

風力等自然エネルギー技術研究開発 「海洋エネルギー技術研究開発」 (中間評価) (2011年度～2015年度 5年間)

プロジェクトの概要説明資料

新エネルギー部
プロジェクト担当:大重、高橋、齋藤

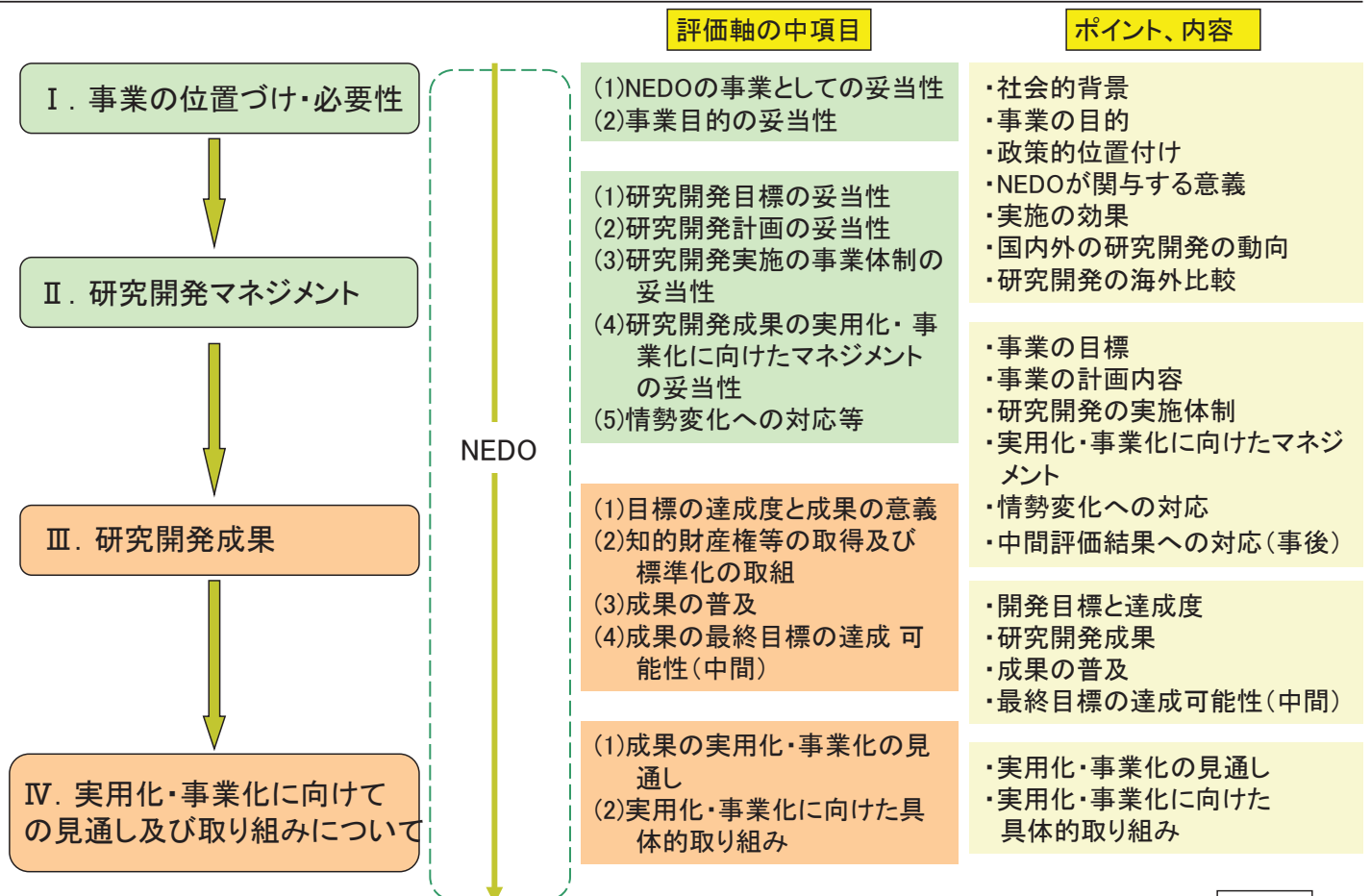
2013年 7月11日

複製を禁ず

1/32

発表内容

公開



2/32

◆社会的背景と事業の目的

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するポテンシャルを有している。しかし一方、他の海洋先進国では海洋エネルギー利用に向けた研究開発が活発である。このため、早急に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おり、風力発電や既存の基幹電力レベルまでコストを低減し、事業化していくためには、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」(平成20年3月閣議決定)

