

# 「海洋エネルギー技術研究開発」 (事後評価) (2011年度～2017年度 7年間)

## プロジェクトの概要 (公開)

2018年11月27日 (火)

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

新エネルギー部 風力・海洋グループ

主任研究員

田窪 祐子

## I. 事業の位置づけ・必要性

- (1)事業の目的の妥当性
- (2)NEDOの事業としての妥当性

## II. 研究開発マネジメント

- (1)研究開発目標の妥当性
- (2)研究開発計画の妥当性
- (3)研究開発の実施体制の妥当性
- (4)研究開発の進捗管理の妥当性
- (5)知的財産等に関する戦略の妥当性

## III. 研究開発成果

- (1)研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義
- (2)成果の普及
- (3)知的財産権の確保に向けた取組

## IV. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し

- (1)成果の実用化に向けた戦略
- (2)成果の実用化に向けた具体的取組
- (3)成果の実用化の見通し

# 海洋エネルギー技術研究開発 評価対象事業一覧



	FY2011	FY2012	FY2013	FY2014	FY2015	FY2016	FY2017	FY2018
評価			★中間評価			★中間評価		★事後評価
<b>1. 海洋エネルギー発電システム実証研究</b>								
機械式波力発電								対象
ジャイロ式波力発電								
空気タービン式波力発電								
着定式潮流発電								
浮体式潮流発電								
越波式波力発電								
海洋温度差発電								対象
垂直軸直線翼型潮流発電								
水中浮遊式海流発電								対象
<b>2. 次世代海洋エネルギー発電技術研究開発</b>								
水中浮遊式海流発電								
海洋温度差発電								
油圧式潮流発電								
橋脚利用式潮流発電								
海中浮体式海流発電								
相反転プロペラ式潮流発電								対象
着定式潮流発電								
橋脚・港湾構造物利用式潮流発電								対象
リニア式波力発電								対象
<b>3. 海洋エネルギー発電技術共通基盤研究</b>								
海洋エネルギー発電技術に関する情報収集・分析								
海洋エネルギー発電技術の性能試験方法等の検討								
地域協調型海洋再生可能エネルギー利用に関する検討								
性能評価手法及びポテンシャル調査								対象
ポテンシャル推定								
海洋エネルギー等再生可能エネルギーを活用した産業創出の可能性に係る調査事業								
海洋エネルギー発電技術に係る生物付着影響の調査及び対策の検討								
国内外の海洋エネルギー利用事例における海域等への影響に関する調査								

## ◆事業実施の背景と事業の目的

### 社会的背景

日本における海洋エネルギーの研究開発は世界と競争し得るポテンシャルを有している。しかし、近年欧米では海洋エネルギーの商業化に先んじた実証研究が急速に進んでおり、先進的な取り組みが行われている。こうした欧米の技術開発に遅れを取らぬよう、早急に海洋エネルギーの実用化に向けた総合的な事業を展開する必要がある。

海洋エネルギー発電技術は未だ実海域での運転実績が少なく、発電原価も高コストとされているが、四方を海に囲まれている我が国のエネルギー自給率の向上及び再生可能エネルギーの導入普及を図り、風力発電や既存の基幹電力レベルまでコストを低減し、事業化として成立させていくためには、中・長期的な研究開発及び実証研究が必要である。

### 事業の目的

本事業では、海洋エネルギー発電技術における新規産業の創出及び国際競争力の強化に資することを目的に、実用化に向けた実証研究や高効率化研究等の要素技術開発を実施し、海洋エネルギー発電技術の実用化段階への迅速な移行を目指す。本事業を実施することにより、国内のエネルギーセキュリティの向上、海洋エネルギー発電技術に係る国内技術の確立及び海外市場への進出が期待される。

なお、海洋エネルギー発電市場が未だ創出されていない中で中・長期的な技術開発を行うことは、民間企業にとってリスクが高いため、NEDOがこれらの技術開発を主導して実施する。

## ◆政策的位置付け

### ■ 「海洋基本計画」 (2013年4月閣議決定)

「海洋に関する施策に関し、政府が総合的かつ計画的に講ずべき施策」の中で、海洋再生可能エネルギーの利用促進として具体的に、**海洋エネルギー（波力、潮流、海流、海洋温度差等）を活用した発電技術として、40円/kWhの達成を目標とする実機を開発するとともに、更なる発電コストの低減を目指すため、革新的な技術シーズの育成、発電システムの開発、実証研究等、多角的に技術研究開発を実施する、とされている。**

### ■ 「エネルギー基本計画」 (2014年4月閣議決定)

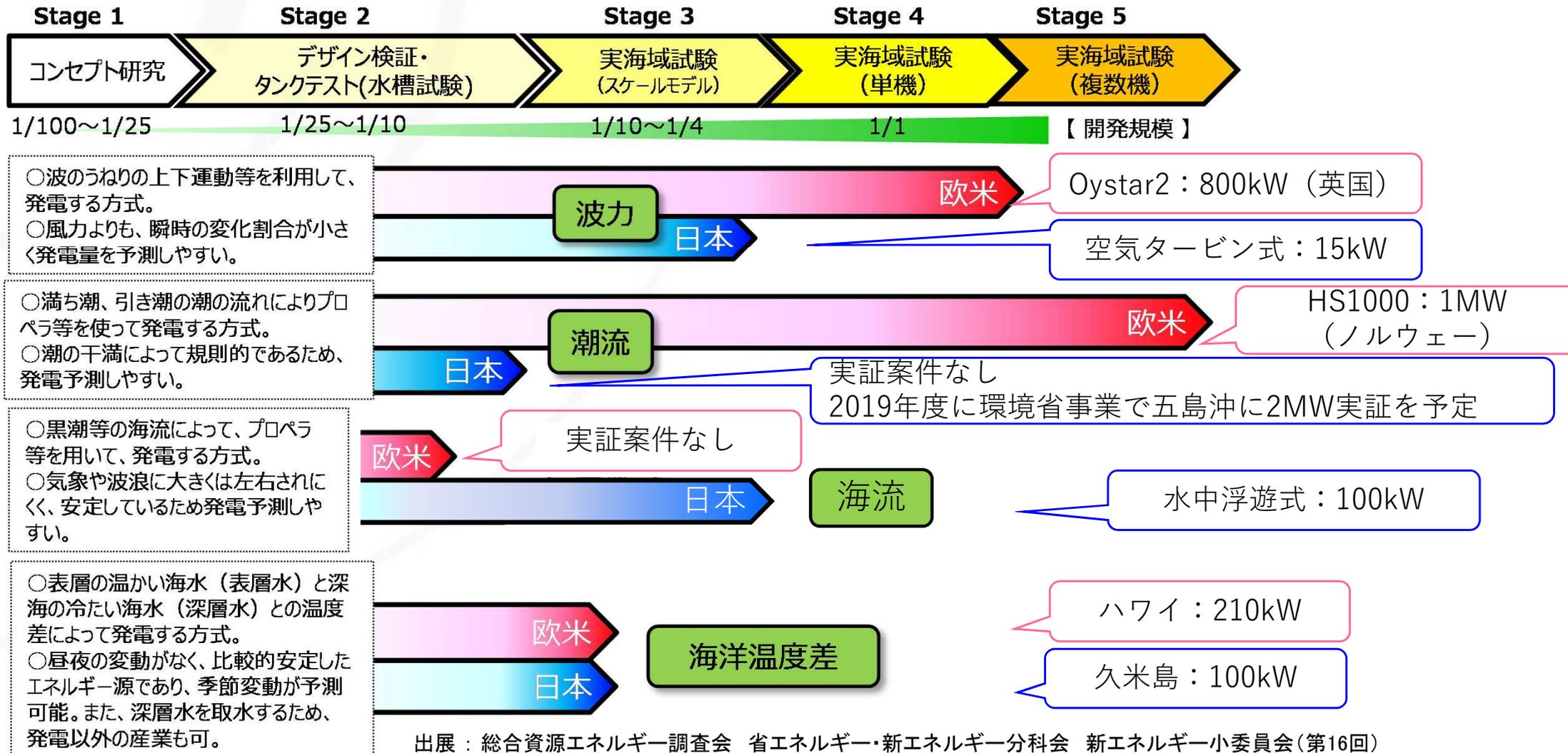
「取り組むべき技術課題」の中で、海洋エネルギー等の再生可能エネルギーについては**低コスト化・高効率化や多様な用途の開拓に資する研究開発等を重点的に推進するとともに、再生可能エネルギー発電の既存系統への接続量増加のための系統運用技術の高度化や送配電機器の技術実証を行うとされている。**

