



リモセンとAIを活用した 定置網の形状診断

一般財団法人 リモート・センシング技術センター
研究開発部 利用技術グループ
奥村 俊夫



目次(リモセンとAIを活用した定置網の形状診断)

1. リモセン×AI への期待
2. リモセンでAIを活用する際の重点項目
3. リモセンを用いた定置網の形状診断におけるAIの活用

1. リモセン×AI への期待

RESTECは、顧客からの要望に応じて、これまで難しかった複雑な分類・識別・推測を実現し課題解決にあたるために、AIの活用に取り組んでいる

例えば、

- 衛星画像からの土地被覆分類等の精度向上
- どこにでも利用可能な分類器(モデル)の汎用性向上
- これまで、目視により行われてきた画像判読の自動化
- 処理速度向上

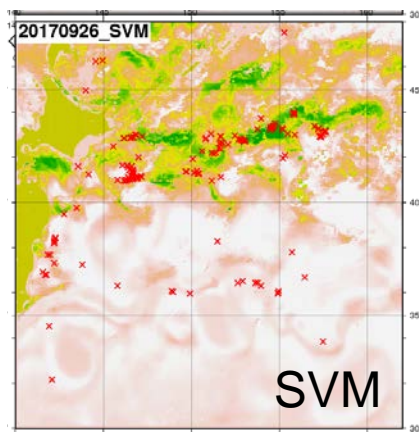
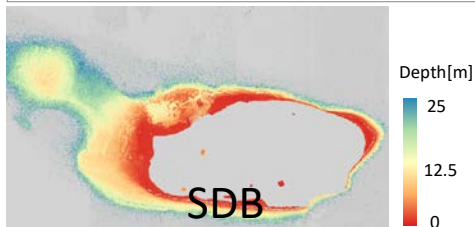
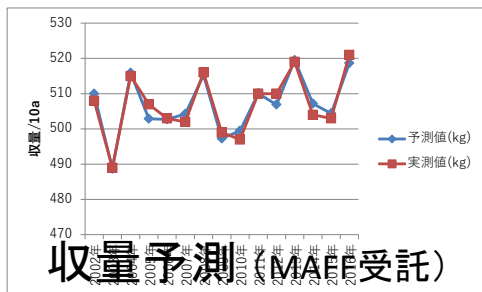
など

1. リモセン×AI への期待

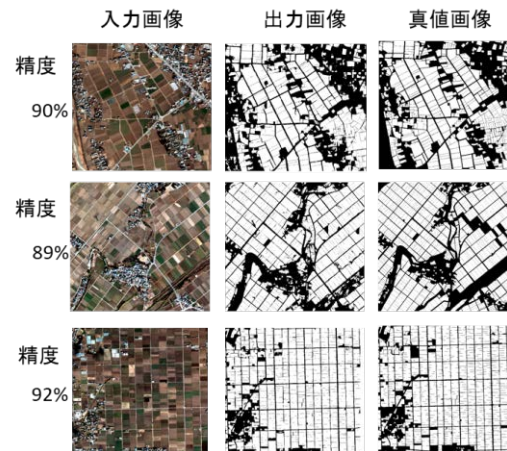
昨年度の技術成果報告会にて以下の取り組みの成果を報告

- 収量予測、漁場予測の精度向上
- SDB(浅海域水深推定)の推定精度向上
- 人手により識別されていた農地識別の自動判別
- JAXA衛星プロダクト(GSMaP)作成工程における、異常パターンの自動検出

