

平成 24 年度緊急雇用創出推進事業

海洋再生可能エネルギー開発促進に向けた基礎調査業務

調査報告書

平成 25 年 3 月

北海道経済部環境・エネルギー室

(受託者：株式会社北海道二十一世紀総合研究所)

目 次

I. 調査概要	1
1. 調査の背景・目的	1
2. 調査の内容	2
3. 調査体制	5
II. 海洋再生可能エネルギーの概要及び動向	6
1. 海洋再生可能エネルギーの概要	6
(1) 洋上風力発電	6
(2) 波力発電	7
(3) 潮流・海流発電	9
(4) 海洋温度差発電	11
(5) 潮汐発電	13
2. 国における取組動向	14
(1) 取組方針	14
(2) 取組状況	15
(3) 実証フィールド整備に関する動向	21
3. 道内における取組状況	25
4. 道外における取組事例	29
(1) 東北復興次世代クリーンエネルギー研究開発プロジェクト（波力、潮力）	29
(2) 福島県沖浮体式洋上風力発電機設置実証事業	34
(3) 千葉県銚子沖洋上風力発電	40
(4) 福井県：ブローホール波力発電システムの実証研究	45
(5) 福岡県北九州市：関門海峡における潮流発電システム	48
(6) 長崎県五島市：環境省浮体式洋上風力発電実証事業	51
(7) 長崎県平戸市：生月大橋における潮流発電	56
(8) 佐賀県伊万里市：温度差発電	61
(9) 沖縄県：黒潮発電	64
(10) 沖縄県：海洋温度差発電	67
III. 北海道における海洋再生可能エネルギーのポテンシャル	70
1. 日本周辺及び北海道周辺の経済水域	70
2. 洋上風力エネルギー	71
(1) 既存調査結果のレビュー	71
(2) 北海道のポテンシャル	77
3. 波エネルギー	80
(1) 既存調査結果のレビュー	80
(2) 北海道のポテンシャル	84
4. 潮流・海流エネルギー	90
(1) 既存調査のレビュー	90

(2) 北海道のポテンシャル	96
5. 海洋温度差エネルギー	104
(1) 既存調査のレビュー	104
(2) 北海道のポテンシャル	107
6. 潮汐エネルギー	111
(1) 既存調査のレビュー	111
(2) 北海道のポテンシャル	114
IV. 現地調査	120
1. 現地調査の目的・進め方	120
(1) 現地調査の位置づけ・目的及び方法	120
(2) 現地調査の進め方	121
2. 自治体の意向把握	122
3. 応募地域の整理・分析	130
4. 現地調査地域の選定	146
5. 現地調査の実施状況	148
(1) 函館市	148
(2) 岩内町	152
(3) 稚内市	154
5. 結果の整理・分析	156
(1) 函館市	156
(2) 岩内町	166
(3) 稚内市	170
V. 産業への効果、影響試算	174
1. 洋上風力発電がもたらす波及効果の検討	174
2. 道内で浮体式洋上風力発電実証施設が建設された場合の経済波及効果の試算	180
VI. 今後の展開・取組イメージ	184
1. 主な課題・問題点	184
2. 地区別の取組・展開イメージ	186
(1) 岩内町	186
(2) 神恵内村	187
(3) 函館市	188
(4) 知内町	189
(5) せたな町	190
(6) 稚内市	191
参考資料	192

I. 調査概要

1. 調査の背景・目的

風力や太陽光等の再生可能エネルギーについては、その利用に際し環境負荷が小さく、また、基本的に国内で調達可能なエネルギーであること、さらには、エネルギー源の多様化や新たな市場・雇用機会の創出といった効果も期待できることから、従来から利用拡大が図られてきた。

四方を海に囲まれた我が国においては、再生可能エネルギーのうち、「海洋再生可能エネルギー（洋上風力、波力、潮流、海流、海洋温度差など）」の賦存量がかなり大きく、発電に利用する場合には陸上以上のポテンシャルがあると言われている。

国においては、海洋再生可能エネルギーを利用した発電技術を早期に実用化し、我が国におけるエネルギー供給元の一つとして活用していける環境を整備することは重要な課題であり、温室効果ガスの排出削減による持続可能な低炭素社会の構築の観点からも取り組んでいく必要があるとし、平成24年5月25日に「海洋再生可能エネルギー利用促進に関する今後の取組方針」を決定したところである。

【海洋再生可能エネルギー利用促進に関する今後の取組方針 今後推進すべき施策】

- (1) 実用化に向けた技術開発の加速のための施策
 - (ア) 実証フィールドの整備
 - (イ) 実証フィールドの活用と他の関連施策との有機的な連携
- (2) 実用化・事業化を促進するための施策
 - (ア) 海域利用に係る関係者との調整のあり方
 - (イ) 海域利用に係る法制度
 - (ウ) 海洋構造物や発電機器の安全性の確保
 - (エ) 適切な環境影響評価のあり方
 - (オ) 普及・コスト低減に向けた取組

このような国の動きに連動して、国内各地で海洋再生可能エネルギーの開発に向けた取組が行われているが、これまで道内での開発導入は進んでいない状況にある。

本調査は、こうした動きに対応して、道としても今後、海洋再生可能エネルギーの開発促進に向けた環境整備を行うため、地域における動向や市町村の意向等の把握などについて、基礎調査を実施し、とりまとめたものである。

今後、本調査成果をもとに、道内における海洋再生可能エネルギーの開発促進に向けた取組が活発化し、ひいては地域経済の活性化に資することが期待される。

2. 調査の内容

(1) 北海道における海洋再生可能エネルギーのポテンシャル整理

- 各海洋再生可能エネルギーの賦存量（ポテンシャル）に関しては種々の全国ベースでの調査データが調査・公表されている。
- ここでは、これら既存文献調査から、北海道における各海洋再生可能エネルギーのポテンシャルを整理するとともに、その補完として北海道をフィールドとする研究機関等の調査データ等を収集・整理し、得られたデータから各海域・海洋再生可能エネルギー別のエネルギーポテンシャルを推計した。
- 推計結果は全国ベースのエネルギーポテンシャル推計結果（既存文献資料）と比較して、北海道として優位性のある地域・エネルギーを検討した。

■対象とする海洋再生可能エネルギー

- 洋上風力エネルギー : 洋上の風力エネルギー
- 波力エネルギー : 波浪によるエネルギー
- 潮流エネルギー : 潮流（潮の満ち引きによって発生する流れ）のエネルギー
- 海流エネルギー : 海流の流れによるエネルギー
- 潮汐エネルギー : 潮の満ち引きの差（潮差）のエネルギー
- 海洋温度差エネルギー : 表層部の温海水と深層部の冷海水の温度差によるエネルギー

(2) 先行事例調査

- 実証実験としては、国内において先行して実施されているプロジェクトがあることから、これらのプロジェクトを対象に、文献調査、ヒアリング調査を実施した。

■調査項目

- ①プロジェクトの概要
- ②プロジェクトがスタートした経緯（きっかけ）
- ③実証実験場所選定にいたる経緯
- ④地元の動き及び周知報告
- ⑤導入までの流れについて
- ⑤その他（良かった点、反省点、等）

(3) 自治体の意向把握

- 国においては、海洋再生可能エネルギーに関する実証フィールドの設定に向けた動きがあり、平成26年2月末までに第一次の公募受付を実施している。
- そこで、道内沿岸市町村を対象に、海洋再生可能エネルギーの導入意向、実証フィールドへの応募意向及び本調査事業で実施する現地調査の受入意向等について、調査を実施した。

■調査手順

- 自治体への周知
- 関心を示した自治体への事前説明及びヒアリング
- 現地調査の受入に関する応募の受付
- 応募自治体（現地調査地域）の整理・分析

(4) 現地調査

- 国の実証フィールドへの応募に当たって、どのような実測データが必要とされるかを勘案した上で、その第一段階としての現地調査を実施し、各種データとの比較、現地調査方法の確立を行った。

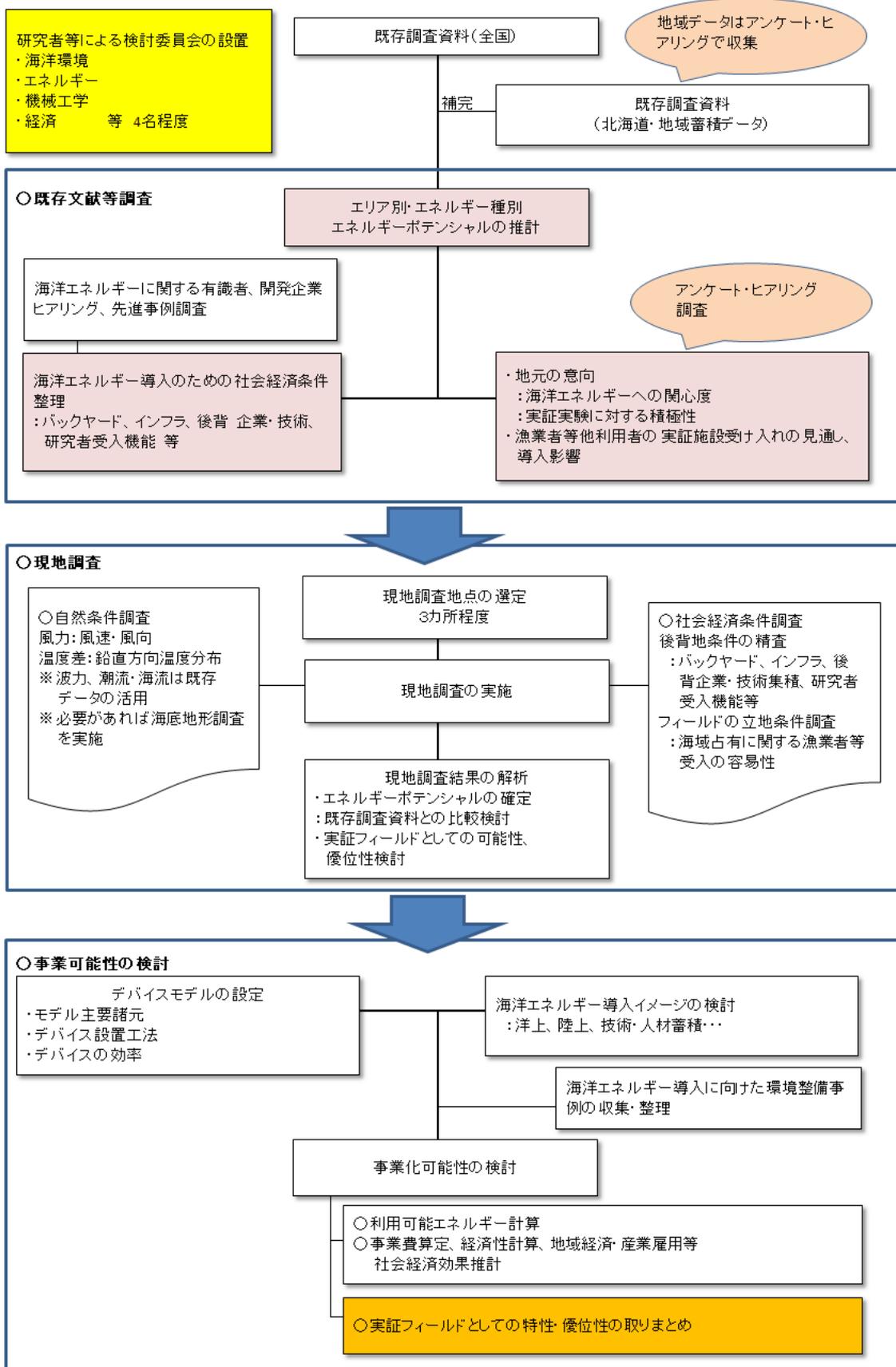
■ 現地調査の手順

- 現地調査地域の選定
- 現地調査内容の検討
- 現地調査の実施
- 結果の整理・分析

(5) 産業への効果、影響試算、実現可能性調査

- 調査は既存文献調査・ヒアリング調査による施設内容と導入環境整備事例の収集をベースに、具体的な施設導入イメージ・主要諸現の設定、エネルギーシミュレーション計算を実施した。
- 上記の諸元設定とシミュレーション結果に基づいて、経済波及効果推計手法によって地域経済・産業への波及効果を推計した。
- あわせて、現地調査の希望のあった自治体に対して、そのポテンシャルを評価・分析するとともに、今後の展開イメージについて検討した。

図表 1-1 調査フロー



3. 調査体制

本調査を実施するにあたり、下記「海洋再生可能エネルギー開発促進に向けた基礎調査業務」検討委員会を設置し、指導・協力を受けながら、調査を進めることとした。

委員長

- 近藤 倅郎 室蘭工業大学名誉教授

委員 (50音順)

- 浦島 三朗 苫小牧工業高等専門学校環境都市工学科教授
- 木村 暢夫 北海道大学水産科学研究院教授
- 猿渡 亜由未 北海道大学大学院工学研究院助教
- 白石 悟 北海道工業大学空間創造学部教授
- 宮武 誠 函館工業高等専門学校環境都市工学科准教授

オブザーバー

- 石川 清 北海道漁業協同組合連合会環境部長
- 北村 英士 北海道経済部産業振興局環境・エネルギー室行動計画グループ主幹
- 山口 修司 北海道水産林務部水産企画グループ主幹

事務局

(株)北海道二十一世紀総合研究所

	日時	主な論点
第1回	平成 25 年 1 月 29 日 (火)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調査事業の概要 ・ 道内のポテンシャル ・ 現地調査地域選定の進め方及び現地調査の概要
第2回	平成 25 年 2 月 15 日 (金)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 今後の進め方及び展開方策 ・ 現地調査地域の選定
第3回	平成 25 年 3 月 19 日 (火)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海洋再生可能エネルギーの実証フィールド整備 ・ 道外事例 ・ 現地調査の状況 ・ 導入効果 ・ とりまとめ構成案

II. 海洋再生可能エネルギーの概要及び動向

1. 海洋再生可能エネルギーの概要

(1) 洋上風力発電

洋上風力発電は、海上、運河、湖沼などの水域に風車を設置して発電するシステムである。

海上風は 時空間的に安定して平均風速が大きいこと、風の乱れが小さいこと、鉛直方向の風速差が少ないことなどの特徴を有しており、風力発電の風況条件は陸上よりも有利であるが、建設費等のコストが高いため導入が遅れている。

我が国では北海道瀬棚町で平成 16 年に国内初の洋上風力発電（定格出力 1,200kw、着床式）が稼働している。

一方、世界的には 1990 年にスウェーデン南部のバルト海に世界初の洋上風力発電実証研究施設が設置されてからデンマーク、イギリス、オランダ、で積極的に洋上風力発電が導入され、それ以外でもドイツ、アメリカ（メキシコ湾沿岸）、デラウェア湾（大西洋）、中国の上海近傍海域、スペインの地中海沿岸などでも実証研究計画があるなど、洋上風力発電の導入が世界な趨勢となりつつある。

洋上風力発電の躯体構造は次の 3 つに区分される。

- 着床式：風車を浅海の海底に固定する方式で、重力式、モノパイル式、ジャケット式などがある。
- 浮体式：大水深域では風車を係留した浮体構造物に設置する方式でスパー型、サブ浮体型、集合型などがある。
- セーリング式：自走式の浮体（船舶）に風車を設置して、風速の強勢な海域に移動することが可能な方式である。

我が国の風力発電に関する目標は、陸上・洋上の双方を視野に、①低コスト化の追求、②設置可能地域の拡大、③環境適合性の強化、④系統連系対策を図ることにあるが、特に洋上風力発電は陸上の1.5～2倍のコストがかかり、支持構造、系統連系及びメンテナンスに掛かるコストの低コスト化が求められている。このため、海上風、波浪、海潮流、地質などの自然条件データの取得と、それを踏まえた支持構造、建設工法、メンテナンス方法などの精査が必要となっており、建設海域の場の特性を把握した上での実証実験の実施が求められている。

一般に海洋再生可能エネルギーは、環境への負荷や廃棄物等の問題が少ないため、環境に優しいエネルギーとして期待される。事業化の段階で多数の海洋構造物を設置する場合には、装置の海域への設置が、周辺環境に及ぼす影響について事前に評価しておく必要がある。波浪や流れ、水質、タービンから発生する騒音の影響、水生生物、生態系等への影響等多岐にわたることが考えられる。なお、水生生物への影響が予測されたとしても、その関連性は明確でないことが多く、そのような影響を回避する対策を実証することは難しいといわれる。

洋上風力発電の設置要件としては、環境省が以下の条件を設定し、ポテンシャルを推計している。

■洋上風力の導入ポテンシャル推計条件（開発可能条件）

風速区分：6.5m/s以上

離岸距離：陸地から30km未満

水深：200m未満

(2) 波力発電

波力発電は波のエネルギーを利用した発電システムである。

我が国の技術開発は 1920 年代からと古く、特に、1970 年代の第一次オイルショック時代に活発な研究活動が展開されている。

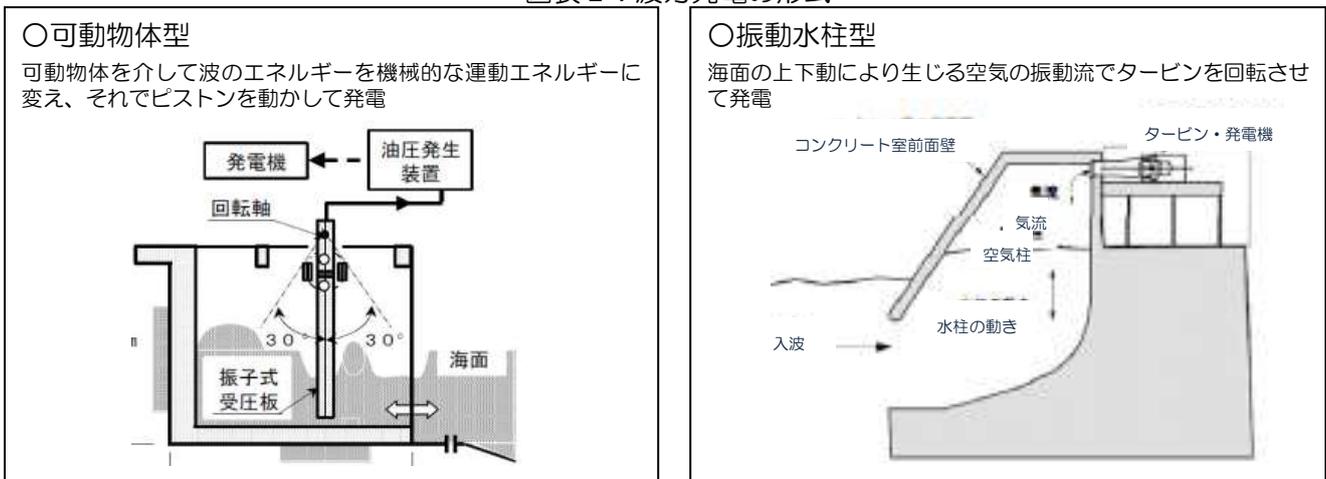
現在、波力発電の技術は大きく次の3つに分けられるが、わが国では主に振動水柱型と可動物体型方式について研究が進められている。

主要港湾の波浪データを基にした沿岸域の平均波力エネルギーの試算では北海道は必ずしも高い値とはなっていないが、これはあくまで地域の平均的な値であって、北海道が適地ではないということではない。

現在、わが国では「日本の自然条件化で成立する高効率・高信頼性・低価格波力発電装置の開発」という装置の開発が求められており、その課題解決に適したところが実証フィールドの適地となる。

