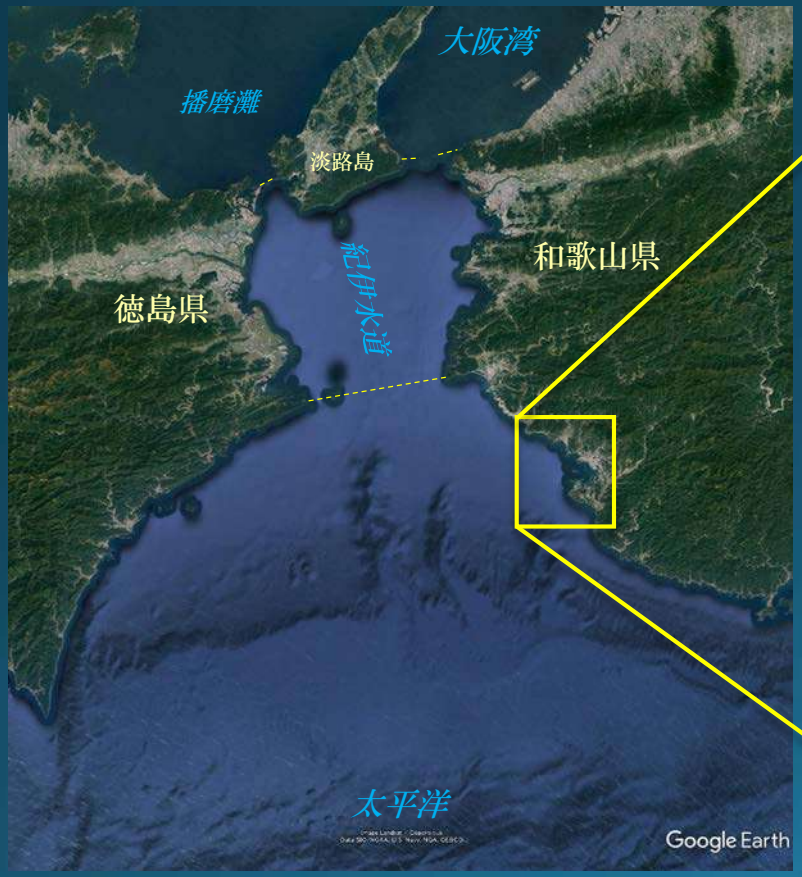
白良浜における地形計測について

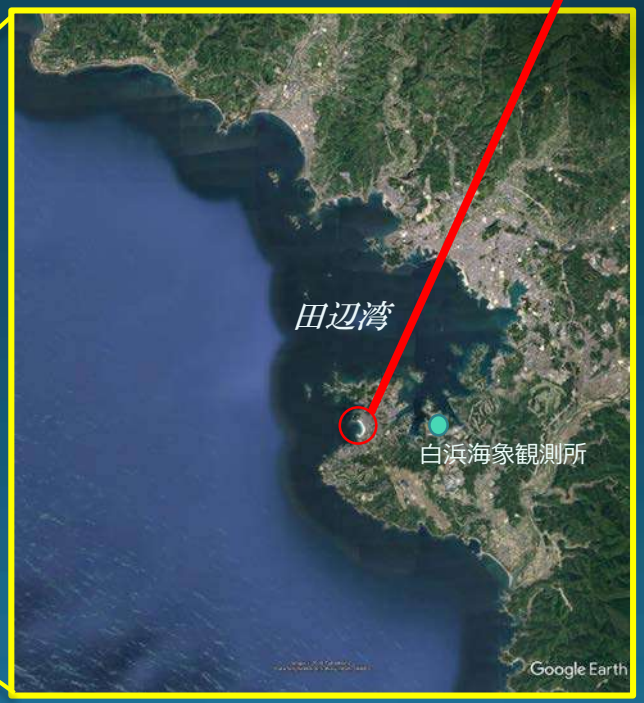
観測技術グループ

久保 輝広

白良浜

和歌山県西牟婁郡白浜町
鉛山（かなやま）湾沿岸に位置する砂浜



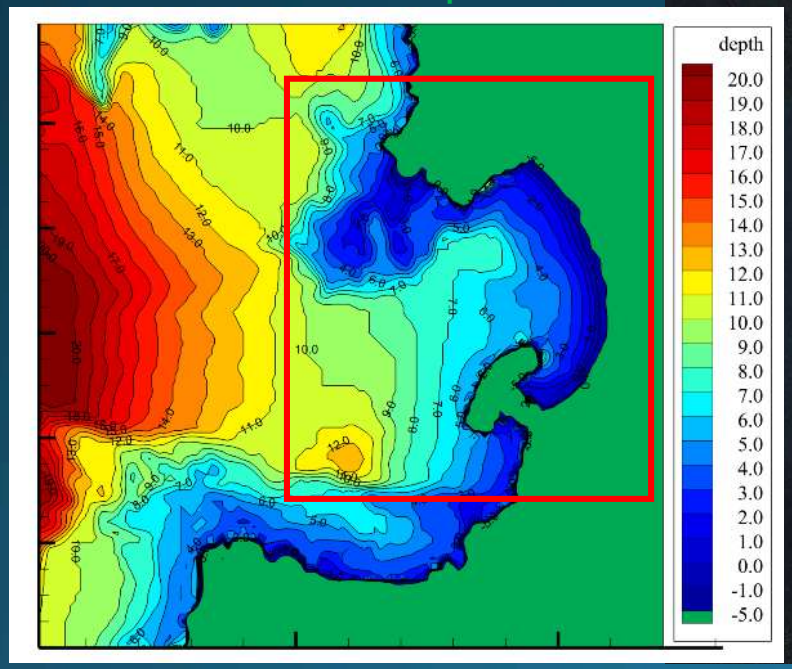


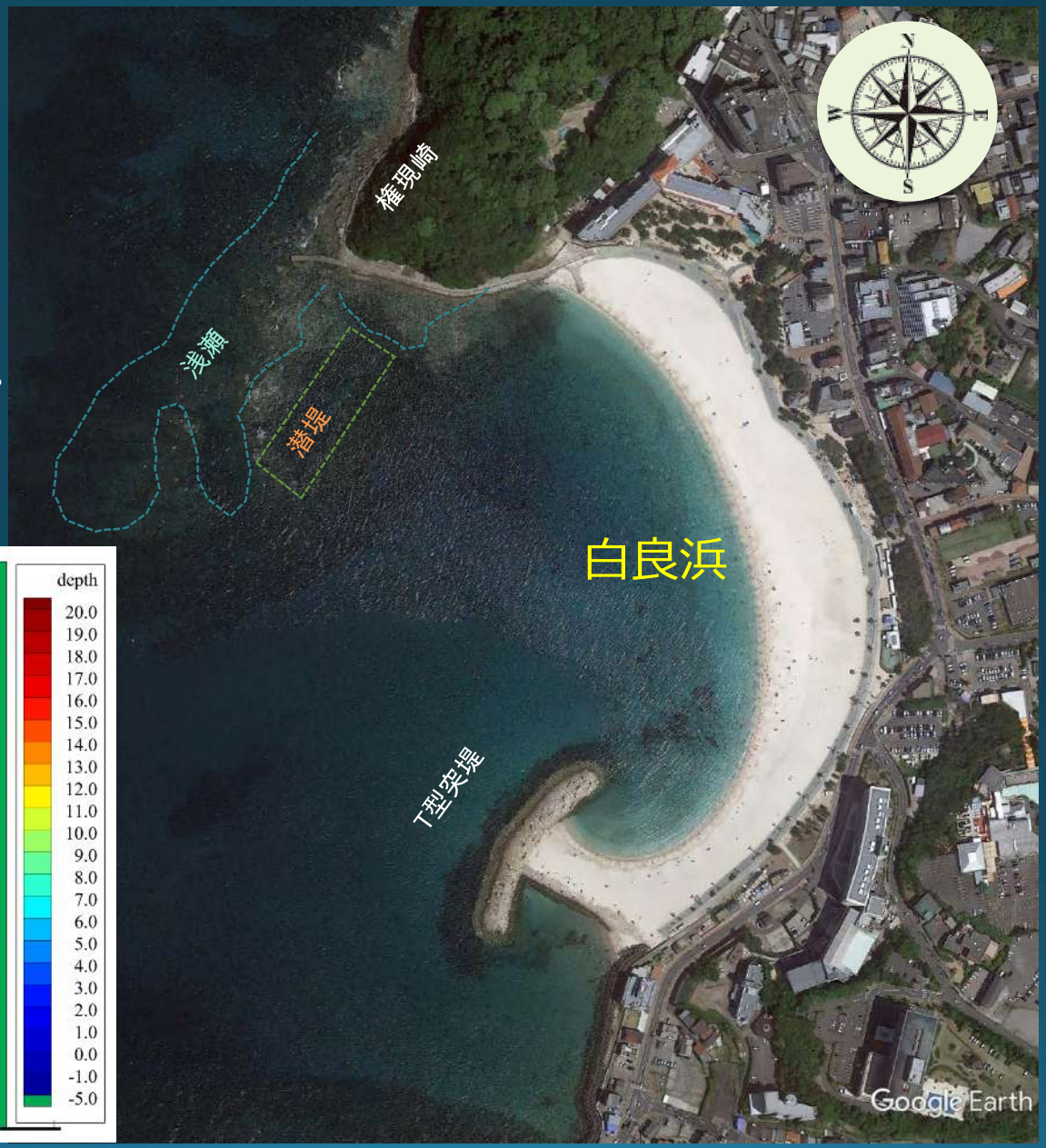
権現崎とT型突堤に囲まれた”ポケットビーチ”

延長：640m

養浜の砂はオーストラリアから
持ち込まれたもの。
※1989年から2005年まで、
　70000m³以上の砂が持ち込まれている。

Water depth





白浜観光のシンボル

現在の白良浜は近畿地方屈指の海水浴場であり、
夏季には多くの海水浴客で賑わう。

本州で最も早い5月3日に海開きが開催される。
多い時で1日約2万人、例年7～8月の来訪者数は60万人程度。
※2017年の海開きは7月15日

(白浜観光協会公式サイトより引用)

白良浜の課題

- 砂の黒色化、流出
- 浜の急勾配
- 小石等の打ち上げ
- <u>浜中央部の高波</u>
  - 浜中央部(約200～250m)で、静穏時にもかかわらず高波が発生し、部分的な遊泳禁止措置を取ることが増えた。

高波発生時の様子

(画像提供：和歌山県)

