

Co2 排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業
(インテリジェント吸波式波力発電による地域経済循環ビジネスモデル実証事業)

完了報告書

令和5年10月
株式会社マリンエナジー

1. 実証事業を終えて

令和2年度より開始された本事業では、東日本大震災の被災地である岩手県釜石市で、脱炭素社会に向け、地域資源である海洋を舞台として地元企業が実施主体となり地域のステークホルダーと連携し、再生可能エネルギーシステムを事業化することにより、資源及び経済の循環による地域活性化の推進を目的としてきました。

本事業では、地域企業が主体となり波力発電システムを設計、製造、実装することができた。またこれまでの波力発電システム開発では、地域企業が参画することを念頭に入れた導入ガイドラインは皆無であったが、各種許認可も含めた地域企業の参加を意識した事業実施ガイドライン作成のベースとなる導入フローを作り上げることができた。再生可能エネルギーの大規模展開は、一般的には地域企業が主体的に関わることが難しい事例が多い中、本事業の取り組みは地域企業の再エネ事業実現・参画に道筋を与えたと考えています。

今後地域経済循環ビジネスモデルの一部として、地域企業が積極的にかかわれるような設計・製造・導入方法をまとめることができました。

地域経済循環ビジネスモデルの検討としては、行政・地域金融機関・漁業関係者等のステークホルダーとともに実施してきた。製造・設置・運営を地域企業で担うことで幅広い地元企業への裨益が証明されただけでなく、漁業者の理解や協力の得やすさ、事業連携の可能性も見いだしています。

今後の展望として、防波堤を有する国内の沿岸各自治体や離島地域、漁業協同組合や地域新電力会社および海外輸出を取り扱う商社等、更には ODA への採用による海外貢献も有望な展開対象であるとの結論に至りました。

本実証事業は、環境省地球環境局地球温暖化対策課地球温暖化対策事業室、プログラムオフィサー、検討委員のみなさま、そして多くのご協力とご指導に支えられ、無事に成功裏に終了いたしました。この場を借りて、深く感謝の意を表明いたします。

改めて、ご指導ご協力いただいた関係各位、そして地域の皆様に改めて心より感謝申し上げます。今後とも、ご支援賜りますようお願い申し上げます。

2. 事業の概要

■環境省事業（「CO2 排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業」）について

【技術開発課題名】

「インテリジェント吸波式波力発電による地域経済循環ビジネスモデル実証事業」

【事業期間】 令和2年12月16日～令和5年9月30日（6か月期間延長）

本実証試験について、今後の実用化と普及を進めるためには、通年での実証データの取得とより精度の高い発電量及び性能予測が必要となることから、実証期間を半年間延長した。

【事業予算】 394,099千円

【実施海域】

・釜石沖海洋再生可能エネルギー実証フィールド湾口サイト内 釜石港湾口防波堤 北提



図1 釜石港事業実施海域

(1) 実施目的

振動水柱型波力発電は長期運転信頼性が高いものの、高コストな設備費用や、高効率で発電可能な波条件に限られるという課題があった。

本プロジェクトでは波力発電の適地である太平洋岸の釜石湾口に設置された防波堤を利用することでイニシャルコストを低く抑え、なおかつ幅広い波条件で発電可能な新しいコンセプトの振動水柱型波力発電（インテリジェント吸波式波力発電）により、地域経済循環ビジネスモデルを作り上げることを目指す。オペレーション、メンテナンスのコストが大幅に抑えられる振動水柱型の利点はそのままに発電コストを低下し、さらに地域企業による製造・運用・電力利用が可能であり、地域産業への幅広い貢献という社会的意義も大きい。

(2) 実施場所

- ①波力発電設備：釜石港湾口防波堤北提 浅部1区
- ②陸上観測所：釜石市新浜町281-42
- ③波浪計測Ⅰ：釜石港湾口防波堤 深部
- ④波浪計測Ⅱ：岩手南部沖ナウファスと釜石港湾口防波堤間の海域
(水深100m付近)

・上記各項目の詳細な位置については次頁の図にそれぞれ示す。



図2 波力発電設置位置及び波浪計測関係位置図

(3) 実施期間【実施スケジュール】

令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度
・基本設計 ・詳細設計 ・強度計算 ・水槽実験	・構造物強度実験 ・1次変換部製作 ・2次変換部製作 ・環境調査	・構造物設置 ・運転開始式 ・実証運転試験 (8カ月)	・実証運転試験 (4カ月) ・実海域波浪計測 ・撤去

(4) 実証試験内容

「地域企業が主体的に実現可能な事業化実用技術の開発」

- ①【低コストかつ安全な波吸収変換部の開発】
- ②【AI機能を有するタービン発電機の開発】
- ③【周辺海域の波浪特性を考慮した発電量予測（実海域波浪観測）】
- ④【地域経済循環ビジネススキームの検討と評価】
- ⑤【釜石沖海洋資源利活用ネットワークとの連携】
- ⑥【実海域波浪観測】

【実海域波浪観測のねらい】

- ◆**A⇔B⇔C** の波浪データの相関を検証することにより、将来の普及に資する発電量予測の精度の向上を図る。
- ◆**B、C、X** 3ヶ所のデータを比較し、波力発電の設置に関する最適位置や、設計条件の設定基準をまとめることが将来にわたる設計指針とすることも可能となる。
- ◆**C** 地点の計測により、現状と同じ発電装置を設置したと仮定した時に得られる発電出力を推測し、現状の発電量と比較できる波エネルギー量や発電諸条件等を測定する。
- ◆これにより、地域経済循環ビジネスモデルの実現の可能性を高めることと、併せて他地域への横展開の基礎資料とする。

