

アダプティブアレーの動作理解のためのアプリケーションに関する研究



Abstract

近年、携帯電話などの通信端末の数が急激に増加しており、膨大な数の基地局、端末が通信を行っている。特に市街地では、送信された電波が建物や地面などに反射・回折し、様々な経路を通過して到来する。この複雑な伝搬環境であっても通信を可能とする技術として、アダプティブアレーアンテナがある。アダプティブアレーアンテナは複数端末との通信を行う場合や周囲に複数の干渉波が存在する場合において、非常に複雑な指向性が形成される。したがって、環境によって様々な姿を見せるアダプティブアレーの指向性を理解することは、初学者にとって困難なことであると言える。

そこで本研究では、GUIを備えた指向性表示アプリケーションを作成した。作成したアプリケーションは視認性・実用性で特に高い評価を受け、様々な追加機能の実装により、汎用性の高いものとなった。

3. アプリの画面と使用例

以下は本アプリケーションの画面である。

アンテナ素子の設定

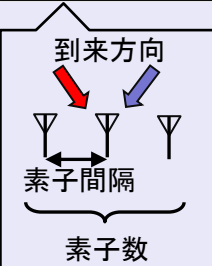
到来波環境の設定

グラフの設定/グラフ本体

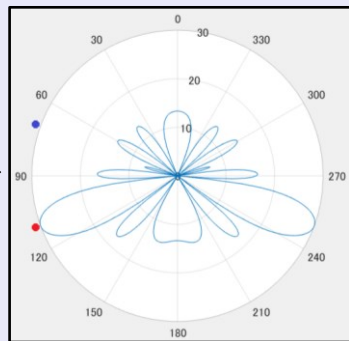
1. アプリケーションの基本機能

GUIでパラメータを入力

素子数: 8
 素子間隔: 0.5
 到来方向: 110



指向性を計算



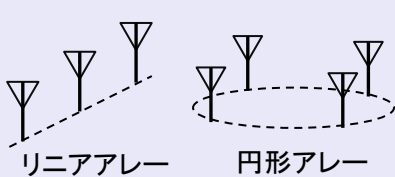
グラフが表示される

本アプリケーションは、アレーアンテナの設定(配置形状・素子数・素子間隔等)と到来波環境(到来方向・所望/干渉波等)といった各パラメータをGUIで入力し、それを基に指向性を計算、指向性グラフを表示するという機能を持つ。

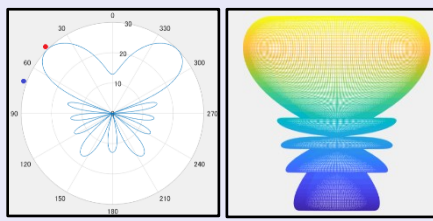
2. アプリケーションの追加機能

本アプリケーションは、基本機能の他に、以下の追加機能も持つ。

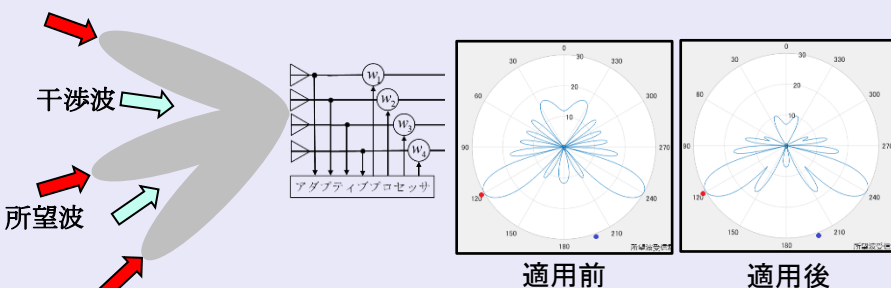
2種類のアレー形状を選択可能



A.アレー形状の変更



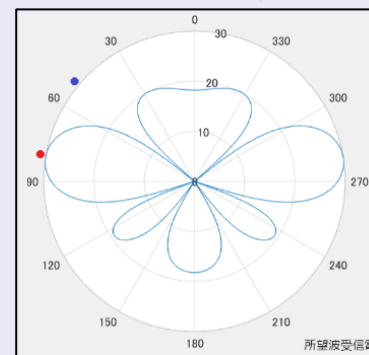
B.3次元グラフの表示



C.複数の到来波の設定

D.素子指向性の適用

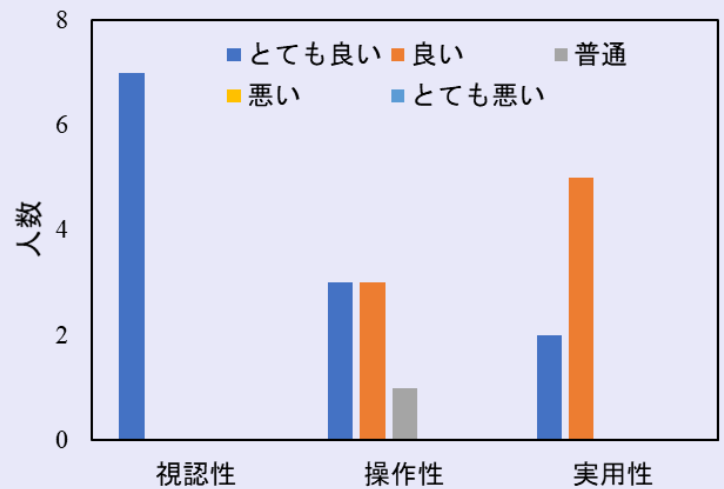
表の条件でグラフを表示した例を示す。



素子	素子数	
		素子間隔 [波長]
所望波	強度 [dB]	-10
	角度 [度]	80
干渉波	強度 [dB]	0
	角度 [度]	50
その他	熱雑音 [dB]	-30

グラフは到来波方向など、パラメータが変更される度に動的に変化する。

4. アプリケーションの評価



上記は、作成したアプリケーションをアンケートにより評価した結果である。視認性と実用性が特に評価され、総合的に見ても高い評価を得ることができた。

5. まとめ

本研究ではアダプティブアレーの動作理解のための指向性表示アプリケーションを作成した。基本的な指向性計算・表示機能だけでなく、様々な追加機能を実装し、汎用性の高いアプリケーションとなった。評価も概ね良く、視認性の評価が大きいことから、GUIのメリットを最大限活用できたと言える。実用性向上のための要望も多く寄せられ、アプリケーションの更なる改良が可能だと考えられる。