

地表面画像と高さ情報の合成 洋上浮遊物の空間情報抽出



地表面を観測した画像の解析技術

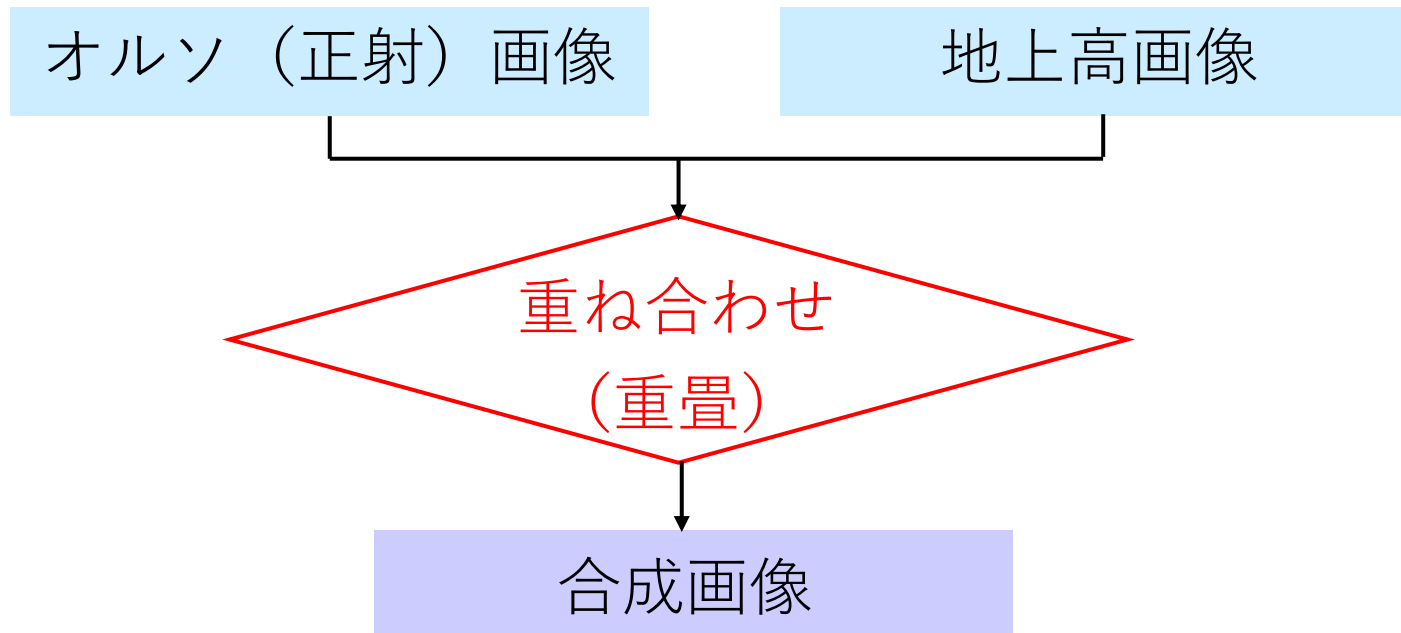


東北大学大学院農学研究科
准教授 米澤千夏

地表面画像と高さ情報の合成



発明の概要



機械学習による物体抽出での精度向上

発明の特徴

- オルソ画像と高さ情報の同時利用のための手法
- 簡便な手順
一般的なソフトウェアで処理が可能
- RGB画像（3チャンネル）として合成画像を出力
一般的な深層学習のプログラムの使用が可能



機械学習
(U-Netなど)

従来の類似技術

- DSM画像のみを利用
 - 地表面画像を用いていない
- ドローン撮影画像からSfMを用いて作成したDSMから植物高を算出し、二種の植物を分類
 - 地上からの高さのみを利用
 - 2種類の植物を有する圃場に特化

