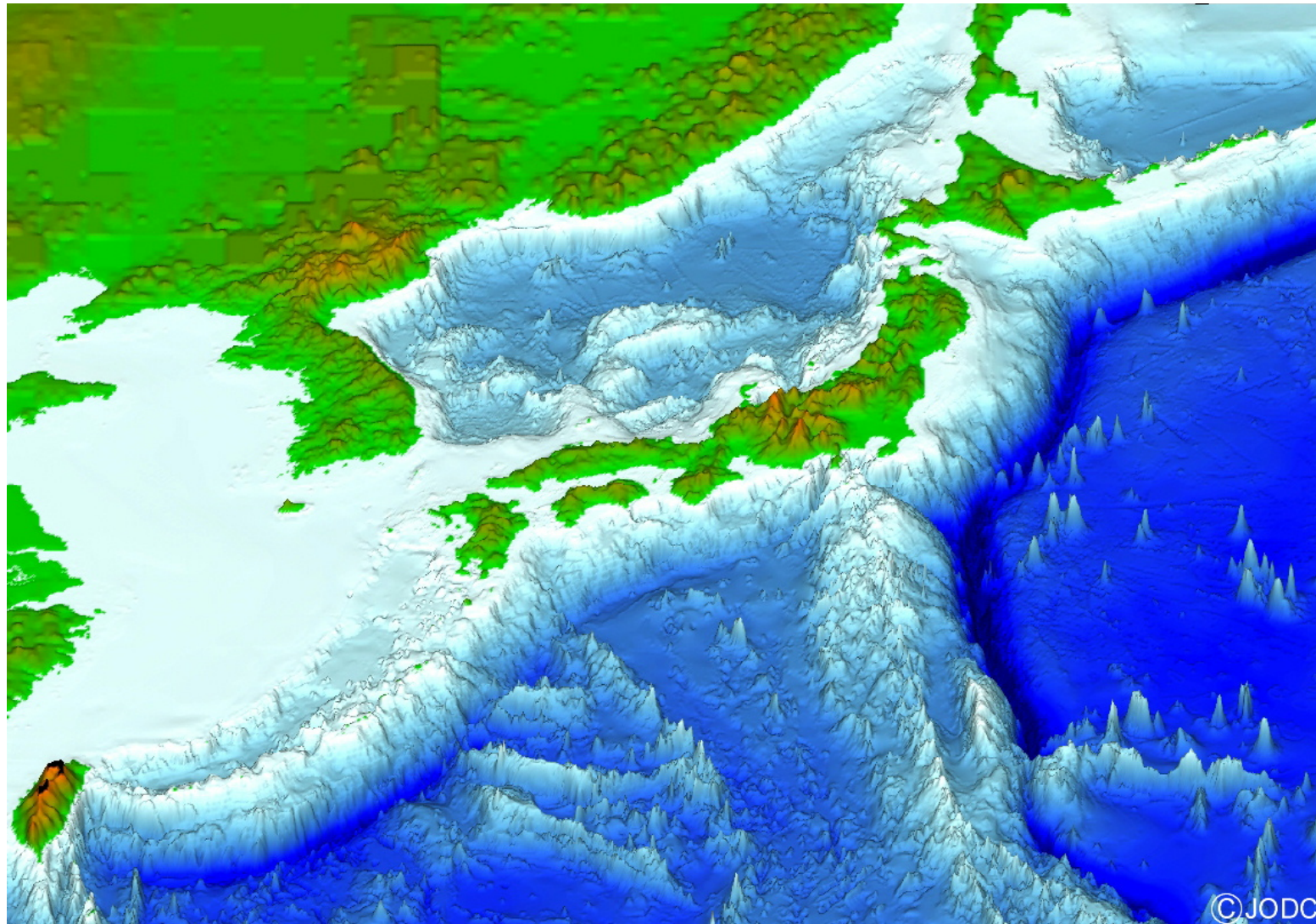


2013年7月3日一橋大学 東アジア政策研究プロジェクト／ガスエネルギー研究会

# 「海洋産業の振興と創出について」

キヤノングローバル戦略研究所 湯原 哲夫



# 自己紹介: エネルギー技術の開発とビジョンの提案

- (0) 企業研究所にて30年間、船舶(タンカ, コンテナ, LPG・LNG, 高速船)・海洋構造(海底石油ガス掘削、セミサブとTLP)、エネルギー転換技術開発(新型炉開発、火力・原動機、新エネルギー開発)、環境装置開発(ゴミ、下水汚泥、リサイクル)に従事(専門は構造技術。開発における製品・プラントの構造健全性確保と事故回避)、企業研究所のMOT(イノベーション戦略)

この10年は、東京大学において

## (1) 海洋技術フォーラム／海洋立国推進

- ・海洋基本法、海洋エネルギー資源の開発の提言
- ・海洋技術フォーラムにおける海洋再生エネルギーの推進

## (2) 再生可能エネルギー 実証試験の推進

- 地域における海流・潮流エネルギー導入計画
- ・秩父市元気村森林バイオマスーガス化熱電供給実証試験
- ・弘前大学北日本新エネルギー研究所の戦略委員会委員(地域の再生可能エネルギー・クラスター)

## (3) 火力・原子力発電用設備規格の性能規定化に伴う民間規格戦略の推進

- ・発電用設備規格委員会(日本機械学会、米国機械学会規格基準理事会)
- ・JAEA 構造材料専門委員会、規格基準に関する「新型炉国際戦略検討委員会」

またこの5年はシンクタンクにおいて

## (4) 地球温暖化抑制と世界の共有できるエネルギービジョン

- ・東京大学と産業界によるトリプルフィフティとその延長
- ・中期目標検討委員会(2008~2009 麻生内閣)、
- ・2013.7.3 キヤノングローバル戦略研究所(世界で共有するシナリオ)

