

AI による AIS 信号を用いた船舶の自動分類

Automatic classification of ships using AIS signals by AI

† 佐藤 寛将 武尾 英哉

Hiroaki SATO Hideya TAKEO

神奈川工科大学大学院

Kanagawa Institute of Technology Graduate School

Abstract Ships are obliged to carry AIS, and the information from AIS has developed the communication between ships and the monitoring at coast stations. In this year, we will use AutoEncoder to further improve the discrimination of vessels and detect abnormal vessels that have incorrect information in AIS.

1. 背景と目的

従来から難破船や不審船は発見されてきたが、救難信号を発する付近を船や航空機が近づく以外に発見の方法はなく極めて難しかった。近年 AIS(船舶自動識別装置)の装備と人工衛星の発達によって常時船舶の状況を見守ることができるようになった。しかし、AIS 活用の歴史は短く救護や警戒の必要な船舶を発見する有力なアルゴリズムはない。

2. これまでの研究

これまで我々の研究で得られた判別結果を表 1 に示す。明確な船舶の分類を行ったのち、機械学習での判別を行うことで、全体としては約 90%という判別結果となった。[1]

表 1 各種船舶の判別結果

船種	判別結果
定期航路船	93%
漁船	88%
タグボート	83%
全体	90%

ここで、90%という精度を向上させるためには、第 1,2 段階と分けて行っていた手法を 1 回で行う、AutoEncoder を用いた異常検知を使用することにより、理想的な判別結果に近づけることが今年度の目的となる。

3. AutoEncoder による異常検知

3.1 AutoEncoder

AutoEncoder の大まかな流れを図 1 に示す。

AutoEncoder とは”正常”データをモデルとして、入力データを復号する処理である。入力されたデータが”異常”データであった場合、復号することができないため、次項で説明する異常検知により異常値として示される。[2]

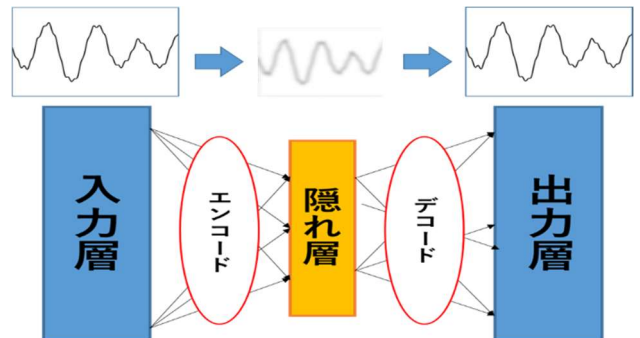


図 1 AutoEncoder の流れ

3.2 異常検知

異常検知とは、外れ値の検出である。大量の数値化されたデータの中から、相互の共通点や相違点などを比較分析することにより、異常値を発見することができる。

4. 手法

AutoEncoder を用いた異常検知は図 2 の推移で行う。AutoEncoder では、各船舶ごとに平均二乗誤差をそれぞれ算出し、その平均二乗誤差を元に異常検知を行うことで、それぞれの船舶に潜む異常値を発見することができる。