### ■ 「新成長戦略」 (2010年6月閣議決定)

「成長戦略実行計画（行程表）」のうち、「I環境・エネルギー大国戦略」中に、「海洋資源・海洋再生可能エネルギー等の開発・普及の推進」を2020年までに実現すべきであると記載されている。

# 1. 事業の位置付け・必要性 (1)事業の目的の妥当性

## ◆ 国内外の研究開発動向



出展：総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会 新エネルギー小委員会(第16回)  
資料2 再生可能エネルギーの導入拡大に向けた施策の方向性について(2016年6月) (一部加筆)



# 1. 事業の位置付け・必要性 (1)事業の目的の妥当性

## ◆ 技術戦略上の位置付け

海洋エネルギーの技術戦略は2017年度に策定

→ 本事業は戦略策定前に開始

本事業の開発進捗等から次に実施すべきプロジェクト案を提案



2018年度新規事業  
「海洋エネルギー発電実証等研究開発」

指標	発電システムの開発に基づき、事業化時試算で40円/kWh以下が見通されているか		部品等の要素技術の開発に基づき、事業化時試算で20円/kWh以下が見通されているか
		実海域での実証状況	
海流	・平成29年度に実海域で性能試験を予定。	実海域で発電実証を予定	・200MW級ファームで20円/kWh以下見通し。
波力	・空気タービン式沿岸型の実海域試験に基づき40円/kWhの見通し。	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px;">                     離島用電源としての有効性の実証にシフト                 </div>	<div style="border: 2px solid green; border-radius: 15px; padding: 10px;">                     更なる低コスト化・海外展開に向けたシーズ発掘、要素技術開発                 </div>
	・沖合浮体式は平成29年度に実海域で実証試験を予定。		
海洋温度差	・現在陸上設置型で性能試験を実施中。	実証中だがアンモニアで実証していない。取水量不十分。	<div style="border: 2px solid green; border-radius: 15px; padding: 10px;">                     海外展開・低コスト化に向けたFS/要素技術開発                 </div>
潮流	・継続実施テーマ無し。		<div style="border: 2px solid green; border-radius: 15px; padding: 10px;">                     低コスト化・海外展開を目指したシーズ発掘、要素技術開発                 </div>

■ : 達成済み   
 ■ : 未達成だが達成の可能性はあり   
 □ : 未達成 or 継続実施テーマ無し

# 1. 事業の位置付け・必要性 (1)事業の目的の妥当性

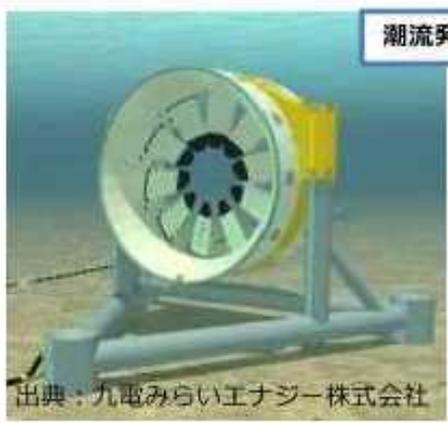
## ◆ 他事業との関係

大規模潜在エネルギー源を活用した低炭素技術実用化推進事業のうち「潮流発電技術実用化推進事業」(経済産業省連携事業)

実施省庁：環境省

事業期間：2014年度～2019年度

事業概要：漁業や海洋環境への影響を抑えた、日本の海域での導入が期待できる国内初の商用スケール(500kW以上)の潮流発電システムの開発及び実証を行う。当該実証により、国内の導入に向け、難易度の高い施工方法等を含む潮流発電技術及び発電システムを確立する。



事業計画	2015	2016	2017	2018	2019
環境影響等調査	→				
エンジニアリング		→			
技術実証				→	
事業性評価					→

NEDO事業「着定式潮流発電(川崎重工)」移管。川崎重工撤退後、環境省事業として新規公募を実施。 → 潮流発電の実証事業は環境省で実施

# 1. 事業の位置付け・必要性 (2)NEDOの事業としての妥当性

公開



## ◆ NEDOが関与する意義

### 第3期中長期計画

海洋エネルギー発電技術について、開発した技術を実海域において実証を行うとともに、発電コストの低減等に向けた技術開発を行い、中長期的に他の再生可能エネルギーと同程度の発電コストを達成することに貢献する。

### 【本事業の狙い】

#### ① 海洋エネルギー発電システム実証研究 (ハイリスク、連携必要)

海洋エネルギー発電システムの実証試験を実海域で実施する。

また、実証試験の結果に基づき事業化時の試算で、発電コスト40円/kWh以下を見通せるシステムを確立すること。

#### ② 次世代海洋エネルギー発電技術研究開発 (ハイリスク、連携必要)

スケールモデルによる性能試験及び評価を完了する。また、2020年以降事業化時の試算で発電コスト20円/kWh以下を見通せる海洋エネルギー発電装置に係るコンポーネントや部品等の要素技術を確立すること。

#### ③ 海洋エネルギー発電技術共通基盤研究 (公共性、連携必要)

海洋エネルギー発電に係る性能試験・評価方法や手順に関する検討を終了する。

国内の海洋エネルギーのポテンシャル等、海洋エネルギーに係る情報基盤を整理する。また、海洋エネルギー発電技術の共通の技術課題を克服する。

NEDOの関与が妥当かつ効果的な事業

# 1. 事業の位置付け・必要性 (2)NEDOの事業としての妥当性

公開



## ◆ 実施の効果（費用対効果）

費用の総額（実績）：95億円  
（2011年度～2017年度）

### 市場の効果

短期的（2020年ごろ）

導入先：国内独立系統離島

年間350億円以上の赤字を出していると想定※

独立系統離島電源の20％に海洋エネルギーを導入：

1,300億円程度の電力市場が期待

長期的（2040年以降）

導入先：国外の離島・沿岸部、国内の離島以外

年間700～3,000億円程度の電力市場が期待※2

CO2排出削減効果：最大14百万トン

※ 経済産業省「電力取引監視等委員会 電力料金審査専門会合」資料（平成27年10月）より

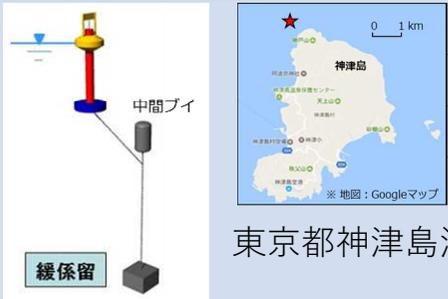
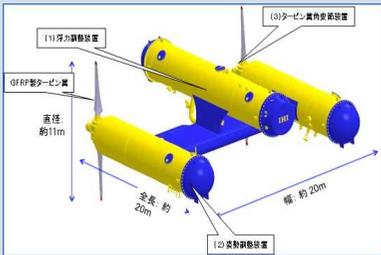
※2 IEA-OES「World Energy Outlook 2016」の各シナリオ導入量予測から、  
国内シェア80%、アジア・オセアニアシェア30%、欧米その他シェア5～10%として試算。