- 振動水柱型：装置内に空気室を設け、海面の上下動によって生じる空気の振動流を用いて空気タービンを回転させる方式
- 可動物体型：波浪のエネルギーを可動する物体を介して油圧に変換した後、油圧モータ等を用いて発電を行う方式。振り子式発電システムが有名。
- 越波型：波を貯水池等に越波させ、この貯水池の落差により生じた水流を用いてタービンを回転させる方式

図表 2-1 波力発電の形式



出典：NEDO「再生可能エネルギー技術白書の概要」

波力発電については、現時点で実用化されているものは少ないが、そのポテンシャルの大きさから、将来における普及が期待されており、我が国では、日本の自然条件化で成立する発電装置の開発、国際競争力を有する装置開発、国内企業の育成を目指しており、今後、発電効率向上、コスト低減、維持管理・故障の防止、海洋環境への対応、送電・電力輸送、出力の平滑化に向けた技術課題を解決していくことが必要である。

図表 2-2 波力発電に求められる技術開発の内容

技術課題	解決策・要素技術
発電効率の向上	・適地の選定 ・タービン、発電機等の高効率化 等
設備の維持管理・故障の防止	・モニタリングシステム、遠隔操作システム ・海洋環境の予測システム
海洋環境への対応	・海洋生物の付着防止技術 ・塩害・さび防止技術(防腐食塗料の塗布等) 等
環境への対応	・実証試験による基礎データの収集 等
イニシャルコストの削減	・低コスト材料の開発 ・係留・送電線コストの削減 等
ランニングコストの削減	・メンテナンスコストの削減
送電・電力輸送	・送電技術の高度化 等
出力の平滑化	・エネルギー貯蔵 等

出典：NEDO「再生可能エネルギー技術白書の概要」

波力発電のエネルギー源として意味するところの波は、風によって発達した波を指し、周期が 10 秒程度の時間スケールで海面が上下する現象を対象としている。

波力発電のポテンシャルは、有義波高、卓越周期等で求められるエネルギー密度で評価・推計されており、NEDO では、現状技術では 15kW/m 以上、将来技術では 10kW/m 以上としている。

■波力発電のポテンシャル

- ・現状技術：エネルギー密度 15kW/m 以上
- ・将来技術：エネルギー密度 10kW/m 以上

(3) 潮流・海流発電

潮流・海流電は海の流れのエネルギーを利用した発電システムで、通常、水車によって回転エネルギーに変換し、発電する。

海の流れは様々な要因によって発生するが、潮流は潮の満ち引き（潮汐現象）によって起こる流れで流れの向きが一日に約4回変わる。これに対して海流は黒潮や親潮といったような地球規模の流れで、年間を通じて流れる方向は一定である。

潮流は潮汐変動に伴い周期的に変化するため予測が可能であることとエネルギーの回収場所が陸地に近いという利点があり、海峡や水道などの狭まった水域でエネルギーが大きくなる。一方、海流エネルギーは比較的沖合の流れであるため、エネルギー利用の面では難しいところがある。

我が国の潮流・海流発電の技術開発は、1970年代中頃から検討されてきたが、いずれも検討段階あるいは小規模な実験段階にとどまっている。これに対してヨーロッパでは潮流発電の技術開発が盛んであり、実海域での実証実験段階まで進んでいる。

潮流・海流発電は比較的安定したエネルギー源であると評価されているが、コスト削減、高耐久化、管理・運用が課題とされている。

潮流・海流発電の特徴と開発動向は以下のとおりである。

- 潮流発電は地形の影響が大きいため立地条件は広い。
- 潮流発電は環境には優しいとみなされている。
- 地球温暖化対策と石油価格の高騰は潮汐発電には追い風になっている。
- 潮流発電はヨーロッパにおいて盛んであり、単にアイデアだけではなく、実海域での実証実験まで進んでいる。
- 韓国が珍島で1 MW の潮流発電所を建設中である。
- 台湾が黒潮発電を計画中である。

図表 2-3 潮流発電の事例（国内）



出典：北九州市資料

図表 2-4 潮流・海流発電の技術課題

技術課題		解決策・要素技術	
発電コストの削減	発電効率の向上	<ul style="list-style-type: none"> 発電機の高効率化 適地の選定(海洋環境の調査・モニタリング、マップ化) ヨー角の最適制御 	
	イニシャルコストの削減	設備費の削減	<ul style="list-style-type: none"> 大量生産による量産効果 材料の低コスト化 係留コストの削減 送電線コストの削減
		施工費の削減	<ul style="list-style-type: none"> 低コスト施工技術の確立
	ランニングコストの削減	<ul style="list-style-type: none"> メンテナンスコストの削減 	
高耐久化	海洋環境への対応	<ul style="list-style-type: none"> 海洋生物の付着防止(防汚塗料の塗布、音・超音波システム、オゾンガスの海水混合等) 塩害・さびの防止(防食塗料の塗布等) 濁水防止、密閉技術 	
	機器にかかる負荷の緩和	<ul style="list-style-type: none"> キャビテーションの防止 乱流強度、乱流状況の把握 	
管理・運用	出力の平滑化(主に潮流発電)	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー貯蔵(フライホイール、油圧アクチュエータ、圧縮空気タンク、電池、熱エネルギー等) 	
	設備の維持管理・故障の防止	<ul style="list-style-type: none"> モニタリングシステム、遠隔操作システム 海洋環境の予測システム 海水中の浮遊物の除去 	
	環境への影響	<ul style="list-style-type: none"> 実証試験による基礎データの収集 	

出典：NEDO「再生可能エネルギー技術白書の概要」

海流・潮流発電のポテンシャルについては、NEDOでは以下の条件を設定し、推計している。

■海流発電

- 水深 5m の流速が 1m/s 以上

■潮流発電

- 大潮最強流速が 1m/s 以上の海峡

(4) 海洋温度差発電

海洋温度差発電は表層水と深層水の温度差を利用して発電する技術で我が国が先進的な研究開発を行っており、現在、佐賀大学において、世界で唯一本格的な実証試験を実施中であるが、近年、欧米・アジア各国においても、技術開発の気運が高まっている。

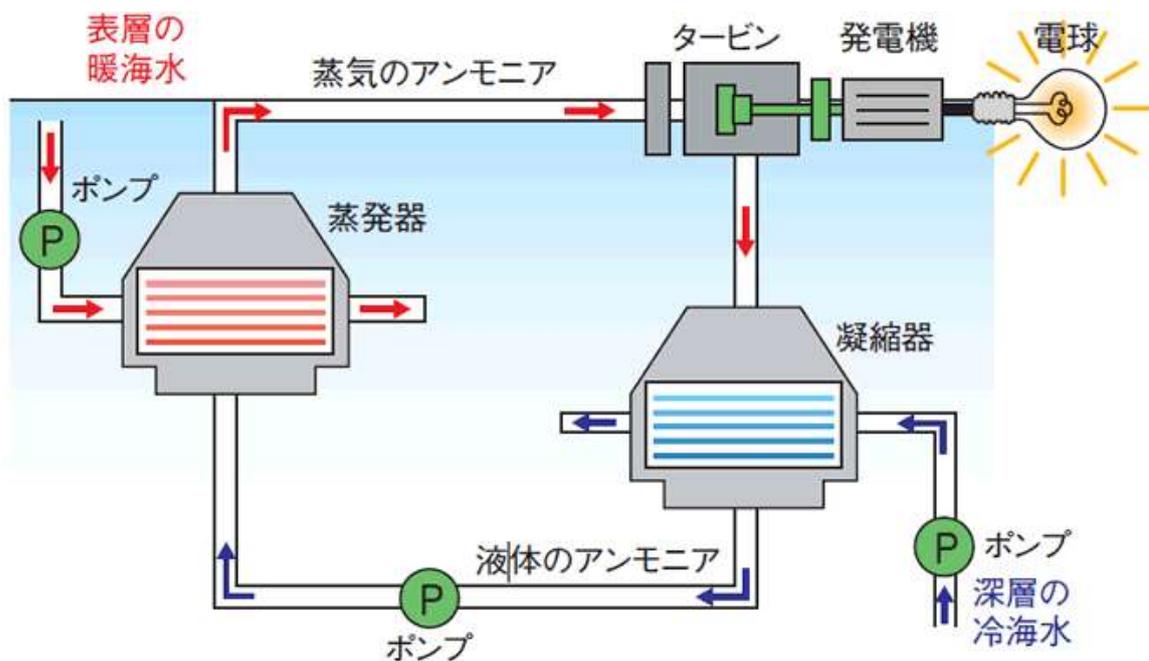
発電の原理はアンモニアなどの気化しやすい流体（作動流体という）を用いて、温かい海水で蒸発させてタービンを回して発電し、その後冷たい海水でもとの液体の状態に戻すサイクルが基本で、クローズド・オープン・ハイブリッドの3方式に大別される。

我が国の技術開発は 70 年代の石油危機以降進められており、これまで 100kW 級の実証研究がおこなわれています。ただし、実用化には 1MW 以上の実証試験が不可欠とされている。

本技術で特筆されるのは佐賀大学の研究開発で、1994 年にウエハラサイクルを開発、現在も世界で唯一稼動している伊万里実験プラントにおいて実証試験を実施中である。

わが国では世界最先端の技術的地位を維持した上で、国内での導入促進と新規産業の育成を行うことを目指しており、そのための課題として実証の推進による信頼性の向上、コア技術の確立、複合プラントとしての事業性の確保を進めていくことが求められている。

図表 2-5 海洋温度差発電の原理



出典：四国電力 HP

図表 2-6 伊万里実験プラント



プレート式熱交換器基礎実験装置
左: 蒸発器、右: 凝縮器

出典：大分大学 HP

図表 2-7 海洋温度差発電の技術課題

技術課題		解決策・要素技術
コア技術の確立	イニシャルコストの削減	<ul style="list-style-type: none"> ・ 低コスト材料の開発 ・ 低コスト施工技術
	発電効率の向上	<ul style="list-style-type: none"> ・ サイクル熱効率の向上 ・ 高効率作業液体 ・ 高効率新サイクルの開発
プラント運用技術の確立	プラントの維持管理・故障の防止	<ul style="list-style-type: none"> ・ モニタリングシステム ・ 海洋館急尾の予測システム ・ 遠隔操作システム
	海洋環境への対応	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海洋生物の付着防止
	環境影響評価	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実証試験による基礎データの収集 ・ シミュレーションによる影響予測
事業性の向上	温排水源の有効利用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工場排水、発電所排水等の利用
	海洋深層水の複合利用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海水淡水化技術、海洋深層水による漁場形成、冷熱利用(空調など)、水素製造、リチウム回収 等

出典：NEDO「再生可能エネルギー技術白書の概要」

海洋温度差発電のポテンシャルについては、NEDO では以下の条件を設定し、推計している。

- 現状技術による算定条件
 - ・ 海洋温度差が 20℃以上の領域
- 将来技術による算定条件
 - ・ 海洋温度差が 15℃以上の領域

(5) 潮汐発電

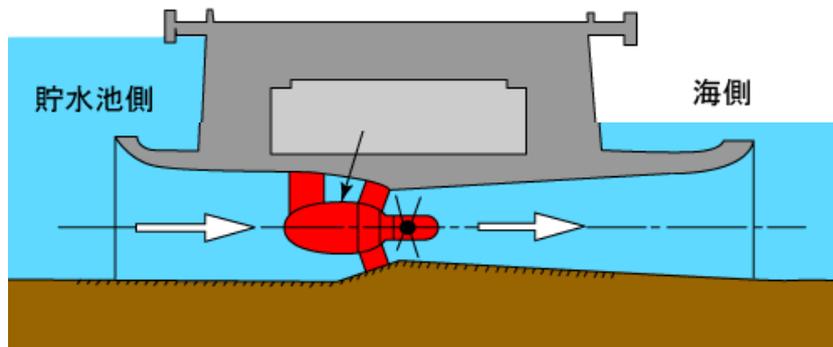
潮汐発電は、満潮時と干潮時の潮位差を利用しタービンを回して発電する技術で、潮の干満の差が大きい湾の入り口にダムと水門を設置し、満潮時に水門を閉じて湾内に蓄えた海水を干潮時に生ずる海面との潮位差（落差）により放水し、水車を回転させて発電する。

潮汐力から得られるエネルギーは潮位差の2乗に比例するため潮位差は可能な限り大きくとる必要があるが、我が国では地形的条件から大きな潮位差が得られないことから、これまで本エネルギーの開発はほとんど行われていない。

海外では、1967年以降フランス、カナダ、ロシア、中国などで潮汐発電の建設が行われている。

わが国ではフランスで40年の実働実績あることなどからその実用化を目指しており、そのための課題として発電コストの削減、高耐久化、運用・管理の確立が求められている。

図表 2-8 潮汐発電の原理



出典：エネルギー総合工学研究所 HP

図表 2-9 潮汐発電の技術課題

技術課題		解決策・要素技術
発電コストの削減	発電効率の向上	<ul style="list-style-type: none"> 適地の選定 高効率な水車形状の開発
	イニシャルコストの削減	<ul style="list-style-type: none"> 施工費の削減
	ランニングコストの削減	<ul style="list-style-type: none"> メンテナンスコストの削減
高耐久化	海洋環境への対応	<ul style="list-style-type: none"> 海洋生物の付着防止(防汚塗料の塗布、音・超音波システム、オゾンガスの海水混合等) 塩害・さびの防止(防腐食塗料の塗布等)
	機器にかかる負荷の緩和	<ul style="list-style-type: none"> キャビテーションの防止 乱流強度、乱流状況の把握
管理・運用	環境への影響	<ul style="list-style-type: none"> 環境アセスメント
	設備の維持管理・故障の防止	<ul style="list-style-type: none"> モニタリングシステム

出典：NEDO「再生可能エネルギー技術白書の概要」

2. 国における取組動向

(1) 取組方針

国においては、海洋再生可能エネルギーを利用した発電技術を早期に実用化し、我が国におけるエネルギー供給元の一つとして活用していける環境を整備することは、我が国のエネルギー政策上重要な課題であり、温室効果ガスの排出削減による持続可能な低炭素社会の構築の観点からも、政府一丸となって取り組んでいく必要があるとの考えのもと、平成 24 年 5 月 25 日に下記に示す「海洋再生可能エネルギー利用促進に関する今後の取組方針」を閣議決定したところである。

「海洋再生可能エネルギー利用促進に関する今後の取組方針」について

海洋再生可能エネルギー利用の重要性

- ・福島原発事故後の「エネルギー基本計画」見直しの動きの中で、再生可能エネルギーの開発・利用の一層の加速が必要。
- ・日本周辺海域の再生可能エネルギーには陸上以上のポテンシャルがあり、それらを利用した発電技術の早期実用化が必要。

海洋再生可能エネルギーを我が国のエネルギー供給元の一つとして活用するとともに、持続可能な低炭素社会の構築の観点から、以下の施策について、政府一丸となって取組みや検討を進めていく。

(1) 実用化に向けた技術開発の加速のための施策

(ア) 「実証フィールド」の整備

- ・開発コストの提言、民間の参入意欲の工場、産業の国際競争力強化、関連産業集積による地域経済活性化を図るため、実証実験のための海域を提供する、いわゆる「実証フィールド」を、順次、整備。
- ・H24 年度中に候補地の公募条件を公表、H25 年度中に最初の選定。

(イ) 実証フィールドの活用と他の関連施策との有機的な連携

- ・技術開発支援の充実、実証フィールドの活用と野有機的な連携。
- ・実証試験等の実施に当たり技術的な課題をクリアしているかを第 3 者が評価する仕組みについて検討。

(2) 実用化・事業化を促進するための施策

(ア) 海域利用に係る関係者との調整のあり方

- ・他の海域利用者との共存共栄を図り、地域毎に総合的な観点からの調整を行うため、地方公共団体の調整役としての役割が重要。
- ・地域協調型・漁業協調型の海洋再生可能エネルギー利用メニューの作成、公表。
- ・各種海洋情報の充実、海洋台帳の整備。
- ・既に管理者が明確な海域での、本来の目的や機能に支障のない範囲における先導的な取組み。

(イ) 海域利用に係る法制度

- ・海域利用のルールを明確化するための法制度の整備。

(ウ) 海洋構造物や発電機器の安全性の確保

- ・海洋構造物等の安全性を担保する制度について検討。
- ・我が国の技術を背景とした国際標準化等の主導。

(エ) 適切な環境影響評価のあり方

- ・洋上風力発電事業の環境影響評価に関し、技術的手法を検討。
- ・風力以外の海洋再生可能エネルギーについても検討。

(オ) 普及・コスト低減に向けた取組み

- ・効率的、計画的な海底送電ケーブルの敷設について検討。
- ・大型化する風車等を洋上で安全かつ効率的に設置・メンテナンスするためのインフラや作業船等の整備方策について検討。

(2) 取組状況

既に、国においては、海洋再生可能エネルギーに関して下記に示す通り各種事業の予算化が図られており、その額は年々増加する傾向にある。

■経済産業省資源エネルギー庁

○洋上風力発電等技術研究開発（平成 20～28 年度） 平成 25 年度予算額 30.0 億円（52.0 億円）

・我が国の気象・海象条件に適した洋上風力発電の技術を確立するため、次の研究開発を行う。

- ・洋上風況観測システム実証研究及び洋上風力発電システム実証研究
- ・超大型風力発電システム実証研究
- ・（新規）浮体式洋上風況観測技術開発

・（新規）地域共存型浮体式洋上ウィンドファーム FS 調査

・（新規）着床式洋上ウィンドファーム開発支援事業

○浮体式洋上ウィンドファーム実証研究（平成 23～27 年度） 平成 25 年度予算額 95.0 億円（平成 23 年度より繰越 125.0 億円）

・国内初の浮体式洋上風力発電システムの本格的な実証事業を実施する。

・それにより、技術的な確立を行うとともに、安全性・信頼性・経済性を明らかにする。

・さらに、漁業との共生のための方策についても導き出していく。

○海洋エネルギー技術研究開発（平成 23～27 年度） 平成 25 年度予算額 25.2 億円（21.0 億円）

・海洋エネルギー発電に係る国内における導入普及を推進するとともに、海外市場を見据えた技術開発を実施する。

①大学等の先進的シーズと民間企業との連携により水槽試験による発電システムの試験等を行うなど要素技術の開発を実施する。

②すでに水槽試験等により有望な発電システムについては、実海域での環境影響調査や実機の製作を行うなど、実証試験を実施する。

・さらに、発電装置の複数基配列による実証研究の検討を行い、早期の実用化を目指す。

■環境省

○洋上風力発電実証事業 平成 25 年度概算要求額 16.0 億円（30.5 億円）

・我が国初となる、フルスケール（2MW）の浮体式洋上風力発電実証機の建造・設置・運転

■国土交通省

○国土交通省における海洋再生可能エネルギー利用促進に係る取組

- ・浮体式洋上風力発電施設の安全性に関する研究開発
- ・浮体式洋上風力発電施設の安全ガイドラインの策定・国際標準化
- ・港湾における風力発電事業の適地設定、港湾計画への位置づけ
- ・港湾機能と共生させる技術的課題の検討、公平な事業の機会の確保
- ・海洋台帳を整備し適地設定等に資する情報を提供

以下、参考資料として、「海洋再生可能エネルギー実証フィールド公募に係る説明会」において配布された資料で、各省庁の予算を説明した資料を添付する。

洋上風力発電等技術研究開発 (平成20年度～平成28年度)

平成25年度予算額 30.0億円 (52.0億円)

