

変動OZTを元にした避航アルゴリズムの研究開発

知識・データシステム系 佐藤圭二

1. 研究の概要

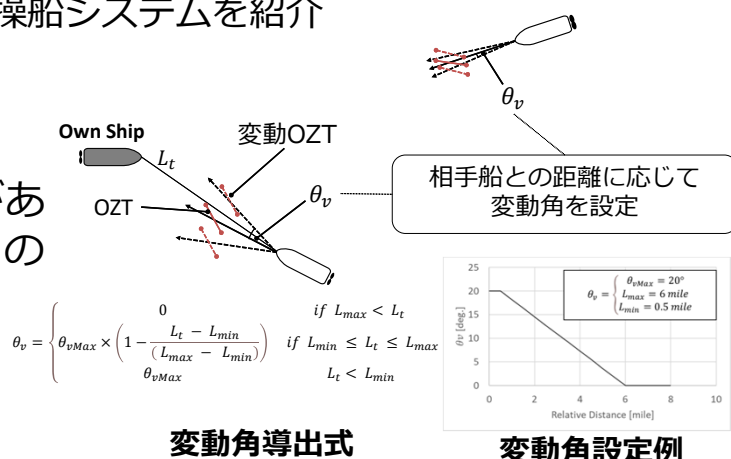
近年の内航海運業においては、船員の高齢化と人手不足が顕著な問題として浮上しており、また、多くの海難事故は不十分な見張りや不適切な操船が原因であることが多い。

このような問題を克服するため、自動運航船の研究と開発が進行中であり、ここでは、相手船による航行妨害ゾーン（Obstacle Zone by Target : OZT）を拡張した変動OZTと、避航航路設計のアルゴリズム、および自動避航操船システムを紹介

2. 研究目標と課題

(1) 変動OZT

変動OZTは、相手船が変針する可能性がある角度（変動角）を考慮できる。相手船との距離に応じて変動角は設定される（右図）



(2) 避航アルゴリズムと避航システム

1. 避航候補のネットワーク作成
2. OZTと衝突する避航候補を削除
3. ネットワークにコストを設定
4. 最小コストの避航経路を提案

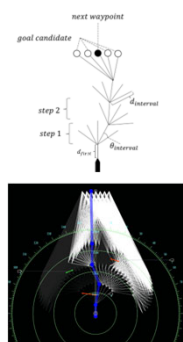
$$\text{Cost}_i = \text{Distance}_i + \text{Penalty}_{i1} + \text{Penalty}_{i2}$$

経路の距離

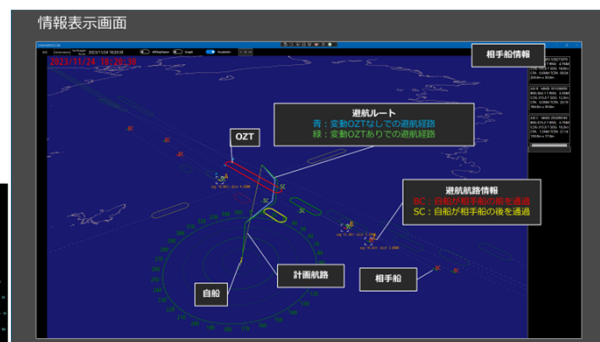
$$\text{Penalty}_1 = \alpha \times \frac{1}{\text{Dist}_{\text{OZT}}} \quad \text{Penalty}_2 = \begin{cases} 0 & (\text{turn right}) \\ \beta & (\text{turn left}) \end{cases}$$

経路とOZTまでの距離

右転ペナルティ



避航ネットワーク



避航システム画面

3. 実験

(1) シナリオ

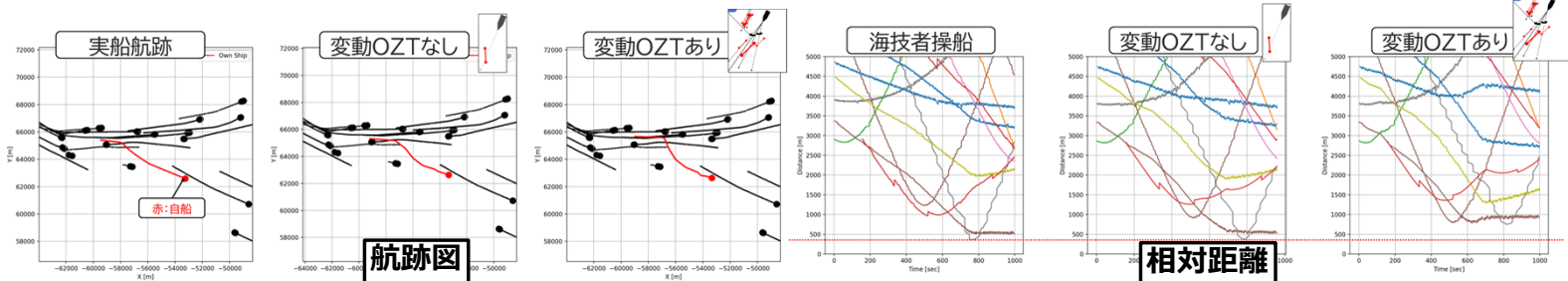
- ・小豆島付近の内航船の避航データをもとに作成（右図）

(2) 実験結果

- ・変動OZTなしは、実船航跡とほぼ同じ航跡
- ・変動OZTありは、実船航跡よりも相対距離を確保



シナリオ海域



変動OZTを使用した避航アルゴリズムを開発し
安全な避航行動を提案

本研究の一部は、東京海洋大学様、MOLマリン&エンジニアリング(株)様、(株)商船三井様、商船三井テクノトレード(株)様、(株)YDKテクノロジーズ様との共同研究で得られた成果です。



国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所
海上技術安全研究所
National Maritime Research Institute

