

UAV・AIを活用した 海岸流木漂着量迅速把握技術

(海岸流木自動識別アプリケーションの開発)



地方独立行政法人
北海道立総合研究機構

産業技術環境研究本部

エネルギー・環境・地質研究所 循環資源部

主査 山口勝透 ・ 研究主任 福田陽一郎

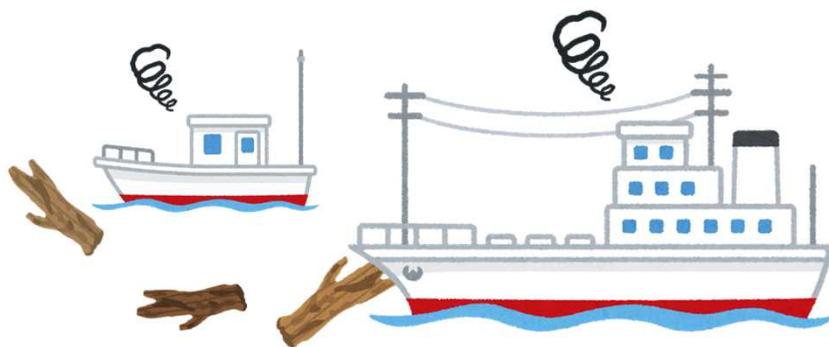
豪雨の後の流木漂着状況

写真：H28年北海道豪雨後の流木漂着状況
(北海道十勝総合振興局提供)



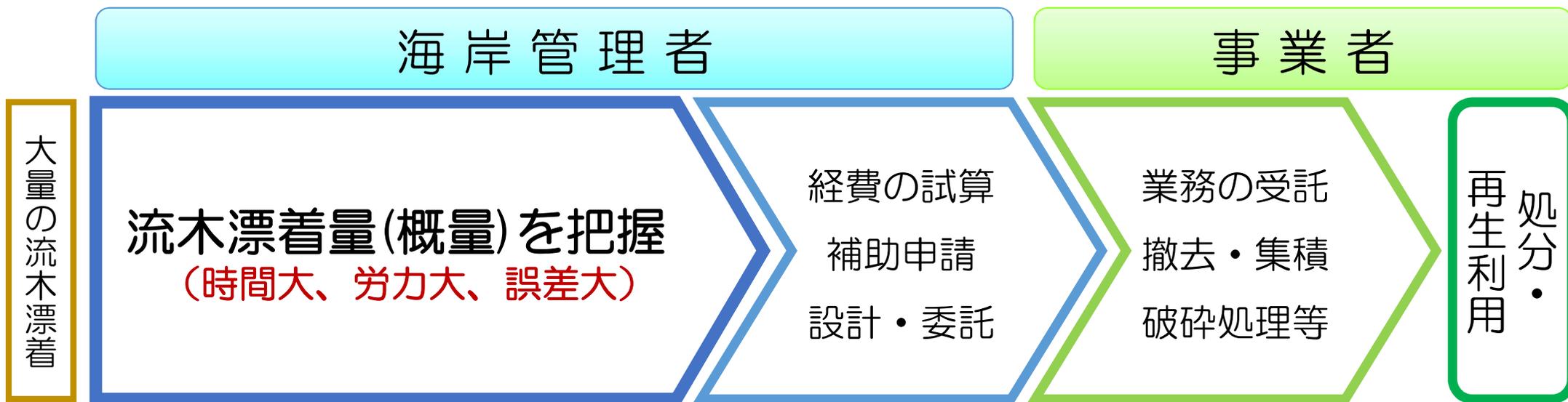
流木が引き起こす問題

- 大量の流木が海岸に漂着すると・・・
 - ▷ 海岸の景観や環境が損なわれる
 - ▷ 海釣りなど、レクリエーションの場を損なう
- 流木が海へと再流出すると・・・
 - ▷ 漁業施設（定置網、養殖施設など）へ被害をもたらす
 - ▷ 護岸施設を壊したり、機能を低下させたりする
 - ▷ 船舶の航行障害を引き起こす



