A yellow floating breakwater structure is shown in the foreground, extending into the sea. The structure consists of several interconnected rectangular units. One unit in the foreground has a white vertical pole with a solar panel and a small structure on top. The sea is blue and calm, with mountains visible in the background under a clear sky.

尾崎漁港における沖防波堤整備による 養殖生産拠点の形成について

 長崎県対馬振興局

建設部河港課港湾漁港班

技師 貞包 桜介

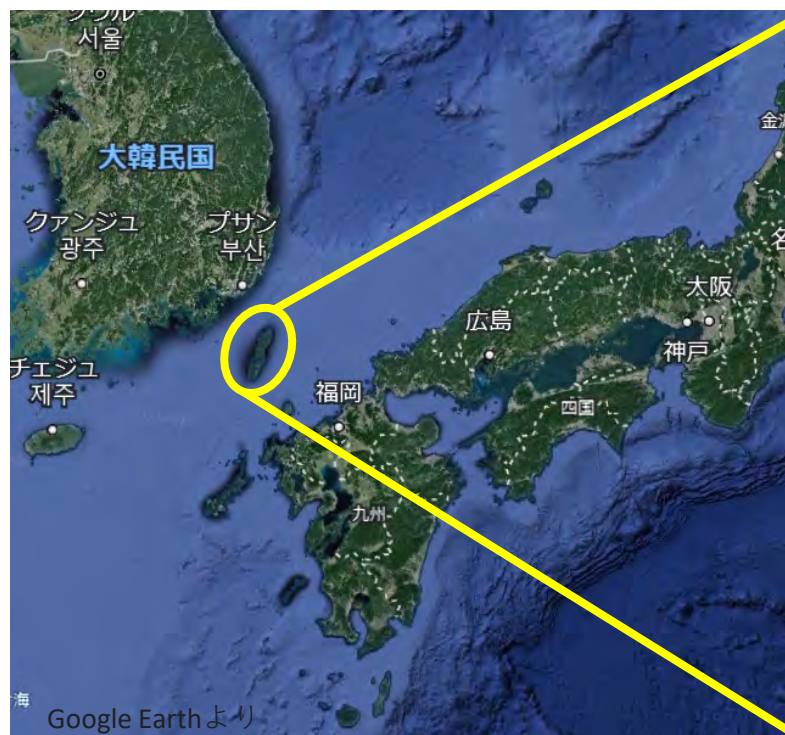
目次

- 【 1 】 長崎県 対馬の紹介
- 【 2 】 長崎県の水産について
- 【 3 】 尾崎漁港の概要
- 【 4 】 尾崎漁港の水産業
- 【 5 】 尾崎漁港の整備計画
- 【 6 】 沖防波堤の計画
- 【 7 】 浮体式構造の選定
- 【 8 】 沖防波堤の施工
- 【 9 】 現在の整備状況
- 【10】 今後の展望

【1】長崎県 対馬の紹介

対馬の特徴

- 九州の最北端に位置し、福岡までは132km、釜山まで49.5km
- 日本で佐渡島、奄美大島に次いで日本で3番目に大きい島である。(※1)
※1: 沖縄、北方領土を除く
- 対馬の89パーセントは山林で占められており、雄大な美しい自然に覆われている。



Google Earthより

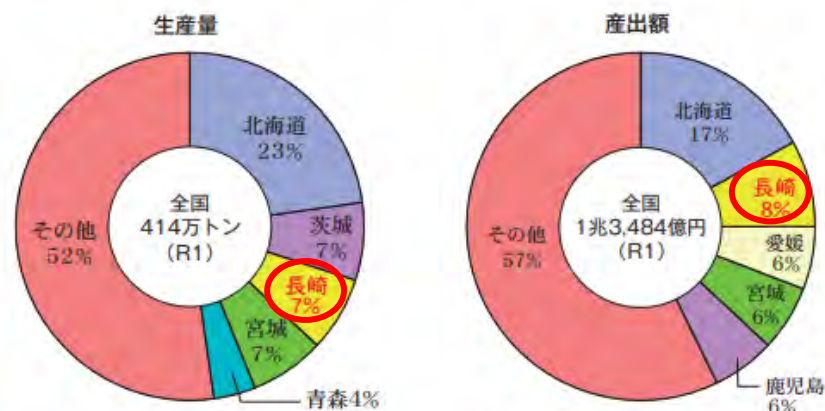


【2】長崎県の水産について



漁業生産

(1) 長崎県漁業の地位 (令和元年)



項目	単位	長崎県	全国	全国比 (%)
漁業生産量 (R1)	トン	275,239	4,143,656	6.6%
海面漁業	"	250,771	3,228,428	7.8%
海面養殖業	"	24,468	915,228	2.7%
漁業産出額 (R1)	億円	1,013	13,484	7.5%
海面漁業	"	629	8,682	7.2%
海面養殖業	"	384	4,802	8.0%
漁業経営体数 (H30)	経営体	5,998	79,067	7.6%
沿岸漁業層	"	5,662	74,151	7.6%
中小漁業層	"	331	4,862	6.8%
大規模漁業層	"	5	54	9.3%
漁業就業者数 (H30)	人	11,762	151,701	7.8%
漁船隻数 (H30)	隻	9,913	132,201	7.5%

(農林水産統計、漁業センサス)

【2】長崎県の水産について

本県は全国屈指の水産県で
漁業就業者数(人口千人対)
が**全国1位**

漁業産出額と漁獲量は全国2位
であるほか、**全国1位**誇る魚種等
が多数存在している。

長崎県が**生産量日本一のさかな**
アジ、タイ、ブリ類、イサキ
サザエ、等…

長崎県が**養殖日本一のさかな**
クロマグロ、ふぐ、等…

漁業就業者(人口千人対)	全国1位	農林水産省「漁業センサス」(H30.11.1) 総務省「推計人口」(H30.10.1)
漁業産出額	全国2位	農林水産省「漁業センサス」(H30.11.1) 農林水産省「平成29年漁業産出額」
海面漁業漁獲量計 (魚種別漁獲量)	全国2位	農林水産省「漁業・養殖業生産統計」(H30年)
くろまぐろ、うるめいわし、かたくちいわし、まあじ、むろあじ類、ぶり類、たちうお、まだい、ちだい・きだい、いさき、さざえ、その他のいか類(するめいか、あかいか以外)	全国1位	
さば類、あまだい	全国2位	農林水産省「漁業・養殖業生産統計」(H30年)
そうだかつお類、あなご類	全国3位	
うに	全国4位	
まかじき、ひらめ	全国5位	
海面養殖収穫量計 (魚種別収穫量)	全国4位	農林水産省「漁業・養殖業生産統計」(H30年)
くろまぐろ、ふぐ類、その他のぶり類(ぶり、かんばち以外)、真珠(中玉)	全国1位	
真珠(大玉)	全国2位	農林水産省「漁業・養殖業生産統計」(H30年)
ひらめ、わかめ類	全国4位	
しまあじ、まだい、こんぶ類	全国5位	
漁船数	全国2位	農林水産省「漁業センサス」(H30.11.1) 農林水産省「平成29年漁業産出額」
漁港数	全国2位	水産庁「漁港港勢の概要」(H28年)
煮干し品(いわし)	全国1位	水産加工統計調査(H29年)
素干し品(するめ)	全国2位	水産加工統計調査(H29年)
塩辛類(いか塩辛、その他)	全国5位	水産加工統計調査(H29年)