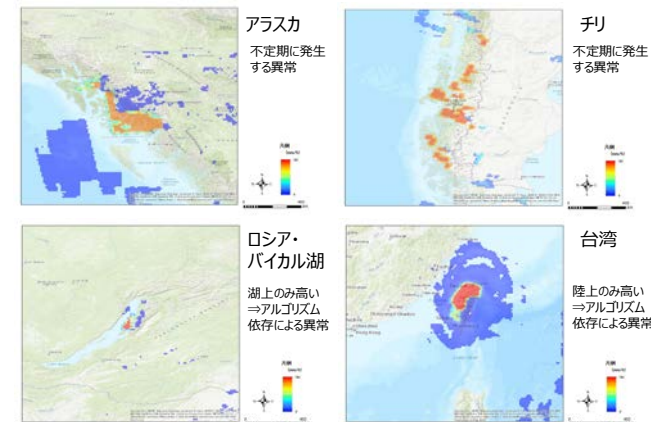
⇒AIの活用による精度向上や自動識別などに大きな効果があることを確認



漁場予測
(JAXA受託)



農地識別



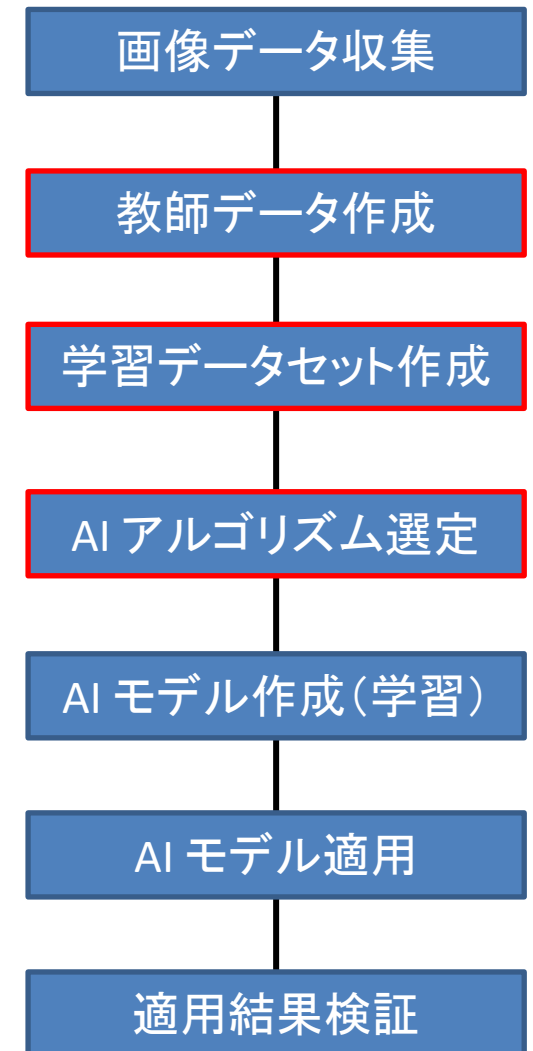
異常検出
(JAXA受託)

2. リモセンでAIを活用する際の重点項目

リモセンでのAI活用において注力すべき重点項目は以下の通り。

- 教師データの効率的な作成
 - 従来の解析手法を用いた対象物のタグ付け
 - シミュレーションを用いた教師データの作成など
- 効果的な学習データセットの作成
 - 多様な衛星の物理値の一貫性確保
 - 対象物と相関が高いバンドや各種指標の生成
 - 衛星データの解析結果(テクスチャ解析など)の利用
 - 衛星データ以外の情報(IoTなど)の利用
- 解析課題に適したAI アルゴリズムの選定

