

令和 8 年度 漁場環（債） 第 9－1－1 号

室戸岬沖地区（足摺沖 9 工区）水産環境整備工事
表層型浮魚礁（土佐黒潮牧場 9 号）

性 能 仕 様 書

高知県水産振興部 漁港漁場課

目 次

1. 概要	1
1.1 事業の目的と内容	1
1.2 設置場所の概要等	4
2. 設計条件	5
2.1 施設の位置	5
2.2 海象・気象条件	5
2.3 搭載機器の動作環境	5
2.4 設計耐用年数	6
2.5 システム構成	6
2.6 テレメーターシステム	7
2.7 AIS システム	8
2.8 その他	8
3. 設備仕様	9
3.1 浮魚礁本体	9
3.2 標識灯	13
3.3 レーダーレフレクタ	19
3.4 テレメーターシステム	19
3.5 AIS システム	26
4. 現地工事・試運転調整	29
4.1 浮魚礁回収工事	29
4.2 浮魚礁設置工事	30
4.3 機器・装置の調整試運転	32
4.4 検査	32

第1章 概 要

1.1 事業の目的と内容

1.1.1 目的

本事業は、マグロ、カツオ、シイラ等回遊性魚類を対象とした漁場を造成するため、平成27年度に設置された表層型浮魚礁「土佐黒潮牧場 9 号」の更新であり、旧 9 号機の撤去、新 9 号機の設計及び製作・設置工事を、設計・施工一括発注方式（価格競争型）で実施するものである。

当該工事は、浮体及び係留索の製作・回収・仮置き工事を行うものであり、設置工事は来年度別途発注予定である。なお、今後、新黒牧 9 号の運搬設置等を行う必要があるため、当仕様書は浮体及び係留索の製作及び回収・設置工事までの内容となっている。

1.1.2 内容

- | | |
|------------------|------------|
| 1)表層型浮魚礁の詳細設計 | 1 式 (9 号機) |
| 2)表層型浮魚礁の製作・設置工事 | 1 式 (9 号機) |
| 3)既存表層型浮魚礁の回収工事 | 1 式 (9 号機) |

1.1.3 施工場所

【旧黒牧 9 号：回収】

1)回収位置

高知県土佐清水市足摺沖

: 航路安全法に基づく航行区域（沿海区域）
: N 32° 52′ 10″（世界測地系）
: E 133° 21′ 15″（世界測地系）

2)回収水深

: 245m

3)作業基地港

: あしずり港

【新黒牧 9 号：設置】

1)設置位置

高知県土佐清水市足摺沖

: 航路安全法に基づく航行区域（沿海区域）
: N 32° 52′ 10″（世界測地系）
: E 133° 21′ 15″（世界測地系）

2)設置水深

: 245m

3)作業基地港

: あしずり港

1.1.4 構造形式

- | | |
|--------|--|
| 1)型式 | : 表層型（従来型）鋼製浮魚礁 |
| 2)浮体寸法 | : 現在日本で設置されている鋼製円盤形浮魚礁の実績に基づき、
φ 7.0m 以上 φ 10.0m 以下とする。 |
| 3)係留方式 | : 一点緩係留方式 |
| 4)アンカー | : ダンフォース型アンカー |
| 5)搭載機器 | : レーダーレフレクタ、標識灯(主 1、非常 2、灯火異常警報装置)、
灯火用電源(太陽電池・充電制御装置・蓄電池×2 系統、灯火用電源切替装置)、灯火・位置・電源監視システム、監視・観測システム電池(太陽電池、充電制御装置、蓄電池)、AIS システム等 |

6)構造条件 : 設計条件等に耐えうる強度を確保し、船舶衝突等による浸水からの沈没を避けるための構造を設けること。

7)適用基準

①「漁港・漁場の施設の設計参考図書」
(全国漁港漁場協会編)―第 13 編第 3 章浮魚礁

②「MF21 浮魚礁設計・施工技術基準」
(マリノフォーラム 21 浮魚礁システム研究会編)

上記以外の基準については、広く認められている理論及び十分実績のある根拠に基づくこと。

8)使用材料

①構造材の部材は JIS に規定されたもの、または同等品以上の資材を用いるものとする。

9)その他

①機器の仕様は本仕様書記載の要項を参考にし、記載性能またはそれ以上の性能を有すること。

②浮魚礁に搭載する機器のサイズ、重量は浮体の動的安定を損なわないこと。

③許認可に係わる標識灯、無線装置の仕様は浮体の動的安定を損なわないこと。

④施工上、或いは製作上の理由で変更を余儀なくされるものは、設計性能を満足する範囲内で変更を協議し、承認図により承諾を得ること。

1.1.5 防食

施設各部に対して、その周辺環境に応じ適切な防食設計を行うこと。

1.1.6 塗装仕様

1)下地処理

塗装面は、ブラスト処理をすること。

2)塗装仕様

塗装仕様は下記の塗装表に準ずる。ただし、搭載機器の塗装は、機器のメーカーの社内規定に基づき、本仕様書に記載する使用環境条件(2.3 搭載機器の環境条件)に対応できる塗装を施すこと。

(1)鉄鋼部

		塗料名	回数	乾燥膜厚	塗装色
内面	I マ ルン 内ホ	ジンクリッチプライマー	1	20 μ /回	
		無溶剤型エポキシ樹脂塗料	1	300 μ /回	淡彩色
外面	喫水上	ジンクリッチプライマー	1	20 μ /回	
		ノンタールエポキシ系塗料	2	250 μ /2 回	淡彩色
		アクリル樹脂系塗料	2	70 μ /2 回	黄色
	喫水下	ジンクリッチプライマー	1	20 μ /回	
		変性エポキシ系重防食塗料	2	500 μ /2 回	仕上黒色系

(2)アルミニウム部

		塗料名	回数	乾燥膜厚	塗装色
内面	I マ ルン 内ホ	ピュアーエポキシ系塗料	1	30 μ /回	
		ウレタン系塗料	2	60 μ /2 回	
外面	喫水上	ピュアーエポキシ系塗料	1	30 μ /回	
		ウレタン系塗料	2	60 μ /2 回	黄色

(3)ステンレス部

		塗料名	回数	乾燥膜厚	塗装色
外面	喫水上	ピュアーエポキシ系塗料	1	30 μ /回	
		ノンタールエポキシ系塗料	2	250 μ /2 回	淡彩色
		アクリル樹脂系塗料	2	70 μ /2 回	黄色
	喫水下	ピュアーエポキシ系塗料	1	30 μ /回	
		変性エポキシ系重防食塗料	1	250 μ /回	仕上黒色系

1.1.7 文字入れ

浮体喫水上及びマスト側面に、実績を参考に確認し易い位置に文字及び図を記入する。
また、定期点検時において浮体乾舷の目視確認が容易に行えるよう、塗装等にて浮体側面に目盛等の明示を施すこと。

1.1.8 監視方式

陸上監視局（陸上監視水産試験場基地局）設備で毎時監視とする。

1.1.9 工期(詳細設計を含む)

令和10年3月17日まで

1.1.10 設計業務の成果物の提出及び承認

特記仕様書及び共通仕様書による。

1.1.11 その他

標識灯、無線システム及び AIS システムについて、関係官庁の検査・免許手続きを行うこと。

1.2 設置場所の概要等（別紙－1～4 参照）

(1)設置位置図

(2)設置海域の海底地形

(3)新黒牧9号一般図（参考図）

注）この一般図は浮体径を7.0mとした場合の1事例であるので、技術提案にあたっては、この一般図にこだわることなく、コスト縮減等を念頭に比較検討のうえ、提案すること。

(4)既存浮魚礁回収後の調査要領

第2章 設計条件

2.1 施設の位置

【9号機】

高知県土佐清水市足摺沖

N 32° 52' 10"

E 133° 21' 15" ※世界測地系

設置水深 : 245m

2.1.1 監視局の位置

高知県水産試験場基地局（陸上監視水産試験場基地局）とする。

2.2 海象・気象条件

浮魚礁の設計に用いる海象・気象条件は下記のとおりとする。

	項 目	内 容
1	設置水深	245m
2	底 質	細粒砂
3	設 計 波 (1)最大波高 Hmax (2)波高 H1/3 (3)周期 T1/3	25.0m 12.5m 16.0sec
4	風 速(U10)	58.0m/s
5	流 速(表層)	1.80m/s (3.5 knot)
6	海底傾斜	1/50
7	浮体本体への付着生物量 (水中重量) 浮体本体への付着生物量 (厚さ)	80.0N/m2 7cm
8	上部チェーンへの付着生物量 (厚さ) ※ワイヤーケーブル又はワイヤーロープ以深については考慮しない。	2cm

2.3 搭載機器の動作環境

下記環境条件に適合すること（陸上設置機器については該当がある場合）。

項目	浮魚礁搭載機器	陸上設置機器(室内)
1. 気温	0～40℃	0～40℃
2. 湿度	90%(非結露)	80%(非結露)
3. 衝撃	3G	
4. 動作電圧	DC12V 系 10.8V～13.2V DC24V 系 21.6V～26.4V	AC100 ±10%

2.4 設計耐用年数

浮体構造物及び係留索の耐用年数は 10 年とする。

蓄電池は長期耐用密閉型（期待寿命 10 年以上）を使用すること。

その他、各搭載機器についてもできるだけ長期耐用に適するものとし、発注者による定期点検と、消耗部品及び電子基盤等の部品については、発注者と専門業者とのメンテナンス委託等による交換を前提とし、定期点検と常時の管理により耐用年数内を供用できるような構成とすること。

2.5 システム構成

本工事に関わる浮魚礁施設は下記の内容で構成する。

機器	型式	主な構成内容
1. 浮体構造物	不要な動揺を抑制する構造とする。	浮体本体 マスト
2. 係留装置	1 点緩係留	上部チェーン 係留索 下部チェーン アンカー
3. 航行安全装置	航路標識協会準拠品	主灯、非常灯標識灯 灯火異常警報装置 レーダーレフレクタ
4. 電源装置	ソーラ/バッテリーシステム	太陽電池 配電盤 蓄電池 (期待寿命 10 年以上)
5. 浮魚礁局設備	400MHz 帯システム (通常時) 衛星通信システム (離脱時) AIS システム	無線通信装置 無線機 計測装置 衛星通信処理装置 過充電防止器 オーブコム端末 イリジウム衛星通信装置 イリジウム通信アンテナ AIS 装置 航路標識用 AIS AIS 監視装置 電源設備

