

令和6年度 海の次世代モビリティの利活用に関する実証事業

**自動航行型無人潜水機(AUV)と音響技術を組み合わせた
沿岸漁場総合測定システムの実証実験**

代表者：株式会社 大歩

共同実施者：北海道大学大学院水産科学研究院

えさん漁業協同組合

目的

総合的に沿岸漁場を把握するためには、**底生生物の生息状況、海底地形ならびに海洋環境**の情報が必要である。これらの情報を重ね合わせた「総合漁場図」を作成するため、データを効率的に取得できるAUVを用いて「沿岸漁場総合測定システム」の構築と実用化を目的とする。

試験月日

2024年12月11日～2025年1月17日

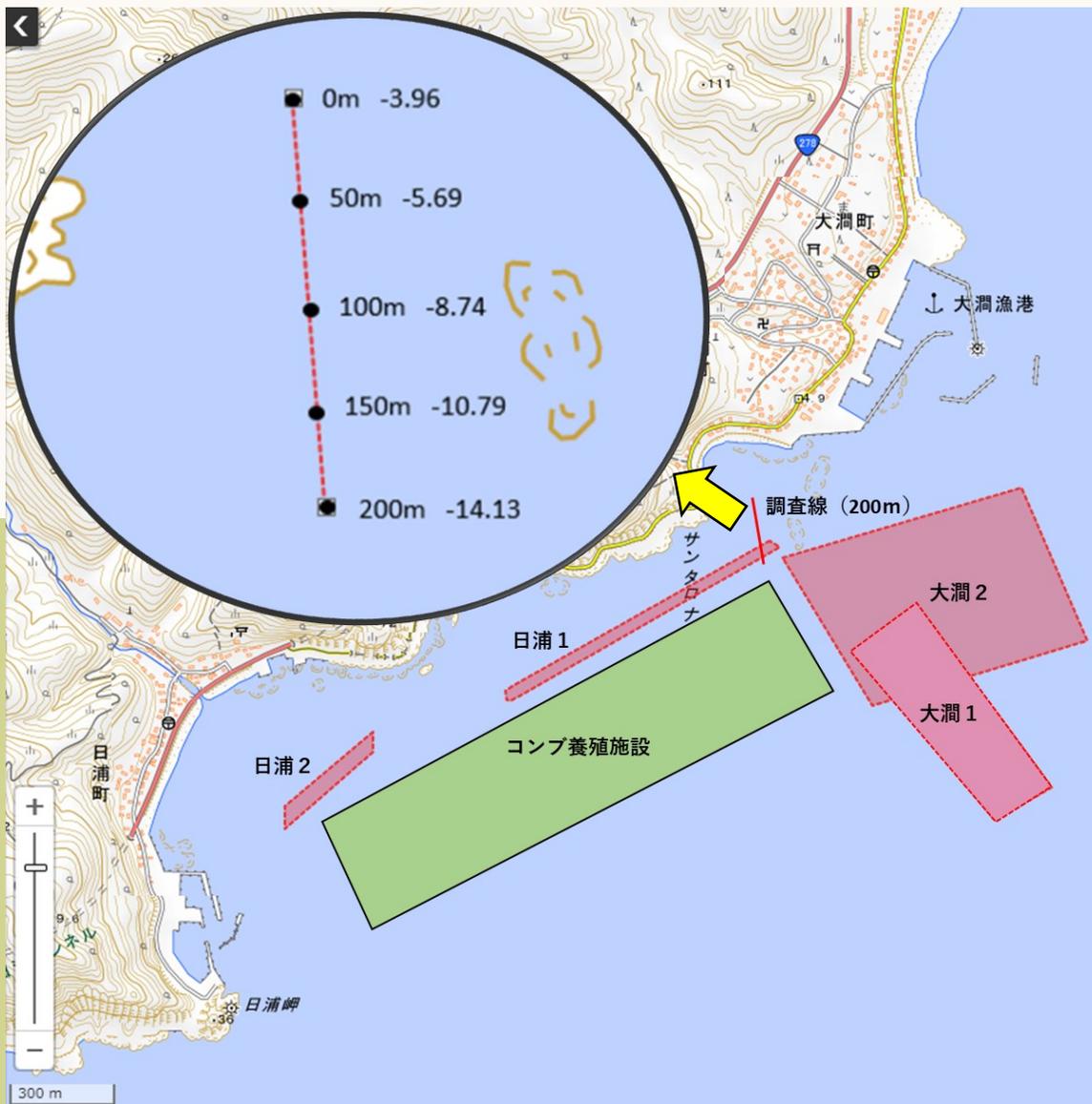
試験場所

函館市 えさん漁業協同組合地先 大瀬沖、日浦沖、御崎沖



小型AUV NemoSens RTsys社製

実験場所図



AUV実験場所 (赤色部分:AUV航行個所)



AUV実験場所 (タンカー座礁跡)