AI解析の作業フロー



2. リモセンでAIを活用する際の重点項目

サンマの漁場推定におけるAI活用

■ 教師データの効率的な作成

衛星の夜間光画像を用いて
漁り火を漁場と仮定
大量の教師データを衛星データ
から自動生成

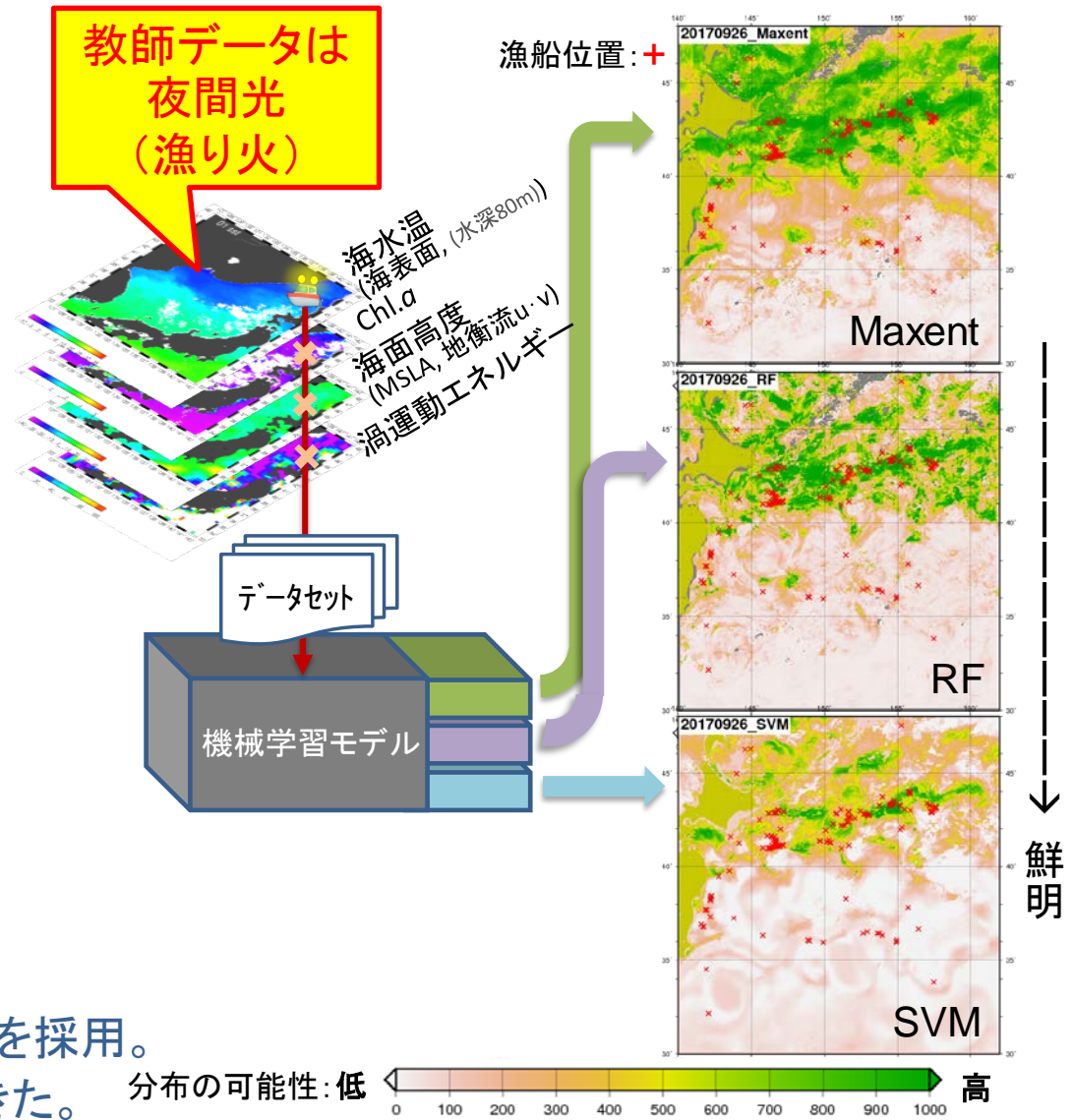
■ 効果的な学習データセットの作成

漁場と相関が高い衛星データ

- ・ 海水温
- ・ クロロフィルa
- ・ 海面高度
- ・ 渦運動エネルギー

■ 最適なAI アルゴリズムの選定

複数のアルゴリズムの適用による評価
本ケースにおいては、サポートベクターマシンの採用。
精度は80~90%程度と高い精度を得ることができた。



3. リモセンを用いた定置網の形状診断におけるAIの活用

新たな取り組み

昨年度、衛星データを用いた定置網形状診断の手法の開発に着手