## 2. 研究開発マネジメント (1)研究開発目標の妥当性

公開

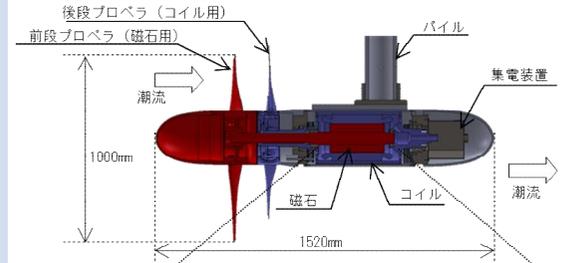


### ◆ 事業概要

研究開発項目	事業内容	実施事例
<p>①海洋エネルギー発電システム実証研究</p>	<p>(1)実証研究フィージビリティ・スタディ                      波力発電、潮流発電、海流発電、海洋温度差発電等の海洋エネルギー発電に係る実証研究を実施するに当たり、フィージビリティ・スタディ (FS) を実施する。FSでは想定海域の自然条件の調査の他、実証研究事業の詳細な全体計画の策定、事業性評価、環境影響評価等の他、実証研究の実施に向けて必要な性能試験を実施する。                      また、FSに伴う性能評価や環境影響評価等は事業内で設置する委員会等を必要に応じ活用する。</p> <p>(2)発電システム実証研究                      「(1)実証研究フィージビリティ・スタディ」において実施可能性及び事業性が高いと判断された技術について実海域にデバイスを設置し、実証研究を実施する。実証研究では、デバイスの発電特性、施工・設置方法、塩害・生物付着対策技術、遠隔監視システム等の性能やコストを検証し、発電システムを確立する。                      また、実証研究に伴う性能評価試験や環境影響評価の検討等については、事業内で設置する委員会等を必要に応じ活用する。</p>	<p><b>機械式波力発電</b></p>  <p>東京都神津島沖で実証</p> <p><b>海洋温度差発電</b></p>  <p>沖縄県久米島のプラントを使用して2段ランキンサイクルを実証</p> <p><b>水中浮遊式海流発電</b></p>  <p>鹿児島県口之島沖で実証</p>

## 2. 研究開発マネジメント (1)研究開発目標の妥当性

### ◆ 事業概要

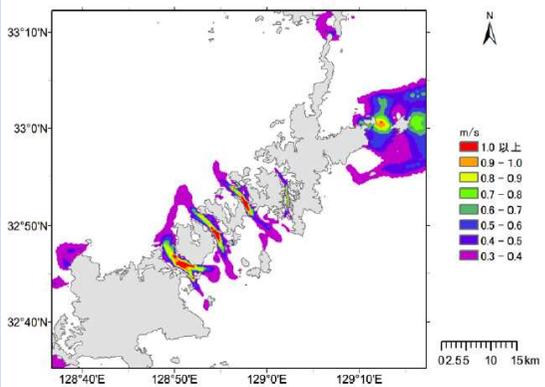
研究開発項目	事業内容	実施事例
<p>②次世代海洋エネルギー発電技術研究開発</p>	<p>(1)コンセプト検証                      海洋エネルギー発電装置に係るコンポーネントや部品等、発電性能や信頼性の向上等に係る要素技術について、水槽試験やシミュレーション等を実施し、基本コンセプトを検証する。</p> <p>(2)スケールモデル試験                      「(1)コンセプト検証」において要素技術が適切に検証されていると判断された技術について、スケールモデル試験を実施する。スケールモデル試験では、海洋エネルギー発電装置に係るコンポーネントや部品等のスケールモデルによる性能試験及び評価を実施し、発電性能や信頼性の向上等に係る性能やコストを検証し、要素技術を確立する。</p> <p>また、要素技術開発に伴う性能評価や環境影響評価等は、事業内で設置する委員会等を必要に応じ活用する。</p>	<p><u>リニア式波力発電</u>                      リニア発電機を用いた波力発電水槽試験による検証を実施</p> <p><u>橋脚・港湾構造物利用式潮流発電</u>                      橋脚等の港湾構造物を利用して垂直軸の発電機を設置する方式                      水槽試験による検証を実施</p> <p><u>相反転プロペラ式潮流発電</u>                      前後2枚相反転するプロペラを用いた潮流発電機                      水槽試験を実施した後、1/7スケールモデルによる実海域での曳航試験を実施</p> 

## 2. 研究開発マネジメント (1)研究開発目標の妥当性

公開



### ◆ 事業概要

研究開発項目	事業内容	実施事例
<p>③海洋エネルギー発電技術共通基盤研究</p>	<p>欧州を中心とした海洋エネルギーの先進地域における産業政策、技術開発や市場動向等、先進情報を収集・分析、海洋エネルギー発電技術に係る性能試験・評価方法や手順に関する指針、国内市場のポテンシャルや導入に必要な条件等、海洋エネルギー発電技術開発を推進する情報基盤を整理する。また、海洋エネルギー発電技術の共通の技術課題克服のための研究開発を行う。</p>	<p>性能評価手法及びポテンシャル調査</p>  <p>潮流 流速[m/s] 平均値 (五島列島、2014年、海底上10m)</p>