撤去に向けての課題 国への補助申請には漂着量の事前把握が不可欠

<補助申請する時の流木処理に向けた流れ>



- 【課題】
- ✓ 流木の漂着量把握に時間・労力を要している
 - ✓ 推計の精度が低い (-50~+100%)

UAV・AIを活用した漂着量迅速把握技術を開発

UAV : Unmanned Aerial Vehicle, 無人航空機
AI : Artificial Intelligence, 人工知能

開発した技術による調査の流れ

①

現地調査

UAVによる空撮
厚み測定、空隙率調査



②

画像処理

オルソ画像の作成



③

流木の識別

開発したAIアプリによる自動識別



④

結果出力

体積推計結果をcsvファイルで出力



①現地調査

1) UAVによる空撮：アプリによるプログラム飛行

機種	DJI Phantom 4 RTK
移動局	D-RTK2高精度GNSS モバイルステーション
飛行高度	100m
地上解像度	2.74 cm/pixel
進行方向 オーバーラップ率	80%
サイド オーバーラップ率	70%
歪み補正	OFF
露出補正	晴天時：-7程度 曇天時：なし

2) 厚み測定、空隙率調査

- 流木の厚みを何カ所かで測定
(平均的な厚みがわかる様に)
- 可能であれば、空隙率を測定
(過去の実績でもOK)



