

2016年10月4日

日本財団 オーシャンイノベーションコンソーシアム  
設立記念シンポジウム

# 海洋開発における技術政策について

---

国土交通省

大臣官房技術審議官(海事)

大坪 新一郎

- 総論・・・P2
  
- 海洋開発分野への進出に向けた過去の対策と競争環境の変化
  - ・海洋開発分野への参入に向けた挑戦の背景・・・P5
  - ・海洋資源開発分野への挑戦に向けたこれまでの取組・・・P7
  - ・競争環境の変化・・・P8
  
- 海洋産業の成長のためにとるべき対策
  - ・対策の基本方針と成長のビジョン・・・P10
  - ・対策の個別方針・・・P11・P12
  - ・人材育成の目標、個別施策等・・・P13～

# 海洋開発で使用される船舶及び施設

1. 海底下の資源を探し出す探査船



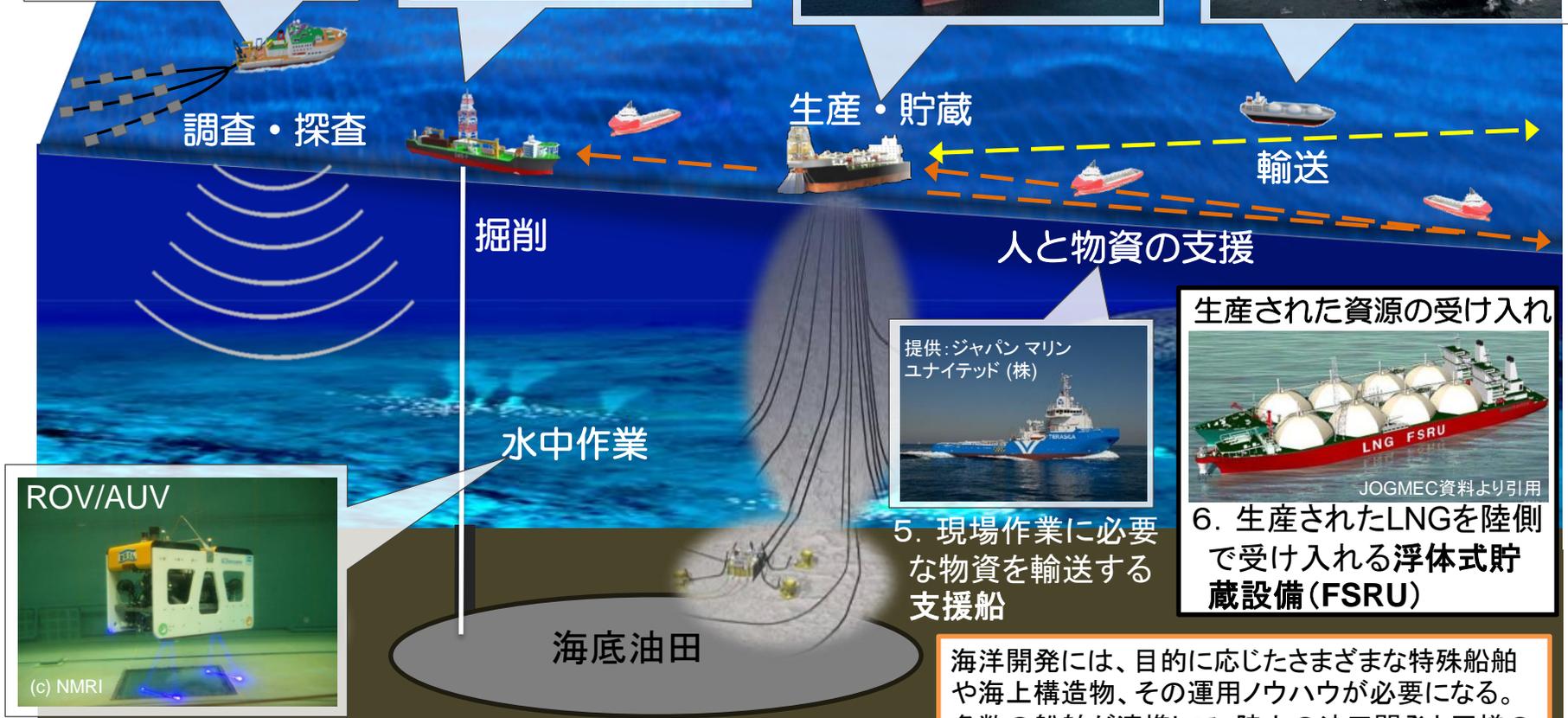
2. 海底を掘るための掘削船



3. 海底に掘った油井から、石油の生産・貯蔵・積出を行う浮体式設備(FPSO)