# 講演内容

- **海洋産業の振興と創出** Slide 4~

政策・法整備→基盤構築→事業化Pj→商業化と国際競争力  
今後の海洋産業振興

- **気候変動(地球温暖化)抑制と世界で共有する  
長期エネルギービジョン** Slide108~

二酸化炭素の排出シナリオと火力-原子力-再生可能エネルギー

- **次世代燃料としてのGTL(gas-to-liquid)と海洋新  
産業としてのGTL-FPSO** Slide129~

シェールガス革命とメタンハイドレート事業化の次ぎにくるもの;海洋新産業の創出

# 1. 海洋産業の振興と創出について

1. 海洋基本法と海洋基本計画  
(海洋産業立国がその中核的課題)
2. 旧海洋基本計画の評価  
(海洋産業振興が不十分、政策目標—基盤構築—事業化プロジェクト—国際競争力強化)
3. 参与会議再編とPT(プロジェクトチーム)による戦略立案機能
4. 新しい海洋基本計画とその骨子  
(海洋産業創出と包括的法整備)
5. 海洋産業の振興と創出  
(海洋石油天然ガス市場、海洋再生可能エネルギー—発電事業化、海底鉱物資源開発)
6. 今後の展開について  
(産官の連携強化と国際競争力強化)
7. 世界の動向、特に中国韓国の動き  
(国家をあげた取り組み、サブシー分野を制するものが世界市場を制する)



# 海洋技術フォーラム

海洋技術フォーラム(2005年8月発足)は東京大学にて大学院工学系研究科環境海洋専攻 湯原教授他)、同地球システム専攻(玉木教授他)、新領域科学創成研究科(大和教授他)、生産技術研究所(浦教授他)、海洋研究所 寺崎教授他)の教官有志、及び海上技術安全研究所(井上理事)にて発足。海洋に関わる学協会 11団体と独立行政法人 4法人と3大学の代表者にて幹事会を形成し、どこからの資金援助も受けずに、月例の幹事会と年 1回のシンポジウムによる提言活動を続けてきている。

