

# 個別課題補足資料(j-Ocean)

---

国土交通省 海事局  
平成29年12月

# 産学官が連携した海洋開発人材育成システムの構築

## 第20回「海の日」特別行事 総合開会式(平成27年7月20日) 安倍内閣総理大臣スピーチ(抄)



海洋開発技術者の育成をオールジャパンで推進するため、産学官を挙げたコンソーシアム、「未来の海 バイオニア育成プロジェクト」を立ち上げることにいたします。

私は、現在2000人程度とされる、日本の海洋開発技術者の数を、2030年までに5倍の1万人程度に引き上げることを目指します。

海洋開発分野の人材育成は政府として取り組むべき重要課題

### ○海事局は、海洋開発関連技術者の育成に向けて、大学教育向けの教材の作成等を推進

- ・海洋開発事業に従事している企業等との連携により、**専門教材を開発**
- ・海洋開発に用いる船舶の設計・操船等に必要な基礎的知識を習熟させるため、これらの船舶に**特有な挙動を再現し、その特性等を学ぶためのシミュレータプログラムを開発**
- ・**海外大学等との連携体制**(インターンシップ等)の構築に向けて、受け入れ可能性等を調査

#### ○専門カリキュラム・教材の開発



海洋開発産業概論



海洋開発ビジネス概論



海洋開発工学概論

#### ○挙動再現シミュレータプログラムの開発



海洋構造物の  
定点保持

#### ○海外の大学等との連携体制の構築(インターンシップ等)



海外大学への  
インターンシップ等

## プロジェクトの背景と目的

### ■ 海洋石油・天然ガス開発等の海洋開発市場

- ▶ 中長期的には成長が見込まれる中、我が国関連企業も参入・参入拡大の動き。

### ■ 技術・ノウハウを持った技術者が不足

- ▶ 現状の規模では、将来の市場獲得に対応できない恐れ。

## ■ 未来の海 パイオニア育成プロジェクト

- ◆ 将来の日本の海洋開発産業の発展をになう、スキルを持った意欲的な技術者を育成するため、
- ◆ 産官学公からなるオールジャパンの体制(『**海洋開発人材育成コンソーシアム(推進協議会)**』)を構築する。

第20回「海の日」特別行事 総合開会式(2015年7月20日)  
安倍内閣総理大臣スピーチ(抄)



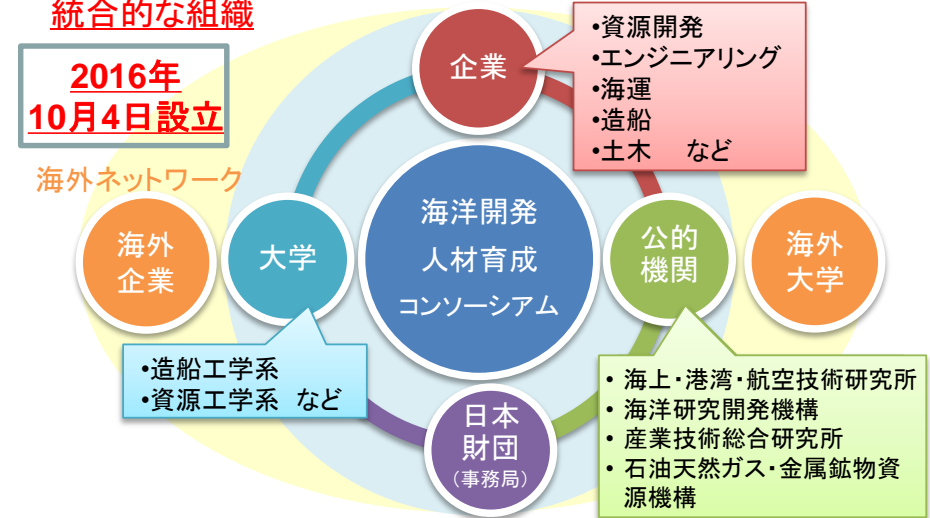
総理がプロジェクトの立ち上げを宣言

海洋開発技術者の育成をオールジャパンで推進するため、産学官を挙げたコンソーシアム、「未来の海 パイオニア育成プロジェクト」を立ち上げることにいたします。

私は、現在2000人程度とされる、日本の海洋開発技術者の数を、2030年までに5倍の1万人程度に引き上げることを目指します。

## 日本財団 オーシャンイノベーションコンソーシアム

- 「日本財団 オーシャンイノベーションコンソーシアム」は、産(企業)・学(大学)・官(公的機関)・公(日本財団)が連携した、**海洋開発に携わる技術者の育成を推進するための国内唯一の統合的な組織**



