

洋上風力発電の地域一体的開発に向けた 調査研究事業

風況等の実海域調査および環境影響評価等に
必要な実海域調査Ⅲ（山形県酒田市沖）

調査概要および進捗について



説明内容

1. 背景、目的

1-1.背景

1-2.目的

2. 調査内容

2-1.実施体制

2-2.調査概要

①.風況調査

②.海底地盤調査

③.気象海象調査

④.環境影響評価等に必要な調査

⑤.漁業実態調査

⑥.洋上風力発電導入ポテンシャルの試算

3. 工程

3-1.全体工程

3-2.経過および今後の予定

1. 背景、目的

1-1. 背景

2050年カーボンニュートラルの実現に向けては、再生可能エネルギーを最大限導入することが急務



洋上風力発電は、大量導入の可能性、コスト低減効果や経済波及効果の大きさの観点から、再生可能エネルギーの主力電源化の柱と考えられている



- 2019年に施行された「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律」（通称、再エネ海域利用法）を契機に、促進区域指定に向けた案件形成が進みつつあるが、2050年カーボンニュートラルの実現に向けては、案件形成を更に加速化する必要があると考えられる
- 「洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会」における「洋上風力産業ビジョン」では、案件形成の加速化として、**政府主導のプッシュ型案件形成スキーム**（いわゆる日本版セントラル方式※の導入）を基本戦略の一つとして上げている

※初期段階から政府が関与し、より迅速・効率的に風況等の調査、適時に系統確保等を行なう仕組み

1. 背景、目的

1-2. 目的

具体的な案件形成の進んでいない未開発海域において調査を実施し、本事業によって得られた技術的手法や調査手法を基に、地域と一体となった海域の開拓に向けた方向性等について検討する

洋上風力発電設備導入ポテンシャルが見込まれる未開発の海域
(再エネ海域利用法における促進区域や有望区域等に当たらない海域)

各海域で実施

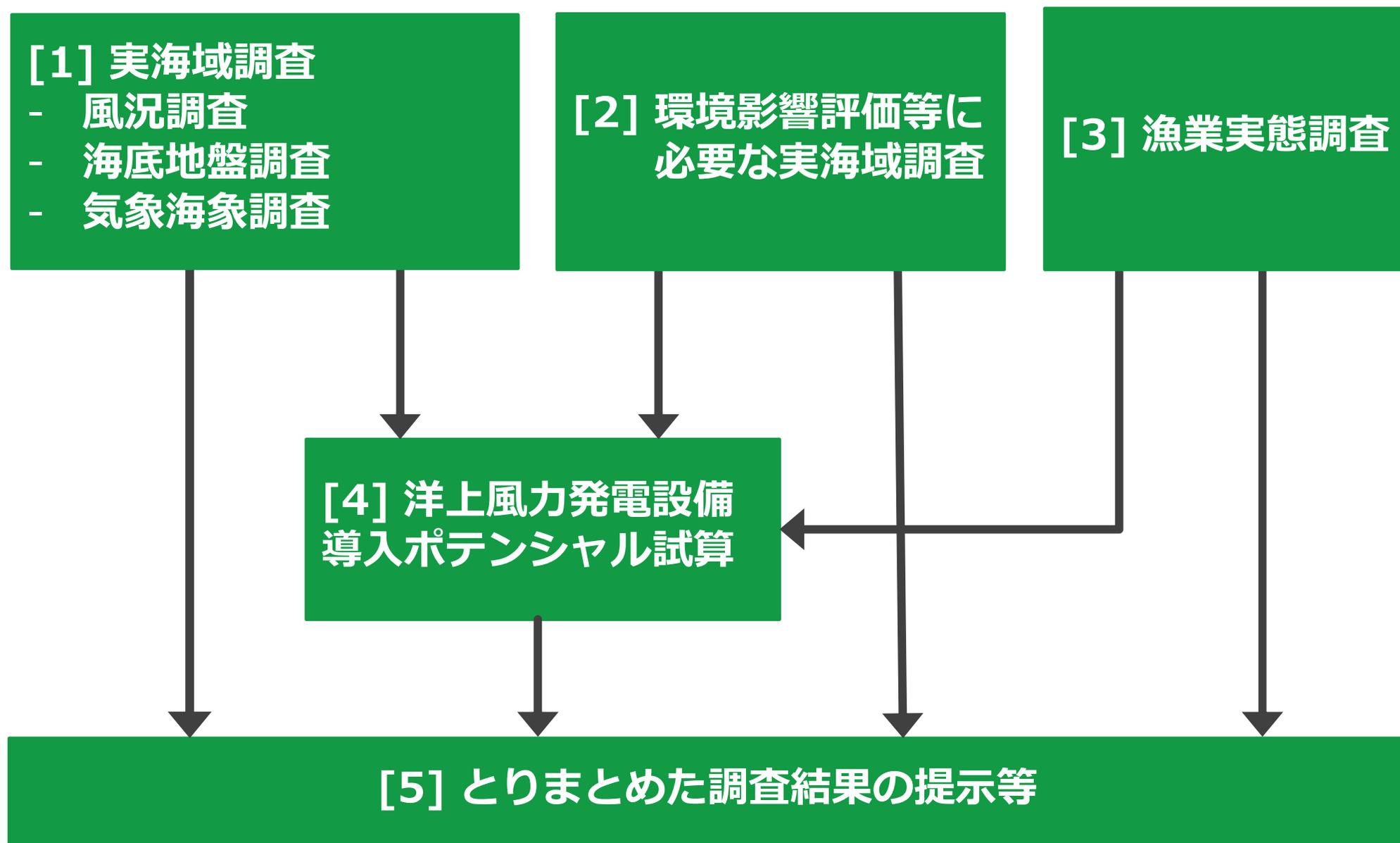
風況・海底地盤・気象海象・環境影響評価・漁業実態調査
(文献・聞き取り調査、実海域調査) 等を実施

取りまとめ

事業全体で検討

地域と一体となった海域の開拓に向けた方向性等について検討

2. 調査内容



2. 調査内容

2-1. 実施体制

NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合研究開発機構）

調査委託

【幹事会社】

(株)KANSOテクノス

- ・ 海底地盤調査
- ・ 環境影響評価に必要な調査
- ・ 漁業実態調査

日本気象(株)