実証実験中の写真 1



実証実験中の写真 2



AUVによる実証実験実施中の水中映像（撮影：FIFISH W6）

Depth: 2.96m; Temp: 6C



2025-01-16 08:42:10

実験実施内容

- AUVの航行性能およびデータの信頼性を確認するため、200mの調査線を設置し、

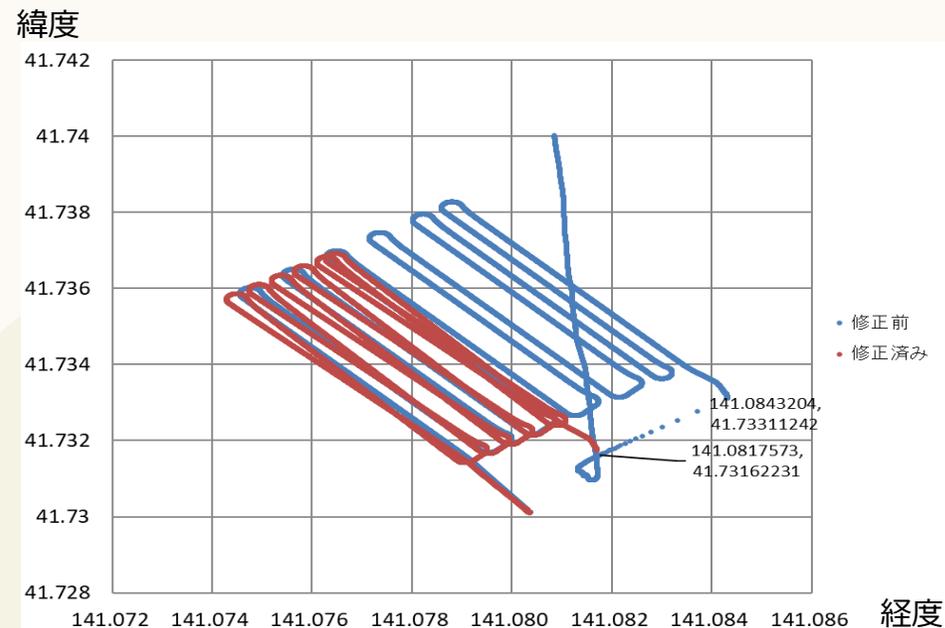
その線上をAUVで航行させ、水深、水温、塩分のデータを取得し、船上から測定したCTDの値と比較した。

結果はAUVとCTDの誤差はいずれも5%以下であり、AUVの値は十分に利用できるものであった。

AUVとCTDの比較

距離	水深m				水温℃				塩分‰			
	AUV	CTD	誤差m	誤差%	AUV	CTD	誤差℃	誤差%	AUV	CTD	誤差‰	誤差%
0	4.36	3.96	0.40	10.10	6.644	6.76	0.116	1.72	33.55	33.2	0.345	1.04
50	5.24	5.69	0.45	7.91	6.94	7.1	0.16	2.25	33.62	33.35	0.27	0.81
100	9.11	8.74	0.37	4.23	7.489	7.51	0.021	0.28	33.67	33.43	0.243	0.73
150	10.88	10.79	0.09	0.83	7.45	7.49	0.04	0.53	33.68	33.45	0.226	0.68
200	13.63	14.13	0.50	3.54	7.446	7.46	0.014	0.19	33.68	33.47	0.209	0.62
	平均		0.36	5.32	平均		0.07	0.99	平均		0.26	0.78