## コンソーシアムで行う主な事業

＜大学生・大学院生の育成＞

- **海洋開発産業への理解増進** 海洋開発産業の実態や魅力について学生の理解を深めるセミナー等。
- **知識・知見の習得** 海洋開発に関する企業ニーズに基づいた包括的な知識・知見を習得する教材の開発、大学への導入等。
- **国際性の涵養** 海外企業のインターンシップ、海外大学でのサマープログラムへの派遣等。

＜企業の若手技術者の育成＞

- **実践的な知識の習得** 海外の最新技術やプロジェクトマネジメント、ファイナンス等の**実践的な知識**を習得するためのセミナー等。



## ○平成28年度(2016年度)の実績

### <大学生・大学院生の育成>

#### ●海洋開発産業への理解増進

- ・学生に海洋開発産業の実態と魅力を理解してもらうことを目的に、企業のトップや技術者によるセミナーを開催。
  - 2016年度は、関西地区、九州地区で開催し、それぞれ約120名、約130名が参加。
- ・学生に個別企業の概要や就職後のキャリアを知ってもらうことを目的に、会員企業によるセミナーを開催。
  - 2016年2月26日に関東地区において開催予定。

#### ●知識・知見の習得

- ・学生が海洋開発に関する幅広い知識を修得するための教材作り(国交省事業)に際して、コンソーシアムメンバーの大学講義において試用。
- ・学生の知識や経験を深めることを目的に体験型セミナーを開催。
  - 浮体式洋上風力発電施設(長崎県五島市)の現場体験セミナーに8大学から12名が参加。
  - 2016年2月18~19日にライザー式科学掘削船「ちきゅう」の見学セミナーを実施予定。

#### ●国際性の涵養

- ・海外企業のインターンシップへの参加を希望する学生を支援。
  - Statoil(諾)(※1)のインターンシップへ参加する2名の大学生を支援。
- ・選抜した学生を海外大学のサマースクールに派遣。
  - ロバートゴードン大学(英)(※2)のサマースクールへ9大学から15名を派遣。

※1・・・スタバングル(ノルウェー南西部)に本社を置く石油・ガス開発・販売の国営企業。

※2・・・北海油田開発の基地であるアバディーンで、40年以上にわたり石油・天然ガスセクターのプロフェッショナルを育成してきた伝統校。

### <企業の若手技術者の育成>

#### ●実践的な知識の習得

- ・会員企業における社内教育を充実させるための事業を実施。
  - 今年度は、海外で海洋開発事業に携わる弁護士を招き、法律や契約に関するリスクについての勉強会を開催。

## ○平成29年度(2017年度)の取り組み

サマースクール先を2大学(テキサスA&M、ノルウェー工科大学)追加するなど、事業を拡大して引き続き人材育成を推進。

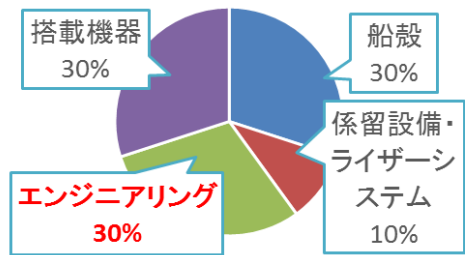
# 海事産業内における連携強化、製品パッケージ化の推進、ナショナルプロジェクトの活用

これまでに培った基盤的技術を最大限に活用しつつ、より付加価値の高いビジネスを目指すとともに、我が国の技術を生かして海洋開発分野の抱える特定の課題解決に取り組み、**我が国海事産業のビジネス拡大**を図る。

