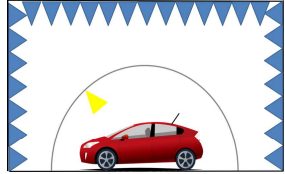


Phase Retrieval法を用いた複雑な形状を有する 金属筐体の表面電流分布推定に関する研究

令和2年2月19日(水)
新井研究室
1664239 松井 寿樹

本研究の目的

- ・対象の近傍領域にて電界を測定
- ・車体表面の電流分布を推定



- ✓電流分布推定には振幅と位相が必要
- ✓位相情報が得られない場合あり

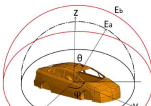
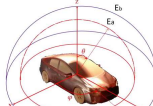


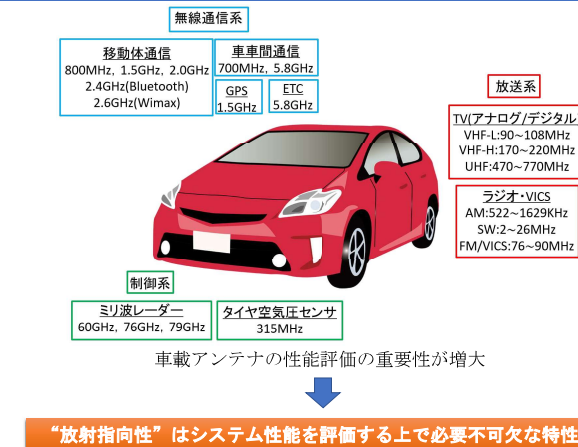
2面の振幅を用いた推定

- ✓省スペース,低コストで測定が可能
- ✓位相情報を必要としない電流分布推定が可能
- ✓電流分布が既知であれば大地上想定した遠方界に変換可能

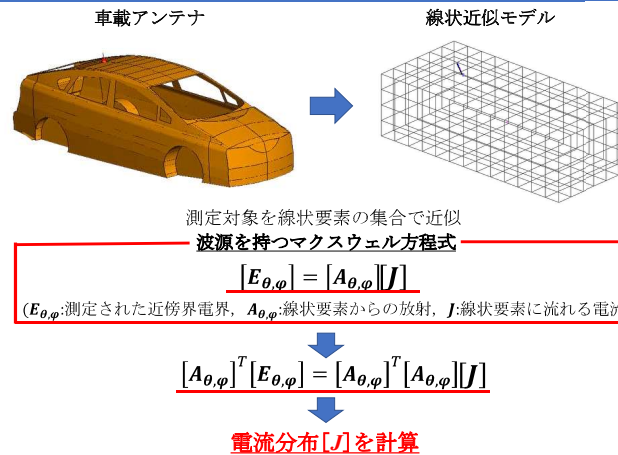
目的:2面の近傍電界振幅を用いた車体表面の電流分布推定

測定条件

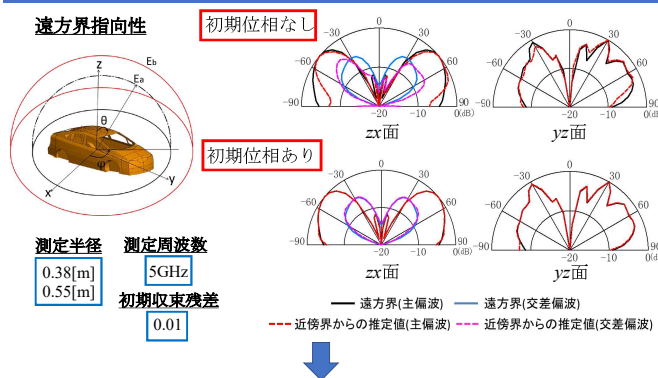
	シミュレーション	実験
測定周波数	5GHz,6GHz	1.5GHz,2.5GHz
測定半径	0.3m,0.38m 0.34m,0.46m 0.38m,0.55m	0.8m,1.265m
測定環境	電波暗室(自由空間)	電波暗室(自由空間)
測定対象	半球面近傍電界振幅(E_a, E_b) $-90 \leq \theta \leq 90[\text{deg.}]$ $0 \leq \varphi \leq 180[\text{deg.}]$ $\Delta\theta = \Delta\varphi = 5[\text{deg.}]$	半球面近傍電界振幅(E_a, E_b) $0 \leq \theta \leq 90[\text{deg.}]$ $0 \leq \varphi \leq 355[\text{deg.}]$ $\Delta\theta = \Delta\varphi = 5[\text{deg.}]$
推定環境	自由空間	自由空間
推定対象	遠方界指向性(E_θ, E_φ) $-90 \leq \theta \leq 90[\text{deg.}]$ $\varphi = 0, 90[\text{deg.}]$	遠方界指向性(E_θ, E_φ) $-90 \leq \theta \leq 90[\text{deg.}]$ $\varphi = 0, 90[\text{deg.}]$
供試Ant.	車載アンテナモデル(実車約1/10)	車載アンテナ模型(実車約1/5)
モデル座標系		



