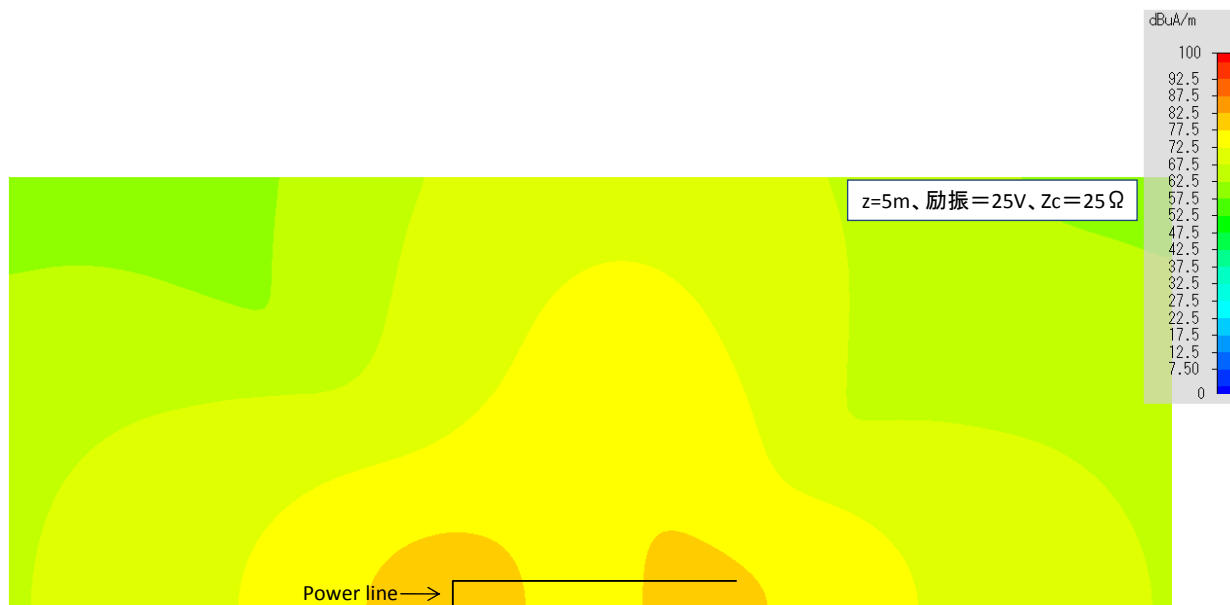
\* 電界強度 [ $\mu$  V/m] =  $120 \pi \times$  磁界強度 [ $\mu$  A/m]



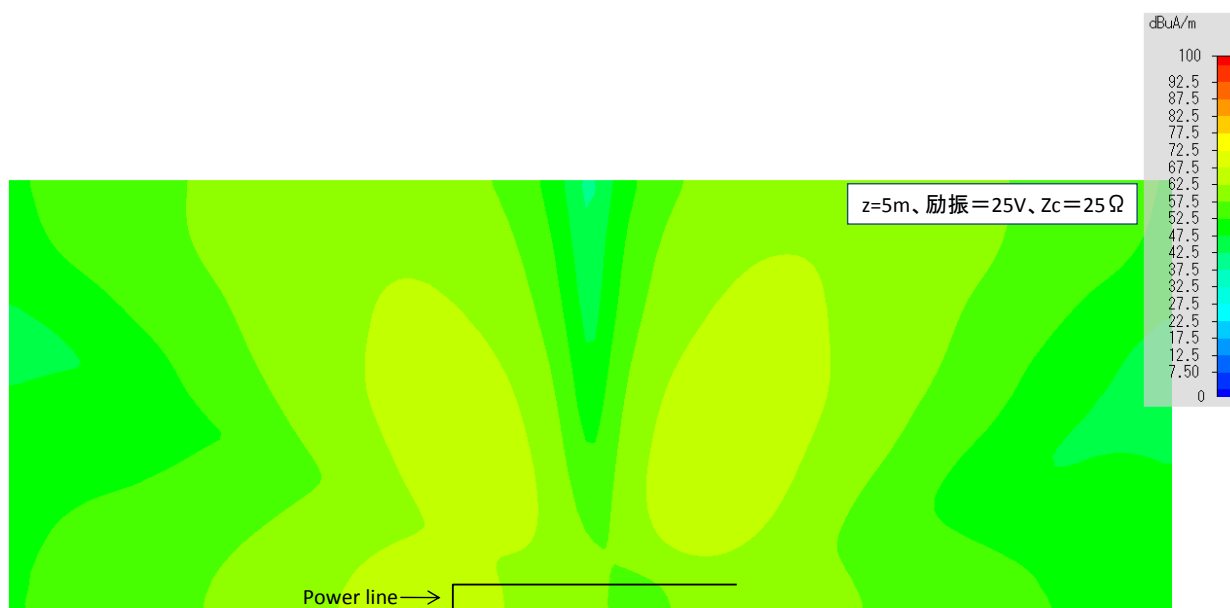
\* 電界強度 [ $\mu$  V/m] =  $120\pi \times$  磁界強度 [ $\mu$  A/m]