厚みの測定

① 現地調査

UAVを活用した現地調査のメリット

- 人の立入が困難だったり、危険を伴ったりする場所でも流木の状況把握が可能
- 空撮に必要な時間は、約1km×200mの範囲で20～30分程度で可能



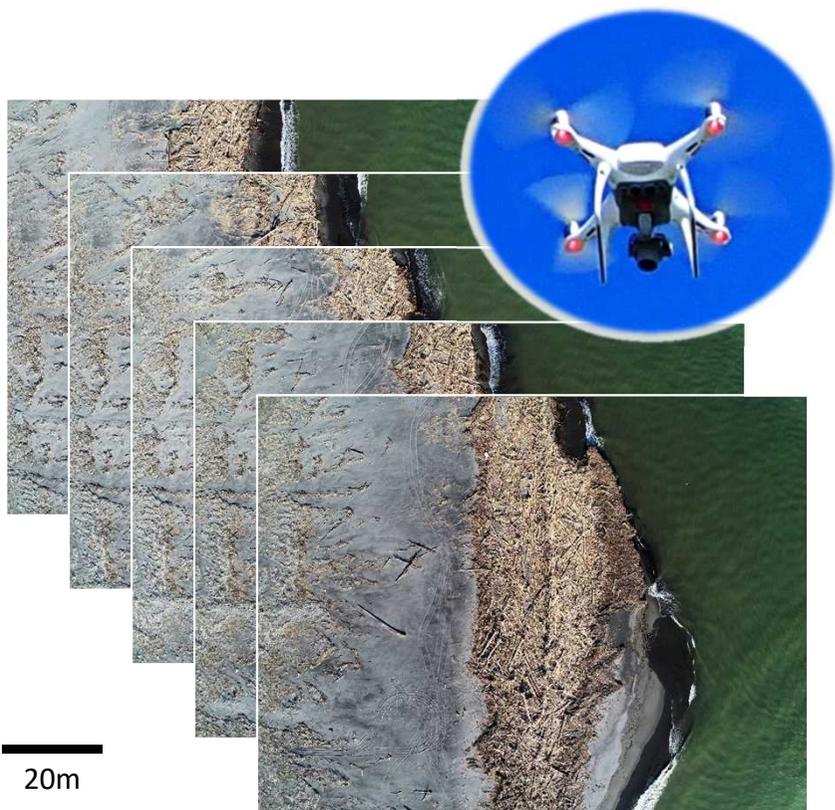
UAVを使った調査の様子



UAVを使った調査の様子

②画像処理

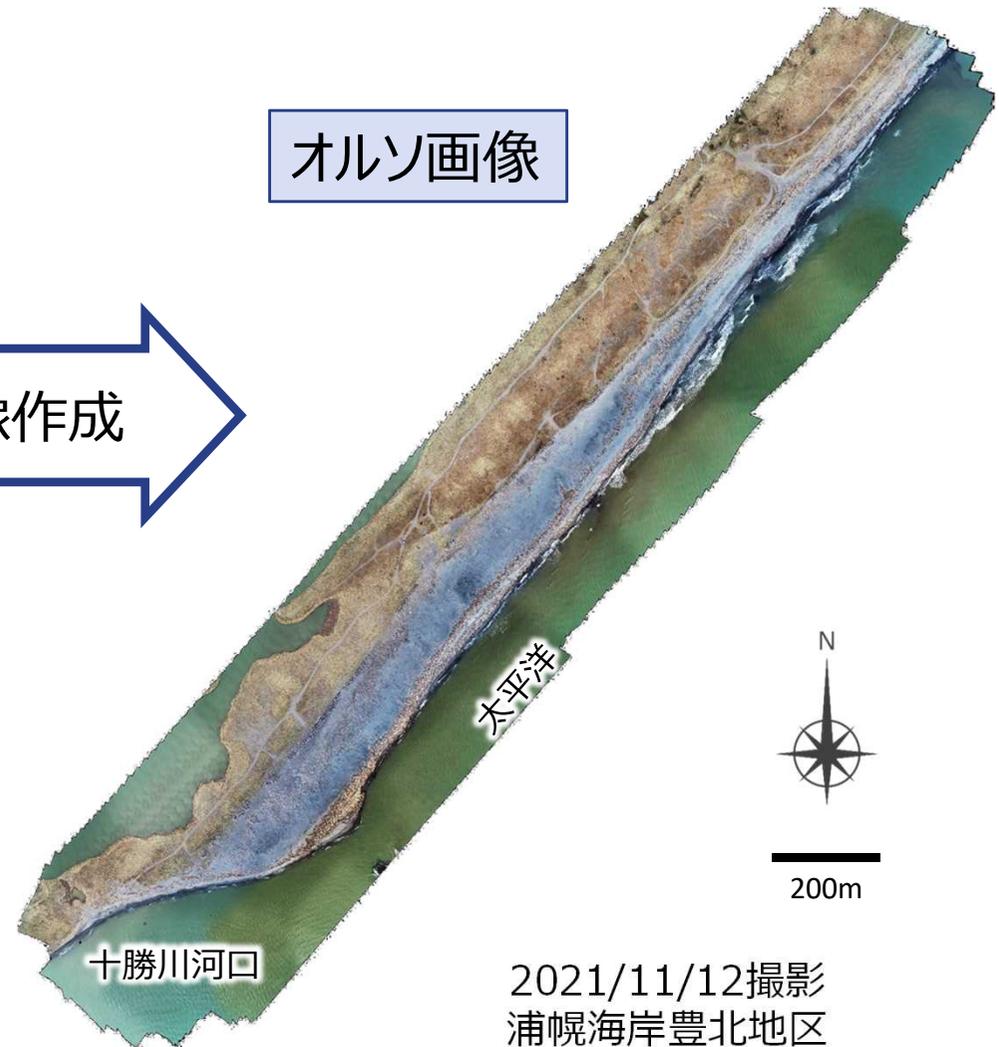
市販の画像処理ソフトを使用し、空撮した画像からオルソ画像を作成します。



空撮画像（百数十枚～数百枚）

オルソ画像作成

オルソ画像



2021/11/12撮影
浦幌海岸豊北地区
(十勝川河口～豊北原生花園)

