

アクティブ電波画像誘導方式に関する研究

○水谷大輔*¹、田中正之*¹、藤田恵理華*¹、宮西智也*¹、山口裕之*¹

1. 背景

ステルス艦船(レーダ反射面積(RCS)の低減を図った艦船)等が出現しつつあり、全天候性を有する電波誘導弾のセンサ(電波シーカ)で対処することは難しい。その理由は、ステルス艦船等を目標とした場合、電波シーカが目標を検出するための信号(目標からの反射波)が小さく(低RCS)、かつ、クラッタ(目標以外の主に海面からの反射波)との大きな速度差がない(低ドップラ)ため、目標の検出に必要な信号対クラッタ比(S/C)を時間及び周波数領域で確保できないためである。

2. 目的

ステルス艦船等のクラッタ中にある低ドップラかつ低RCS目標を検出するために、電波シーカの角度分解能を向上(高分解能化)させて、目標の検出に必要な S/C を確保することが可能なアクティブ電波画像誘導方式について、研究試作及び実験を行い技術資料を得る。

3. アクティブ電波画像誘導方式の概要

アクティブ電波画像は、電波シーカの取得した反射波を距離及び角度で示した2次元情報である。アクティブ電波画像誘導は、この電波画像を用いて誘導を行うものである。図1に高分解能化によるS/C向上の概念を示す。従来方式では、目標の存在するセルにおいてクラッタからの反射が占める領域が多く、特にステルス艦船では、近傍のクラッタのみのセルとの電力差(S/C)が小さい。一方、提案方式は、高分解能化によりセルの角度方向サイズが小さくなるため、目標が存在するセルは、ほぼ目標からの反射波のみで占められ、近傍のクラッタのみのセルの電波は角度を高分解能化した分、低減する。従って、目標とクラッタのセルの電力差が大きくなり、S/C が向上する。

本研究では、高分解能化にドップラ・ビーム・シャープニング(DBS)を用いた^{1), 2)}。DBSは、受信波のドップラ周波数を解析・角度換算することで1ビーム内の複数の反射波の到来角を算出することが可能な信号処理方式である。

4. 結果

図2に実験により、取得したアクティブ電波画像の一例を示す。これは、海上に停泊した2隻の目標船を用いて、試験計測用航空機(BK117)に取付けた電波シーカによりデータを取得したものである。

解析の結果、S/C が十分に向上できており、ステルス艦船等に対処するために必要なアクティブ電波画像誘導方式について確認できた。

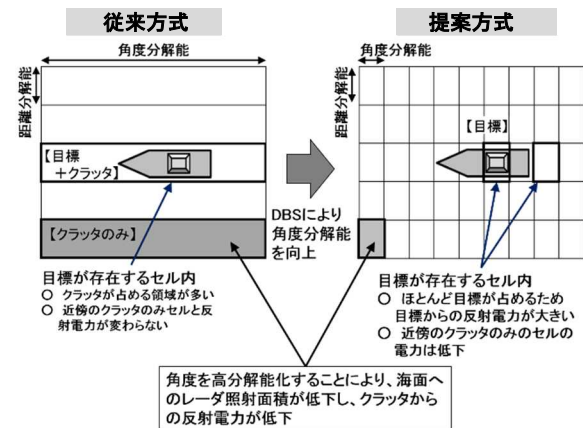


図1 高分解能化による S/C 向上

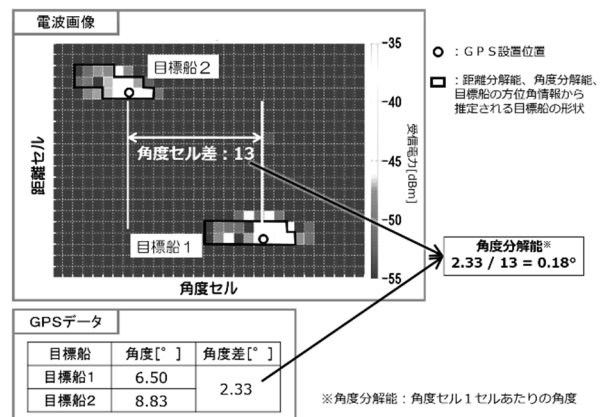


図2 アクティブ電波画像(実験結果例)

参考文献

- 1) S. A. Hovanessian, INTRODUCTION TO SENSOR SYSTEMS, Artech House, 1988.
- 2) 山口、電波シーカの角度高分解能処理、防衛技術ジャーナル、2015年8月号。

*¹航空装備研究所 誘導武器技術研究部 光電波誘導研究室