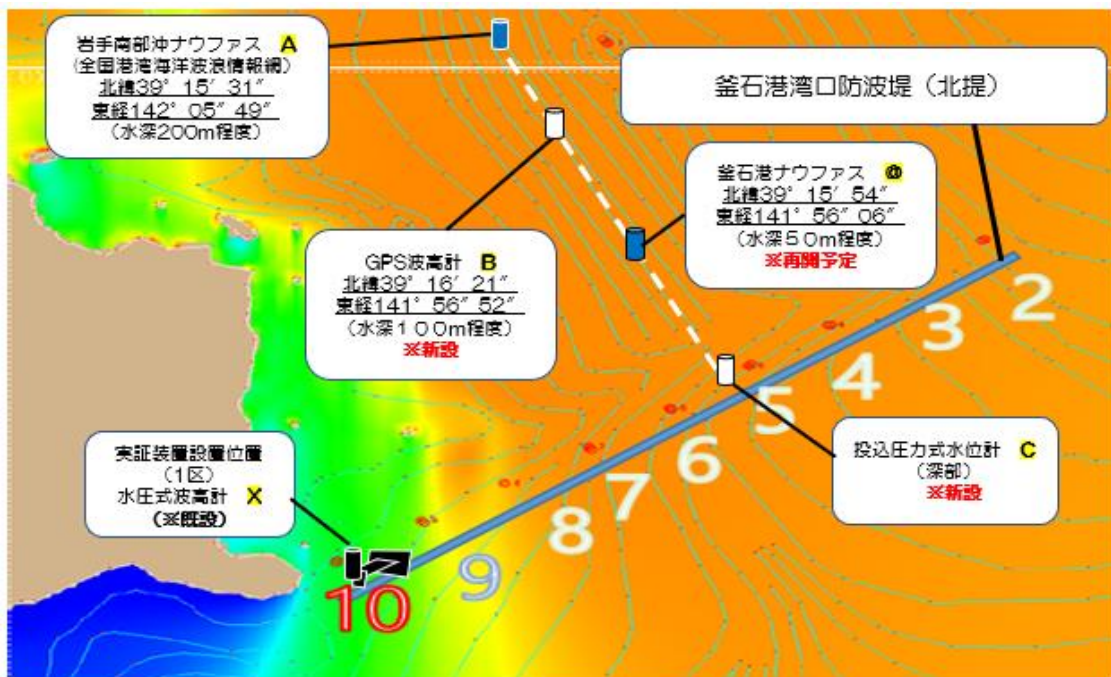


図3 実海域波浪観測位置図

(5) システムの特徴と構成

波エネルギーを「共振点調整波取込口付き多重共振傾斜式振動水柱」により空気エネルギーに変換、空気エネルギーをタービン発電機により電力に変換する。電力は漁港の共用施設・設備（共同作業所電灯、製氷機等）や養殖施設への給電など、漁業協調を目的とした利活用を行う。

本技術開発で開発する「インテリジェント吸波式波力発電」は、スリット式防波堤に設置することにより、波力発電の吸波特性による防波性能の向上に加え、波高・水位計測機能等の付加価値を防波堤に与えるこれまでにない波力発電装置となる。

- ・特徴1：多重共振傾斜式振動水柱による高効率波エネルギー発電
- ・特徴2：波力発電の吸波特性を利用した、既存のスリット式防波堤を上回る高い消波性能
- ・特徴3：AIによる波浪推定を利用した最適発電制御と波浪情報発信

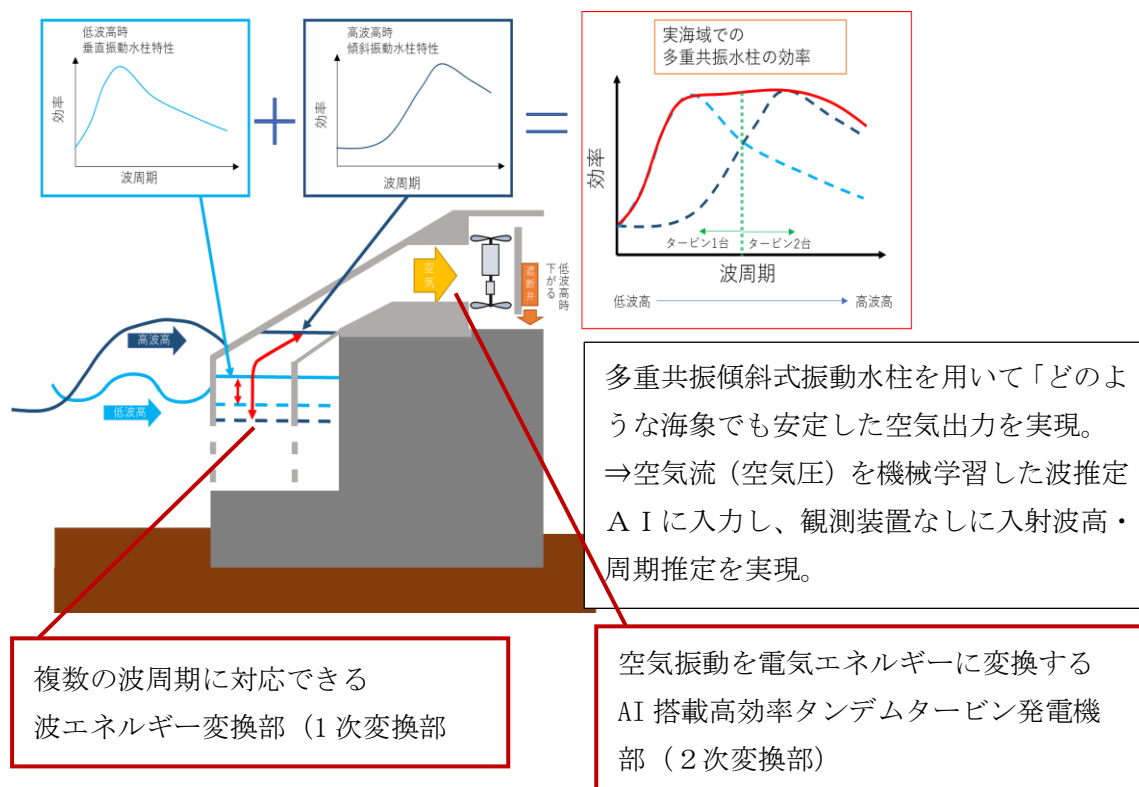


図4 インテリジェント吸波式波力発電システムの特徴と構成

【インテリジェント吸波式波力発電の製品仕様（試算）】

定格出力	19.5 kW
設備利用率	20%
稼働率	95%
耐用年数	20年
年間発電量	<ul style="list-style-type: none"> 単機：66,576 kWh 5台を1ユニットとしたビジネスモデル 332,880 kWh（一般家庭83世帯分）
発電コスト	19.15105円 / kWh（2030年）