管轄海域に賦存し、将来のエネルギー源となる可能性のある自然エネルギーに関し、地球温暖化対策の観点からも、必要な取り組みや検討を進めるとされている。

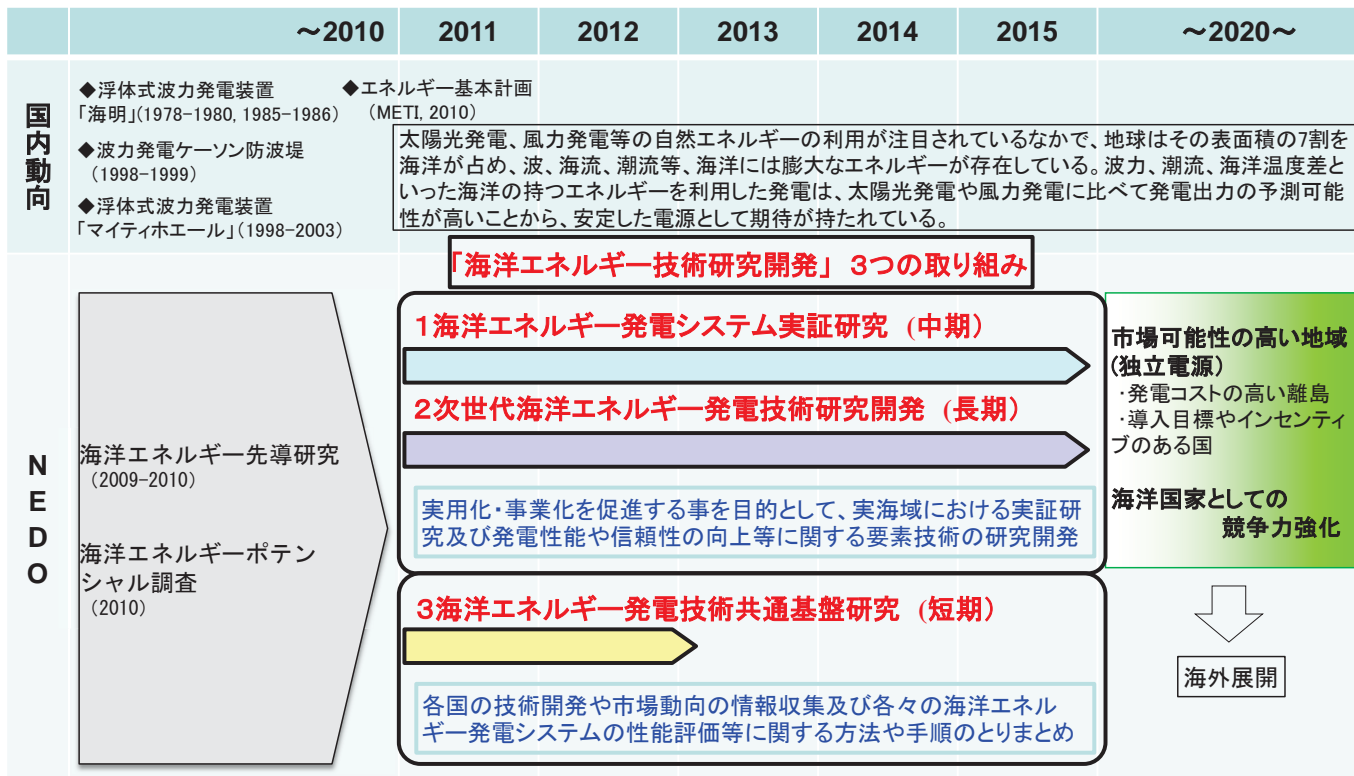
■ 「エネルギー基本計画」(平成22年6月閣議決定)

海洋エネルギー発電技術などの将来のエネルギー供給源の選択肢となる可能性を有する技術の実用化に向けた取り組みが、長期的な研究開発課題として取り上げられている。

■ 「新成長戦略」(平成22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。

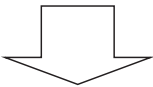
◆海洋エネルギー技術研究開発プロジェクトの位置付け



◆NEDOが関与する意義

海洋エネルギー発電の研究開発は、

- 四方を海に囲まれた日本において、次世代のエネルギー・セキュリティを確立する選択肢の一つとして重要である
- 海洋エネルギー発電市場が未だ創出されていないことから中長期の開発は、民間企業にとってリスクが大きい
- 大学、研究機関及び民間企業の力を結集する必要がある



NEDOがこれらの技術開発を主導して実施すべき事業

◆実施の効果 (費用対効果)

費用の総額 **46億円** (2011~2013年)

市場の効果(2020年時点)

市場創出 欧州 **1,230 億円** (411MW^{※1})
国内 **543 億円** (181MW^{※2})

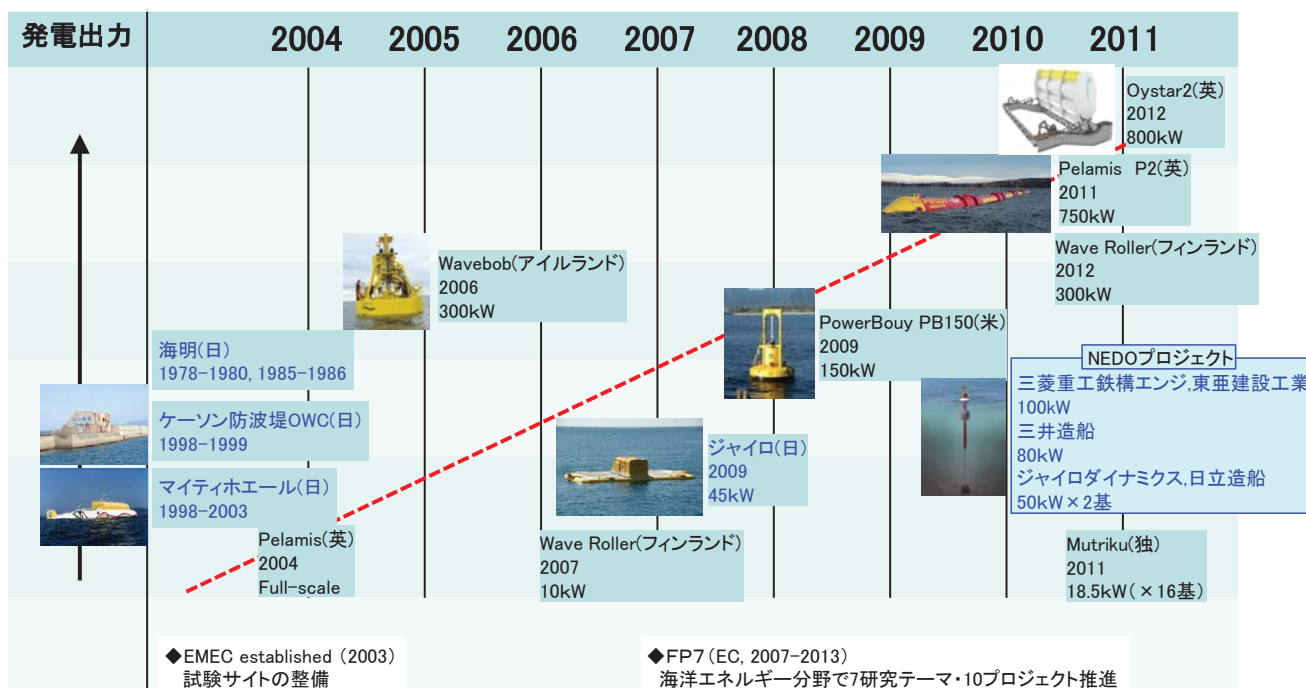
省エネルギー効果(2020年時点)

CO2削減効果 **81万t/年** (CO2換算^{※3})

※1: 2020年欧州市場4.11GWのシェア10%を獲得、システム価格30万円/kWとして算出)
 ※2: 2020年国内市場181MWのシェア100%を獲得、システム価格30万円/kWとして算出)
 ※3: 設備利用率40%、CO2排出原単位390g-CO2/kWhを適用