1. 総合科学技術会議 第三期科学技術基本計画 フロンティア分野(海洋)推進戦略策定に参加し、海洋技術フォーラムの提言である海洋開発の基盤技術の形成を提案 (2005~2006)。
2. 海洋基本法研究会 事務局 海洋政策研究財団)超党派議員と学識者、省庁関係者による海洋基本法案策定のための研究会(座長武見敬三参院議員、東京大学より小池勲夫教授と湯原教授)に参加し、主として海洋産業立国に関する海洋技術フォーラムの提言を提案(2006~2007)。
3. 東京大学の海に関わる教官の横断組織が必要と提言し、法文 理工の教官200人による全学総長直下の海洋アライアンス機構(浦 環教授)が結成された。海洋に関わる文理融合教育と研究を、日本財団の資金を得て行っている。(2007~)
4. プロジェクト産業協議会 (APIC、新日鉄三村会長)に海洋資源事業化研究会(高島横浜港埠頭社長、商社 鉱業・マリン・メーカーなど民間会社50数社が有料にて参加)の設置に協力した。これにアドバイザーを派遣し、活動を続けてきている (2007~)。その提言は同協議会の日本創生委員会(寺島実郎委員長、毎月定例会議に政産官学60名が参加し、意見交換する)に提出される。

5. 海洋基本法フォローアップ研究会(海洋政策財団)にて政・官・学で海洋基本計画のフォローを行ってきたが、2013年1月より武見敬三議員の指導あり、海洋基本法戦略研究会に名称変えて、活動が強化された。海洋技術フォーラム幹事が複数に参加し、提言を行っている。

6. 内閣官房 総合海洋政策本部参与会議(2013年5月~)に参加として浦、湯原が参加、これまでの提言も踏まえ、参与の方々や産業界の方々の御意見も反映し、プロジェクトチーム「海洋産業の振興と創出」人材育成」に関する提言を取りまとめた。

毎年、海洋技術フォーラム・シンポジウムを開催し、これまで9回開催し、冬柴、前原、高木大臣、武見議員が特別講演し、また、西村、中川、石破、細野、長島議員の方々、海洋政策本部事務局長や省庁の関係者の方々の参加を得て、産官学政の対話と交流を行ってきた(2006~2013)。

今回のシンポジウムは、安田講堂から弥生講堂に場所を移し、新しい基本計画に関する講演と海洋産業振興と法整備に関して、今後目指すべき方向について産官学政の意見交換の場としたい。

# 海洋技術フォーラムの提言

## 海洋産業立国による危機の回避を

### 1. 海洋立国:

- ・排他的経済水域における産業活動があつて、はじめて海洋権益がある。
- ・海洋立国とは、海洋産業立国が中心であり、海洋政策の中核は、海洋立国の実現で、それは新産業創出戦略である。

### 2. 海洋新産業創出戦略:

- ・将来の資源・エネルギー・食糧・環境・温暖化・安全保障の危機に備え  
持続可能で 国際競争力ある海洋産業技術の構築する。
- ・「海洋開発予算」を「原子力開発」、「宇宙開発」なみに 拡大する。
- ・自主開発と事業開発を主体に、海洋産業のための基盤技術開発と総合的エンジニアリング開発を重点的に実施すべき。

### 3. 推進と海洋人材の育成:

- ・一元的な推進戦略に沿った 省庁横断する実行の仕組み。
- ・日本版シーグラント制度(国家基盤、浦教授)や海洋インスティテュート構想(教育・研究・産業技術の一体化、大和教授)の実現