オルソ画像：どの地点からも真上から見ている様に正射化した画像

③ 流木の識別

「海岸流木自動識別アプリケーション」の開発

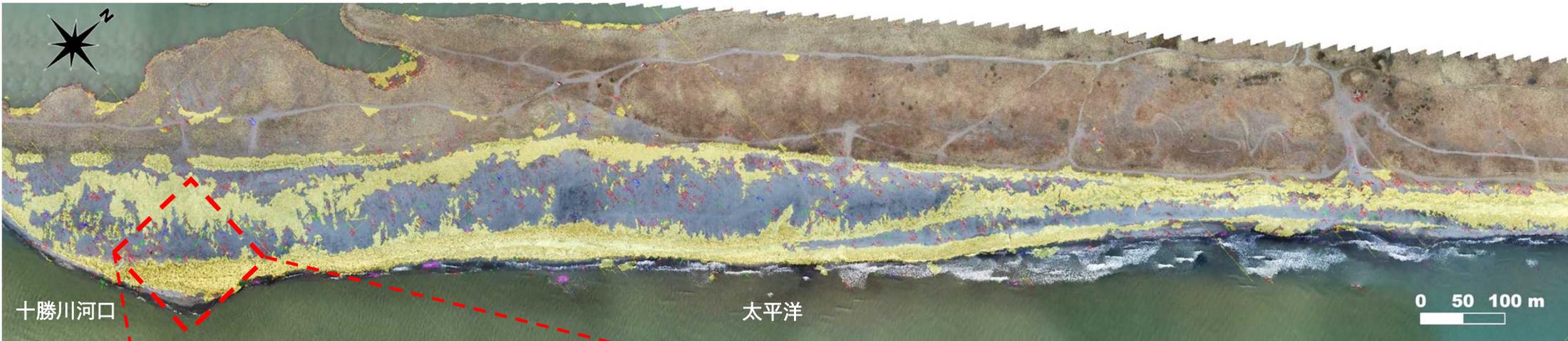


「海岸流木自動識別アプリケーション」のグラフィカルユーザーインターフェイス(GUI)

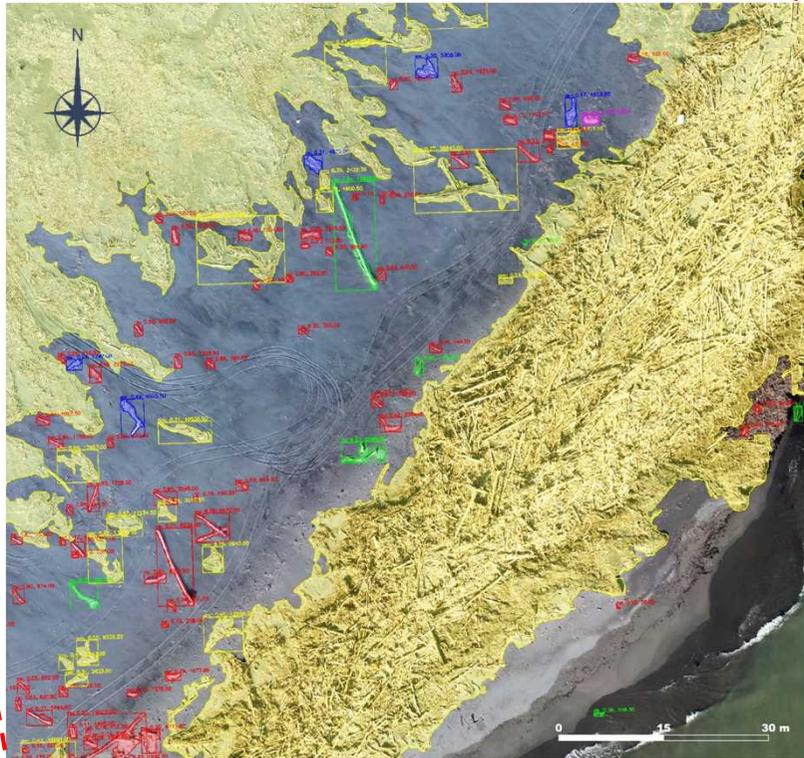
- 深層学習によって海岸流木を自動識別するAIを開発・搭載
- GUIによってかんたん操作

③ 流木の識別

識別結果の例



2021/11/21調査実施
(十勝川河口北東の海岸約2km×300m)