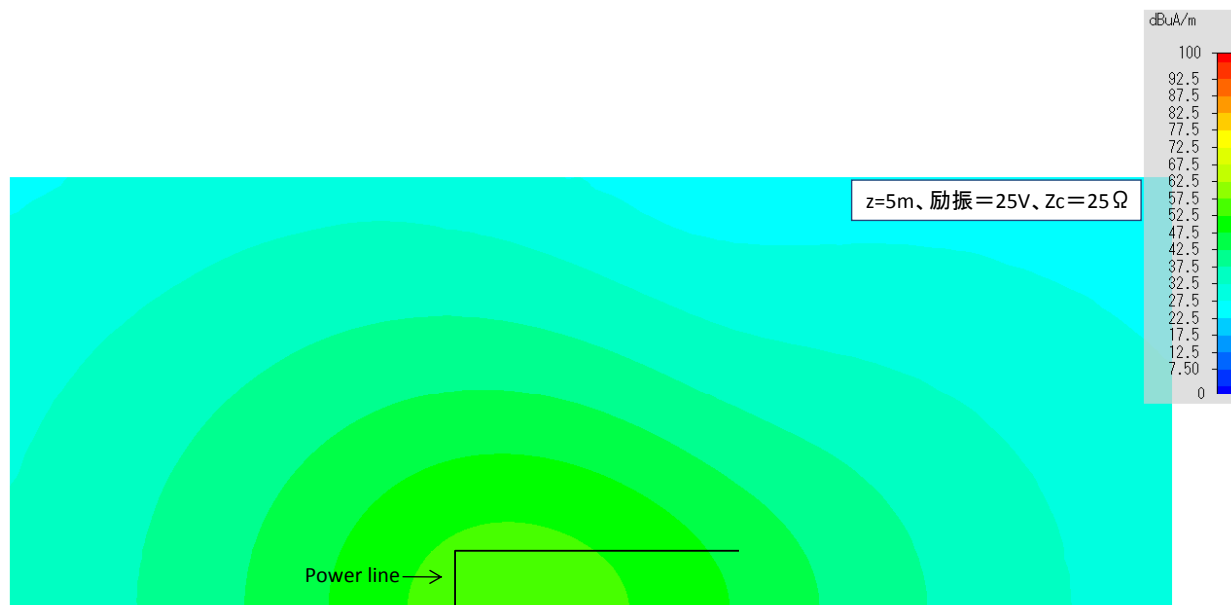
\* 電界強度 [ $\mu$  V/m] =  $120\pi \times$  磁界強度 [ $\mu$  A/m]