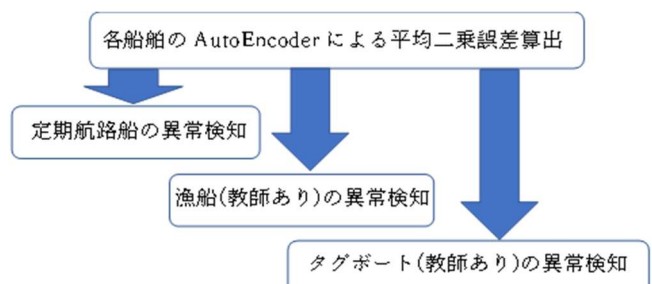


図 2 船舶の異常検知

5. 結果

5.1 定期航路船の判別

定期航路船のデータ群の中に異なる船舶データをいれて異常検知を行った結果を図3に示す。

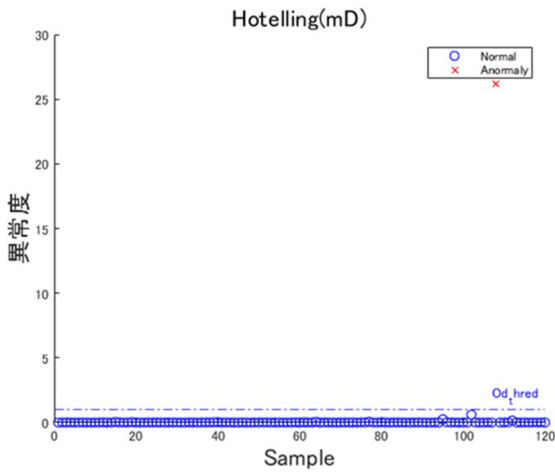


図3 定期航路船の異常検知

5.2 漁船の判別

漁船の動きは大まかに2種類であり、図4に示す様な短期間の漁業活動と長期間の漁業活動が挙げられる。長期の漁業活動をする船舶は全体として多くない事から、全体を学習データとした手法ではこの動きの船舶を異常として検出してしまふ。その為、学習データを予めそらえた教師あり学習でのAutoEncoderを行う。

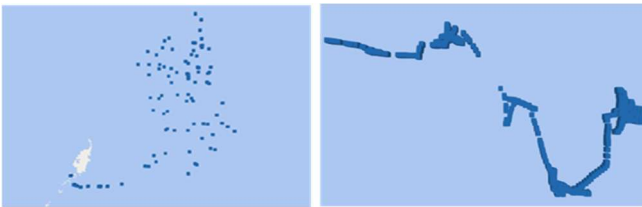


図4 漁船の3Dmapデータ

漁船データ群の中に別の船舶を3隻入れて異常検知を行った。その結果を図5に示す。

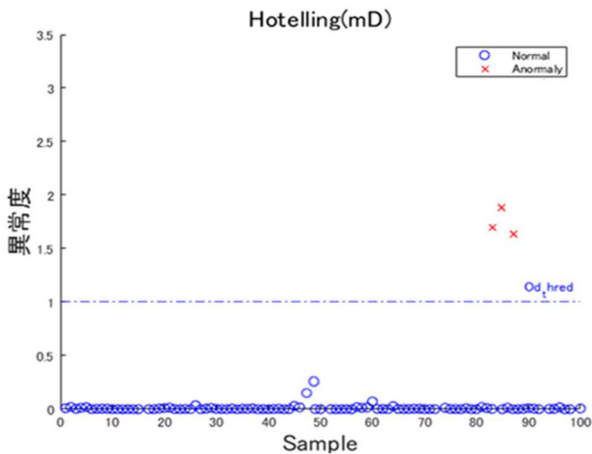


図5 漁船の異常検知

5.3 タグボートの判別

漁船同様、タグボートの動きも2種類あり、図6に示す様な港付近を航行する船舶と遠洋での救命活動を行う船舶が挙げられる。こちらでも前述同様、教師あり学習での異常検知を行う。



図6 タグボートの3Dmapデータ

タグボートデータ群の中に別の船舶を数隻入れて異常検知を行った。その結果を図7に示す。

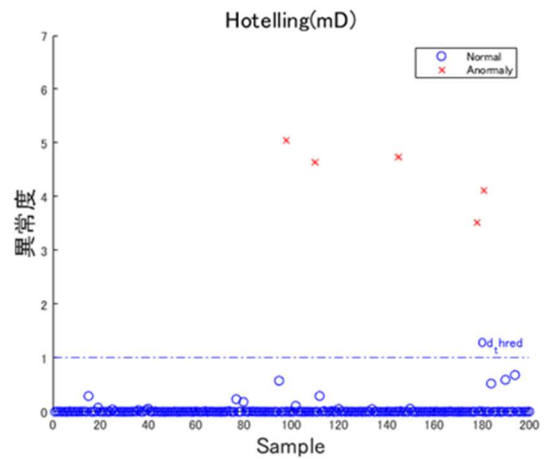


図7 タグボートの異常検知

6. 考察とまとめ

定期航路船、漁船、タグボートの主要な船舶をAutoEncoderという観点から判別を行った結果、ほぼすべての船舶を正確に判別する事が出来た。船舶毎の決まった特徴を抽出することにAutoEncoderが長けていることが要因である。

参考文献

- [1] 「AIS信号を用いたビッグデータ解析による船舶の自動分類」
井野慎也. 2020 映像情報メディア学会
- [2] 「オートエンコーダ/自己符号化器 - MATLAB & Simulink」
-<https://jp.mathworks.com/discovery/autoencoder.html>

† 神奈川工科大学大学院 工学研究科 電気電子工学専攻
武尾研究室

〒243-0292 住所：神奈川県厚木市下荻野 1030

TEL. 046-291-3234 E-mail:ino2019@ele.kanagawa-it.ac.jp