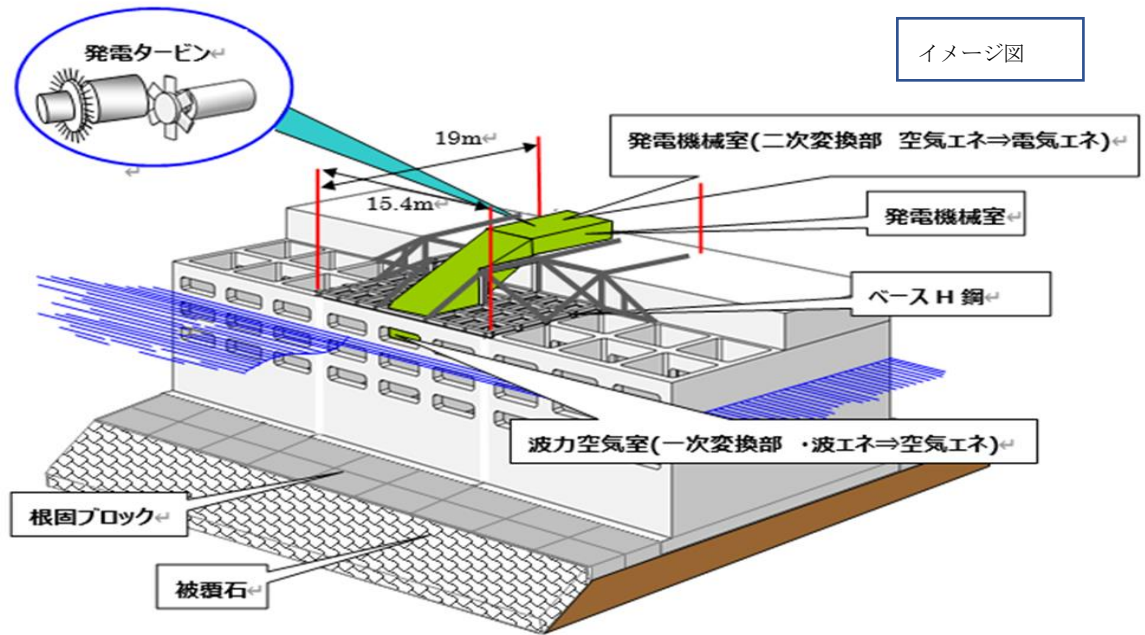


図5 システムイメージ図

断面図

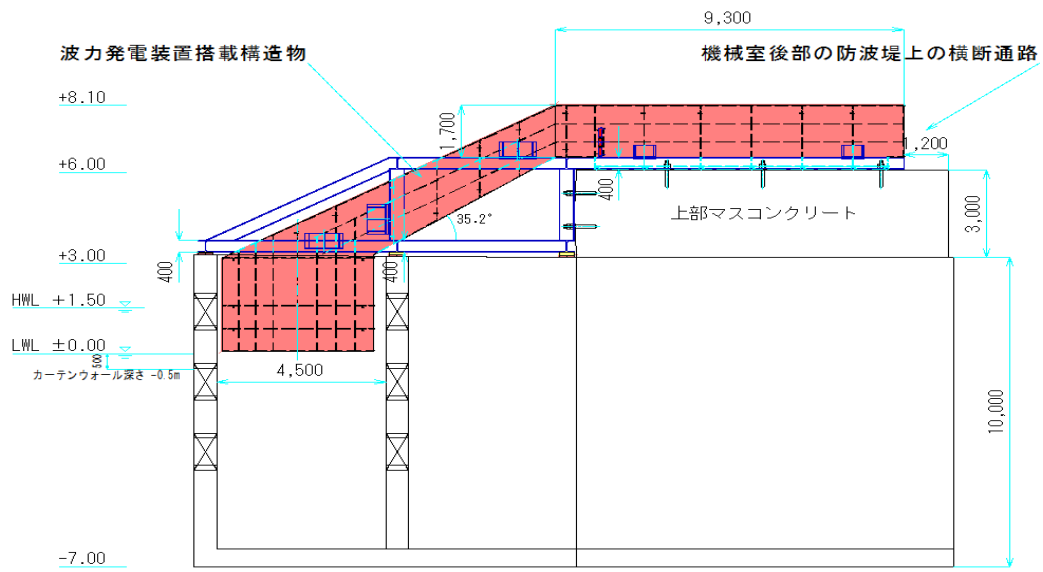


図6 システム断面図

3. 事業の内容

(1) 製作

①タービン製作

基本設計の結果をもとに作成した実証試験用タービン製作図面をもとに、衝動タービンおよびウェルズタービンを製作した。直径700mm、耐食性を考慮したアルミ製のタービンは製造精度を高めるために、5軸マシニングセンタで素材から一体加工で製作した。



図7 衝動タービン (φ700mm)

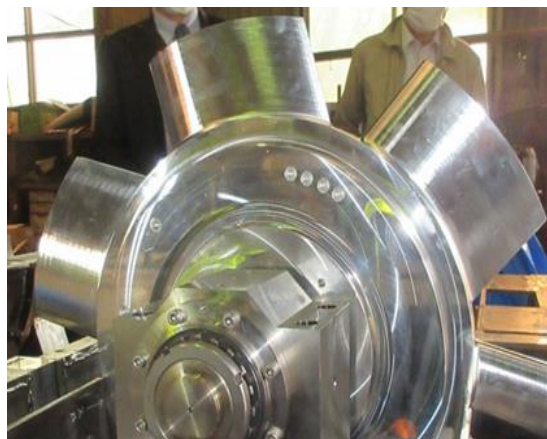


図8 ウェルズタービン (φ700mm)

②発電設備の概要

本発電システムは海上側機器と陸上側機器で構成され、海側と陸側は海底に敷設された約1.5km長の複合ケーブルで接続されている。

本システムは自立型の発電設備であり、波エネルギーにより発電した電力はバッテリーに充放電される所内のシステム維持に使用する3.7kWの水中ポンプの動力源とする。余剰電力はダミー抵抗で消費する等で消費し、系統への逆潮流は行わない。



図9 制御パネル (陸上観測所)