## 危機とその克服—海洋が果たす役割と重要な開発課題

A 日本をめぐる危機			B 海洋の役割	C 海洋開発の重要課題
項目	原因	結果		
1. 食料	・人口増、 ・水問題、 ・食生活の向上	・タンパク源不足 ・穀物の供給不安 ・漁獲量の減少	・持続可能な大規模な食料生産の場 ・深層水・湧昇流による豊かな漁場 ・海水淡水化による水資源の供給 ・藻類・深海微生物の産出の場	・大規模で、持続可能な沖合養殖システム ・海洋深層水の総合的利用(広い海域で漁場創成、 ・海水淡水化、温排水利用、湧昇流誘起) ・海洋バイオ技術の開発と新薬創成技術の開発
2 エネルギー	・在来型化石燃料 の偏在と枯渇性 ・低い自給率	・需給の逼迫と価格の高騰 ・産業の失速 ・貿易収支の悪化	・在来・非在来化石燃料の供給 ・豊かな海洋エネルギー/洋上エネルギーの供給 ・エネルギー自給率の向上	・排他的経済水域におけるエネルギー産業のポテンシャルマップの作成 ・在来・非在来型燃料資源の探索と開発技術 ・海洋エネルギーの開発と実用化技術
3. 資源	・金属資源の需給逼迫	・価格高騰と供給不足	・海底の鉱物資源採取 ・海水中の鉱物資源採取 ・希少金属などの安定供給	・海底からの資源開発と産業技術の強化 ・海水からの資源採取と実用化技術
4. 環境	・排ガス、排水、廃棄物 ・化学物質の大量排出	・海域汚染 ・赤潮・青潮の頻発 ・沿岸漁業の危機 ・環境の悪化と荒廃	・海域水循環の管理と共生 ・生物多様性の維持	・海域浄化・修復エンジニアリングと生態系の回復 ・統合的な海洋気候変動の観測・予測・監視システム ・統合的な海洋生物多様性の変容の観測・監視システム
5. 温暖化	・温室効果ガスの排出	・海洋生物の絶滅、珊瑚礁の損傷 ・異常気象の頻発 ・沿岸災害・海難の頻発	・海洋生物ダイバーシティの維持 ・CO2の吸収と気候変動の緩和	・CO2吸収の促進技術と海洋隔離技術の開発 ・異常気象の予測と防災技術の開発 ・温暖化による海域変動の観測・監視システム
6. 安全と権益	・経済水域での権益 の侵犯 ・テロ・海賊	・事故の増加とリスクの増大 ・産業活動の障壁	・排他的経済水域における産業活動の 安全確保	・巨大波浪・津波・異常気象の予測・監視・回避技術システム ・安全で競争力ある陸海統合型の海上輸送システム ・危険予知・監視通報システム ・海洋情報の取得とそのマネジメント

# 海洋基本法の理念と施策

「海洋基本法」2007.7.21

- 目的

海洋の平和的・積極的な開発・利用と 環境保全の調和をはかる  
新たな海洋立国を実現する。

- 基本理念

- ① 海洋の開発と利用は我が国 経済社会の存立基盤

海洋環境が良好に保たれることは人類の存続基盤

開発・利用と環境保全の調和をはかる海洋立国の実現

- ② 海洋の安全確保は重要、取り組みを積極的に推進

- ③ 海洋の開発・利用・環境保全のため、科学的知見が重要, 充実を図る。

- ④ 海洋産業は経済社会の発展基盤、国民生活の安定性向上の基盤、健全な発展を図る

- ⑤ 海洋の開発, 利用, 保全を総合的かつ一体的に行う

- ⑥ 海洋に関する施策の推進は国際協調の下に行う

# 海洋基本法「海洋基本計画における基本的施策」 ～海洋開発、海洋産業に関わる部分～

## 海洋基本法17条:海洋資源の開発及び利用の推進

- 国は、海洋環境の保全並びに海洋資源の将来にわたる持続的な開発及び利用を可能とすることに配慮しつつ海洋資源の積極的な開発及び利用を推進するため、水産資源の保存及び管理、水産動植物の生育環境の保全及び改善、漁場の生産力の増進、海底又はその下に存在する石油、可燃性天然ガス、マンガン鉱、コバルト鉱等の鉱物資源の開発及び利用の推進並びにそのための体制の整備その他の必要な措置を講ずるものとする。