白良浜計測の経緯

白浜町・観光協会・商工会・白浜温泉旅館組合の4団体による会談を開催

原因調査を求める要望書を提出

和歌山県 県土整備部 港湾空港局
和歌山県 西牟婁振興局 建設部

調査依頼

コンサルタント会社

京都大学 防災研究所
白浜海象観測所
担当：水谷英朗助教
山本善万元技術専門職員
久保

高波原因調査のための地形計測を実施

①陸上地形計測　　②海底地形計測

計測頻度：陸上・海底共に5月～9月の間毎月1回

※台風や低気圧による高波発生後にはその都度計測を追加。

①陸上地形計測

GNSSを用いた測量

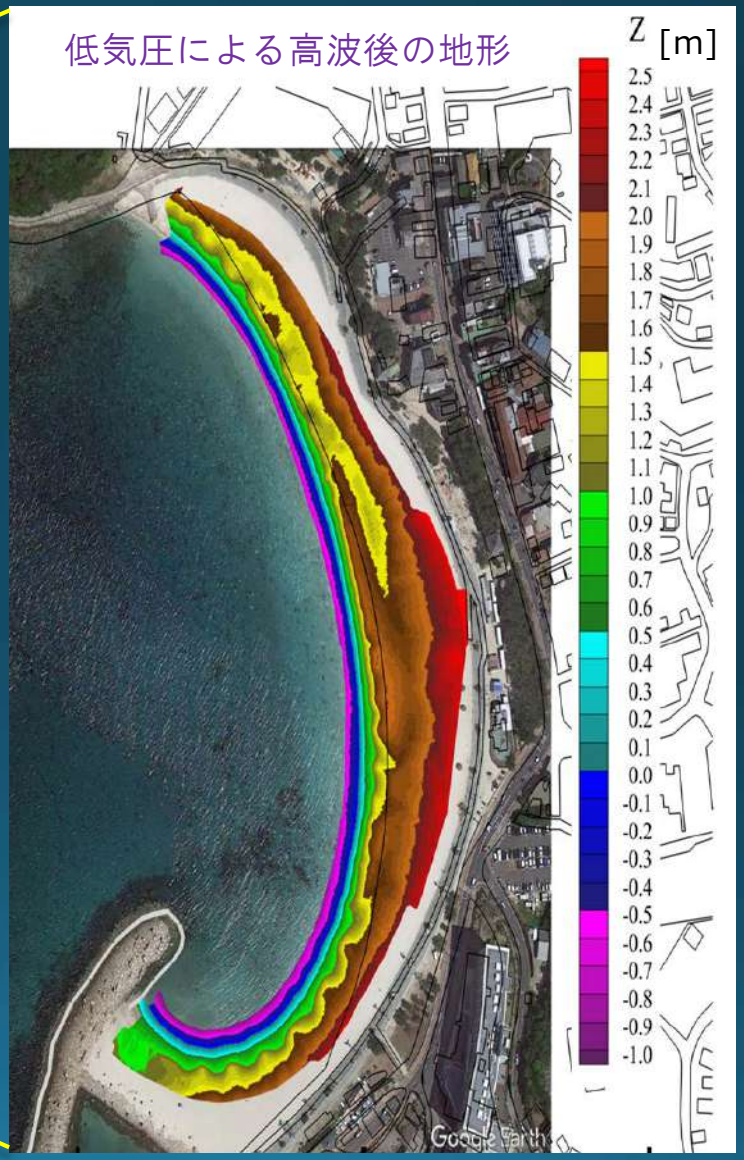
RTK(Real Time Kinematic)法で測量

測位性能(RTK)

水平：8mm+1ppm　垂直：15mm+1ppm

陸上地形計測範囲

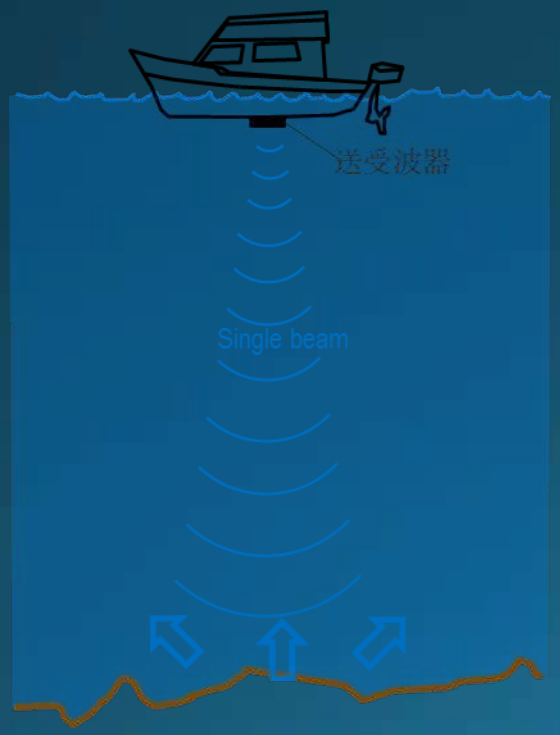
歩行計測範囲
Google Earth


低気圧による高波後の地形
Z [m]
2.5
2.4
2.3
2.2
2.1
2.0
1.9
1.8
1.7
1.6
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
-0.1
-0.2
-0.3
-0.4
-0.5
-0.6
-0.7
-0.8
-0.9
-1.0
Google Earth

②海底地形計測

- 船にGNSS受信機と測深器を搭載して海底の地形を測る。
（波打ち際の水深の浅いエリアも計測するため、船はゴムボートを使用する）

音響測深器[ソナー]
(SONAR；Sound navigation and ranging)