事業の内容

事業の概要・目的

- 国内の風力発電は、陸域において立地適地が減少しており、今後の更なる導入促進のためには洋上への展開が不可欠です。
- 本研究開発では、我が国の気象・海象条件に適した洋上風力発電の技術を確立するため、次の研究開発を行います。
 - ・ 洋上風況観測システム実証研究及び洋上風力発電システム実証研究
 - ・ 超大型風力発電システム技術研究開発
 - ・ (新規) 浮体式洋上風況観測技術開発
 - ・ (新規) 地域共存型浮体式洋上ウィンドファームFS調査
 - ・ (新規) 着床式洋上ウィンドファーム開発支援事業
- これらの研究開発を実施することにより、国内での洋上風力発電技術の確保、経済性の評価、環境影響評価手法の確立等が可能となり、我が国の風力発電の導入促進のみならず、国内風車産業の育成と国際競争力の確保へと結び付けます。

条件 (対象者、対象行為、補助率等)

```

    graph LR
      A[国] -- 交付金 --> B[NEDO]
      B -- 委託・助成  
1/1, 2/3, 1/2 --> C[民間企業等]
    
```

事業イメージ

洋上風況観測及び洋上風力発電システムの実証研究イメージ
(提供: 東京電力(株)、東京大学、電気建設(株))

超大型風力発電システムイメージ
(提供: 三菱重工(株))

出力: 7,000kWクラス
ローター径: 165m超
ドライブシステム: 油圧トランスミッション
発電機: ブラシレス同期発電機
インバーター: 不実

浮体式洋上ウィンドファーム実証研究 (平成23年度～平成27年度)

平成25年度予算額 95.0億円 (平成23年度より繰越125.0億円)

事業の内容

事業の概要・目的

- 東日本被災地、特に、福島においては、その被害からの復興に向けて、再生可能エネルギーを中心とした新たな産業の集積・雇用の創出に大きな期待を寄せられています。
- 浮体式洋上風力については、現在実用化に向けた技術開発競争が行われていますが、本事業によって、国内初の浮体式洋上風力発電システムの本格的な実証事業を実施します。それによって、技術的な確立を行うとともに、安全性・信頼性・経済性を明らかにします。さらに、漁業との共生のための方策についても導き出していきます。
- なお、実証後は、県や民間主導による本格的なウィンドファームの実現を目指します。そうすることによって、福島を我が国における風力発電の拠点化とすることを旨とするともに、県の産業再生に貢献します。

条件 (対象者、対象行為、補助率等)

```

    graph LR
      A[国] -- 委託 --> B[民間企業等]
    
```

事業イメージ

想定している実証エリア

浮体式洋上ウィンドファームイメージ
(提供: 福島洋上風力コンソーシアム)

平成25年度予算額 25.2億円 (21.0億円)

事業の内容

事業の概要・目的

- 海洋エネルギー（波力、潮流等）を活用した発電技術については、我が国のみならず欧米諸国で実用化に向けた研究開発が進められています。
- 本事業では、海洋エネルギー発電に係る国内における導入普及を推進するとともに、海外市場を見据えた技術開発を実施します。
 - ① 大学等の先進的シーズと民間企業との連携により水槽試験による発電システムの試験等を行うなど要素技術の開発を実施します。
(次世代海洋エネルギー発電技術研究開発)
 - ② すでに水槽試験等により有望な発電システムについては、実海域での環境影響調査や実機の製作を行うなど、実証試験を実施します。
(海洋エネルギー発電システム実証研究)
- さらに、発電装置の複数基配列による実証研究の検討を行い、早期の実用化を目指します。

条件 (対象者、対象行為、補助率等)



事業イメージ

【潮流発電機の複数設置実証研究イメージ】



【波力発電装置例】



17

洋上風力発電実証事業

環境省

平成25年度概算要求額 16.0億円(30.5億円)

◆ 洋上風力発電は大きな期待を集める再生可能エネルギー

- 我が国は、排他的経済水域世界第6位の海洋国であり、洋上には陸上に比べて大きな導入ポテンシャル
- 洋上は風速が高く、その変動が少ないため、安定かつ効率的な発電が見込まれる

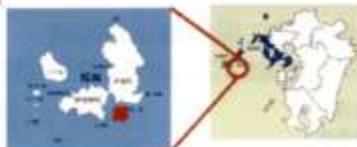
◆ とりわけ、水深が深い海域が少ない我が国では、深い海域(50m以深)に適用可能な浮体式が期待されている

我が国初となる、フルスケール(2MW)の浮体式洋上風力発電実証機の建造・設置・運転

H22-23年度の事業成果

① 実施候補海域の選定

周辺漁協・住民の賛同・同意等から長崎県五島市裾島沖を選定(陸から約1km、水深約100m)



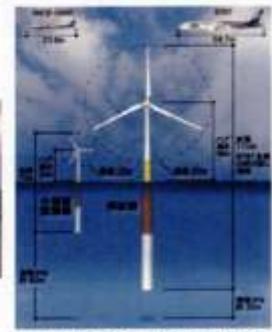
② 基本設計の決定

様々な浮体式プラットフォーム形式の中から、コスト面、海底地盤適応性等により、スパー型を選定



H24-27年度の事業計画

	H24	H25	H26	H27
環境調査	[Progress bar]			
小規模試験機(100kW)の実海域設置・運転	[Progress bar]			
実証機(2MW)の実海域設置・運転	[Progress bar]			
事業性等の評価	[Progress bar]			



【具体的な取組】

- 浮体式洋上風力発電施設の安全性に関する研究開発
- 浮体式洋上風力発電施設の安全ガイドラインの策定・国際標準化
- 港湾における風力発電事業の適地設定、港湾計画への位置付け
- 港湾機能と共生させる技術的課題の検討、公平な事業の機会の確保
- 海洋台帳を整備し適地設定等に資する情報を提供

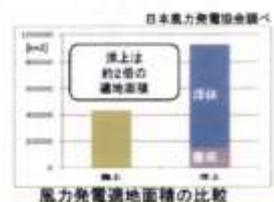
・内閣官房・経済産業省
・環境省等と連携



浮体式洋上風力発電施設の安全性に関する研究開発

背景

- 洋上風力発電は、平成24年5月に決定された「海洋再生可能エネルギー利用促進に関する取組方針」においても実用化が期待されており、**日本政府全体として推進**
- 狭大な国土、浅海域の少ない我が国では、
➡ **風力発電は、広大な空間と安定した風環境を有する洋上沖合への展開が必然**
(風車は、陸上 ⇒ 洋上(着床式) ⇒ 洋上(浮体式)へ)
- 東日本大震災からの復興の基本方針でも、太陽光発電、**風力発電等再生可能エネルギーの導入を促進**



浮体式洋上風車の例



■ 浮体・係留設備の安全性に係る技術的検討

台風、地震等我が国固有の状況を踏まえて浮体式風車特有の技術的課題について検討

- ① 単体での安全確保 (転覆、沈没しない構造等)
- ② 大規模展開時の安全確保 (係留ラインの交錯防止等)
- ③ 非常時の安全確保 (船舶の衝突、係留索の破断、漂流等)



浮体式洋上風力発電施設技術基準を制定 (平成24年4月23日)

「安全ガイドライン」を策定

我が国主導の国際標準化*

*2011年12月、IEC(国際電気標準会議)における国際標準化が開始。

関係省庁(エネ庁、環境省)と共に実用化を支援

浮体式洋上風力発電普及拡大 + 関連産業の国際競争力強化

課題

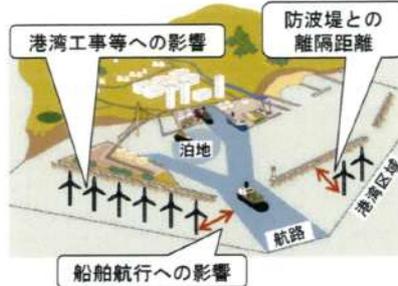
適地設定や投資計画策定のための各港湾における基礎的データ（水域利用実態、水深等）やポテンシャル量が明らかでない

例：鹿島港のポテンシャル



適地面積：約6.8km²
 総基数：50基程度（5,000kW/1基）
 年間発電量：約7億kWh※（約18万世帯分）

適地設定や投資計画策定に必要な、港湾管理や工事への影響などの風力発電設備設置にかかる技術的な条件等が明らかでない



港湾管理者等から、港湾への風力発電導入マニュアルにおいて、事業終了後の設備の扱いや事業者の選定手法など、更なる内容の充実が求められている



港湾への風力発電導入マニュアル
 （平成24年6月に環境省と連携して公表）

国土交通省の取り組み

全国の港湾の基礎データの整備及びポテンシャル量を算定し、港湾管理者や民間事業者に必要な情報を提供

技術的検討を行い、その結果を港湾管理者や民間事業者へ情報提供

更なる円滑化のための方策等を取り入れ、マニュアルを改訂し、具体的な導入プロジェクトの実施を支援

国内における洋上風力発電の本格的な普及に向けた第一歩を後押し

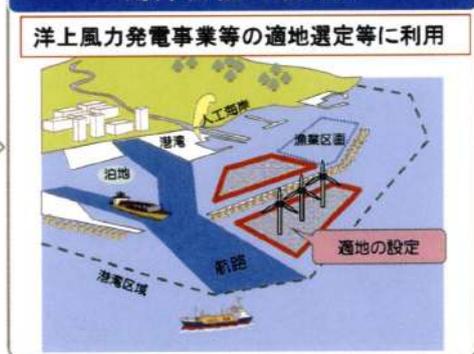
海洋台帳(海洋政策支援情報ツール)の整備

「海洋再生可能エネルギー利用促進に関する今後の取組方針」に基づき、内閣官房総合海洋政策本部主導のもと、環境省、資源エネルギー庁、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構等の関係機関と連携し、海域利用の実態に関する情報、海洋再生エネルギーを利用した発電事業の適地選定に必要な情報等の各種海洋情報を海洋台帳に掲載し、海洋再生可能エネルギー実証事業への支援を行っている。

海洋台帳の表示例



海洋台帳の活用例



平成25年に新たに掲載した情報

洋上風力発電地点、鳥獣保護区、潮汐情報（リアルタイム）潮流推算、自然環境保全区域、海岸保全区域

平成25年3月に掲載する情報

底質、等深線、波浪、風、「海洋エネルギーポテンシャルの把握に係る業務」報告書再生可能エネルギー導入ポテンシャルマップ

以上の予算措置も含めて、我が国では、下記に示すプロジェクトが進行中で、中には実海域での実証実験・研究が進められているものもある。

【我が国で進行中の海洋再生可能エネルギー関連のプロジェクト】

■洋上風力

形式	施設名称	設置海域	設置年度 (計画含む)
着床式	風海鳥（かざみどり）	北海道瀬棚港	2004
	サミットウィンドパワー酒田発電所	山形県酒田港	2004
	ウィンド・パワーかみす洋上風力発電所	茨城県神栖市南浜沖	2010
	ウィンド・パワーかしま洋上風力発電所	茨城県鹿島港沖	2012
	NEDO 実証研究	(千葉県銚子沖合) (福岡県北九州沖合)	千葉県銚子沖合 福岡県北九州沖合
浮体式	環境省浮体式洋上風力実証研究	(小規模試験機)	2012
		(2MW 実証機)	2013
	エネ庁浮体式洋上ウィンドファーム実証研究	(2MW 実証機)	2013
		(7MW 実証機)	2014-15

■波力

(1)NEDO プロジェクト

- (a)多重共振 OWC 型波力発電
- (b)日本型 Power Bouy の開発(三井造船)
- (c)ジャイロ式波力発電（ジャイロダイナミクス、日立造船）
- (d)越波型波力発電装置（石川土木、協立電機、いであ）

(2)環境省プロジェクト

- (a)ブローホール波力発電システム（東大、福井県越前町の海岸で実証研究）

(3)文部科学省プロジェクト

- (a)振り子式波力発電システム（東大、岩手県久慈湾に 40kW 装置 2 台を設置予定）

■海流・潮流・潮汐

(1)NEDO プロジェクト(H23)

- ・川崎重工業 潮流・海流発電システム
- ・東大、IHI、東芝、三井物産戦略研究所 海流発電システム

(2)NEDO プロジェクト追加(H24)

- ・三井海洋開発 海洋エネルギー発電システム実証研究
- ・佐世保重工、東大、九大 油圧式潮流発電
- ・ナカシマプロペラ、五洋建設、広島工大 潮流発電

(3)文科省 東北復興プロジェクト

- ・東大生研 鉛直軸油圧式潮流発電

(4)その他

- ・沖縄科学技術大学 黒潮発電
- ・北九州市、九工大 関門海峡における潮流発電
- ・西日本流体技研、九大 生月大橋における潮流発電

■海洋温度差

- ・佐賀大学

(3) 実証フィールド整備に関する動向

①要件と選定の方法

我が国における実証フィールドの整備は、各海洋再生可能エネルギーを利用した発電技術に係る我が国及び世界の技術開発の動向等を見極めつつ、順次、行っていくこととされており、平成 25 年 3 月 12 日に、「実証フィールドの要件と選定の方法について」が公表され、第 1 次の募集の締切日が平成 26 年 2 月末日とされ、第 2 次以降の募集については、第 1 次の選定結果を踏まえて検討することとされている。

【実証フィールドの要件】

(1) 海洋再生可能エネルギーの種類に応じた気象・海象条件、水深、海底地形等に関する事項

- 気象・海象条件については、海洋再生可能エネルギーの種類に応じて、概ね、次の通りとする。なお、この気象・海象条件については、特にピーク時（風力や波力の場合は冬季、潮流の場合は大潮時、海岸温度差の場合は夏季）においては、当該海域での実測データにより確認する。ただし、実測データの入手が困難であるとの合理的な理由がある場合は、公的機関等によるシミュレーションのデータや、その近傍での観測データを参考にしてもよい。

海洋再生可能エネルギーの種類	気象・海象条件
浮体式洋上風力	高さ 80 メートルでの風速で、月平均値で 7m/s 以上の月が年間で 3 ヶ月以上
波力	有義波高で、月平均値が 1.5m/s 以上の月が年間で 3 ヶ月以上
潮流	最大流速（大潮時）が 1.5m/s 以上
海洋温度差	既存の海洋深層水取水設備の利用を前提とし、深層と表層の海水の温度差が、月平均値で 20 度（摂氏）以上の月が年間で 3 ヶ月以上
海流	平均流速が 1m/s 以上

- 水深については、海洋再生可能エネルギーの種類に応じて、概ね、次の通りとする（海洋温度差及び海流を除く。）。

海洋再生可能エネルギーの種類	水深の条件
浮体式洋上風力	水深 200 メートル以浅であること。
波力	水深 200 メートル以浅であること。
潮流	水深 20 メートル以深、200 メートル以浅であること。

- 海底地形については、急峻な地形でないこと。発電デバイスの基礎部分の設置や係留に際し、特段の支障がないこと（海洋温度差を除く）。
- 海底土質については、基本的には砂泥・砂礫が望ましく、広範囲にわたって岩盤状態ではないこと（海洋温度差を除く）。
- 海域の広さについては、最低でも 2 平方キロメートル程度以上の海域が利用可能であること。将来的な拡張性を考慮する場合には、5~10 平方キロメートル程度あることが望ましい（海洋温度差発電を除く）。
- 陸域側の条件として、実証フィールドに設置する送電ケーブルを上陸させることが可能であること（海洋温度差を除く）。サブステーション（変電所）等を設置する適当な広さの場所が確保できること。

(2)航行安全、環境や景観の保全等に関する適正な配慮の観点に関する事項及び他の海域利用者等との調整に関する事項

- ・漁業者その他の海域利用者や地元の利害関係者等とは、実証フィールドの整備について了解が得られていること。(応募時点においてこれら関係者との調整が終了していることを原則とするが、調整が終了していない場合であっても、了解の見込みが高い場合にあっては、調整状況を具体的に附すこと。)
- ・船舶の航行上、著しい支障を生じさせる可能性の高い海域を除くこと。また、船舶交通の実態等を踏まえ、海域の設定に際しては、あらかじめ船舶交通の安全に支障を生じさせないために講ずべき航行安全対策が関係者間で調整されていること。
- ・自然保護に係る各種関係法令に基づく保護地域及び環境省の選定した重要湿地等の自然環境保全上重要な地域と重複しないこと。また、希少種の生息・生育及びその生息・生育環境に影響が生じないこと。
- ・港湾区域、漁港区域、海岸保全区域または低潮線保全区域の場合は、それぞれ港湾管理者、漁港管理者、海岸管理者または国土交通大臣の同意が得られていること。

(3) 実証フィールドの活動をサポートする周辺のインフラや海洋産業の存在等に関する事項

- ・可能な限り、サブステーションから近隣の電源系統に連系が可能であること。
- ・可能な限り、港湾や造船所など、発電デバイスを一時的に係留・保管できる場所が近くに所在していること。

(4)その他の要件

- ・10年間以上の海域占用が可能であること。
- ・当該海域を実証フィールドとして整備した時に、利用者が複数見込まれる可能性があること。
- ・海洋再生可能エネルギー関連産業の集積による地域経済への効果を高める等の観点から、当該海域の近傍に、将来的に事業用フィールドとしての海域の確保の可能性があれば、それについても追加的に検討し、応募の際に追記してもよい。追記された情報については、今後の海洋再生可能エネルギーによる発電事業の候補地として、実証フィールドの選定結果の公表の際に、併せて公表することとする。

<参考：事業用フィールドとして期待される要件>

海洋再生可能エネルギーの種類	気象・海象条件
浮体式洋上風力	高さ 80メートルでの風速で、月平均値で 8m/s 以上
波力	有義波高で、月平均値が 2m/s 以上
潮流	最大流速（大潮時）が 2m/s 以上
海洋温度差	深層と表層の海水の温度差が、年平均値で 20 度（摂氏）以上

【選定の方法について】

(1)募集の方法

- ・第1次の募集の締め切り日は、平成26年2月末日とする。なお、第2次以降の募集については、第1次の選定結果を踏まえて検討することとする。
- ・応募は、基本的には都道府県が行うこととし、都道府県以外の者が応募する場合は、都道府県の同意を得るものとする。
- ・提出先は、内閣官房総合海洋政策本部事務局とする。

(2)選定について

- ・選定は、総合海洋政策本部幹事会の下に設置されている「海洋再生可能エネルギー利用促進助言会議」及び「海洋再生可能エネルギー利用促進検討委員会」にて行うこととする。
- ・必要に応じて、選定関係者による現地視察を行う、または追加情報の提出を求めることもある。

(3)補足事項

- ・要件を満たせば、1つの海域で複数のエネルギーを対象とした実証フィールドとして選定することもあり得る。逆に、適切な候補地が無い場合には、選定しないこともあり得る。

②実証フィールドの要件に関する考察

ここでは、今回公表された実証フィールドの要件について、実証フィールドの申請に向けて想定される課題及び今後の対応等について、考察する。

【対象となる海洋再生可能エネルギーの種類について】

- ・今回、「着床式洋上風力」「潮汐」が対象とはなっていない。
- ・「着床式洋上風力」については、実験・研究段階ではなく、事業化段階にあるものと判断されたものと考えられる。ヨーロッパを中心に事業化が進められており、また我が国においても、サミットウィンドパワー酒田発電所（山形県酒田港）、ウィンド・パワーかみず洋上風力発電所（茨城県神栖市南浜沖）、ウィンド・パワーかしま洋上風力発電所（茨城県鹿島港沖）等では事業化がなされていることから、今後は、現状は陸上風力と同一価格とされている固定価格買取制度における買取価格において、陸上風力と差異化を図ることにより、導入促進につなげることを検討しているものと推察される。
- ・潮汐については、韓国等海外においては、事業化が進められていることに加え、我が国におけるポテンシャルが低いことが指摘されていることから、対象とならなかったものと考えられる。