4. 洋上でFPSOのそばに静止する機能を有し、生産された石油を輸送するシャトルタンカー

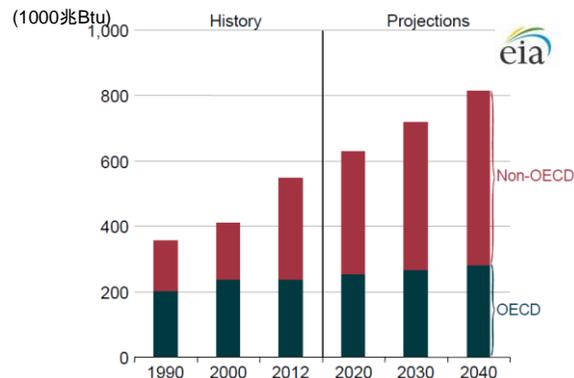


海洋開発には、目的に応じたさまざまな特殊船舶や海上構造物、その運用ノウハウが必要になる。多数の船舶が連携して、陸上の油田開発と同様の機能を海上に再現している。

# 海洋開発分野への進出に向けた取組

## ■世界のエネルギー需要

世界規模での人口増加や途上国の経済発展に伴い、今後も世界のエネルギー需要は拡大。

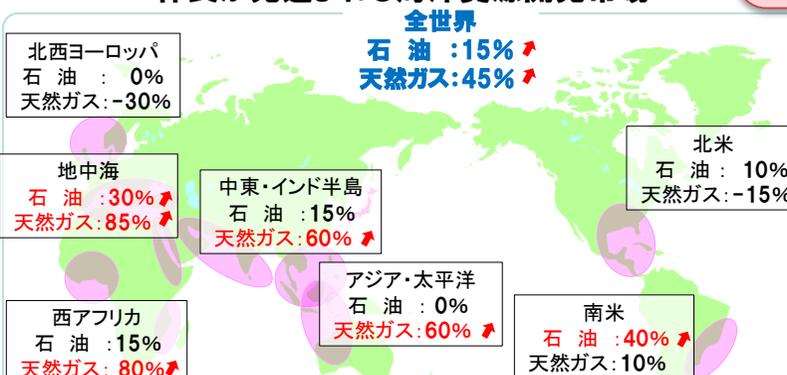


出典: U.S. Energy Information Administration, International Energy Outlook 2016.

## ■伸張が見込まれる海洋資源開発市場

エネルギー需要の拡大に伴い、海洋からの石油・天然ガスの生産量・生産比率も増大見込み。

### 伸張が見込まれる海洋資源開発市場



～海洋からの生産量の伸び(2014-2024)～

(2024年の海洋生産量増加(2014年比)) Clarkson Research資料より海事局集計

## 世界の海洋開発市場は中長期的に拡大



出典: Clarkson Research資料

- 海洋開発分野の船舶は、1隻あたりの受注金額や受注金額に占める設計費の割合が高く、技術力に優れる事業者にとっては魅力的。
- 国内には海洋資源開発のフィールドが存在せず、産業が育っていない。この分野への進出に向けて、人材育成、技術開発等を進める必要。
- 我が国EEZにはメタンハイドレート等の資源が埋蔵。将来的なEEZ開発のためにも、技術を育てることが必要。

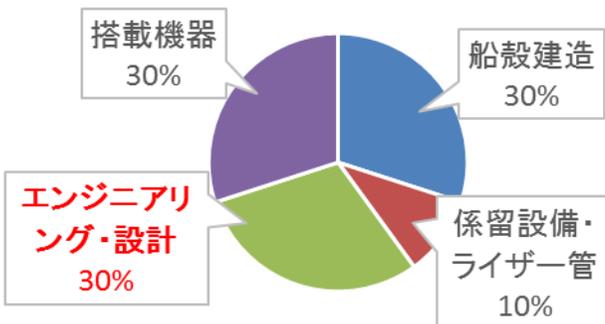
浮体式石油生産貯蔵積出設備 (FPSO)