2.6 テレメーターシステム

常時は、浮体に搭載した機器の動作状況を確認し、施設の管理を行う。また、万が一流出の事態が発生した場合には、いち早く警報表示し、浮体の位置確認するために位置情報付の400MHz 帯システム及び衛星通信システムを搭載して管理を行う。

2.6.1 制御方法

- (1)通信手段として 400MHz 帯システム及び衛星通信システムを使用する。
- (2)400MHz 帯システムは、常時は、陸上監視水産試験場基地局から定時自動呼び出しに応答するポーリング方式で情報収集する。
- (3)衛星通信システムは離脱時のみ浮魚礁局からの自動送信により情報収集する。

2.6.2 監視項目

既設設備と同様に以下の監視を行う。

- (1)電源異常警報
- (2)灯火異常警報
- (3)浮体位置(GPS 情報)

2.6.3 監視頻度

- (1)位置情報 : 毎時 1 回自動監視(400MHz 帯システム)
- (2)警報信号 : 異常検出時に自動即時発信(灯火・灯火電源異常)

2.6.4 異常時の対応

- (1)異常信号は既設パーソナルコンピュータのディスプレイに表示する。
- (2)既設警報表示装置の警報ランプを点灯し、警報ブザーを鳴らす。

2.7 AIS システム

常時は、浮体に搭載した AIS 装置の動作状況を確認し、施設の管理を行う。また、万一 AIS システムに異常が発生した場合には、緊急通報を行う。

2.7.1 制御方法

通信手段としてイリジウム衛星通信システムを使用し、常時は浮魚礁局から定時発信を行い、AIS 異常時には緊急通報を行う。

2.7.2 監視項目

以下の監視を行う。

- (1)AIS 送信機故障
- (2)VHF アンテナ異常
- (3)AIS 受信機故障
- (4)AIS 用 GPS 故障
- (5)AIS 故障
- (6)AIS 電池電圧情報

2.7.3 監視頻度

- (1)監視情報 : 毎時 1 回自動監視(イリジウム衛星通信システム)
- (2)警報信号 : 異常検出時に自動即時発信

2.7.4 異常時の対応

- (1)異常信号はパーソナルコンピュータのディスプレイに表示する。
- (2)警報表示装置の警報ランプを点灯し、警報ブザーを鳴らす。

2.8 その他

2.8.1 浮体に作用する荷重に対する抗力係数

浮体に作用する荷重算出にあたっては、以下に示す抗力係数を用いるものとする。

抗力係数の一覧表

荷 重	受圧部の名称	抗力係数
風 荷 重	標 識 灯	1. 8
	踊 場	1. 8
	マ ス ト	1. 2
海 水 流 速 圧 力	浮 体 本 体	1. 0
	脚 柱	1. 0
	ダンパー	2. 0

第3章 設備仕様

3.1 浮魚礁本体

3.1.1 浮体構造物

- 1)数量 : 1 基
- 2)形状・寸法 : 流れによる回転を抑えるため、円盤形とする。また、施設点検時の作業性確保のため、浮体高（側板高）は 1.5m 以上とするとともに、最大引込力が作用した場合にも余剰浮力（乾舷）が得られる高さを確保すること。
- 3)係留方式 : 1 点緩係留方式
- 4)灯高 : 従来並の視認性を確保するため、喫水上 4 m 以上(無負荷時)を確保すること。
- 5)全装備重量 :
6)全浮力 :
7)余裕浮力 :
- 8)主要部材質 : 一般構造用鋼材
ただし、乾舷部には塗装剥離時の防食用としてステンレススチール板を張る等の措置を講じること。
※板材 22mm 以下の SS400 材の溶接については、事前に使用する材料において溶接性に問題がない事を確認した上で溶接を行うこと。（使用する材料のミルシートにより、化学成分が溶接構造用圧延鋼材の規格に合致しているか確認を行う。）
また、すみ肉溶接の脚長等については、「鋼構造設計基準（日本建築学会）」に準じて設計を行うこと。
- 9)付属品 : 船体取付用防舷材 1m 当たり吸収エネルギー3.5KN・m 以上
2 方向以上（1 方向当たり 4 本以上）
防食板（10 年用）
発光式位置表示灯（太陽電池式）
 - ・ 光源及び発光色：LED 黄色
 - ・ 型式：円筒形で 360° 方向から視認可能なもの。
 - ・ 蓄電池の期待寿命：10 年以上
 - ・ 仕様：防水仕様であること。
 - ・ 個数及び設置方法等：4 箇所以上で、漁船による視認性が最も容易と思われる場所に設置し、発注者による交換を前提として海上（浮体上）で容易に取替可能な設置方法とすること。マスト 灯高を確保すること。

10)構造

- ・ 本体下部には、浮体の動揺を少なくする構造を設けること。
- ・ 浮体内部には、部分損傷時の浮力確保のため隔壁を設け、発泡ポリウレタンを充填する等の措置を講じること。
- ・ 甲板部に吊環及び作業用手摺を設けること。
- ・ 甲板上は滑り防止措置を講じること。
- ・ 浮体内に水密機器室を設けテレメータ関係及び AIS 関係の制御装置、配電盤、蓄電池等を収納すること。
- ・ 機器室内は、同時に 2 名以上が入り定期点検及び維持補修を行える広さを確保すること、及び蓄電池の劣化等により発生する水素ガス等の滞留防止を目的として、換気口や換気装置等の換気設備を設けること。
- ・ 機器室のマンホール蓋は、外部から海水の侵入が防げる構造とする。また、機器室の出入りのための梯子を設けること。
- ・ マストには上部デッキを設け、灯火、レーダーレフレクタ、GPS 受信装置及び、ブラウンアンテナ(400MHz 帯システム)、オーブコムアンテナ(衛星通信システム)、AIS 用 VHF アンテナ、イリジウムアンテナ及び太陽電池パネルを設置する。また、保守管理のため昇降用梯子を設置すること。
- ・ 新規製作では、耐用年数満了後の回収時において容易に浮体の引き上げができるように、予め係留索上部等に回収用のワイヤーロープを取り付ける等の対策を講じること。
- ・ 標識灯電気ケーブル接続コネクタ部の破損を防止するため、別途写真の補強部材を設置する等の対策を講じること。（別紙参考写真）

11)塗装

- ・ 浮体本体各部に前記の塗装仕様により重防食塗装を行う。

3.1.2 係留装置

高密度ポリエチレン等で被覆したワイヤーケーブル又はワイヤーロープとチェーンによりカテナリー係留する（設計条件内では浮体が水没することのないよう十分な長さを持たせること）。アンカーは回収時の作業性を考慮してダンフォース型アンカーとする。

1)数 量 下記を参照

2)係留索の構成

- ① 係留索上部は、漁具等の巻き付きによる損傷防止と、浮体のすげ替えを考慮したチェーンを使用すること。長さは **25m** 程度が望ましい。
- ② 浮体と上部チェーンとを接続するシャックルに使用するシャックルピンは係留環との摩耗を防ぐため、シェア硬度 **Hs.55±5** の硬度処理を行うこと。
- ③ 中間部は所要浮力軽減と耐久性確保を目的としたワイヤーケーブル又はワイヤーロープを使用すること。
 - ※ 1 本当りの延長は、陸上運搬の便宜性や回収時のウインチの巻取り量を考慮した延長とすること。
 - ※ ワイヤーケーブル又はワイヤーロープは、漁具等による損傷を防ぐため、高密度ポリエチレン被覆 **t=7mm** と同等以上の被覆処置を行うこと。
 - ※ ワイヤーケーブル又はワイヤーロープ端部は、十分な水密構造を持つソケット等により上下チェーンと接続すること。
 - ※ ワイヤーケーブル又はワイヤーロープは被覆が損傷し海水に曝された場合にも **10** 年の耐用年数が維持される様、必要な電気防食対策を講じること。
- ④ 下部は、浮魚礁の安定及び海底接触による摩耗を考慮し、チェーンを使用すること。
- ⑤ アンカーシャックルピンの脱落防止対策として、以下の対策を講じること。
 - ※ テーパーピン（くさび）打ち込み頭部については、鉛打ち込み後、鋼板を溶接し、蓋をする。
 - ※ 上部チェーンと中間部及び中間部と下部補強チェーン（上部）の前後を連結するアンカーシャックルについては、シャックルピン設置後にシャックルピンより長めのテーパーピン（くさび）を打ち込み、ピンより突き出た部分について **10°** 程度の曲げ加工を施す。
 - ※ シャックルピンの打ち込み足部については、シャックルとシャックルピンとを鋼板で溶接して一体化し、シャックルピンのぐらつきを抑えるものとする。
- ⑥ 浮体下係留環及びチェーン等は、既往実績（腐食、摩耗等）に基づき **10** 年間の使用に充分耐えうる材質及び肉厚を確保するため、下記の設計摩耗量を考慮すること。

設計摩耗量の一覧

項 目		設計摩耗量／10 年	
係留環アイプレート		186	mm
係留環接続 アンカーシャックルピン		100	mm
係留環接続 特殊アンカーシャックルボディ		80	mm
上 部 チ ェ ー ン	エンドリンク（上部）	119	mm
	スイベル	14	mm
	エンドリンク（下部）	51	mm
	アンカーシャックルボディ	51	mm
	一般部エンドリンク（上部）	17	mm
	一般部	10	mm
	一般部エンドリンク（下部）	10	mm
下部補強チェーン（上部）		20	mm
下部補強チェーン（中部）		58	mm
下部補強チェーン（下部）		20	mm
下部チェーン 一般部		10	mm