【気象・海象条件等について】

- ・気象・海象条件については、条件自体よりは、「この気象・海象条件については、特にピーク時（風力や波力の場合は冬季、潮流の場合は大潮時、海岸温度差の場合は夏季）においては、当該海域での実測データにより確認する。」とされている通り、実測データを求められている点が重要である。
- ・今後、実証フィールドへの応募に当たっては、可能であれば、年間を通じての実測が望ましい。
- ・また、洋上風力発電の場合には、洋上で高さ80mの風速を計測することは現状では困難であることから、「ただし、実測データの入手が困難であるとの合理的な理由がある場合は、公的機関等によるシミュレーションのデータや、その近傍での観測データを参考にしてもよい。」とされていることを勘案して、検討する必要があるものと考えられる。

【その他の要件について】

- 今回公表された要件で特に重要な事項としては、「海域の広さについては、最低でも2平方キロメートル程度以上の海域が利用可能であること。」「10年間以上の海域占有が可能であること。」「当該海域を実証フィールドとして整備した時に、利用者が複数見込まれる可能性があること。」の3点が挙げられる。
- 今後、実証フィールドへの申請に向けては、「2平方キロメートル程度の海域を10年間以上占有」という条件で、他の海域利用者、特に漁業関係者との調整を進めていく必要がある。
- 同時に、道内外の研究者・民間事業者とのネットワークを構築し、「利用者が複数見込まれる可能性があること。」という条件をクリアしていくことが求められる。

3. 道内における取組状況

■道内における従前の取組

1. 室蘭工業大学における近藤等による波浪エネルギー利用研究～

第Ⅰ期（1976-77）

- ・土木工学科河海工学研究室において波によって回転する水車に関する基礎的実験と波浪の入力エネルギー量の推定についての研究を実施。

第Ⅱ期（1978-80）

- ・文部省科学研究費による土木、機械、電気による共同研究を実施。
- ・室内実験により水室内の定常波動を利用した波力水車式、空気タービン型振り子式ならびに振り子式の三種類の一次変換装置を開発。
- ・室蘭港外に現地実験用プラントが設置され、波力水車式の現地実験を実施。

第Ⅲ期（1981-83）

- ・実験プラントにおいて水車式の実験が継続された。振り子式の室内実験と理論解析を実施。
- ・北海道沿岸の波浪の入力エネルギー量の推定を実施。
- ・増毛町の実用化プラントの計画・設計に協力。

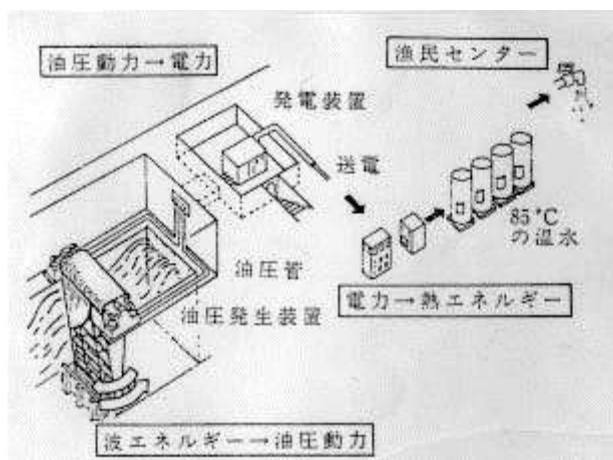
第Ⅳ期（1984-86）

- ・振り子式の現地試験を室蘭港プラントで開始し、データを取得。
- ・斜め入射波についての振り子式の性能に関する理論解析を進め、それを応用して沿岸固定方式装置による取得エネルギー量の推定手法を考案。
- ・利用計画について研究し、離島における波浪エネルギー利用法などを提案。焼尻島についてシステムの設計を実施。

2. 増毛町における波力発電

- ・室蘭工業大学と日立造船㈱の技術により増毛町が「振り子式」と呼ばれる波力発電装置を増毛港の堤防に設置し、1981年から1986年にかけて実験が行われた。・波力で得られたエネルギーは、防波堤の側にある漁民センターのお湯を湧かす20kW相当の熱源として利用された。

図表 2-10 増毛町の「振り子式波力発電」のシステム概念図



出典：増毛町：増毛町波力発電に関する資料

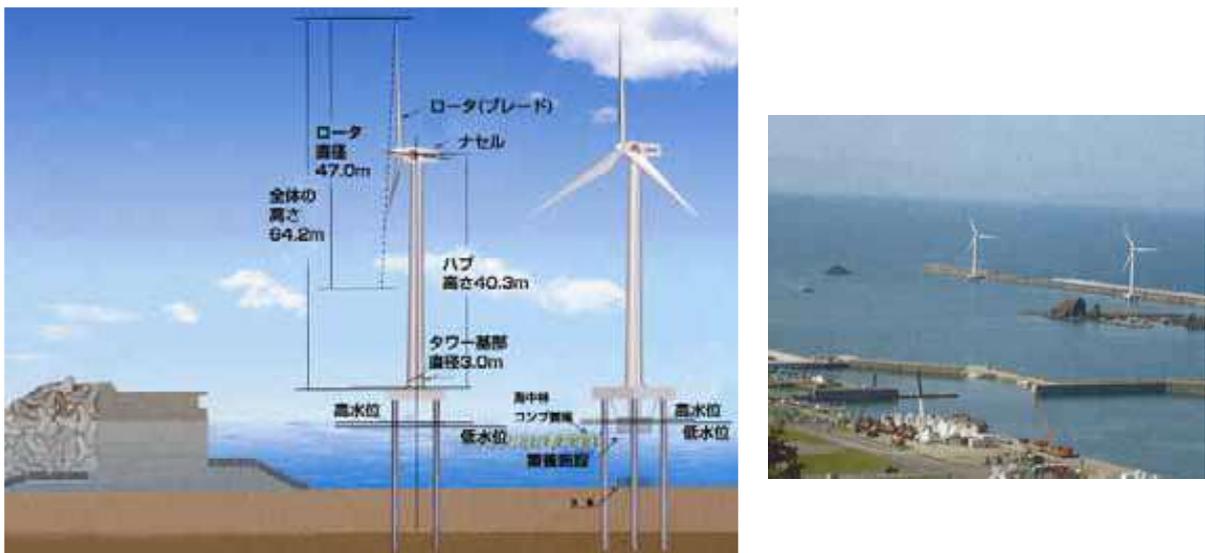
■道内における既存施設の状況

- 施設名：せたな洋上風力発電所
- 事業者：せたな町
- 出力：1, 200kW（1基600kW×2基）
- 設置年：平成15年（稼働：平成15年12月）

<稼働状況（H22）>

- 発電量：約350万kWh（北電への売電収入：3,500万円） 設備利用率：33～36%

図表 2-11 北海道せたな町洋上風力発電「風海鳥（かざみどり）」



出典：NEDO「海洋エネルギーの利用技術に関する現状と課題に関する調査」

■現在の状況

1. 石狩湾新港港湾区域内での動き

- 事業主体 株式会社グリーンパワー石狩【親会社：(株)グリーンパワーインベストメント(東京都)】
 - 発電所名 石狩湾新港洋上風力発電所（仮称）
 - 建設費 約360億円
 - 発電能力 最大約10万キロワット（2,500kW風車、40基程度の設置を検討）
- ＜これまでの状況＞
- ・環境影響評価方法書の縦覧（H24.5.25～6.25）
 - ・方法書に係る説明会の実施（H24.6.10）

2. 留萌管内での動き

- 地域振興型洋上風力発電事業化研究会による洋上風力発電の事業化に向けた取組
【構成：名古屋大学大学院環境学研究科、日立造船株式会社、日本気象協会】
 - 事業概要
 - ・風況観測調査などにより事業採算が成り立てば、漁業に関する実機での影響評価調査を実施【実機風車3本(合計7.5MW未滿を設置)】
 - ・事業化は、遠別町から苫前町の3km沖合の洋上に、発電容量約250万kWの風力発電を設置
- ＜これまでの状況＞
- 地元関係先に対する説明
説明内容：・洋上風力発電の事業化に向けた共同研究・事前調査の実施
・遠別町、苫前町での観測施設の設置（焼尻島の観測施設は建設中）

3. 渡島管内の動き

- 函館市による海洋再生可能エネルギーの活用に向けた取組
はこだて海洋エネルギー勉強会を設置(H24.7)し、海洋再生可能エネルギーの活用を検討
【構成：北大、はこだて未来大学、函館高専、函館開発建設部、渡島振興局、北海道立工業技術センター、函館国際水産・海洋都市推進機構、函館市】
- ＜これまでの状況＞
- 第2回開催
日 時：平成24年10月19日【場所：函館市】
説明内容：・函館市に適した海洋再生可能エネルギーの検討
・漁業調整問題など
 - 第1回開催
日 時：平成24年7月10日【場所：函館市】
説明内容：・海洋エネルギーについて、どのような取り組みが可能か様々な角度から検討
・研究開発等の長期的な視点と国の実証フィールド公募へ応募に関する検討

図表 2-12 函館市：海洋再生エネルギー利用の取組イメージ図（案）



出典：函館市資料

4. 道外における取組事例

(1) 東北復興次世代クリーンエネルギー研究開発プロジェクト（波力、潮力）

① プロジェクトの概要

■ 概要

- 東日本大震災の被災地の復興と我が国のエネルギー問題の克服に貢献するため、①福島県への革新的エネルギー技術開発拠点の形成、②被災地の大学等研究機関の強みを活かしたクリーンエネルギー技術の研究開発を推進する。

■ 期間、予算規模

- 平成 24～28 年度
- 平成 24 年度予算：1,999 百万円（新規）（うち復興特別会計：1,999 百万円）

■ 実施体制

- 東北大学を中核として、大学等の研究機関・地方自治体・企業が共同して事業を実施。

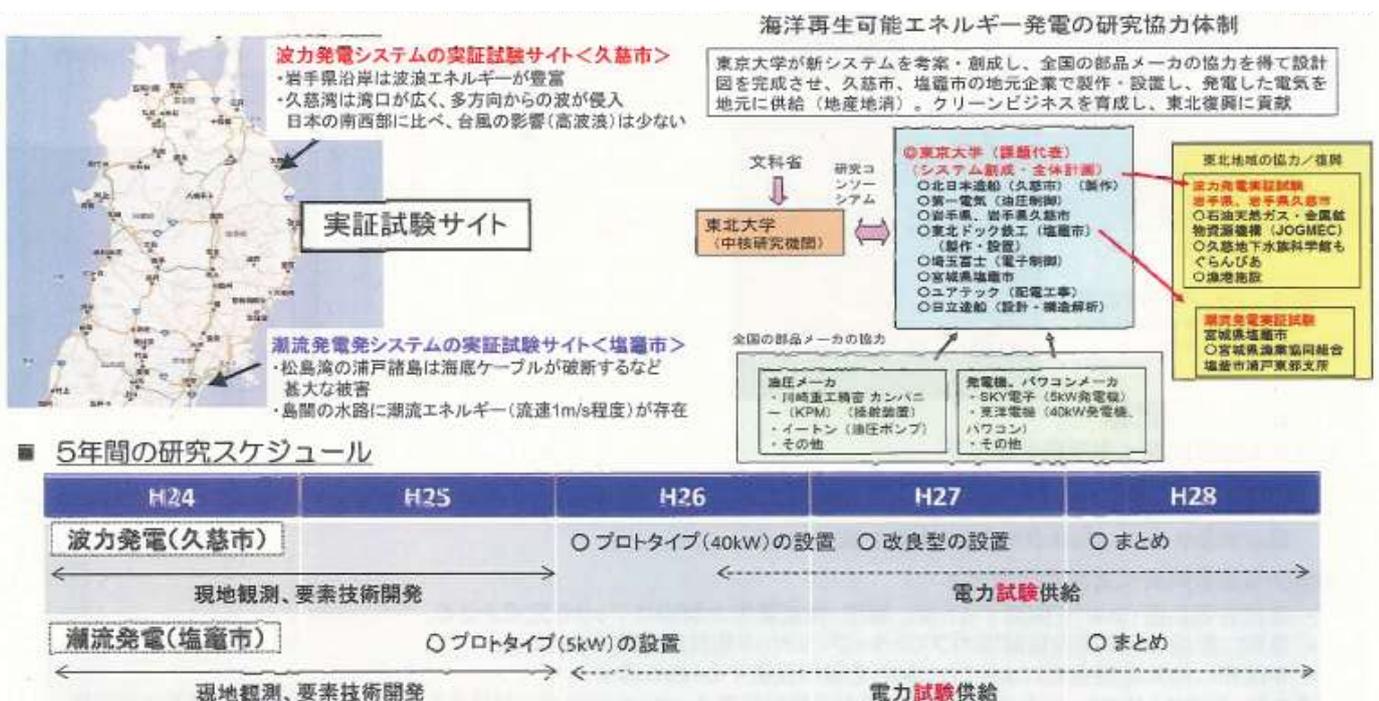
■ 海洋再生可能エネルギー関連の取組（三陸沿岸への導入可能な波力等の海洋再生可能エネルギーの研究開発）

- 東北に豊富に存在する海洋再生エネルギーを活用した波力発電及び潮流発電システムの実証を被災地自治体と協力して実施。

：発電装置を地元企業と協力して製作・設置し、近隣の観光施設や漁業施設などへ試験的な電力供給を予定。

- 災害時の非常用電源としての利用も含め、電力の地産地消を目指す。

図表 2-13 三陸沿岸へ導入可能な波力等の海洋再生可能エネルギーの研究開発



出典：東北大学資料

注) その他詳細な資料等は、巻末の参考資料に添付。

②ヒアリング結果

ヒアリング日時：平成 25 年 1 月 29～31 日

ヒアリング対象：東北大学環境科学研究科、岩手県、久慈市

■プロジェクトの概要

・施設の内容

1・海上施設

①波力発電システム（船舶用操舵装置 Rudder）40kw⁷ 1台⁷、40kw改良型の各1台
メーカー（設計：日立造船、製作：北日本造船（地元企業））

②潮流発電システム（鉛直軸ローター3台）・5kw 1台（塩釜市松島湾）

2・陸上施設で特筆すべき事柄はない。

3・取り付け道路他インフラ

久慈市談：漁港構内防波堤に近接して設置することによって設置時漁協関係者の施設等も改修することもある。

・年間の稼働（実験状況）

波力発電システムは平成26年後半から28年度まで試験供給の予定であるが詳細は未定（プロトタイプ）

・発電量とその利用先

1・発電量：40kw*2台（防波堤に沿って設置するので接続先は現状では未定）

2・久慈市談：漁協関係者施設等に利用すると聞いている。（玉の脇生産部陸上施設）

3・東北大資料での予定は漁協施設製氷機等

・実証フィールドの実験予定期間

1・平成24年度～平成28年度まで5カ年計画で25年度まで現地観察、要素技術開発で平成26年度から電力試験供給の計画

2・平成28年度のまとめによるものの、プロトタイプなので事業化は不明

■プロジェクトがスタートした経緯

・プロジェクト以前の経緯

1・2011年東日本大震災復興に向けて産官学の連携を通し復興と活性化を図るためのPJ東北大学復興アクション「東北復興・日本再生の先導」を目指して「東北大学災害復興新生研究機構」を震災直後の4月に立ち上げ8つのプロジェクト+αで活動を推進、復興に貢献すべき東大、筑波大では被災地の地理的条件・自然条件等の財産資源等を活用して再生海洋I社⁷を中心とした町作りを目指して活動、シンポジウム等も行ってきた。平成24年夏に文科省の「東北復興次世代Energy研究開発プロジェクト」の公募があり文科省HP等確認し前記述の8つのPJのうち環境エネルギープロジェクトで応募し採択され9月に契約に至った。内容はPJ3：環境エネルギーPJで3本柱ののひとつが「三陸沿岸へ導入可能な波力など海洋再生エネルギーの研究開発」

2. 岩手県は、平成20年（2018）頃より「岩手県三陸海域における海洋資源の利活用」を推進

しており22年3. 11大震災津波からの復興と被せて前にもまして海洋再生エネルギーの導入・利活用構想を構築しているものである。復興計画の概要にある2つの柱は国際研究交流地点形成PJ（国際海洋研究地点、国際防災研究地点）と三陸エコタウン形成PJである一方海洋再生可能エネルギーの導入・利活用構想では研究会を設置し調査事業、研究開発実証モデルへ歩んでいるところである。

・プロジェクト誘致の経緯

- ・災害復興新生研究機構と行政地域等との連携 各省庁、自治体、国内外関係機関・企業（研究団体含む）コンソーシアムの形成。
- ・岩手県では、平成20年（2018）頃より「岩手県三陸海域における海洋資源の利活用」を推進しており県北部は候補地であった。
- ・県と東大木下教授はその頃より付き合いがあり、文科省PJでも彼らが現地を視察し決定した。

■実証フィールド選定の経緯

・予定候補地の目処

- ・東京大学、筑波大学等で震災後に被災地調査で地理的、自然条件の財産、資源調査を実施。

・省庁からのトップダウン

- ・特になし。

・地点選定に当たっての現地調査

- ・東京大学が深浅調査を平成23年に実施。
- ・海底地形が緩やかで波力の減衰が少ない。

■地元の動き及び周知

・プロジェクトが打診されてから稼働するまでに行った内容

1. 久慈市談：漁業関係幹部者にはマスコミリリース前に連絡調整等周知・公表を行った。
2. 施設デバイスの設置は港内護岸消波ブロックの先なこと並びに漁場は湾内が主ではないため又研究開発の目的もあり問題なかった。
3. 工事を実施する際に漁業者より港内海底のマウンドの改修工事とか要望する言及あるとのこと。

・稼働後に行った内容

- ・特になし。

・自治体で活動した内容

- ・久慈港が県所管ということで大学、久慈市関係者と連絡調整を行ったが、漁業関係者は久慈市が担当した。

■導入までの流れ

・ロードマップ

- ・東大とは委託契約を結んでおり現地とは直接係わらないが検証をする。開発状況所謂進捗状況、予算の確認、追加報告、現場検証等を東北大学で行う又四半期に一度運営委員会を開催して報告してもらうこととなっている（東北大学）。

・省庁、自治体での導入マニュアル等の有無、利用

- ・文科省公募に当たってのテーマは「再生可能エネルギーを中心とした地域エネルギーと移動体を融合したエネルギー管理システムの構築」をイメージして応募した（東北大学）。

・利用した制度

- ・文科省の東北復興次世代 Energy 研究開発プロジェクト
- ・当該PJの3本柱（三陸沿岸へ導入可能な波力等の海洋再生可能エネルギーの研究開発・微細藻類エネルギー利用・再生可能エネルギーを中心とした人・車等の（モビリティ））
- ・全体で40億
- ・海洋再生エネルギーは約8億（1.6億の5年間）
- ・予算消化について：昨年10月からスタートしているが官報公示国際入札制度等もあり日程的にはタイトである。

■備考

- ・東北大学：東北大学も震災前から再生可能エネルギーを利用した街づくりに取り組んできた経産省、環境省の色々なPJをやりながら経験を積んできた今回これまでの研究、開発、実績をもとに復興に貢献できるようにして行きたい。3・11の大震災、大津波でエネルギーが壊滅した中で大学構内も真っ暗闇であったが、震災以前から向かいの建物である本校のエコハウス（太陽光発電リチウム蓄電池）だけは使っていた、足りないところは商用系統から頂きエネルギーの地産地消を実施している。町の住宅での太陽光発電は売電を中心としているので系統が被害を受けると役に立たない仙台では低炭素社会に向けたスマートタウン、スマートシティの事業化を進めている。
- ・岩手県：岩手県は、復興と絡めて海洋再生可能エネルギーの導入・利活用構想にまい進しており、「東北復興次世代エネルギー研究開発PJ」もその一部との認識が強い。
- ・久慈市：[再生可能エネルギー供給基地構想]があり今後新改修されるであろう湾口防波堤（北、南）に波力、風力等が出来ないか期待している。