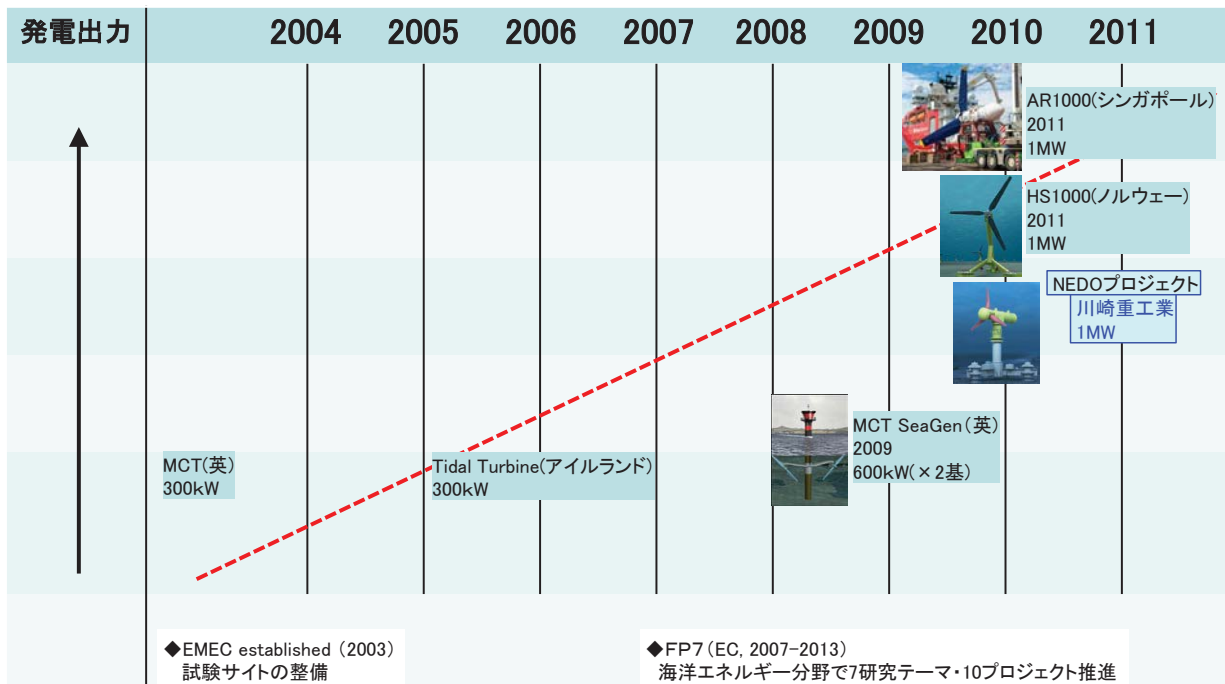
◆研究開発の世界比較(波力発電)

■海水や空気の動き(振動)による運動エネルギーを利用。様々な方式が提案されているが、欧州でも750kW程度(日本の海象条件では出力は半分程度)の要素開発、実証段階。

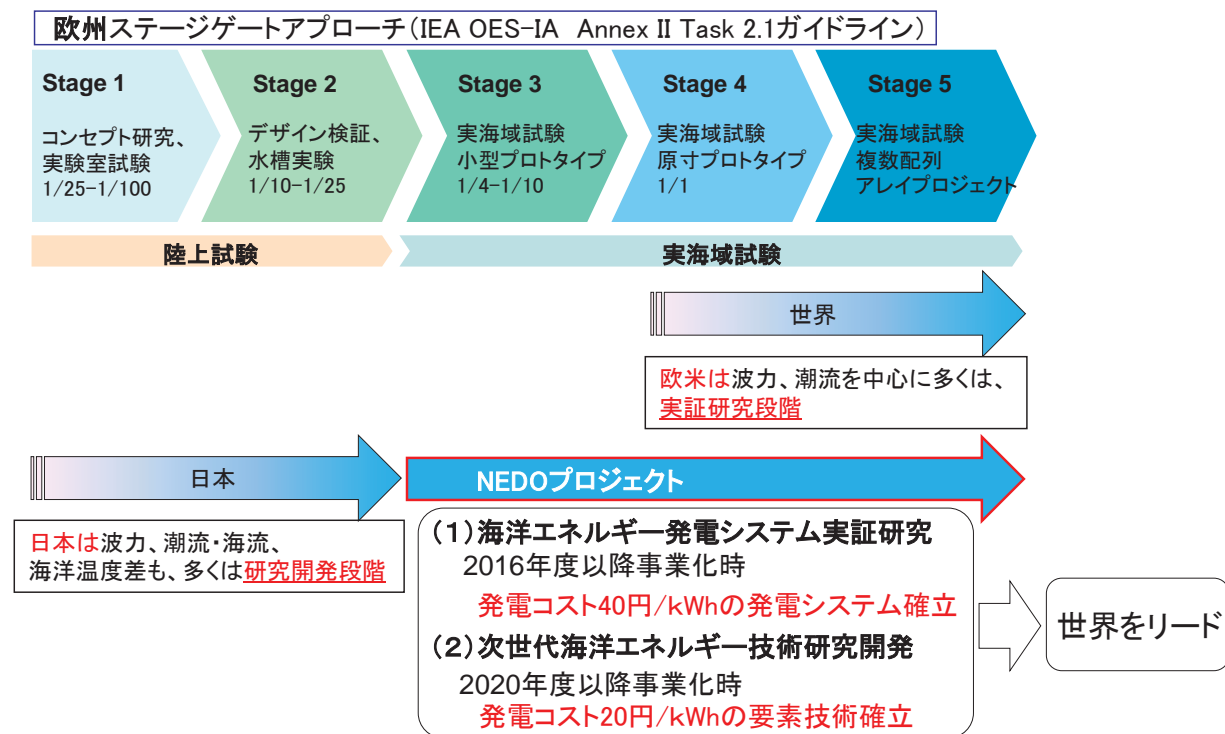


◆ 研究開発の世界比較(潮流・海流発電)

■ 潮流や海流による海水の水平方向の流れを水車による回転エネルギーや振動による機械的エネルギーに変えて利用。海中で水圧を受けながら安定して発電できる技術が未確立、実証段階。