【3】尾崎漁港の概要

尾崎漁港(対馬市)

- 漁港指定……昭和30年10月21日
- 漁港種別……第2種
- 漁業形態……イカ釣り、定置網、マグロ養殖 等
- 属地陸揚量……651.3t(R2港勢)
- 陸揚金額……12.4億円(R2港勢)



【4】尾崎漁港の水産業

尾崎漁港の水産業の変遷

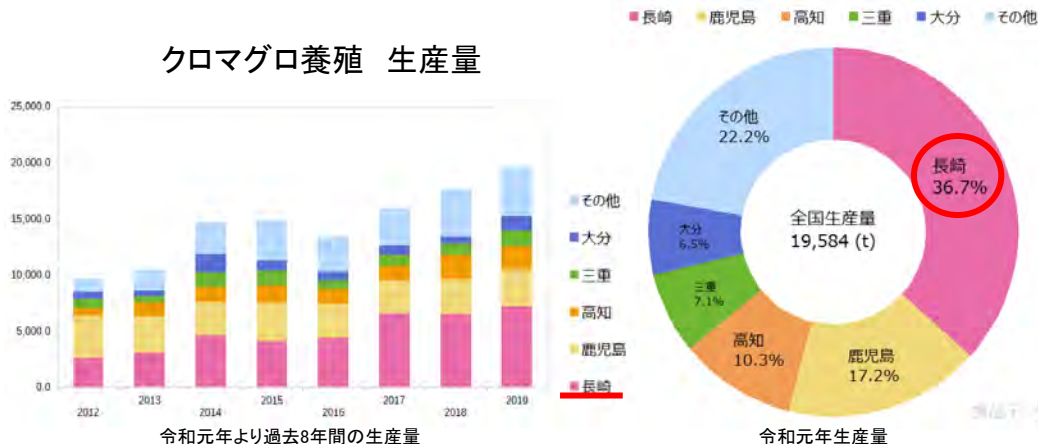
○本地区はタイやブリ等の海面養殖を港内水域で小規模におこなっていたが、種苗の供給が不安定であったことや、出荷価格の低迷が続いたことから平成11年よりマグロ養殖への転換に取組み、周辺海域がマグロの幼魚の好漁場であり、安定供給が見込まれることなどの好条件なこともあり、現在では対馬島内の養殖拠点として重要な位置を占めている。

○平成14年には養殖クロマグロのブランド「**トロの華**」の愛称で商標登録を行い、品質の高い養殖マグロとして流通している。

○長崎県全体においても、クロマグロの**生産量・出荷量全国1位**を誇り、全国シェアの約3割を占めている。



養殖クロマグロブランド「トロの華」



【5】尾崎漁港の整備計画

(1) 現状と課題について

「港内静穏度不足」

港内の静穏度不足から荒天時には、他港避難を余儀なくされており、生産コストの増大が問題となっている。



他港避難の状況

「係留施設の不足」

近年マグロ養殖の生産量が増大したため、陸揚機能の不足により陸揚げ作業の順番待ち等非効率な作業が強いられている。



陸揚待機状況

「用地の不足」

マグロ養殖の規模拡大に伴い、漁網や生簀等の補修場所が不足し、狭小な用地での作業を強いられている。



用地使用状況



これらの課題を解決し・・・

安定的な養殖生産拠点の形成を目指す。

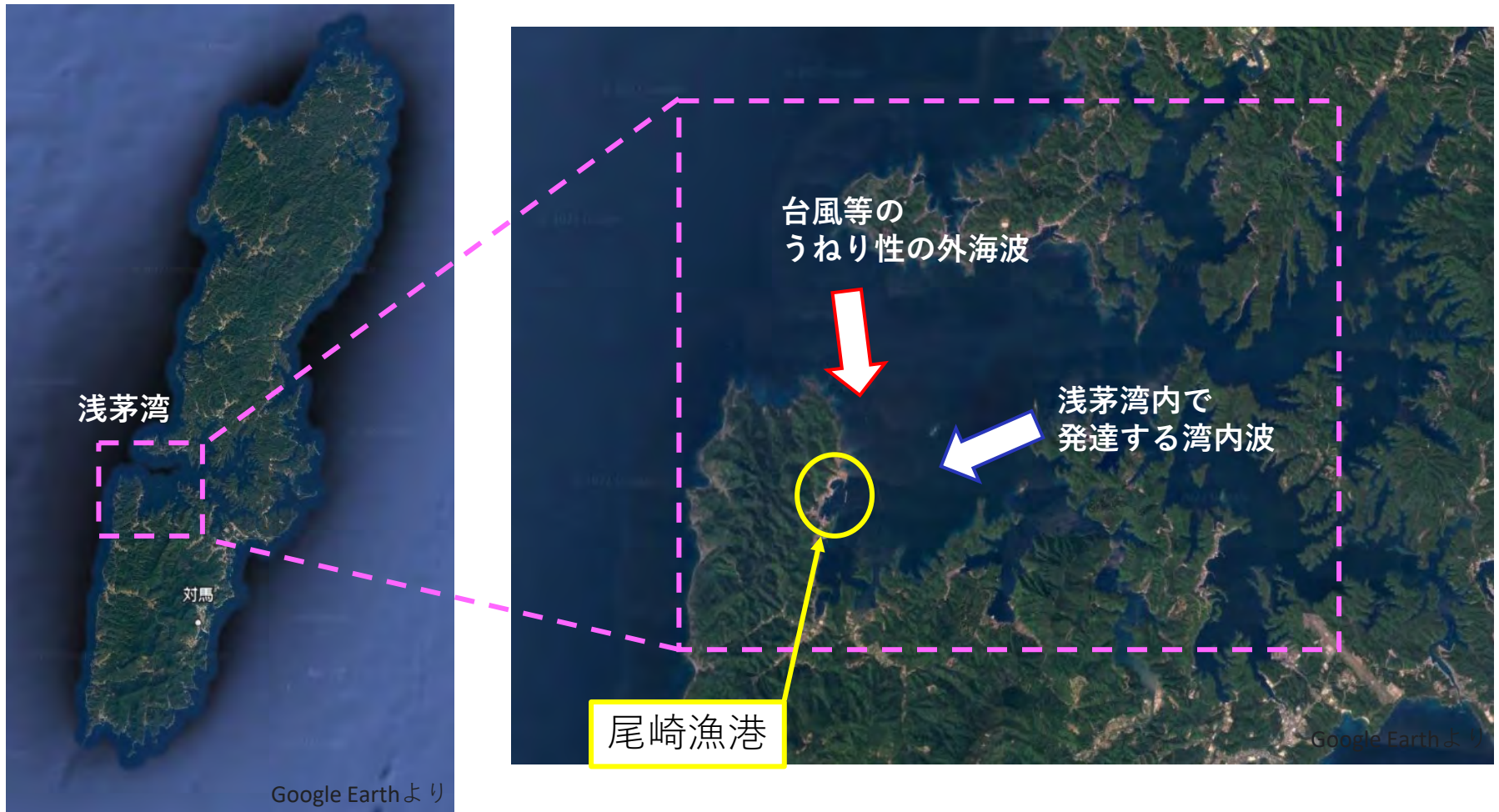
【5】尾崎漁港の整備計画

(2) 整備方針について



【6】沖防波堤の計画

(1) 港内の静穏度解析



【6】沖防波堤の計画

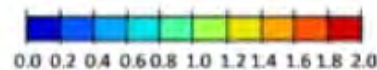
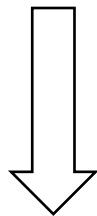
(1) 港内の静穏度解析