図表 2-14 東北復興次世代エネルギー研究開発プロジェクト 研究開発の概要

三陸沿岸へ導入可能な波力等の海洋再生可能エネルギーの研究開発

船舶用操舵装置を改造した波力発電装置

油圧で発電機を動かす

責任器 (A,B)

オイルタンク

斜板オイルモータ

油圧ラムシリンダ (2対)

船舶用操舵装置 (ダウリン製品)

波の力で板が動く

40kW × 2台 = 80kWを設置
※改良型は久慈湾の他の地点に設置することも検討中

鉛直軸ロータ・油圧連結・潮流発電装置

鉛直軸ロータ・油圧連結・潮流発電装置

オイルモータ

オイルポンプ

永久磁石発電機 5kW

オイルモータにより、発電機を動かす

ロータを回転、ポンプでオイルを送出す

5kW × 1台を設置

■ 平成25年度計画

波力発電装置開発<岩手県久慈市>

- 波力発電装置のプロトタイプ(40kW)の油圧・発電装置の制御ロジックを完成させる。
- 久慈湾に台風時に来襲する高波浪にも十分安全な海洋構造物とするため、ラダー(波受け板)、海中構造物(ジャケット)の構造解析を行い、プロトタイプ的设计図を完成させる。

潮流発電装置開発<宮城県塩竈市>

- 潮流発電装置(5kW)を開発するため、油圧・発電装置の制御ロジックを完成させる。
- 景観に配慮した潮流発電装置のプロトタイプ(5kW)の設計図を完成させる。
- 年度末に地元造船会社により1台(5kW)を製作設置する(地元業者)。

※その他、自治体と協力し、公有水面利用申請及び景観配慮事項について文化庁に相談するなど設置許可に向けた手続きを実施。

出典：東北大学資料

(2) 福島県沖浮体式洋上風力発電機設置実証事業

①プロジェクトの概要

- 事業名 浮体式洋上ウィンドファーム実証研究（平成 23 年度～平成 27 年度）
経済産業省資源エネルギー庁（復興特会）
- 事業受託 11 者からなるコンソーシアム
テクニカルアドバイザー 東京大学 石原教授
プロジェクトインテグレーター 丸紅・福田
丸紅、東大（海上技術保安研究所）、三菱商事、清水建設（新日鉄エンジニアリング）、みずほ情報総研、三菱重工、IHI-MU、三井造船、新日本製鉄（新日鉄エンジニアリング）、古河電工、日立製作所
- 事業の目的
 - 浮体式洋上風力発電技術、送電技術、観測と予測技術、高性能鋼材の開発に関する様々な技術課題に挑戦すると
 - 将来大規模な洋上風力発電を実現するために欠かせない航行安全性、環境影響評価、漁業との共存等の社会的合意にかかわる課題を解決する
 - 本実証研究から得られた成果を広く社会や国民に対して分かりやすく説明するために、国民との科学・技術対話等にも積極的に取り組む
- 2011 11 月 国の第三次補正予算で事業化
- 事業スケジュール
 - 第 1 期 2011～2013
25MVA の変電設備を搭載する世界初となる浮体式洋上サブステーションおよび 2000kW ダウンウィンド型風車搭載の浮体式洋上風力発電設備 1 基を建設
（様々な要素技術の開発を行うと共に、浮体式洋上風力発電設備設計に必要な気象・海象・浮体動揺等の基礎データを取得）
 - 第 2 期 2014～2015
世界最大級の 7000 kW 風車搭載の浮体式洋上風力発電設備 2 基を建設
（建設単価は第 1 期の半分に低減させ、大型風車搭載の浮体式洋上風力発電設備による大規模ウィンドファームの事業性を検証）

注) 詳細な資料等は、巻末の参考資料に添付。

②ヒアリング結果

ヒアリング日時：平成 25 年 2 月 19 日

ヒアリング対象：福島県

■プロジェクトの概要

・施設の内容

- ・「再生可能エネルギーの先駆けの地」とするためのシンボルとして、世界をリードする浮体式洋上風力発電技術の実用化を目指す。
- ・平成 26 年度までに、

2MW	1基	
7MW	2基	を整備

・年間の稼働（実験状況）

洋上風力発電施設稼働状況・今後の予定

- ① 1 基目（ダウンウィンド 2MW）については平成 25 年 8 月設置、9 月稼働予定
- ② 2 基目、3 基目（アドバンストスパー、V字型セミサブともに 7MW）については平成 26 年 7 月設置予定。
- ③ 施設設置、稼働後は 24 時間連続運転を行う。

・発電量とその利用先

- ・海上の変電施設（サブステーション）より海上ケーブルにより広野町火力発電施設横の送電網へ連携され、東北電力（株）へ売電される。
- ・売電価格は、1w 当り 10 円（またはもう少し多い）程度。
- ・当事業が国の実証試験であるため、実証試験により発電した電力を東北電力（株）へ売電することによって受け取る収入については事業主体ではなく、財務省に収入として繰り入れられると聞いている。

・実証フィールドの実験予定期間

- ・2015 年度末に終了予定。
- ・なお、実証実験継続に対する漁業関係者の合意、地域の理解等が得られれば 2015 年 3 月以降も事業継続を検討したい。（試験終了後の事業継続については、一部漁業組合関係者より反対意見が出ている。）

■プロジェクトがスタートした経緯

・プロジェクト以前の経緯

県アクションプランを策定する以前は、特に海洋再生可能エネルギーに関しての県の取り組みはなかった。

・プロジェクト誘致の経緯

福島県沖洋上風力発電実証試験のきっかけについては、以下のような流れで当実証試験が検討され始めた。

①平成 16 年～平成 17 年にかけて、福島県いわき沖ガス油田施設で、東京大学の研究室が風況観測を実施した結果、洋上風力のポテンシャルが陸上に比べても安定して高いことが判明した。

②平成 23 年 5 月、いわき市で東日本大震災復興のためのシンポジウムが開催され、そのシンポジウムのなかで、参加された東京大学の先生より上記①の結果をもとに、海洋再生可能エネルギー、特に洋上風力発電を実施してみてもとの提案があった。

③これに対していわき市の市長も賛同。

福島県沖洋上風力発電実証試験を含め、現在進められている「再生可能エネルギー先駆けの地アクションプラン」に基づく再生可能エネルギー事業は東日本大震災発生後、福島県復興プランのなかで決まった。

■実証フィールド選定の経緯

・予定候補地の目処

・当初の風況観測地点は、福島県いわき沖約 40 km の地点であり、通常、洋上の場合、沖に出るほど風速が速くなる傾向があることから、今回の実証試験候補地でもより沖合での試験について検討されていたとも聞いている。

・しかし、沖合い約 40 km 地点での実証実験となると、漁業権が発生してくる。

・今回この海域が選定された重要な理由のひとつとして以下のことが考えられる。

- ・〔東日本大震災による原発事故により、当該海域（実証試験地点を含む）では原発事故地点より半径 20 km 以内において、原発事故の影響が収束するまで漁業者が操業できない〕
- ・このため、この実証試験地点（沖合い約 18 km）であれば、漁業者にも現時点では影響が少ないとのことで選定されたものと思われる。

・省庁からのトップダウン

・特になし。

・地点選定に当たっての現地調査

環境影響評価

・環境影響評価については発電施設の総発電量が 10MW を超えた場合に必要となってくる。

・このため、1 基目の洋上風力発電施設の設置時については発電量が 2MW のため環境影響評価は不要。（今回は自主アセスで対応。）

・2 基目以降の設置時については総発電量が 10MW を超えるため経済産業省資源エネルギー庁「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業 環境影響評価方法書」による評価が必要。

・なお、今回のコンソーシアムのなかで、環境影響評価を担当するのは三菱商事（株）と聞いているが、三菱商事（株）から一部の案件については日本気象協会に委託しているとも聞いている。

■地元の動き及び周知

・プロジェクトが打診されてから稼働するまでに行った内容

地元関係者との合意形成については、

①経済産業省が中心となって漁業協同委員会を開催（1 回目 12 月 3 日、2 回目 1 月 24 日、3 回目については 3 月上旬を予定）

- ②漁業協同委員会の構成メンバーは経済産業省資源エネルギー庁、漁組役員（県漁連、いわき市漁協、相馬双葉漁協）、福島県（商工労働部長、農林水産部長）で構成されており、全体で約 30 名程度。
- ③漁業協同委員会の下部組織として作業部会（ワーキング・グループ）を設けている。構成メンバーは、部会ごとにそれぞれ各地区（相馬双葉漁協、いわき市漁協）の漁業関係者 30 名程度と国（経済産業省資源エネルギー庁）。

以上により、地域の合意形成を進めている。

現時点では、平成 27 年度末までの実証試験について、地域の関係者より合意を得ているが、実証試験終了後の事業化について相馬双葉漁協の一部から反対意見が出ている。

地域の合意形成については、経済産業省では「事業化と実証試験は別」と明言するとともに、「（実証試験期間中）漁業との共存共栄策や費用対効果を検証し、単協レベルの理解が得られず、事業化を断念せざるを得ない場合は設備を撤去する」としている（福島民報より）。

経済産業省では、これら、すべての点で合意を取り付け、実証実験を始めたいと考えているようだ。

なお、「実証試験実施にあつたての地域の合意形成については、各自治体で実証試験実施前に行っておく」というのが国の基本的な考え方で、今回は、復興プランの一環としても実施することから、特例として国が対応していると考えられる。

・稼働後に行った内容

現在、実証試験を実施するにあつたては県漁連、いわき市漁協、相馬双葉漁協 3 者とも特に反対ではない。

しかし、実証試験終了後（2015 年 3 月末）の事業化に向けて相馬双葉漁協関係者の一部から反対意見が出ている。（新聞報道によると相馬双葉漁協より「反対する漁業者を説得するには実証研究終了と同時に設備を撤去する確約がほしい」との要望が出ている。（福島民報より）

この反対意見は、実証試験地点が、現在は原発事故の影響により漁業者が操業できない海域に含まれているが、今後事故が収束した時点での操業再開時に洋上風力発電施設が悪影響を及ぼすのではないかと、相馬双葉漁協の関係者の一部が心配しているためと思われる。

・自治体で活動した内容

〈経済産業省、コンソーシアムとの事務打ち合わせ〉

経済産業省、コンソーシアム各社から調整依頼などを受けることがあるが、事業の詳細なタイムスケジュールなどを知らされていないため、突発的に案件を持ち込まれるときなど、各事業の進捗状況も把握できていないことから対応に苦慮することも多い。

〈県担当課として〉、〈県としての事業に対する期待〉

・再生可能エネルギー実証試験の今後のあり方について

今回の実証試験では、国が予算を持ち、その予算を事業実施主体であるコンソーシアムに交付することから、福島県及び地元の各自治体が直接、当実証試験にかかわることが出来ない。

県としては、直接事業にかかわっていないため、実際の事業の経過、今後の事業の詳細なタイムスケジュールについても把握できないし、事業に対する権限も持っていない。

このため、県は事業を側面からサポートすることしか出来ず、県内各署に対する調整依頼を受けても、窓口業務的なことしかできないのが現状。

こういった点から、県としては ①もっと地域の特性を活かした事業としたり ②県民の意見を事業に活用したり ③地域ならではの事業意義の発信など行いたい と考えているが、思ったようには進められていない。

また、今回の事業については事業計画期間が短期間だったこと、東日本大震災からの復興事業が多忙だったこともあり、県、地元自治体と国、事業実施主体がきちんと連携することができなかったように感じている。

今後、こういった事業を行う場合、県、地元自治体が事業実施主体に参加しない場合でも、一定程度国からの事業予算の交付を受け、国、事業実施主体、地元自治体が三位一体となって事業を進めるほうが、より事業の円滑化を計ることが出来るし、より地域の特性を事業のなかに組み込むことができ、地域での合意形成、地域住民の事業への参加促進を促すことにもつながるのではないかと考えている。

■導入までの流れ

・ロードマップ

平成 23 年 6 月	東日本大震災復興構想会議で、「福島県を再生可能エネルギーの先駆け地とする」と政府が明言。
平成 23 年 7 月	福島県知事が上記の発言をうけて、「本県に再生エネルギーに関わる世界レベルの研究拠点を設けることなど」復旧・復興に関する要望を政府に提出。
平成 23 年 8 月	7月の要望書を土台として、県では「福島県復興ビジョン」を策定。
平成 23 年 11 月	国が第3次補正予算として復興プランを事業化
平成 23 年 12 月	福島県が具体的な復興計画を策定。この計画の中で再生可能エネルギー推進プロジェクトを12の重点プロジェクトの一つに位置づける。

また、上記の国と県とのやり取りの中で、「(独)産総研福島再生可能エネルギー研究拠点」の設置についても決定した。

・省庁、自治体での導入マニュアル等の有無、利用、利用した制度

- ・今回の実証実験では、国が予算を持ち、その予算を事業実施主体であるコンソーシアムに交付することから、福島県及び地元の各自治体が直接、当実証試験にかかわることが出来ない。
- ・県としては、直接事業にかかわっていないため、実際の事業の経過、今後の事業の詳細なタイムスケジュールについても把握できないし、事業に対する権限も持っていない。
- ・このため、県は事業を側面からサポートすることしか出来ず、県内各署に対する調整依頼を受けても、窓口業務的なことしかできないのが現状。

■備考

- ・風力発電事業の今後のあり方について

また国内の再生可能エネルギー事業が今後進展していくなかで、地元企業が海外エコ・エネルギー関連企業に対抗していくためには、それぞれの地域ごとにこれまで積み上げてきた技術力、人材・販売網を活かすだけでなく、国内でさらに大きなネットワークを形成し、人材育成、企業交流、人的交流、資材調達、先端技術の強化など進めていく必要があると考えられる。

国の2013年度予算作成にあたっては、政府でも東北以北北海道を含めての一道六県については、風力発電の適地であり、今後拡大が見込まれると想定していることから、この一道六県で風力発電事業に関するネットワーク形成し、産学官を巻き込んだかたちで新たな交流事業などを展開し、地元企業の発展、人材の育成などをすすめるべきではないか。

・漁業者を取り込んでの海洋再生可能エネルギー事業という考え方

現在、洋上及び海底で海洋再生可能エネルギー実証試験を実施した場合、漁業者、港湾関係者などとの調整が試験実施のための重要なポイントとなっている。

これまで、実証試験地点の多くは ①漁業権があっても漁場としては使われていない ②漁業権の及ばない海域 ③現在、漁業者が操業できない海域 などが選ばれ、実証試験地域の漁業者・港湾関係者への補償問題が発生しないことが前提で事業が進められており、国の関連・管轄省庁でもこの点については同様の考え方であると聞いている。

しかし、今後洋上風力発電の事業化・商用化が進めば、洋上風力発電設備の大型化、ウィンドファーム化も進んでいくものと考えられる。このため、洋上風力発電施設の設備設置地点についても今後各種の検討を加えていかなければならないと考えている。

そのための一案として、漁業権が及び海域でも、地域漁業者・港湾関係者の一定の合意を得たうえで、漁業権を発電事業に出資してもらい（漁業権は法律上、物件の一種と考えられている）、事業で得た利益について配当として漁業者に還元するとともに、漁業についても一定程度継続して操業を続けてもらう（これまでの実証試験でも、試験海域での漁業者の操業例などを聞いている。）という方法が考えられるのではないか。

こういった手法で漁業関係者などの地域関係者を、発電事業に対しての受身の立場に持っていくのではなく（単に問題が起きた時に補償の対象としてだけ扱う）、発電事業に対して出資者のひとりとして積極的に参加してもらおうといったことについても、発電事業推進のためには今後、検討していかなくてはならないのではないか。

(3) 千葉県銚子沖洋上風力発電

①プロジェクトの概要

事業名 洋上風力発電等技術研究開発（平成 20 年度～平成 26 年度）
経済産業省資源エネルギー庁（NEDOを通じての委託事業）

事業受託 プロジェクトリーダー 東京大学 石原教授とする共同体
東京電力、東大、電源開発、港湾空港技術研究所、伊藤忠テクノソリューションズ、イー・アンド・イーソリューションズ、芙蓉海洋開発、鹿島建設、三菱重工業、五洋建設、新日鉄エンジニアリング、日本製鋼所

事業の目的

- ・我が国特有の海上風特性や気象・海象条件を把握し、洋上環境影響評価手法を検討する
- ・実際に洋上に風況観測システムや風力発電システムを設置して性能評価等を行う
- ・浮体式洋上風力発電について、基礎調査を実施し、浮体式洋上風力の実現可能性を調査・評価する
- ・革新的な超大型風力発電システムに係る技術開発を行う

事業スケジュール

洋上風況観測システム 事業期間 2009 年～2014 年

洋上風力発電システム 事業期間 2010 年～2014 年

2012 年

洋上風力発電設備（2.4MW）、洋上風況観測タワーそれぞれ 1 基ずつ設置済み、2013 年 1 月より発電を開始予定

実験期間は 2015 年 3 月までを予定

注）詳細な資料等は、巻末の参考資料に添付。

②ヒアリング結果

ヒアリング対象：千葉県、銚子市、NEDO、東京電

■プロジェクトの概要

- 経済産業省が NEDO を通じて実施する事業。
- 当事業は東京電力（株）、東大を中心とするプロジェクトで事業期間は平成20年度から平成26年度までの予定。（当初は平成25年度までの予定だったが、東日本大震災の影響を受けて1年間事業期間を延長。）
- 2009年より洋上風況観測システム実証研究がスタート、2012年8月に洋上風況観測タワー、9月中に洋上風車が設置され、機器の調整・試運転を行う。（2013年1月末には発電予定。）
- 事業予算は、経済産業省より事業主体である NEDO、東電（株）に入っており、事業についても NEDO、東電（株）が主導している。このため県、市としての事業へのかかわりは少ない。

■プロジェクトがスタートした経緯

〈事業実施に至る経緯〉

- 事業主体（東電（株）又は NEDO）からこの地域で実証試験を実施したいとの話があった。（特に県、市が働きかけたわけではない。）

■実証フィールド選定の経緯

〈実証試験現場の選定〉

- 詳細不明。

〈実証現場の特徴〉

- 観測タワーや洋上風車の設置箇所は銚子マリーナの先にあり、もともと漁場ではなかった海域と思われる。（漁業への影響が少ない。）

■地元の動き及び周知

〈実証試験を行うにあたっての地元関係者との合意形成〉

- NEDO、東電（株）が複数回接触していると思われる。
- NEDO、東電（株）が累計100回以上（200回？）細かく接触している模様。
- 特に大きな反対はなかったと聞いている。
- 県でも4年程前、事業立ち上げ前に地域の方に対する合同説明会を開催している。
- 事業主体と地元関係者との合意形成についての県の見方は《地元関係者に特に大きな反対はなかったが、それぞれの関係者の理解を得るために、かなり丁寧に対応したとみている》。〈事業実施にあたっての事業主体側の動向〉
- 地域との合意形成、各種の手続きなどは、NEDO、東電（株）が主導的に進めている。

〈事業実施にあたっての地元の意向〉

- 特に大きな反対はなかったと聞いている。

・地元では観光資源の1つとしてとらえているのでは。(観光船によるイルカ・ウォッチング、銚子マリーナ、屏風ヶ浦(ジオ・パーク)、水平線が丸く見える丘公園など、地域の観光の中心となっている地区に設置されており、銚子マリーナ付近より実際に視察しましたが景観を害するようなものではない。)

