

机上混信検討途中報告

2016年1月15日

実証試験と机上検討の関係

- ▶ 実証試験によって机上検討の妥当性を担保
 - ▶ 机上検討のみだと要因を見落とす危険がある
 - ▶ 想定要因が十分かどうかを机上検討のみで証明するのは困難
 - ▶ 検証方向性の確認にも有効
 - ▶ 実機試験であれば、客観的な妥当性を示し易い
 - ▶ 客観的証拠として行う必要がある
- ▶ 机上検討の必要性
 - ▶ 共用条件を検討するには、検討と評価の繰り返しが必要
 - ▶ ある程度のトライ＆エラーは必要となる
 - ▶ その都度実証試験を行うことは不可能
 - ▶ 数値的な規制の根拠として必要
 - ▶ 例えばアンテナ利得を40dBi以下と定めるならば、何故41dBiでは駄目なのか示す必要がある

概要

干渉シミュレーション(机上検討)の進捗状況について 報告する

- ▶ 気象用 対 気象用(机上検討①)
 - ▶ 古野 WR-2100 対 古野 WR-2100
- ▶ 気象用 対 船舶用(机上検討②)
 - ▶ 古野 WR-2100 対 古野 DRS12A

シナリオ数について

下記の検証を行い、レーダー間距離をベースとした共用条件を検討する予定である。

□検証1(周波数差に関する検証)

レーダー間距離:0.1km、近距離探知レンジ、レーダー数:1、の条件で周波数差を0, 10, 30MHzと変化させる。
→これ以降は干渉が強い周波数差を使用する。

□検証2(近距離探知レンジ、遠距離探知レンジに関する検証)

レーダー間距離:0.1km、レーダー数:1、の条件でレンジモードを変化させる。
→これ以降は干渉が強い方のレンジモードを使用する。

□検証3(レーダー数に関する検証)

レーダー間距離:0.1km、の条件でレーダー数を1, 3, 6と変化させる。
→線形に増加することを確認する。これ以降はレーダー数:1を主に使用する。

□検証4(レーダー間距離に関する検証)

レーダー間距離を 0.1, 1.0, 5.0, 10.0, 20.0, 50.0kmと変化させる。
50.0kmに関しては、レーダー数:6も行う。
→レーダー間距離をベースとした共用条件を検討する。

総シナリオ数は、 $(4(\text{検証1}+\text{検証2})+8(\text{検証4})) \times 3(\text{被干渉・与干渉3パターン}) = 36$ となる。

アンテナ回転条件

机上検討①		気象用レーダー		
		正対停止	定仰角回転 (PPI)	ボリュウムスキャン
気象	正対停止	未実施	未実施	未実施
	定仰角回転 (PPI)	—	実施	未実施
	ボリュウムスキャン	—	—	未実施

机上検討②		船舶用レーダー	
		正対停止	水平回転 (PPI)
気象	正対停止	未実施	未実施
	定仰角回転 (PPI)	未実施	実施
	ボリュウムスキャン	未実施	未実施