○設計条件

波浪条件	発達域	主方向	沖波					設計波高	波向
			波高	周期	波長	H0/L0	Smax		
30年確率波	湾内	ENE	1.4	3.5	19.1	0.073	15	1.4	ENE

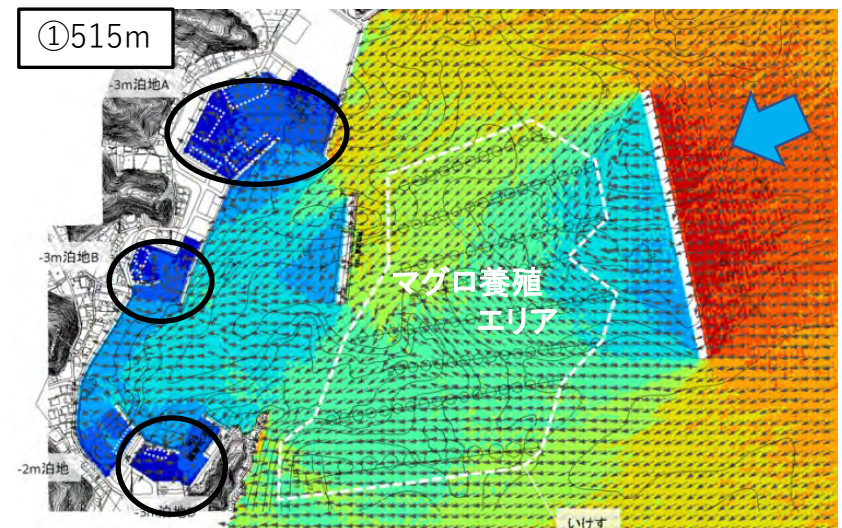
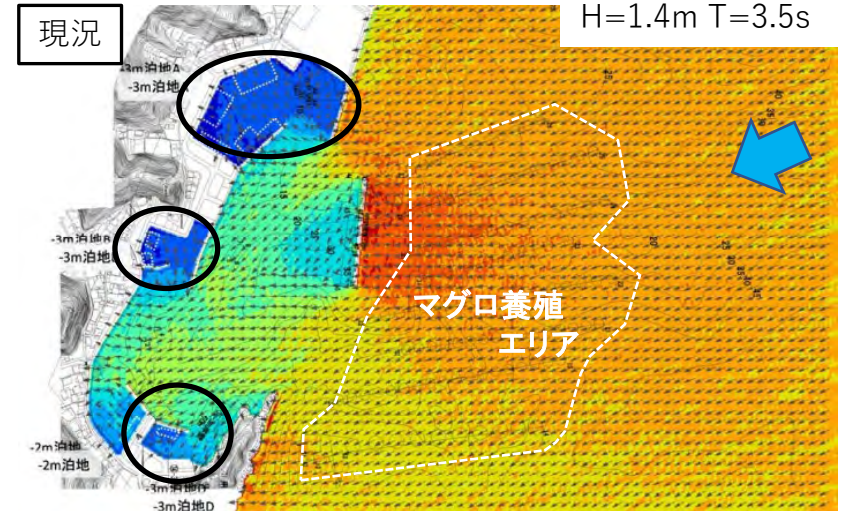
○試算結果

	-3m 泊地 A		-3m 泊地 B		-3m 泊地 D	
現況	0.55 ≥ 0.5	NG	0.39 < 0.5	OK	0.62 ≥ 0.5	NG
① 515m	0.49 < 0.5	OK	0.36 < 0.5	OK	0.20 < 0.5	OK
② ①のうち南側 510m	0.503 ≥ 0.5	NG	0.36 < 0.5	OK	0.21 < 0.5	OK
③ ①のうち北側 510m	0.502 ≥ 0.5	NG	0.37 < 0.5	OK	0.20 < 0.5	OK