## 2. 研究開発マネジメント (1)研究開発目標の妥当性

### ◆ 事業の目標及び根拠

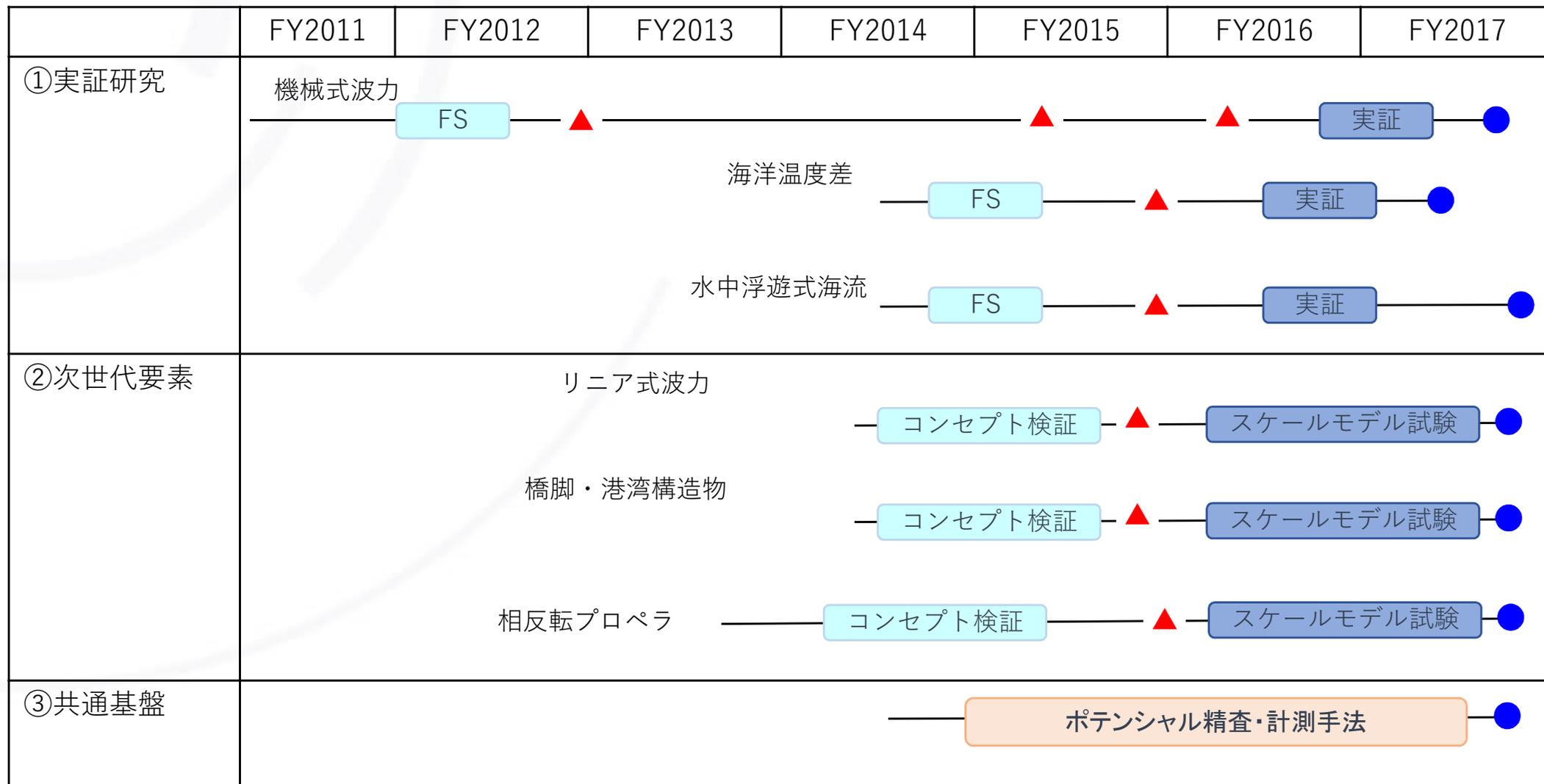
研究開発項目	最終目標	根拠
①海洋エネルギー発電システム実証研究	海洋エネルギー発電システムの実証試験を実海域で実施する。また、実証試験の結果に基づき事業化時の試算で、発電コスト40円/kWh以下を見通せるシステムを確立すること。	離島におけるディーゼル発電に対して競争力を有する発電コスト40円/kWhをめざし、さらに他の再生可能エネルギーに対してコスト競争力を有する発電コスト20円/kWhを目指して設定したものの。
②次世代海洋エネルギー発電技術研究開発	スケールモデルによる性能試験及び評価を完了する。また、2020年以降事業化時の試算で発電コスト20円/kWh以下を見通せる海洋エネルギー発電装置に係るコンポーネントや部品等の要素技術を確立すること。	現状の技術レベルに対して高い目標設定であり、このコストを実現する技術が構築できれば、国際市場における市場シェアの獲得及び発電デバイスの早期実用化が期待される。
③海洋エネルギー発電技術共通基盤研究	海洋エネルギー発電技術に係る性能試験・評価方法や手順に関する検討を終了する。国内の海洋エネルギーのポテンシャル等、海洋エネルギーに係る情報基盤を整理する。また、海洋エネルギー発電技術の共通の技術課題を克服する。	海洋エネルギー発電市場が未だ創出されていない中、導入に向けて必要な性能・信頼性評価手法やコスト指標、ポテンシャルなどの基礎データを提供することで、実用化に向けた推進を図ることを目的としたもの。  海洋エネルギー発電技術の実用化に大きく資することが期待される。

## 2. 研究開発マネジメント (2)研究開発計画の妥当性

公開



### ◆ 研究開発のスケジュール



▲：ステージゲート評価委員会・次世代海洋エネルギー評価委員会 ●：最終目標

## 2. 研究開発マネジメント (2)研究開発計画の妥当性

### ◆ 予算

単位：百万円

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	合計
海洋エネルギー発電 技術研究開発	1,000	2,100	2,520	2,750	1,500	1,000	600	11,470

### ◆ 実績

単位：百万円

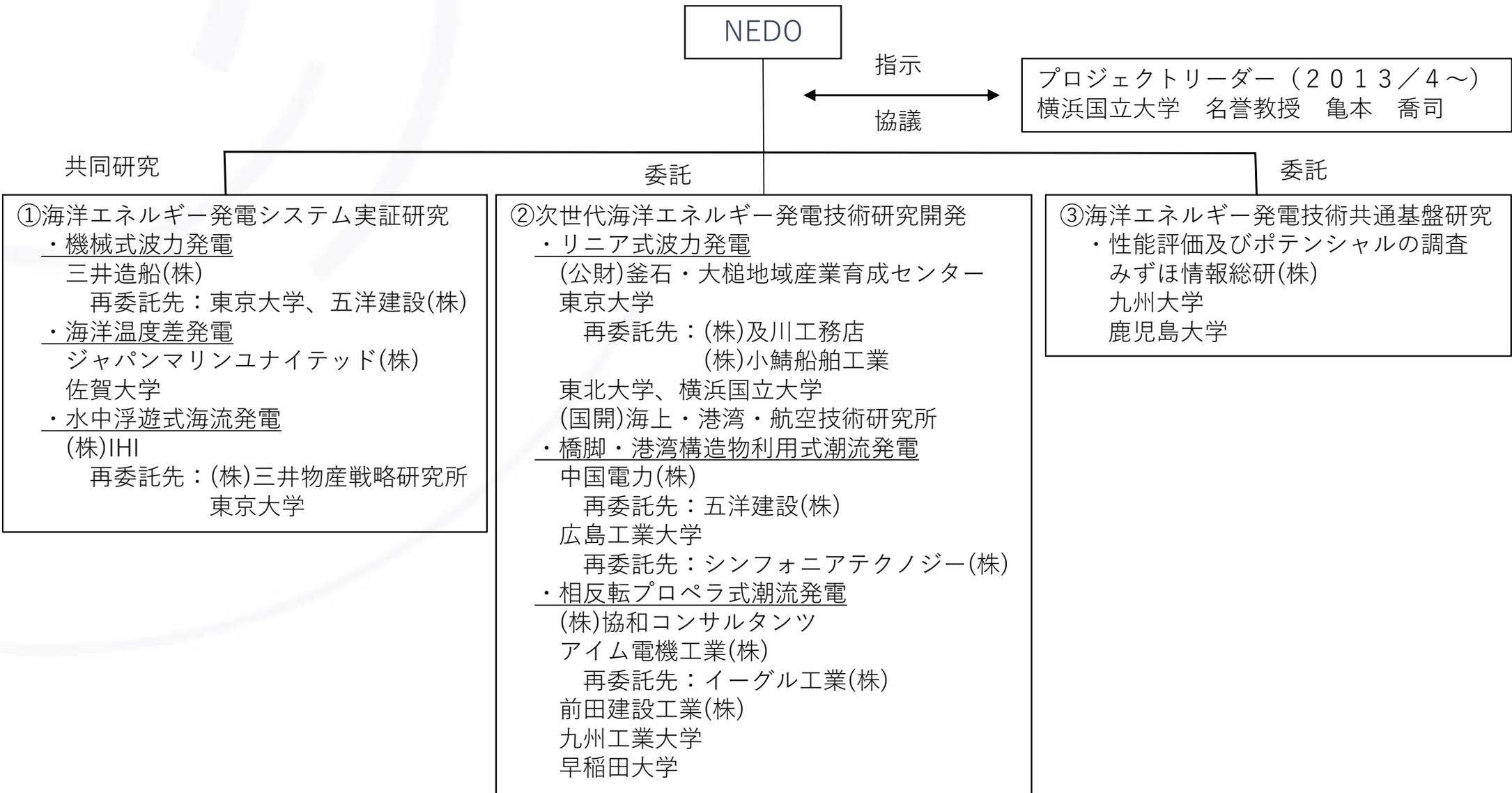
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	合計
①実証研究	298	1,198	354	404	340	1,167	1,355	5,116
②次世代要素	73	508	950	1,125	848	327	96	3,927
③共通基盤	38	42	—	—	226	80	37	423
合計	409	1,748	1,304	1,529	1,414	1,574	1,488	9,466