- ・ 風況調査
- ・ 気象海象調査
- ・ 導入ポテンシャル試算

2. 調査内容

2-2. 調査概要

① 風況調査

洋上風力発電の導入ポテンシャルを把握するために必要な風況に関する調査

② 海底地盤調査

洋上風力発電設備の設置に係る基本設計に必要な海底地盤に関する調査

③ 気象海象調査

洋上風力発電設備の設置に係る基本設計に必要な気象海象調査

④ 環境影響評価等に必要な調査

洋上風力発電設備を設置するために必要な環境影響評価のうち、配慮書及び方法書に相当する調査

⑤ 漁業実態調査

洋上風力発電設備を設置するための地域との合意形成に必要な漁業実態に係る調査（文献および聞き取り調査、試験操業）

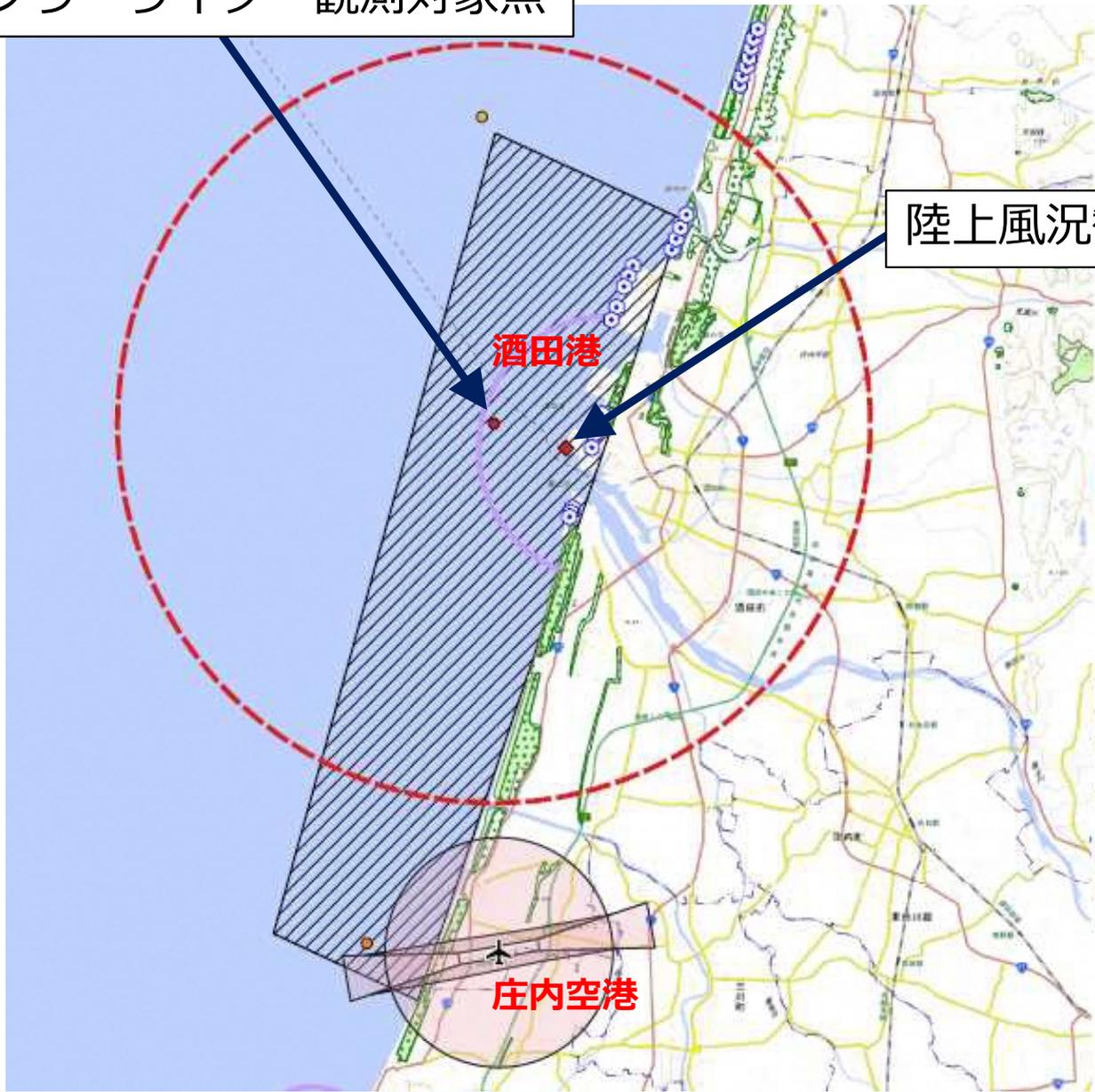
⑥ 洋上風力発電導入ポテンシャルの試算

上記各調査結果に基づき、洋上風力発電設備の経済性を考慮した導入ポテンシャルの試算

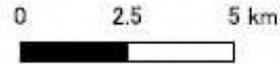
風況調査調査調査地点

ドップラーライダー観測対象点

陸上風況観測マスト、観測機器



- スキャングライダーによる洋上測定点
 - 洋上測定点から半径10kmの円
 - ◆ 風況観測機器設置位置
 - 海底局設置位置
 - 沿岸波浪計 (USW)
 - ⊙ 既設風車 (酒田市沿岸のみ)
 - ✈ 庄内空港 標点
 - 庄内空港制限表面 (標点から半径3000m)
 - 庄内空港 進入区域
 - 庄内空港 転移表面
 - ▬ 港湾区域
 - ▨ 保安林
 - ▨ 国有林
 - ▨ 山形県酒田市沖想定海域 (210927時点)
- 国土地理院