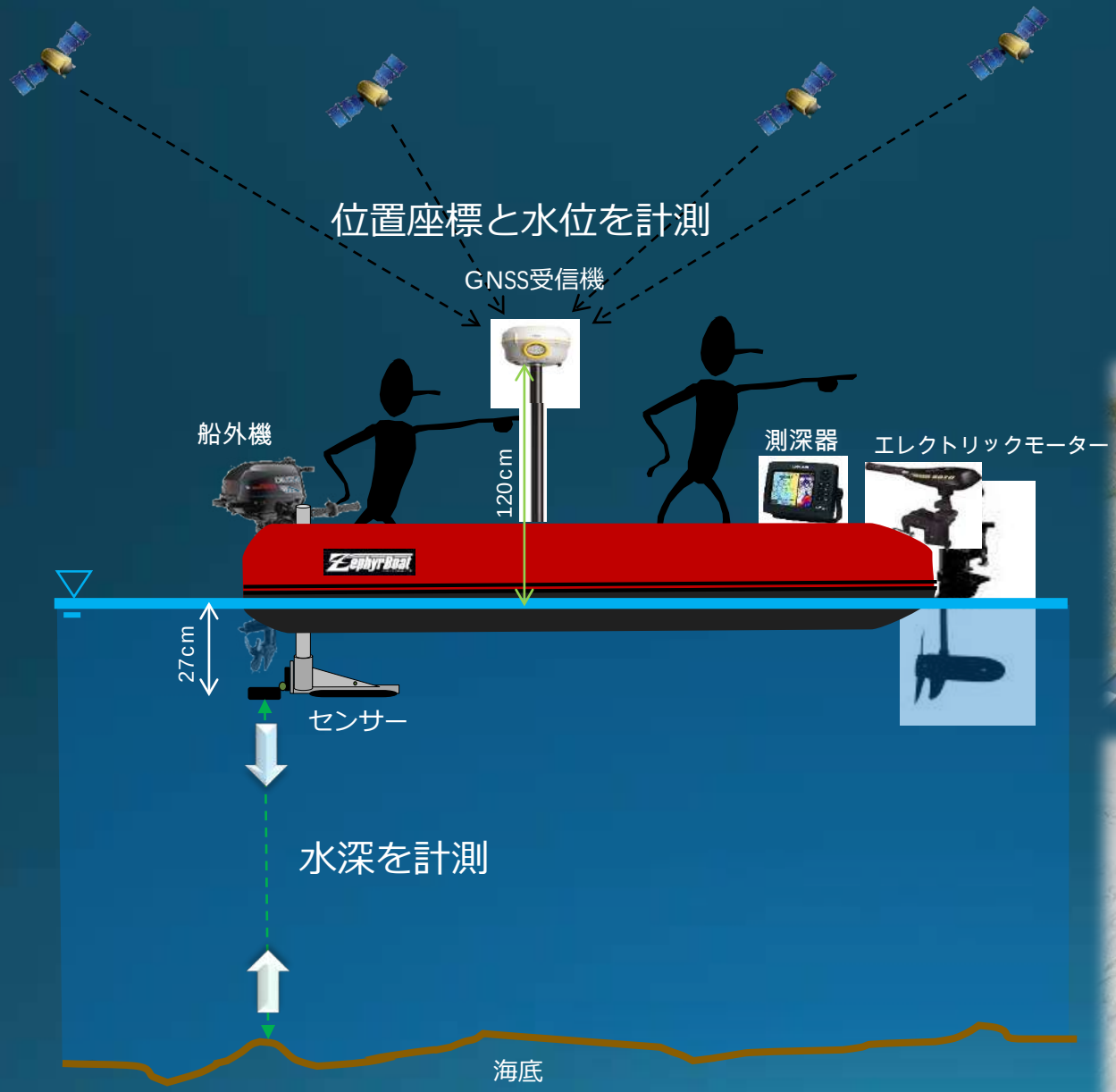


センサー(送受波器)から海底に向け超音波を発射し、
海底から反射して戻ってくるまでの時間を計測することで、
センサーから海底までの距離を計測する。

測深器本体(モニター)
LOWRANCE HDS-7

センサー(送受波器)