## 2. 研究開発マネジメント (3)研究開発の実施体制の妥当性

公開



### ◆ 研究開発の実施体制（評価対象事業のみ）



※事業者名は事業終了時点のもの

## 2. 研究開発マネジメント (4)研究開発の進捗管理の妥当性

公開



### ◆ 研究開発の進捗管理

#### 推進委員会の開催

技術開発の着実な実施に向け、実施者からPL及びNEDOが実施状況、進捗等を確認する会議を適宜開催。必要に応じて、技術的なアドバイス等を実施。

#### ステージゲート審査委員会等の開催

技術開発状況に合わせ、ステージゲート審査委員会を開催。各事業の次フェーズへの移行に向けた審議を行い、評価を実施。

#### 海洋エネルギーシステム実証研究の開催例（抜粋）

2015年8月20日	機械式波力発電 技術評価委員会
2015年12月1日	海洋温度差 ステージゲート審査委員会
2016年1月7日	機械式波力発電 技術評価委員会 垂直軸直線翼型潮流発電 ステージゲート審査委員会
2016年2月23日	水中浮遊式海流発電 ステージゲート審査委員会
2016年7月5日	機械式波力発電 ステージゲート審査委員会
2016年7月26日	水中浮遊式海流発電 推進委員会
2016年12月8日	海洋温度差発電 技術評価委員会
2017年12月5日	機械式波力発電 推進委員会
2018年2月8日	水中浮遊式海流発電 推進委員会

#### 次世代海洋エネルギー技術研究開発の平成28年度以降開催例（抜粋）

2016年6月8日	相反転プロペラ式潮流発電 第7回推進委員会
2016年6月23日	機械式波力発電 推進委員会
2016年7月26日	水中浮遊式海流発電 推進委員会
2016年11月24日	相反転プロペラ式潮流発電 第8回推進委員会
2016年11月28日	橋脚・港湾構造物利用式潮流発電 第3回推進委員会
2016年12月9日	リニア式波力発電 第4回推進委員会
2017年2月3日	リニア式波力発電技術評価委員会
2017年3月2日	相反転プロペラ式潮流発電 第9回推進委員会
2017年3月29日	橋脚・港湾構造物利用式潮流発電 第4回推進委員会
2017年6月14日	相反転プロペラ式潮流発電 第10回推進委員会
2017年6月20日	水中浮遊式海流発電 推進委員会
2017年8月3日	橋脚・港湾構造物利用式潮流発電 第5回推進委員会
2017年9月4日	相反転プロペラ式潮流発電 第11回推進委員会
2017年10月10日	リニア式波力発電 第5回推進委員会
2017年12月13日	相反転プロペラ式潮流発電 第12回推進委員会
2018年2月8日	水中浮遊式海流発電 推進委員会
2018年3月9日	橋脚・港湾構造物利用式潮流発電 第6回推進委員会

成果のとりまとめまで含め、実施状況の確認、技術的アドバイスを実施

## 2. 研究開発マネジメント (4)研究開発の進捗管理の妥当性

公開

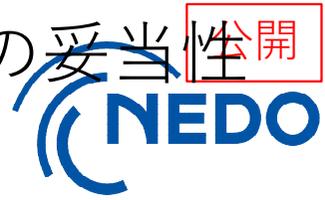


### ◆ 中間評価結果への対応

下記は、主な指摘事項に対する対応。

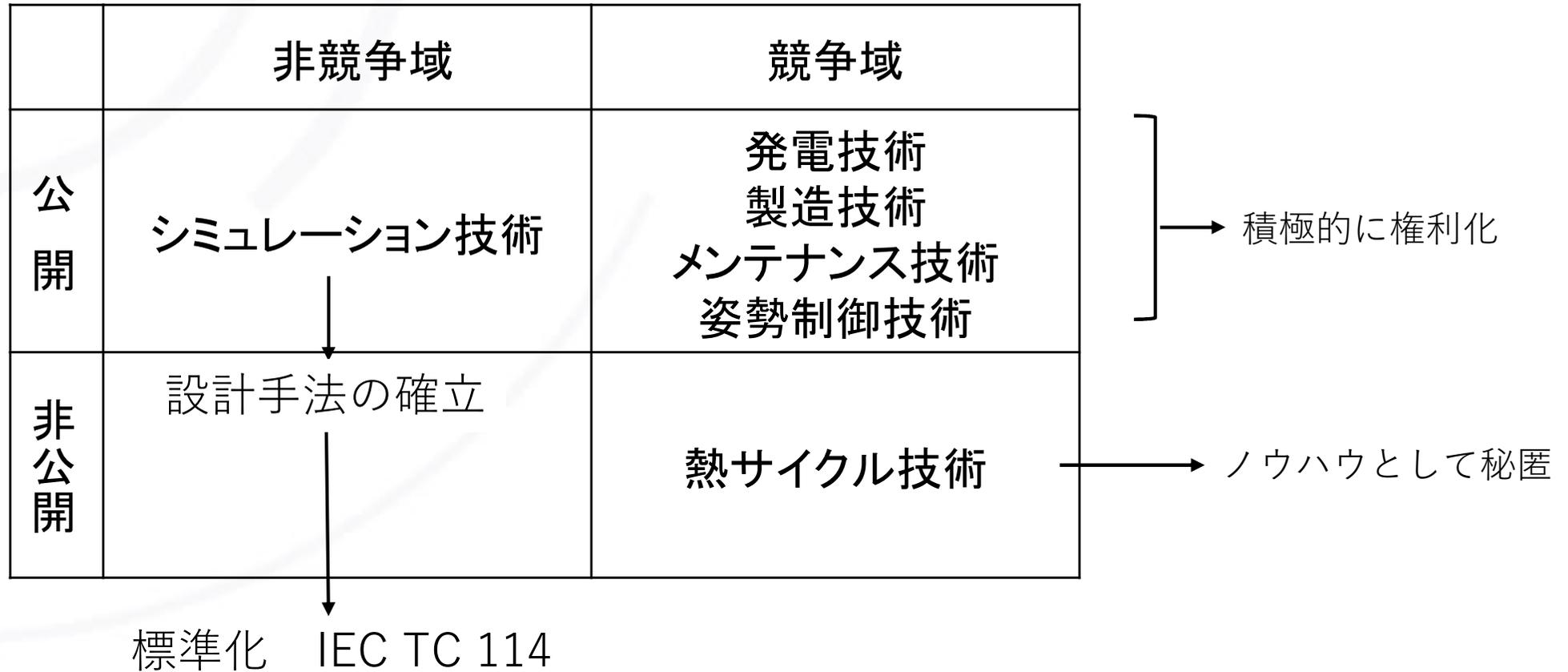
	指摘	対応
1	海洋エネルギーは多種多様であり、海という過酷な環境下では実用化に至らない研究テーマも多い。一度に全ての研究テーマを推進すると人的資源や予算が分散するため、他のNEDOプロジェクト以上にメリハリをつけたマネジメントを行い、研究テーマの選択と集中を行い早い段階で行うことが求められる。	2016年度中間評価の評価結果を参考として、継続実施中の事業に対して技術評価委員会での審議等を実施したうえで、実施内容の見直しを行い、予算の集中と選択を実施した。
2	海洋エネルギーは、既に実用化された太陽光と風力に比べ技術的に難しく、現時点のコストも高いため、海洋エネルギーの特徴を生かした研究開発が重要で、開発された技術を活用していくための技術戦略が必要である。	2017年度にNEDO技術戦略研究センターにて海洋エネルギーの戦略を策定。戦略策定にあたっては、本事業の成果等を情報提供し、波力、潮流等電源毎のポテンシャル、導入ターゲット等を検討した。 2018年度から開始した本事業の後継事業である「海洋エネルギー発電実証等研究開発事業」の事業内容検討において、策定した戦略を参考とした。

