

9GHz 帯船舶用固体素子レーダーの 既存レーダーへの干渉評価（海上実験とシミュレーション）

非会員 ○塩田 貞明（NICT）

非会員 宮澤 義幸（NICT）

1. はじめに

現在船舶に搭載されているレーダーのほとんどがマグネトロンを使用している。しかし、近年半導体素子の性能が向上したことを背景に、船舶用固体素子レーダーが開発された。Sバンドレーダーについては平成24年に総務省の技術的条件が策定され、近く市場に流通する予定である。

Xバンドレーダーについては、Sバンドレーダーに比べ局数が多いことから既存レーダーへ与える干渉も大きいことが懸念され、平成25年秋に海上実験を行い、干渉状況を収録した。しかし、実験では数項目のパラメーターしか変化させる事が出来ず、干渉の影響も数値的に評価検討する必要があることから、情報通信研究機構(NICT)では固体素子レーダー信号を発生させ、実機を用いたシミュレーションを行って評価検討をしている。その概要とこれまでの成果を紹介する。

2. 背景

Xバンド固体素子レーダーが既存レーダーに与える影響については、平成25年度信越総合通信局において実機を用いた海上実験⁽¹⁾が実施されている。しかし、国内各メーカーとも研究開発段階にあるため、海上実験で用いられた固体化レーダーは数局であり、変更できるパラメーターも限られていた。

一方、船舶用レーダーが使用される実際の環境では、東京湾のような船舶の輻輳した状況もあり、数100局の固体化レーダーが占有した場合の影響についても評価しなければならないが、現時点で実機をそれだけ準備するのは不可能である。また、技術的要件策定のためには電力、パルス幅、繰り返し周波数など固体化レーダーの送信波形が与える影響も把握する必要があるが、それらを実機で変更することも困難である。

よって、輻輳状態、送信波形の影響については固体素子レーダーの信号を発生させて実機に対する影響検討をシミュレーションにより実施し、海上試験で得られた結果を補う形で、技術的要件検討に資することを目的として実施した。

3. シミュレーション概要

既存レーダーへの影響を評価するには、実際に干渉信号を生成し、その信号をレーダー実機に入力する方法が有効である。よって、既存レーダーが受ける干渉信号をシミュレーションにより算出し、その結果を任意信号発生器にてRF信号として生成し、さらにその信号をレーダー実機に入力することで評価を行った（Fig.1参照）。

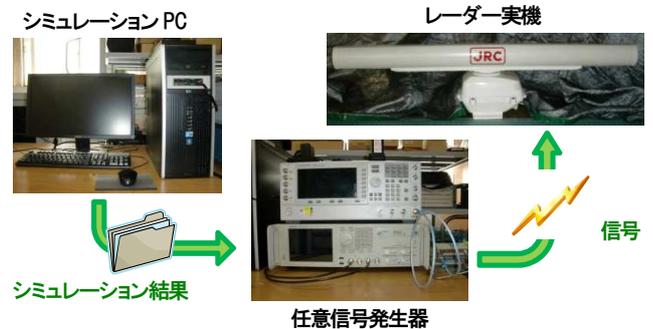


Fig.1 シミュレーション概要図

シミュレーションを実施するにあたり、固体化レーダーの仕様は、現在検討されているものとした。

また、レーダーの輻輳状況は東京湾の輻輳状態（固体化レーダー200隻）を想定した。

さらに、固体化レーダーが出力する電力、パルス幅、繰り返し周波数を変化させて評価することも実施した。

干渉を受けるレーダーはNICT所有のマグネトロンレーダー（日本無線製JMA-5310-6）を使用した。

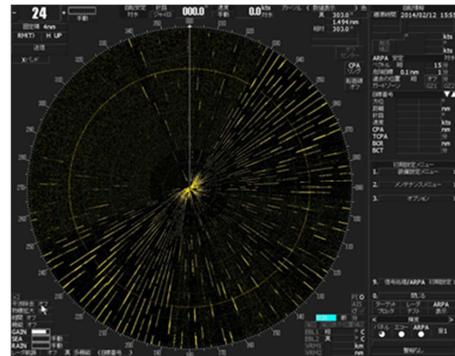


Fig.2 干渉波を入力したレーダーの画面

4. シミュレーションの結果と課題

レーダー画面に映る干渉縞は、レーダー相互の繰り返し周波数が異なる場合には、レーダーの持つ干渉除去機能を使うことで輻輳状態においてもほぼ除去できることを確認した。また、干渉信号によりレーダーの感度低下が2dB程度発生する場合があることも確認した。

ただし、この結果はあくまでも評価に使用したレーダーの結果であり、他のレーダーでも同様の評価を実施する必要があると考えている。

(1) 平成25年度信越総合通信局「9GHz帯船舶用固体素子レーダーの周波数共用等に関する調査検討報告書」