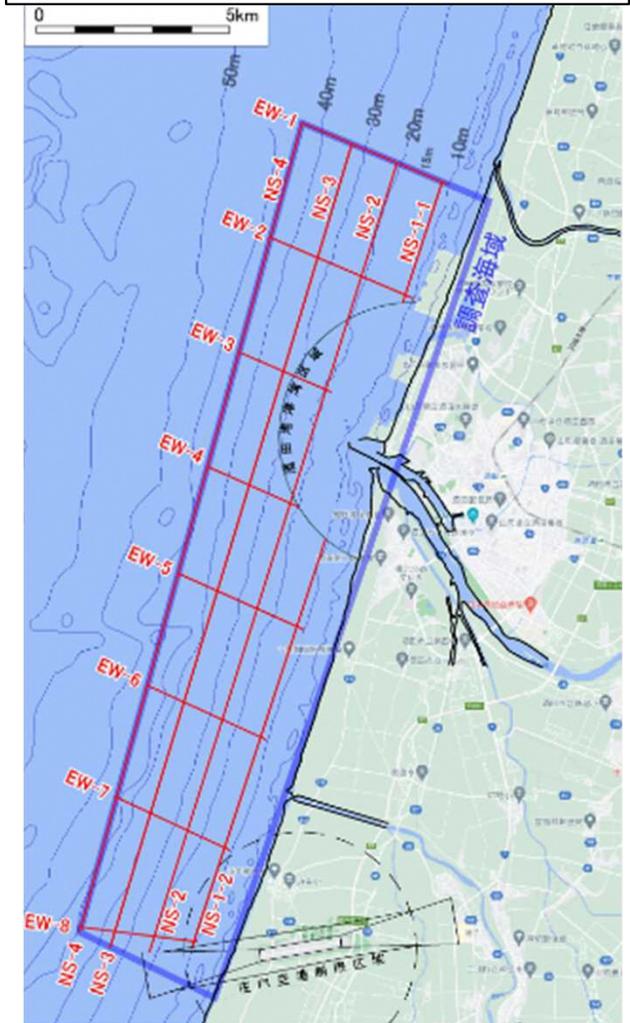
2. 調査内容

②. 海底地盤調査

調査項目	設置 地点数(予定)	2022年			
		5	6	7	8
A 海底地形計測 海底面状況調査	エリア全域 水深10m以深	↔			
B 音波探査	エリア全域 水深10m以深	↔			
C 海底 ボーリング調査	1地点	↔			
D 微動アレイ探査	2地点	↔			

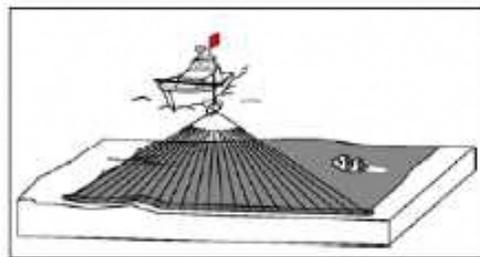
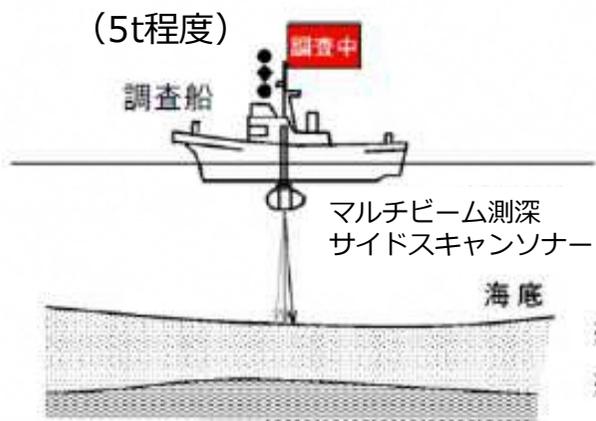
調査予定位置

□ : 海底地形計測・海底面状況調査
 — : 音波探査測線
 ボーリング : 1地点 (予定)
 微動アレイ : 2地点 (予定)
注記) 調査予定位置は調整中



