

研究成果最適展開支援プログラム (A-STEP) FS ステージ (シーズ顕在化) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (企業責任者) : 古野電気 (株)

研究責任者 : 横浜国立大学 平山次清

研究開発課題名 : 波浪予測・警報機能付小型船舶用レーダ技術の開発

1. 研究開発の目的

小型船舶用レーダを用いて波浪計測を行い、短時間後の自船が遭遇する波浪を予測し、危険が予測される場合には警報を発することを可能にする研究が横浜国立大学において進んでいる。小型船舶用レーダを製造販売する古野電気株式会社は、この研究に注目し、実用システムに適用できる可能性を検証すべく、同大学と共同研究を行う。本研究開発に成功すれば、荒天における海の安全・安心が担保される画期的なシステムの実現が可能となる。

2. 研究開発の概要

①成果

目標

- ・アンテナ高が5~8mと低い小型船舶用波浪レーダ画像から海面反射成分を抽出する新技術の確立。
- ・自船周囲の30~60秒後の波浪予測を行い、これに対する船の応答を計算して船が危険な状態(船の加速度、傾きが閾値を越えたときに転覆の危険性があると予測)になると判断されたときに警報を出すシステムを考案し、その可能性検証を行う。
- ・波高推定の高精度化(波高0.5m以上で±10%以内)の可能性検証。

実施内容、達成度

レーダ映像信号から海面波浪情報を含むクラッタ成分を抽出するため、内蔵ASIC改造、アンプとA/D変換器の再構成を行うことで高ダイナミックレンジ化を図り、従来抽出困難であった低レベル信号の取り込みを可能とした。海上実験を通して課題抽出、問題解決、チューニング作業を進めながら波浪観測基本実験システムを試作し、さらに短時間後の波浪予測部を組み込み、警報実験用プロトタイプを組上げた。超小型方向波浪ブイの波浪観測データと小型船舶に見立てた高さ7mのレーダ映像から推定される値との比較から、波向、波長、波高等の波浪情報について実用化の目処が得られた。

②今後の展開

波浪解析・予測基本実験システムを構築することができた。今後は、この基本実験システムをベースとして、第1に、波向、波高、風等によって変動するレーダ信号の最適化、また、海面反射信号であるクラッタ信号から波浪解析に最適な海域を自動で選択する方法と、その選択した領域から波情報を抽出するさらなる高精度の技術研究を行う。次に、少なくとも30秒後の波浪を高精度に予測するためには、レーダ信号の解析から得られる波向、波長、周期、波高、速度をさらに高精度で求める必要がある。この解析法のチューニングと、解析結果の比較検証のため、超小型方向波浪ブイと水産工学研究所 漁業調査船「たか丸」の船体応答関数の高精度化を進める。このため、CFD(数値流体力学)ソフトウェアを利用したシミュレーションと大型水槽実験を行う。さらに、波浪予測の検証のため、実海域での海上実験を繰り返し、チューニングを行う。

以上のことを着実に実行するために、次年度以降は次のステップの資金を獲得して行う予定である。さらに将来的には、小型船舶の危険度に従う警報を出力するため、荒天時や三角波などに対する小型船舶固有の船体応答運動に対応する危険度合いの研究や、オートパイロットとの融合など基礎研究を進める予定である。

3. 総合所見

目標通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。

コンセプトの良さ、社会的ニーズ、イノベーションの高さ、競合他社への優位性などの点で、高く評価できる。レーダ映像信号から海面波浪情報を含むクラッタ成分を抽出し、高ダイナミックレンジ化を図り、従来抽出困難であった低レベル信号の取り込みを可能とした。海上実験を通して課題抽出、問題解決、チューニング作業を進めながら波浪観測基本実験システムを試作し、さらに短時間後の波浪予測部を組み込み、警報実験用プロ

トタイプを組上げた。波浪状態を計測する超小型方向波浪ブイの波浪観測データとレーダ映像から推定される値との比較から、波向、速度、波高等の波浪情報に関して実用化の目処が得られ、当初の目的はほぼ達成された。

今後、実用化に対して、波浪予測アルゴリズムの改良や実証試験を重ねるなど、さらなる波浪状況の測定精度の向上のために次のステップでの開発が望まれる。