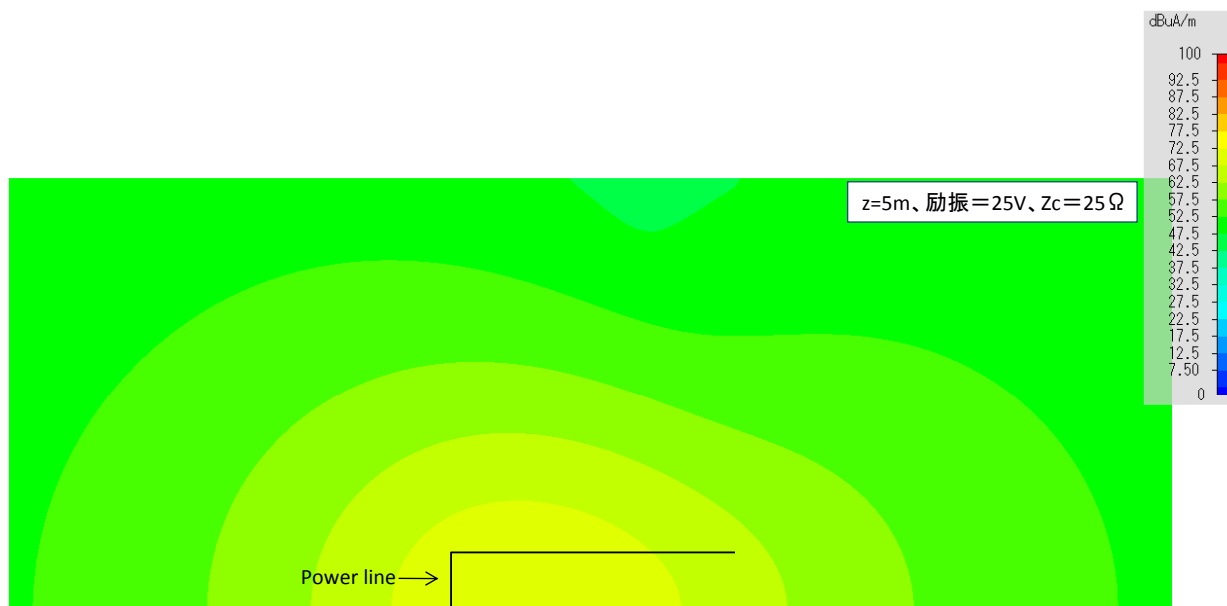
\* 電界強度 [ $\mu\text{V/m}$ ] =  $120\pi \times$  磁界強度 [ $\mu\text{A/m}$ ]



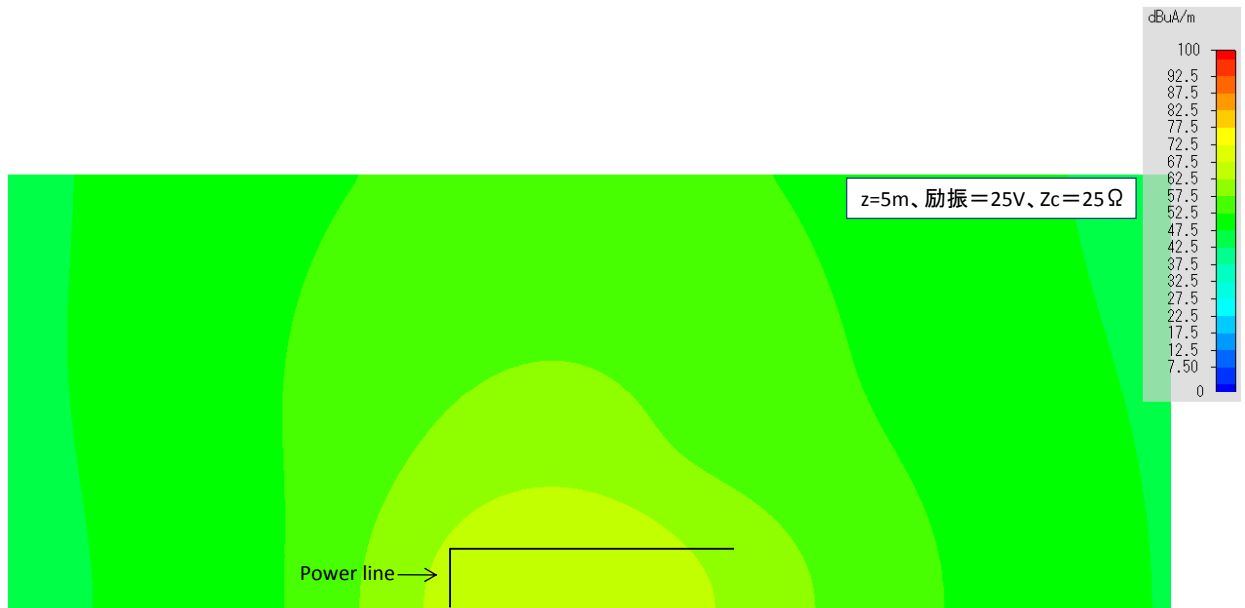
\* 電界強度 [ $\mu\text{V/m}$ ] =  $120\pi \times$  磁界強度 [ $\mu\text{A/m}$ ]