港内泊地の静穏度を確保できる
計画延長L=515mに決定

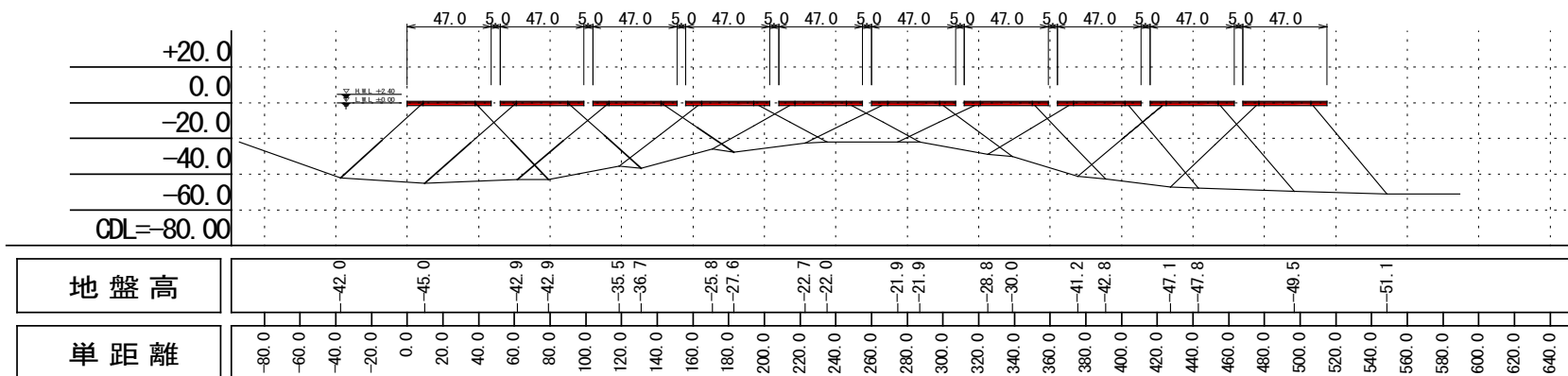
30年確率波ENE
H=1.4m T=3.5s



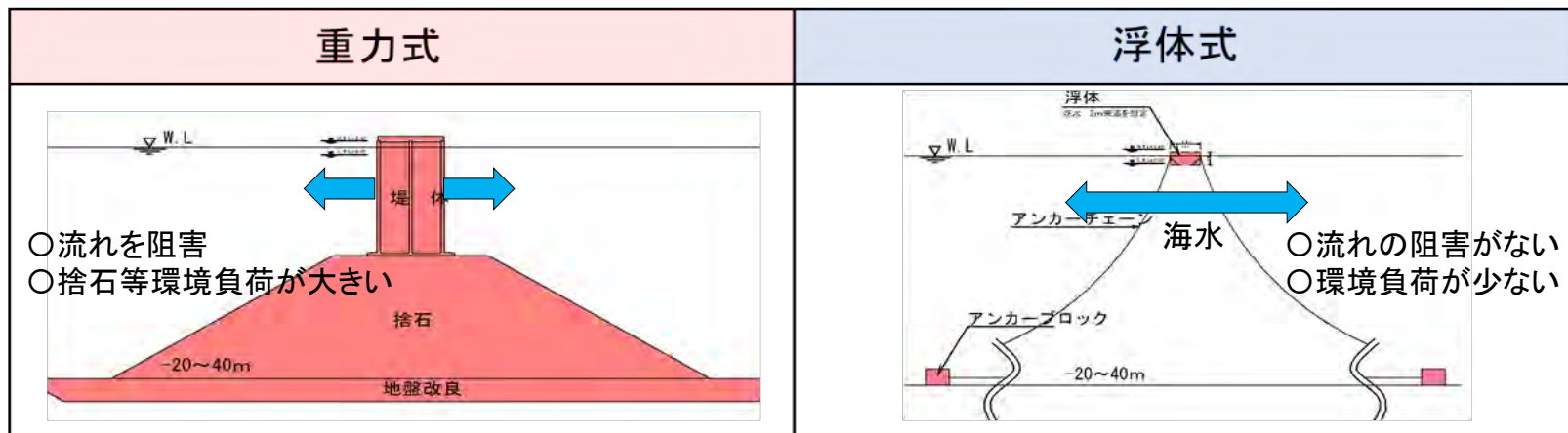
【6】沖防波堤の計画

(2) 防波堤形式選定の諸条件

○地形・・・複雑な海底地形を示しており、水深最大約50m



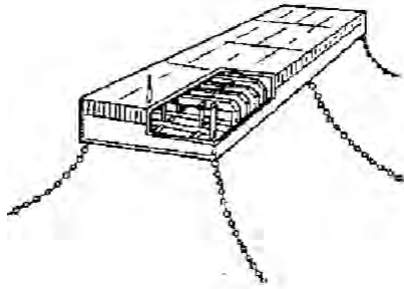
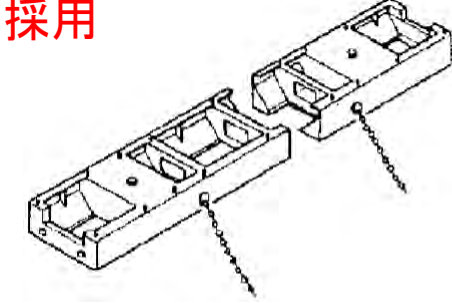
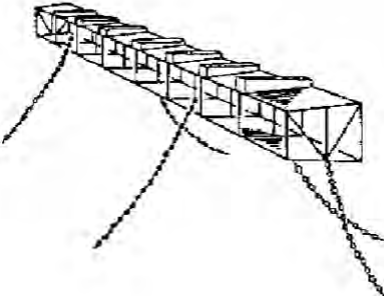
○環境への配慮・・・防波堤背後の養殖生簀への影響



【7】浮体式構造の選定

浮体式構造の選定について

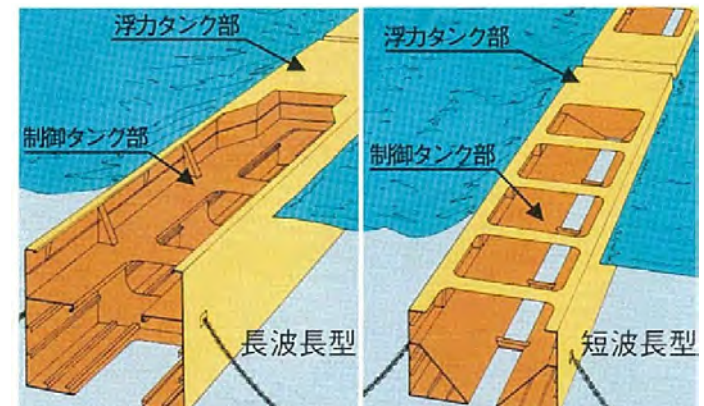
○本堤では消波性能が高く、短波長型に対応可能であったことや、他構造と比較して経済性においても有利である共鳴方式を採用した。

反射方式	共鳴方式	碎波方式
	採用 	

「浮体式防波堤の設計・施工マニュアル(案)平成9年12月」より

○共鳴方式(動揺制御式)の特徴

- 消波体は鋼製浮体であり、水密性を確保した浮力タンク部で構成される。
- 鋼製浮体の水の動きを使って浮体の動揺を制御し、波のエネルギーを相殺することで、消波効果を発揮する。



【8】沖防波堤の施工

(1) 沖防波堤の構成

浮防波堤・・・共鳴方式(短波長型) 全10函

【1函あたり】

○延長 47.0m

○幅 5.0m

○高さ 2.3m
(乾舷0.7m、吃水1.6m)

○重量 約125t



全体計画

浮防波堤 10基 : 125 t (47m×5m×2.3m)

アンカブロック 40個 : 310 t ~ 180 t

アンカーチェーン 40本 : 25 t 200m ~ 9 t 70m

【8】沖防波堤の施工

(2) 沖防波堤の構成

浮体 L=47m×10函



アンカーブロック 最大310t



アンカーチェーン 最大25t



【8】沖防波堤の施工

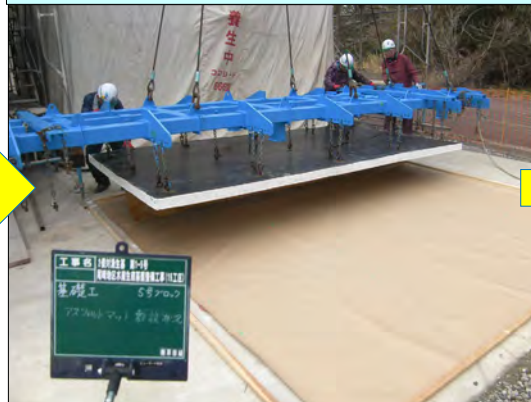
(3) 沖防波堤施工の流れ【製作編】

○アンカーブロック編

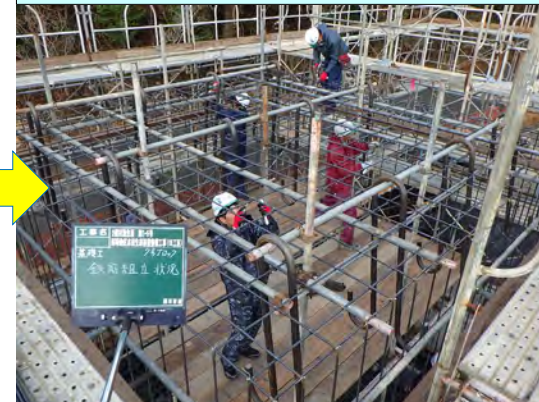
①底面工(路盤紙)