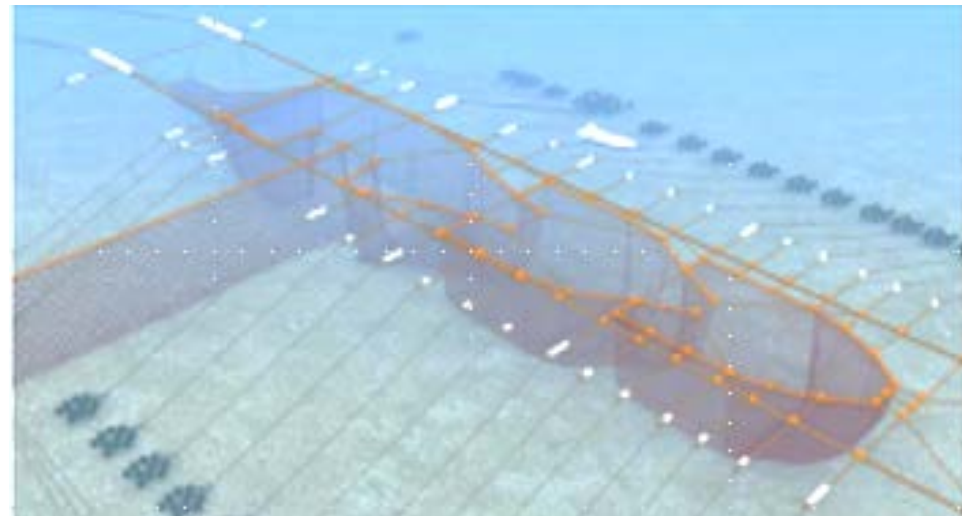
■ 網会社の要求

- 定置網は、台風、高波などにより網の形状が変化すると漁獲量に影響が出る。
- そのため、形状変化を都度確認する必要がある。
- 定置網は全長500mほどで、非常に大きいため、形状確認が容易でない。
- 定常的に、低コストで網の形状を監視したい。

■ リモセン技術による実証の提案

- 高頻度観測している小型衛星の利用
- AIを用いた形状把握の自動化の実証

- 内閣府 平成30年度「先進的な宇宙利用モデル実証プロジェクト」
- 採択案件：衛星を利用した定置網漁業向け情報サービスの実証
- データ利用者：日東製網株式会社・ツガイナカ中村漁場
- サービス提供者：G&I, 北海道大学, アイティ企画, RESTEC
- RESTEC担当課題：定置網形状診断