A 海底地形計測、海底面状況調査

- 調査時期は、2022年5~7月（予定）
（測定約25日+艀装等3日）



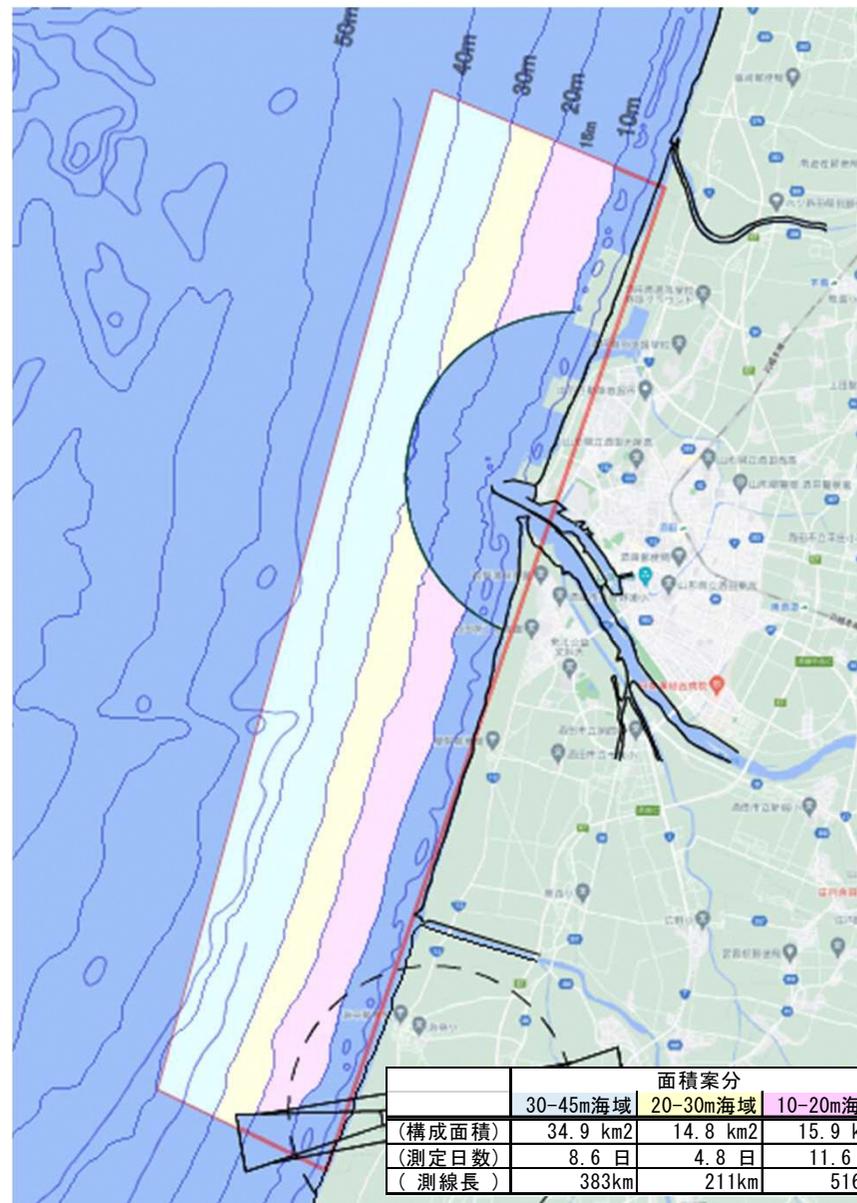
※マルチビーム測深機は舷側に固定
※測定時は4~5ノットで航行



マルチビーム測深
（地形を調査）



サイドスキャンソナー
（海底面状況を調査）

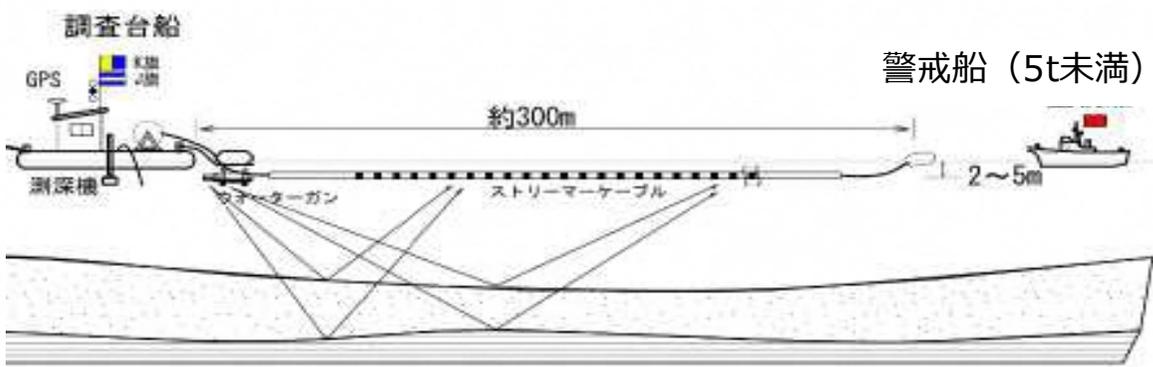


海底地形・海底面調査 実施希望範囲

B-1 音波探査（ウォーターガン）

（海底地表面調査（深））

- ・ 調査時期は、2022年5～6月（予定）
（測定約5日+艀装等4日）

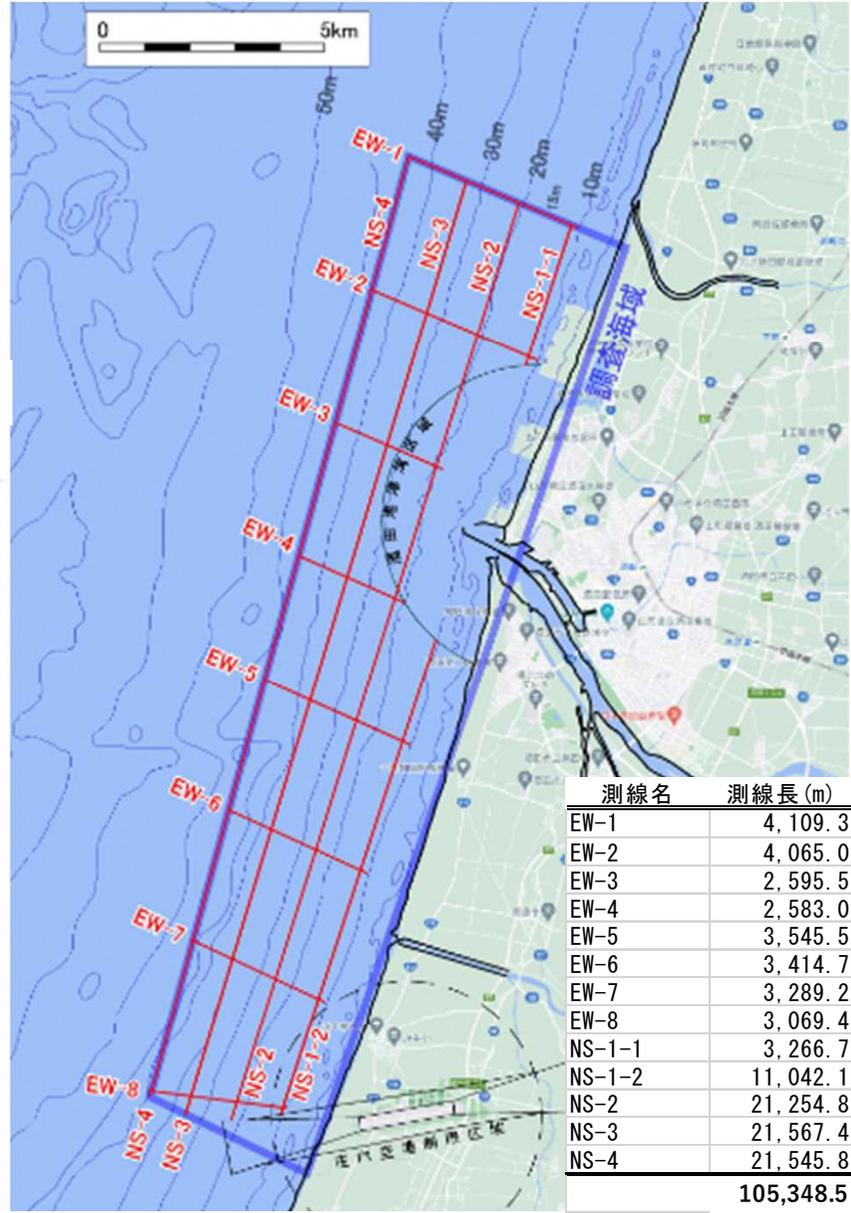


ウォーターガン



ストリーマーカーブル 48ch

音源（ウォーターガン）を使用しますが、これまで魚に影響があったという事例はありません。石油資源調査等の大規模な音源（エアガン）と比べてエネルギーは1/100以下程度です。