◆ 研究開発の世界比較



◆ 研究開発目標と根拠

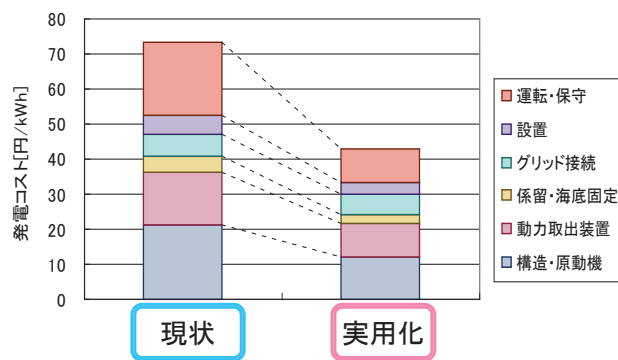
研究開発項目(個別テーマ)	研究開発目標	根拠
(1) 海洋エネルギー発電システム実証研究 (実証研究 5か年) (2/3共同研究)	海洋エネルギー発電システムの実証試験を実海域で実施する。実証試験の結果、例えば「機械式波力発電」では一次変換効率40%以上を達成すると共に、事業化時の試算で、発電コスト40円/kWh以下となることを示す。	本事業では、当初は離島におけるディーゼル発電に対して競争力を有する発電コスト40円/kWhを目指し、更に他の再生可能エネルギーに対してコスト競争力を有する発電コスト20円/kWhを目指している。
(2) 次世代海洋エネルギー発電技術研究開発 (要素技術 5か年) (委託)	縮尺モデルによる性能試験・評価を完了する。例えば「水中浮遊式海流発電」ではブレード効率0.4を達成すると共に、平成32年(2020年)以降事業化時に発電コスト20円/kWh以下が実現可能な発電装置及び目標達成に資する要素技術を確立する。	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初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 (共通基盤 2か年) (委託)	各々の海洋エネルギー発電技術及び海洋エネルギー発電システムの性能試験・評価方法や手順に関する検討を終了する。	上記の技術的要素をクリアすることに加えて、導入拡大に必要な性能・信頼性評価手法やコスト指標などの基礎データを提供することで、実用化・事業化の推進を図るものである。海洋エネルギー発電技術の実用化・事業化に大きく資することが期待される。

◆ 事業の目標(2013年度 中間目標)

- (1) 海洋エネルギー発電システム実証研究 (実証研究) (2011-2015)
実海域における実証研究のためのFSを完了し、FSの結果(①技術水準、②海域選定、③発電コスト)に基づき実証研究の実現可能性を示す。
- (2) 次世代海洋エネルギー発電技術研究開発 (要素技術) (2011-2015)
発電デバイス特性の把握、基礎要素試験等を実施し検証を完了し、検証結果(タービン効率、熱変換効率など)に基づき次世代海洋エネルギー発電システムの概念設計を完了する。
- (3) 海洋エネルギー発電技術共通基盤研究 (共通基盤) (2011-2012) (最終目標)
各々の海洋エネルギー発電技術及び海洋エネルギー発電システムの性能試験・評価方法や手順に関する検討を終了する。

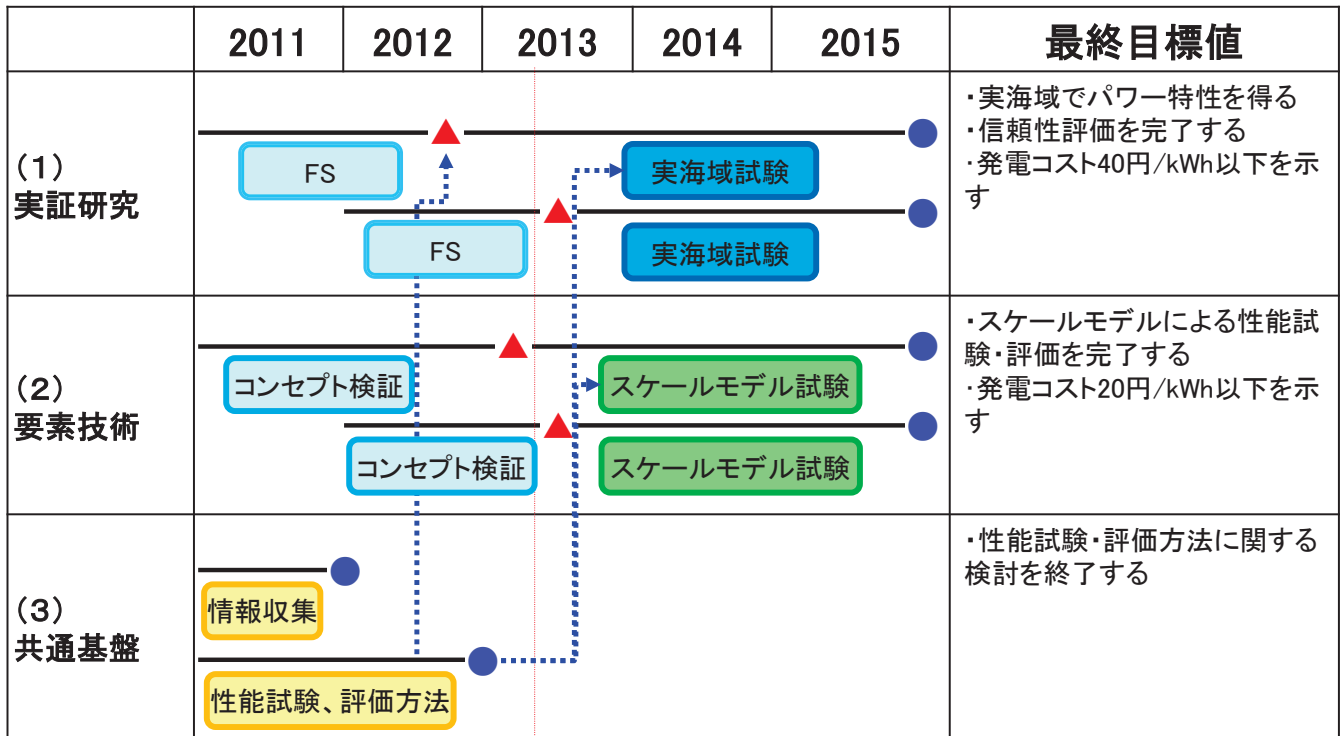
↑ 基本計画に反映

2009-2010(PJ前)
・海洋エネルギー先導研究(2009-2010)
・海洋エネルギーポテンシャル調査(2010)