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



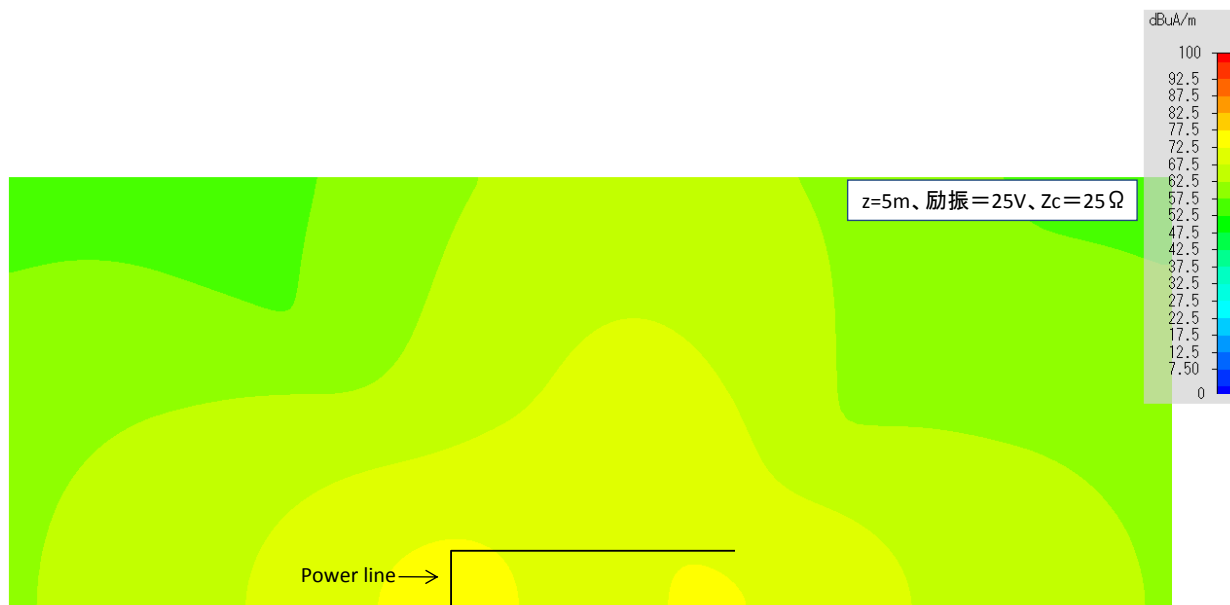
\* 電界強度 [ $\mu$  V/m] =  $120 \pi \times$  磁界強度 [ $\mu$  A/m]



\* 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 [ $\mu\text{A/m}$ ]

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 $25\Omega$ )  
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。