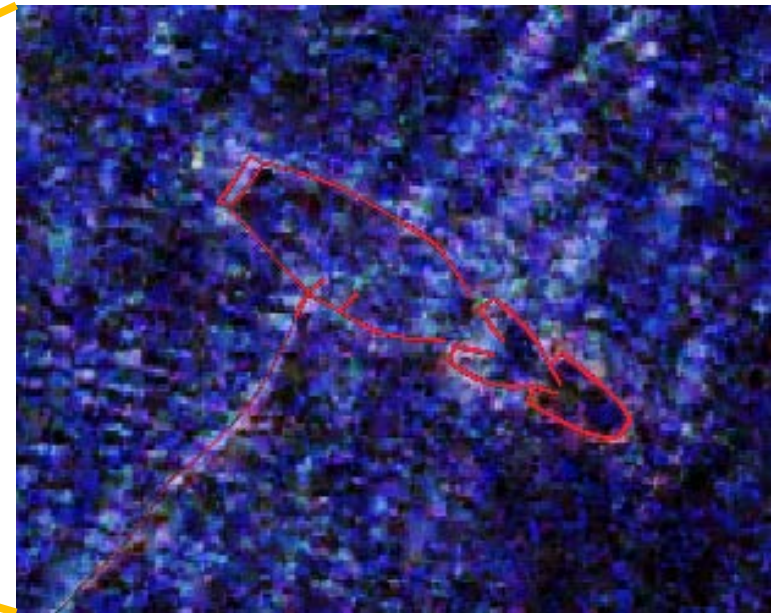
3. リモセンを用いた定置網の形状診断におけるAIの活用

■ 教師データの効率的な作成

- 漁期(5月~11月)の衛星画像から、雲無し・海が荒れていない衛星画像30シーンを選定
- 精密幾何補正により網の位置合わせ、画像強調により網の鮮明化
- 目視判読で定置網を判読し、網のポリゴンを作成(1シーンで2統の定置網)



教師データ作成用に選定した雲無し、海が荒れていない衛星画像

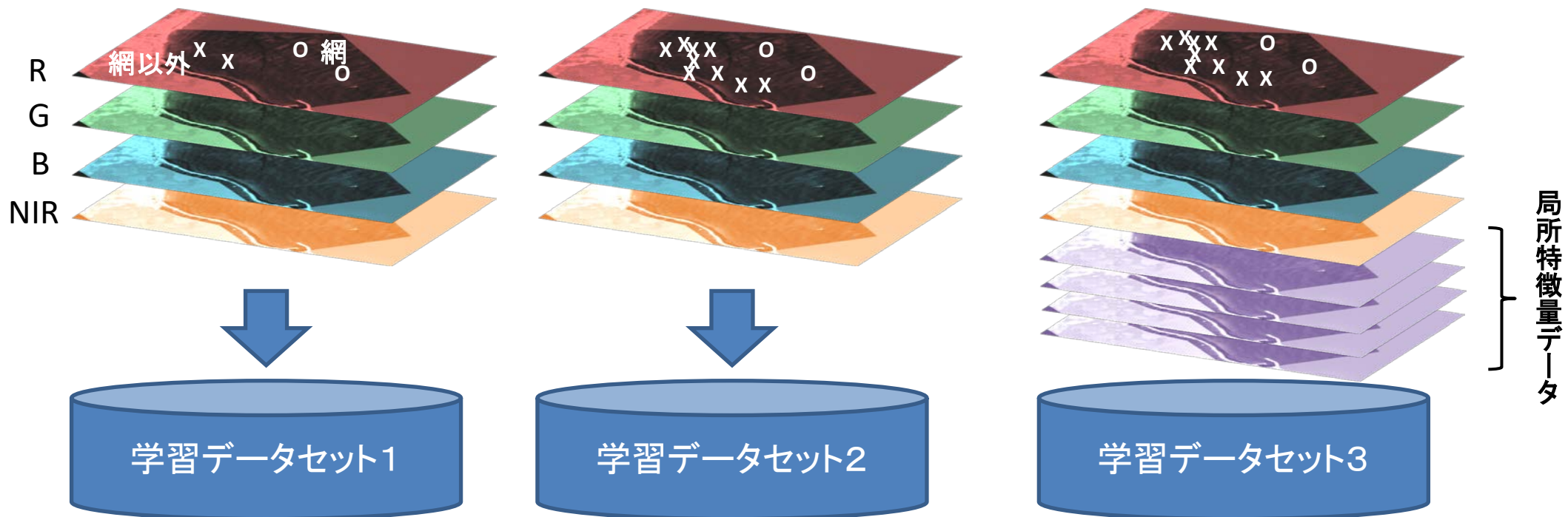


教師データとして作成した定置網のポリゴン

3. リモセンを用いた定置網の形状診断におけるAIの活用

■ 効果的な学習データセットの作成

- 網、網以外の教師データ
- 衛星画像の反射率(赤、青、緑、近赤外バンド)
- 誤判別要因(波)の教師データ追加
- 効果的な画像解析結果データ(高次元な局所特徴量)の追加