(2) 設置工事

①海底ケーブルの設置

海底ケーブルは、電力送電用導線と制御/計測データが確実に送受信できる光ファイバーケーブルを一体化した“光電力複合ケーブル”を実証実験用に設計製作されたものである。

防波堤上の海上電気室と陸上観測所間の距離 1.5km の海底ケーブル敷設に当たっては、台船上に今回用にケーブルリール装置を艀装し、防波堤側から予め設定した、マーカーブイを目印として台船を操船して敷設した。防波堤側のケーブル固定端と陸上側へのケーブル引き上げにはクレーン船を利用した。ケーブル敷設台船には、ケーブルの繰り出し時のケーブル暴走に対処するために考案した治具を油圧ショベルに取り付けて、繰り出し制御をおこなった。

②アンカーボルトの設置

湾口防波堤上部工に H 型鋼フレームの M100 アンカーボルトを設置する作業を行う際、上部工側面での削孔・アンカーボルト設置時の高さが海面より約 3m 程度ある事に加え、スリット部を跨ぐ箇所である為海中転落災害が発生する恐れがあった。また設置するアンカーボルトが 1 本当たり 70 kg と重量がある為作業員への負荷が高く、さらなる危険が事前に予測された。

そこで、作業用吊り足場を別途製作し、現地作業場に設置する事で施工中の移動が容易にかつ安全に施工できる様にした。また、アンカーボルト本体に対して M48 ナットを溶接し、シャックルピンを取り付ける事によりクレーンによる吊り上げ移動・取付が可能となり、作業員への負荷を低減できた。

③H 型鋼フレーム据付

H 型鋼フレーム据付における湾口防波堤の上部工、スリット部の現況高測量調査を行い、H 型鋼フレームが水平に据付出来るよう高さ調整鉄板ライナーの厚さを測量結果を基に予め製作、H 型鋼フレームに溶接し安全に施工出来るようにした。

前述の通り現場では H 型鋼フレームが約 40t、スリット部の幅が 60 cm と足場が悪いことに加え、スリット部ライナー箇所が 14 箇所となり、かつ海上作業で吊荷の揺れがあり鉄板ライナーを現地で設置するとなると海中転落、手足がスリットと H 型鋼フレームの間に挟まれ重大事故につながる事が予想されたが、事故もなく無事に完了した。



図10 海底ケーブルの敷設



図11 海底ケーブルの設置（陸側）



図12 アンカーボルトの設置（上部工）



図13 H型鋼フレームの設置

④ダクト・空気室の据付

ダクト先端部が湾口防波堤のスリット内部に入り込む事から、据付作業時には接触・破損が考えられた為、クッション用の木材を設置部に予め設置する事で破損なく据付を完了できた。この際ダクト縦断方向の余幅が 75mm と狭く、クレーンによる吊り上げ時の揺れを目視で確認しながらの据付であった。

また、H型鋼フレーム本体にダクト・空気室（一次変換部）及び機械・電気室（二次変換部）の据付誘導ガイドを取付け、そのガイドによる誘導とチェンブロックを併用する事で全ての据付を精度良く行う事が出来た。

⑤機械室（タービン発電機含む）の搭載

機械・電気室の設置において、前述の通り H 型鋼フレーム本体に据付誘導ガイドを取付け、そのガイドによる誘導とチェンブロックを併用する事で全ての据付を精度良く行う事が出来た。機械・電気室の二次変換部と全て精度良く据付する事ができた。



図1 4 ダクト・空気室の据付



図1 5 機械室（発電機含む）の搭載



図1 6 システム完成全景

（3）実証機におけるメンテナンス

1. 実証機におけるメンテナンスは以下の通り実施した。

- ①インテリジェント吸波式波力発電システムの性能評価のために、設備設置近傍の波浪データを取得した。取得データとしては、有義波高、有義波周期、波向きである。
- ②波力発電システムの挙動を知るために、空気圧、空気流速（流量）、タービン発電機の回転数、トルク、発電出力の記録を継続取得した。
- ③発電運転の起動、停止、保護機能の動作は、無人運転で対応し、異常発生による停止時は関係者に無線で通知されるようにして、運転復旧が短時間となるようにした。
- ④寿命のクリティカル要素である軸受の健全性を継続的に調査するために、軸受ユニット

部に振動センサを取付、タービン発電機の運転中に発生する振動を連続計測し、将来、異常発生を早期発見できるようなシステム構成を構築した。

⑤保守・メンテナンス計画を構成要素別に設定し、日常点検、定期点検項目として、主任技術者の管理のもと、実施するように取り決めた。

2. 実証試験機のメンテナンス結果

実証試験機の運用において、設計範囲内における入力条件時の運転では、設計通りの運転が行われた。保守時において、発電機器の調査・点検のために、ハウジングや機器の連結部などの解放が比較的容易にできる構造として設計されている。

また、設計値を超える入力エネルギーにおける運転時における保護機能の動作は正常に検知され、正常停止され、関係者に対する通報も設計通りに行われた。

電氣的保護機能は、汎用インバーターに標準装備されている保護動作で実施し、特別な設計による保護機能でなくとも、問題なく、流用できることがわかった。

(4) 撤去工事

電気室（二次変換部）、空気室（一次変換部）、H型鋼フレームの順に撤去作業を行い、最後に全体片付け・清掃を実施、すべての発電システム関連撤去工程を完了させた。以下にそれぞれの作業を報告する。

①電気室（二次変換部）撤去

空気室から電気室を切離し、起重機船(250t 吊)にて吊り上げる際に、波による揺れの影響によってアンカーボルト(ねじ切り部)にベースプレートが引っ掛かる事で片吊り状態になる恐れがあった。その影響で電気室内の機器材の損傷や片側に荷重が掛る事で玉掛ワイヤーが切断する等の危険性があった。上記を踏まえた上で電気室を油圧ジャッキを用いてアンカーボルト上端まで持ち上げ、敷角を設置するという措置を講じた結果、電気室を吊り上げる際にアンカーボルトに引っ掛かず、電気室を損傷させる事無く安全に撤去する事が出来た。