②アスファルトマット敷設



③鉄筋組立



④型枠設置



⑤コンクリート打設



⑥完成



【8】沖防波堤の施工

(3) 沖防波堤施工の流れ【製作編】

○浮体製作編

① 鋼材搬入・切断・加工



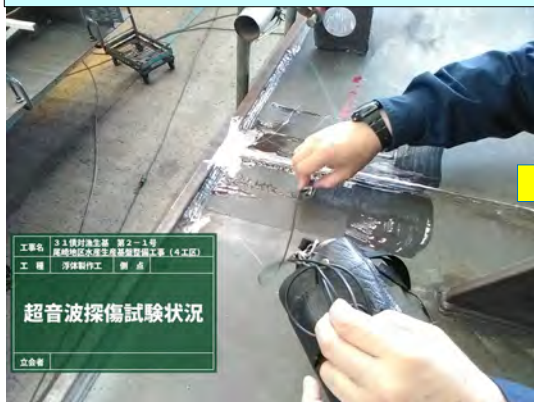
② 中組立



③ 総組立



④ 非破壊試験



⑤ 塗装



⑥ 尾崎漁港へ回航



【8】沖防波堤の施工

(3) 沖防波堤施工の流れ【施工編】

①チェーン組立



②アンカーブロック横持ち



③アンカーブロック積込み



④アンカーブロック据付



⑤チェーン展張

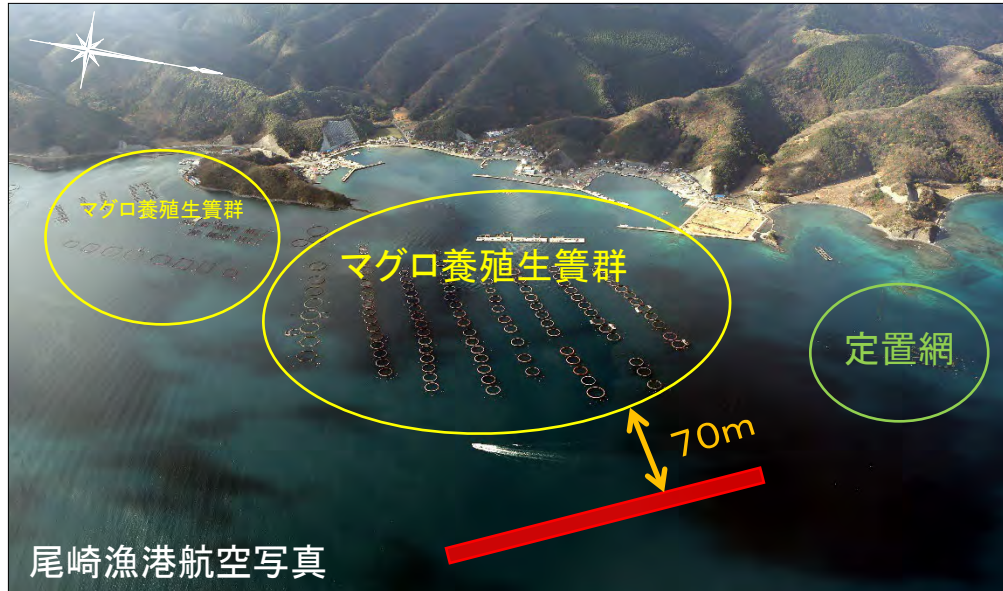


⑥浮体据付



【8】沖防波堤の施工

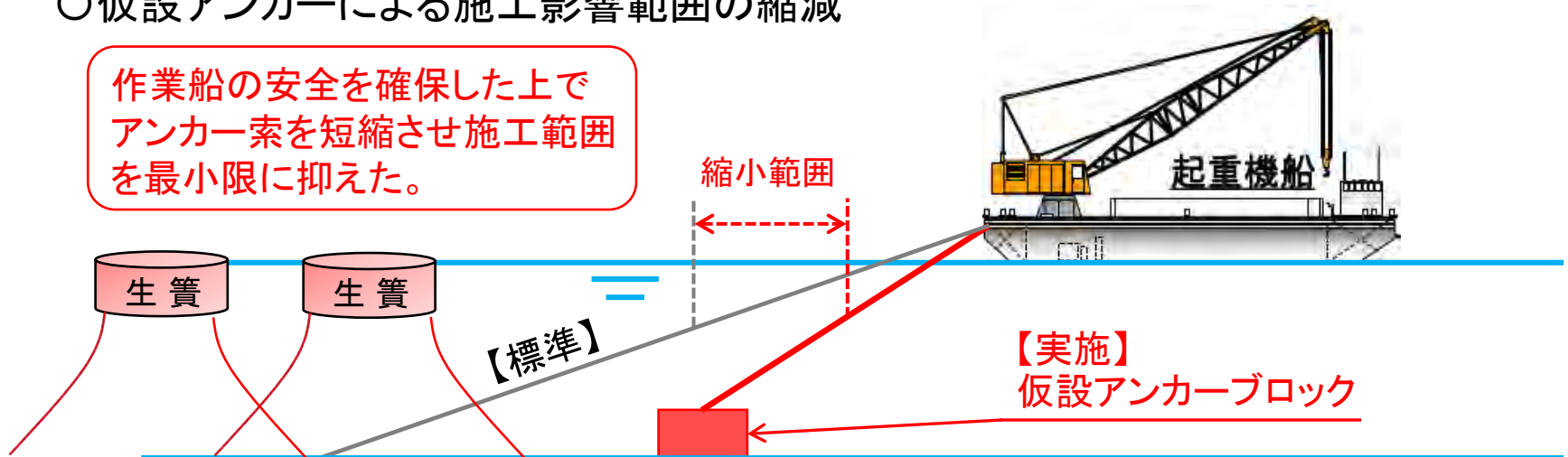
(4) 沖防波堤施工上の工夫①



沖防波堤計画箇所の直近にクロマグロ養殖生簀群が密集していることから、施工に伴う養殖生簀の移設・撤去を最小限に抑える必要があった。

○仮設アンカーによる施工影響範囲の縮減

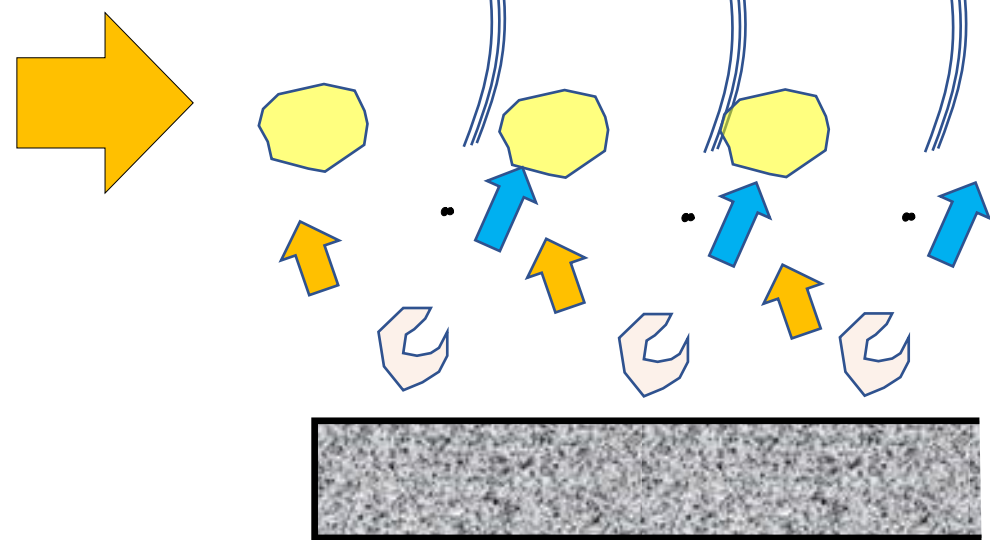
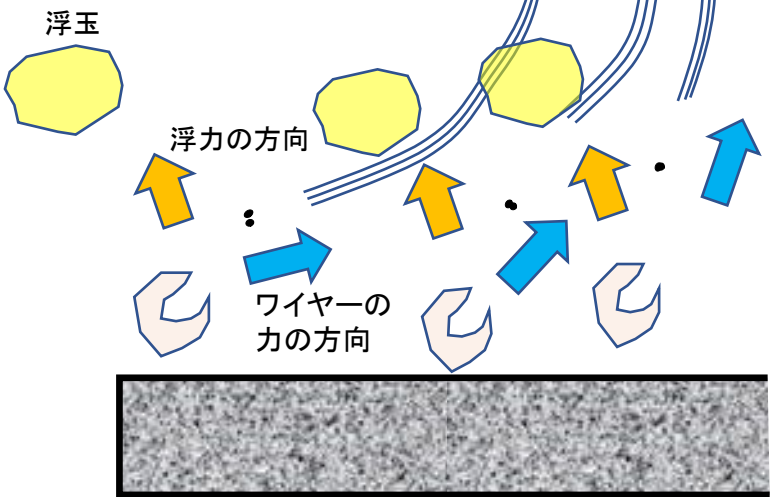
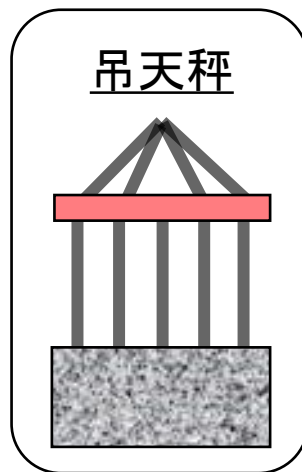
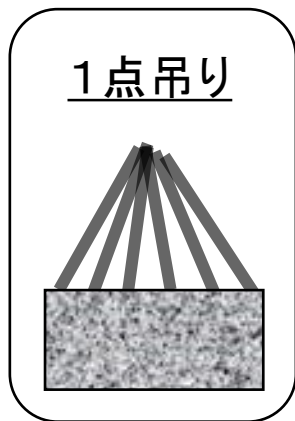
作業船の安全を確保した上でアンカー索を短縮させ施工範囲を最小限に抑えた。