・銚子市では、これまで34基の陸上風車が設置されており、地域の風力発電に対する理解も進んでいると思われる。

〈市が把握している実証試験のこれまでの経過〉

・実証地点選定のポイント

風況など海洋環境の持つポテンシャルのほかに、あまり漁業に影響がないと思われる場所でもあり、施設の設置、資材の運び込みにも向いていたのではないと思われる。

・当初、事業期間は平成25年度末と聞いていたが、東日本大震災の影響で事業期間が平成26年度末まで1年間延長となった。

・これまでに予定されている「海象観測」、「環境影響調査」は予定通り進んでいると思われる。

・2012年末には、風況観測タワー、洋上風車とともに設置完了している。また、これらの設備設置のために多量の資材の運び込みなどが行われたと思われるが、特に苦情などはなかったと思われる。

・上記設備設置後、機器の調整・試運転を行い、2013年1月末には発電を開始する予定だったということだが、調査訪問時はまだ発電が開始されていなかった。

・平成26年度末、実証試験終了後は実証研究設備を解体撤去する予定。

■導入までの流れ

〈経済産業省、事業主体との事務打ち合わせ〉

・経済産業省による市役所への訪問はない。また、NEDO、東電(株)との直接の事務打ち合わせもあまり行っていない。

・特に事業開始後は依頼・調整事項も特にないと思われる。

・ロードマップ

H14年度 洋上風力発電技術グループがまだ出来る以前、当時の東京電力(株)土木グループで洋上風力発電事業の検討を始める。

この年より東京大学に洋上風力発電についての研究委託も始める。(この時点では資金提供のみ。)

H16年度 この年より2年間(～H17年度まで)、福井県いわき市沖合い約40kmに位置する帝国ガス天然ガス油田施設(ガス採取施設の地上約94m地点に観測機器を設置)にて東京大学により風況観測を行う。

この地点で年間(四季)を通じての洋上における風況を観測する。ちなみに、このときの風況観測では陸上の年平均風速が毎秒4.3m程度であるのに対し、洋上では毎秒7.4mに達し、風力発電を行うのに十分なポテンシャルを持っていることが確認された。通常こういった施設での風況観測の了承をえることは難しいが(観測機器の設置により施設への落雷などの危険度が増すため)、今回この地点で観測が実施された経緯は、このガス油田より東京電力(株)の広野火力発電所が燃料供給を受けていたことがきっかけで、

当施設を保有していた帝国ガスより施設への観測システム設置についても了解が得られたためと聞いている。

H17 年度 助川研究員も東大研究室に出向し、この年度より3ヵ年当研究に参加し、海洋の風況シミュレーションなどを行う。

なお、この時点では、すでに海外で着床式の洋上風力発電の実証試験が行われていたことから、東京電力（株）では浮体式での実証試験を検討。

H18 年度 多分、この時点より、（独）NEDOに洋上風力発電実証試験について国の事業として共同研究を進められるよう働きかけを行う。

この（独）NEDOへの働きかけのなかで、当初検討していた浮体式ではなく、まず着床式で実証試験を実施するほうがよいのではということ、着床式で実証試験を実施することとした。（一定の確立された技術のうえで、より実証に近づけた試験がよいのではというNEDOのアドバイスにより計画を変更。）

H19 年度 実証試験の開始を想定して、実証試験海域の選定を進めるとともに、地域の関係団体との接触もこのころから始めたと思われる。

実証試験候補の海域については、東京電力（株）管内で風況が適している海域（シミュレーションしたデータをもとに確認）を3ヵ所選定、最有力候補であった現在の地点で最終的に決定された。（残りの候補地点は、茨城県鹿島沖と、現在地点よりもう少し北西の地点の2地点。）

なお、銚子漁協には、以前、銚子での火力発電所の建設計画が持ち上がったときに交渉した経緯があり（この銚子火力発電については自治体より建設誘致をうけるが、計画途中で頓挫）、今回の候補地選定では、そのときのコネクションをいかして交渉を行ったため、比較的スムーズに話を進められたと聞いている。

銚子漁協に、実証試験の候補地選定の話を持ちこんだときも漁協側から「この地点であれば問題はないのでは」と今回実証試験を実施している付近を指定されたと聞いている。

H20 年度 （独）NEDOで公募した「洋上風力発電実証研究F/S調査」を受託し、1年間調査を実施する。

また、この年、実証試験に向けて本格的に地域関係者との合意形成を図るための交渉を行う。

この交渉については、これまでの発電施設建設時の交渉ノウハウをいかし、プロジェクトより2名がその業務を担当し、千葉支店、茨城支店などの協力をえながら進めた。（千葉県庁での聞き取り調査のなかで、当時この東京電力（株）の交渉は100回以上の丁寧な取り組みを進めたため、結果、とくに大きな反対もなく進んだという見解を得ている。）

H21 年度 （独）NEDOで公募した「洋上風況観測システム実証研究」を受託、また「洋上風力発電システム実証研究」についても共同研究を開始

■備考

■千葉県

- 県では4年程前に地域の方に対する合同説明会を開催している。
- 上記の件以外は、当事業の事業主体が NEDO、東電（株）であり、この事業に対して県の予算も特に計上していないことから、NEDO、東電（株）の依頼を受けて県庁内他部署との調整・地域関係者へつなぐといったサポートを行っている状況。（例えば海域の占用認可について県土木整備課など、他数件であとは一般的な建造物の許認可事例と変わらない。）

■銚子市

- 東電（株）より依頼を受け、当該実証試験期間中市有地の1部を無償貸与している。（そこに実証試験の受電施設を含む複数施設を設置。）
- また実証試験終了後は無償貸与した土地についても現状復旧してもらう。
- 上記の件以外は当事業の事業主体が NEDO、東電（株）であり、市の予算も当事業で特に計上していないことから NEDO、東電（株）依頼を受けて地域関係者へつなぐといったサポートを行っている状況。
- 市内部での調整案件は特になかったと聞いている。（今回の実証試験にともなって NEDO、東電（株）が許認可申請などで調整を行った案件で市が把握しているものは、県庁で4件程度、他に海上保安庁、国土交通省に対しての数件であり多くはなかったと聞いている。）

〈今後の市の対応〉

- あくまで、事業主体の実施事業をサポートするといった状況で、今後も市の立ち位置は変わらないと考えている。

〈市で実施しているその他エコ・エネルギー関連事業について〉

- 市ではこれまで風力発電事業の推進に力を入れており、平成13年度から始まっている陸上風力発電施設の設置は、平成24年3月現在、市全体で34基となった。
- これら34基の陸上風力発電施設の供給する電力量は、銚子市全世界の電力量の108%にも相当する。

〈市としてのこの事業について〉

- 市が進めてきた、上記風力発電事業の積み重ねが地域にとって今回の事業の受け入れの土壌を作り、今回の受け入れの一因となったと思われる。
- 今後も地域の理解を得つつ風力発電事業進めていきたい。

(4) 福井県：ブローホール波力発電システムの実証研究

①事業概要

事業名 平成 24 年度地球温暖化対策技術開発・実証研究事業
自然共生型ブローホール波力発電システムの実証研究

事業代表者 東京大学

事業の目的

再生可能エネルギー特有の風変動に適切に追従する独自の制御メカニズムを適用した新しいコ
ンセプトの自然共生型波力発電システムの実証研究

事業スケジュール

2012 年度 現地調査

2013 年度 工事施工を予定

2014 年度 事業実施を予定

注) 詳細な資料等は、巻末の参考資料に添付。

②ヒアリング結果

ヒアリング対象：福井県、越前町

■プロジェクトの概要

- ・東京大学先端科学技術研究センターが環境省の平成 24 年度事業を受託し、現在の候補地を実証試験場所として選定。
- ・平成 24 年 10 月～11 月にかけて海域調査、海底調査、12 月に岩盤状況の調査を実施している模様。
- ・今後のおおよその事業スケジュールについては、平成 25 年度「発電システム設置にかかる工事」、平成 26 年度「発電システム設置と稼動」となっている。
- ・事業予算は環境省より事業主体である東大にはいっており、事業についても東大が主導している。このため県としての事業へのかかわりは少ないとのこと。

■プロジェクトがスタートした経緯

- ・東大からこの地域で実証試験を実施したいとの話があった。(特に県が働きかけたわけではない。)

■実証フィールド選定の経緯

- ・東大が 2 回ほど現地を視察、越前町役場で対応した。
- ・この海岸地区は国立公園の一部であるが実証現場は、この地区のなかでも比較的規制の少ない区域。(越前加賀国立公園)
- ・東大が現地を視察したい旨、越前町に申し入れ、町が車を用意して東大より依頼された場所を同行しながら数箇所、候補地として視察。
- ・季節を変えて平成 23 年と平成 24 年の 2 回視察を実施し、季節による波力の違いを現地にて検討した上で選定されたと思われる。
- ・年間を通して一定の波はあるが、特に冬は波が高い。このため海岸沿いの道路が波をかぶり、道路が通行止めとなることもある。

■地元の動き及び周知

〈実証試験を行うにあたっての地元関係者との合意形成〉

- 東大が主催して説明会などの形式で複数回実施。(説明対象も漁組役員、漁業者、地域の関係者ほか。)

〈事業実施にあたっての事業主体側の意向〉

- 地域との合意形成、各種の手続きなどは東大が主体的に進めるので、自治体にはあまりおもてには出てきてほしくない。自治体には関係機関・関係部署への仲介などのサポート業務程度のかかわりかたを望んでいるよう。(東大 宮崎特任研究員が以前、海洋土木関係の会社でコンサルタント業務に従事していたようだといった話も聞いている。)

〈事業実施にあつたての地元の意向〉

- 地元の意向は、前向きと聞いており、これが現在の実証試験現場に選定された重要な要因ではと考えている。(地元の区長、町議、定置網の組合長(元町長)など。)
- 特に町議は誘致に対してなんらかの形で働きかけを外部に行っていたとも聞いている。(働きかけの詳細は不明)
- また、この地区には漁業者のほかに、民宿などの経営者もいることから、観光資源の目玉の1つになる新規事業として、こういった事業についても理解し受け入れに寛容と思われる。

■導入までの流れ

〈県が把握している実証試験のこれまでの経過〉

- 実証地点選定のポイント
海洋環境のもつポテンシャルのほかに、施設の設置、資材の運び込みなども検討したうえで決定したと聞いている。
- 12月に行った地質調査について
今回直径8cm程度の穴を開けて調査を行い、終了したと聞いている。
- また調査実施などについて報告は受けているが、調査中の立会いなどは行っていない。

〈町が把握している実証試験のこれまでの経過〉

- 実証地点選定のポイント
海洋環境のもつポテンシャルのほかに、施設の設置、資材の運び込みなども検討したうえで決定したと聞いている。
- 12月に行った地質調査について
今回直径8cm程度の穴を3つから5つ開けて調査を行い、予定通り終了したとおもわれる。

〈県が把握している実証試験の今後の予定について〉

- 海中の壁面に直径1m50cm程度の穴をあけそこから波力を取り入れる。。
- 発電システムは20kwのタービン発電機。
- 平成26年度1年間を通じて発電を行い、その結果を検証する。(1年間通じての検証は、環境省の意向も含まれていると聞いている。)
- 平成26年度事業終了後は、設置機器などを取りはずし掘削した穴も埋め戻し、現状復旧をする。(今回、実証試験であるため。)
- 発電した電力は、実験データとして検証をおこなうだけ(受電施設への系統連携はしないと聞いている)。県としては有効活用してほしいと考えており、現在、東大などへの働きかけも検討している。

〈環境省、東京大学との事務打ち合わせ〉

- 東大との事務打ち合わせは現在まで2回程度、環境省との直接の事務打ち合わせはなし。

■備考

〈県担当課として〉

- この事業は東大の事業であり、県の予算も特に計上していないことから、東大からの依頼を受けて県庁内他部署との調整・地域関係者つなぐといったサポートを行っている状況。（例えば、実証現場が国定公園の一部であることから、自然環境課へ東大をつなぐなど）

〈今後の県の対応〉

- あくまで、東大の実施事業をサポートするといった状況で、今後も県の立ち位置は変わらないと考えている。

〈県としての事業に対する期待〉

- この事業が世界初のプローホール発電実証試験と聞いており、これを地域のイメージアップ、観光資源の1つとして活かすことができると考えている。

〈町担当課として〉

- この事業は東大の事業であり、町の予算も特に計上していないことから、東大からの依頼を受けて町役場内他部署との調整・地域関係者へつなぐといったサポートを行っている（例えば、例えば漁港の関係では水産課、付近にある処理施設の関係では水道課へ東大をつなぐなど）

(5) 福岡県北九州市：関門海峡における潮流発電システム

①事業概要

○北九州市潮流発電海上施設

- ダリウス型水車、海上設備発電システム）が上下に連結され栈橋横に設置（機械的なシステムは九州大学平木准教授の技術採用、一方電気的なシステムは㈱九州テクノリサーチの開発技術で現在は北九州工専学校で維持管理も含め協力してもらっている。
- 管理室（水車稼動監視システム、蓄電池システム）が陸地（工場敷地内）に設置
- 潮力発電システムはニッカウイスキーの工場内の栈橋に設置

○平成 22 年度に行った関門海峡における潮流賦存量等の調査

- エネルギー賦存量調査：文献調査、ヒアリング等により、理論上のエネルギー賦存量等を推計。結果としては、航路等の制約を考慮しない理想的な状態を想定した時に、直径 5m の水車を設置した場合、関門海峡の調査区域全域で理論上得ることのできる年鑑賦存量はおよそ 22 億 5,000 万 kWh（一般家庭約 66 万世帯相当）。上記調査区域のうち、航路及び漁業権漁場除外区域を除いた北九州側の海域に 1 m²の断面積のダリウス型水車を設置した場合に理論上得られる年間のエネルギー量を年間利用可能量とすると、年間利用可能量はおよそ 5,500 万 kWh（一般家庭約 1 万 6,000 世帯相当）。
- 場所選定調査：実際の設置を想定し、流速計での測定等、適地の調査を実施。結果、大里地区にあるニッカウイスキー門司工場の栈橋が流速、物理的設置可能性とも高いと判断。
- 発電（水車）方式検討：プロペラ型、ダリウス型など、関門海峡に適した水車の方式の技術検討を実施。地元九州工業大学が研究開発中のダリウス型水車が、立地条件等から最適と判断。

図表 2-15 関門海峡における潮流発電システム



九州工業大学のダリウス式水車



ニッカウイスキー門司工場栈橋

出典：北九州市資料

注) 詳細な資料等は、巻末の参考資料に添付。

②ヒアリング結果

ヒアリング日時：平成 25 年 2 月 6～7 日

ヒアリング対象：福岡県、北九州市、ニッカウヰスキー

■プロジェクトの概要

・施設の内容

1・北九州市潮流発電海上施設

(1) ダリウス型水車、海上設備発電システム) が上下に連結され栈橋横に設置 (機械的なシステムは九州大学平木准教授の技術採用、一方電気的なシステムは(株)九州テクノリサーチの開発技術で現在は北九州工専学校で維持管理も含め協力してもらっている。

(2) 管理室 (水車移動監視システム、蓄電池システム) が陸地 (工場敷地内) に設置

2・NEDO・Jパワー 海上施設：洋上風況観測タワー (海面高さ 80m)、今後実施予定で洋上風力発電システム (2.0MW、ハブ海面高さ80m、ローター83m)

・年間の稼働 (実験状況)

1・北九州市潮流発電：2013年3月31日まで運転、潮の様子を見ながら運転する (発電量等データを収集)

2・洋上風力発電：現在稼働なし (但し観測タワーで気象、海象データによる検証を実施)

・発電量とその利用先

・潮流発電システムは管理室の蓄電池を経由して同じ敷地内のニッカウヰスキー赤レンガ倉庫のイルミネーションに利用し海洋再生エネルギーの「見える化」を実施している。

・実証フィールドの実験予定期間

・潮流発電システムについて所有者は北九州市、場所の提供はニッカウヰスキー(株)、維持管理は同左と九州工専学校で実施。

■プロジェクトがスタートした経緯

・プロジェクト以前の経緯

1・北九州市環境局環境未来推進室で潮流発電：平成21年度総務省の緑の分権改革推進事業を活用しポテンシャル、利用可能量等始めとして F/S を実施。

2・洋上風力発電システム：NEDOの応募にJパワーを初めとする独法港湾空港技術、伊藤忠テクノ等で受託実施

・プロジェクト誘致の経緯

・潮流発電についてはニッカウヰスキー(株)と協議の結果全面的協力を得られ今に至っている。

■実証フィールド選定の経緯

・予定候補地の目処

・潮流発電については F/S 調査結果の3地点から今のサイトを選んだ。(航路からの離隔、障害物の有無等)

・省庁からのトップダウン

・特になし。

• 地点選定に当たっての現地調査

• 潮流発電については F/S 調査結果及び航路からの離隔、設置岸壁側に障害物の有無等調査を実施。

■ 地元の動き及び周知

• プロジェクトが打診されてから稼働するまでに行った内容

• 福岡県は特に無し
• 北九州市は NEDO 及び受託者からの要望で港湾関係「占用許可等」窓口となった、マスコミ対応は NEDO と共同で行った。今後もそうなる。

• 稼働後に行った内容

• 特になし。

• 自治体で活動した内容

• 福岡県は関係部局との連絡調整のみで特に無し。
• 北九州市は市の所管部署、漁協関係者との調整について窓口となった。

■ 導入までの流れ

• ロードマップ

• 北九州市：洋上風力発電については港湾区域内で元々、Jパワーの火力 P/S があった、その先に（海上）今回の P J が始まった。

• 省庁、自治体での導入マニュアル等の有無、利用

• 北九州市：洋上風力発電については昨年 10 月から規定されたが環境アセスは昨年 10 月に規定されたがそれ以前から受託者（Jパワー等）で実施済み。

• 利用した制度

• 特になし。

■ 備考

• 北九州市 P J で次世代エネルギーパークを推進中。
• 福岡県では県で実施しているエネルギー施策について説明あり、特に再生可能エネルギー導入支援システムは力説があった。
• エネルギー政策室は平成 23 年 9 月発足エネルギーの現況（メガソーラーが多い）
• 県の再生可能エネルギーの導入目標（580, 000KW/平成 28 年度）
• 県の取り組みとして供給面（多様なエネルギー源）、市町村企業等によるエネ地産地消、現状は太陽光、ごみ発電含むバイオマス、水力の順であるが将来海洋再生エネルギーに展開していく、県民シンポジウム及び毎年一回の国際会議を開催して省エネ、エネルギー産業の支援育成を行っている海洋再生エネルギーは先進とは言えず遅れをとっている現状では長崎県、佐賀県等が熱心である、当県は特に水素エネルギーに力を入れている。
• 省エネ、節電の促進活動の実施
• エネルギー産業の支援育成
• 特に強調するのは再生可能エネルギー導入支援システムで他県からも視察が相次いでいる（開発期間は 7 ヶ月位、費用は 1600 万円位で国交省の地図データがベースとなっている）