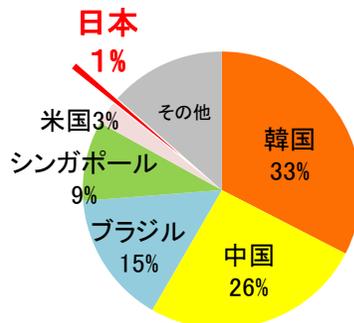
600～2,000億円

(大型タンカーは100億円程度)

FPSOの費用内訳(%)



海洋構造物等の手持ち工事量シェア 2014年3月現在

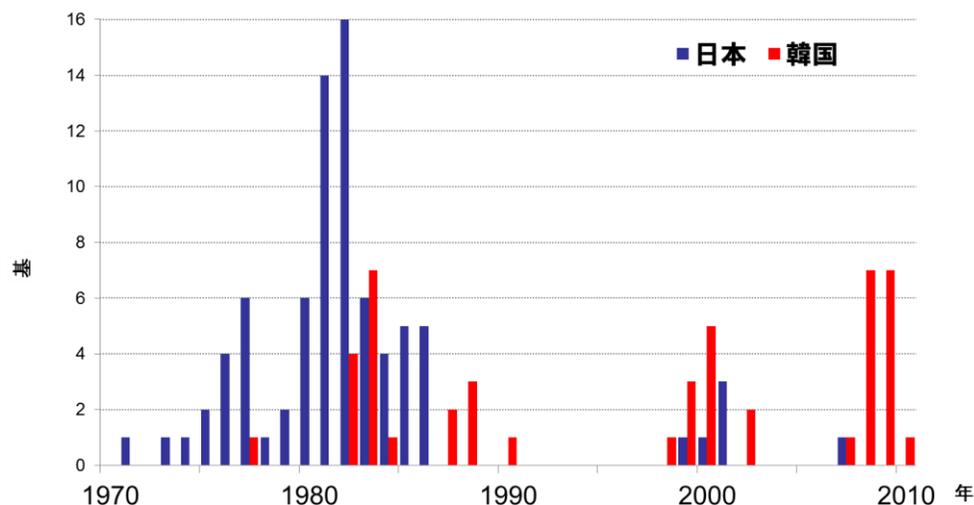


我が国EEZの資源分布等

# 海洋開発分野への進出に向けた 過去の対策と競争環境の変化

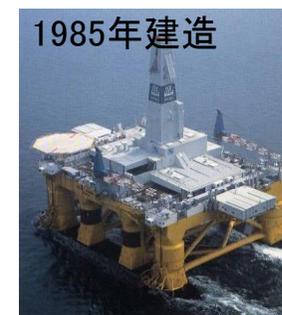
- 1973年、1979年のオイルショックを契機として海洋開発関連の構造物の需要が急拡大。
- 我が国造船所もこの需要に対応し、1980年代半ばまでは、海洋開発関連の構造物を建造。
- その後、油価低迷に伴い、需要は急速に縮小。我が国は海洋開発分野から撤退。