【8】沖防波堤の施工

(4) 沖防波堤施工上の工夫②

○ 施工作业イメージ図



【8】沖防波堤の施工

◎ROV(水中ドローン)写真①

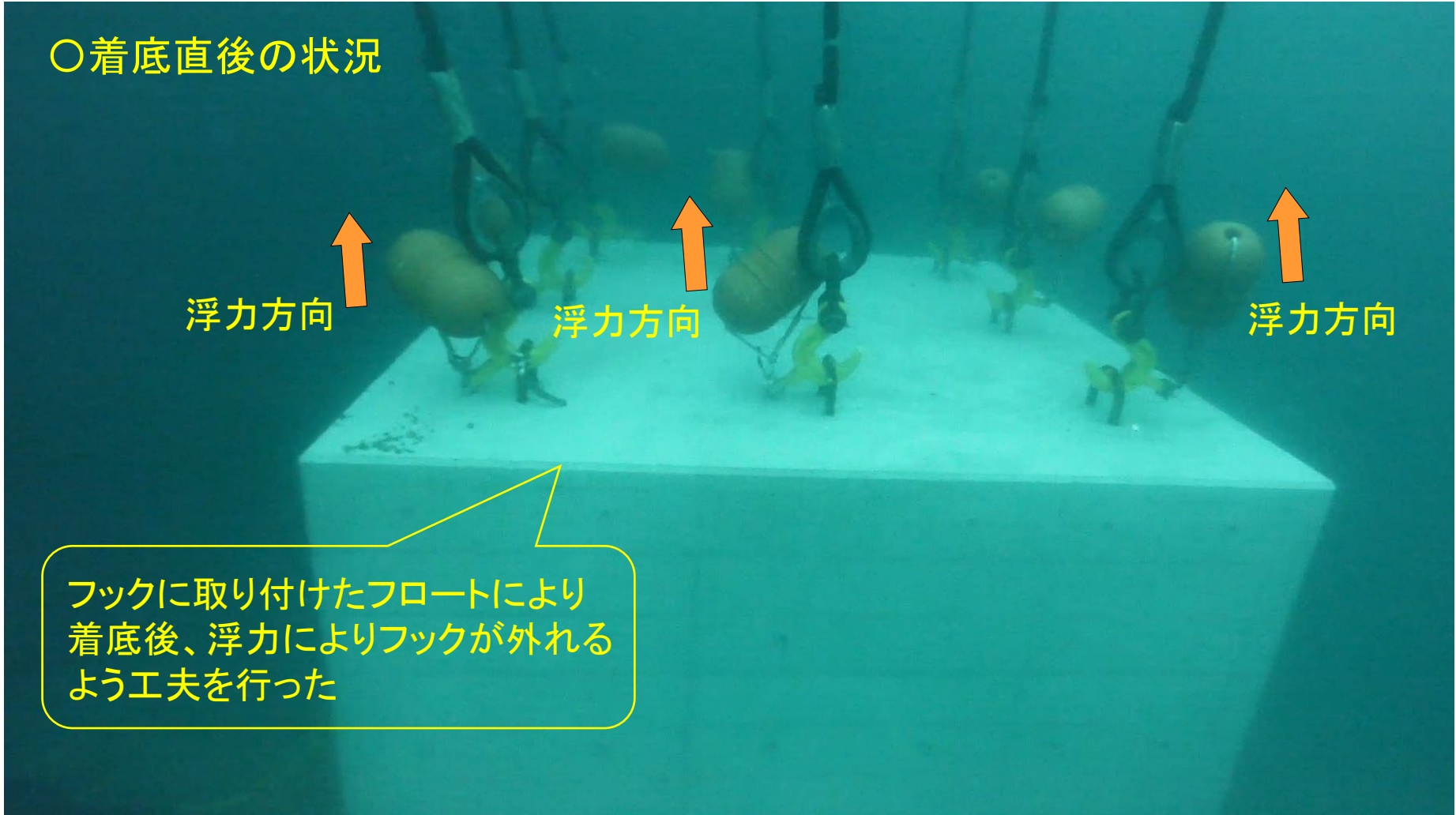
○着底直後の状況

浮力方向

浮力方向

浮力方向

フックに取り付けたフロートにより
着底後、浮力によりフックが外れる
よう工夫を行った



【8】沖防波堤の施工

◎ROV(水中ドローン)写真②

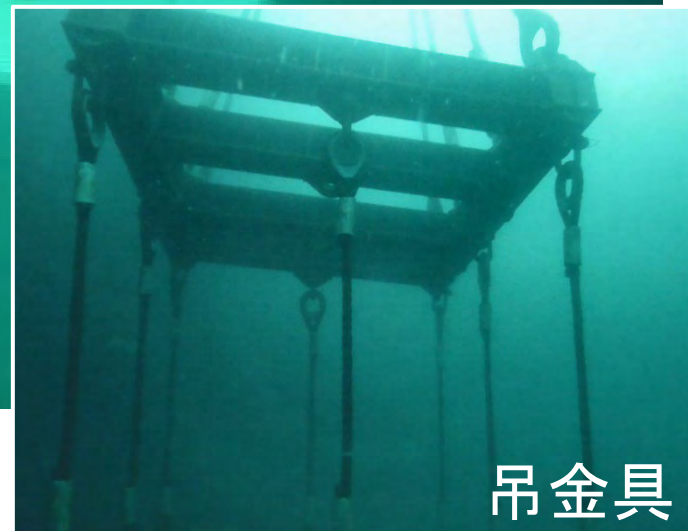
○フック自動取外し状況

浮力方向 ↑

浮力方向 ↑

浮力方向 ↑

潜水作業を実施することなく作業を完了させることができ、また、取外しの不備に起因するアンカーのずれについても防止することができた。



吊金具

【8】沖防波堤の施工

◎ROV(水中ドローン)写真③

○着底状況

アンカーブロックと地盤面との距離を確認しながら、慎重に着底させることにより、にごりの発生を最小限にし、背後のマグロ養殖に配慮した施工を行った。



海底地盤

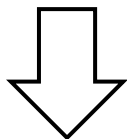
5-1

【8】沖防波堤の施工

(4) 沖防波堤施工上の工夫③-1

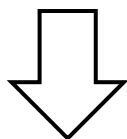
○潮流の影響による据付誤差について

→ 一般的に構造物の据付は起重機船
ブームトップにあるGPSで座標管理を
行うが、ブームトップとアンカー位置の
潮流の影響による誤差が懸念された。



潮流の影響による
据付誤差が起きやすい

アンカーブロックの据付誤差は浮体の法線
に大きく影響を及ぼす恐れがあることから、
アンカーブロックにより近い位置での座標
管理が必要となる。



トランスポンダーを利用した施工により、
潮流による施工誤差を最小限にする。

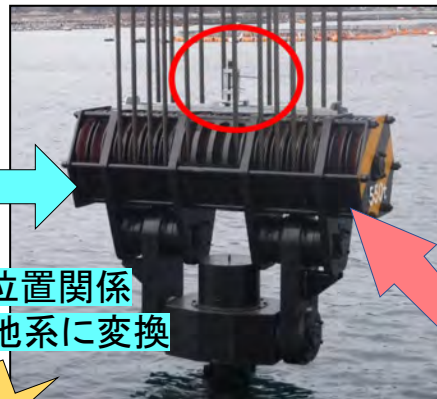


【8】沖防波堤の施工

(3) 沖防波堤施工上の工夫③-2

トランシーバー(基地局)

トランスポンダー(移動局)



音波情報により位置関係を算出し世界測地系に変換

モニター画面(水中位置測位状況)