◆ 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



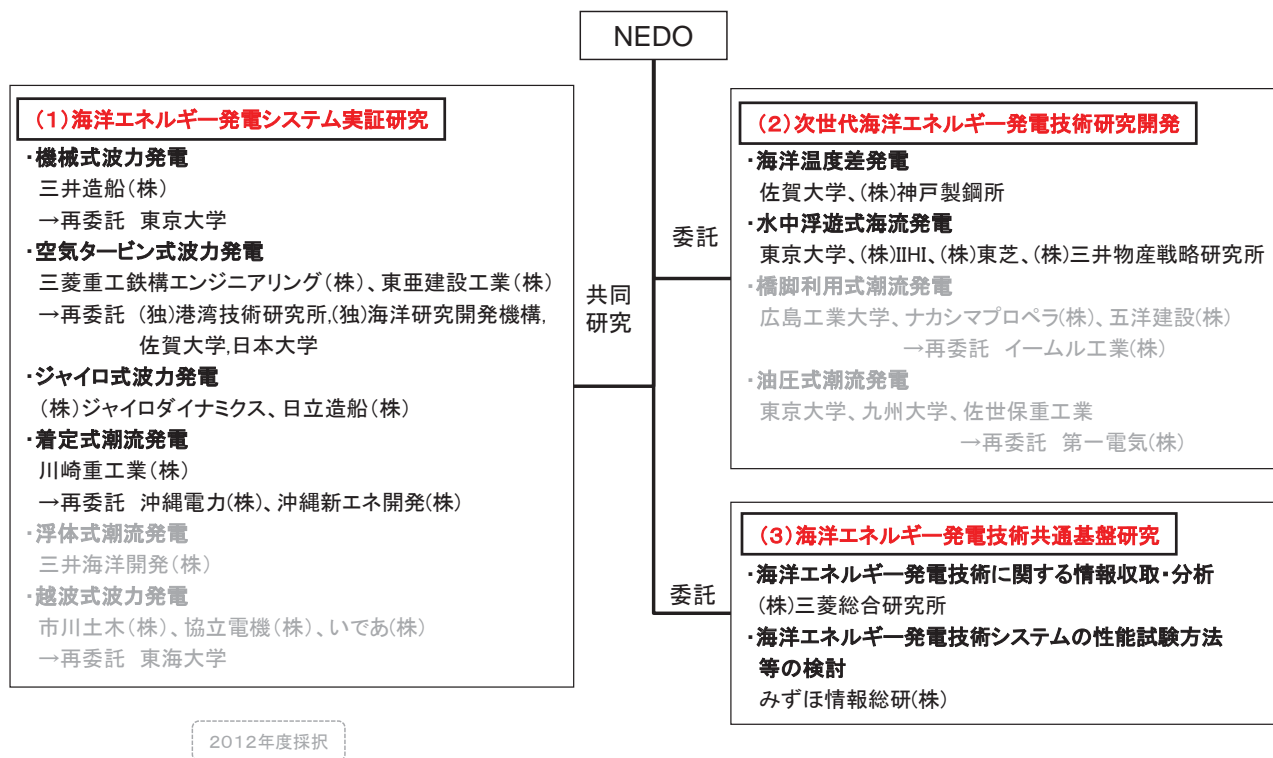
◆ 開発予算

◆ 開発予算

(単位: 百万円)

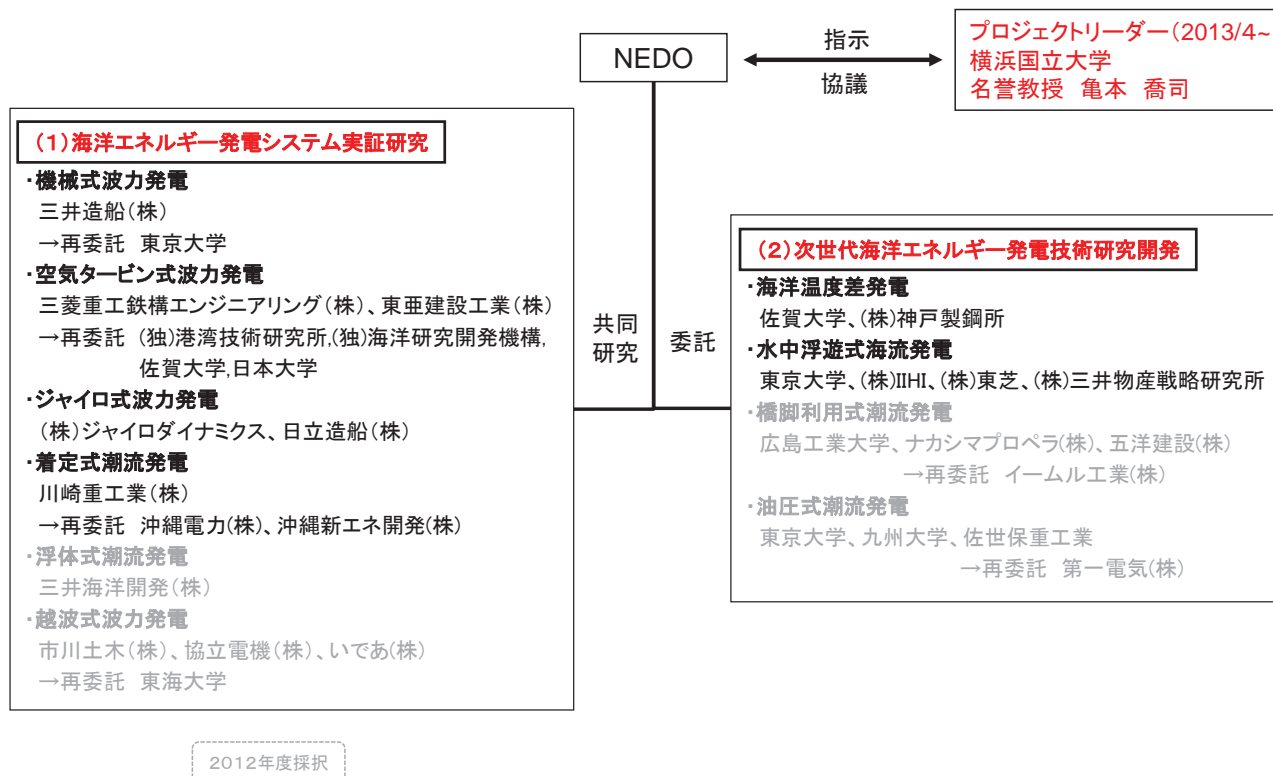
	'11	'12	'13	合計
(1) 実証研究	298	1,197	1,406	2,901
(2) 要素技術	73	508	1,114	1,695
(3) 共通基盤	20	29	0	49
合計	390	1,735	2,520	4,645

◆ 研究開発の実施体制(2011-2012)



2012年度採択

◆ 研究開発の実施体制(2013-)