図 1 7 機械室撤去状況

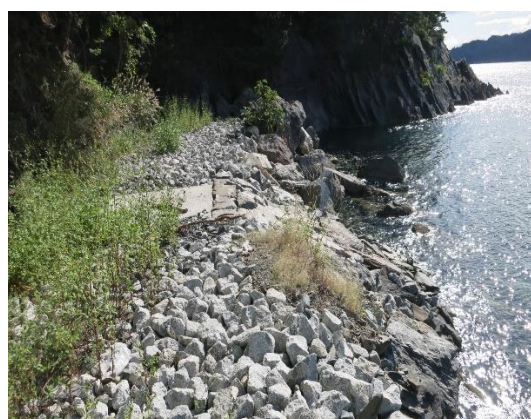


図 1 8 海底ケーブル撤去後（陸側）

②空気室（一次変換部）撤去

作業隔壁内の撤去作業で、空気室とスリット部が片側(75 mm)の隙間しかなく吊上げの際、波により空気室が揺れ、スリットにぶつかり損傷させてしまう恐れがあった。防止策として、空気室とスリットの間にクッション材(角材 3 cm×5 cm)を隙間に入れ、据付時でも使用した縦型 H 型鋼フレームをガイド代わりに沿わせながら、波高周期のタイミングをみて合図者の指示のもと空気室、スリット部に損傷させる事なく撤去する事が出来た。



図 1 9 空気室撤去状況



図 2 0 H 形鋼フレーム撤去状況

③H 型鋼フレーム撤去作業

H 型鋼フレーム撤去作業において、現場で考えられる課題は以下の 2 点であった。

- ・垂直面のアンカーボルトに対して H 型鋼フレームの筋交い部分が吊り上げ時に支障となり得る事。
- ・解体ヤードに電気室・空気室を先行して荷下ろししている為、狭くなっている事。

それらを踏まえ、予め垂直面及び両端の H 型鋼フレームを先に解体し、スリット部の H 型鋼フレームへ均等に配置(重ね置き) しておく事で全ての H 型鋼フレームをコンパクトに(約縦 10m×横 15m) 納めた。

実際の撤去においても、支障となっていたアンカーボルトや既設の上部工に接触させる事無く安全に撤去を行う事ができ、コンパクトにした事で、解体ヤードへの荷下ろしもスムーズに完了できた。

以上の工程にて撤去作業を実施した。旋回式起重機船を使用することから、天候理由で工程が変更になったが無事に完了した。

一方で、各月毎に点検を実施していたことで撤去作業を順調に進めることができた。点検内容は、波力発電装置設置を行ったケーソンの上部工天端高の点検及び、アンカーボルト・既設スリット部の目視点検であり、全期間を通して既設ケーソンの沈下や、スリット部の破損は確認されず、アンカーボルトにも異常は確認されなかった。

これらの月毎の点検を実施していたことから、それぞれの作業における問題点・危険性を事前に予測する事でそれぞれ対策を立て、電気室・空気室・H型鋼フレームの3段階で撤去を完了させることができた。

④原状回復



図 2 1 撤去前アンカーボルト



図 2 2 アンカーボルト撤去状況（上部工）



図 2 3 アンカーボルト撤去状況（側壁）

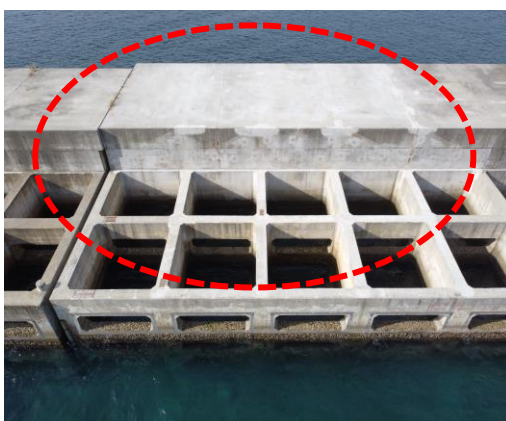


図 2 4 撤去後状況（上部工、スリット部）



図 2 5 撤去アンカーボルト（31本）



図 2 6 撤去後原状回復

(5) 実証試験の成果

1. 実証事業の主な成果

- ①総発電量（8月～7月：480kWh、最大19.5kWh/日）
- ②波の特性を踏まえた発電量が見込めることがわかった。
- ③設置位置における消波効果が確認できた。（検証を行い導入アピールポイントにする。）
- ④防波堤固定部の破損や腐食はなく、タービン・発電機等の機械室に関するトラブルもなく、システムの長期運転信頼性の確認ができた。
- ⑤波力発電領域では存在しなかった、地域企業が参画することを念頭に入れたシステム導入ガイドラインのベースとなる導入フローの策定。

■上記主な成果の③ 波力発電装置設置による消波効果

実証機が防波堤に設置された後のドローン撮影による反射波の状況写真を次に示すが、実証機前面に於いて波エネルギーが電力変換された分(波エネルギーの吸波)だけ反射波が抑えられている。(下図27の赤枠部分)