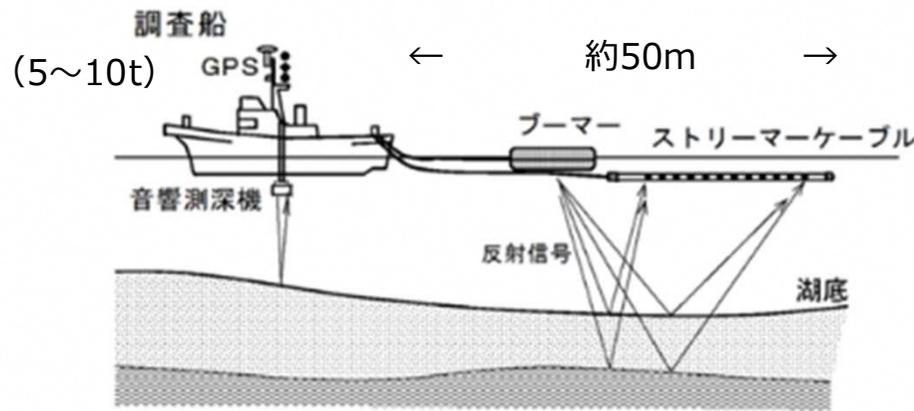


音波探査 実施希望測線

B-2 音波探査 (ブーマー)

(海底地表面調査 (浅))

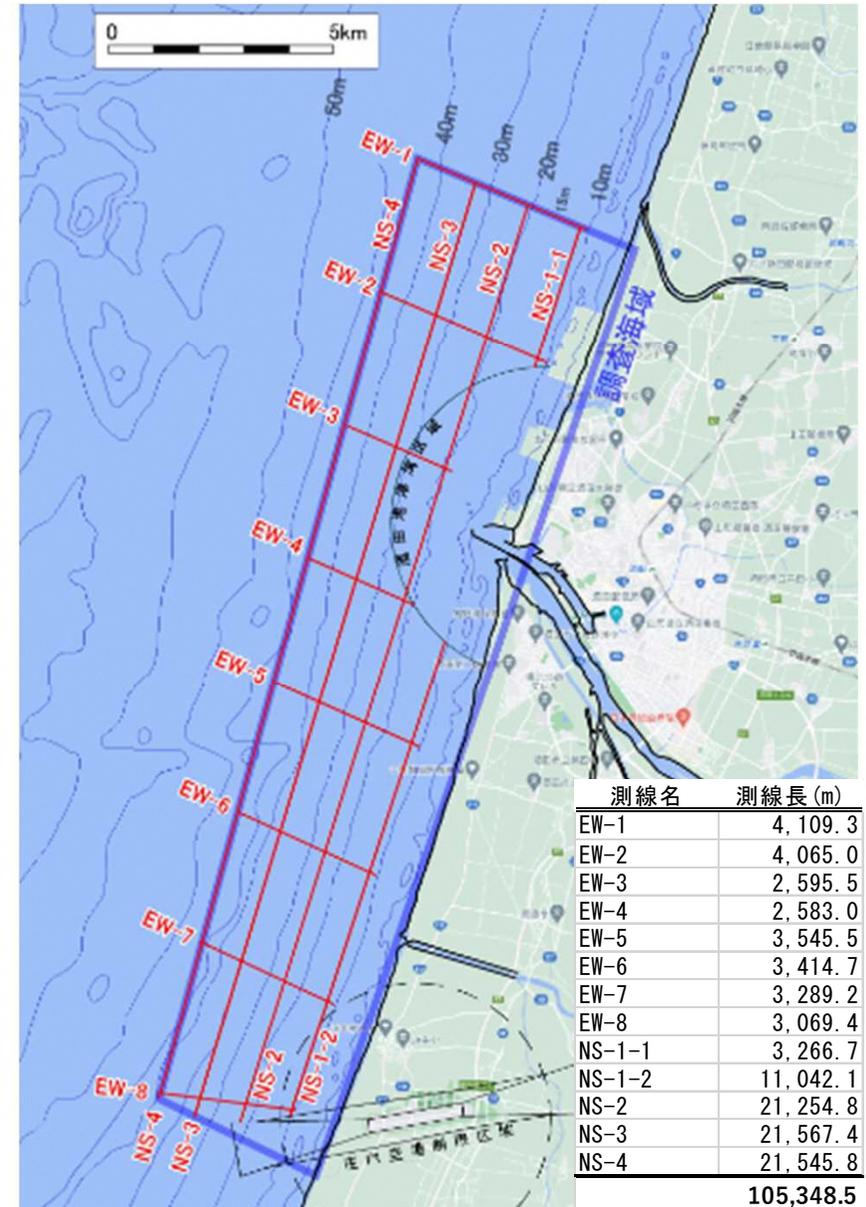
- 調査時期は、2022年5~6月 (予定)
(測定約5日+艀装等3日)



ブーマー曳航体



ストリーマーカーケーブル図



音波探査 実施希望測線

音源 (ブーマー) を使用しますが、これまで魚に影響があったという事例はありません。ウォーターガンより小型の音源です。

C 海底ボーリング調査

(海底地盤の地層コア採取)

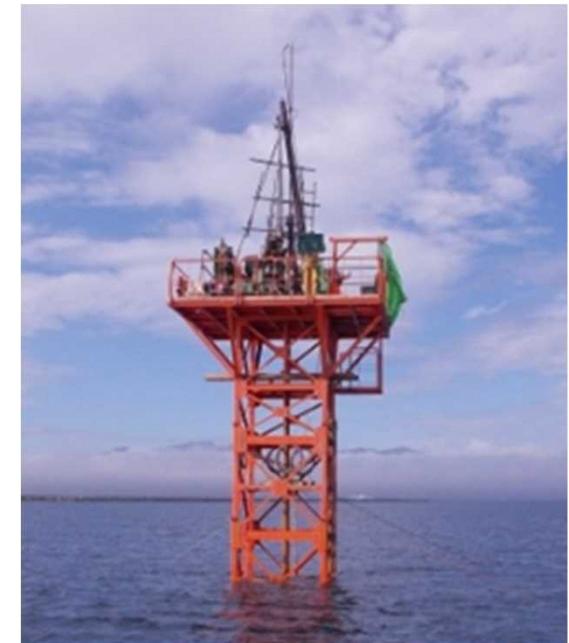
- ・ボーリング用櫓の設置場所：赤川河口付近、音波探査測線交点上（希望候補）
- ・櫓の設置水深帯は、水深約25mの1地点（予定）
- ・櫓組立(陸)・設置作業からボーリング調査、櫓の撤収・解体(陸)まで約3か月の予定（うち、海上でのボーリング作業は約45日間の予定、2022年6～8月予定）