発明の背景

農村部の機能への注目

- 景観、生物多様性など（例：屋敷林）

広域を対象とした調査の省力化
景観の維持管理と人口減少



発明の背景

データと技術の普及

- ドローン、航空機、人工衛星などをプラットフォーム（センサを搭載した移動物体）として撮影した広域画像
- 機械学習による物体抽出手法
- リモートセンシングによって取得された地表面の高さの情報（Digital Surface Model: DSM）
 - レーザー測距計（LiDAR）データ（国土地理院など）
 - ドローンによる撮像画像からのStructure from Motion（SfM）

想定される用途

- 屋敷林や公園の樹木や植栽の分布
- 災害による倒木の検出
- 太陽光パネルや建物などの人工物の検出

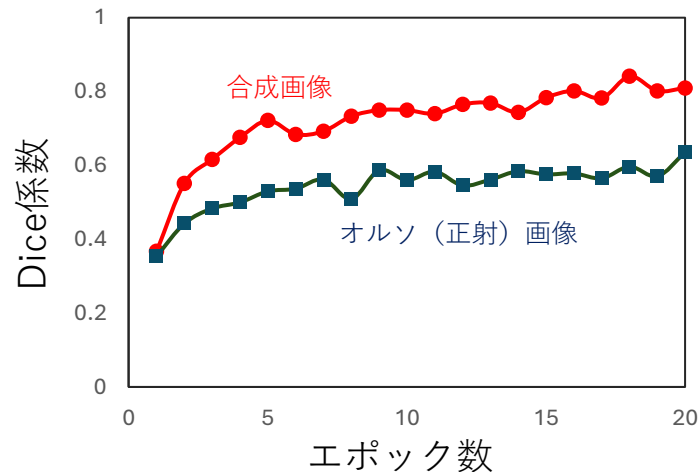
空中写真への適用例

U-Net

- ・ 深層学習モデルのひとつ
畳み込みネットワーク
- ・ もともと生物医学のため
- ・ ライブラリは公開

入力画像サイズ	256 × 256 ピクセル
フィルタサイズ	4 × 4 ピクセル
ストライド	2 ピクセル
畳み込み層	8 層
活性化関数	LeakyReLU関数 (α 値0.2)
バッチサイズ	12
エポック数	20回