しかしながら、当該効果はあくまでも目視によるものであり、今後の実用化にあたっては、効果のデータによる解析や、水槽実験等により検証を行うこととする。

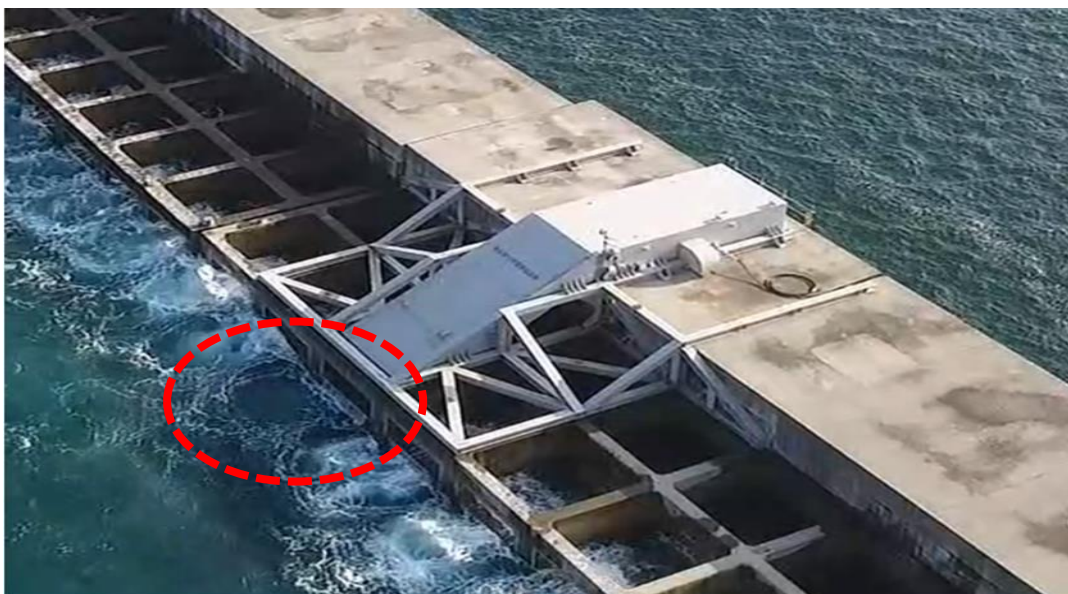
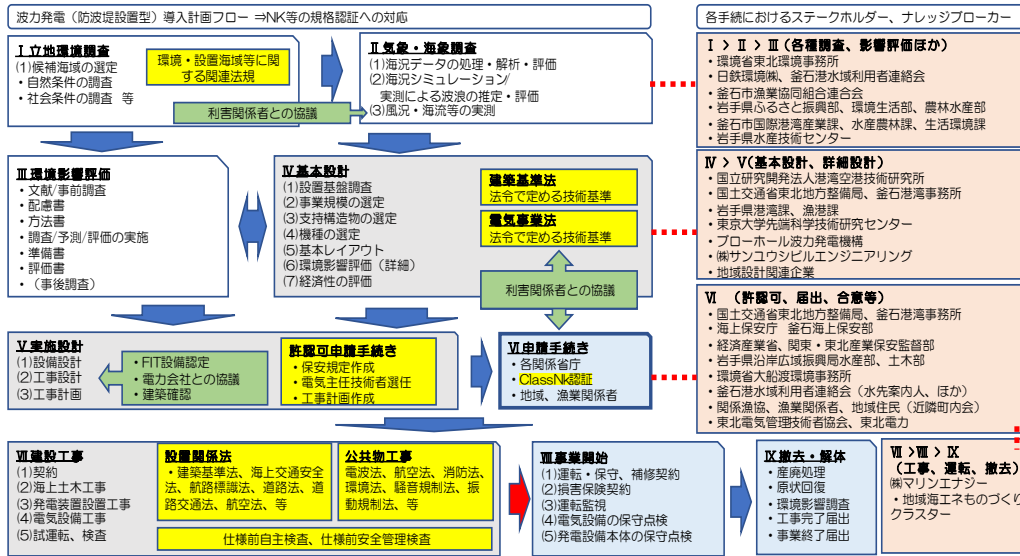


図27 消波効果確認図

■上記主な成果の⑤ 波力発電導入フローの策定

本実証により、波力発電事業の着手から終了に至る許認可を含む全ての工程及びステークホルダーの整理ができ、事業化への確度が高まったことが最大の成果であり、本導入フローは今後の実用化におけるシステム認証やFIT設定等への的確な対応にも活用できるものとなる。(下図28__波力発電導入フロー図)

本実証事業に基づく波力発電導入フロー（事業化と技術検討のリンク）



本実証により、波力発電事業の着手から終了に至る許可を含む全ての工程及びステークホルダーの整理ができ、事業化への確度が高まったことが最大の成果であり、本導入フローは今後の実用化におけるシステム認証料設定等への的確な対応にも活用できるものとなる。

図 2 8 波力発電導入フロー

2. 波力発電事業化の方向性とビジョン

今後の計画として現在実証中のシステムの性能及び安全性の確認後、より大きな発電出力(波パワー)を得られる場所で100~200kWを最高出力とする実用機を設置することによる地域経済循環ビジネスモデルの実現(社会実装)を目指す。その後は、漁港の高機能化や離島の自主電源の確保等を対象として普及を促進する。

事業化の方向性とビジョン

実証機の性能(年間発電量、設備利用率等)の検証と製作・設置、維持費用等のコストの評価・検討を行い、地産地消をベースとするユニット(複数基設置)による地域経済循環共生圏の構築に貢献する**社会性モデル**を確立。その後、ターゲットコストを確定し、設置先ごとのニーズに合わせた改良型の開発を完了。**収益性モデル**(漁港型、離島型、海外型)の普及によるビジネス展開を目指す。

I. 社会性モデルの展開

・実証試験で判明した課題を解決し、5年をめどに、釜石湾港防波堤中央部に地域経済循環ビジネスモデル実用機を設置(JST、NEDO等の資金を活用)

II. 収益性モデルの展開

① 漁港の機能増進、国土強靱化

- ・水産業の成長産業化
- ・漁港の強靱化・高付加価値化
- ・インフラの老朽化対策

※水産庁、国土交通省 関係予算

② 離島における再生電源主力化への貢献

- ・蓄電技術との融合や他の再生エネとのミックスによる最大効率と長期運転信頼性を両立するシステムの提案

※総務省、環境省、防衛省 関係予算

③ 海外島嶼国への展開(自主電源の確保)