## 第19条:排他的経済水域等の開発等の推進

- 国は、排他的経済水域等の開発、利用、保全等に関する取組の強化を図ることの重要性にかんがみ、  
海域の特性に応じた排他的経済水域等の開発等の推進、  
排他的経済水域等における我が国の主権的権利を侵害する行為の防止  
その他の排他的経済水域等の開発等の推進のために必要な措置を講ずるものとする。

## 第24条:海洋産業の振興及び国際競争力の強化

- 国は、海洋産業の振興及びその国際競争力の強化を図るため、海洋産業に関し、先端的な研究開発の推進、技術の高度化、人材の育成及び確保、競争条件の整備等による経営基盤の強化及び新たな事業の開拓その他の必要な措置を講ずるものとする。



# 旧海洋基本計画(2008～12)における 海洋エネルギー・資源開発の扱い

- 海洋におけるエネルギー・鉱物資源開発に関して、国の主導による本格的な探査・開発を明確な目標と綿密な計画のもとで着実に推進し、中期的に商業化を目指すことを国家戦略とする。
- 近年の高水準の資源価格と需給逼迫状況を踏まえ、探査・開発を可能な限り早い速度で進め、成果を得る必要がある。
- いまだ商業化されていないメタンハイドレート開発と海底熱水鉱床開発については今後10年間程度を目途に商業化を実現することを目標とする。

## 次期海洋基本計画へ向けた提言 ～海洋産業立国にかかわる提言～

### (現基本計画の評価と現状認識)

- ① 現行海洋基本計画レビュー結果、基本法の基本的施策の殆どが、取り組みが不十分と評価された。特に低い評価が与えられたのは、海洋産業立国に関わる基本施策
  - 排他的経済水域(EEZ)における
    - 海洋資源の積極的な開発
    - 外国からの我が国の主権的権利の侵害を守る
  - 海洋産業の振興と国際競争力を強化するため、海洋産業に関する先端的の研究開発と高度技術、人材育成・確保などの経営基盤を強化し新たな事業の開拓する

### ② 危機の顕在化

この5年間、資源の危機、エネルギーの危機、環境の危機、海洋における安全の危機が顕在化し、この危機の回避と克服における海洋開発の役割が一層増大した。また、海洋資源開発や海洋エネルギー開発で我が国の海洋産業の立ち後れが目立つようになってきている(欧米、韓・中国)。

## 次期海洋基本計画へ向けた提言(続き)

### ③ 海洋政策本部の集中的かつ総合的な推進機能の発揮

- 政治主導による政策目標の設定
- それに沿って海洋政策本部を中核とする、省庁横断的な総合的な 取り組みの立案と推進
- 海洋政策の全体戦略と取組体制を強化し、中長期目標に基づく、次期基本計画(5年間)を策定する。

### ④ 海洋産業政策の戦略的展開

- 海底鉱物資源開発、海洋再生可能エネルギー開発、メタンハイドレート開発、及び海洋生物資源開発など具体的な海洋新産業に関して、**政策目標設定**から法整備、基盤構築、国際競争力ある、持続可能な成長産業創出に至るプロセスに沿って、展開する。
- 世界市場における海洋資源開発産業の国際競争力を強化する。

# 各種団体からの次期海洋基本計画への提言 2012年度

## 共通した提言の内容

- 海洋エネルギー・鉱物資源開発の推進の強化
- 海洋産業の振興・育成強化
- 海洋産業の基盤として研究開発の強化と人材育成
- 海洋政策本部の機能強化と省庁枠組みを超えた一元的な推進