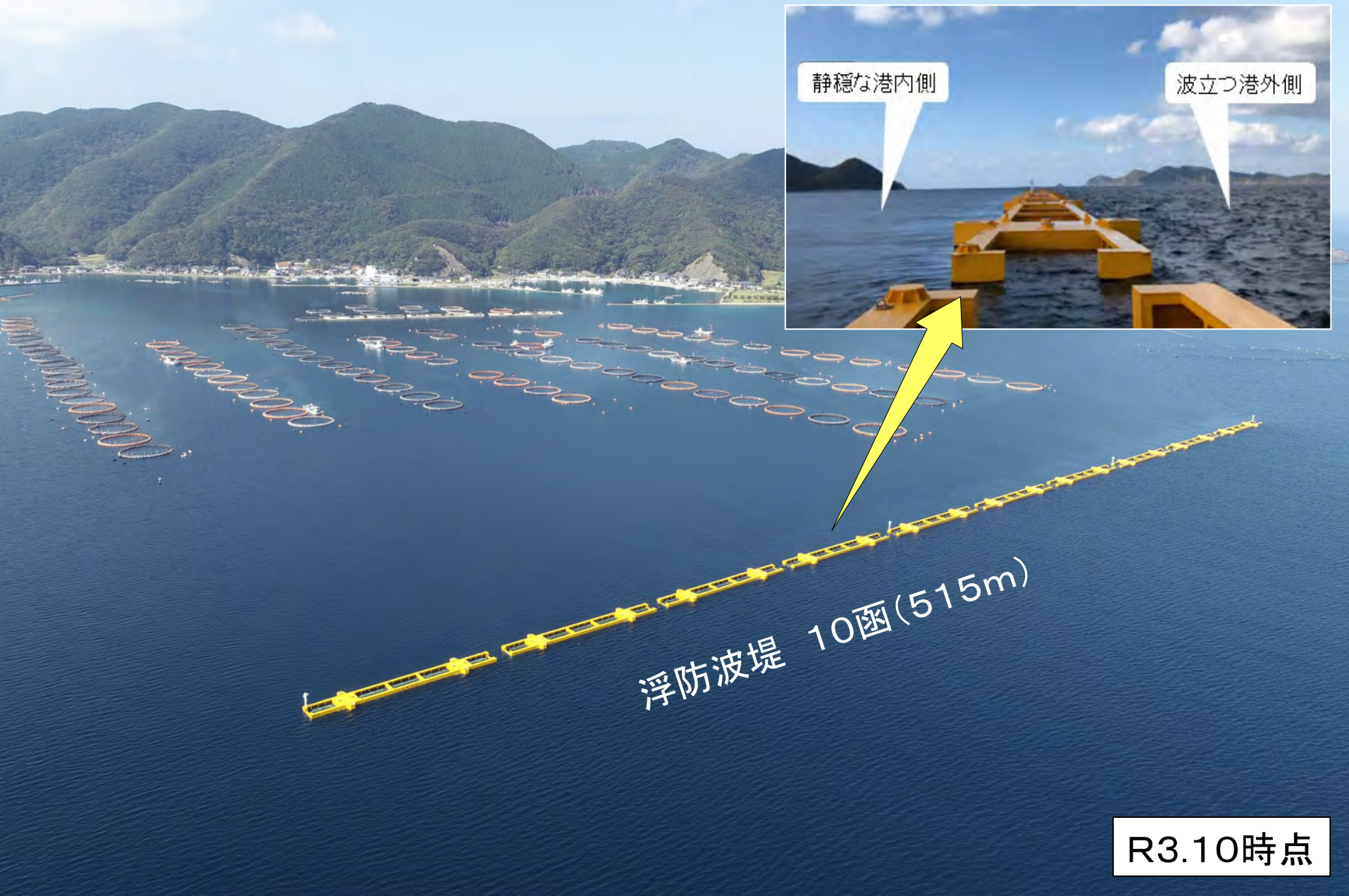


【規格値】
図心から半径±2.0m
【現場誤差(平均値)】
図心から0.35m
→規格値の20%以内

クレーンオペレーターは表示された位置情報に従い、アンカーブロックの沈設作業を行うことで、**施工誤差を最小限**に抑えることができた

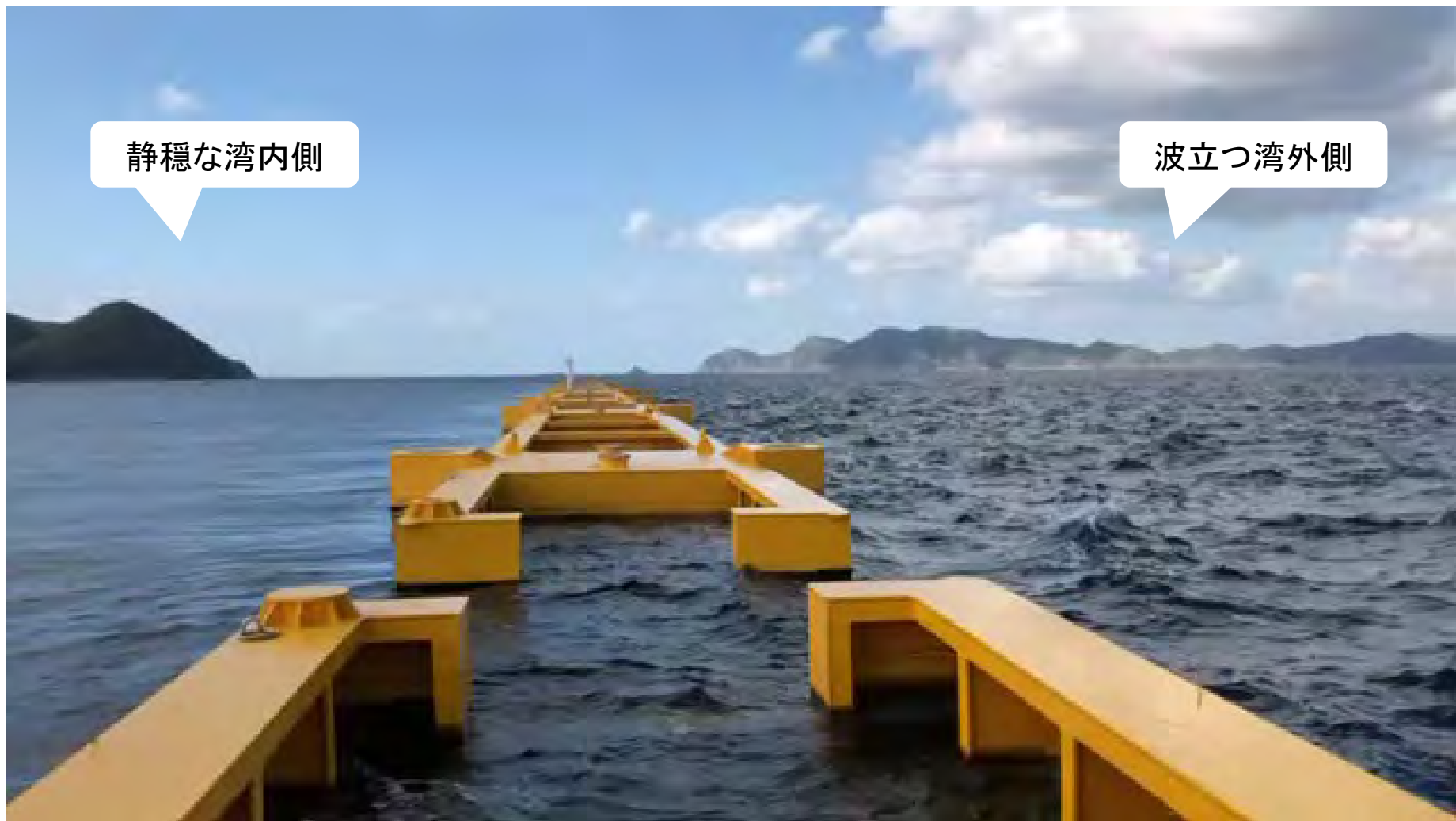


【9】現在の整備状況



【9】現在の整備状況

沖防波堤設置後の状況



【9】現在の整備状況

沖防波堤整備以降
被害なし

被害内容	令和1台風17号	➔	令和4台風11号
生簀破損等	3業者 6基		被害なし
マグロ斃死	4業者 32,500千円		

令和1年 台風17号経路図



令和4年 台風11号経路図



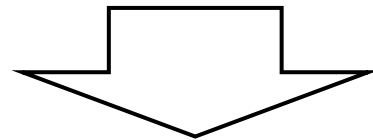
【10】今後の展望

尾崎漁港の将来像

静穏度確保による他港
避難の解消及び係留
作業時間の減少

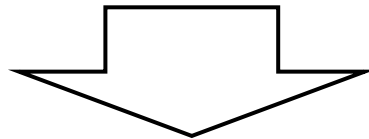
台風等の波浪の影響
によるマグロ斃死率の
減少

養殖水域の静穏度
確保による、給餌作業
の安定化及び生簀の
拡大化(φ20m→25m)



販路拡大及び輸出促進に向けた

効率的かつ安定的な養殖クロマグロの
生産・出荷体制を構築



雇用機会の増大も期待される！

【10】今後の展望

新たな漁港漁場整備長期計画の基本的な方針

現行計画 (H29~R3)

- 以下の4つの重点課題を設定し、漁港漁場漁村の総合的かつ計画的な整備を推進

重点課題

- (1) 水産物の競争力強化と輸出促進
- (2) 豊かな生態系の創造と海域の生産力向上
- (3) 大規模自然災害に備えた対応力強化
- (4) 漁港ストックの最大限の活用と漁村のにぎわいの創出



情勢の変化

- 水産業・漁村を取り巻く状況
 - ・ 水産資源の減少による漁業・養殖業生産量の長期的な減少、漁業者の高齢化、漁村の人口減少
 - ・ 気候変動に伴う海洋環境の変化、自然災害の頻発化・激甚化
- 新たな政府方針の策定、社会情勢の変化