※ 項目名は既存黒牧で使用している部材名称

※ 設計摩耗量は「漁港・漁場の施設の設計参考図書」又は既存黒牧の実績による。

※ 下部補強チェーンの各部を接続するアンカーシャックル、エンドリンク、スイベルの設計摩耗量については、接続するチェーンの設計摩耗量が不利となる方の数値を採用する。

3)アンカー

- (1)形式 : ダンフォース型アンカー
- (2)重量 : 適用基準に基づき求めること。
- (3)数量 : 1 個
- (4)構造 : 適切な防食対策を行うこと。

3.2 標識灯

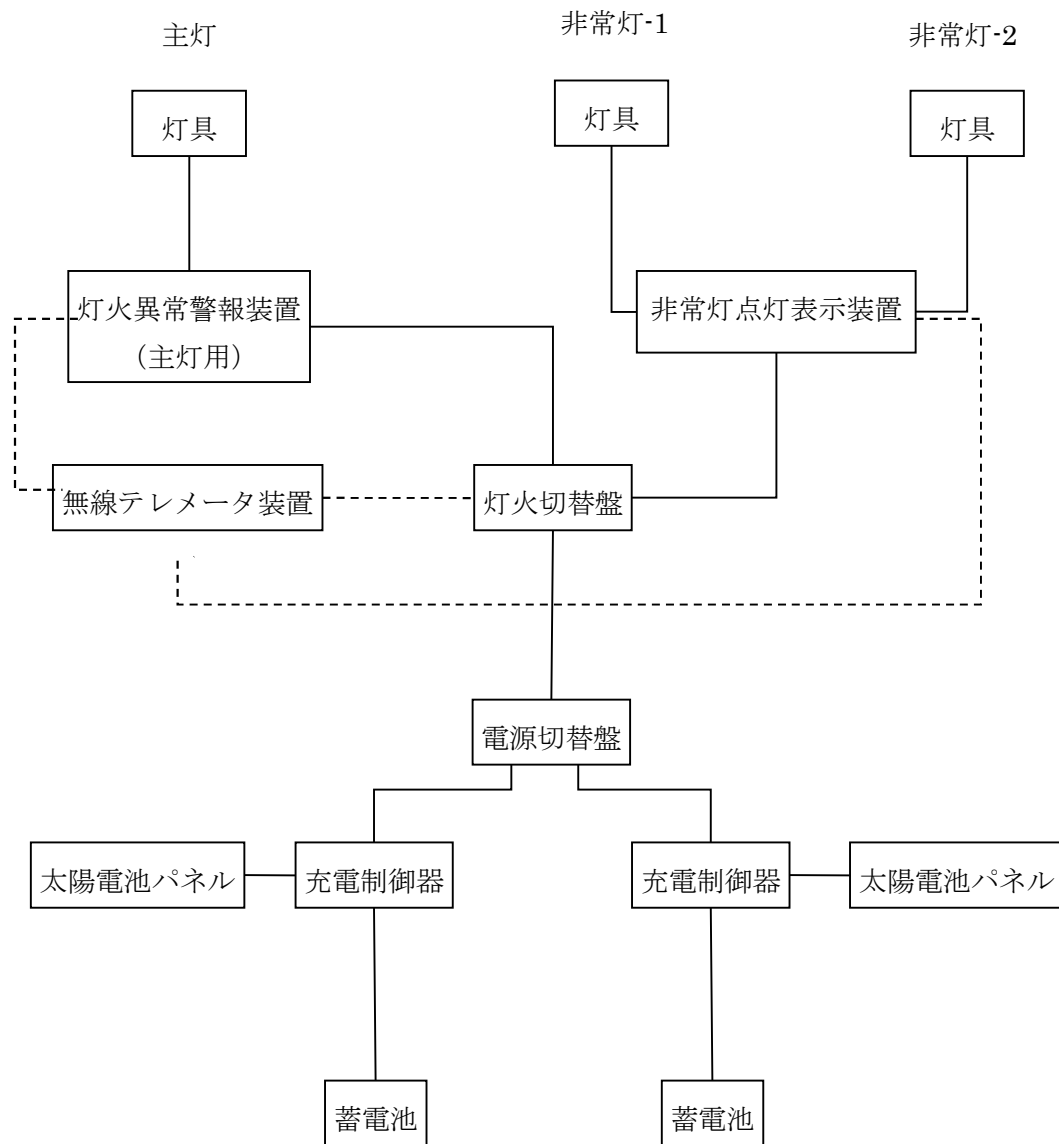
夜間における浮魚礁の位置を明示し、かつ付近航行の船舶等の安全のために標識灯を設ける。標識灯は航路標識法の適用を受けるので、海上保安庁の指導に基づき設計すること。

標識灯は主灯 1 基と非常灯 2 基で構成し、常時は主灯が動作し、主灯が故障等により消灯したときに自動的に非常灯へ切り換わること。

標識灯用の電源は 2 系統搭載し、万一故障したときには予備電源へ自動的に切り換える。非常灯及び予備電源への切替え時はその信号をテレメータで陸上監視水産試験場基地局へ伝送する。

下記に参考仕様を示す。同仕様を参考にして、要求性能と同等かそれ以上の性能を有すること。

標識灯系統図



3.2.1 主灯

- 1)数量 : 1 基
- 2)灯ろう型式 : 160mm フレネルレンズ使用 (広角型 1/10 発散角 30°)
- 3)光源 : 超高輝度 LED
- 4)灯色 : 白光
- 5)灯質 : Mo(U)W8s(モールス符号白光毎 8 秒に U)
(0.5+0.5+0.5+0.5+1.5+4.5)
- 6)点滅器 : 全電子式点滅器
- 7)実効光度 : 150cd(定格電圧時、保守率 0.77 含む)
- 8)不動光度 : 220cd(定格電圧時、保守率 0.77 含む)
- 9)光達距離 : 6.0 海里(実効光度時、大気透過度 T=0.74)
6.5 海里(不動光度時、大気透過度 T=0.74)

3.2.2 非常灯

- 1)数量 : 2 基
- 2)灯ろう型式 : 160mm フレネルレンズ使用 (広角型 1/10 発散角 30°)
- 3)光源 : 超高輝度 LED
- 4)灯色 : 白光
- 5)灯質 : Mo(U)W8s(モールス符号白光毎 8 秒に U)
(0.5+0.5+0.5+0.5+1.5+4.5)
- 6)実効光度 : 55cd(定格電圧時、保守率 0.77 含む)
- 7)不動光度 : 77cd(定格電圧時、保守率 0.77 含む)
- 8)光達距離 : 4.5 海里(実効光度時、大気透過度 T=0.74)
4.5 海里(不動光度時、大気透過度 T=0.74)

3.2.3 灯火異常警報装置(主灯用)

標識灯(主灯)の灯火を監視し、点滅器等の故障による消灯、あるいは連続点灯が生じた場合に各異常に応じて異常警報信号(a 接点)を出力する。

- 1)数量 : 1 基
- 2)定格電圧 : DC12V
- 3)動作電圧範囲 : DC10V～14V
- 4)消費電流 : 通常時 15mA 以下
異常動作時 25mA 以下
- 5)日光弁感度 : 約 300lx
- 6)警報出力 : 無電圧 a 接点出力(異常時 : 閉) : ①～③の個別出力
接点定格負荷 : 1A、DC30V 抵抗負荷
 - ① 灯火の夜間消灯
 - ② 灯火の昼間点灯
 - ③ 灯火の連続点灯

3.2.4 非常灯点灯表示装置

標識灯(非常灯)の灯火を監視し非常灯が点灯した場合に信号(a 接点)を出力する。

- 1)数量 : 1 基
- 2)定格電圧 : DC12V
- 3)動作電圧範囲 : DC10V～14V
- 4)消費電流 : 通常時 15mA 以下
異常動作時 25mA 以下
- 5)信号出力 : 無電圧 a 接点出力(非常灯点灯時 : 閉)
接点定格負荷 : 1A、DC30V 抵抗負荷

3.2.5 電源切換盤

2 系統の太陽電池システム電源をもち、主電源の電圧が低下(11.2V)すると、電源供給を自動的に副電源に切り換え、異常発生信号(a 接点)を出力する。

主電源が正常復旧した後、リセットスイッチ(手動操作)を押すことにより電源供給を副電源から主電源に復帰させる。

- | | | | |
|----------|-----------------------|-------|------------|
| 1)数量 | : 1 基 | | |
| 2)定格電圧 | : DC12V | | |
| 3)動作電圧範囲 | : DC10V～14V | | |
| 4)消費電流 | : < 灯火用電源 > | 通常時 | 15mA 以下 |
| | | 電源切換時 | 3mA 以下 |
| | : < 警報用電源 > | 通常時 | 30mA 以下 |
| | | 電源切換時 | 100mA±50mA |
| 5)警報出力 | : 無電圧 a 接点出力(異常時: 閉) | | |
| | 接点定格負荷: 2A、DC30V 抵抗負荷 | | |
| | ・ 灯火用電源切換信号 | | |
| | ・ 灯火異常警報装置用電源異常 | | |

3.2.6 灯火切換盤

標識灯(主灯)の灯火が消灯、あるいは連続点灯が生じた場合に、灯火異常警報装置からの異常警報信号により主灯から非常灯に自動的に切り換えを行う。

- | | | | |
|----------|-------------|----------|--|
| 1)数量 | : 1 基 | | |
| 2)定格電圧 | : DC12V | | |
| 3)動作電圧範囲 | : DC10V～14V | | |
| 4)消費電流 | : 通常時 | 10mA 以下 | |
| | 灯火切換時 | 100mA 以下 | |