電流分布推定の理論



初期位相に対する検討



適切な初期位相の設定により高い精度で推定可能

車載アンテナの測定法

- ・車載アンテナの指向性評価

車体表面に流れる電流により
車体全体がアンテナとして動作

↓

指向性は遠方界で評価

✓十分に長い測定距離が必要
✓大地上を想定した評価が必要

・オープンサイト測定

屋外で対象から十分に離して測定

⇒広大なスペース、周囲環境の影響

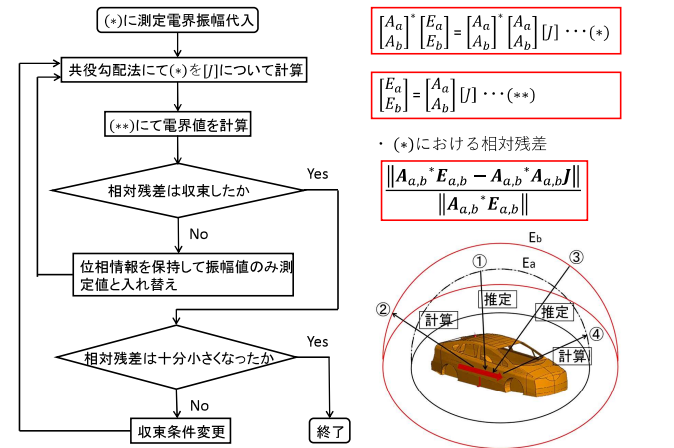
・遠方界測定（電波暗室）

対象から十分に離して測定

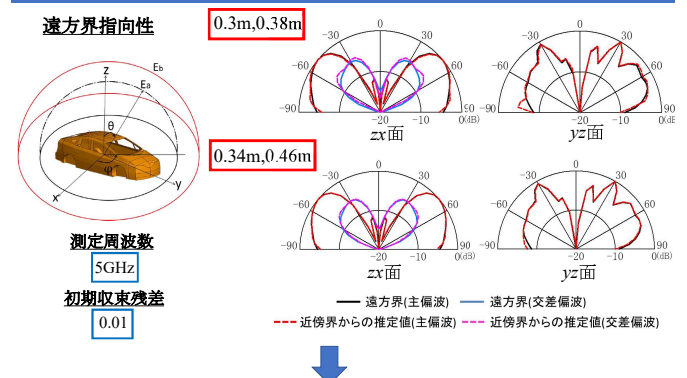
⇒高コスト、大地上で想定の評価不可

省スペース、低コストで大地上を想定した評価ができる手法が必要

PR(Phase Retrieval)法



測定半径に対する検討



任意の測定半径において高い精度で推定可能

遠方界指向性

設定値0.1

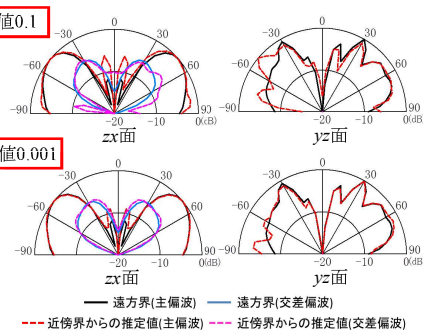
設定値0.001

測定半径

0.34[m]
0.46[m]

測定周波数

5GHz



初期収束残差の設定値により初期位相が
電流分布推定に及ぼす影響力が変化

遠方界指向性

0.34m,0.46m

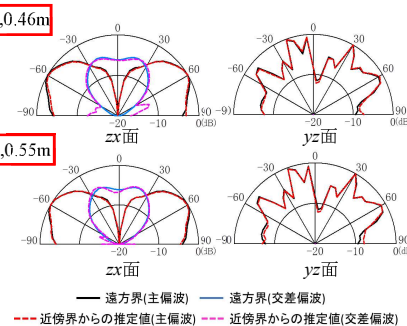
0.38m,0.55m

測定周波数

6GHz

初期収束残差

0.01



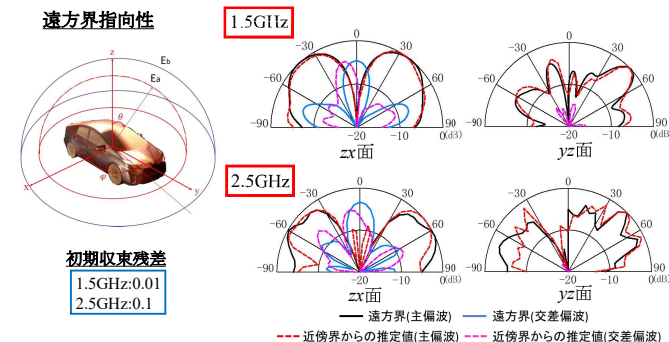
測定周波数が高くなった場合でも高い精度で推定可能

遠方界指向性

1.5GHz

2.5GHz

初期収束残差

1.5GHz:0.01
2.5GHz:0.1

測定周波数が高くなった場合に測定誤差の影響が強くなってしま

まとめ

- ・シミュレーション:PR法は適切な初期位相、初期収束残差を設定することで測定周波数が高くなった場合でも任意の測定半径において高精度な遠方界推定を行える
- ・実験:実際の測定において測定周波数が高くなった場合には推定誤差が生じてしまう

今後の課題

- ・実験における測定周波数が高い場合の遠方界推定精度の改善に関する検討
- ・近傍界電界測定時における地板の存在が推定精度に及ぼす影響と、それらの影響を取り除く手法に関する検討