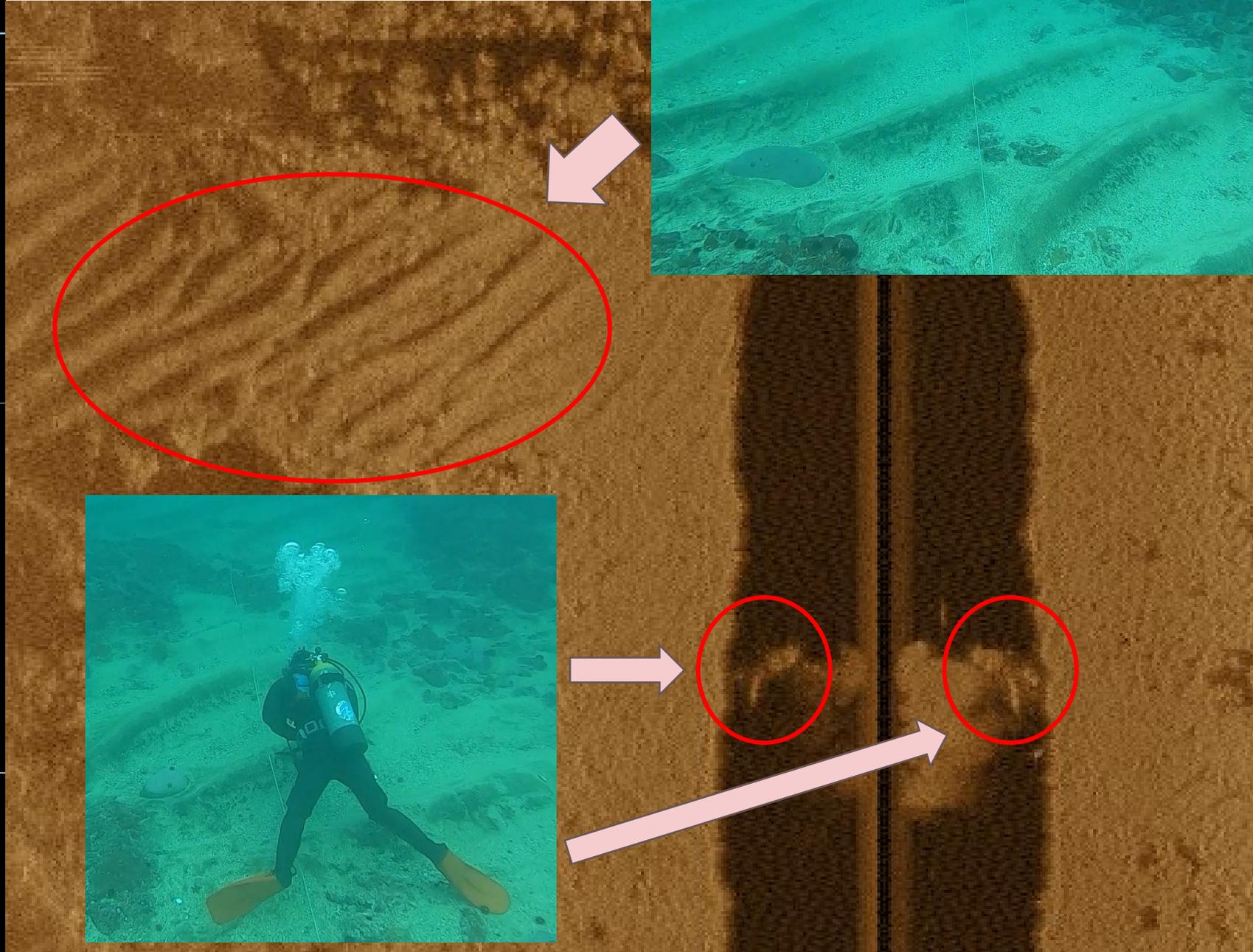
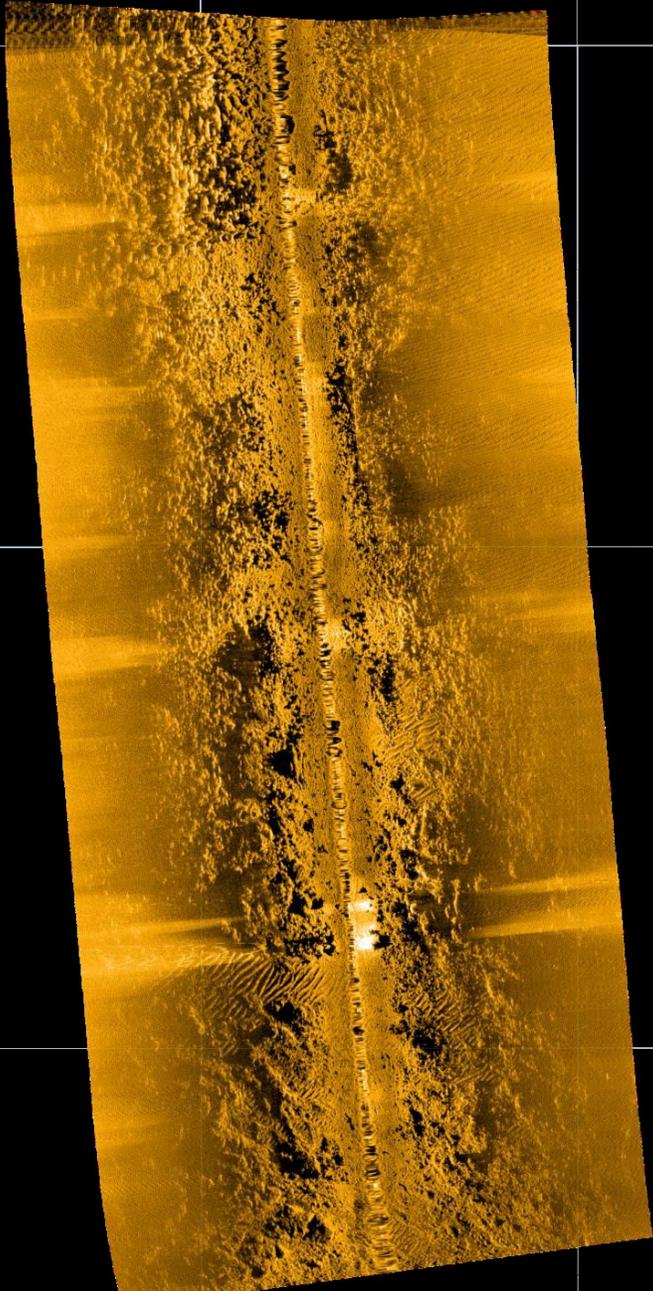
- AUVの航行後の位置のズレにおいては、航行距離が200mの場合は最大でも10m程度であったのに対し、7~8,000mの長距離になると、終点位置では約300mのズレがあった。