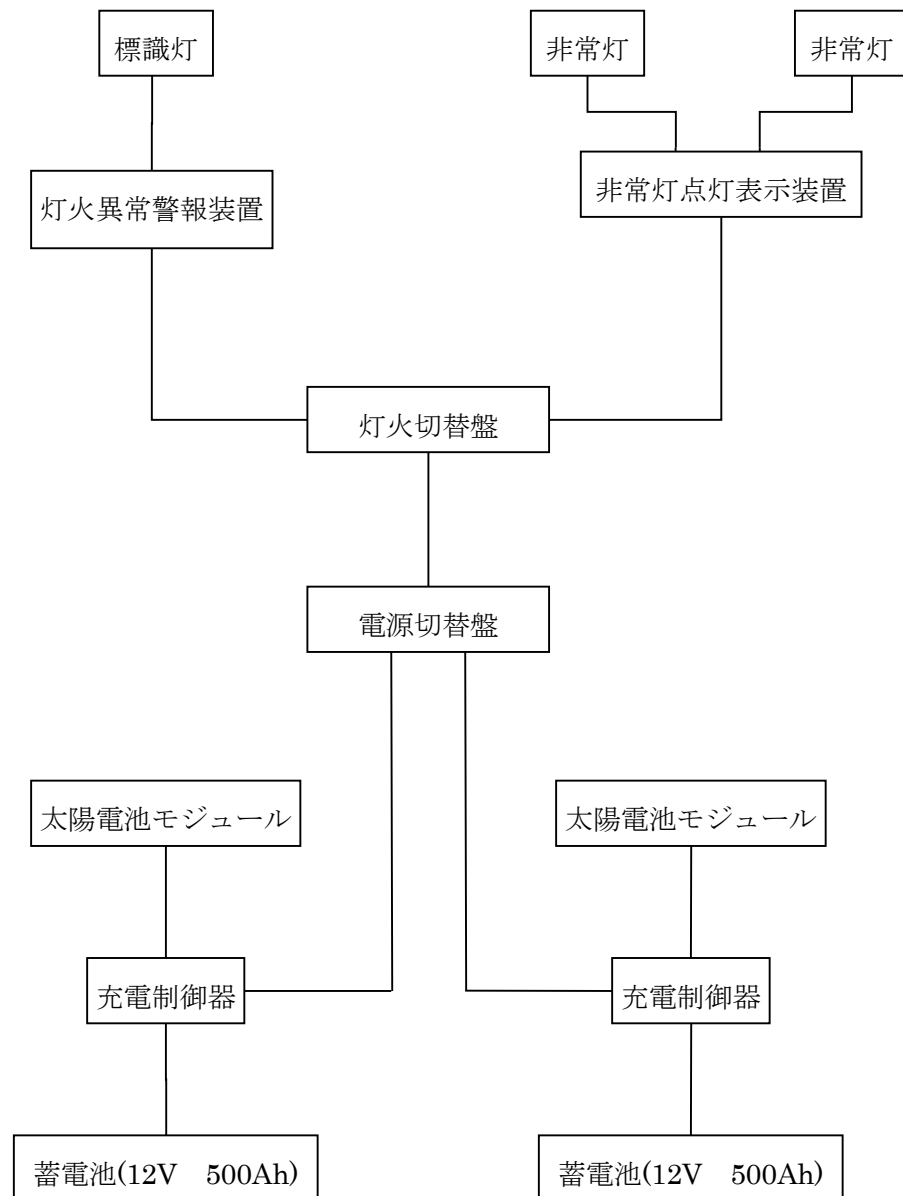
3.2.7 標識灯用電源装置

実装予備システムを有する完全 2 系統を装備し、標識灯の電源を確保する。

電源装置は太陽電池(一次電池)、充電制御装置(配電盤)、蓄電池(二次電池)で構成する。

- | | |
|----------|---------------------------|
| 1)数量 | : 2 式(2 系統) |
| 2)太陽電池出力 | : 18.1V 60W (公称) |
| 3)蓄電池名称 | : 制御弁式据置鉛蓄電池(SNS-500 同等品) |
| 4)蓄電池数 | : 6 直列 6 個／系統 |
| 5)蓄電池総容量 | : 12V 500Ah／系統 |
| 6)制御器 | : 充電制御器／系統 |

標識灯用電源装置系統図



3.3 レーダーレフレクタ

船舶のレーダーに映像が映るように全方位 8 ヶ所にコーナレフレクタを装備する。

- | | |
|------------|----------------|
| 1)数量 | : 8 個 |
| 2)形状 | : コーナレフレクタ T 型 |
| 3)材質 | : アルミニウム合金 |
| 4)レーダー視認距離 | : 10 海里以上 |

3.4 テレメーターシステム

3.4.1 システムの概要

浮魚礁施設の稼動状況、浮体の位置監視及び漁海況情報（水温、風向・風速、潮流速）の取得を目的とし、400MHz 帯システム及び衛星通信システムで情報収集を行う。

無線中継局の新設が必要な時は、別途申し出の上その取り扱いについて協議すること。

既存の陸上監視水産試験場基地局のシステム（機器）を含め、保守点検が一元的に行えるシステム（機器）とすること。

以下の仕様は、浮魚礁局～陸上監視水産試験場基地局間が直達できる場合を示す。

1)監視項目

①浮体位置の異常：GPS の計測結果より判定

（400MHz 帯システムは定時、陸上監視水産試験場基地局からの呼出により計測、衛星通信システムは離脱時のみ毎時自動で計測）

②電源 : 灯火電源切換及び監視電源電圧が 5%低下で異常

③灯火異常 : 夜間消灯、昼間点灯、点滅異常(400MHz 帯のみ) 自動発報

④灯火の確認 : 非常灯(副灯)点灯、自動発報

④ 監視頻度 : 常時監視 ON-LINE 警報

（400MHz 帯システムは、通常時は 1 日 2 回定時に陸上監視水産試験場基地局より呼び出し、情報を収集する。衛星通信システムは離脱時自動計測・送信で情報を収集する。但し、手動呼出確認も可能なこと）

2)計測項目

- | | |
|-------|---------------------|
| ①計測頻度 | : 1 時間ごと 1 日 24 回計測 |
| ②表層水温 | : 水温計 |
| ③風向風速 | : 風向風速計 |
| ④流行流速 | : 潮流計（3 層） |
| ⑤浮体方位 | : GPS コンパス |

3)陸上監視水産試験場基地局

- (1)モニタリングの要求は予め設定されたプログラムに従って、陸上監視水産試験場基地局の浮魚礁局呼出装置で自動的に行う(灯火異常は浮魚礁側自動発報)。
- (2)浮魚礁側から発信する位置情報を受信し、所定の範囲外に流失した時は自動的に警報を発する。
- (3)夜間消灯と非常灯(副灯)点灯、電源電圧、浮体位置の確認を行う。
- (4)3層潮流データ処理のため浮魚礁局との通信機能を追加する。
- (5)衛星通信システムについては、既設設備に機能を追加することから、既存仕様と合わせる。
- (6)衛星通信システムを用いて、係留位置、灯火状態の監視を行う。

4)データ処理(既設設備)

主なデータ処理機能

- (1)異常発生時は警報表示装置の警報ランプを点灯しブザーを鳴らす。
- (2)監視情報は、ハードディスクに記録保存する。またデータのバックアップは必要に応じてDVD等に複写保存する。
- (3)既存整備に機能付加することから、データフォーマット等は既存仕様に合わせる。
- (4)3層潮流データ処理のため、ファイル保存、表示機能及び潮流計用電源監視機能を追加すること。
 - ・3層の流向・流速データの追加
 - ・漁海況システムサーバーへのファイル転送フォーマットの拡張
 - ・3層潮流データ表示の追加

3.4.2 システムの構成

- ・浮魚礁局と陸上監視水産試験場基地局で構成する。
- ・浮魚礁局の機器構成を下記に示す。
- ・浮魚礁局と陸上監視水産試験場基地局は 400MHz 帯の無線回線で接続する。
- ・浮魚礁局と陸上監視水産試験場基地局、高知県水産振興部水産業振興課間は衛星通信回路で接続する。（ただし、故障時・離脱時のみ。）

浮魚礁局の構成

NO.	品 名	数 量	設置位置	備 考
1	ブラウンアンテナ	1 基	マスト	400MHz 帯システム
2	オーブコムアンテナ	1 基	マスト	衛星通信システム
3	GPS アンテナ	1 基	マスト	〃
4	GPS 受信装置	1 基	マスト	センサ中継箱込み
5	太陽電池モジュール	1 式	マスト	太陽電池中継箱込み 必要数
6	浮魚礁局	1 式	機器室	同軸避雷器、電源制御盤、配電盤 過充電防止器、蓄電池
7	計測送信装置	1 式	機器室	浮魚礁局 (無線機、計測装置)
8	衛星通信処理装置	1 式	機器室	浮魚礁局 (過充電防止器、オーブコム端末)
9	計測センサー	1 式		水温計、風向・風速計、潮流速 (3 層)

3.4.3 テレメータ機器の仕様

テレメータ機器の要求性能を満たすために下記に参考仕様を示す。

下記仕様を参考にして、要求性能と同等かそれ以上の性能を有すること。

発注者の衛星通信サービス利用料金の負担は、施設の引き渡し以降とし、また、本浮魚礁に係る衛星通信サービス利用料金が従前の水準（年額 19,800 円(参考：オープコムプラン A 2024 年 3 月現在料金)）を越えないようにすること。但し、離脱時及び警報発生時による通信費用は含まず。

[オープコム端末仕様（衛星通信システム）]

①送信周波数	: 148MHz～150MHz	
②送信速度	: 2400bps	
③受信周波数	: 137MHz～138MHz	
④受信速度	: 4800bps	
⑤測位	: GPS 測位	
⑥電源電圧	: DC9V～18V	
⑦消費電流	: スリープ状態	: 約 25 μ A
	: 受信状態	: 約 9.3mA
	: 送信状態	: 約 1.9A
⑧GPS	: 外部 GPS 接続	

[無線機（400MHz 帯システム）]

〈送信部〉

①送信出力	: 10W
②通信方式	: 単信
③電波形式	: F2D、F3E
④周波数	: 411.45MHz
⑤周波数偏差	: $\pm 3 \times 10^{-6}$ 以内
⑥変調方式	: 可変リアクタンス位相変調方式

〈受信部〉

①受信方式	: ダブルスーパーヘテロダイン方式
②信感度	: 12dB SINAD にて-7dB μ V 以下

[GPS コンパス]