## 掘削を目的とした海洋構造物の建造実績

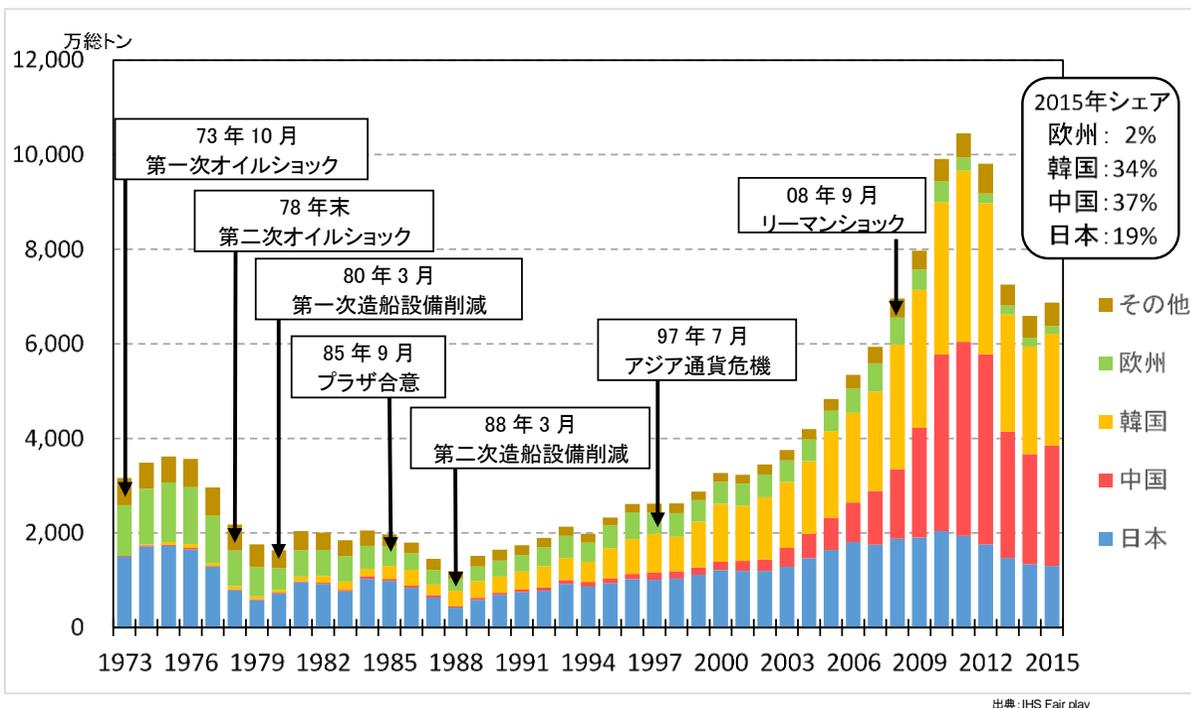


出典: Mobile Drilling Units of the World

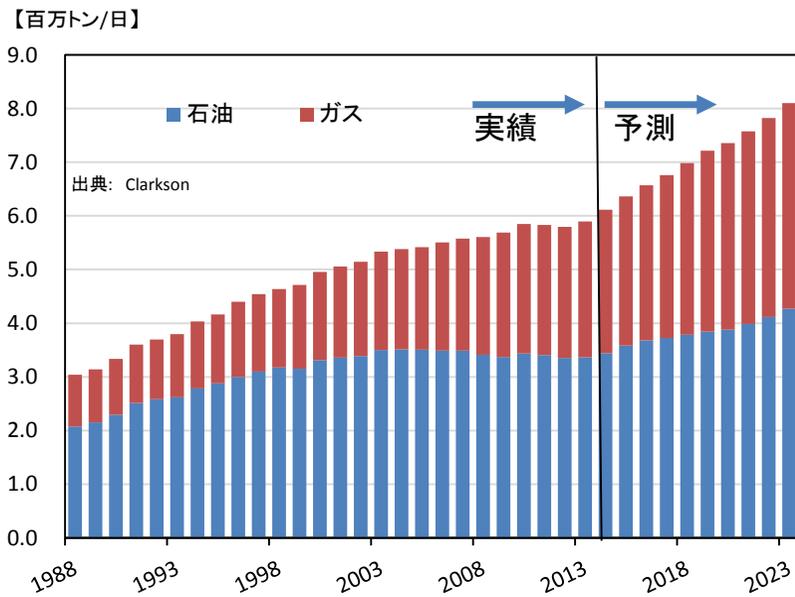
## WTI原油価格の推移



- 日本の造船業は、1956年以降、ほぼ半世紀にわたってシェア世界第1位。
- 80年代に韓国、90年代に中国が建造量を急速に伸ばし、かつて50%あった日本のシェアは約2割に減少。
- リーマンショック前に大量発注された船舶が2008年から2012年にかけて大量竣工。リーマンショック後の受注低迷により、手持ち工事量の枯渇(「2014年問題」)が懸念。
- 日本造船業は、2014年問題が危惧される中で、海洋からの石油・天然ガス生産量が年々増加し、今後も更に伸びると予想されたことから、海洋資源開発分野への参入努力を本格化。