## < 具体的な方向性と背景 >

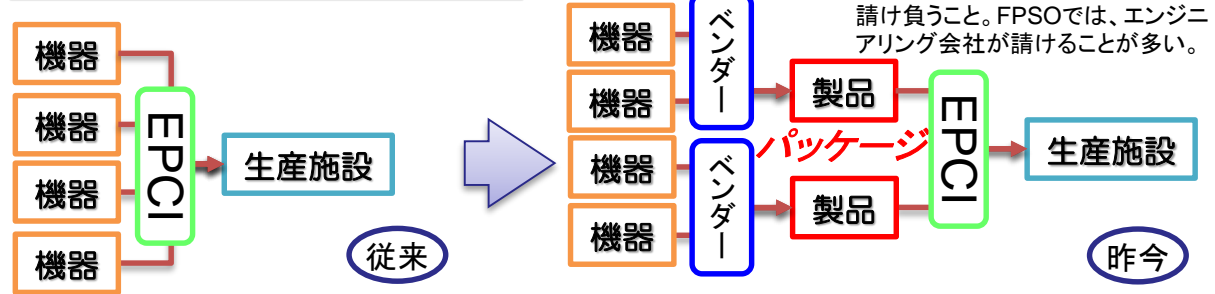
- ① これまで培った技術や日本が得意とする技術を活用し、パッケージ化、コスト低減等の付加価値の高い製品・サービスを提供することで、エンジニアリング力と収益力の強化を図りつつ、先行する海外勢から市場を獲得。

浮体式石油生産貯蔵積出設備の費用内訳



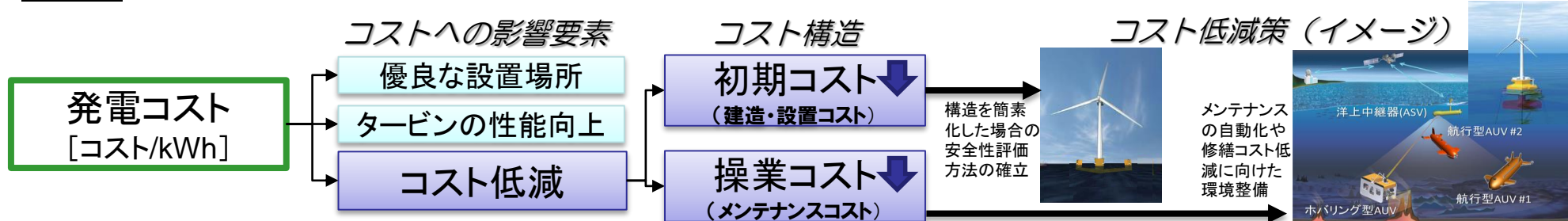
海洋分野はエンジニアリング費の割合が大きく、高付加価値

エンジニアリング会社の調達の変化



大水深対応等で海洋開発分野の設備が複雑になるにつれ、エンジニアリング会社の主たる役割が、エンジニアリングからプロジェクトマネジメントにシフト。窓口の一本化等のメリットもあり、パッケージによる調達を指向。  
⇒ エンジニアリングの外出し ⇒ 機器ベンダー側の付加価値の拡大

- ② 世界的な導入拡大が期待される浮体式洋上風力発電の商業化には、初期コスト、操業コスト共に大幅な低減が必須。安全面・環境面を担保しつつ、その実現に向けた環境を世界に先駆けて整備。



長引く油価低迷により海洋開発分野でユーザーとなる石油会社・エンジニアリング会社が調達先の見直しやコスト削減を進める中、現下の状況をむしろチャンスに変えて市場獲得や付加価値ビジネスにつなげていくために、パッケージ化や低コスト化といったユーザーニーズに応える製品を日本の技術力を結集して作り上げていくための取り組みを支援する。(1/2補助)