〈浮体位置・方位〉

- ①センサータイプ : GPS コンパス
- ②受信方式 : マルチチャンネル (12 チャンネル+SBAS 1ch)
- ③受信周波数 : 1575.42MHz +/- 1MHz(C/A コード)
- ④GPS 精度 : 15m(2 DRMS)但し、SA が無い時
(L1、C/A コード、HDOP $\leq$ 4)
- ⑤方位精度 : 0.75° rms

[計測センサー]

〈水温計〉

- ①センサータイプ : サーミスター
- ②測定範囲 : -5°C ~ +45°C
- ③精度 : $\pm 0.05^\circ\text{C}$

〈風向・風速計〉

- ①センサータイプ : 風向 尾翼 ロータリーエンコーダー式
風速 プロペラ ブラシレス磁気パルス式
- ②測定範囲 : 風向 0~360°
風速 2~60m/s
- ③精度 : 風向 ± 5 度以内
風速 $\pm 0.5\text{m/s}$ 以内(10m/s 未満の場合)
 $\pm 5\%$ 以内(10m/s 以上の場合)
- ④起動風速 : 0.5m/s 以下
- ⑤耐風速 : 90m/s 以上

〈潮流計 (3 層) 〉

- ①センサータイプ : ドップラー
- ②測定範囲 : 流速 0~9.9 ノット
流向 0~359.9 度
- ③測定層数 : 3 層
センサー位置から約 5m~100m
- ④潮流基準 : GPS またはドップラー
- ⑤送信周波数 : 240kHz

3.4.4 年次点検保守

計測精度を維持するため、1年ごとの清掃年次点検を実施することができる仕様とする。

3.4.5 電源装置の構成

一次電池として太陽電池を使用する。

電源装置は 400MHz 無線回線用 12V、衛星通信回線用 24V の 2 系統あり、太陽電池(一次電池)、配電盤(過充電防止装置)、蓄電池(二次電池)で構成する。

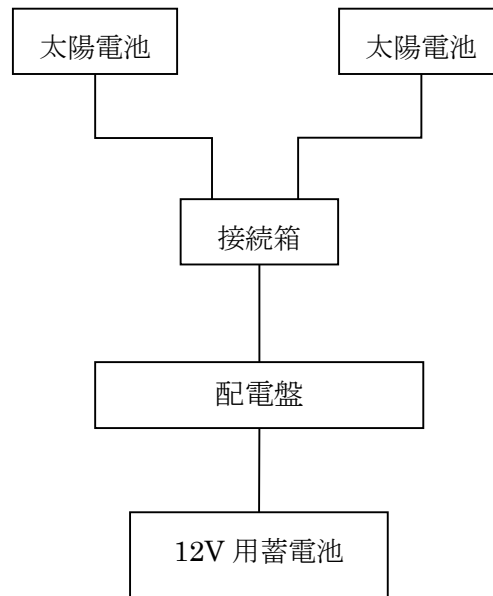
〔12V 電源装置 (400MHz 帯システム) 〕

1)数量	: 下記一式	
2)太陽電池モジュール	: 53W	2 枚
	または 26W	4 枚
3)配電盤	: 過充電防止装置付	1 基
4)接続箱	: 密閉型(電源側)	1 個
5)蓄電池	: 陰極吸収式シール型鉛蓄電池	1 組
	蓄電池容量 12V (2V×6 直列 200Ah)	

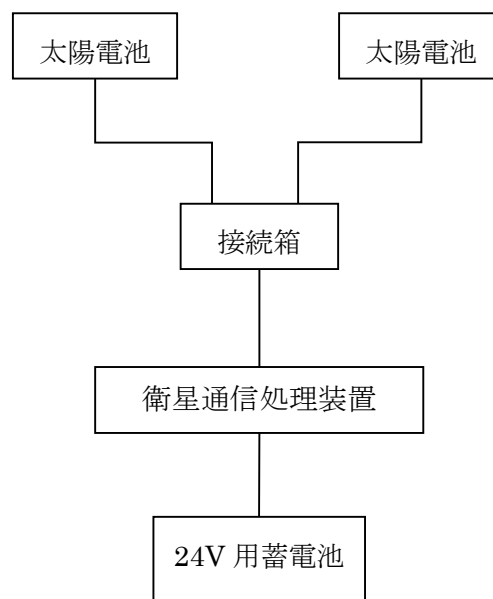
〔24V 電源装置 (衛星通信システム) 〕

1)数量	: 下記一式	
2)太陽電池モジュール	: 26.0W	2 枚
3)配電盤	: 過充電防止装置付	1 基
4)接続箱	: 密閉型(電源側)	1 個
5)蓄電池	: 陰極吸収式シール型鉛蓄電池	1 組
	蓄電池容量 24V (12V 直列・並列 38Ah×2)	

浮魚礁局テレメーター用電源系統図（400MHz 帯システム）



浮魚礁局テレメーター用電源系統図（衛星通信システム）



3.5 AIS システム

3.5.1 システムの概要

AIS (Automatic Identification System : 船舶自動識別装置) は、洋上を航行する船舶同士が、航行情報を相互に交換するための装置であり、(1) 船舶を識別すること、(2) 目標物の追跡を支援すること、(3) 航海情報の交換を容易にすること、(4) 衝突防止に役立つ情報を提供すること、(5) 無線電話による船舶通報を減らすことを目的とするものである。

AIS 装置からは、識別符号、施設名、位置など個別データを VHF 電波により自動的に発射すること。

AIS システムの稼動状況は、イリジウム衛星通信システムで情報収集を行う。

3.5.2 AIS システムの仕様

AIS システムの要求性能を満たすために下記に参考仕様を示す。

下記仕様を参考にして、要求性能と同等かそれ以上の性能を有すること。

(1)航路標識用 AIS

・定格電圧	DC12V
・動作電圧範囲	DC10V～16V
・消費電流	3A (最大時) 、0.4A (動作時)
・IEC タイプ	タイプ 3
・基準周波数	AIS1 (161.975MHz) 及び AIS2 (162.025MHz)
・送信出力	12.5W (標準)
・TDMA 方式	FATDMA、RATDMA 選択可能
・AIS 送信メッセージ	メッセージ 21
・送信間隔	3 分間隔 (3～120 分で設定可能)

(2)AIS 監視装置

・監視項目	AIS 送信機故障 VHF アンテナ異常 AIS 受信機 A 故障 AIS 受信機 B 故障 AIS 用 GPS 故障 AIS 故障
・監視間隔	常時

(3)航路標識用 AIS 及び AIS 監視装置用電源設備

・太陽電池型式	ZK-36M530B 同等品 (パネル数 1 枚)
・太陽電池出力	18.1V 60W (公称)
・蓄電池名称	制御弁式据置鉛蓄電池 (SNS-100-6 同等品)
・蓄電池数	2 直列 (2 個)
・蓄電池総容量	12V 100Ah
・充電制御器	充電制御器 (SVC14-5A 同等品) (数量 1 個)

3.5.3 監視システムの仕様

監視システムの要求性能を満たすために下記に参考仕様を示す。

下記仕様を参考にして、要求性能と同等かそれ以上の性能を有すること。

(1)通信諸元

- ・通信方式 イリジウム衛星通信方式
- ・通信端末 イリジウム社製 SBD 専用端末
- ・通信周波数帯 1616～1626.5MHz 帯
- ・通信方向 双方向
- 監視局（浮魚礁局）～受信局（水産業振興課）
- ・送信データ 時刻情報（日本時刻）
- AIS 故障情報
- 電池電圧
- ・通信間隔 1 時間毎
- ・通信方法 インターネット電子メール

(2)監視観測通信制御装置

【通信機能】

- ・定時通信（海→陸） 1 時間毎（AIS 故障情報、電池電圧）
- ・緊急通報 AIS 異常が発生した場合、通報を行う
- ・通信周波数帯 1616～1626.5MHz 帯

【AIS 監視機能】

- ・監視項目 AIS 送信機故障
- VHF アンテナ異常
- AIS 受信機 A 故障
- AIS 受信機 B 故障
- AIS 用 GPS 故障
- AIS 故障
- AIS 電池電圧情報
- ・監視間隔 常時