※②のパッケージ化による展開

※ODA、JICA等の民間連携事業

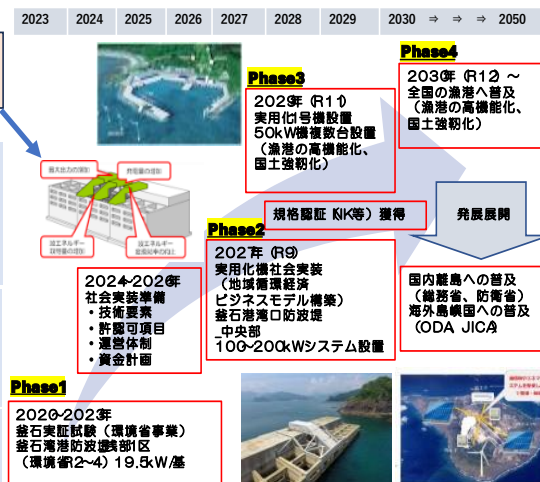


図 2 9 事業化の方向性とビジョン

(6) 実施体制及び事業実施主体

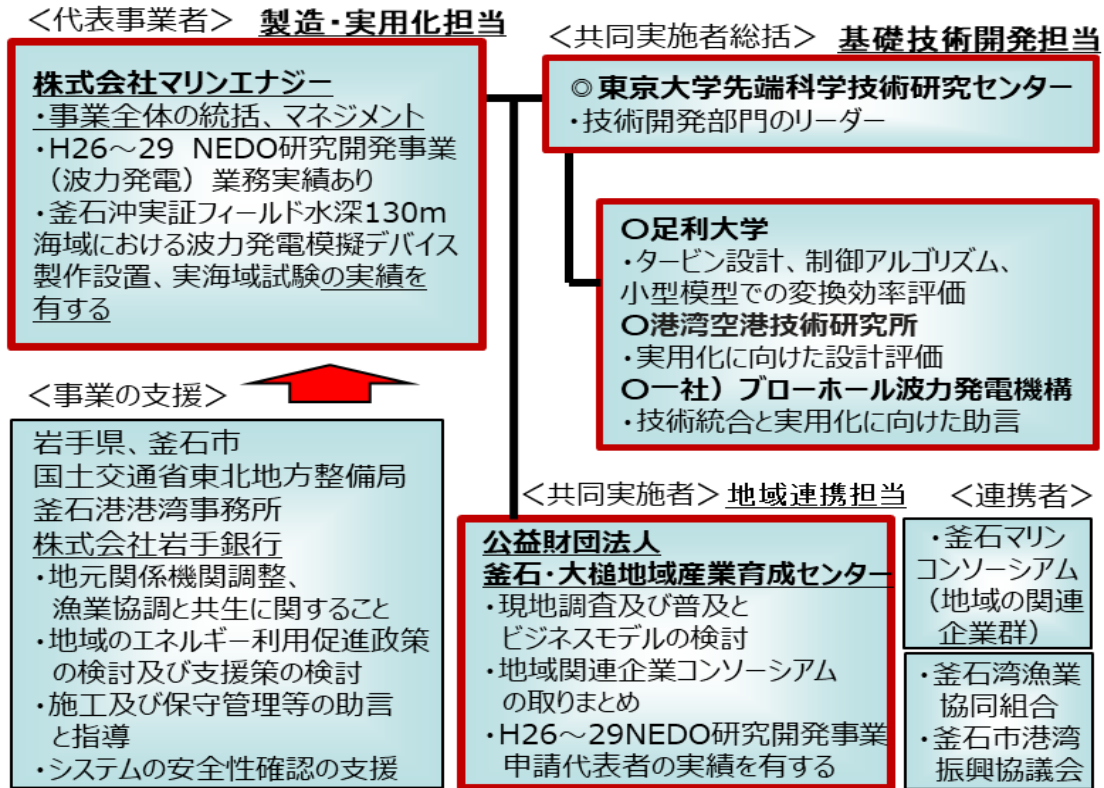


図30 事業実施体制

事業実施主体 (株)マリンエナジーについて



・海洋再生可能エネルギー産業化のために立ち上げた地域の企業4社の共同体が実施主体となります。

- ・(株)及川工務店（海洋土木工事業）
- ・(株)アイ・デン（電気工事業）
- ・(株)小鯖船舶工業（造船業）
- ・(株)エイワ（FRP製造業）

連結資本金： 1.2億
 連結完工高：31.2億

自らも建造に参画した「釜石港湾口防波堤」を、本事業の取組により、高付加価値で多機能を有し、**気候変動による災害や脱炭素化**に高いレベルで対応できる地域の共有資産とする。

東大の要素技術を現場で再現し、事業化につながる施工技術を**主体的に**開発するもの。

本事業を地域の総力を結集して成し遂げ、東日本大震災からの地域再生の起爆剤とする。

・平成26年からのNEDO研究開発事業をサポートする形で、実海域における模擬発電装置の曳航、設置、撤去及び各種の稼働試験を数多く重ね、最終的には釜石尾崎沖水深130m海域での実海域試験成功実績。

釜石マリンコンソーシアム
 実証事業をサポートする地域の関連企業群（海運業、特殊潜水工事、水中探査、建築土木、ほか関連企業10数社）

(7) 開発工程のリスク・対応策

設置・施工において、安全性の担保や天候の影響による工期の遅延が生じる可能性があったが、余裕をもった工程表を作成し実施したことにより工事の遅延は生じていない。

今後の普及にあたって障害となり得る規制、規格、認証制度、安全基準のクリア等については、国や県など公的機関の指導を受け、協力機関と適切に対処していく。

(8) 他の業務への影響

波力発電装置は令和4年8月から令和5年7月までの約12か月間防波堤上で実証運転を行った。

発電装置及び海底ケーブルの設置工事は令和4年4月からの3か月間と短期であり、他の工事や港湾の船舶の往来等への影響もなかった。併せて、設置工事および実証運転は、漁業権の設定されていない湾口防波堤周辺区に限定されることから漁業者等の操業への影響もなかった。

当該波力発電設備は、運転に作動油等を使用しないことから、環境汚染などの発生もなかった。このことは、システムの設置前と設置後の環境調査により確認した。

(9) 工程表

実施工程表 (自: 令和4年4月1日～至: 令和5年9月29日)																		
年度	令和4年											令和5年			令和5年			
工種/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	4月	5月	6月	7月	8月	9月
測量・調査	■																	
アンカーボルト削孔・設置	■	■																
海底ケーブル敷設・接合		■	■															
H形鋼フレーム据付・補強			■															
波力発電装置据付				■														
実証データ取得・解析					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
実海域波浪計測 ①投入式水位計 ②GPS波高計													■	■	■	■	■	■
発電装置撤去																		■

実証事業完了日: 令和5年9月29日

図 3 1 実施工程表

(10) 検討会

事業の円滑な推進のため、4名の検討会委員を選定し令和4年度地域共創・セクター横断型カーボンニュートラル技術開発・実証事業（インテリジェント吸波式波力発電による地域経済循環ビジネスモデル実証事業）検討会を設置。業務実施期間内に検討会を2回開催した。

【検討会委員】

1. 高橋重雄：一般財団法人沿岸技術研究センター 上席研究員
※第2回検討会では、下迫健一郎氏（一般財団法人沿岸技術研究センター審議役）が代理出席
2. 木下 健：NPO法人長崎海洋産業クラスター形成推進協議会 副理事長
3. 佐藤雅彦：釜石湾漁業協同組合 組合長
4. 佐藤清文：株式会社岩手銀行釜石支店 支店長

