

船舶から撮影した海上観測動画像の効率的提示

鈴木 惇司† 古谷 雅理‡ 斎藤 隆文† 庄司 りり‡

東京農工大学大学院 生物システム応用科学府†

東京海洋大学 海洋工学部海事システム工学科‡

1. はじめに

船舶運行では、海難事故を防止するために、AIS(船舶自動識別装置)やレーダ、目視などによって他船の動きや周囲の状況を常に監視しておくことが必要である。一方、これまで航海したことのない航路や海域に関して、前もってその状況や様子を把握しておくことで、より安全に運行することができると考えられる。また、海難や危険事象、ヒヤリハットが生じた際など、必要に応じて航行時の状況を振り返り、上述した様々な情報を航行後に解析することも必要である。本研究では、船舶運行の予習としての事前分析、および船舶運行を振り返る事後解析を可能にする可視化手法について提案を行なう。

著者らは先行研究[1]において、船舶から撮影された前方観測動画像と航行経路などを組み合わせ提示する統合可視化手法を提案した。この先行研究では、前方観測動画像に階層的画像集約手法と呼ばれる可視化手法を適用することで、閲覧すべき画像量を減らし、他船の出現時間を容易に特定することが可能になった。また、同時に経路や船速などの航行情報を提示することで、複数の情報を包括的に関連付けて閲覧することが可能になった。

本稿では、この先行研究で扱った情報のうち、特に動画像に着目をし、より効率的に他船の情報などを提示する手法についての提案を行なう。

2. 先行研究[1]の動画像提示手法

先行研究[1]における動画像提示手法の概要について述べる。

2.1. 集約画像の作成

集約画像は、任意時間範囲において、時系列画像のフレーム間差分を取ることで輝度変化を求め、それが最大となるものを1枚の静止画像た部分を1枚の画像に集約することができる。に集めることで作成する。つまり、変化が生じこの手法は背景固定の環境でのみ適用が可能で



図1.集約画像作成結果

ある。背景が常に変動する海上観測動画像に適用するため、前処理として画像上から水平線を抽出し、二次元アフィン変換によってフレーム間の水平線を統一したのちに、集約画像の作成を行なった。図1に例を示す。

2.2. 階層構造

例えば1時間の動画像があった場合、集約画像を1時間で1枚、10分間で6枚、1分間で60枚作成する。これらを木構造のように階層的に管理する。上位の階層から下位の階層へ画像を閲覧していくことで詳細な情報を見ることができる。つまり、数枚の画像を閲覧するだけで、動画像全体の把握が可能となる。

2.3. 改善すべき課題

先行研究における動画像提示手法の改善すべき点について述べる

第一に、集約画像を作成する時間範囲が常に一定であることが挙げられる。これにより、詳細な情報を見るためには、いくつかの階層をたどり多くの画像を見なければならない。長時間で膨大な動画像を確認する場合にはより多くの画像を確認する必要がある。出現した船舶に応じて各階層の時間範囲を調整することで、必要な情報を効率的にユーザに伝えることができると考えられる。

第二に、他船の動きの把握が容易ではない点が挙げられる。集約画像は起こった変化を1枚の静止画に集約するため、物体間で遮蔽が発生した場合を除き、どのような物体が時間内に出現したかを網羅的に把握することは極めて容易である。しかし、いつどのように動いたのかを詳細に把握するためには、元画像などを閲覧する必要がある。時間変化と出現した船舶の関係をより結びつけることで、より詳細な状況把握

Efficient Presentation of Marine Observation Imagery on Ship
† Atsushi SUZUKI, Takafumi SAITO.

Graduate School of Bio-Applications and Systems Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology.
‡ Tadasuke FURUYA, Ruri SHOJI.

Department of Maritime Systems Engineering, Tokyo University of Marine Science and Technology.

ができると考えられる。

本稿では、以上の二点について可視化手法を提案する。これらを実現するために、他船の動きを把握する必要があると考えられる。そこで、船舶の追跡手法の提案を行なう。

3. 提案手法

3.1. 船舶の追跡

海上を航行する船舶は、陸上の車や人間などと異なり、多くの場合、急速な移動や方向転換、形状変化などは行なわれない。そのため、動画像内における他の船舶は、連続的で微小な移動や変化が多く、急激な変動は少ないと考えられる。このような状況下であれば、テンプレートマッチングによる簡易な手法によって精度高く船舶を追跡可能である。しかし、船舶の見かけ上の大きさは変化していくため、テンプレートの大きさを更新しながらマッチングを行なう手法[2]を基にして、図2のように分割された複数枚のテンプレートを用いる。船舶の検出に関しては、集約画像から矩形領域を手動で抽出する(図2(b))。そして、図2(c)のようなテンプレートを作成する。一定フレームごとに矩形領域(図2(b))とテンプレート(図2(c))を更新することで、大きさ変動に対応可能となる。

3.2. 動画像の効率的な提示

船舶を追跡することが可能になったことで、他船の出現状況に応じた動画像の提示が可能となる。例えば、ある時間範囲の集約画像(図3(a))があった場合、ユーザは詳細を知りたい任意の船舶を選択する(図3(b))。抽出された船舶をテンプレートマッチングによって追跡し、出現時間範囲を特定する。この結果を基に、下位の階層における集約画像を提示する(図3(c))。この提示手法により、ユーザの知りたい情報を効率的に提示することが可能となる。また、船舶の出現時間と画像上の位置も既知であるため、画像上の色分けや、地図上へのプロットなどにより、船舶の時間軸における推移も提示可能となる。

4. おわりに

本研究では、船舶運航における事前分析・事後解析を支援するために、海上観測画像の効率的提示手法を提案した。今後の課題として、船

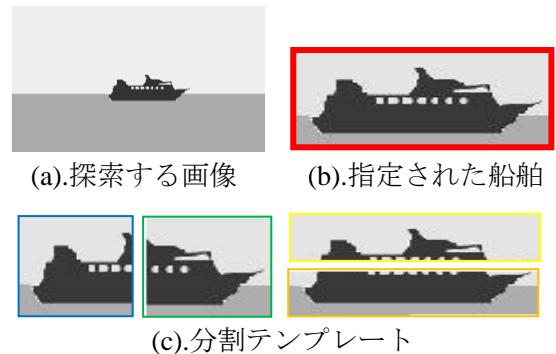


図2.複数のテンプレートによるマッチング



図3.船舶の出現に応じた集約画像提示

船追跡の精度向上、他の情報を含めたより効率的な可視化手法の提案が挙げられる。

参考文献

- [1] 鈴木惇司, 古谷雅理, 斎藤隆文, 庄司るり, "船舶における海上観測画像と航行情報の統合可視化", 日本航海学会論文集, No.125, pp.9-15, 2011.9.
- [2] 伊藤渡, 上田博唯, "物体の見かけの大きさ変動に追従できるテンプレートマッチング法", 電子情報通信学会技術研究報告.PRMU, Vol.96, No.141, pp.45-50, 1996.6.