ボーリング用櫓の設置作業状況



櫓ステージ部

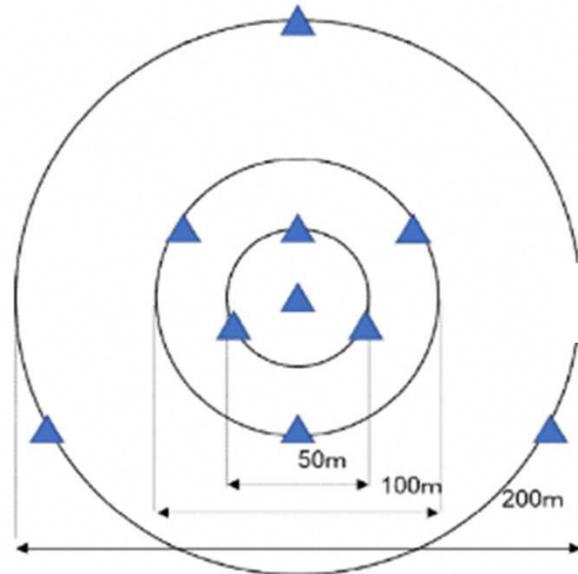


櫓サイズ
幅8m×奥行8m×高さ10m程度（海面上）

D 海底微動アレイ探査

(海底地盤のS波構造、海底基盤面の調査)

- 調査時期は、2022年5~6月 (予定)
(艀装1日+測定1日/地点×2地点)
- ボーリング地点と、対象海域の北側で水深30~40mにある音波探査測線上の合計2地点が調査候補
- 調査地点を中心に微動計を10台配置

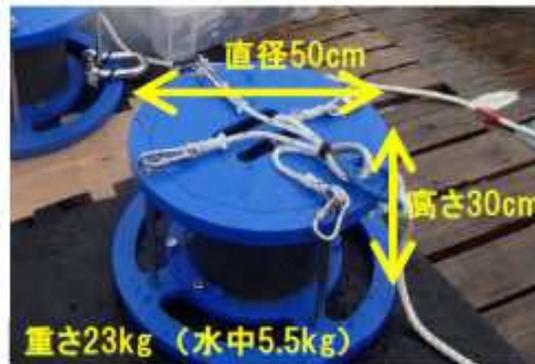


▲:海底微動計 10台

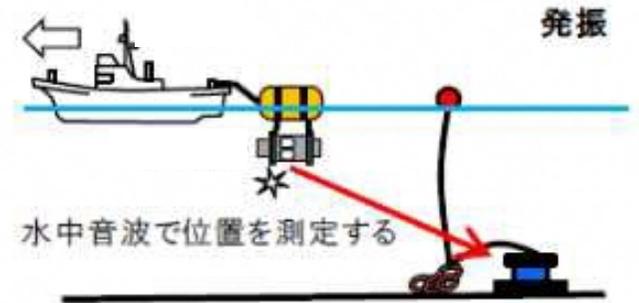
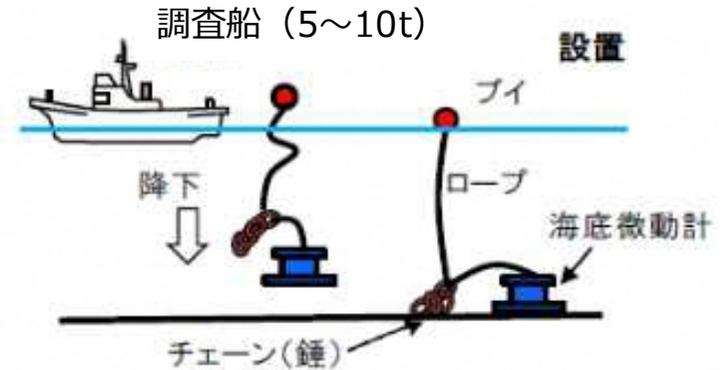
(a) 三角形アレイの例
外側の円は半径 200m 程度
中間の円の半径は外側円の 1/2