サイドスキャンソナーによるモザイク画像と航空写真地図の合成図

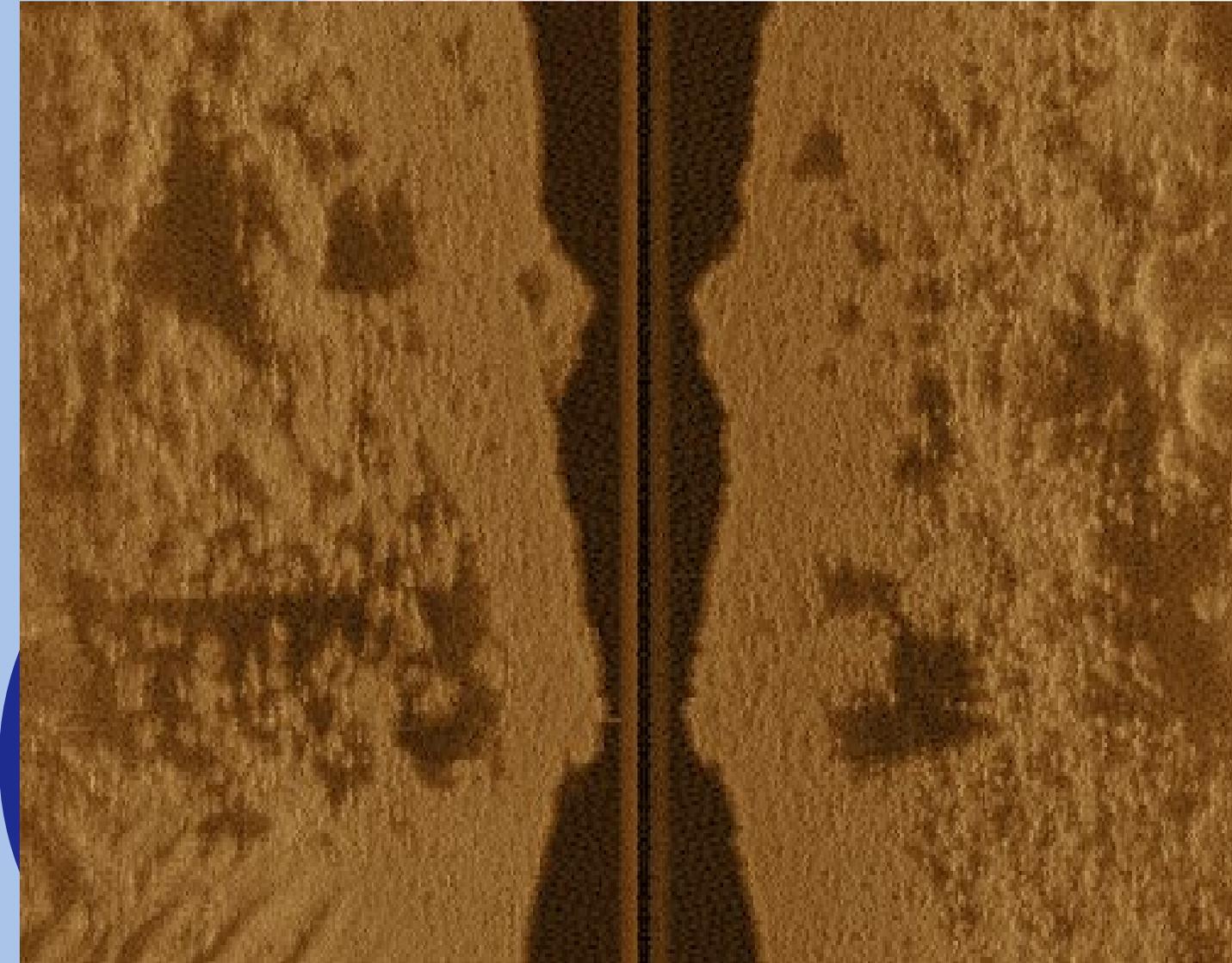


サイドスキャンソナーの音響画像とVideo画像

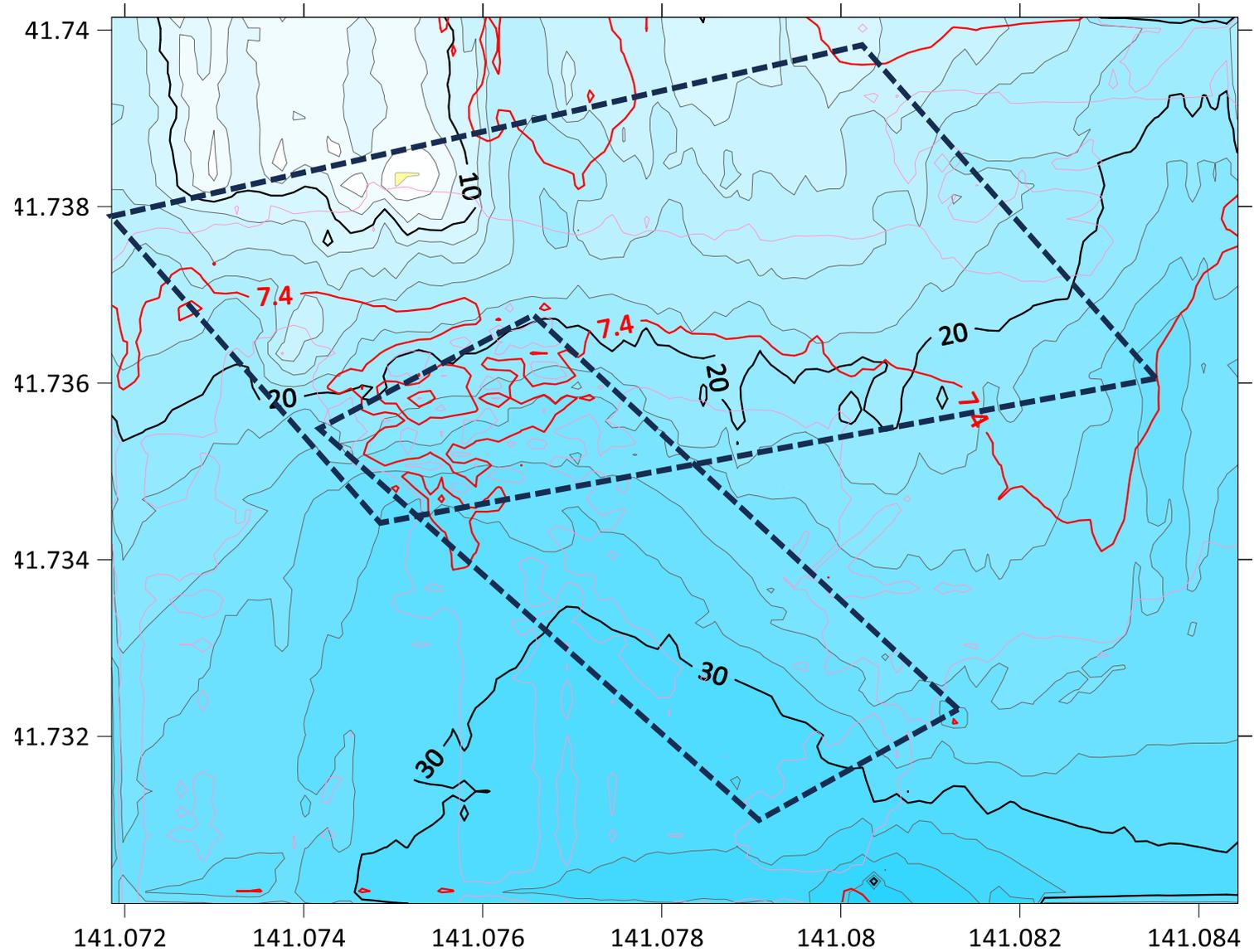


・サイドスキャンソナーの音響画像はダイバー、岩、ブロック等の大きな物体は判別できるが、ウニなど数センチの小型のものは今回のサイドスキャンソナーの解像度が荒いため区別がつかなかった。