- 経団連海洋開発委員会
- 海洋基本法戦略会議(海洋政策研究財団)・超党派議員15名と学識者
- 国土交通省 海洋政策懇談会
- 文部科学省 学術審議会 海洋開発分科会
- 海洋技術フォーラム
- 東京大学海洋アライアンス
- 経済同友会海洋国家プロジェクト ・社長会長の集合体

その他学会・協会から多数の提言

# 参与会議について

## 「参与会議」について

### 【概要】

- (1) 「参与会議」は、海洋政策の重要事項について審議し、総合海洋政策本部長（内閣総理大臣）に意見を述べるため、総合海洋政策本部令に基づき設置（本部長任命の有識者10人以内で構成）。
- (2) 海洋基本法第16条第5項の規定において、「おおむね5年ごとに、海洋基本計画の見直しを行い、必要な変更を加える」こととされているため、海洋に関する情勢の変化等を勘案した新たな海洋基本計画の策定に取り組む必要。
- (3) 本年5月、新たな参与を任命し、会議を再開したところ。

### 【経緯】

- 「総合海洋政策本部令」（平成19年7月政令）において、参与会議の設置、役割（本部長に意見陳述）、参与数（10人以内）、任命権者（総理）、任期（2年）等を法定。
- 平成19年10月設置。平成21年3月まで5回開催（海洋基本計画、概算要求、海洋施策の進捗状況、海洋エネルギー・鉱物資源開発計画）。
- 本年5月24日参与会議再開。これまで5回開催。

## 総合海洋政策本部参与会議名簿

いそべ まさひこ 磯部 雅彦	東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
うら たまき 浦 環	東京大学生産技術研究所海中工学国際研究センター長
おきはら たかむね 沖原 隆宗	(社)関西経済連合会副会長
かわの ひろぶみ 河野 博文	(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構理事長
かわの まりこ 河野 真理子	早稲田大学法学学術院教授
こみやま ひろし 小宮山 宏 (座長)	(株)三菱総合研究所理事長
たいら あさひこ 平 朝彦	(独)海洋研究開発機構理事長
ふるしやう こういち 古庄 幸一	(株)NTTデータ特別参与
やました はるこ 山下 東子	明海大学経済学部教授
ゆはら てつお 湯原 哲夫	キヤノングローバル戦略研究所研究主幹