## 2. 研究開発マネジメント (5)知的財産等に関する戦略の妥当性<sup>公開</sup>



### ◆ 知的財産権等に関する戦略

オープン/クローズ戦略の考え方



基本特許：材料、構成、構造

周辺特許：用途、システム、周辺

### ◆ 知的財産権等に関する管理

#### ➤ 知的財産管理指針の策定

- ・ 特許を受ける権利の帰属
- ・ 大学等と企業の共有特許
- ・ プロジェクト内での実施許諾

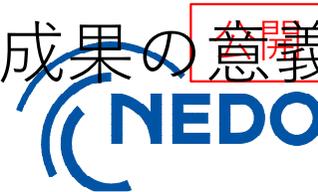
等について規定

#### ➤ 知的財産取り扱いの要点（産学連携コンソーシアムの活動例）

運営会議の設置（1回/月程度で開催）

- ・ 成果の発表時期、方法及び内容
- ・ コンソーシアム全体での出願、自己名義の出願
- ・ 共同成果の持分及び責務等

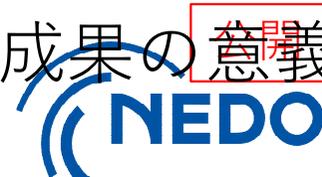
### 3. 研究開発成果 (1)研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義



#### ◆ 研究開発項目ごとの目標と達成状況

研究開発項目	最終目標	成果	達成度	今後の課題と解決方式
①実証研究	海洋エネルギー発電システムの実証試験を実海域で実施する。また、実証試験の結果に基づき事業化時の試算で、発電コスト40円/kWh以下を見通せるシステムを確立すること。	機械式波力発電、海洋温度差発電、水中浮遊式海流発電で、実海域での実証試験を実施した。 実証試験の結果に基づき、事業化時の規模等を検討し、発電コストの試算を行い、40円/kWh以下を見通せるシステムを確立した。	◎	・1年以上の長期実証による運転維持管理方法の確立 ・事業化に向けた低コスト化 等
②次世代要素	スケールモデルによる性能試験及び評価を完了する。また、2020年以降事業化時の試算で発電コスト20円/kWh以下を見通せる海洋エネルギー発電装置に係るコンポーネントや部品等の要素技術を確立すること。	リニア式波力発電、橋脚・港湾構造物利用式潮流発電、相反転プロペラ式潮流発電でコンセプト設計を完了、スケールモデルによる性能試験として水槽試験、一部曳航試験を実施し評価を行った。 その結果を基に施工、発電機の製造等に係る費用を机上で検討し20円/kWhの可能性を見出した。	○	・実海域での実証に向けた開発の実施 ・スケールアップした実証機の設計、製造 等
③共通基盤	海洋エネルギー発電技術に係る性能試験・評価方法や手順に関する検討を終了する。国内の海洋エネルギーのポテンシャル等、海洋エネルギーに係る情報基盤を整理する。また、海洋エネルギー発電技術の共通の技術課題を克服する。	性能試験・評価方法や手順の検討は2012年度末に完了。 国内の海洋エネルギーのポテンシャル等を調査し、その結果による調整を行った海洋エネルギーポテンシャル情報をWeb上のマップの形で整理した。	◎	

### 3. 研究開発成果 (1)研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義



#### ◆ 達成状況と成果の意義

研究開発項目	成果（詳細）	意義
①実証研究	<p>機械式波力発電は東京都神津島沖、海洋温度差発電は沖縄県久米島、水中浮遊式海流発電は鹿児島県口之島沖で、実海域での実証試験を実施した。実証試験で得られた発電性能等に加え、施工方法の検証等、得られた結果に基づき、事業化時の規模等を検討、発電コストの試算を行い、40円/kWh以下を見通せるシステムを確立した。</p>	<p>開発した海洋エネルギー発電デバイスのスケールモデルではあるが実海域での短期実証試験に成功し、実用化に向けた次の開発フェーズの可能性が確認できると共に、水中浮遊式海流発電の世界初の成功など、海洋エネルギー発電という発電方式の周知が出来た。</p>
②次世代要素	<p>リニア式波力発電、橋脚・港湾構造物利用式潮流発電、相反転プロペラ式潮流発電でコンセプト設計を完了、スケールモデルによる性能試験として水槽試験等を実施した。特に相反転プロペラ式潮流発電では、実海域での曳航試験を実施、発電性能、効率等について評価を行った。その結果を基に、開発した要素技術を組み込んだ発電機による施工及び製造等に係る費用を机上で検討し20円/kWhの可能性を見出した。</p>	<p>コンセプト設計を終了し、水槽試験ではあるがスケールモデルによる性能試験を実施し、有効性を確認した。 リニア式波力発電は他の波力発電でも使用可能な波の予測手法の開発、相反転プロペラ式潮流発電では前後二段のプロペラによる効率向上を確認しており、他のデバイスへの展開の可能性を確認した。</p>
③共通基盤	<p>性能試験・評価方法や手順の検討は2012年度末に完了。 国内の海洋エネルギーを調査し、潮流、海流等のポテンシャルが高いエリアの詳細な情報を海洋エネルギーポテンシャル情報としてWeb上のマップの形で整理、公表した。</p>	<p>海洋エネルギーのポテンシャル情報について、実海域での計測結果と過去情報の組み合わせによるより精度の高い情報の提供をWeb上のマップの形で整理することにより、海洋エネルギー発電の導入に有効な資料として活用できる。</p>

### 3. 研究開発成果 (2)成果の普及

#### ◆ 成果の普及

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	計
論文(査読付き)※	0	0	6	11	8	2	2	29件
研究発表・講演	6	29	56	36	44	19	19	209件
受賞実績	0	0	2	1	1	3	0	7件
新聞・雑誌等への掲載	42	54	33	32	33	43	16	253件
展示会への出展	1	6	4	7	10	1	0	29件