トレーニングデータ 1625枚、テストデータ 695枚



将来的に期待される関連データと技術

- 地球観測データの高分解能化、低価格化
- 衛星ライダー技術と観測データの普及
- ライダーセンサの低価格化
ドローン搭載ライダーの普及

企業への期待

- 地表面観測画像以外への適用
- 国外の対象地域への適用（データ取得が課題）

本技術に関する知的財産権

発明の名称：地表面合成画像作成方法、地表面合成画像作成システム、および地表面合成画像作成プログラム

知財関連番号：PCT/JP2024/017995

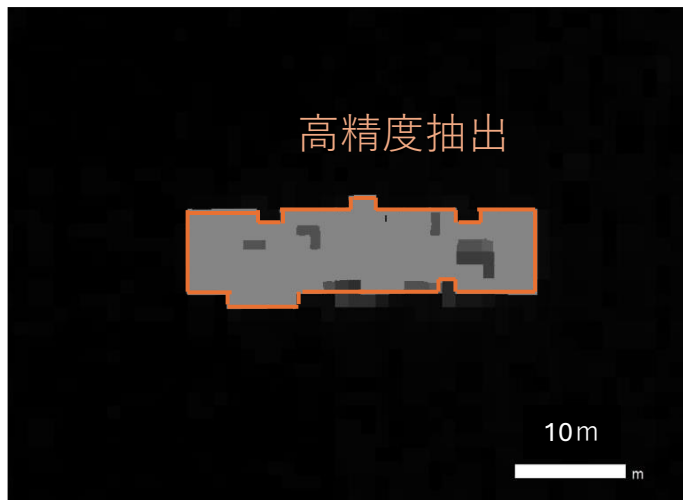
出願人：国立大学法人東北大学

発明者：米澤千夏・岡田瑚春

洋上浮遊物の空間情報抽出



発明の概要



近赤外バンド画像で位置を推定



パングロマティック画像で高精度抽出

洋上浮遊物の大きさ，数量，位置情報等の空間情報を高い精度で抽出

発明の特徴

- 解像度の異なる波長帯データを使用
処理の高速化
データ容量の低減も可能
- 位置、面積、数を検出

発明の背景

デジタル技術による海洋管理の重要性

- 海洋の統合的管理

（第4期海洋基本計画（令和5年4月））

海洋状況把握（Maritime Domain Awareness: MDA）の強化

- ・ 安全保障
- ・ 持続可能な海洋利用
DXの推進

- 養殖漁具の管理

- ・ 漁業組合等による
自主的管理



従来の類似技術

- 海面上の目標物を検出する技術
 - 大きさ（面積）、数、および位置情報等は？

発明の背景

データと技術の普及

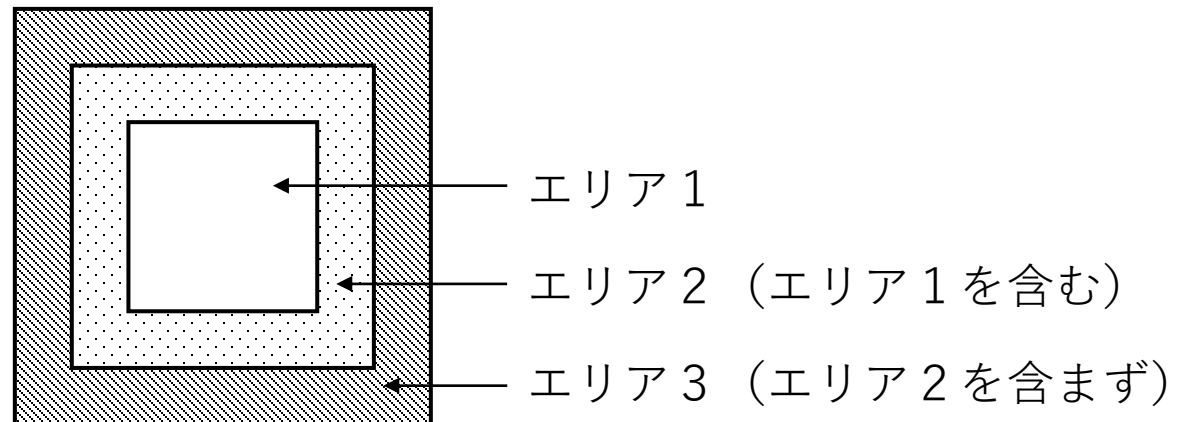
- ドローン、航空機、人工衛星などをプラットフォーム（センサを搭載した移動物体）として撮影した広域画像
- 機械学習による物体抽出手法

発明の想定される用途

- 養殖漁具の管理
- 船舶運航の安全の管理
- 水害等による漂流物の探知

手順

- 1 光学衛星が撮影した近赤外バンド及びパンクロマティックバンド画像を使用する
- 2 陸域を除去した海域だけの近赤外バンド画像を作成する。
- 3 この近赤外バンド画像にオブジェクトベース画像解析を行う。閾値は任意で設定する
- 4 洋上浮遊物と思われる領域（エリア1）を抽出する
- 5 エリア①とこれに接する領域（エリア2），さらにその外周の領域（エリア3）を作成
- 6 パンクロマティックバンド画像を用意する
- 7 エリア3の最大値を閾値としてエリア2にオブジェクトベース画像解析を行う
- 8 洋上浮遊物の大きさ，数量，位置情報等の空間情報が高い精度で抽出される



実用化に向けた課題

- 高解像度の衛星データの価格
- データ取得のタイミング（災害対応への利用の場合）

企業への期待

- 海洋管理への衛星データ利用に興味のある企業

発明に関する知的財産権

発明の名称：画像解析プログラム、画像解析方法および
画像解析装置

知財関連番号：特許第7313676号

出願人：国立大学法人東北大学

発明者：村田裕樹・米澤千夏・小松輝久

お問い合わせ先

東北大学 産学連携機構 ワンストップ窓口

問い合わせフォーム:

<https://www.rpip.tohoku.ac.jp/jp/aboutus/form/>

TEL: 022-795-5275