対応すべきユーザー(エンジニアリング会社、オペレータ等)のニーズ

ニーズ例

コスト低減



省エネ型支援船

窓一元化

コスト低減



電気系統の統合制設備

## 支援の枠組み

ニーズに対応し、付加価値をつけるための技術開発

技術例



超高電圧用コンパクト配電盤

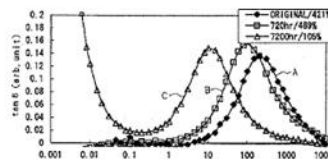


統合・全体最適化・コンパクト設計

AI型制御システム



実船試験



負荷試験・加速劣化試験

実績不足を補うための実証試験

- ニーズへの対応を通じたエンジニアリング力向上
- 付加価値向上による新しいビジネスモデルの確立

先行する欧州企業から市場を奪取



成功事例の創出・積み重ねと共有による海事産業全体への波及



FPSO(浮体式生産貯蔵積出設備)をはじめとする既存の海洋資源生産施設の市場を獲得するため、エンジニアリング企業と我が国造船・船用事業者等との協業等のモデルケース構築を目指し、協業等の実現にあたっての課題の抽出とその解決策の検証等を行う。

## 背景・目的

エンジニアリング会社  
生産施設の設計/建造/据付

石油会社  
生産施設の操業

エンジニアリング会社  
生産施設の設計/建造/据付

エンジニアリング会社  
生産施設の操業

近年、石油会社からエンジニアリング会社に  
操業の外注化が進む

結果...

エンジニアリング会社は海洋資源生産施設の建造から  
操業に至るまで幅広い知見を有することに

エンジニアリング企業との関係を構築することは有益。  
我が国の造船・船用事業者等との協業を促進することで、  
日本企業の海洋開発分野における競争力強化と  
市場獲得を図る

## 取組の内容

- 協業に必要な課題の明確化
  - ①協業可能性のある案件とエンジニアリング企業側の具体ニーズ特定
  - ②当該案件に参加可能な日本企業等の洗い出し
  - ③ニーズに応える技術の検討等

## 国内事業者チームによる課題解決の提案

エンジニアリング企業と我が国造船・船用事業者  
との協業等のモデルケースの構築



エンジニアリング企業

<活用可能な技術や製品>



国内造船・船用事業者

協業体制  
の構築

メキシコ湾における海洋石油開発の拠点であり、我が国の主要な海洋開発関係企業が拠点を置く米国テキサス州ヒューストンのJETRO事務所  
に、本年6月、海事局から職員1名を派遣し、Shipbuilding Divisionを開設。  
現地で築いたコネクションを生かし、本年10月、Chevronと我が国造船・  
船用事業者との意見交換・ビジネスマッチングの場を設定。引き続き、我が国造船・海運・船用事業者による売り込み等を支援していくこととしている。  
また、北海油田で培った高い技術力を有するノルウェーとの関係を強化するため、本年4月より在ノルウェー日本大使館に海事局職員1名が出向。



### ヒューストンの特徴

- 世界のエネルギーの首都 (Energy Capital of the world)
  - ・メキシコ湾の石油開発生産の拠点
  - ・スーパーメジャー(6大石油会社)のうち4社の主要業務拠点が所在 (ConocoPhillips、Chevron、BP、ExxonMobil)
  - ・海洋開発関連の企業の業務拠点が多数所在 (Halliburton、Schlumberger、BW Offshore、SBM等)
- 米国の主要海事都市
  - ・ヒューストン港外国貨物取扱量 全米一の国際港湾(石油化学製品)
  - ・周辺にシェールガス積出港が存在(フリーポート、キャメロン等)

### ヒューストンに拠点を置く主な日系企業(エネルギー及び海事関連)

- ・オイル・ガス: INPEX, JOGMEC, JAPEX, MOECO, JX
- ・ユーティリティ: 中部電力、東京ガス、大阪ガス
- ・エンジニアリング: MODEC, 日揮, 千代田化工、東洋エンジニアリング
- ・重工・鉄鋼・機械: IHI, MHI, 三井造船, 新日鉄住金, JFE, 日本製鋼所, 大同特殊鋼, 前川製作所, 横河電機, 神戸製鋼所 等
- ・海運: NYK, MOL, K-Line, 飯野海運, 同和ライン,
- ・その他: 日本海事協会

(株)海外交通・都市開発事業支援機構(JOIN)は、我が国に蓄積された知識、技術及び経験を活用し、我が国事業者とともに海外の交通インフラ・都市開発事業を行う現地事業者に出資し、ハンズオン支援を行う。  
(平成26年10月20日設立) (Japan Overseas Infrastructure Investment Corporation for Transport & Urban Development: 略称JOIN)