指示
協議

プロジェクトリーダー(2013/4~)
横浜国立大学
名誉教授 亀本 喬司

2012年度採択

◆プロジェクトにおける知的財産管理について

➤ 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

◆実用化・事業化に向けたマネジメント

➤ 開発状況に対応したフレキシブルな研究開発体制の変更

- ・プロジェクトリーダー及び外部有識者による推進委員会の設置

➤ 海洋エネルギー発電に係る技術の育成、技術レベルの向上

- ・外部評価委員等によるレビューを実施(妥当性評価、課題抽出)

➤ 海洋エネルギー発電の市場可能性調査、実海域試験の手引書

- ・国内の水槽試験・実海域試験性能等の技術基準を策定
- ・関連法規及び許認可に係る調査

➤ 関係省庁との意見交換

- ・監督官庁である経済産業省 商務流通保安グループ 電力安全課、国土交通省 海事局等との協議

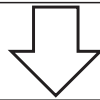
◆ 実用化・事業化に向けたマネジメント

NEDO主催による会議及び委員会

- ・全テーマ対象 「全体会議(年2回)」 ← プロジェクトへ反映
 - 研究内容の進捗状況確認と情報共有, 今後の方針を協議
 - 反映結果 (1) ステージゲート評価書、水槽試験・実海域試験その評価方法
- ・(1) 実証研究対象 「ステージゲート評価委員会(2年目)」
 - 外部評価委員による研究成果の妥当性評価、研究テーマの絞り込み、課題抽出
 - 反映結果 (1) 実海域試験に向けた研究継続(2年間)(1テーマ)
 - (2) 課題解決に向けた研究継続(1年間)(3テーマ)
- ・(2) 要素技術対象 「次世代海洋エネルギー評価委員会(2年目)」
 - 外部評価委員による研究成果の妥当性評価、課題抽出
 - 反映結果 (1) スケールモデル試験に向けた研究継続(2年間)(2テーマ)
- ・(3) 共通基盤対象 「海洋エネルギー発電技術事業レビュー(2年目)」
 - 個別プロジェクト評価へ反映、NEDOステージゲート・実海域試験方法に反映

◆ 実用化・事業化に向けたマネジメント

- ・本プロジェクト内の開発テーマは、広範囲の技術領域を含むこと
- ・各テーマを効率的に指導し、プロジェクト全体を推進すると共に十分な成果を得ること



横浜国立大学名誉教授 亀本喬司PLのリーダーシップのもと

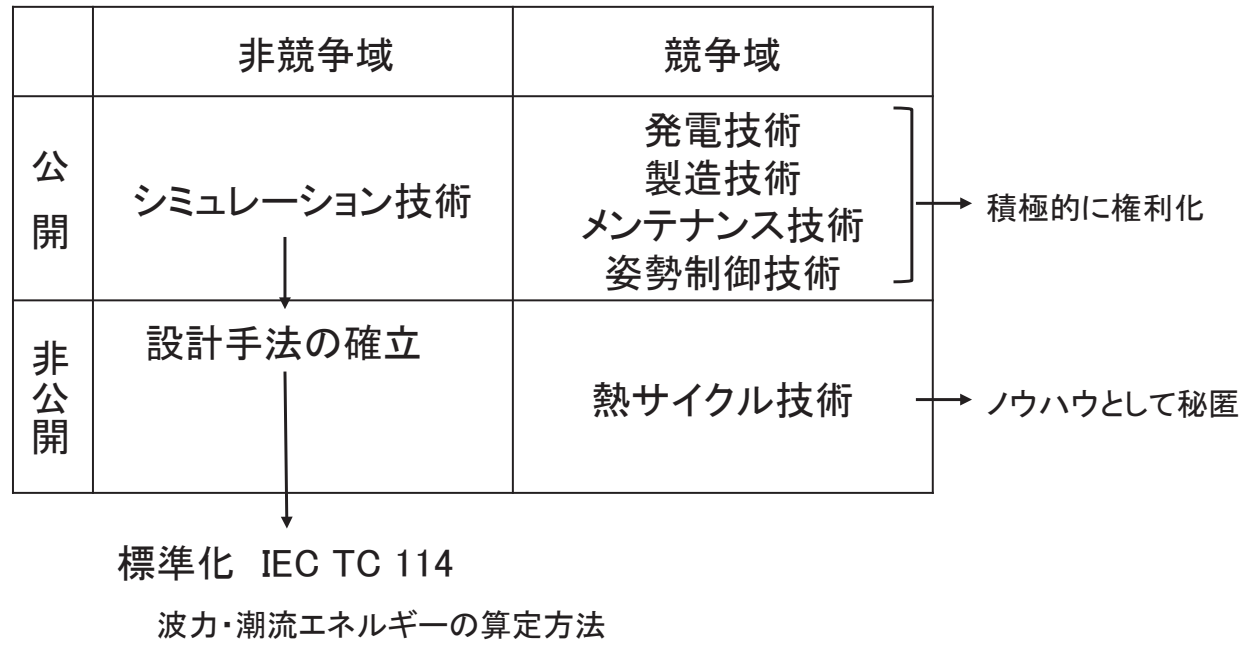
- 実施者の研究開発に対する技術的指導・助言により、プロジェクト全体の最適化を図る
- プロジェクトに係わる国内外の動向フォローし、研究開発目標の見直しや新たな課題へ取り組む