※ 査読なし論文は研究発表・講演に含む

【2018年11月16日現在】

# 3. 研究開発成果 (2) 成果の普及

## ◆ 成果の普及

「平成29年度NEDO新エネルギー成果報告会」の開催

情報を更新しました

平成29年9月20日	海洋エネルギー分野のプログラムを差し替えました。
平成29年9月14日	海洋エネルギー分野のプログラムを差し替えました。
平成29年8月23日	風力発電分野、海洋エネルギー分野、燃料電池分野、水素分野(9月20日)のプログラムを差し替えました。

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(以下、「NEDO」という。)では、燃料電池分野、水素分野、風力発電分野、海洋エネルギー分野、バイオマス分野、熱利用分野、太陽光発電分野における事業の課題や進捗と成果を広く共有することを目的として、成果報告会を開催いたします。

4日間こわたり分野ごとに口頭発表及びポスター展示を行います。

日時

日	日	時間	分野
1日目	平成29年9月19日(火)	9時30分～18時00分	燃料電池分野・水素分野
2日目	平成29年9月20日(水)	9時30分～18時00分	燃料電池分野・水素分野
3日目	平成29年9月21日(木)	9時25分～17時20分	風力発電分野
		9時35分～16時10分 9時25分～17時30分	海洋エネルギー分野 太陽光発電分野
4日目	平成29年9月22日(金)	9時45分～17時30分	バイオマス分野
		9時20分～17時00分	熱利用分野(再生可能)
		10時00分～17時00分 9時25分～17時50分	熱利用分野(地熱発電) 太陽光発電分野

## ➤ 講演等

海と産業革新コンベンションでの講演等実施



## ➤ 記者会見、プレスリリース



### 水中浮遊式海流発電

【新聞等露出】

日本経済新聞、読売新聞、朝日新聞等 48記事  
NHK、日本テレビ、テレビ朝日等 5番組で露出

機械式波力、相反転プロペラ式等積極的にリリースを実施

トピックセッション  
企業・研究機関・大学などのプレゼンターが、テーマごとに研究成果、技術、取組を紹介し、交流のきっかけをつくりたい。

16日(火)

トピックセッションA

- ブルーアースサイエンス・テック発表会  
海洋技術開発機構 海洋工学センター 産業技術総合研究所 横浜国立大学 日本大学  
発表分野 物質情報2件、海洋ロボティクス2件、海洋・気候システム1件、  
基礎技術開発1件、資源2件、漁業1件 計9件

トピックセッションB

- 東亜建設工業「技術研究開発センターの研究設備と水中施工技術(仮)」
- OCEAN SPIRAL「海中ケーブル、海中設置化プロジェクト、すべての人へ海中世界へ。(仮)」
- 水中ドローン社「水中インターネット ～水中ドローンのための超スマート化技術～」
- JCOM「いでの水中可視化技術の御紹介」
- 経団工業「多点多点ROV搭載観測コリング装置」
- 東京大学大学院 教授 尾崎 博彦 様「海洋利用とCCS(仮)」
- 日本海洋事業 ●NORTECジャパン
- オーケーケー サービス ●スバルランテ国際開発

17日(水)

トピックセッションA

- 新エネルギー・産業技術総合開発機構 新エネルギー部 海洋グループ 技術調査員 伊藤 正治 様  
「NEDOにおける海洋再生可能エネルギーの取組について」
- 本田「海流発電システムの開発～黒潮海域での発電実証試験～」

トピックセッションB

- ブルーアースサイエンス・テック発表会  
海洋技術開発機構 海洋工学センター 産業技術総合研究所 横浜国立大学 日本大学 東京大学大学院 海洋研究所  
発表分野 海洋・気候システム1件、物質情報2件、海洋システム2件、計5件

### 3. 研究開発成果 (3)知的財産権の確保に向けた取り組み



- 実験・解析を用いた設計の最適化によるコスト低減（発電装置、アレイ配置など）
- 長期耐久性や安全面での実用性向上（高強度の素材・材質の研究、生物付着軽減策の検討、機器の姿勢制御法の開発など）
- 大型化（スケールメリット）によるコスト低減（新型プラントの概念設計など）
- 施工・設置・メンテナンスのコスト低減（時間短縮のための工法など）
- パワーマトリックス（波浪）、パワーカーブ（海流・潮流）、海象条件の標準化

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	計
特許出願(うち外国出願)	4(2)	13(1)	26(3)	21(6)	16(6)	26(9)	30(12)	136(39)

※2018年11月16日現在

## 4. 成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通し

### (1)成果の実用化・事業化に向けた戦略

#### ◆ 本プロジェクトにおける「実用化・事業化」の考え方

##### ①海洋エネルギー発電システム実証研究

本研究で開発した発電デバイスを製品化し、販売が開始されることをいう。

##### ②次世代海洋エネルギー発電技術研究開発

本研究で開発されたデバイスを用いて、実海域での実証が開始されることをいう。

##### ③海洋エネルギー発電技術共通基盤研究

本研究開発成果が、海洋エネルギー発電の開発者に活用されることをいう。

# 4. 成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通し (1)成果の実用化・事業化に向けた戦略

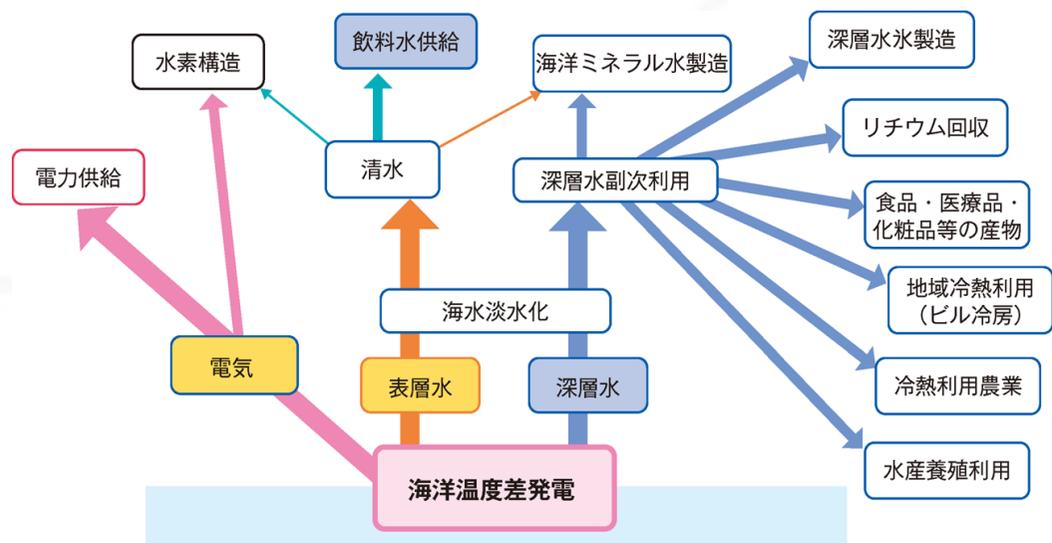
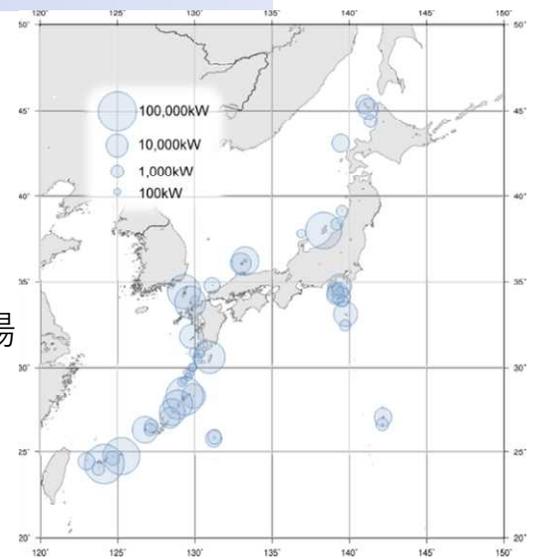
## ◆ 成果の実用化・事業化に向けた戦略