## 《設立の背景》

- 新興国をはじめ、世界のインフラ事業の需要は膨大。
- 民間の資金とノウハウを期待する民間活用型が増加。
- 交通や都市開発のプロジェクトは、長期にわたる整備、運営段階の需要リスク、現地政府の影響力といった特性があるため、民間だけでは参入が困難。
- インフラシステム輸出戦略等、政府の方針に位置づけ。

### 【政府方針】

- ・ インフラシステム輸出戦略(平成25年5月17日 経協インフラ戦略会議決定)
- ・ インフラシステム安倍総理施政方針演説(平成26年1月24日)
- ・ 質の高いインフラパートナーシップ(平成27年5月21日)
- ・ 質の高いインフラパートナーシップのフォローアップ策(平成27年11月21日)
- ・ 質の高いインフラ輸出拡大イニシアティブ(平成28年5月23日)
- ・ 「日本再興戦略」改訂2016(平成28年6月2日 閣議決定)

## 《主な業務》

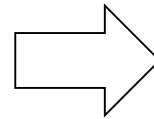
- 出資(民間との共同出資)
- ハンズオン支援(役員・技術者の人材派遣等)
- 相手国側との交渉

## 《支援対象事業》

- 交通事業
  - ・ 鉄道、船舶、航空機による旅客・貨物運送事業
  - ・ 鉄道、道路、港湾、空港施設の維持、管理 等
- 都市開発事業
  - ・ 住宅、ホテル、オフィス等の建築物の建設
  - ・ 公園、下水道の運営・維持管理 等
- 上記の事業を支援する事業

## 《支援の効果》

- 海外市場への参入により世界の成長を取り込む
- 事業運営への参画により関連産業の受注機会を拡大する
- インフラ整備により日本企業の海外事業環境を改善する



**我が国経済の持続的な成長に寄与**

(参考) これまでの支援決定案件

- ① ベトナム・チーバイ港ターミナル整備・運営事業(平成27年10月大臣認可)、② 米国・テキサス高速鉄道事業(平成27年11月大臣認可)、
- ③ ブラジル・都市鉄道整備・運営事業(平成27年12月大臣認可)、④ ミャンマー・ヤンゴン複合都市開発事業(平成28年7月大臣認可)、
- ⑤ インドネシア・ジャカルタ郊外複合都市開発事業(平成28年10月大臣認可)、⑥ インドネシア・冷凍冷蔵倉庫整備・運営事業(平成29年1月大臣認可)
- ⑦ インドネシア・ジャカルタ・ガーデン・シティ中心地区都市開発事業(平成29年5月大臣認可)、⑧ インドネシア・ジャカルタ・サウスイースト都市開発事業(平成29年7月大臣認可) ⑨ ミャンマー・ヤンゴン博物館跡地開発事業(平成29年7月大臣認可)

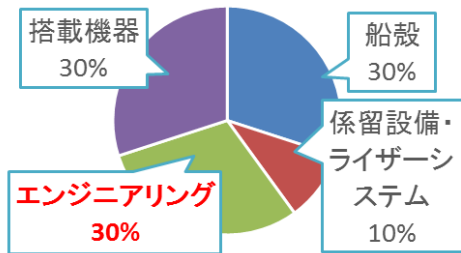
# 浮体技術等を活用した新たな市場分野の開拓

これまでに培った基盤的技術を最大限に活用しつつ、より付加価値の高いビジネスを目指すとともに、我が国の技術を生かして海洋開発分野の抱える特定の課題解決に取り組み、**我が国海事産業のビジネス拡大**を図る。