連携の強化、実用化意識の促進、技術開発の進捗に大きく貢献

◆ 知財マネジメント

➤ オープン／クローズ戦略の考え方



◆ 情勢変化等への対応

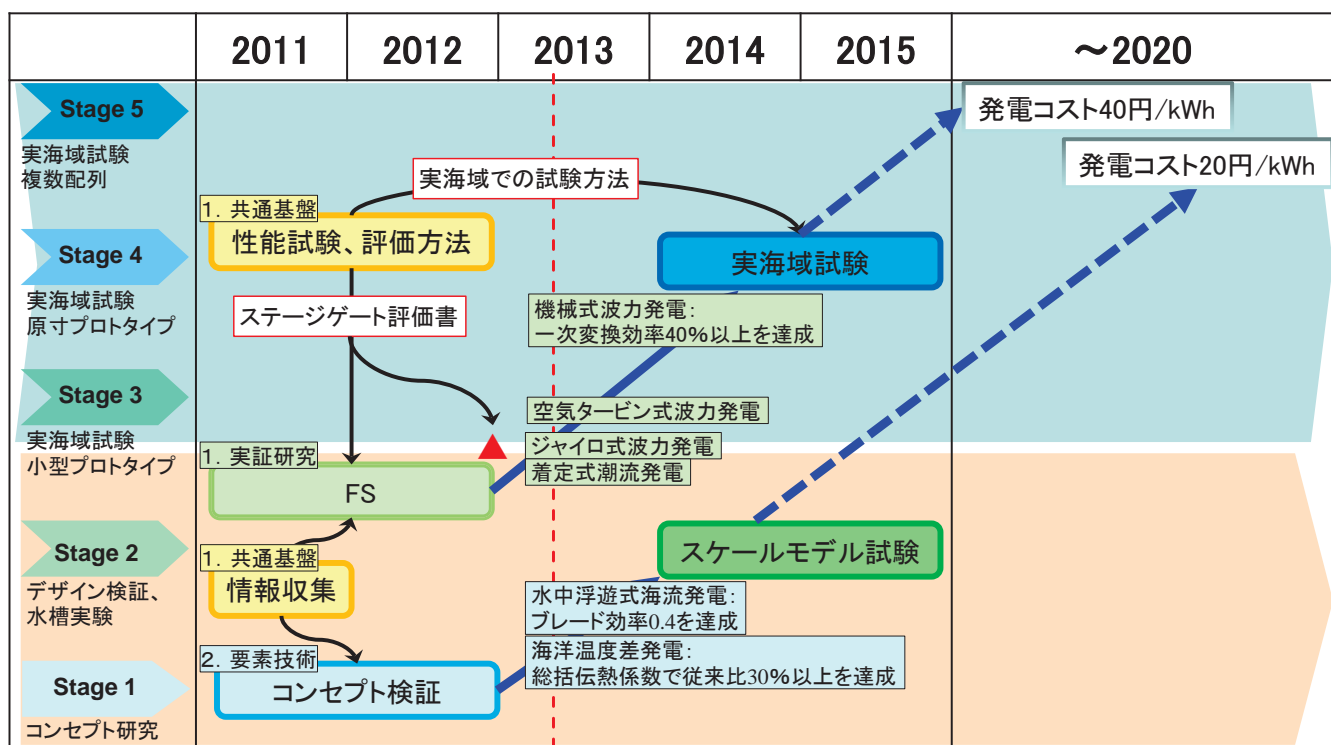
情勢	対応
<ul style="list-style-type: none"> ・政府の総合海洋政策本部は2012年5月、海洋再生エネルギーを利用した発電のための実証海域を自治体と連携して、2013年度中に選定することを決めた。 ・世界的に見ても海洋エネルギーは技術が確立されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・2012年度に(1)海洋エネルギー発電システム実証研究及び(2)次世代海洋エネルギー発電技術研究開発の追加公募を行い、将来有望な技術を幅広く採択し、事業を実施する。 ・2013年度より外部有識者による推進委員会を設置し、有識者からの助言を積極的に取り入れ、個別テーマのレベルアップや地域との協調を図っている。

◆個別研究開発項目の目標と達成状況

	中間目標	成果	達成度	今後の課題
(1) 実証研究	実証研究のためのFSを完了し、FSの結果に基づき実証研究の実現可能性を示す。	【H23テーマ:ステージゲート審査結果(4件)】 ・「機械式波力発電」では一次変換効率40%以上を達成し、実海域試験段階へ(1件) ・課題解決取り組み(3件)	○	【機械式波力発電】 ・荒天時安全率向上 ・コスト低減 【3件】 ・技術検証及び実証海域選定
(2) 要素技術	基礎要素試験等を実施し検証を完了し、次世代海洋エネルギー発電システムの概念設計を完了する。	【H23テーマ:評価委員会完了(2件)】 ・「海洋温度差発電」では総括熱伝達係数を従来比30%以上を達成 ・「水中浮遊式海流発電」ではブレード効率0.4を達成 ・スケールモデル試験へ(2件)	○	・スケールモデルによる実用化に向けた開発 ・実証試験に移るべく研究の加速 ・水中浮遊の挙動研究、疲労強度
(3) 共通基盤	発電技術及び発電システムの性能試験・評価方法や手順に関する検討を終了する。	・NEDOステージゲート評価に係る評価手法を確立 ・実海域における性能試験に係る基準を策定	◎	

◆プロジェクトとしての達成状況

▲:ステージゲート評価委員会



◆各個別テーマの成果例

(1) 海洋エネルギー発電システム実証研究

テーマ	主な成果
機械式波力発電 三井造船(株)	目標:一次変換効率40%以上 成果:同調制御により、世界最高水準の一次変換効率40%を達成

(2) 次世代海洋エネルギー発電技術研究開発

テーマ	主な成果
海洋温度差発電 佐賀大学、(株)神戸製鋼所	目標:総括熱伝達係数で従来比30%以上 成果:従来比約50%向上

(3) 海洋エネルギー発電技術共通基盤研究

テーマ	主な成果
海洋エネルギー発電技術の 性能試験方法等の検討 みずほ情報総研(株)	技術確立に向けた段階的試験(水槽試験、実海域試験)と、その評価方法を明らかにし、実証試験における「ステージゲート評価書」に反映、また今後実施する実海域での試験方法をまとめる。

事業原簿 Ⅲ-3~38

25/32

◆知的財産権、成果の普及

	2011	2012	2013	2014	2015	計
特許出願(うち外国出願)	3(0)	12(0)	6(0)			21件
論文(査読付き)	0	13(2)	6(2)			19件
研究発表・講演	4	18	10			32件
受賞実績	0	0	0			0件
新聞・雑誌等への掲載	44	33	5			82件
展示会への出展	1	5	0			6件

※2013年6月11日現在

事業原簿 Ⅲ-3~66

26/32

◆ 成果の普及

○ 成果報告シンポジウム他



独立行政法人
新エネルギー・産業技術総合開発機構

ホーム > イベント > イベント開催情報 一覧 > NEDO自然エネルギー...