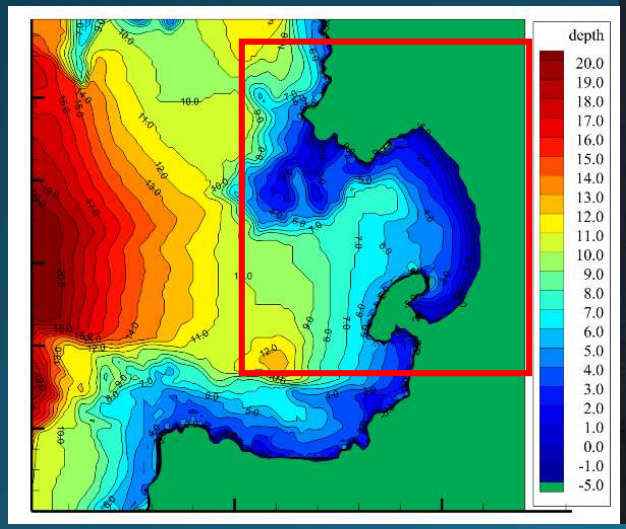
使用したゴムボートと装備

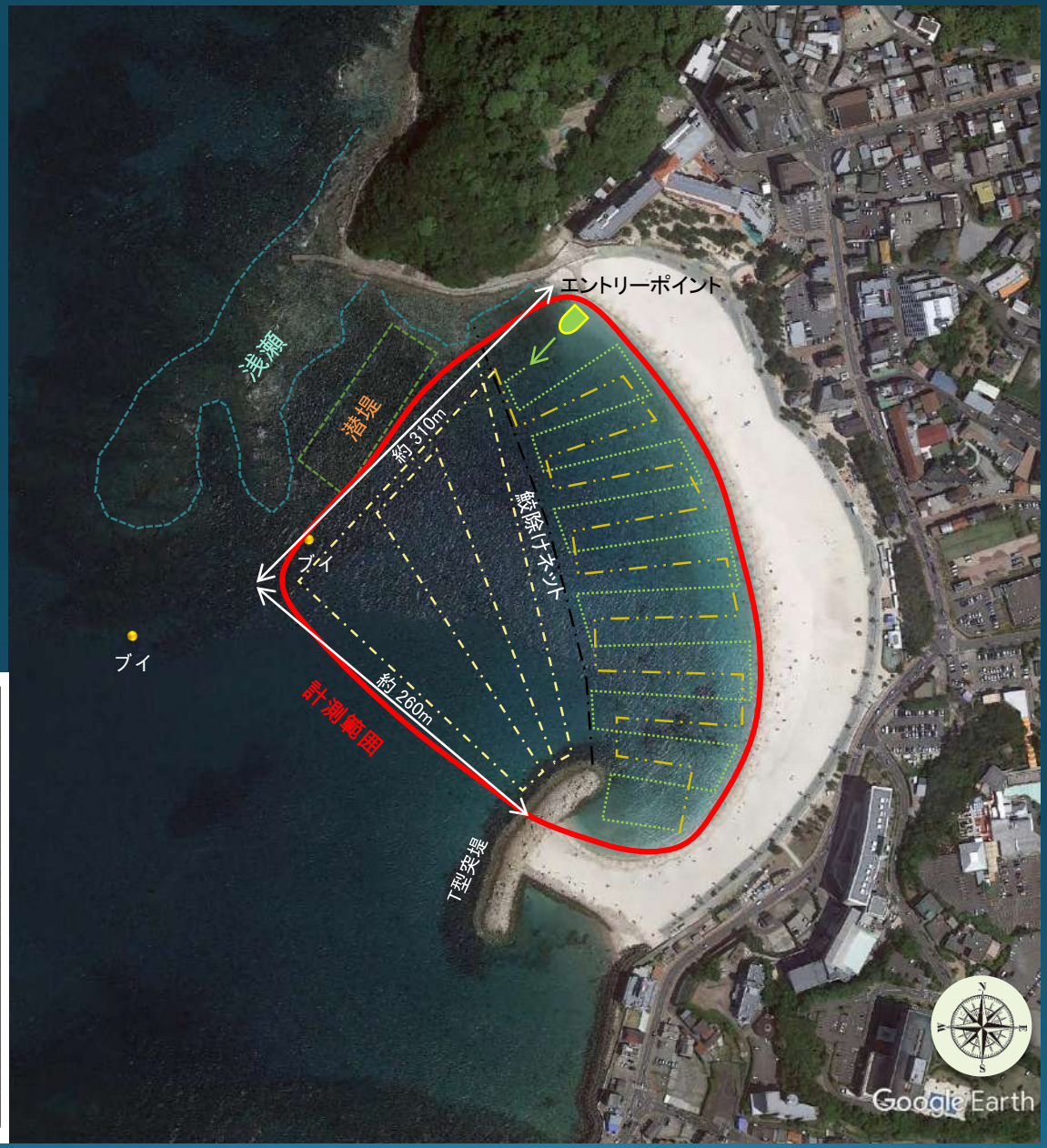


海底地形計測範囲

- 水際に人がいない時間帯に計測を実施。
  (海水浴期間中は遊泳者がいない時。)
  ↓↓↓
  午前4:00頃から計測開始

Water depth



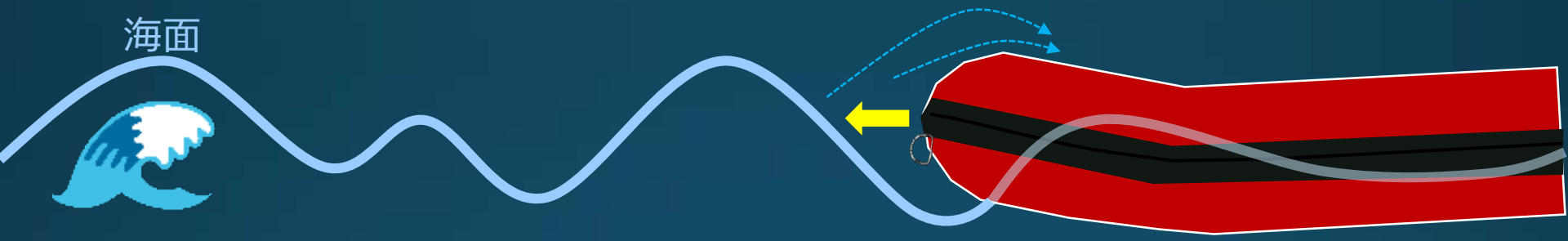


2017/5/16 初回計測時の様子

ボート内から見た波や飛沫侵入の様子

初回計測時に発生した問題点

船首が波に突っ込んだ際、
波や飛沫が船首を越えてボート内に入る。



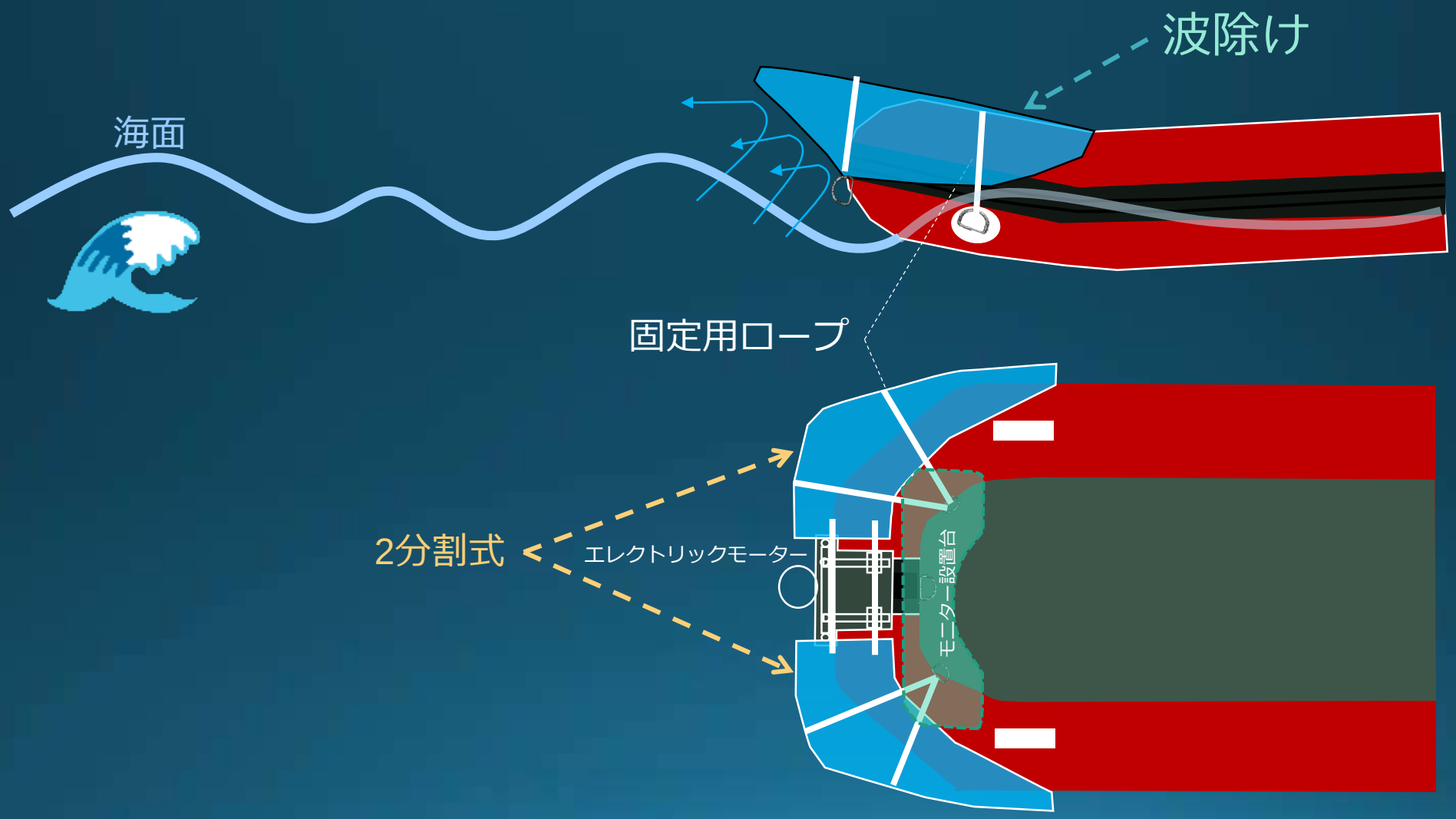
計測機器類やバッテリーが水浸しになるため、
波の侵入を防ぐ何らかの対策が必要。

“波除け”の導入を検討

◎波除け導入に際しての条件