## < 具体的な方向性と背景 >

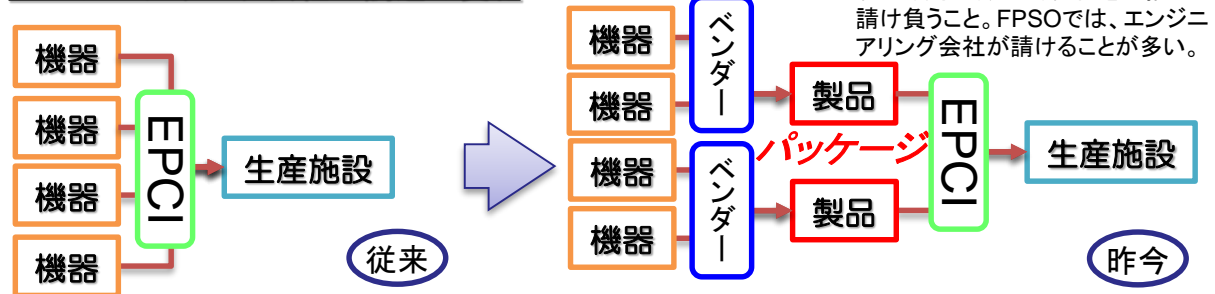
- ① これまで培った技術や日本が得意とする技術を活用し、パッケージ化、コスト低減等の付加価値の高い製品・サービスを提供することで、エンジニアリング力と収益力の強化を図りつつ、先行する海外勢から市場を獲得。

浮体式石油生産貯蔵積出設備の費用内訳



海洋分野はエンジニアリング費の割合が大きく、高付加価値

エンジニアリング会社の調達の変化

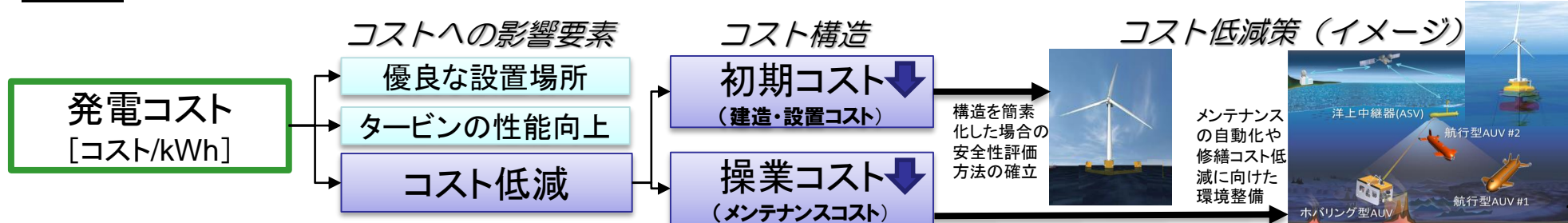


EPCI=設計、調達、建造、設置を一括して請け負うこと。FPSOでは、エンジニアリング会社が請けることが多い。

大水深対応等で海洋開発分野の設備が複雑になるにつれ、エンジニアリング会社の主たる役割が、エンジニアリングからプロジェクトマネジメントにシフト。窓口の一本化等のメリットもあり、パッケージによる調達を指向。

⇒ エンジニアリングの外出し ⇒ 機器ベンダー側の付加価値の拡大

- ② 世界的な導入拡大が期待される浮体式洋上風力発電の商業化には、初期コスト、操業コスト共に大幅な低減が必須。安全面・環境面を担保しつつ、その実現に向けた環境を世界に先駆けて整備。



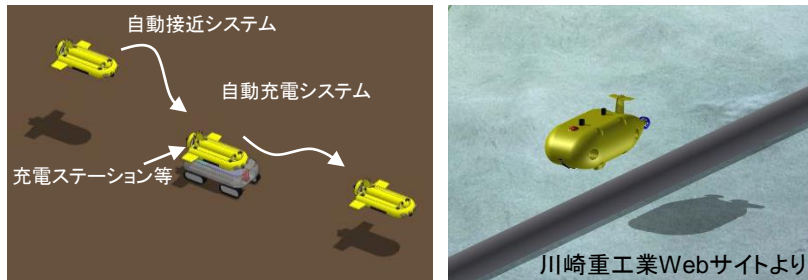
## 背景・課題

- ・浮体式洋上風力発電施設は、浮体、係留索や電源ケーブル等のメンテナンスコストが高くなりがち。
  - ・海底油田・ガス田開発の分野においても、パイプライン等の低コストなメンテナンス手法の開発は喫緊の課題。
- ⇒ 海のドローン(AUV:自動水中ロボット)を用いたメンテナンスの省力化・効率化に注目が集まっているが、
- メンテナンス用途に用いる場合に必要となる安全要件や運用要件が定まっていない  
海のドローンが備えるべき性能、緊急時の危機回避方策、ロストした場合の対処法、通信方法 等
  - 性能を評価する手法が定まっていない