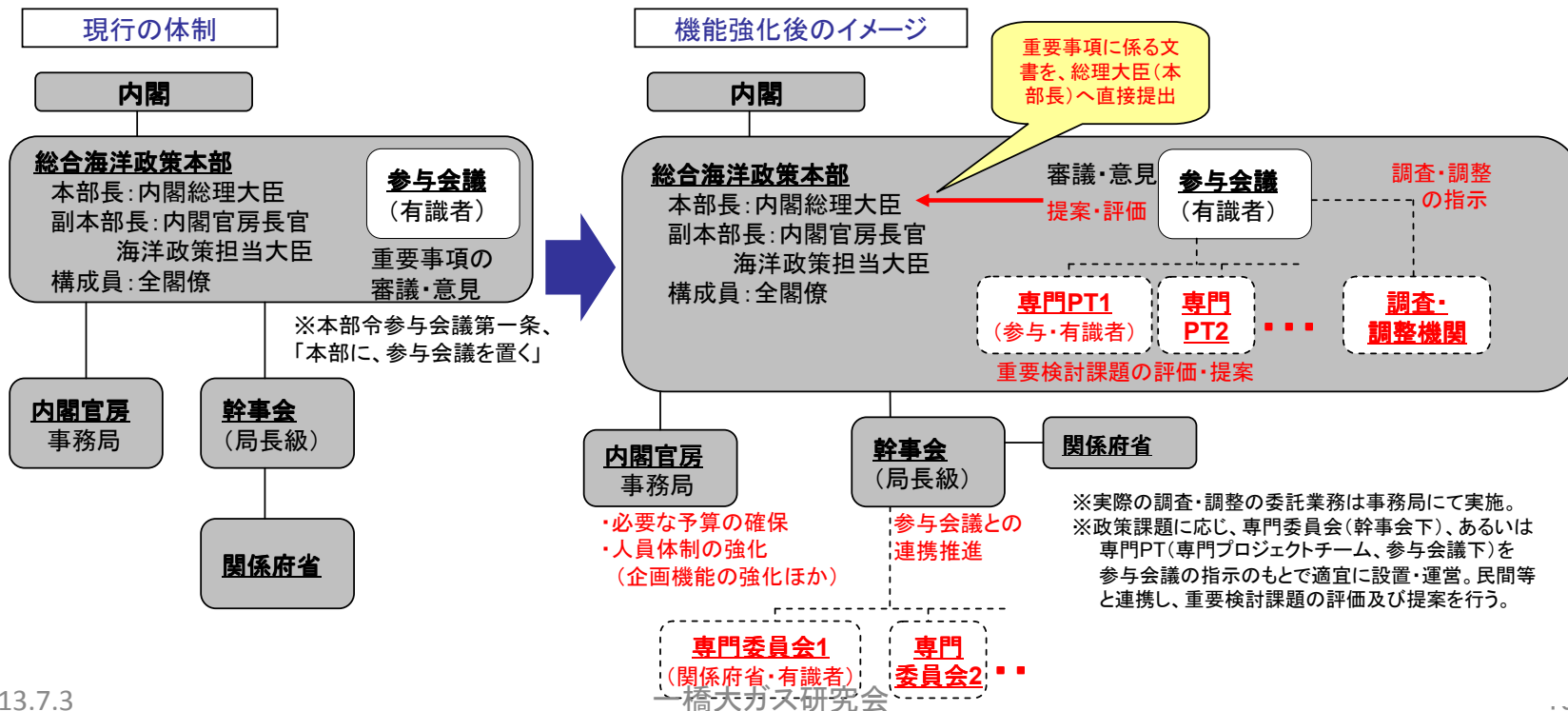


# 参与会議の拡大等による総合海洋政策本部の機能強化

総合海洋政策本部における海洋基本計画の案の作成、同基本計画に基づく施策の実施の推進並びに、海洋施策の推進に関する施策で重要なものの企画立案等に係る**提案及び評価に資することを目的**として、将来的に海洋に関する重要な政策・事項の実施について調査審議する「海洋政策委員会(仮称)」を内閣府に設置することを視野に入れ、参与会議の拡大等による総合海洋政策本部の機能強化を行う。

## 参与会議の拡大等のポイント

- ①参与会議の方針に基づき、専門PTあるいは専門委員会を設置し、**参与会議の提案及び評価に係る機能を強化**する。
- ②予算要求・予算決定・基本計画決定の2~3ヶ月前に参与会議にて各評価・提案に係る文書を作成する。参与の代表が文書を総理大臣(本部長)へ直接提出することにより、**参与会議の評価・提案機能を実効的に担保**する。
- ③参与会議の提案・評価機能を補佐するため、幹事会と参与会議の連携を推進するとともに、**事務局の企画機能を強化**する。
- ④参与会議の拡大や事務局の企画機能強化に必要な予算の確保及び事務局の体制強化を行う。
- ⑤総合的かつ客観的な評価・提案を行うため、海洋を主たる活動分野としない有識者を参与会議に複数名含める。



# 新たな海洋基本計画に係る参与会議意見書の概要と今後の予定

## 我が国の海洋政策を巡る環境の変化

- ① 東日本大震災後のエネルギー政策の再検討の動き
- ② 新たなフロンティアとしての海洋エネルギー・鉱物資源に対する期待の高まり
- ③ 経済が低迷する中での日本再生に向けた海洋分野への期待の高まり
- ④ 我が国を取り巻く国際環境の変化に対応した海洋権益保全や海洋秩序維持への関心の高まり