3. リモセンを用いた定置網の形状診断におけるAIの活用

■ 最適なAI アルゴリズムの選定

教師データ作成に使える画像30シーンに適したアルゴリズムとして以下を選定

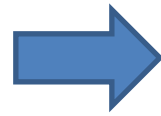
- 重回帰分析
- サポートベクターマシン
- **ランダムフォレスト**
- 順伝播型ネットワーク(パーセプトロン)

検証の結果、次元数の多い学習データセットに最も適したランダムフォレストを採用

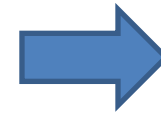
3. リモセンを用いた定置網の形状診断におけるAIの活用

■ 学習結果

反射率データのみで
学習

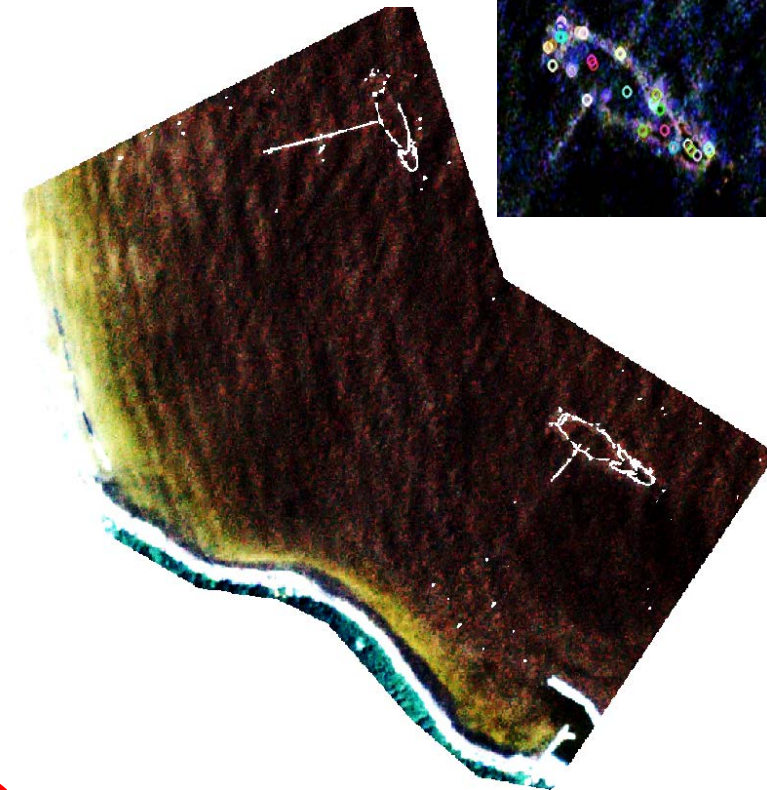
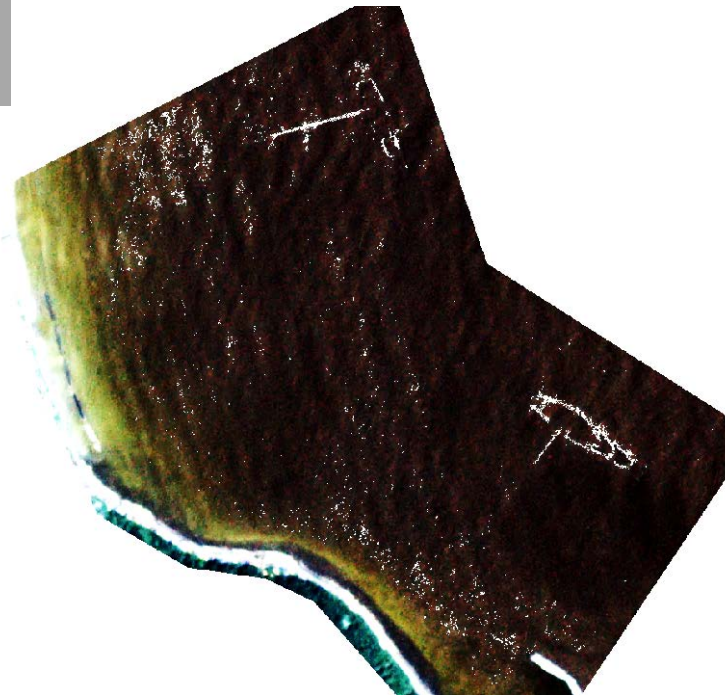
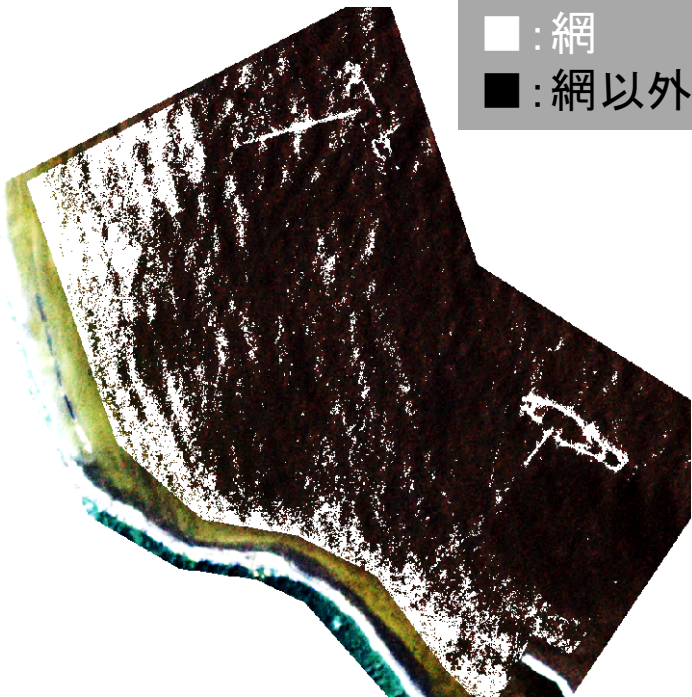