前ページ200m調査線のモザイク画像では岩やブロックで起伏に富んでいることがわかる。音響画像の赤丸内にはダイバーの泡や体形、波型の海底地形が捉えられている。左図の音響画像にはウニの画像は確認できなかった。

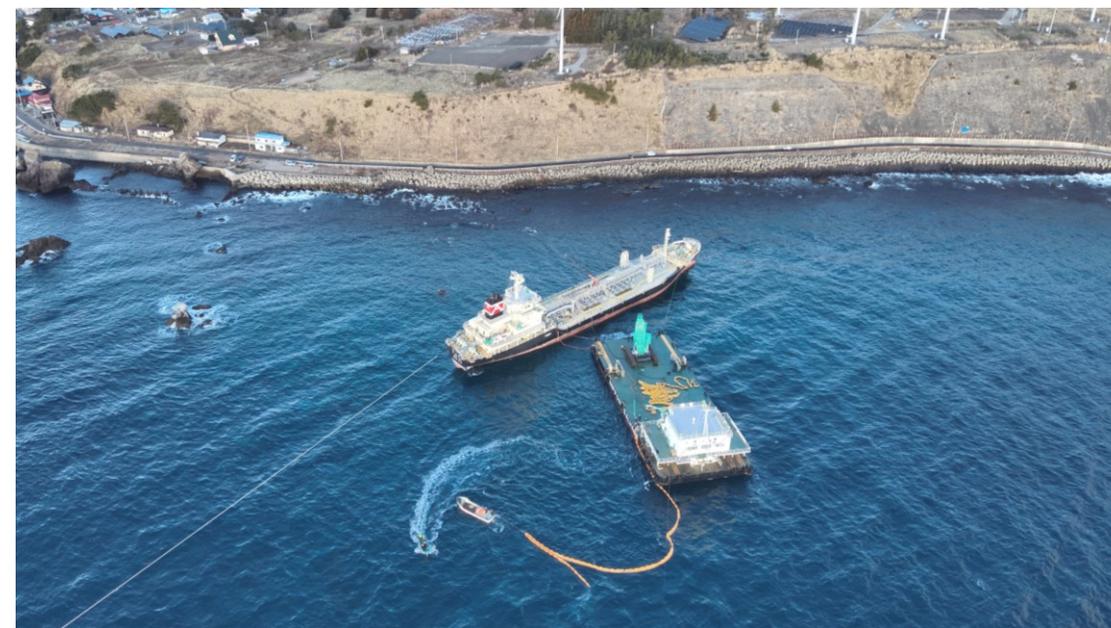
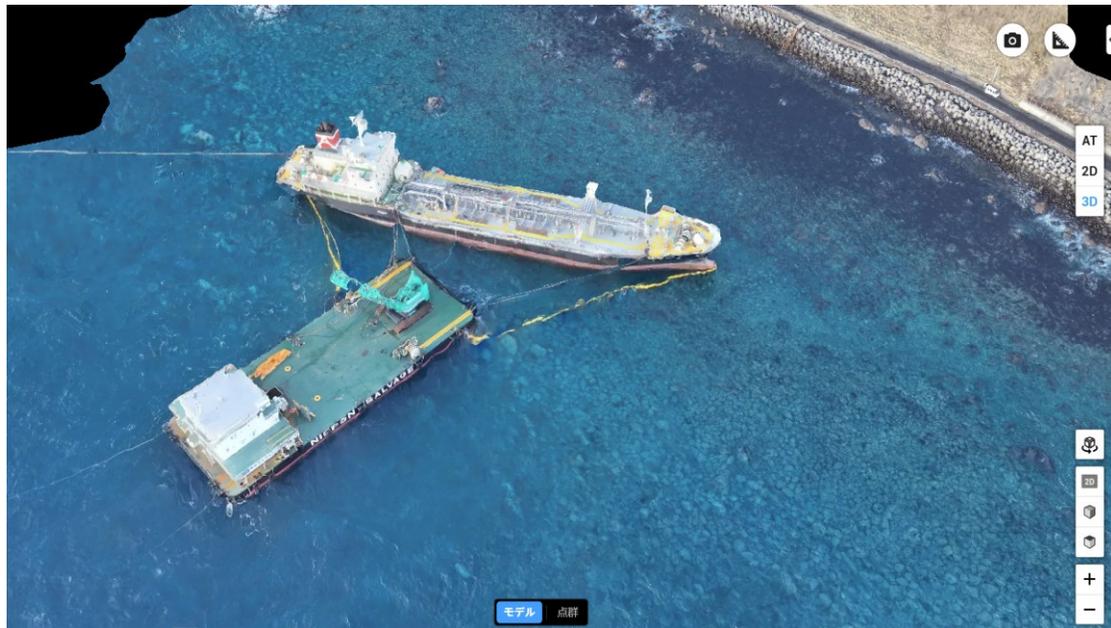