## 事業概要

### メンテナンスコストの低減等に向けた環境を整備

これまでの研究開発を通じ我が国に蓄積された海のドローンに関する世界最高峰の技術をメンテナンス等へ活用するべく、安全要件等をガイドライン化



海底Oil & Gas分野におけるパイプラインのメンテナンス作業を行う海のドローン。充電も自動で実施。(川崎重工業)



数mの距離まで近寄って静止し、写真撮影可能な「ほばりん」(海技研)



世界で初めて複数の海のドローンを同時に制御。短時間に広範囲の探索を実現。(海技研)

## 効果

- ・我が国の優れた海のドローン技術を世界に先駆けて市場展開
- ・国内の再生可能エネルギーの導入促進にも貢献



新市場の開拓  
先行者利益の獲得



j-Oceanの  
目標達成に前進

海洋開発分野の  
2010年代の売上高見込  
3.5兆円  
2020年代の売上高計  
4.6兆円

## 背景・課題

- ・浮体式洋上風力発電は世界的にも関心が高まっており、今後急速に導入が進む可能性。(ノルウェー、仏等で実証試験中)
- ・我が国は、浮体式洋上風力発電施設の分野で世界に先行。商用化に向けて、民間などで建造・設置コストの低減に向けた検討が進んでいる。
- ・我が国造船業がこの新市場を獲得するためには、国際標準(IEC)で認められている構造や係留の簡素化\*を実現する安全設計手法を確立し、民間などにおけるコスト低減に向けた検討を加速することが重要。

※国際標準では、どのような要件を満たせば簡素化できるのかを判断するための具体的な評価方法などは定められていない。

## 事業概要

### 建造・設置コストの低減等に向けた安全設計手法の確立

#### 検討項目の例

損傷が発生した場合の安全性等を確保しつつ、構造を簡素化するための手法等を検討

係留工事の簡素化等につながる簡素な係留方法や安全性の評価方法を検討

国際標準を踏まえつつ、構造の簡素化と安全性の確保を両立する合理的かつ効率的な安全設計手法をガイドライン化

## 効果

- ・我が国の浮体式洋上風力発電施設に関する技術の普及促進
- ・国内の再生可能エネルギーの導入促進にも貢献

新市場の開拓  
先行者利益の獲得

j-Oceanの  
目標達成に前進

海洋開発分野の  
2010年代の売上高見込  
3.5兆円

2020年代の売上高計  
4.6兆円

## 概要

- 設立目的：我が国造船・海運企業の技術を集約・発展させ**海洋開発分野の新技术を研究する技術研究組合**。
- 設立日時：平成25年2月18日設立
- 組合企業：(株)IHI、(独)海上技術安全研究所、川崎汽船(株)、川崎重工業(株)、(株)商船三井、  
ジャパンマリンユナイテッド(株)、(一財)日本海事協会、日本郵船(株)、三菱重工業(株)（50音順）

## 現在の活動

### ① 大型浮体構造物の建造技術を活用したミャンマー・サプライベースの建設・運営の事業化検討

- ミャンマー沖合では石油・ガス田の試掘が継続しており、**2018年以降の新規鉱区試掘・産出のため、新規サプライベースの需要が高まっているところ**。
- そこで、我が国の**大型浮体技術を活用した浮体式サプライベースによるソリューション提供を検討**するもの。

### ② 我が国 E E Z 等における海洋資源開発に資する新技术研究の検討

- 昨年度の総合海洋政策本部参与会議の意見書を受けて設立された「**海洋資源開発技術プラットフォーム**」の場を通じて石油会社等の上流企業との情報交流を図り、メタンハイドレート開発等の将来的な我が国EEZ開発も視野に、**海洋開発分野に対する浮体技術を基礎とした貢献のあり方を模索**。

<サプライベースイメージ図>