世界の造船市場(概要)



海洋からの石油・天然ガス生産量

- 国土交通省海事局は、2010年12月に学識者、造船、船用工業、海運等の専門家で構成する「新造船政策検討会」を設置。2011年7月に「総合的な新造船政策」をとりまとめ、海洋開発などの新事業分野への展開を政策の重点課題のひとつに位置づけ。
- これに基づき、国土交通省海事局は、造船・船用工業を含む日本の海事産業の海洋資源開発分野への参入に向けた取組を支援。

## ○国土交通省におけるこれまでの取組例

### 海洋資源開発の技術力向上

- ◆ 洋上ガス生産貯蔵設備 (FLNG) や大水深用掘削リグ等に係る技術開発を支援

### ファイナンス支援スキーム

- ◆ JBIC融資を先進国向けに拡大 (オフショア支援船の受注)



- 北海・メキシコ湾では、主要事業者が固定化しており、参入が難しいため、日本の造船産業は、海洋の資源埋蔵量が多いブラジルを重点地域として、投資と進出を推進。
- 国交省も、ブラジルとの政府間の協力枠組を構築するとともに、現地人材育成の技術協力プロジェクトを推進し、進出を後押し。

## ○ブラジル進出を後押しするために講じた取組

### ブラジルとの協力枠組の構築

- ◆ 総理のブラジル訪問に係る日伯戦略的グローバルパートナーシップ構築に関する共同声明等

### 現地人材育成の技術協力プロジェクト

- ◆ ブラジル開発商工省へのJICA派遣による関係構築

- ◆ 現地造船所の生産性向上に貢献
- ◆ 掘削船の船体建造による海洋分野の経験蓄積

## ○原油価格の下落とブラジルにおける環境の変化

- 2014年後半から、油価が下落。海洋への投資が全世界的に停滞。
- ブラジル特有の巨大なカントリーリスクの表面化による融資及び投資計画の中断、受注済案件のキャンセルの頻発。

- 我が国造船事業者が進出したブラジル造船所のすべてで受注済掘削船の建造を中止
- ブラジルから撤退

## ○FPSO船体部等の国内建造

- ブラジル進出と並行して、海外企業からの下請け建造等により、国内で掘削船や浮体式石油生産貯蔵積出設備(FPSO)の船体部の建造も行われたが、
  - 海洋開発用の船舶・浮体設備は艤装中心であり、船殻建造で高い生産性を誇る日本の強みを生かし切れず。
  - 頻繁な設計変更や煩雑な図面承認・工事監督による手戻りの発生により生産現場が混乱。

- 工程遅延やコストオーバーランで苦戦

### 明らかとなった問題

- 激しい市場変動、カントリーリスク
- 艤装中心の工場の生産効率
- プロジェクトマネジメント能力

市況回復までの時間を将来のために有効に活用し、**戦略を練り直すことが必要。**

**交通政策審議会海事分科会海事イノベーション部会を開催し、一般商船とあわせ、環境変化・課題の明確化・戦略の練り直しについて審議し、H28.6.3に答申。**

# 海洋産業の成長のためにとるべき対策

## ○今後の対策の基本方針と成長ビジョン

- 海洋開発分野の船舶は、1隻あたりの受注金額や受注金額に占める設計費の割合が高く、技術力に優れた事業者にとっては魅力的。

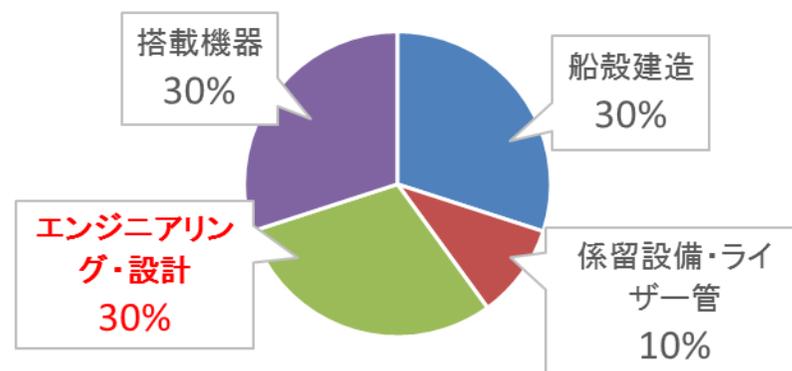
浮体式石油生産貯蔵積出設備（FPSO）の価格



海洋開発産業概論第1版より

90年代 数百億円 → 現在1,000億円超  
(大型タンカーは100億円程度)