■令和4年度第1回検討会 開催結果

◇日時：令和4年10月7日（金） 15:00～17:00

◇場所：ウェブ会議

◇出席者：17名（後述、出席者名簿のとおり）

◇議事：高橋重雄委員長が議長となり、議事を進行した。議事について、それぞれ担当者が説明した。

議事項目及び説明者は以下のとおり。

【事業進捗報告】

1. 事業概要と令和4年度上半期進捗報告
説明者：(株) マリンエナジー 泉修一
2. 地域経済循環ビジネスモデルの検討と評価
説明者：(公財) 釜石・大槌地域産業育成センター 小笠原順一
3. インテリジェント吸波式波力発電システムの実証試験・評価試験と実用化評価
説明者：足利大学 飯野光政
4. 一次変換部開発：スリット防波堤への波力発電構造物の設置・海底ケーブル敷設
説明者：(株) マリンエナジー 泉修一
5. 二次変換部開発：発電部機械室製造・海上への設置
説明者：(株) マリンエナジー 佐々木強、 鈴木久

【主な質疑・協議事項】

- ① 実験状況、得られたデータや評価内容、事業化の見通しに等についての質問事項
・タービン2種を併用する「コンセプト」と実験結果に関心を頂いた（効率向上、コストの最適化）
・防波堤の設置工事について、困難だった点や費用についてご質問頂いた。

- ・発電量、最大出力について実験結果への質問頂いた。
 - ・発電量の季節変動の有無、あるとした場合の条件について質問頂いた。
 - ・基礎的な海況調査のリクエスト（事業化する上で必要な項目等のとりまとめをすること）
 - ・波力発電の事業性の評価方法（普及の際の標準化しうる事業評価・発電量評価方法は？）
- ② 本事業を経て波力発電が有する事業化・実用化への課題
- ・釜石で事業化するモデルと、全国へ展開するモデルを明確に分け、解像度を上げてほしい
- ③ 事業期間の繰越延長について
- ・7ヶ月間のデータ取得期間を、季節変動も加味した検討となる12ヶ月間に延長し、データの取得及び解析を行うことにより事業化への評価確度を高められることとの考えから、事業実施期間を令和5年9月末まで延長した。
 - ・加えて、実用化機の社会実装の確度を高めるため、設置を想定する位置に関する波浪計測も同時に自費で行うこととした。
 - ・繰越延長に係る協議に際し、審査員等からは、海面・陸上の養殖事業との組合せという展開に向けた一定の方向性が見えてきている点、発電機の製作や設置に地域のリソースを活用している点などを評価頂いた。

■令和4年度第2回検討会 開催結果

◇日時：令和5年8月8日（火） 13:30～15:00

◇場所：ホテルクラウンヒルズ釜石 2階 鳳凰の間

※現地参加とオンライン参加のハイブリッド開催

◇出席者：21名（後述、出席者名簿のとおり）

◇議事：木下委員が議長となり議事を進行した。議事についてそれぞれ担当者が説明した。議事項目及び説明者は以下のとおり。

【前回議事のポイント確認】

説明者：(株) マリンエナジー 泉修一

【事業進捗報告】

1. 事業概要と令和4年度下半期進捗報告

説明者：(株) マリンエナジー 泉修一

2. 地域経済循環ビジネスモデルの検討と評価

説明者：(公財) 釜石・大槌地域産業育成センター 小笠原順一

3. インテリジェント吸波式波力発電システムの実証試験・評価試験と実用化評価

説明者：足利大学 飯野光政

4. 成果報告書目次案報告

説明者：(公財) 釜石・大槌地域産業育成センター 小笠原順一

【主な質疑・意見等】

- ① 実証実験の状況、得られたデータや評価内容、事業化の見通しに等についての質問

・事項期間延長により通年のデータが得られたことで、発電効率等を正確に定量的に評価できるようになったことを高く評価頂いた。

・撤去による防波堤への影響等の見えにくい箇所もしっかり確認するよう指導頂いた。

② 本事業を経て波力発電が有する事業化・実用化への課題

・概ね TRL8 相当に達したという報告を受け、当初予定していた 40kw 出力ではなく 20kw 出力へ実証機を変更しており、様々なシミュレーションへの限界を含めた結果を明示するよう指導頂いた。

③ 成果報告書に係る事項

・計画段階や設計時に予想していたかった課題等といった、直面した問題についても具体的に記載するよう指導頂いた。

・事業化に際して、計画の裏付けを含めた詳細を記すよう、指導頂いた。

なお、質疑応答の時間が短くなったことを受け、追加の質疑や意見は終了後に書面にて行われることとなった。

以上

おわりに

本実証事業は、環境省地球環境局地球温暖化対策課地球温暖化対策事業室、プログラムオフィサー、検討委員のみなさま、そして多くのご協力とご指導に支えられ、無事に成功裏に終了いたしました。この場を借りて、深く感謝の意を表明いたします。

ますます厳しい環境課題に対処し、地球温暖化の影響を軽減するための取り組みにおいて、貴重なご指導とアドバイスは、私たちのプロジェクトにとって不可欠なものでした。皆様の経験と知識が、技術的な課題を克服するための貴重な指針となりました。

また、国土交通省東北地方整備局釜石港湾事務所、釜石湾漁業協同組合、岩手県、釜石市をはじめ地域の関連企業や産学官金の協力は、このプロジェクトの成功に欠かせませんでした。皆様の協力のおかげで、我々は素晴らしい成果を得ることができました。

今後事業化を進めるにあたり、今回の実証事業を通じて明らかになった技術的な課題とコストの低減に向けて、私たちは一層の努力を惜しむことなく取り組みを継続してまいります。海洋国家である我が国において、そして東日本大震災で大きな被害をもたらした海を貴重な資源として再認識し活用することにより、再生可能エネルギーの波力発電が持つ潜在能力を最大限に引き出し、地域社会と共に持続可能な未来への一歩を踏み出していく覚悟です。

改めて、ご指導ご協力いただいた関係各位、そして地域の皆様に改めて心より感謝申し上げます。今後とも、ご支援賜りますようお願い申し上げます。