(6) 長崎県五島市：環境省浮体式洋上風力発電実証事業

①事業概要

- 海上施設：小規模試験機

名称：非自航船（とき）

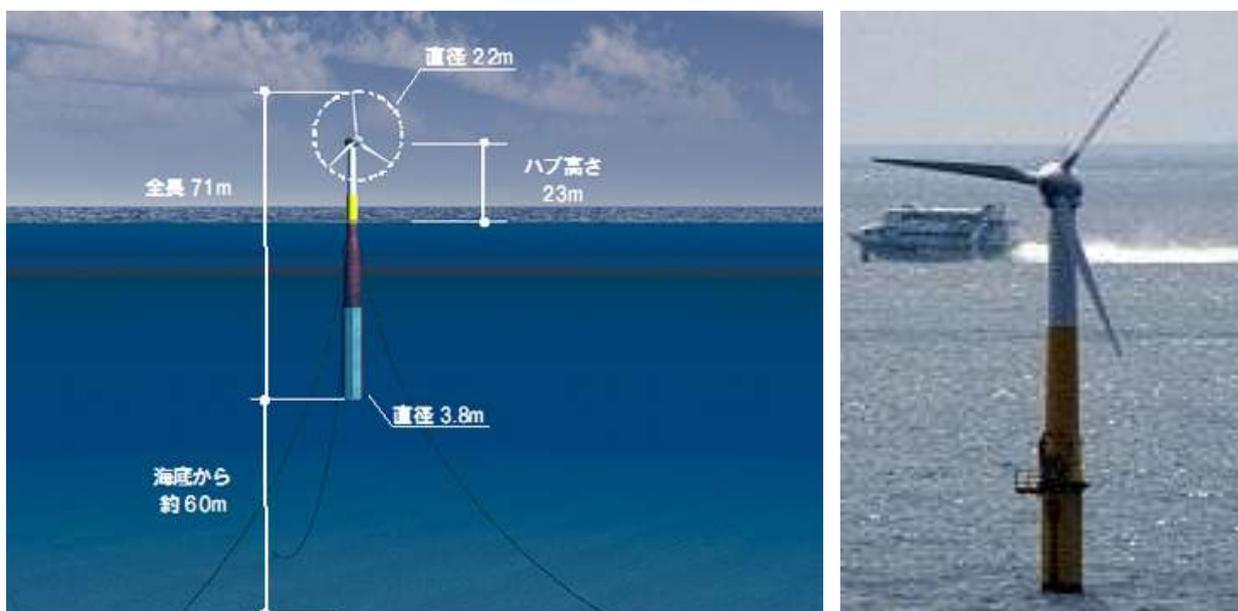
①小規模試験機全長（ローター含む高さ71m海中部喫水37m）タワー最大太さφ4m、ローター径22m、重量 約400ton、鋼製チェーンで3箇所係留、海底ケーブル、特徴として浮体下部がコンクリート、上部が鋼製所謂ハイブリッド構造となっており全体の安定に寄与している（起上り小法師原理）

②発電機ダウンウインド型最大100KW（約数十世帯分）商用電力に接続し住民に供給）

③実証機は25年夏頃までに設置予定

- 陸上施設：柁島受変電所

図 2-16 環境省浮体式洋上風力実証研究（長崎県五島市柁島沖合）



出典：環境省資料

注）詳細な資料等は、巻末の参考資料に添付。

②ヒアリング結果

ヒアリング日時：平成 25 年 2 月 12～13 日

ヒアリング対象：長崎県、五島市

■プロジェクトの概要

・施設の内容

・上記事業概要参照。

・年間の稼働（実験状況）

・風の状況に応じて稼働させている。

・発電量とその利用先

・杵島・受変電にて商用電力に接続し住民へ供給

・実証フィールドの実験予定期間

・実証機（2MW）は小型試験機の成果を反映しつつ平成27年始めまで稼働を実施して、事業評価と併せ海象・気象・環境調査等を行い27年度には撤去する計画。

■プロジェクトがスタートした経緯

・プロジェクト以前の経緯

- ・県としては、環境省の実証事業PJ五島風力は直接のかかわりはないが平成19年、20年頃より海洋ポテンシャル、三菱重工等地元企業の技術、他の造船技術、エネルギー、等のキーワードで海洋産業が重要とのことで3本柱の中にニューデール政策PJが立ち上がった。
- ・今回のPJでは市単独としてはなかった。
- ・市としては、再生可能エネルギー関連ではバイオであれば農林関係、太陽光であれば商工振興課生活課と個別対応であったが今回の「環境省実証事業」を契機に海洋再生エネルギー関連を推進する部署を増強し（25年度より5名体制で実施）再生可能エネルギーの五島王国を目指している。
- ・環境省の公募のスペック、条件等に地元合意形成の条件があり、県・市ともに五島市、立地地の杵島住民に説明、調整等合意形成に成功

・プロジェクト誘致の経緯

- ・環境省の公募に京大Gと東大Gが参加し結果的に京大Gである、現在の戸田建設、京大、日立製作所、芙蓉海洋開発、独：海上技術安全等のグループが採択された。
- ・県は当該PJのアドバイザーとして加わって環境部会、技術部会、事業検討会で話をしている。
- ・22年9月に京大Gからの地元への橋渡しの依頼を受けて県とともに市も漁協、住民の賛同・同意を得た（ポテンシャル、海域の適正等説明）

■実証フィールド選定の経緯

・予定候補地の目処

- ・県としては環境省五島市での当該デバイス、当該フィールドはなかった（西海市等で潮流を検討している）。
- ・市としては以下の通り。
 - ・風力の敵地約7～8m。
 - ・海域の特徴：陸地から1KMと近く送電コスト有利。
 - ・切落し（急傾斜）になって、水深も100m程と浮体式の敵地である。

- 地元の理解、協力を得られた（応募の大きな要因でもあった）
- 以前から京都大学で海洋調査は実施しており経塚先生は出入りしていた。

• 省庁からのトップダウン

- 特になし。

• 地点選定に当たっての現地調査

- 環境省PJ実施事業者が実施。
- 風況等風力はNEDO データ利用
- 潮流は九州大学京塚先生より提供を頂いている、京大はNEDOより潮流の調査依頼も受けている模様。環境省独自のにはブイ式波浪計での連続観測の実施済みで今後も継続予定。
- 環境調査の実施（水中騒音等）

■ 地元の動き及び周知

• プロジェクトが打診されてから稼働するまでに行った内容

- 県として相談に乗る、調整をした（海域の専用区域は所管）今後も継続するが基本的に関わっていない。ただし、国の事業なので国、その他視察等の対応は出てくる。
- 市としては以下の通り。
- 業者との調整：平成22年9月～12月まで8回の説明、調整等実施（漁協4回住民2回海保安署2回）
- マスコミ：マスコミには箱口令を敷いた、住民（島民、漁民、その他関係者）を優先。（先に知れるとヘソを曲げられる懸念があった）
- 利害関係者（ステークホルダー）は長崎県、五島市、地元住民、漁協等で県は事業の円滑な実施等に対しオブザーバーで参加、漁協は地元が賛同・同意する条件で同意するなどして同意書提出。
- 市も市長以下協力的で説明会への同席、関係者との調整を実施

• 稼働後に行った内容

- 特になし。

• 自治体で活動した内容

- 五島市がフィールドの環境省実証PJにはアドバイザーとして入っていて環境部会、技術部会、事業検討会に九電と共に入っている。
- 地元としてはこんな話がきているとか、地元への進めとかの話はしている。部会事務局は事業者側で30名位で県も野鳥の会等も含め30名。
- 市としての取組は、以下の通り。
- 地元へのお願い：①安全確保係留策展開領域500×500mの設定②備船への協力（各種調査、工事の警戒船③危機管理訓練2～3回・年 実施
- 五島市の将来を担う事業にすべく資源を投ずる具体的には他のエネルギーと併せてエネルギーの地産地消、子供たちにポテンシャル、関係技術を継承していく等々五島王国構想を進めていく。今事業の実験場にとどまらず実用化商用化に結び付けたく住民、漁協へのお願い。
- 今後も本事業含め随時説明、報告を継続していく。
- 地元へのメリット（地元調達を誘発・調査、見学時の備船・見学センター等雇用）を推進する。小型機の周りに中、大型魚も集まっているデータあり漁礁効果も期待する。

- ・見学、視察者について6月～11月までメディア含め300名位で現状はでは500名位では（福島岩城、静岡県等々）

■導入までの流れ

・ロードマップ

- ・五島市としては住民への説明調整を実施。
- ・環境省が実施しているPJなので関係法、省令はクリア
- ・長崎県も当初建築基準法、海域占有許可等で係わったが助言指導で調整済み又事業の円滑な実施に対して検討会にオブザーバーとして出席する。

・省庁、自治体での導入マニュアル等の有無、利用

- ・環境省・国交省で作成済みのマニュアルは特には参照していない模様。
- ・環境省で平成15年より国立環境研究所等に委託して技術開発を継続的に実施しており今回の実証事業に適用した模様。

■備考

■長崎県

1. 長崎県の取り組み及び日本版EMECへの誘致

元々平成18年～19年頃に産業クラスター事業が県内中小企業のネットワークで作られ九州全域（北九州市、水俣市、宮崎県、長崎県、天野市）で県と市が入り活動するも民主党政権でクラスターが廃止となり企業立地法の枠組みの予算を使いながら現在は長崎県財団中心になって熊本県宮崎県、鹿児島県レベルでやっているが予算が目減りになっているので限界か？環境部門、環境産業等やっていて三菱造船、太陽光、リチウム又水環境を実施している企業もありそういうところを切り口にやってきた（参加企業200社近く）その企業等の製品カタログ資料提示あり。現知事が平成20年に横断プロジェクトということで①島が多い（598）有人（73）、海洋面積が北海道について2位、海洋のポテンシャルもある。②水産が盛ん、造船が基幹産業、東京より上海に近い等の東南アジア戦略等々を加味しこれからは環境産業だということで当時流行ったニューデール（当時はめずらしく全国から視察もあった）が立ち上がりその他にも企業、研究者レベルで独自例多くありこれらを総合的に打ち出していくことになった。

長崎県としては海洋のエネルギーの拠点形成し産業育成し地元造船業下請け等新しい産業に結びついていくとのねらい、もくろみがある。大規模ウインドエネファームが出来れば実証で作ったノウハウ等ビジネスチャンスになる。県としては地元企業のノウハウ・地元のポテンシャル（海洋エネ等）を少ない予算で展開、調査、実証等実施して国の大規模なPJの獲得に結びつくように活動している。

2. 25年度の政策（日本版EMECの誘致含む）

（1）今まで培った海洋エネルギー産業を育成していく。

（2）半島地区で潮流P/S小型機、里山保全の切り口からの地域資源活用とかの取り組みを実施。具体的には西海市で「潮流発電所プロジェクト」で県の補助金を出してデータ取り、企業のシステムを支援していく（小型機中心で5KW10KWを開発していくそのためにFeasibilityY study（実行可能性調査）をやっていく、本来はこのことを淡々とやって成果を挙げようとし

ていたがEMECでインパクトがなくなってきた（笑い）

- (3) 日本版EMEC誘致ではこの3月に説明会がありスペックが示される（フィールドの、エネルギー種別とか）それが出てくれば併せて調査を掘り下げる。情報としては岩手県、佐賀県あるが他見の情報はあまりなく各県独自にやっているのではないか？（資料A-25 11、13、14、ページ）

■五島市

- 五島市は過去6万人の人口を抱えたが現在4万人程で毎年230～250名位流出がある、この実証後コマーシャルベースでのウィンドファーム等で再生すべく期待している。
- 関連で風車の維持管理業者が育成され北海道始め全国で展開している、継続して継承可能なように支援等考えたい。
- 当該構造体は今年の強い台風16号その他合わせ2回遭遇したがしっかりとて安心感があつたらしい。
- 当地には郷制度があり町内会等の役員会よりも力があり郷長の合意があれば住民全体の合意形成が可能らしい。（過去の大火では郷長の意見で現在の道路初め区画整理が計画されたとのこと。）
- 日本版EMEC：長崎県の意向調査があり市としては1月22日に提出（潮流式2箇所、風力（着床式）等含む）一方県は県独自調査進めながら3月末に長崎県版EMEC構想を発表する、国は25年12月～26年1月に公募をかけるので県として対応する（応募の意向）
- 五島市の再生エネルギーについて説明：海洋再生エネルギーについては今回の実験場のみならず実用化を目指し企業化、商用化（雇用が生まれる）が出来ないと意味がないと考えている今後潮流も含め実用サイトとして企業が参加する場合は市がイニシアチブを取って実施していきたい現状では陸上風力3箇所のうち2箇所は市も出資しており電気自動車も稼動して急速充電器、ITSスポット等島内に整備している総合的にエネルギーの地産地消始め脱炭素化等の五島王国を図り快適な職場の提供をし市全体の再生を期待している。
- 地元との交渉ごと：①地元要求の何%で折り合うか大事②キーマン（求心力のある人）の説得説明③反対派の意見も聞く。

(7) 長崎県平戸市：生月大橋における潮流発電

①事業概要

1.概要

生月大橋が架橋されている平戸島と生月島の間にある「辰の瀬戸」において、九州大学を中心とした研究チームが潮流発電の実証事件を行っている。

2.研究チーム

九州大学大学院総合理工学研究院 経塚教授

(株)西日本流体技研

(株)海洋開発技術研究所

3.経緯

平成 16 年 10 月 実験に当たって、長崎県道路公社と館浦漁協（地元漁協）への調整を依頼され、調整を行う。

平成 16 年 10 月 予備調査として流速計を設置する。

平成 17 年 7 月 海洋観測

平成 18 年 7 月 潮流発電実験

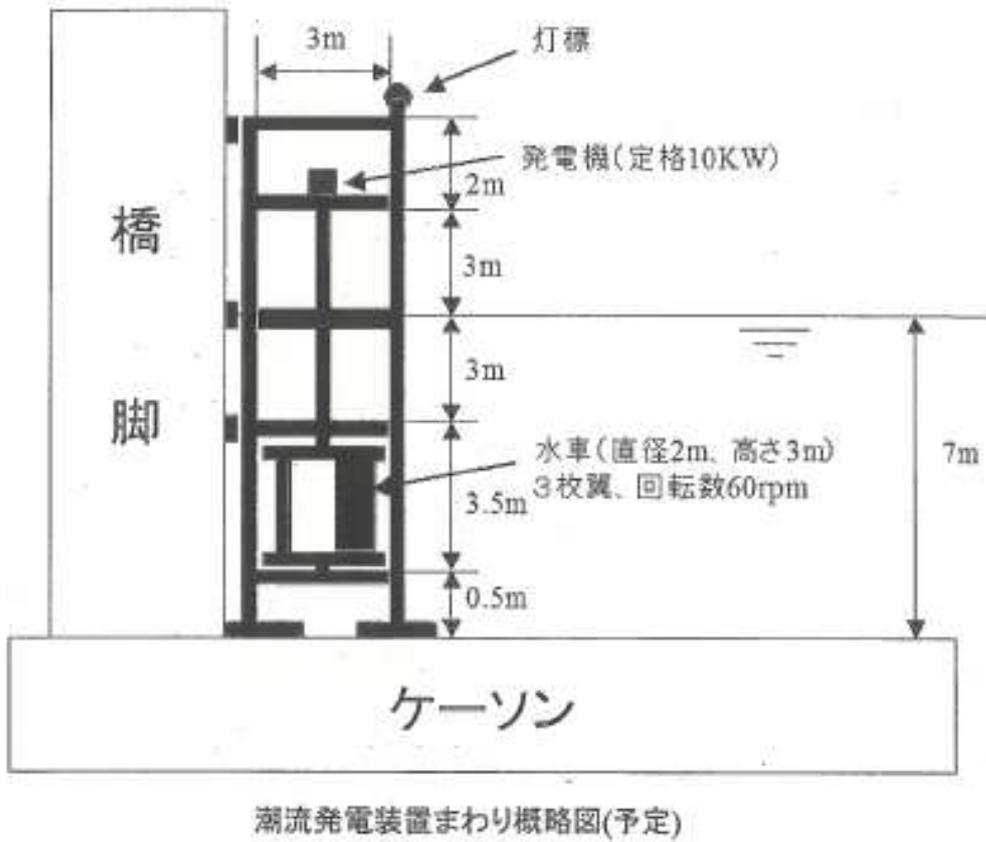
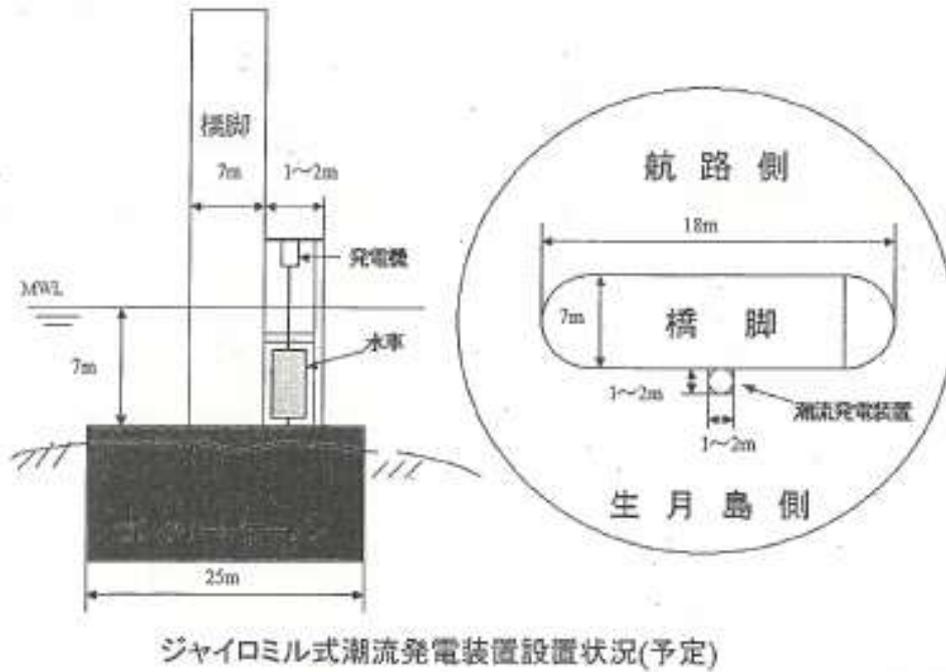
その後、故障等により数回の入れ替えを行っている。

現在も実験中。

4.平戸市（旧生月町）の関わり

最初に、長崎県道路公社と館浦漁協の調整を行っただけで、現在は特に関わっていない。

図表 2-17 生月大橋における潮流発電の概要



出典：平戸市資料

図表 2-18 生月大橋における潮流発電の概要



出典：平戸市資料

②ヒアリング結果

ヒアリング日時：平成 25 年 2 月 6 日

ヒアリング対象：平戸市

■プロジェクトの概要

・施設の内容

1. 平成 18 年 7 月に九州大学が生月大橋の橋脚に設置。
2. 設置位置は協議の結果、橋脚の航路側でなく、生月島側のケーソン上に設置。
3. 大きさは幅 2m*奥行 3m*高さ 1.2m（水面下 7m~水面上 5m）
4. 現場では、水面上にデバイスが生月島側から小さく見える。
5. インフラは特になし。

・年間の稼働（実験状況）

1. 平成 18 年 7 月に設置以降年間を通じて継続発電試験を実施、現在も連続実験中。
2. 故障等により、数回入れ替えを行っている。
入れ替え時に一部改良も加えている。現在 10kW で実験中。

・発電量とその利用先

1. 連携はなし。（詳細不明）・・・発生電力は抵抗で熱でにがしている。

・実証フィールドの実験予定期間

1. 詳細は不明。
2. 発生電力は 1kW に満たなく（800w 程度）で発電効率が良くない。
3. 平成 25 年 4 月に撤去予定。
H18 年～21 年は文部科学省予算、H22～24 は、笹川財団の研究費で実施していた。H24/12 で公式に終了