- 可能な限り低コストで実現すること。
  ⇒外注せず全て自主製作で対応する。
- 公用車の車内に積める大きさであること。
  ⇒一体物だと大きくスペースをとるので、分割式で製作する。
- 軽量で浮力あり、波で破損しないこと。
  ⇒素材にスタイロフォームを使用し、
  肉厚な波除けを製作する。
- 現場で簡単に脱着ができること。
  ⇒誰でも短時間で簡単に脱着できるよう、ロープで固定する。

波除けの完成イメージ



波除けの材料と使用した工具

スタイロフォーム IB
(1,820㎜×910㎜×50㎜)
2000～3000円/枚

ヒートカッター

発泡スチロールカッター

発泡スチロール用ボンド

製作の様子

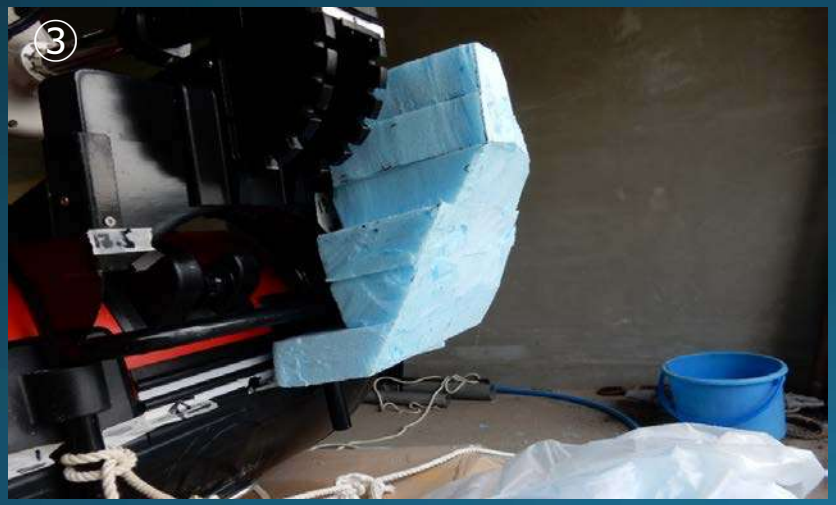
型取り

アウトラインカット

位置合わせ

スタイロフォーム積み重ね・接着

造形(荒削り)



取り付け位置微調整(ゴムボートとの接触面加工)

表面処理(仕上げ)