FPSOの費用内訳(%)



- 海洋資源開発分野は、中長期的には成長分野。この分野への挑戦は、日本の海事産業にとってチャンス。ただし、船種によって市況変動のサイクルが異なるために全体をならせば比較的安定している商船と異なり、短期的には市況変動リスクが高い。

一般商船をベースロードとし、困難な海洋分野への進出を支援

2025年には、大規模プロジェクトを受注するなど、**一般商船と並ぶ「柱」へ**

## 【現状】

## 【短期】

## 【中長期】

### 【海洋開発分野の対策のポイント】

海洋開発分野に挑戦を続け、産業の魅力を増すとともに市況や為替の変動に負けない基礎体力を身につける

長期的な**人材育成を本格化**

短期的な損失により企業内のモメンタムが失われないよう、企業間連携を促進

海洋分野のクラスターが育つよう、造船・船用によるハード偏重を避けて、O&M主体のプロジェクトも積極的に推進

オペ・エンジ企業・造船・船用間の連携を強化

技術開発の継続・強化  
日本EEZ内のナショプロ活用※

### 【アウトカム】

O&M、EPCI、建造、部品製造等を組み合わせ、プロジェクト全体を受注

世界の主要プレイヤーへ



### 【一般商船分野】

### リソースを活用

徐々に商船建造量を伸ばしつつ

技術者、技能者の層を厚く

企業規模、財務体力を拡大

油価の低迷 海洋への投資意欲減退

油価の回復 海洋への**投資復調**

## 【現状】

## 【短期】

## 【中長期】

## 【目標】

### 人材育成等の基盤整備

教育カリキュラム・教材開発、シミュレータ開発  
海外企業・大学・研究機関との関係構築

実績のある外国企業との連携 (M&A、JVの設立等) による技術、ノウハウの獲得・強化

### 海運

FPSO等の出資者としてO&Mを勉強中

### エンジ企業、専門オペ

### 造船

J-DeEP技術研究組合・日本財団オーシャンイノベーションコンソーシアムを通じ、企業間のつながりあり

### 船用

造船企業、船用メーカーによる技術開発 (H25～補助金)

### コンソーシアムの推進

海外インターンの推進、プロジェクトマネジメント力の向上 (商習慣や契約交渉スキルはOJTでないと身につかない)

### ファイナンス支援 (JOIN/JBIC)

FSRU等も含めて広くO&M事業に進出

### 関係省庁との連携強化

メタハイ生産試験等の日本EEZ内のナショプロを活用※して実績作り・企業内リソース維持

### コンソーシアムやJ-DeEPの活用

失敗経験の共有

会社の枠を超えて設計部門が協力 (企業間の人材流動、設計ソフト共通化)

### 技術開発支援

【一般商船向け  
施策と共通】

「工場見える化」(モノの動きデータ化) → 構内物流管理

日本が優位性を持つ大型浮体技術等の導入促進

### 現行の補助制度の見直し

造船・船用が連携しての「パッケージ化」対応  
優れた部品や材料を組み合わせる技術で商品力向上

エンジ企業や石油開発会社との共同研究  
案件の組成

海外企業で揉まれた人材の蓄積

O&M経験蓄積

設計能力拡充

納期遅延やコストオーバーランが起こらない生産体制

海運・エンジ・造船との横連携による製品力アップ

【アウトカム】  
(前ページ参照)

油価の低迷 海洋への投資意欲減退

油価の回復 海洋への投資復調



## 第20回「海の日」特別行事 総合開会式

内閣総理大臣スピーチ(抄)

### ○海洋人材育成の必要性

- ・海には資源も仕事もあります。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」を立ち上げることをいたします。
- ・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。



## IMO「世界海の日」パラレルイベント



『横浜宣言』(抜粋)