波を誤判別教師データとして追加して
学習



局所特徴量を学習データセットに追加して
学習

■ : 網
■ : 網以外



⇒教師データや学習データセットを工夫することで、
波の誤判別が減少し、網の形状が自動識別できる可能性を確認した。

3. リモセンを用いた定置網の形状診断におけるAIの活用

■ 結果

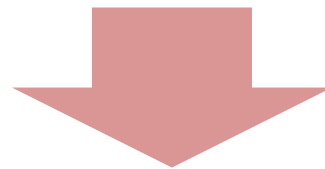
- 網の形状を自動で識別できる可能性を確認した。
- 教師データ数が限定された条件下においても、学習データセットに局所特徴量を加えることで、網の形状識別モデルを構築できた。

■ 今後の展開

- 網の形状識別に続き、形状変化の検出をAIで行うことにより、網の形状診断サービスに繋げる。
 - － 網の形状変化による処置を迅速に行え、漁獲量減を防ぐことができる。
- 地域拡大に向けて、汎用性の高い形状識別モデルの構築を行う。
 - － クラウドソーシングなどを活用した、教師データ作成の検討を行う。
- 内閣府の実証プロジェクトは終了したが、引き続き日東製網株式会社様と連携して、サービス開発に向けて検討を進めている。

まとめ

- リモセンにAIを活用する際には、以下の点が重要である。
 - ✓ 教師データの効率的な作成
 - ✓ 効果的な学習データセットの作成
 - ✓ 解析課題に適したAI アルゴリズムの選定
- 中でも、AI学習に効果的な学習データセットを作成するためには、衛星データに関する知識や、衛星画像解析技術の知見が極めて重要である。



RESTECが得意とする衛星データに関する知識や、衛星画像解析技術の知見を活かして、効果的な学習データセットを作成し、AIを活用することで、顧客の要望に応じた課題解決に取り組む。



RESTEC

Sense your Earth