・総合的漁場図については今回は生物情報を記載できず海底地形図、等水温線図、等塩分線図のみとなるが、実際の航行位置が予定とかなりずれたため補正が必要となった。水深(黒線)と水温(赤線)を重ね合わせ、補正したAUVの航行範囲を点線で示した。水深が深くなるにつれ水温は僅か上昇した。



海底地形図、等水温線図合体 (点線は補正後のAUV航路範囲)

タンカー（さんわ丸）座礁事故 事故区域UAV空撮資料



タンカー（さんわ丸）座礁事故 潜水調査資料



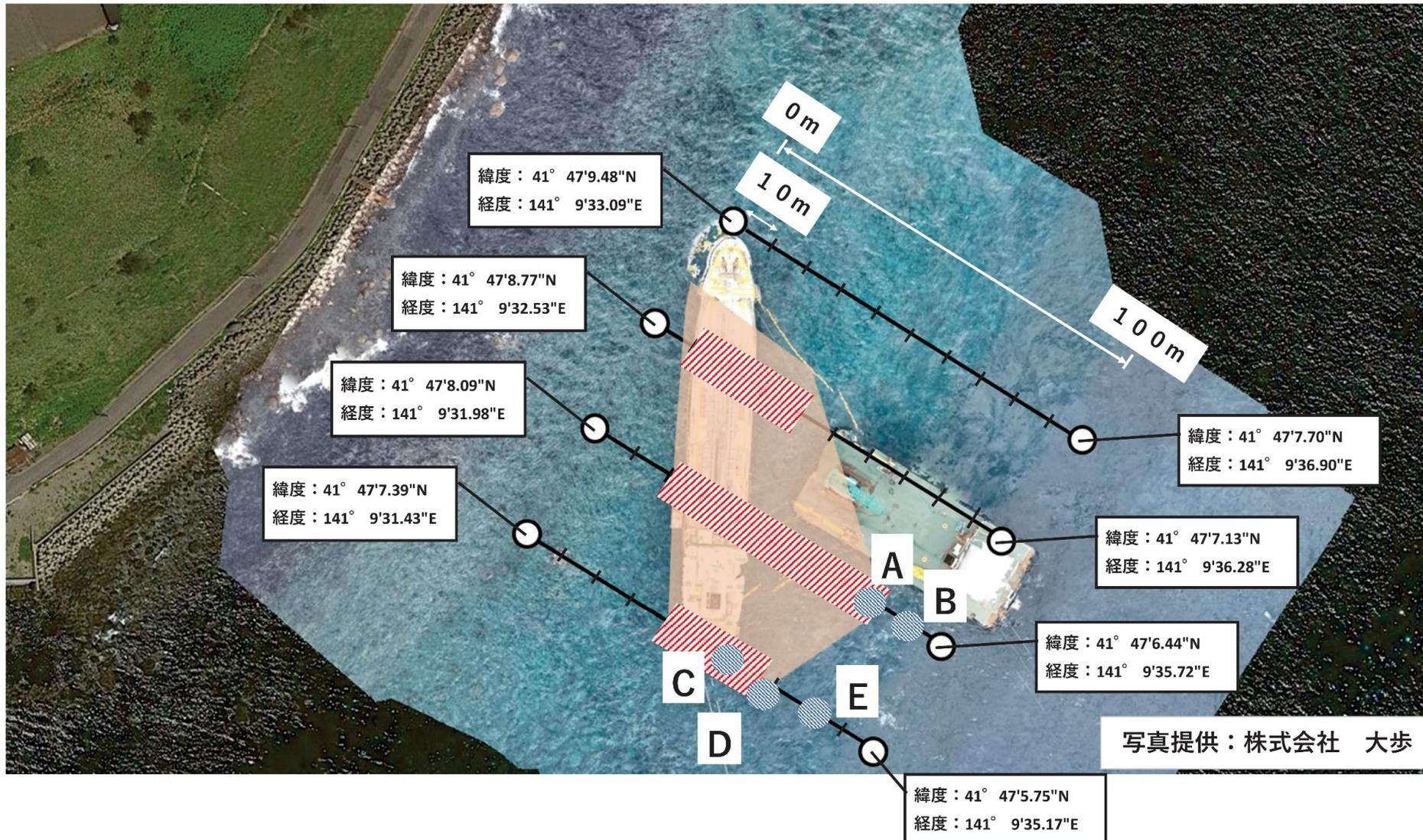
⇒海底の石の破損が確認出来た箇所



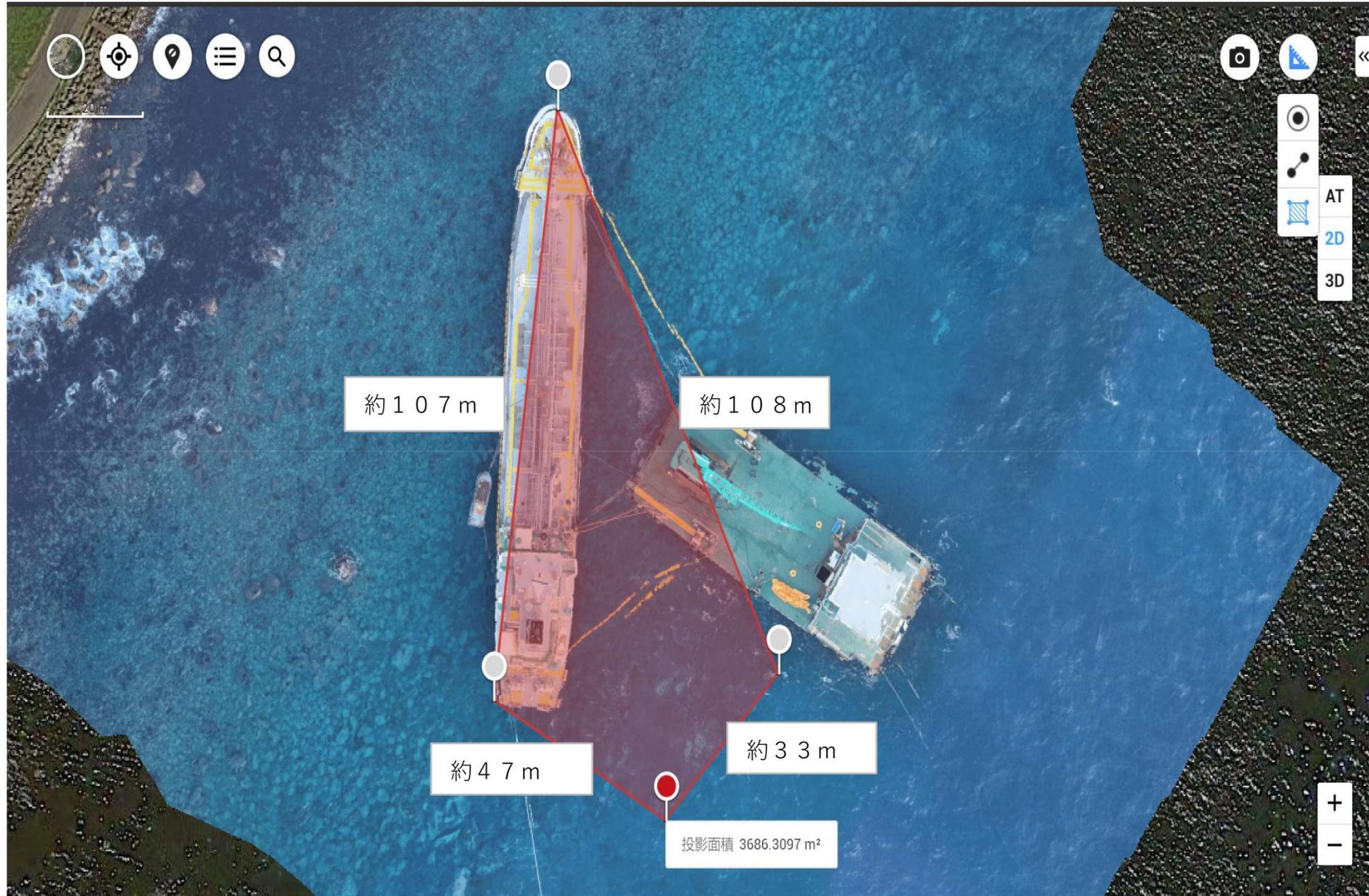
⇒破損した船体の破片が確認出来た箇所



⇒調査範囲外で石の破損が予想される箇所