机上検討作業手順

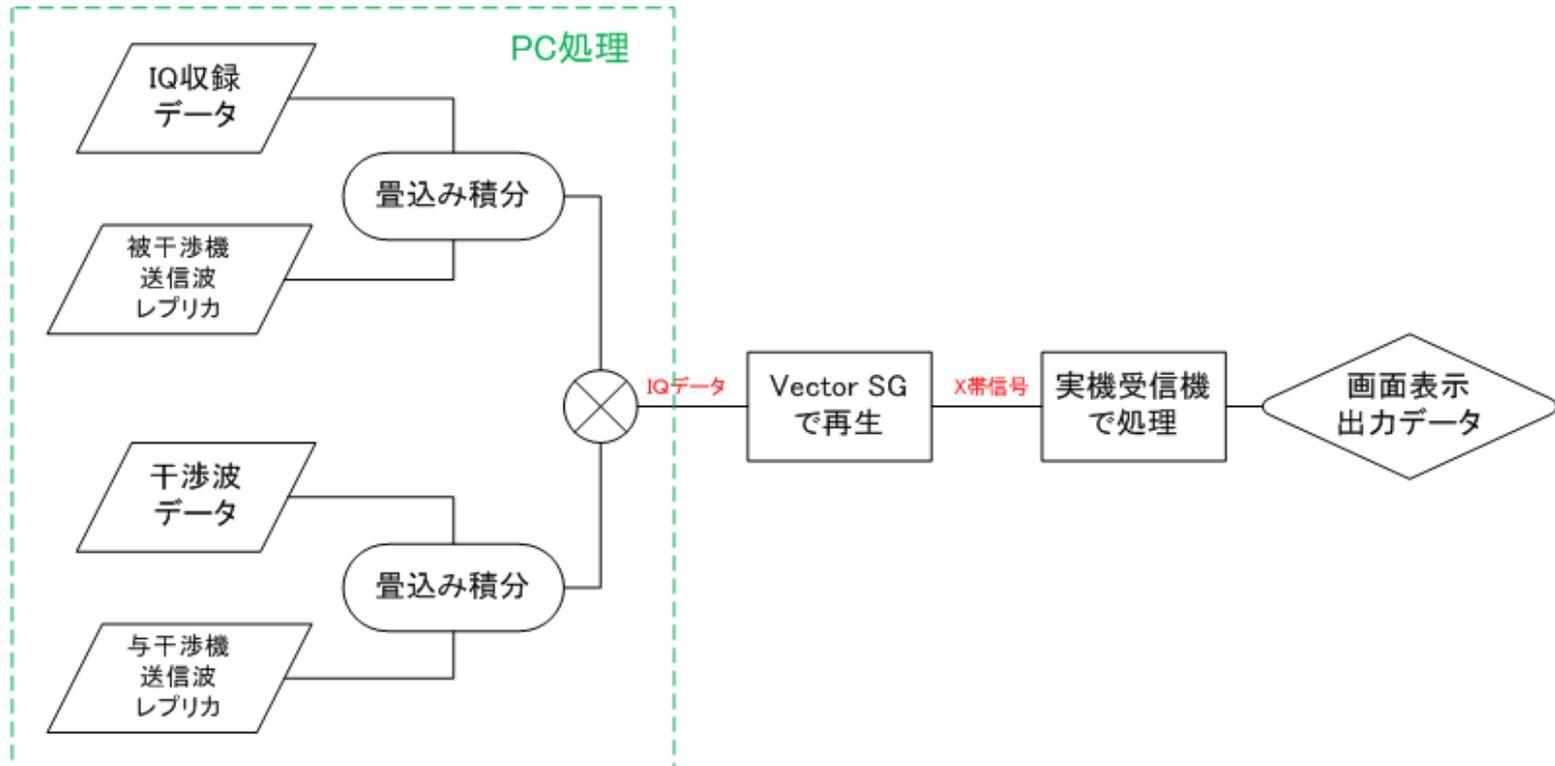
- ▶ 古野製気象レーダーでIQデータを収録
 - ▶ 船舶用のデータとしては、晴天時の大阪湾観測結果（地形エコー、船舶エコー）を用いる
 - ▶ 気象用のデータとしては、同位置での降雨エコーを用いる（地形と船舶は消去）
- ▶ 計算機で干渉波をシミュレーション
- ▶ 元データと干渉波を重畳し、ベクトル信号発生器(VSG)で再生して実機へ入力
 - ▶ アンテナ出力部分からX帯信号を入力（受信機を全て含む）
 - ▶ 通常の処理系で受信処理を行う
 - ▶ 気象用は画面表示＋データ出力
 - ▶ 船舶用は画面表示
- ▶ 共用条件を検討する

信号の再生 概要

- ▶ 収録データはベースバンドIQ信号
 - ▶ 変調波送信時は復調後の信号
 - ▶ 距離減衰は未補正
- ▶ 本来の受信機入力信号は、次の通り
 - ▶ 自機送信波のエコー(本来の観測結果)は、自機送信波と同じ変調信号(無変調 or 周波数変調)
 - ▶ 無変調レーダーからの干渉波は収録信号と同等
 - ▶ 固体化レーダーからの干渉波は別仕様の変調波
- ▶ 変調信号の生成方法
 - ▶ 送信波のレプリカを畳み込む

信号の再生 系統図

- ▶ 机上検討概要は下図の通り
- ▶ 水平・垂直偏波を同時検討する場合、2系統必要
 - ▶ 振幅評価のみなら片側ずつで可能だが、位相まで評価する場合はVSG2台の基準発振器同期・同時計測が必要



信号の再生 進捗

- ▶ レーダー送信周波数(X帯)での信号・干渉波重畳再生に成功
 - ▶ 構想の実現性は証明できた
 - ▶ ダイナミックレンジも60dB程度確保できている
 - ▶ 距離減衰は元データに含むことで、通常の受信処理が可能
- ▶ 信号の扱いについて
 - ▶ 基準反射信号(地形、雨域)については8192本/周のデータに補間して用いる
 - ▶ 残すべき信号については、評価条件によって変化しなければ良い
 - ▶ PRFを調整することで、全受信区間へ再生波を入力
 - ▶ 信号発生器の再生速度制限による
 - ▶ 実送信と等価な処理を行い、干渉除去機能を正常に機能させるには、全ての受信スイープへ信号を入力する必要がある
 - ▶ 処理上はデータさえ揃えば良い為、低速再生となることの問題は生じない
 - ▶ マルチパラメータの評価は、本検討では行わない
 - ▶ 位相まで補償し、評価法も定まっていないマルチパラメータの精度検討を行うのは実質的に不可能であると判断し、実施しない