 - ・ 「水産政策の改革」の実施
 - 新たな資源管理システムの構築
 - マーケットイン型養殖業への転換
 - 農林水産物・食品の輸出額目標5兆円 等
 - ・ カーボンニュートラルに向けた取組の推進
 - ・ デジタル化の進展
 - ・ 新型コロナウイルス感染症の拡大 等

新計画 (R4~R8)

- 今後5年間に取り組むべき重点課題を以下の3つに整理

- (1) 産地の生産力強化と輸出促進による水産業の成長産業化
- (2) 海洋環境の変化や災害リスクへの対応力強化による持続可能な漁業生産の確保
- (3) 「海業(うみぎょう)」振興と多様な人材の活躍による漁村の魅力と所得の向上

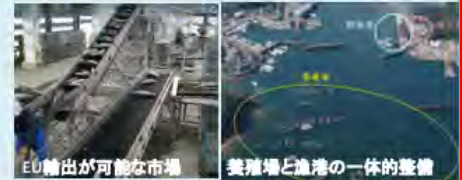
(1) 産地の生産力強化と輸出促進による水産業の成長産業化

ア 拠点漁港等の生産・流通機能の強化

漁港機能を再編・強化し、**低コストで高付加価値の水産物を国内・海外に供給する拠点**をつくる。

イ 養殖生産拠点の形成

国内・海外の**需要に応じた安定的な養殖生産を行う拠点**をつくる。



(2) 海洋環境の変化や災害リスクへの対応力強化による持続可能な漁業生産の確保

ア 環境変化に適応した漁場生産力の強化

海洋環境を的確に把握し、その変化に適応した**持続的な漁業生産力を持つ漁場・生産体制**をつくる。

イ 災害リスクへの対応力強化

災害に対して、**しなやかで強い漁港・漁村の体制**をつくる。将来にわたり**漁港機能を持続的に発揮**する。



(3) 「海業(うみぎょう)」振興と多様な人材の活躍による漁村の魅力と所得の向上

ア 「海業(うみぎょう)」による漁村の活性化

海業等を漁港・漁村で展開し、**地域のにぎわいや所得と雇用を生み出す**。

イ 地域の水産業を支える多様な人材の活躍

年齢、性別や国籍等によらず多様な人材が生き生きと活躍できる**漁港・漁村の環境を整備**する。



また、以下の事項についても共通する課題として取り組む。

(共通課題) 社会情勢の変化への対応

- (1) グリーン化の推進、(2) デジタル社会の形成、(3) 生活スタイルの変化への対応



ご清聴ありがとうございました。