- ・船舶の運航に係る質の高い人材を供給するため、海事教育・訓練をさらに高度化すること。
- ・海洋関連産業及び海洋環境保護に係る人材を供給するため、多分野横断的な教育・訓練の促進、各分野における教育・訓練の質的向上及び範囲の拡大を行うこと。
- ・人材確保の必要性について、全ての利害関係者の認識を高めるとともに、一般市民、特に将来世代の、海洋への理解をさらに高めること。



## 関連イベント

一般公開



進水式の見学会



人材育成は、政府としても重要な施策と位置づけ

## ○海洋開発関連技術者の育成に向けた環境整備のため、以下の施策を展開

- ・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カリキュラム・教材を開発
- ・海洋構造物特有の操船状況(定点保持など)を再現し、設計・操船等に必要な基礎的知識を習熟させるための挙動再現シミュレーションシステムを整備
- ・海外大学等との連携体制(インターンシップ等)の構築に向けた調査

### ○専門カリキュラムの開発



### ○挙動再現シミュレーションシステムの整備



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)

- ◆平成27年度は、海洋開発に必要な基礎知識を体系的・網羅的に取り扱った「海洋開発産業概論」の教材を作成。
- ◆平成28年度は、プロジェクトマネジメントについて取り扱った教材の作成等、教材の充実を図り、また、教育用シミュレーションシステムの整備等を進めている。

➡ 引き続き本事業を着実に進めることで、コンソーシアムの取組を支援

# 海洋資源開発関連技術の開発支援

H25年度予算：651百万円 H26年度予算：550百万円  
H27年度予算：450百万円 H28年度予算：367百万円  
H29年度要求額：400百万円

日本海事産業がこれまで培った技術をFLNG、大水深海域対応型掘削プラットフォーム等で活かし、世界の成長を取り込むため、海洋開発施設等につき、高耐久性、信頼性、安全性等を達成するための技術開発を支援  
(1/2補助)