固定用ロープ位置合わせ

ロープガイド作成・食い込み防止補強（プラダン貼り付け）

完成した波除けとゴムボート

製作期間：約10日

製作者：
山本善万 元フィールド研技術専門職員、久保

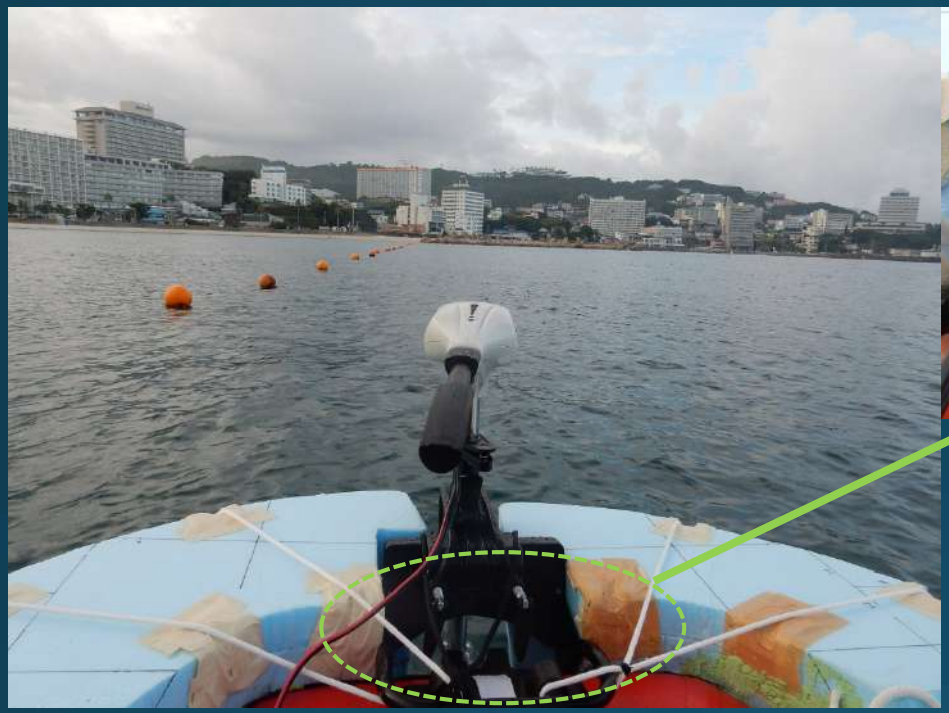
波除けの効果

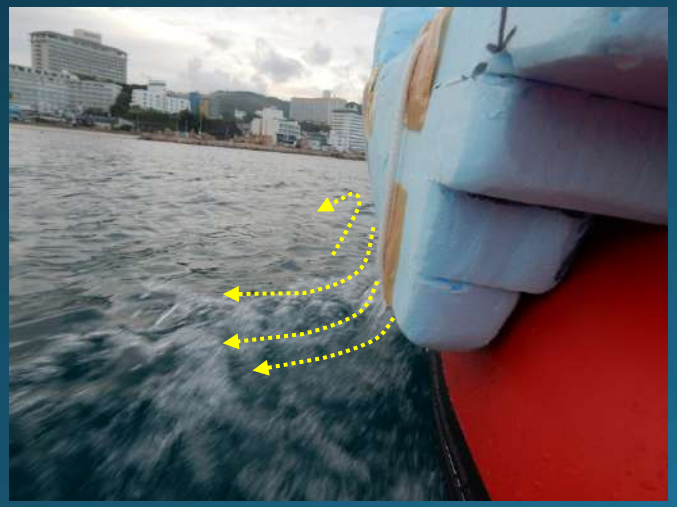
計測時の船速：
平均3.7Knot[ノット]
(時速：約6.8km/h)

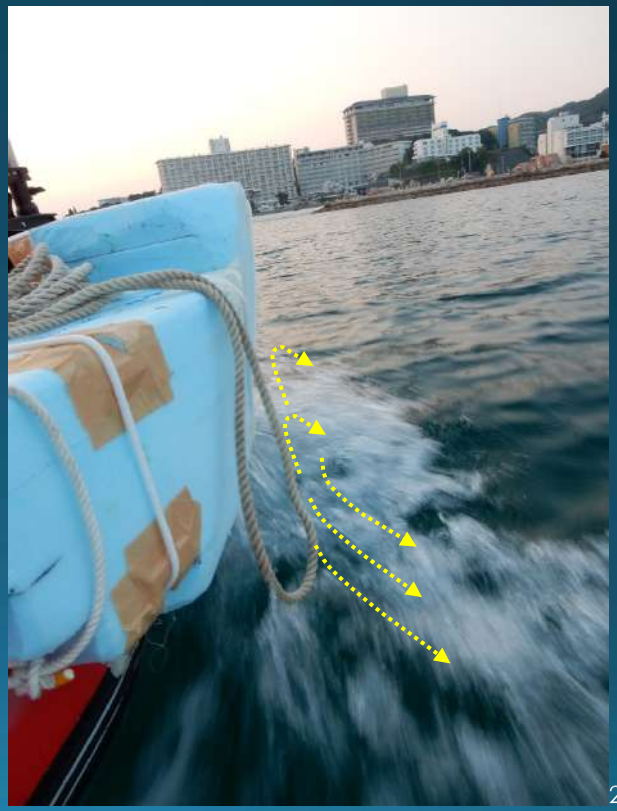
十分な乾舷が確保でき、
波や飛沫の浸入を防ぐことができた。

船速は最大4.5Knot(時速：約8.3km/h)、目視観測波高20cm程の波には対応できることを確認。

ボート内から見た波除けの状態







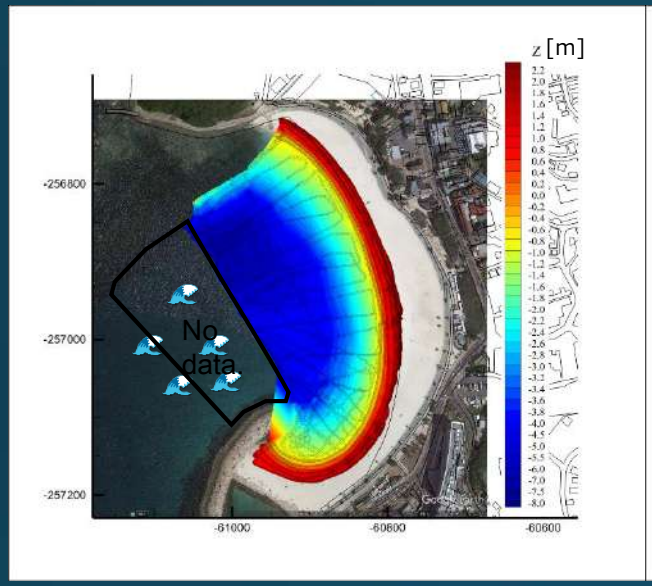
計測実施日と計測結果(速報)

No.	日付	計測領域	備考
1	*5/16	海上及び陸上地形計測	
2	*6/16	海上及び陸上地形計測	
3	**6/23	陸上地形計測のみ	6/21低気圧による高波発生後の計測
4	*7/14	海上及び陸上地形計測	
5	**8/09	陸上地形計測のみ	8/7台風5号(NORU)による高波発生後の計測
6	*8/22	海上地形計測のみ	
7	*9/20	海上及び陸上地形計測	9/17台風18号(TALIM)による高波発生後の計測