■プロジェクトがスタートした経緯

・プロジェクト以前の経緯

1. 平成 16 年 10 月、九州大学の実験に当たって、生月町、長崎県道路公社と館浦漁港（地元漁協）への調整を依頼され、調整を行った。当時は、合併前のため生月町に依頼があり生月町が調整の窓口となった。
2. 平成 17 年 10 月に町村統廃合により平戸市と合併。
3. 長崎県が橋脚利用許可を、漁協は、承諾書を出している。平戸市は特に出してはいない

・プロジェクト誘致の経緯

- ・特になし。

■実証フィールド選定の経緯

・予定候補地の目処

1. 九州大学から協力要請があった。

2. デバイスは大学の研究による。

• 省庁からのトップダウン

• 特になし。

• 地点選定に当たっての現地調査

1. 生月大橋のかかる海峡は、福岡～五島列島間のフェリーが1日1往復 航行している。この航路に支障の無いように設置位置を橋脚の航路側で無く、生月島側に設置している。
2. また、館浦漁港の船の航行にも支障ない位置を選定している。

■ 地元の動き及び周知

• プロジェクトが打診されてから稼働するまでに行った内容

1. 平成16年当時、生月町（合併前）が間に入っていた。

• 稼働後に行った内容

1. 九州大学では、定期的の実験状況の説明会を実施している（年1回程度）。
2. その時、タービンの改良、性能等の説明をしている。

• 自治体で活動した内容

1. 長崎県が設置許可、漁協は承諾書をだしている。 その他は特になし。

■ 導入までの流れ

• ロードマップ

1. 平成16年に九州大学から申し入れがあったとき、生月町が長崎県道路公社と地元漁協の調整を行った。
2. 平成16年10月 予備調査として流速計を設置。
3. 潮流発電実験開始、現在も実験中。

• 省庁、自治体での導入マニュアル等の有無、利用

• 特になし。

• 利用した制度

• 特になし。

■ 備考

- 九州大学が、定期的にデータを取りに現場に来ている。その際、地元漁協の船を借りて、作業している。
- また、現場の橋脚での部品交換、メンテナンスなど、地元漁協の船を借りるリース代程度が地元に残っている。

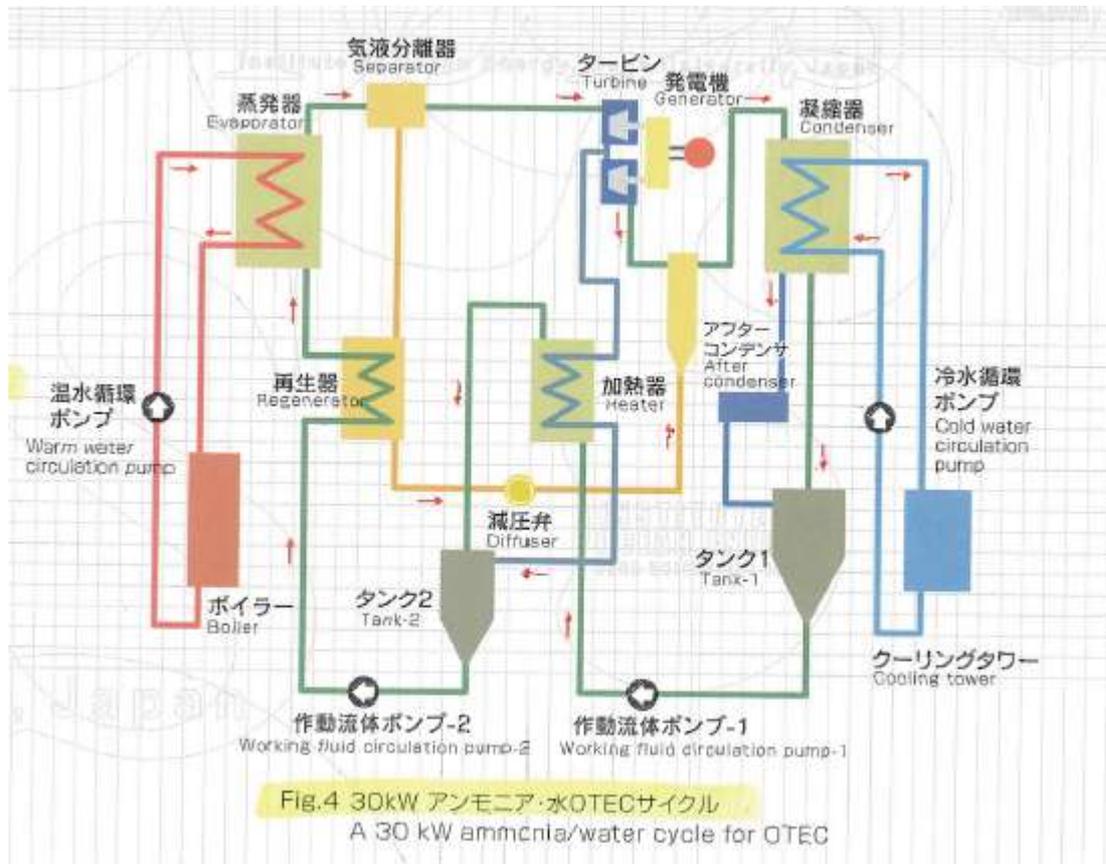
(8) 佐賀県伊万里市：温度差発電

①事業概要

■海洋エネルギー研究センターにおける OTEC（海洋温度差発電）実証プラント

本センターでは、OTEC のサイクルとして、ランキンサイクル、カーリーナサイクルと研究を進めてきたが、これらの理論的研究に基づいて、カーリーナサイクルの優位点とともに課題が明らかになった。これらの課題を解決すべき本センターでは、佐賀大学方式の新しいサイクルを発明した。この発明は、国有特許として日本国内はもとより米国及び欧州に出願し特許を取得した。そこで、このサイクルを実験的に立証するために特別設備「海洋温度差発電新システム」を 1996 年 3 月に新設した。1994 年 3 月英国で開催された国際海洋温度差発電会議で本方式を佐賀大学方式として発表。各研究者から注目され、それいらこの佐賀大学方式は「ウエハラサイクル」と呼ばれるようになった。本センターでは、この方式の基礎的実証研究を行っている。

図表 2-19 OTEC 実証プラントの概要



出典：佐賀大学パンフレット

②ヒアリング結果

ヒアリング日時：平成 25 年 2 月 5 日

ヒアリング対象：佐賀大学、伊万里市

■プロジェクトの概要

・施設の内容

1. 昭和40年代、佐賀県が伊万里湾に工業団地として誘致。そこへ佐賀大学が温度差発電研究施設を申し入れた。
2. 平成13年に海洋エネルギー研究の充実に向けて同じ伊万里湾の対岸に移設。現在、佐賀大学伊万里サテライトとして、30kW温度差発電を中心に波力発電、海水淡水化、水素製造・貯蔵、Li（リチウム）回収、海洋深層水など海洋エネルギー研究分野の充実を図っている。
3. インフラとしての取り付け道路は県・地域整備公団が行った。4. 伊万里湾工業団地は、現在、完売。

・年間の稼働（実験状況）

- ・稼働状況は、研究の進捗に合わせ、稼働している（訪問時は、停止中であった）。
- ・なお、表層温度が低い時は、補助ボイラで試験温度までを高めている。

・発電量とその利用先

- ・系統連携は、なし。
- ・温度差発電の発生電力は、電気分解による水素製造研究等に利用している。

・実証フィールドの実験予定期間

- ・伊万里サテライトは、佐賀大学の研究施設として、年次計画のもとに継続している。
- ・水産大学および海外ではインド、スリランカ、韓国、台湾、フィリピン、パラオから研究支援・問い合わせがきている。
- ・中でもインドからは、1,000kWの温度差発電建設計画があり、設計協力依頼あり。
- ・またパラオ共和国との間に「学術研究交流協定」を締結し、首都に近い海岸での建設準備に向けて調査を実施中。

■プロジェクトがスタートした経緯

・プロジェクト以前の経緯

- ・佐賀県が工業団地として企業誘致した。
- ・平成15年に、伊万里市は構造改革特区の認定を受け、①電気事業法手続きの簡素化 ②外国人のビザ手続きの簡素化を図った。
- ・今年度、更に10年間の更新手続きを行った。

・プロジェクト誘致の経緯

- ・特になし

■実証フィールド選定の経緯

・予定候補地の目処

- ・県が伊万里湾工業団地として誘致し、佐賀大学が研究施設の立地を希望した。
- ・佐賀県内では、有明海が遠浅に対し、玄海灘は深く研究にはベター。

・省庁からのトップダウン

- ・特になし。

・地点選定に当たっての現地調査

- ・佐賀大学は、有明海は遠浅のため、深さのある玄界灘を選定。

■地元の動き及び周知

・プロジェクトが打診されてから稼働するまでに行った内容

- ・工業団地指定の段階で、伊万里湾の漁業権は消滅済。

・稼働後に行った内容

- ・伊万里市は構造改革特区を申請（平成15年）

・自治体で活動した内容

- ・佐賀県が工業団地を造成。
- ・伊万里市は、構造改革特区の申請を行った。（平成15年11月認定）。

■導入までの流れ

・ロードマップ

- ・佐賀県による工業団地造成、漁業権消滅。
- ・伊万里市による構造改革特区認定手続き。

・省庁、自治体での導入マニュアル等の有無、利用

- ・特になし

・利用した制度

- ・特になし

■備考

- ・市としては、人口5万7千人でピーク時より減少はしたが、工業団地の誘致により、最近はそれほど落ち込んではいない。福岡～伊万里間的高速道路が開通すれば（2年後の予定）、福岡空港、佐賀空港とも約1時間の時間距離となり、福岡が近くなることを期待している。

(9) 沖縄県：黒潮発電

①事業概要

- ・ 沖縄科学技術大学新竹積教授が進めるプロジェクト。
- ・ 海流発電試験は、ほぼ完成された風力発電の3枚羽根を基本設計とした。
- ・ 黒潮の流速とブレード直径等から発電出力を自ら設計。
- ・ 製作は、羽根がNIKKO（陶器メーカー、石川県金沢）、フロート（浮き）は沖縄県内の地元造船所で製作するなど、安価な自作モデルを追及している。
- ・ 2012年6月、3枚羽根風車をそのまま使用して、初の海中試験を実施。風車を海中投入直後にブレードが折れ曲がり、見事失敗。水流の力の強いことを改めて痛感。
- ・ 2012年9月、改良型実証試験1号機 ブレード内に樹脂を詰めて、強化。船舶牽引し海中投入後、安定回転と400W発電確認、実験成功、ほぼ設計どおり。
- ・ シンプルな3枚羽根方式（風力では、3枚羽根方式が生き残った）、沖縄から南西諸島で浮き漁礁として長い間、使われているパヤオを参考に、浮きとアンカーをつける SeaHorse シーホース（タツノオトシゴ）タイプを考案。水平安定性に優れ、小型～大型まで低コスト製作でき、自信をもたれている様子。
- ・ 内閣府の次年度基本計画（案）に OIST の実名入りで「海流発電試験として」記載された。
- ・ 基本計画（案）どおりに決定すれば、来年度、予定どおり試験を行う。

②ヒアリング結果

ヒアリング日時：平成 25 年 1 月 29～31 日

ヒアリング対象：沖縄科学技術大学

■プロジェクトの概要

・ 施設の内容

・ 事業概要参照。

・ 年間の稼働（実験状況）

・ 当面の試験は、船舶曳航による海中への投入により、タービンの安定回転と発電確認を行う予定。

・ 発電量とその利用先

・ 次年度以降は、系統連携予定している（詳細不明）。

・ 実証フィールドの実験予定期間

- ・ 新竹教授の海流発電構想 黒潮による24時間連続稼働を予定。
- ・ 2013年 試験機2号 ブレード直径2m・1kWを予定。 候補地：美ら海水族館前（漁協に説明し、了解済）・系統連携接続。
- ・ 2015～2016年 試験機3号 ブレード直径2.5m・25kW 海流内設置・系統連携接続。
- ・ 2020年 実用機 直径60m 1,000kWを計画。
- ・ 深さ100mの位置では、海流が安定している。沖縄では、浮漁礁（パヤオ）があり、長年の歴史

がある。その運用実績から水面に浮いているパヤオは、波浪のためにチェーン破損の経験があるが、中層パヤオは、水深50mより深い海中で、メンテナンス無しでも運用可能であることがわかっている。

■プロジェクトがスタートした経緯

・プロジェクト以前の経緯

- ・新竹教授が精力的に取り組んできたプロジェクト。
- ・もともとは物理学者で、学生時代は原子力も学んだ。
- ・2001年～2011年の10年間、理化学研究所に在籍中、SACLA（X線自由電子レーザー）を立案、技術開発を行う。SACLAの完成を見て、米国へ転籍するさい、OIST学長（ドルファン学長）に勧められ、現在に至る。
- ・OISTでの研究テーマは、磁場レンズを用いない全く新しい理論の新型電子顕微鏡の開発（ウイルスのヒゲまで大きくハッキリ見える）。
- ・福島の震災後、アメリカの先輩物理学者バートン・リヒター（1976年のノーベル物理学賞を受賞）とのお話の中で、エネルギーに強い関心を持ち、沖縄の海を活かした原子力に代わる海流発電の利点に着目した。
- ・新竹積教授は、中学生の時、4枚羽根の風車を失敗を重ねながら自作した経験もある。
- ・沖縄に在住勤務し、沖縄の海流特性と漁業者の中層パヤオの技術、風力発電の蓄積された技術を応用し、「海中の風力発電所」構想に至った。
- ・海中での風車の姿がタツノオトシゴに似ていることから『SeaHorse Project』と名づけた。

・プロジェクト誘致の経緯

- ・特になし。

■実証フィールド選定の経緯

・予定候補地の目処

- ・特になし。

・省庁からのトップダウン

- ・特になし。

・地点選定に当たったの現地調査

- ・試験段階では、大学から地元の町村、漁協に説明。

■地元の動き及び周知

・プロジェクトが打診されてから稼働するまでに行った内容

- ・地元としては、大学の試験には特に反対なく、協力的。

・稼働後に行った内容

- ・特になし。

・自治体で活動した内容

- ・特になし。

■導入までの流れ

・ロードマップ

- 新竹積教授の海流発電試験は、ほぼ完成された風力発電の3枚羽根を基本設計とした。製作は、羽根がNIKKO（陶器メーカー、石川県金沢）、フロートは沖縄県内の地元造船所に製作依頼するなど、安価な自作モデルを追及している。
- 2012年6月、風車を基本設計とした初の海中試験を実施（糸満港沖で船舶牽引）。風車を海中投入直後にブレードが折れ曲がり、見事失敗。水流の力の強いことを改めて痛感。
- 2012年9月、改良型実証試験1号機 ブレード内に樹脂を詰めて、強化。船舶牽引で海中投入し、風車の安定回転と400W発電に成功。

・省庁、自治体での導入マニュアル等の有無、利用

- 特になし。

・利用した制度

- OISTは内閣府所轄であり、当面は、内閣府予算で進める予定。

■備考

- NHKの「おはよう日本」で放送された。その後、反響は大きい。

(10) 沖縄県：海洋温度差発電

①事業概要

- 平成12年に久米島内に沖縄県立海洋深層水研究所を開所した。久米島は200m沖合いから急に深くなっており、深層水取水に適している。
- 深さ612mから深層水13千t/日、表層から同量の13千t/日を取水している。
- 現在、海洋深層水研究として、水産分野、農業分野の深層水利用研究を行っている。
- 更に周辺企業8社に深層水を供給し、飲料水、塩、化粧品等として販売されている。
- 沖縄県では、海洋深層水の利用高度化を検討し、平成24年度～26年度の3年間で温度差発電の実証事業を行っているところ。深層水は、現在取水可能な13千t/日の一部を利用する。
- 24年度は発電プラント建設で、25年3月完成予定。
- 二系統に分けて、第一系統は、出力50kWプラントで25年度～26年度で発電試験の予定。第二系統は、同一設備であるが発電設備はなく、要素技術研究を予定。
- 総事業費は5億円で、内、沖縄県特別振興交付金として8/10の国庫補助を受けている。2/10は県予算を適用。

②ヒアリング結果

ヒアリング日時：平成25年月日

ヒアリング対象：沖縄県、沖縄県海洋深層水研究所、IHIプラント建設(株)、(株)ゼネシス

■プロジェクトの概要

• 施設の内容

- 事業概要参照。

• 年間の稼働（実験状況）

- 平成25年4月から発電試験の予定。順調にいけば、5月連休前に発電確認を予定。
- 現在取水している深層水取水量の一部を利用する予定で、できるだけ連続運転をしたいと考えている。

• 発電量とその利用先

- 系統連携は、なし。
- 研究所施設の深層水取水ポンプ電源など電源補助として利用予定。

• 実証フィールドの実験予定期間

- 平成26年度に実証試験終了予定。
- 県としては、更にスケールアップを図る計画。次のステップとして、1MWクラスの展開を期待している。

■プロジェクトがスタートした経緯

・プロジェクト以前の経緯

・沖縄県では、産業政策課で、海洋深層水の利用拡大・高度化を進めていた。

・プロジェクト誘致の経緯

・総務省の「緑の分権改革推進事業」として、『久米島海洋深層水複合利用基本調査報告書（平成23年3月）』を策定。平成24年度の沖縄県特別振興交付金 総額3,000億円（4期に分割）の内、5億円を組み入れた。

■実証フィールド選定の経緯

・予定候補地の目処

・沖縄県には、久米島に県立海洋深層水研究所があり、海洋深層水の利用拡大を検討していた。

・省庁からのトップダウン

・特になし。

・地点選定に当たっての現地調査

・特になし。

■地元の動き及び周知

・プロジェクトが打診されてから稼働するまでに行った内容

・平成24年5月に事業者を公募した。
・公募の結果、1社のみ（共同事業体）、IHプラント・ゼネシス・横川電機が共同企業体として応募があり、プレゼンテーションを受け、審査結果、決定した。

・稼働後に行った内容

・平成25年4月 稼働予定。

・自治体で活動した内容

・特になし。

■導入までの流れ

・ロードマップ

・平成24年5月 「海洋深層水の利用高度化に向けた発電利用実証事業」の事業者を公募
・同年5月 1社のみ共同事業体として応募あり、プレゼンテーションを受け、決定。
・交付金については、平成24年度に沖縄県特別振興交付金が創設され、総額3,000億円（4期に分割）の内、温度差発電実証事業に5億円を当てた。
・同8月、共同事業体と契約締結し、事業スタートした。

・省庁、自治体での導入マニュアル等の有無、利用

・特になし。

・利用した制度

・沖縄県特別振興交付金（沖縄独自についた予算） 総額3,000億円（4期に分割）の内、第2期に5億円（8/10）を適用、残り 2/10は県予算を引き当てた。

■備考

- 佐賀大伊万里サテライトでは、表層温度が試験温度に達しない時は補助ボイラで補助加熱しているが、久米島では、実海水をそのまま利用している。
- 海洋深層水をそのまま使う発電は、世界初となる。
- これからタービン・発電機を据付ける予定。
- 今年4月から試運転を開始し、トラブルがなければ、5月連休前に発電確認予定。
- 久米島で発電試験を成功させ、さらにスケールアップを図っていきたい。
- また、沖縄県では、潮流発電について、沖縄電力と川崎重工業が進めており、NEDOに採択された。平成23～24年度にデータ採取し、現在適地選定中。今のところ、県は関与していない。
- 県としては、1島1エコエネルギーを掲げ、再生可能エネルギーを推進している。
- その一環として、宮古島では、スマートアイランド構想を進めている。宮古島では宮古ケーブルTVのネットワークがあり、宮古ケーブルTVと協力しあい、そのネットワークを活用する予定。
- また、本島南東側に天然ガスがあり、その利用も検討中。