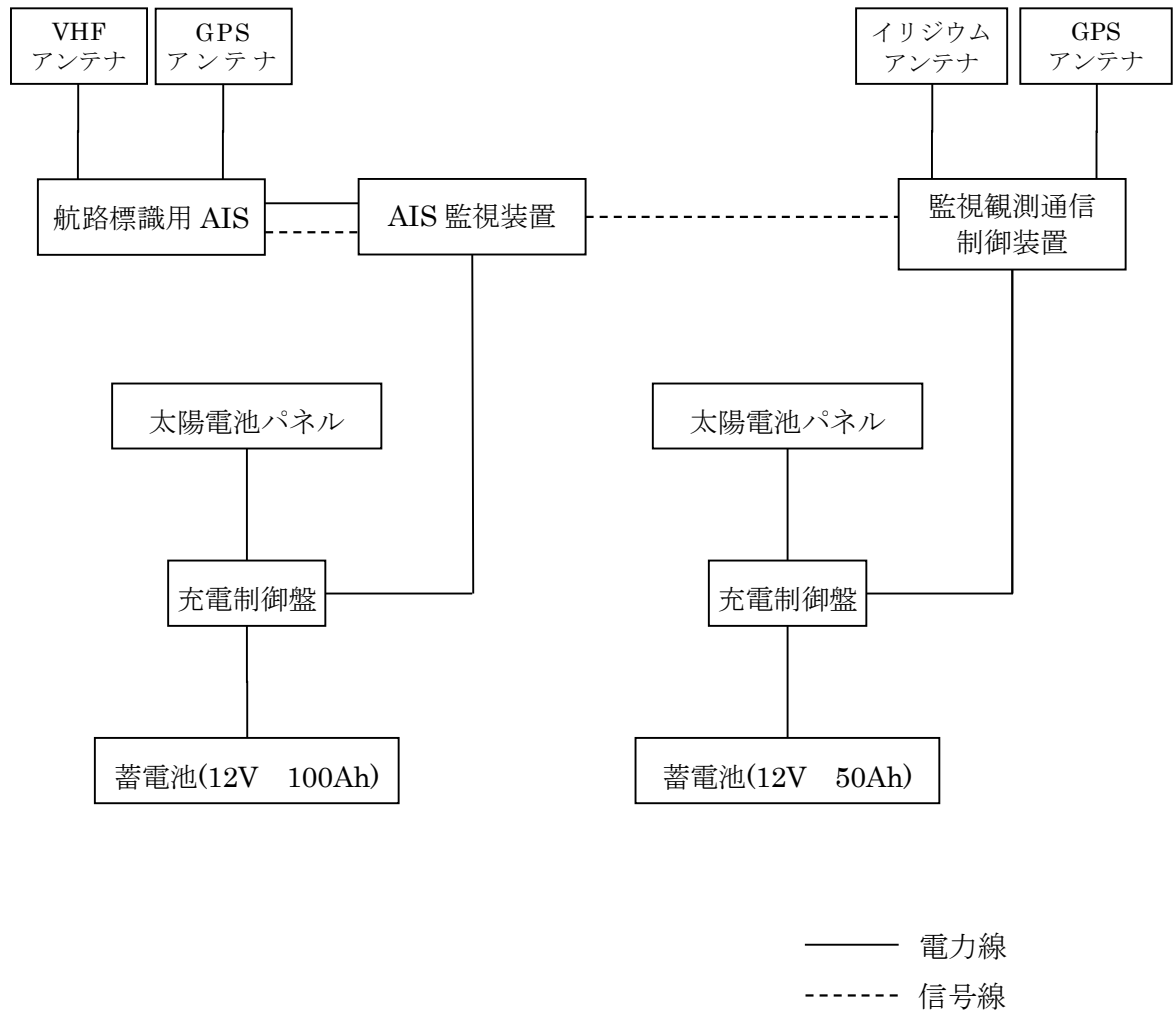
(3)監視観測通信制御装置用電源設備

- ・太陽電池型式 ZK-36M130B 同等品（パネル数 1 枚）
- ・太陽電池出力 17.8V 14.6W（公称）
- ・蓄電池名称 制御弁式据置鉛蓄電池（SNS 50-12 同等品）
- ・蓄電池数 1 個／系統）
- ・蓄電池容量 12V 50Ah
- ・充電制御器 充電制御器（SVC14-5A 同等品）

3.5.4 年次点検保守

計測精度を維持するため、1 年ごとの清掃年次点検を実施することができる仕様とする。

浮魚礁局 AIS システム系統図



第4章 現地工事・試運転調整

4.1 浮魚礁回収工事

工事内容は別途現地工事施工フロー及び下記を参考とする。

危険防止のための回収中止の判断基準を含め、回収作業の詳細計画を提出し、発注者の承認を得ること。

4.1.1 現地回収準備

現地回収工事に当たって、母港で台船に搭載してきた設置工事用のアンリーラー類を基地港岸壁に荷降しする。

4.1.2 台船等の曳航、台船等への既設浮魚礁の係留

回収艀装した台船等を設置海域まで海上曳航し、台船等へ既設浮魚礁を係留する。

4.1.3 浮魚礁の回収

- (1)係留索の台船上への引き上げに当たっては、テンションメーター等を使用して回収用ウインチ、ワイヤーに過剰な負荷がかからないよう管理する。
- (2)浮体部、係留索等の回収物は、予定する解体場所（基地港等）まで運搬し陸揚げる。
- (3)回収物の中に再利用部品がある場合は、発注者の指定する場所に運搬する。
- (4)陸揚げ後は、別紙—4の調査要項により損耗の状況等を調査し、報告書を提出する。（調査に際しては、発注者の確認を受けること）
- (5)調査終了後は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に基づき、適切な処置を行うこと。なお、回収物のうち簡易に分離出来る金属部材等の有価物は、適切にリサイクル処理を行うこと。

4.1.4 安全対策

作業中の海域の安全を確保するため、警戒船を配置する。

4.1.5 工事申請

海上工事に当たっては予め関連官庁に届け出を行い、許可を得ておくこと。

4.2 浮魚礁設置工事

工事内容は別途現地工事施工フロー及び下記を参考とする。

4.2.1 製作運送

- (1)係留装置を製作工場から作業基地港まで輸送する。
- (2)浮体部を製作工場から積出し港の岸壁まで輸送する。
- (3)浮体部を岸壁で船に積み込み作業基地港まで海上輸送する。

4.2.2 現地組立工事

- (1)陸揚工は以下の作業を示す。
 - ① 海上運搬された浮魚礁の陸揚げ
 - ② 輸送された係留索チェーン、アンカー、シャックル類の受入れ、荷降し
 - ③ 係留索(ドラム等)の受入れ、荷降し
 - ④ 浮体部への上部チェーンの取付
 - ⑤ 作業ヤードの整備、機材管理
- (2)積込工は以下の作業を示す。(今回工事対象外)
 - ① チェーンの船への取り込み、チェーン組み立て、チェーン艀装
 - ② アンカーの艀装、アンカーとチェーンとの接続
 - ③ 係留索(ドラム等)の積み込み、固定
 - ④ 係留索接続、係留索引き出し調整等
 - ⑤ 機材積み込み、固定
 - ⑥ 浮魚礁の取り込み、固縛

4.2.3 海上輸送 (今回工事対象外)

艀装が完了した船及び浮魚礁を設置海域まで海上輸送する。

4.2.4 浮魚礁の設置（今回工事対象外）

- (1)起工測量は、「高知県建設工事共通仕様書」に準じて実施するものとし、音響測深機と同等以上の精度を有する機器により水深測量を実施すること。
- (2)施工シミュレーションを詳細に検討し、現地設置作業は日の出から日没までを徹底すること。
- (3)設置海域では、GPS で船位の測量を行いながら予め定めた位置と水深とを正確に計測し、アンカーが所定の位置に着底するよう流向・流速等を考慮して船位を保ちながらアンカーを投下する。
- (4)アンカー投入の際は、係留索等に損傷を与えないよう係留索にフローターを設置する等により係留索を事前に海上に展張する海上展張方式により設置すること。展張に際しては、係留索の繰出し方や繰出し速度及び潮流速等に留意するとともに、フローターが離脱しないような工夫をすること。
また、アンリーラーが機能しなくなる等の場合においても、海上展張作業が継続して行えるよう、代替の展張機材を装備しておくこと。
- (5)設置位置は、監督職員立会の元で確認の上決定する。
- (6)設置後、標識灯の動作を確認し帰港する。