NEDO自然エネルギー成果報告シンポジウム2012

—風力・熱エネルギー・海洋エネルギー—

平成24年10月12日

平成24年11月2日	プログラム(PDF)記載の発表者を公開しました。
平成24年10月23日	プログラムを更新しました。

NEDOでは、風力・熱エネルギー・海洋エネルギーに関する研究成果を中心に、成果報告シンポジウムを開催いたします。
聴講を希望される場合は「参加申し込み方法」の項目をご確認ください。ページ下の「申し込みはこちら」より、お申し込み手続きを行ってください。10/12(金)より申し込み可能となります。

開催日時

平成24年11月5日(月)～6日(火)09時30分～18時00分頃(両日)

開催場所

東京大学本郷キャンパス 武田ホール
〒113-8656 東京都文京区弥生2-11-16
[東京大学 武田ホール アクセスマップ](#)

○ NEDO事業成果に対する反響

・国境監視用発電装置(ブイ)や集魚灯用発電装置(ブイ)の商談、技術相談

事業原簿 Ⅲ-3~66

27/32



◆ 成果の最終目標の達成可能性

研究課題	最終目標(平成27年度末)	達成見通し
(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以下となることを示す。	例えば、機械式波力発電では、発電効率など実海域試験を見込める技術水準に達成している。平成26年度以降、実海域に装置を設置し、最終的に実証試験により目標達成が可能と判断。
(2) 要素技術	縮尺モデルによる性能試験・評価を完了する。また、平成32年(2020年)以降事業化時に発電コスト20円/kWh以下が実現可能な海洋エネルギー発電装置及び目標達成に資する要素技術を確立する。	装置の高効率化、耐久性の向上等の要素技術開発が適切に検証されている。今年度以降、スケールモデル機を製作し、最終的な試験評価により目標達成が可能と判断。
(3) 基盤研究	各々の海洋エネルギー発電技術及び海洋エネルギー発電システムの性能試験・評価方法や手順に関する検討を終了する。	平成24年度末に完了。調査研究は「ステージゲート評価書」及び実海域試験における性能評価手順として活用。

事業原簿 Ⅲ-3~64

28/32

◆本プロジェクトにおける「実用化・事業化」の考え方

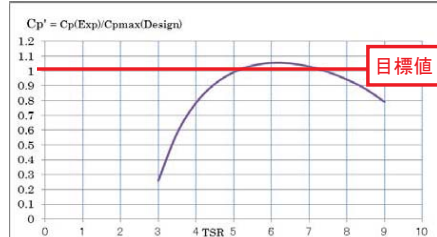
(1) 海洋エネルギー発電システム実証研究
 当該研究開発に係る要素技術、デバイス(装置)、などが事業会社の事業責任部門に移管され、量産化に向けた開発が開始されることであり、さらに、当該研究開発に係る要素技術、製品等の販売(ライセンスを含む)や利用することにより、企業活動(売り上げ等)に貢献することを言う。

(2) 次世代海洋エネルギー発電技術研究開発
 当該研究開発に係る要素技術、デバイス(装置)、などが事業会社の事業責任部門に移管され、量産化に向けた開発が開始されることを言う。

◆成果の実用化・事業化の見通し

● 事業化に向けた課題

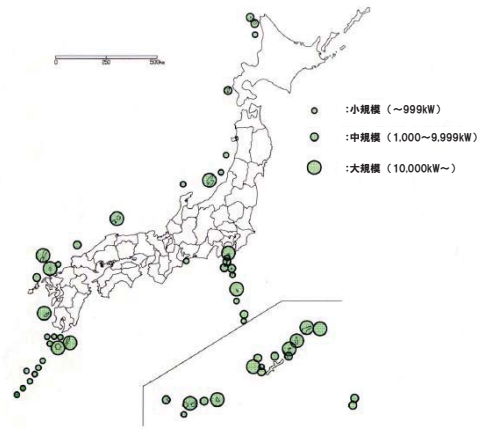
● 高効率化



本プロジェクトにおける高効率タービン例

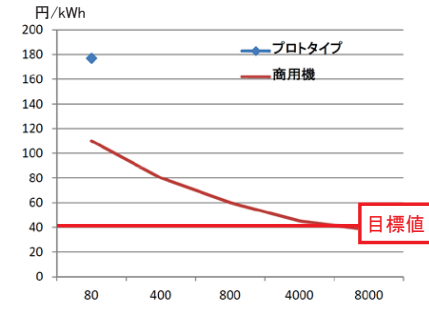
● ターゲット市場

発電コストの高い離島における分散電源市場が有望

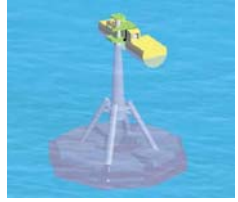
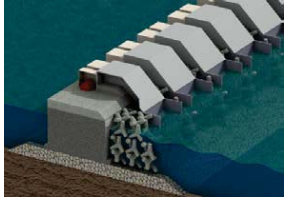


国内の離島等独立システムの分布

● 低コスト化



本プロジェクトにおける発電コスト試算例



◆ 成果の実用化・事業化の見通し

● 実用化に対する課題と今後の方針

(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:

同調制御により発電性能(目標一次変換効率40%以上)を確認済み。荒天時の安全率向上やコスト低減が課題であり、水槽実験の結果を基に、実海域試験に向けた設計を行う。

(2) 次世代海洋エネルギー発電技術研究開発

● 水中浮遊式海流発電:

タービン翼の性能(目標効率0.4以上)を解析済み。浮体姿勢の安定制御が課題であり、実用化を見据えて100kW規模の試験評価を行う。

● 海洋温度差発電:

蒸発側の伝熱性能(従来比30%以上)を確認済み。凝縮側の伝熱促進板の開発が課題であり、実用化を見据えて15kW規模の試験評価を行う。

◆ 実用化・事業化に向けた具体的取り組み

● 実用化・事業化に向けたマイルストーン(例)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016 ~ 2020	2020 ~ 2030近傍
(1) 実証研究 例: 機械式波力発電 三井造船(株)	実証試験計画 (2012) → 現地施工 (2014) → 実証試験 (2015)					初期市場 ・発電コストの高い離島 ・導入目標やインセンティブ施策を有する国 ・小島嶼国	将来市場 ・海洋エネルギーファーム ・海外市場
(2) 要素技術 例: 水中浮遊式海流発電 (株)IHI.(株)東芝等	100kW級モデル試験 (2013) → 基本設計 (2014)					実証試験 → 2MW実用化検討 → 大規模ファーム	
例: 海洋温度差発電 (株)神戸製鋼所.(株)IHIプラント建設等	15kW級モデル試験 (2013) → 詳細設計 (2014)					1MW級 → 深層水多目的利用(離島等)	10MW級 → 小規模電力市場(離島、遠隔地)
						波及効果 ・水産関連設備・機器(養殖、冷凍等)用電源等	