タンカー（さんわ丸）座礁事故 事故範囲調査資料



・タンカー座礁跡ではタンカーの衝突による割れた岩（矢印）が確認された。ウニ、アワビ類も確認されたが、へい死などの被害は見られなかった。



タンカー座礁区域 座礁後ROV (FIFISH W6) 潜航撮影資料



実験結果に対する考察

- ・本調査ではAUVの水深、水温、塩分のデータの信頼性が確認された。
- ・サイドスキャンソナーの音響画像では生物の判別は困難であったため、別の手段として耐圧性の高いVideoカメラとライトがあれば透明度が良好であれば水深30 m以深でも底生生物の撮影は可能である。
- ・航行位置の補正に関しては、GPSと音響システムを搭載したLBLブイ（下図）を使用すれば航行の誤差はかなり小さくなるので、精度の高い総合的漁場図が作成できると思われる。
- ・タンカー座礁跡ではタンカーの衝突による割れた岩が確認された。海難事故の調査においてもAUVの有効性が実証できた。

LBLブイ

寸法 : ϕ 51.5cm × L 151.5cm

空中重量 : 約 20 kg

GPS 精度 : 2.5 m CEP

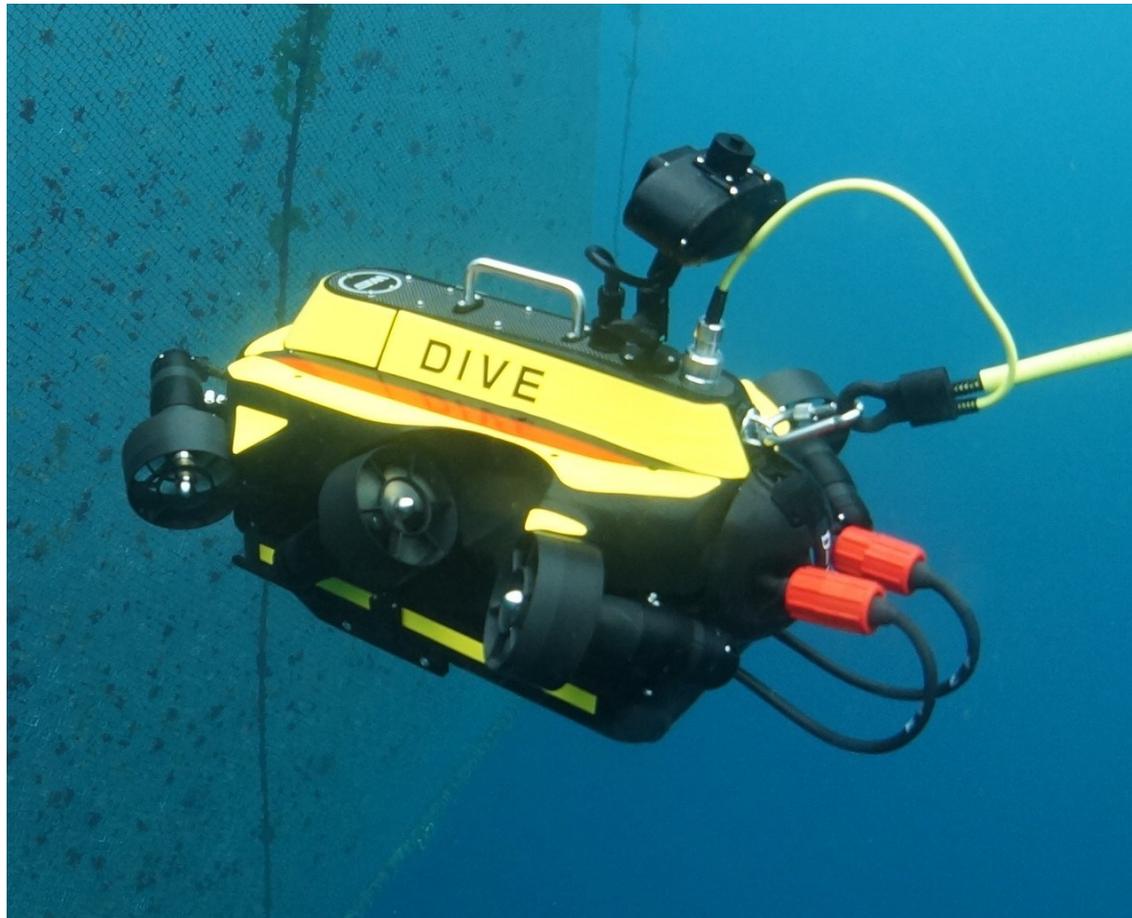
連続使用時間 : 27 時間以上

音響通信レンジ : 2 km 以上

UHF 通信レンジ : 10 km 以上



調査に使用したROV・及びUAV



ROV QYSEA FIFISH W6



UAV DJI Matrice 350 RTK

ご清聴ありがとうございました

株式会社 大歩

北海道函館市港町3丁目5-19

TEL:0138-41-7117

Email:info@dive-hads.com

<http://www.dive-hads.com>