4.2.5 安全対策

作業中の海域の安全を確保するため、警戒船を配置する。

4.2.6 工事申請

海上工事に当たっては予め関連官庁に届け出を行い、許可を得ておくこと。

4.3 機器・装置の調整試運転

4.3.1 搭載機器の試運転調整

- 1)電源装置
- 2)標識灯関連装置
- 3)テレメータ関連装置（観測機器を含む）
- 4)AIS 関連装置

4.3.2 陸上機器の試運転調整

制御、データ表示が確実に行われるように、既設設備によるデータ伝送確認、呼び出し機能の確認、表示装置調整を行う。

4.3.3 その他

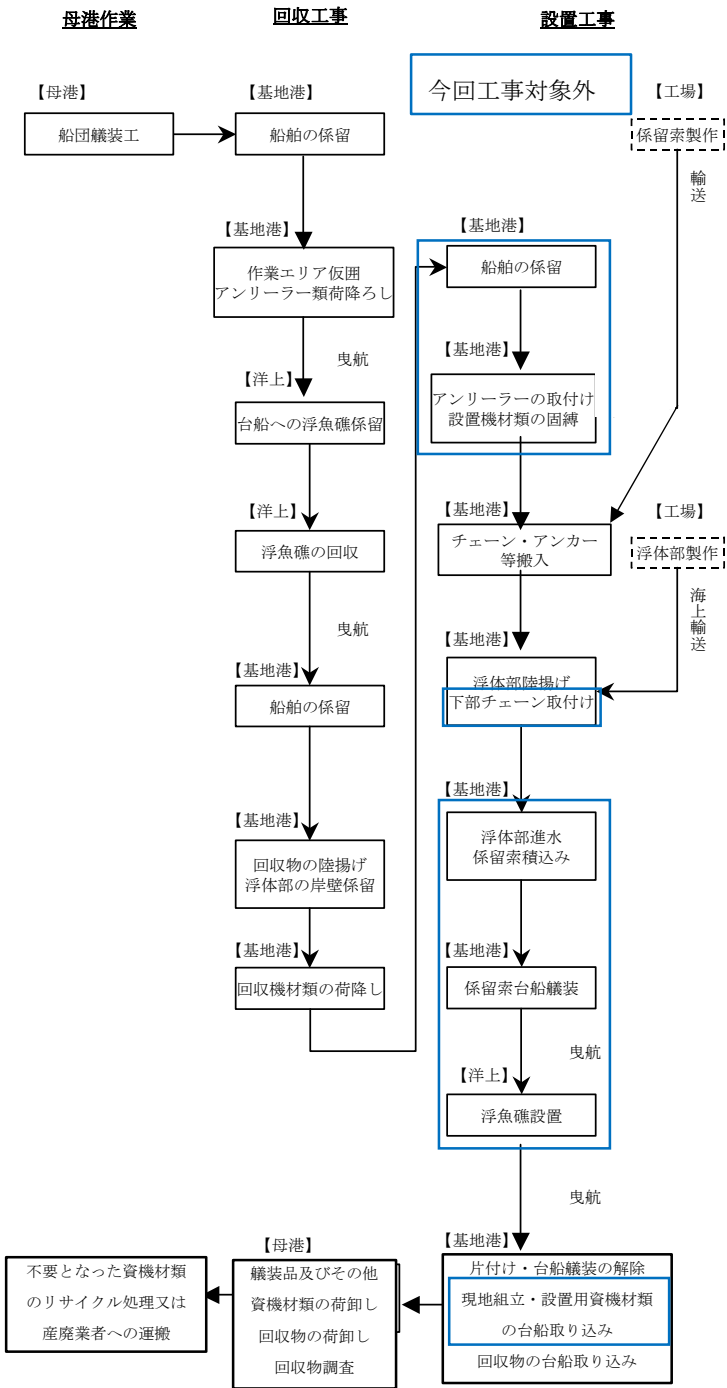
- 1)性能の確認
- 2)機器取り扱い指導
- 3)機器点検指導

4.4 検査（今回工事対象外）

以下の受検準備を行い、検査を受ける。

- 1)標識灯・AIS 信号所：高知海上保安部交通課
- 2)無線局・海岸局：四国総合通信局

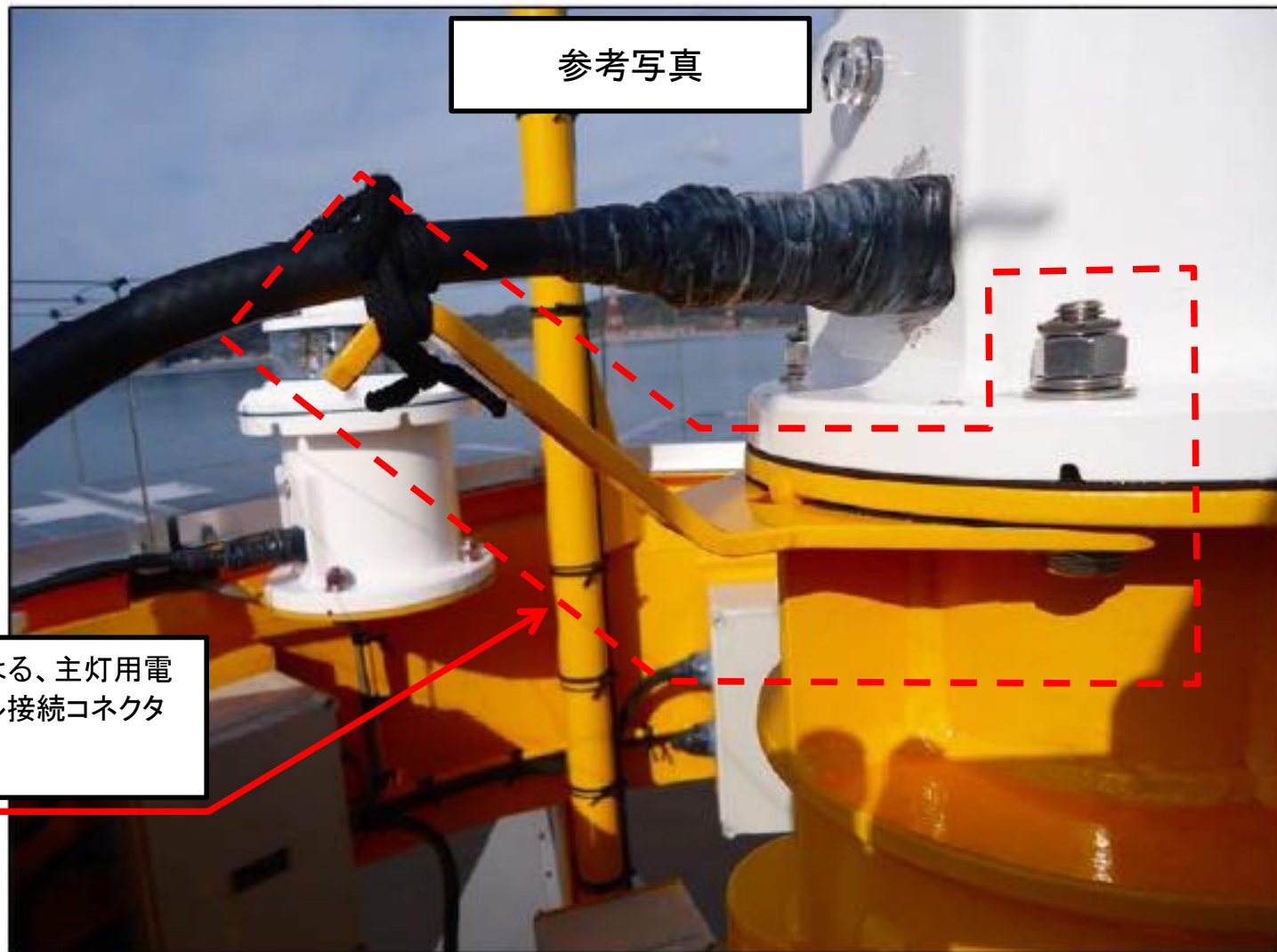
現地工事施工フロー



別紙

参考写真

補強材による、主灯用電
気ケーブル接続コネクタ
部の固定



設置位置及び運搬経路図



愛媛県

徳島県

高知県

(室戸岬沖地区)

9(足摺沖)H27.3

9(足摺沖)
回収・設置位置
北緯 32° 52' 10"
東経 133° 21' 15"

あしずり港

11(沖の島沖)H29.12

21(大月沖)R4.4

13(足摺岬沖)H26.3

18(足摺岬沖)R5.6

6(足摺岬沖)H28.3

8(興津沖)H28.2

20(窪川沖)R4.1

12(高知沖)H29.3

14(安芸沖)H31.3

10(室戸岬沖)H25.3

17(中芸沖)R2.11

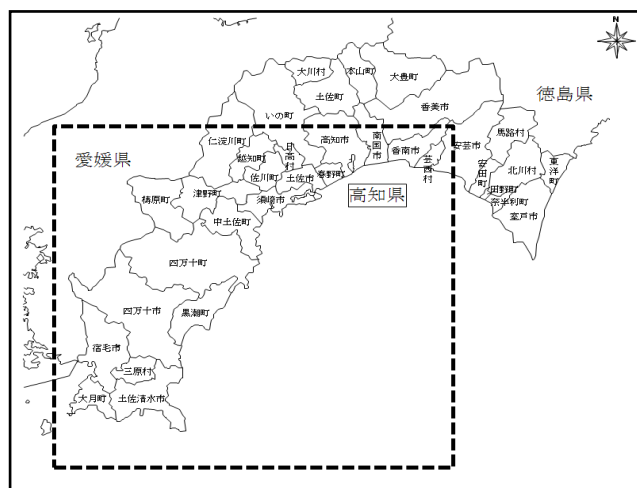
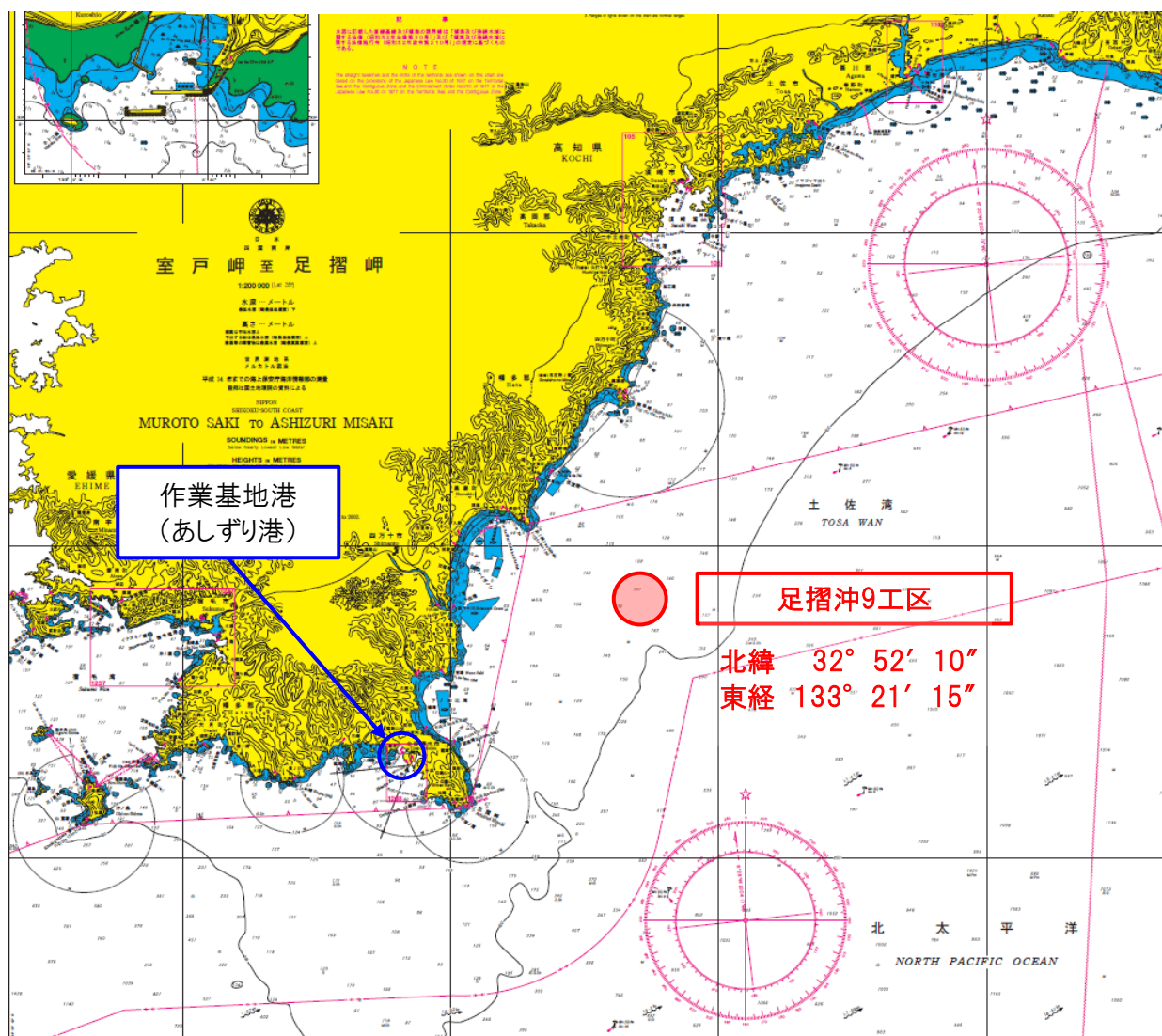
16(室戸岬沖)R3.5