## 浮体式液化天然ガス生産貯蔵積出設備 (FLNG)



### 動力系

消費電力の増大や急激な負荷変動に対応した大容量発電機を開発。



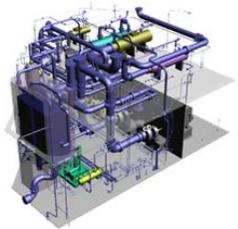
### 制御系

プロペラや推進器をコンピュータ制御することにより、波浪の影響を打ち消し、船舶を高精度で同一の場所に保持するシステムを開発。



### LNG貯蔵関連技術

限られたスペースで、生成した天然ガスを効率よく、かつ、安全に液化する天然ガス液化装置等を開発。



## 大水深海域対応型掘削プラットフォーム



### 浮体安定性

大水深化対応により、掘削システム(掘削やぐら・ライザー管等)が大型化し、構造物の重心位置が高くなる中、浮体の転覆を防止し、安全性を確保するための技術を開発。

### 環境対策

大水深化に伴いリスクが増大する原油流出を防噴装置(BOP)等により防止、制御する技術を開発。

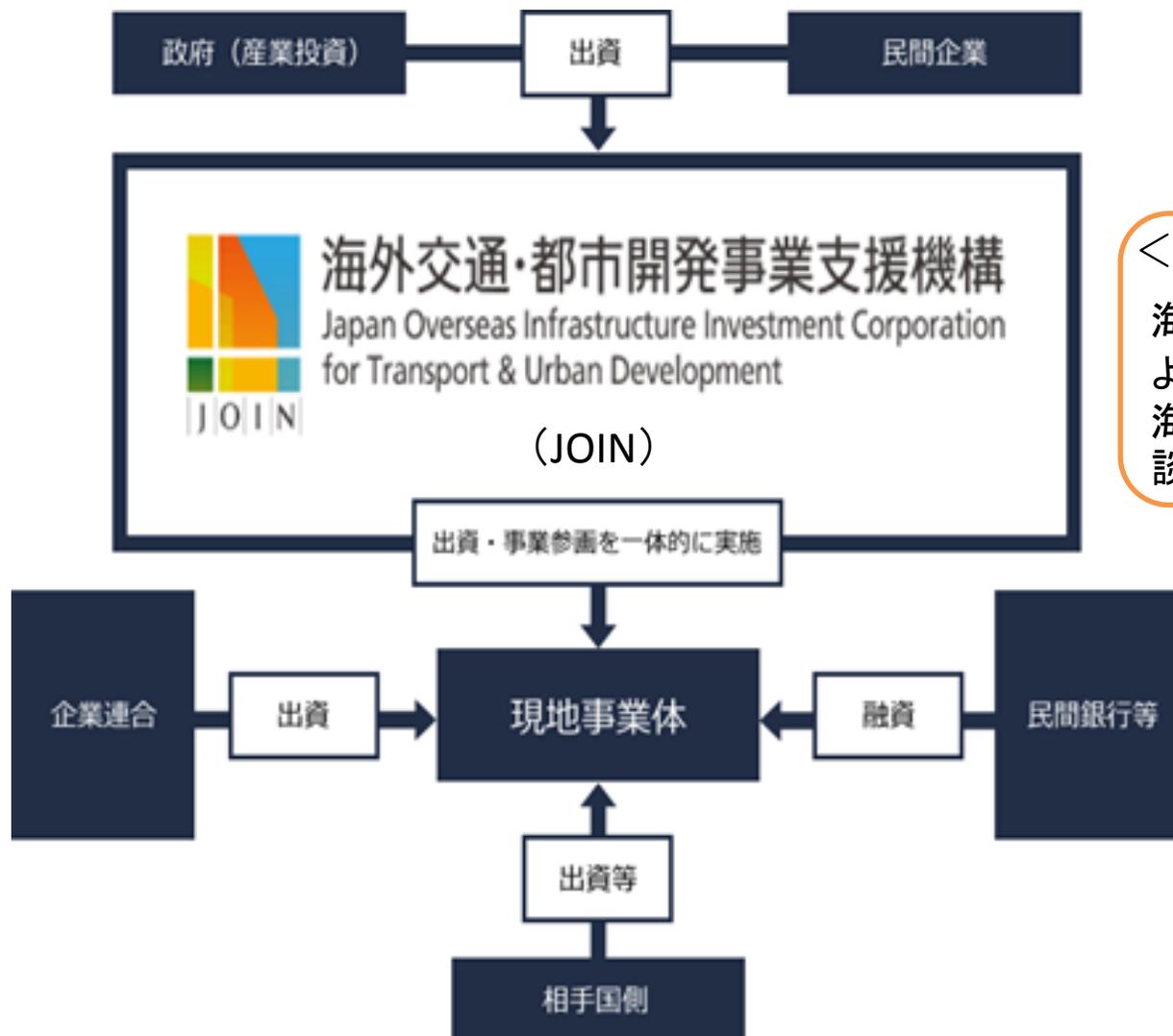


### 全体安全性

構造、防火、救命等、事故防止や事故発生時における避難等、安全性を確保するための総合システムを開発。

## (株)海外交通・都市開発事業支援機構による海外プロジェクトへの進出支援

交通事業・都市開発事業の海外市場への我が国事業者の参入促進を図るため、「出資」と「事業参画」を一体的に行う機構を創設。(平成26年10月20日発足)



＜海洋分野の案件に関する最近の状況＞

海洋分野のO&Mへの進出や事業拡大によるノウハウ蓄積につながる案件も含め、海洋分野の案件支援の実現に向けて、相談を受けている。

FPSO(浮体式生産貯蔵設備)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

# まとめ

- ◆海洋開発分野は、中長期的には成長分野であることに加え、1隻当たりの契約額と契約額に占める設計費の割合も高い。海事産業の魅力向上の観点からも、あきらめず、挑戦を続けることが重要。
- ◆技術開発への不断の取組が重要。
- ◆一般商船と商慣行も違う中、人材の育成は急務。オールジャパンの取組が必要であり、日本財団 オーシャンイノベーションコンソーシアムの果たす役割は大きい。
- ◆我が国の海洋産業の総合力向上には、O&M分野のノウハウ蓄積が鍵。海運事業者の取組に期待。
- ◆海洋資源開発フィールドに精通した海外のエンジニアリング企業等との関係構築は、参入への大きな足がかり。商船で培ってきた技術を活かし、win-winの関係の構築を目指していくことが重要。

御静聴ありがとうございました