青三角の位置に海底微動計を設置する。

海底微振動計の配置イメージ



海底微動計のサイズ

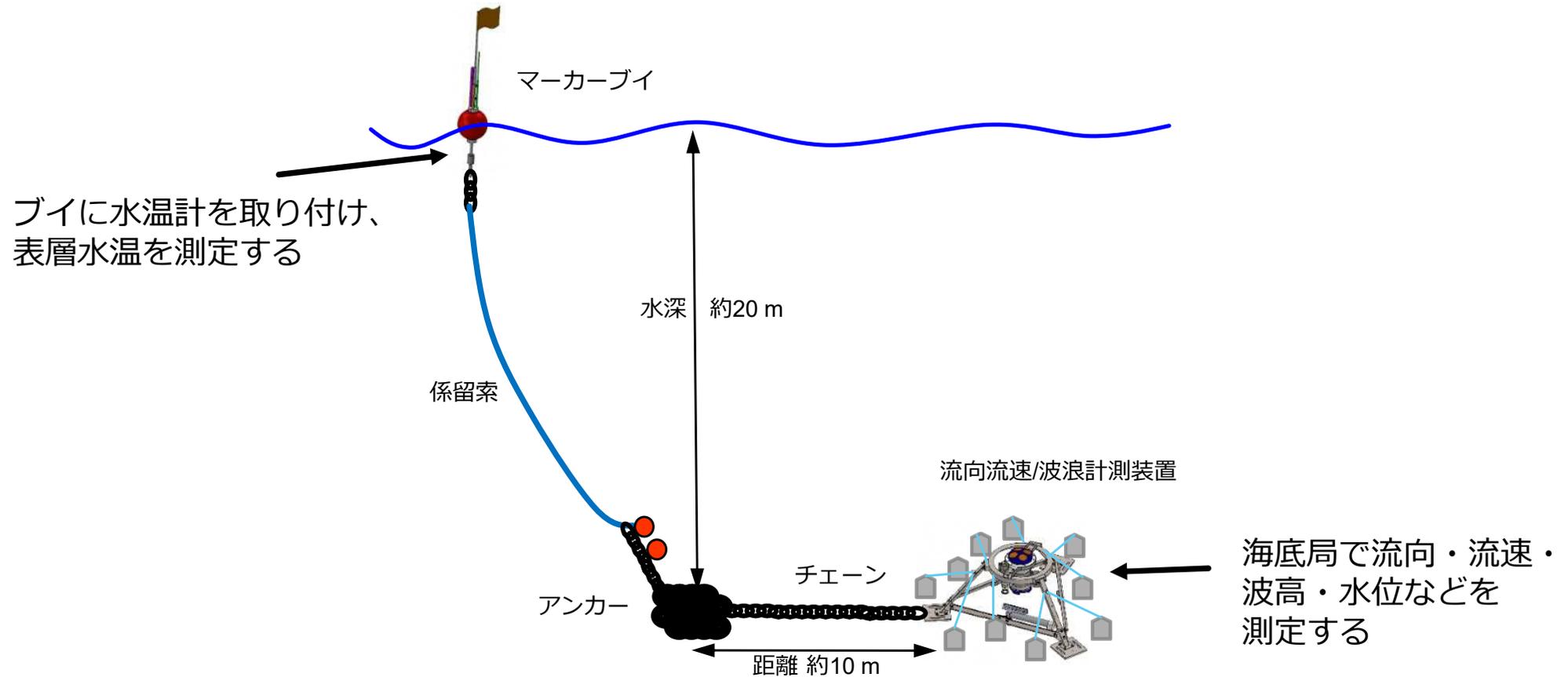


海底微振動計の調査イメージ

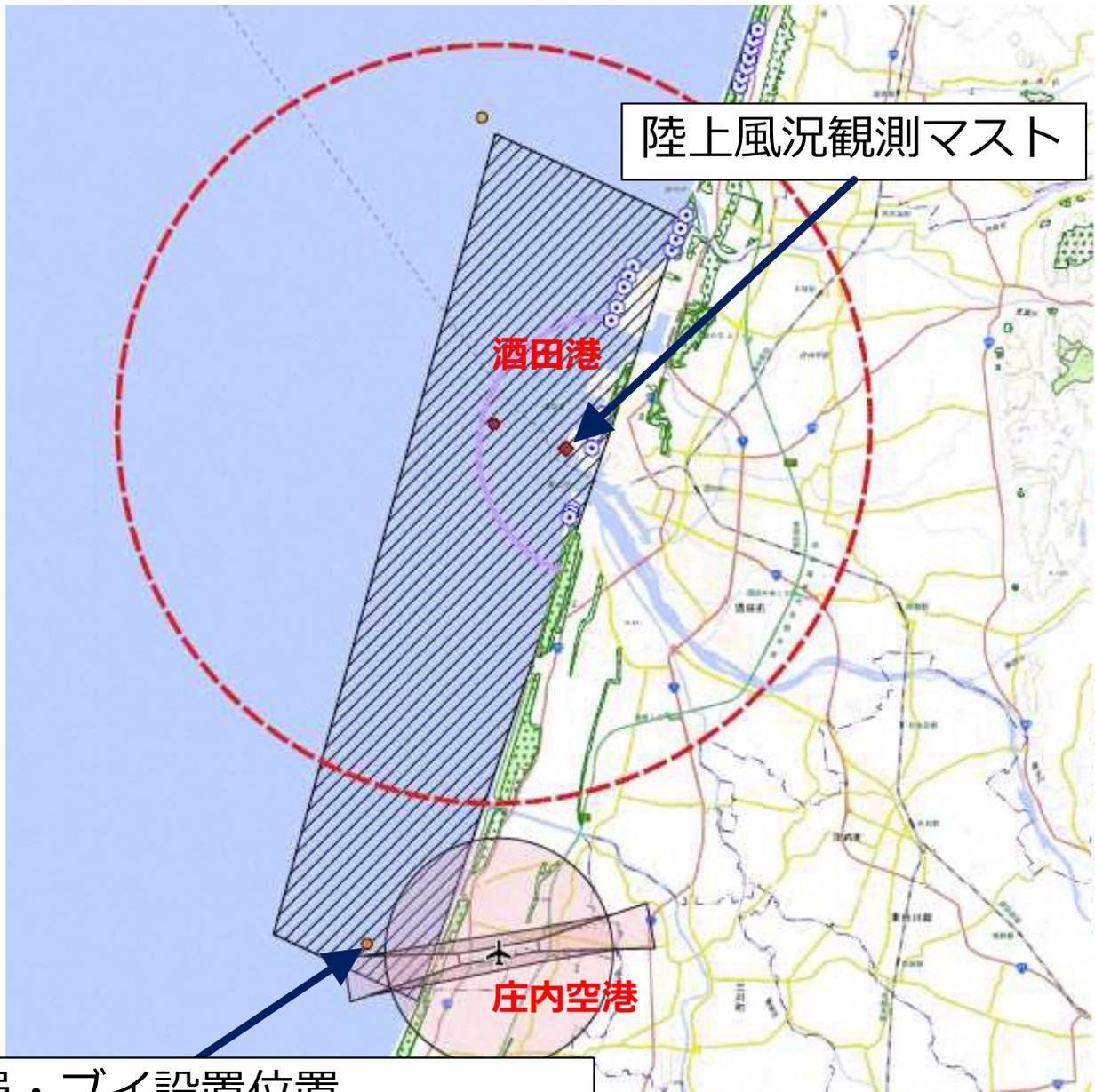
2. 調査内容

③.気象海象調査

海底局・ブイの設置状態

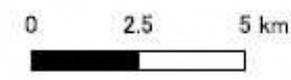


- ・ 海底に樹脂製の格子状板を杭と錘で固定する
- ・ 格子状板の上に、流向流速と波浪を計測する測器を設置する
- ・ 機器からチェーンでマーカーブイを係留する
- ・ マーカーブイにはGPS・レーダーリフレクター・灯火を装備する



- ・ 風況観測マストに温湿度計を取り付ける
- ・ 海底局で流向流速等を測定する
- ・ ブイに水温計を取り付ける

- スキャンングライダーによる洋上測定点
 - ◻ 洋上測定点から半径10kmの円
 - ◆ 風況観測機器設置位置
 - 海底局設置位置
 - 沿岸波浪計 (USW)
 - ⊙ 既設風車 (酒田市沿岸のみ)
 - ✈ 庄内空港 標点
 - ◻ 庄内空港制限表面 (標点から半径3000m)
 - ◻ 庄内空港 進入区域
 - ◻ 庄内空港 転移表面
 - 港湾区域
 - ▨ 保安林
 - ▨ 国有林
 - ▨ 山形県酒田市沖想定海域 (210927時点)
- 国土地理院



海底局・ブイ設置位置
 環境省調査(2018--2019年)においてブイライダーが設置された位置

2. 調査内容

④. 環境影響評価等に必要な調査

- ① 文献調査（自然的状況および社会的状況） および聞き取り調査（主に地域の重要な情報）
- ② 実海域および陸域での実測調査（配慮書、方法書を対象とした以下の項目を想定）