15(芸東沖)H24.5

19(甲浦沖)R3.5

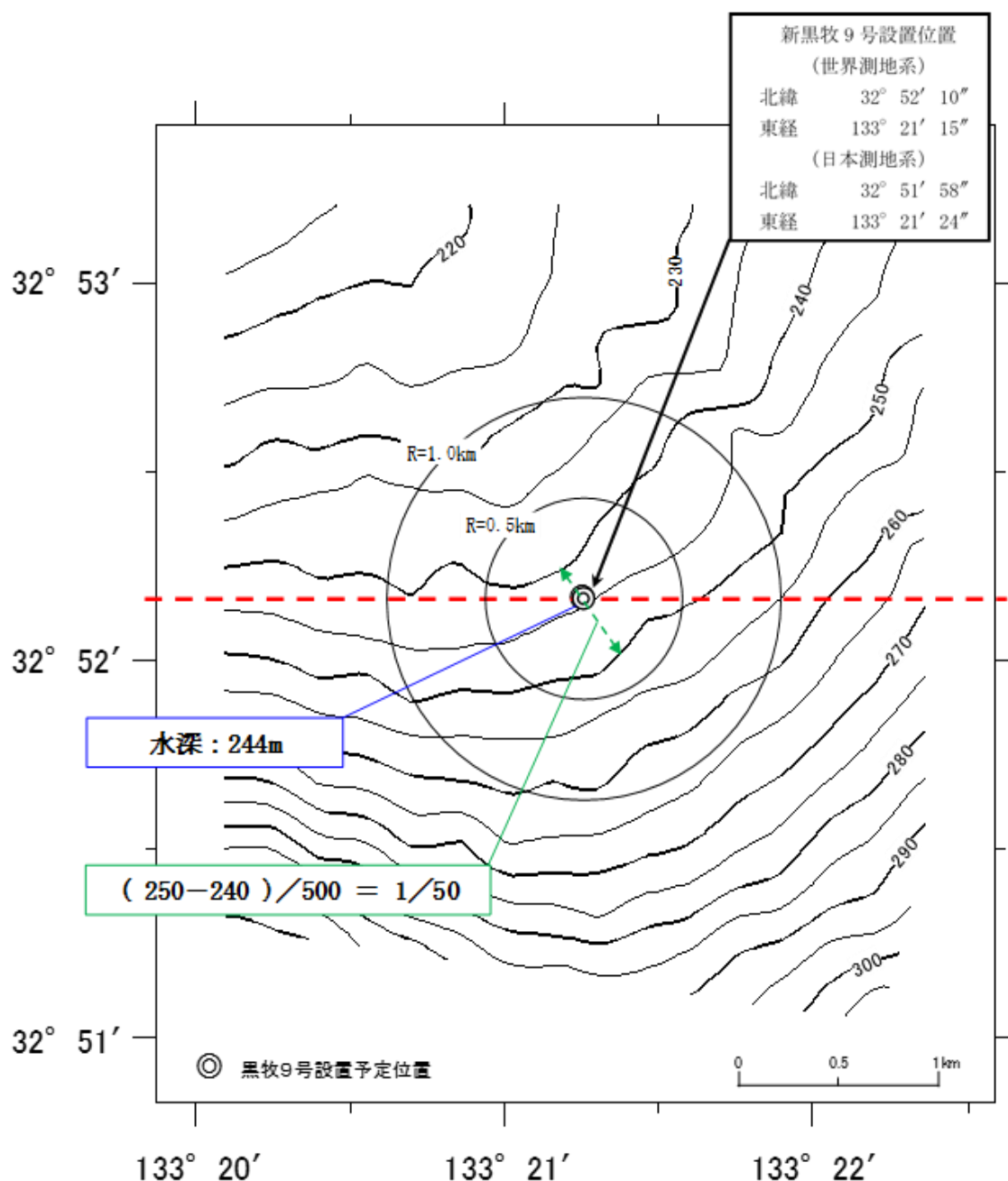
黒牧No.(地区名)設置年月
0 25km 50km

水産環境整備事業 室戸岬沖地区 位置図 (足摺沖9工区)



設置概要	
水深	245m
最大潮流速	3.5kt
海底傾斜	1/50
底質	細粒砂

水産環境整備事業 室戸岬沖地区 海底地形図 (足摺沖9工区)



1) 設計水深

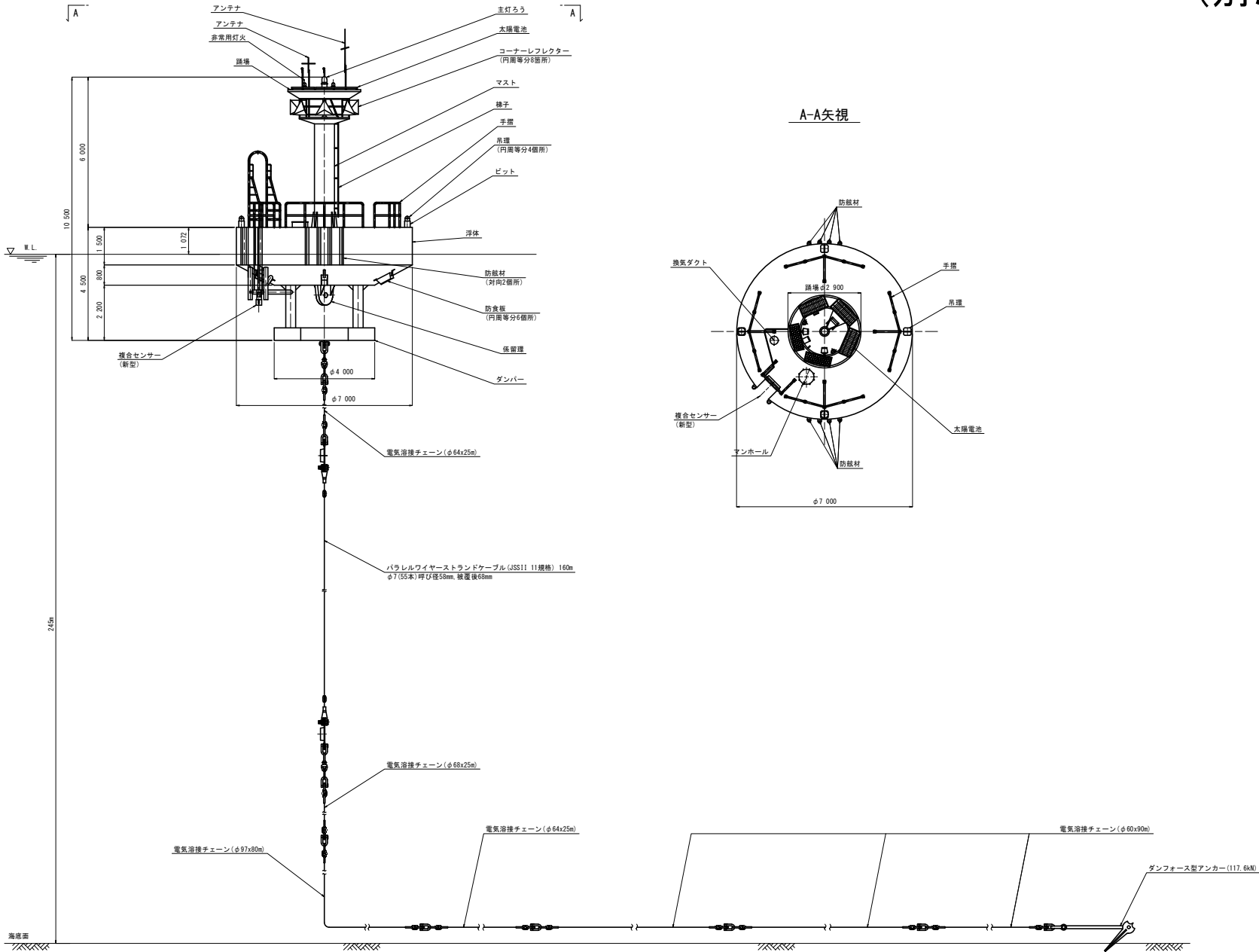
設置位置の水深は244m程度であるが、施工時の設置誤差等を考慮して5mピッチで丸めることとし、深い水深で設計した方が設計上安全側であることから、設計水深245mとした。

2) 海底傾斜

設置位置の海底傾斜は、海底地形図より、 $(250 - 240) / 500 = 1/50$ とした。

新黒牧9号 鋼製円盤型浮魚礁 一般図 S=1:80
(7m パラレルワイヤーケーブル)

(別紙ー3)



高 知 県			
工事種別	工 事		号
図面名称	新黒牧9号 鋼製円盤型浮魚礁 一般図 (7m パラレルワイヤーケーブル)	縮尺	S=1:80
路線河川名	土佐黒瀬牧場9号		
工事箇所			
設計種別		図面 番号	_____
事務所名	高知県 水産振興部 造港造礁課		
会社名	構造技術コンサルタント株式会社		

既存浮魚礁回収後の調査要領

調査部位	調査項目	調査要領
浮体本体	浮体の損傷状況	・船舶衝突による損傷箇所及びその程度 (本体外周、デッキ、ダンパー、マスト)
	浮体内部への浸水状況	・機器室内部の外観
		・隔室内の浸水の有無及び浸水状況 ※浸水が確認された場合は、漏水箇所の調査をする。
	塗装・鋼板腐食状況	・塗装膜厚、鋼板板厚
浮体付属品	アルミ陽極	・形状寸法及び重量の測定
	防舷材	・外観
係留環	係留環・特殊アンカー シャックル	・係留環ピン孔の形状寸法
		・特殊アンカーシャックルのピン切断調査
係留索	チェーン・シャックル	・チェーン及びシャックルの残存断面寸法
		・チェーンの荷重試験
	スパイラルワイヤー	・外観
		・ソケット部の腐食状況
		・ソケットピンの腐食摩耗状況
		・素線の腐食の有無
浮体本体・上部 チェーン	生物付着状況	・付着生物の空中・水中重量