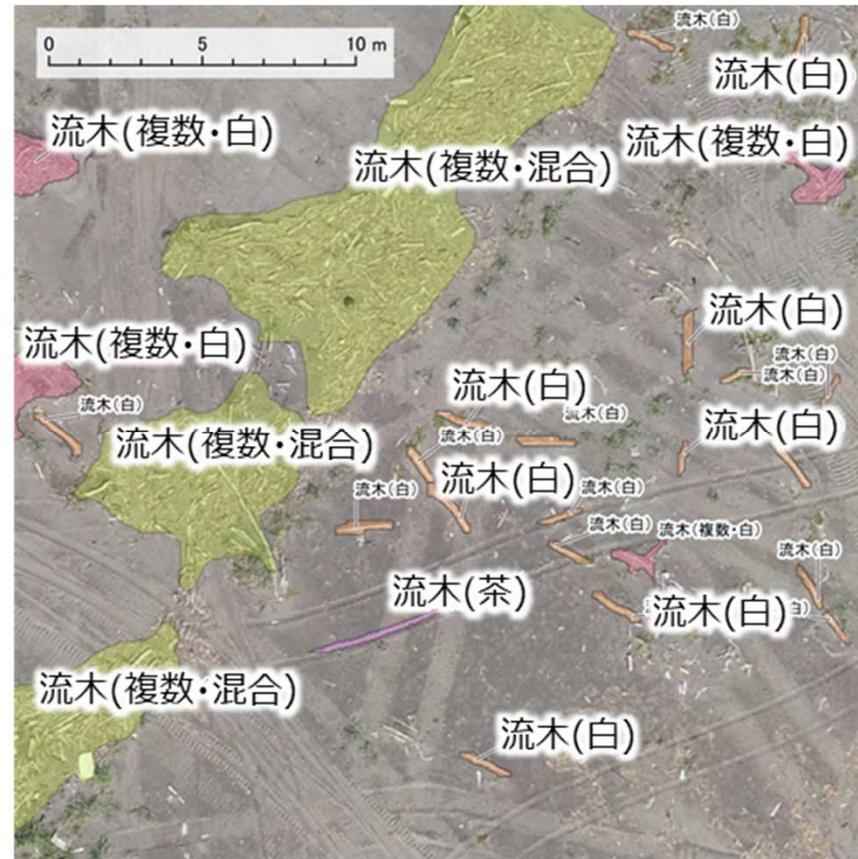


【凡例】

■ 赤	流 木	流木(白)
■ 黄緑		流木(茶)
■ 青		流木(複数・白)
■ ピンク		流木(複数・茶)
■ 黄		流木(複数・混合)
■ シアン	ごみ	

③ 流木の識別

識別結果の例 (場所は先ほどと異なる)



<流木の識別精度>

適合率 ^{*1}	91%
再現率 ^{*2}	81%

適合率^{*1} : 正しく分類された成績
 再現率^{*2} : 取りこぼしなく検出された成績



④ 結果出力

- 識別結果のポリゴンには位置データが付随
- 現地調査で測定した**流木の厚み (= 高さ)** をアプリに入力



- 「結果出力」でcsvファイルが出力される

No.	category	height(m)	area(m2)	volume(m3)	amount	INFO
1	aw	0.5	1,055.60	527.80	131	file:C:/Temp/test_data/20
2	ab	0.5	10.62	5.31	5	
3	am	0.5	100,832.90	50,416.45	597	
4	rw	0.5	2,294.01	1,147.01	3672	
5	rb	0.5	107.46	53.73	138	

整理すると

項目	体積(m ³)
流木(白)	1,147
流木(茶)	53
流木(複数・白)	527
流木(複数・茶)	5
流木(複数・混合)	50,416
合計	52,150

まとめ

【従来】

海岸管理者

事業者

流木漂着

人力による漂着量の把握
(時間・労力大、誤差大)

経費試算、
予算計上、
設計、委託

<処理>
撤去・集積、
破碎処理等

再生利用
処分

【開発手法の活用】

早期着手

流木漂着

必要な情報を
迅速に取得

迅速化

経費試算、
予算計上、
設計、委託

<処理>
撤去・集積、
破碎処理等

再生利用
処分

処理の早期着手が可能となり、
再流出による被害の軽減に期待

まとめ

- ▶ UAVの活用により人の立入が困難な場所でも調査可能に
- ▶ 面積・体積の推計時間を3分の1に短縮し、労力を軽減
(約1km×200mの範囲を1人・日で可能に)
- ▶ 体積の推計精度は、±20%以内に精度向上

ご興味のある方は是非お声がけください

【お問合せ先】

エネルギー・環境・地質研究所 研究推進室

TEL : 011-747-3525

Mail : eeg@hro.or.jp