項目	手法・手段
①騒音・低周波音	計画地最寄りの住居地域を対象に「風力発電施設から発生する騒音等測定マニュアル」（環境省、平成29年）に基づき測定
②水質	船上より採水器により海水を採取し、持ち帰り分析
③底質	船上より採泥器により海底表層土を採取し、持ち帰り分析
④水中音	水中音圧計を設置し、現況を把握
⑤風車の影	洋上風力発電設備の配置検討案、既存資料調査による要配慮施設、住居の分布状況を基に数値シミュレーションにより影響時間等を整理
⑥鳥類（渡り鳥）	定点観測調査、昼間以外にも、適宜、夜明け～早朝、夕方～日没など夜間の時間帯にも実施
⑦コウモリ類相（音響調査）	風況ポールに音響録音装置を設置し連続測定。測定結果について音響解析し種類等を整理
⑧海棲哺乳類相（音響学的方法）	水中録音機（A-Tag）を設置し、得られた音響を解析して種類等を整理。また、あわせて水中音を測定し、現況の状況を把握
⑨底生生物	船上より採泥器により海底表層土を採取し、1mm目合のふるいに残った生物を採集し、固定後、同定、計数、計量。
⑩主要な眺望景観	主要な眺望点から対象範囲方向の景観写真を撮影し、視認状況等を整理

2. 調査内容

⑤. 漁業実態調査

漁業実態調査として、既存資料・文献調査、有識者ヒアリングの他に下記現場調査を実施予定（調整中）

（操業実態聞き取り調査）

- ・山形県漁業協同組合員、他の皆様より主に調査海域での操業実態（主要漁獲種、漁場、漁業種類等）を聞き取り、季節ごとにとりまとめる。【2022年2月より開始予定】

（試験操業調査）

- ・各季節、定点において実漁漁船に調査員が同乗し、「刺し網漁」「はえ縄漁」を実施し、漁獲物量等をとりとめる。【2022年3月より開始予定】



試験操業調査のイメージ



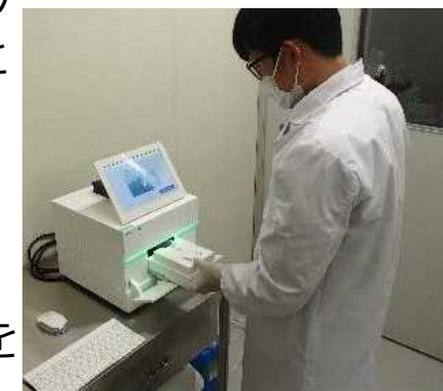
漁船航路情報のイメージ
（環境省EADASより引用）

（高頻度利用海域調査）

- ・上記聞き取り調査に加え、漁船の位置情報を収集し高頻度に利用されている海域や漁船航路等を季節ごとにとりまとめる。【2022年3月より開始予定】

（環境DNA調査）

- ・調査海域内2地点において各季節で採水を実施し、陸上分析にて環境DNAの情報を抽出、出現魚種情報をとりとめる。【2022年3月より開始予定】



環境DNA調査（分析風景）

2. 調査内容

⑥. 洋上風力発電導入ポテンシャルの試算

はじめに風況調査、海底地盤調査、気象海象調査、漁業実態調査などの調査結果を当てはめたポテンシャルマップを作成する。

これをもとに、種々の制約要因による設置の可否を考慮して、調査海域での洋上風力発電におけるエネルギー試算を行い、導入ポテンシャルを明らかにする。

風況調査：風速で導入ポテンシャルを算出(例)

全資源エネルギー量

6.0 m/s	6.0 m/s	6.5 m/s	6.0 m/s
6.5 m/s	7.0 m/s	6.5 m/s	6.5 m/s
7.0 m/s	7.0 m/s	6.5 m/s	6.0 m/s
7.0 m/s	6.0 m/s	6.5 m/s	6.0 m/s

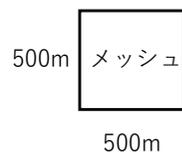
賦存量

6.0 m/s	6.0 m/s	6.5 m/s	6.0 m/s
6.5 m/s	7.0 m/s	6.5 m/s	6.5 m/s
7.0 m/s	7.0 m/s	6.5 m/s	6.0 m/s
7.0 m/s	6.0 m/s	6.5 m/s	6.0 m/s

導入ポテンシャル

		6.5 m/s	
6.5 m/s	7.0 m/s		
7.0 m/s	7.0 m/s		
7.0 m/s			

①あるエリアを分割



②技術的に利用可能な
風速6.5m/s以上のメッシュをマーク

③開発不可エリアをマーク

④マーク分を除いたもの
⇒導入ポテンシャル

3. 工程

3-1.全体工程（予定）

調査項目	2021年度												2022年度											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
風況観測																								
・風況マスト位置検討、現地調査準備																								
・現地調査																								
・データ解析他																								
海底地盤調査																								
・机上検討、現地調査準備																								
・現地調査																								
・データ解析、室内試験他																								
気象海象調査																								
・机上検討、現地調査準備																								
・現地調査																								
・データ解析他																								
環境影響評価に必要な調査																								
・机上検討、現地調査準備																								
・コウモリ定点観測																								
・現地調査（コウモリ定点観測除く）																								
・データ解析他																								
漁業実態調査																								
・机上検討、現地調査準備																								
・現地調査																								
・文献調査、データ解析他																								
導入ポテンシャルの試算																								
・データ解析他																								
とりまとめ																								
・報告書作成																								



3. 工程

3-2.経過および今後の予定

- 現在までの実施内容
 - 気象海象調査
 - 海底観測局の設置（2021.10.26設置）11月1日より観測中
 - 風況観測マストの設置（2021.11.30設置）12月1日より観測中
 - 環境影響評価に必要な調査
 - 水質、底生生物調査（冬季）（2022.1.26実施）
- 今後の予定（直近のもの）
 - 漁業実態調査
 - 操業実態聞き取り調査（2022.2実施予定）
 - 試験操業調査、高頻度利用海域調査、環境DNA調査（2022.3実施予定）
 - 環境影響評価に必要な調査
 - コウモリ定点観測機器設置（2022.3実施予定）
 - 鳥類調査（2022.3実施予定）
 - 次年度4月以降、騒音・低周波音調査、景観調査、海底地盤調査についても調整後順次実施予定