### ➤ 実用化に向けた導入ターゲットの検討

- ・ディーゼル発電機で発電を行う独立系統離島
  - 系統容量が小さい→ 変動する再エネの導入が難しい
  - ディーゼル発電による発電コストが高い→ 早期実用化が可能な市場

### ➤ 複合利用によるビジネスモデルの検討

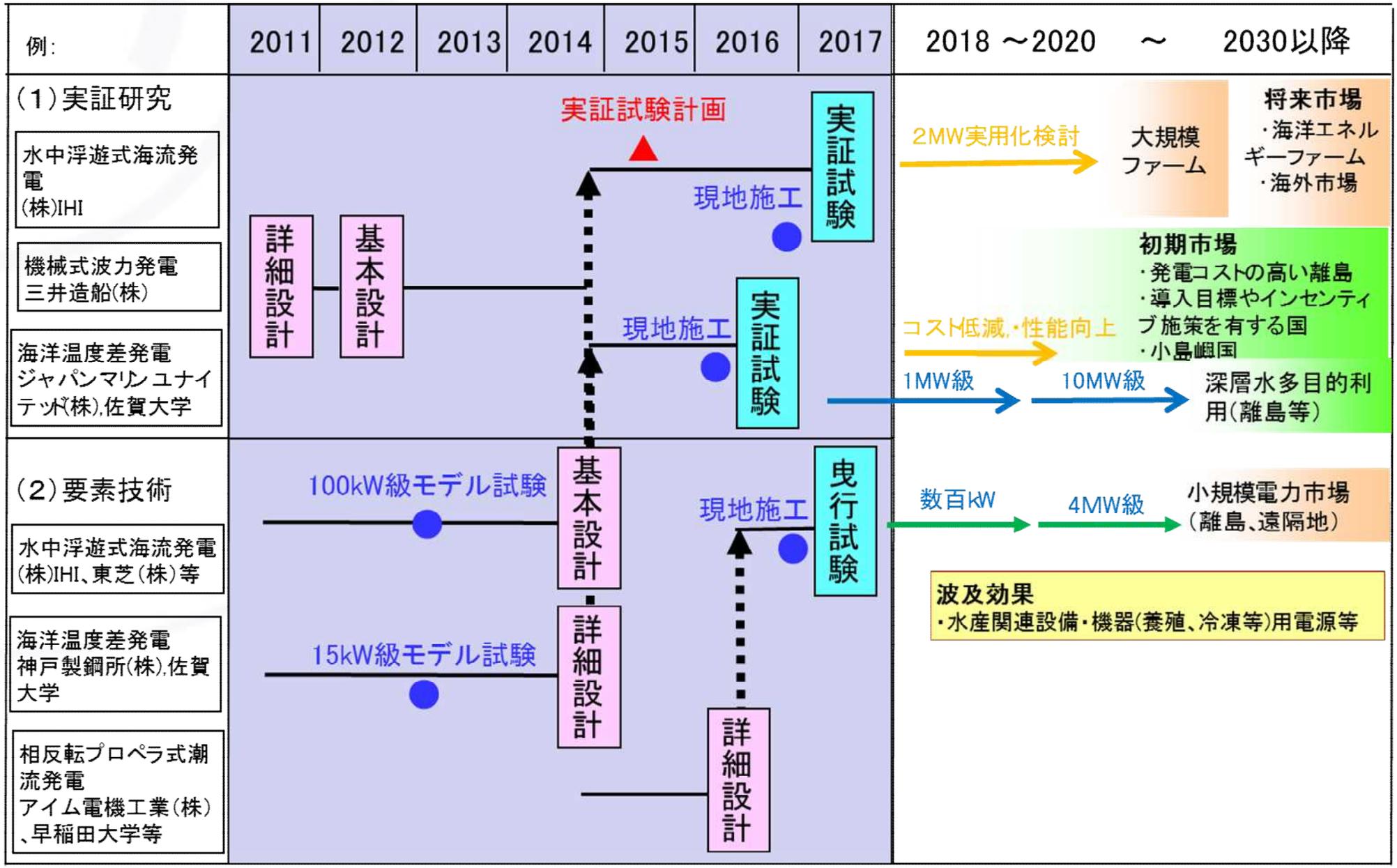
- ・他の再エネにより発電コストが高い
  - 複合利用によるビジネスモデルの検討  
例)海洋温度差発電の水産業等との複合利用



種別	短期的視点からの市場	長期的視点からの市場	(参考) インドネシアの導入ポテンシャル	(参考) 世界のエネルギー賦存量
海流	国内の離島への最大導入を目指す	国内の本土システムへの導入を見据えた大規模化を検討	(潮流に含まれる)	800TWh/y
波力			2GW	8,000~80,000TWh/y
海洋温度差		東南アジア等、海外有望市場への展開(国内市場は限定的)	41GW	10,000TWh/y
潮流			(国内独立離島は見込み低)	18GW (海流含む)

# 4. 成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通し

## (2) 成果の実用化・事業化に向けた具体的取組



## 4. 成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通し

### (3) 成果の実用化・事業化の見通し

#### ① 海洋エネルギー発電システム実証研究

##### ● 機械式波力発電：

「**同調制御**」の考え方により発電装置の固有周期を海域の波周期に合わせることで発電量を推定した。

実証機 (PB3=定格3kW)の結果を基に、商業規模の機種 (PB40=定格40 kW) に対する、同調効果 (発電量改善) を検討した

##### ● 海洋温度差発電：

2段ランキンサイクル及び高効率熱交換器の要素技術を基に、実海域実証試験を行った結果、安定して連続運転できることが確認できた。また計測結果との比較から、本システムの熱サイクル出力がシミュレーションにより高精度で計算可能であることが確認できた。10MW級洋上浮体式 発電設備の概念設計の見直しにより、発電コスト計算の精度を「次世代研究開発」時よりも向上させた。その結果、発電コスト40円/kWhは達成可能であることが確認できた。

## 4. 成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通し

### (3)成果の実用化・事業化の見通し

#### ●水中浮遊式海流発電：

黒潮海域で、世界初の実証試験を実施し、実証機の発電性能や姿勢制御システムの検証などを行った。海流が流れる海域であれば2MW級の大型発電デバイスを100機規模で設置することを可能にすることで、従来の海洋再生可能エネルギー装置と比較しても大幅な発電コストの低減が見込まれ、再生可能エネルギーの有力な選択肢となり得ることを検証した。

長期の信頼性等を検証するために、H30年度から長期実海域実証試験に向けたフェージビリティスタディを実施中。

※H30年度 課題設定型産業技術開発費助成事業（NEDO）：

海洋エネルギー発電実証等研究開発事業

海洋エネルギー発電長期実証研究