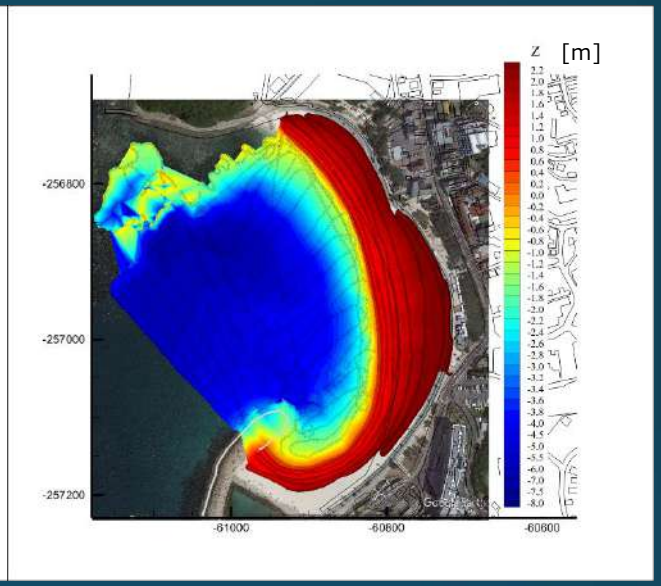
*　：月例計測
**：追加計測

月例計測結果(速報)

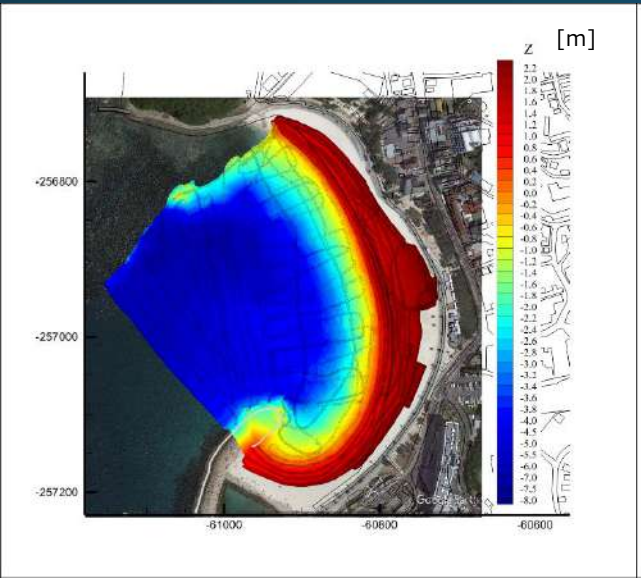
2017/05/16



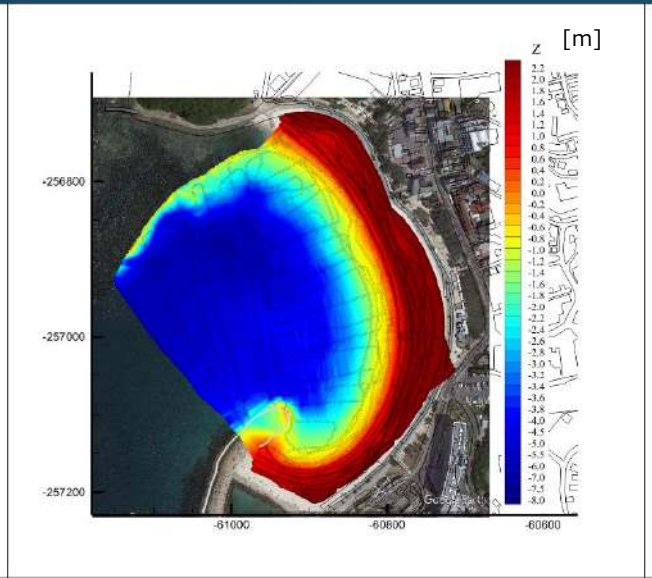
2017/06/16



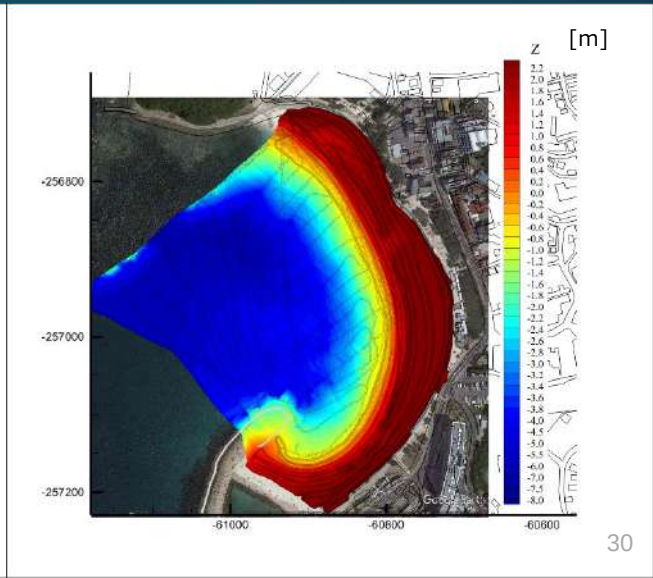
2017/07/14



2017/08/22



2017/09/20



まとめと今後の課題

- ゴムボートでの計測にあたり、大きな問題となった船内への波の浸入は、製作した波除けにより概ね解消できた。
- 波除け製作作業に携わったことで、スチロール造形の知識を習得できた。
- 波除けがどの程度の波高まで対応可能かの検証が必要。
- 波除けの耐久性を向上させるための処置を検討。
  ⇒波除け本体表面への塗装処置？