

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
シーズ育成タイプ 事後評価報告書

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
プロジェクトリーダー	: 古野電気株式会社
所属機関	
研究責任者	: 平川嘉昭(横浜国立大学)

1. 研究開発の目的

小型船舶の海難事故を低減する「波浪予測・警報機能付小型船舶用レーダ装置」を目指す。航行用レーダの役割を果たしながら、荒天時には短時間後に危険波浪と遭遇するとき警報を出す、小型船舶の海での安全・安心を提供できる製品である。本装置によって海難事故が低減すれば、遭難者救助に伴う二次災害の危険と多大な経済的損失を未然に防止し経済効果は大きい。夜間は目視による周囲の状況把握・危険判定もできないので本装置は有効である。普及が進めば、海のITS機能の実現に寄与し、詳細な波浪情報を持つウェザールーティングシステムが構築される。また、大型船に搭載が義務化されている VDR(航海記録装置)への組み込みにより、大型船向け需要も見込める。沿岸にも設置し、船舶の波浪レーダとネットワーク化すれば、大災害をもたらす津波の観測や到達予測にも適用可能である。

2. 研究開発の概要

①成果

横浜国立大学の大型実験水槽を用いた水槽実験技術・実海域での波浪観測技術と古野電気のレーダを含む航海用電子機器開発技術、また双方が持つ実海域実験実績を活かし、連携しながら研究開発を実施した。小型漁船に搭載可能なリアルタイム波浪解析・予測システムを開発し、本レーダ技術が小型漁船に適用可能か海上実験によって検証を進めた。海上実験は漁業調査船を用いた実験と、小型漁船並みにレーダ・アンテナを低く設置した大型船を用いた荒天海象実験を行い、横浜国立大学が開発したブイによる波浪計測と、古野電気のリアルタイム波浪解析・予測システムの比較・検証を進め、リアルタイム評価版を完成した。この評価版を練習船と巻き網漁船に設置しユーザ評価を実施し、練習船では学生目視訓練、夜航海時の海象把握に、巻き網漁船では網船や運搬船の配置決定等に活用され、高い評価を得た。

研究開発目標	達成度
① 漁業調査船以外の小型船舶の船体応答関数の推定 漁船船型について、水槽実験では1隻、数値計算では2隻について船体応答関数の取得	① 漁業調査船、1 層式旋網漁船および 2 層式旋網漁船の船体応答関数を比較し、本研究で使用する上下加速度に大きな違いは見られなかった。吃水上の形状は大きく違うが吃水下の形状に大きな違いは無いと考えられる。(達成度 100%)
② ハイリスク挑戦タイプで設定した危険判定アルゴリズムの検証 (危険判定アルゴリズムの検証) 設定波高の±10%、設定波向き±5 度での大	② 漁業調査船と漁船では船体応答関数に大きな違いは見られなかったが、砕波直撃時の最大横揺れ分布には大きな違いが見られた。乾舷・上部構造物の影響と考えられる。(達成度 100%)

波高中水槽実験、数値計算による検証 ③ 大型船を用いた荒天海象海上実験でのブイによる波高計測 (大波高時海上実験対応波浪計測ブイの開発) 波高に関して精度±10%の波高計測 ④ 波浪解析の精度安定化 (あらゆる海象での波浪観測精度達成) 波高±10%、周期±10%、波向±10 度の精度で観測・解析 ⑤ 波浪予測、危険予知のリアルタイム化 (観測・予測・危険予知のシステム化) 30 秒から 60 秒程度後に到達する個別波浪を±20%以下の精度で波高、周期、波向を予測 ⑥ 海上実験による性能検証 (システムのリアルタイム化検証) リアルタイムシステムを開発し、海上実験(「たか丸」、大型船)で検証する。	③ 世界的に例の無い、超小型の方向波浪計測ブイの開発を達成できた。実験水槽で精度検証した結果波高に対して 6.9%の誤差であることを確認した。(達成度 100%) ④ 小型船を想定しレーダ・アンテナを低く設置した2隻の練習船で荒天時波浪計測に成功した。広範囲海域データを演算に用いることによって安定性と計測精度: 波高±6.9%・周期±5.9%・波向±5.9 度(たか丸)を達成した。(達成度 100%) ⑤ 並列処理による高速化を推進し、波浪解析部と波浪予測部のレーダ・アンテナ回転に同期したリアルタイムシステム化を実現した。しかし、荒天時の船体動揺で予測精度が悪化し±30%にとどまった。(達成度 95%) ⑥ 23 回の乗船実験で検証を進め、リアルタイム化を実現した。リアルタイム版を練習船と巻き網漁船に常設しユーザ評価を実施した。目視学生訓練や夜航海での海象把握に、巻き網漁船では、網船や運搬船の配置決定に活用され、高い評価を得た。(達成度 100%)
---	--

②今後の展開

小型船、特に小型漁船に関しては、海難事故防止の警報装置の重要性は理解されているが、コスト障壁が高い。ただし、古野製のレーダは日本及び世界で広く使われており、既存レーダへの低価格パッケージをオプションとして供給できれば市場を立ち上げることが可能と思われる。最初に、既存のレーダ・オプションとして PC ベースでの波浪計測・予測及び警報機能パッケージを商品化し、市場開拓の予定である。

3. 総合所見

目標を達成し、次の研究開発フェーズである製品化開発に進むための成果が得られた。イノベーション創出が期待できる。

大学の波浪解析の技術と企業のレーダ技術を融合し、その成果であるプロトタイプを 4 隻の船舶に搭載して洋上の実航海で精度を検証したことは評価に値する。海難事故の削減に有効であり、ビジネス化へのストーリーも明確である。今後は、荒天時の精度向上とともに普及に向けた戦略により製品化開発を進めて欲しい。