## 現行海洋基本計画

(平成20年3月閣議決定)  
平成20年度～平成24年度

<海洋政策の推進体制>



## 今後の海洋政策における政策課題

### 重点課題

(参与会議での議論の取りまとめ)

#### ① 海洋産業の振興と創出

(海洋エネルギー・鉱物資源の開発や再生可能エネルギー利用の産業化に向けた技術開発や開発体制の整備、海洋資源を活用した新しい海洋産業の国際競争力の強化、海運・物流政策の戦略的な展開等)

#### ② 海洋情報の一元化と公開

(海洋政策の基盤整備の観点からの海洋調査の充実、国等の有する海洋情報の一元化や利便性向上、海洋情報産業の創生、海洋情報の検索機能の強化等)

#### ③ 人材育成

(小学校等における海洋への理解増進、地域における産学官連携ネットワーク造りの促進、地域の特色を生かした海洋産業の創出等)

#### ④ 沿岸域の総合的管理と計画策定

(沿岸域の再活性化、環境保全・再生等のため、陸域と海域を一体的かつ総合的に管理する地域スキームを構築する地方を支援等)

#### ⑤ 海洋の安全保障(海洋の安全確保)

(領海やEEZの保全を図るための海上保安庁及び海上自衛隊の体制強化や能力向上、両者間の連携の強化、海洋に関する国際秩序維持への貢献)

### その他の課題

- 地球温暖化対策等の環境保全対策
- 海洋科学技術に関する研究開発の推進
- 水産業の持続的利用
- 排他的経済水域・大陸棚の総合的管理の推進
- 海洋権益確保等の観点からの離島の保全・管理・振興等
- 総合海洋政策本部の機能強化 (参与会議の提案及び評価に係る機能強化等)

## 今後の政府の取組

参与会議意見を踏まえ、  
政府部内で今後さらに検討

## 新たな海洋基本計画の策定

(来春目途に閣議決定予定)  
※平成25年度～平成29年度



## 5つの重点課題についての具体的施策例(参与会議プロジェクトチーム報告書抜粋)

### ①「海洋産業の振興と創出」

(総論)産業ポテンシャルマップの作成、実海域での実証実験、環境影響評価手法の確立等を通じ、事業化に向けて開発計画を強力に推進。このため、中長期のロードマップと技術開発目標を明確化。

#### (1) 海洋再生可能エネルギー

- 海域利用に関する法制度整備・漁業との調整等の枠組みづくり
- 技術開発による競争力ある発電システムの構築、適切な買取価格の設定
- 送電線等のインフラ整備や事業者への投融資 等

#### (2) 海底鉱物資源等

- 次期計画を調査・研究の段階から事業化に移行する段階と位置づけ。
- 【海底熱水鉱床】→ 2020年代後半の商業化プロジェクトを目指し、官民共同体制による資源量詳細調査を集中的に実施、技術開発・環境影響評価手法を確立
- 【コバルトリッチクラスト】→ 南鳥島周辺海域の資源調査を加速
- 【レアアース泥】→ 資源量把握を最優先に揚泥システム等の技術開発計画策定
- 【メタンハイドレート】→次期計画期間に事業化の見通しをつけた後官民合同事業化プロジェクト、2020年代半ばに商業化プロジェクトに向け技術開発

#### (3) 海洋産業の強化と育成、人材育成等

- 国内小規模開発事業、日本の資源開発会社等の連携による海外プロジェクトへの参加を通じた技術基盤の構築、海洋開発人材育成機関の設置

#### (4) 海運・物流政策

- 【国際海運】→ 資源開発・輸送一体化大型プロジェクト参入のため官民連携、エコシブ技術開発と国際的環境規制導入の戦略的取組、北極海利用の検討体制整備
- 【国内海運】→ 海洋権益保全の観点で踏まえた離島航路への支援 等

### ②「海洋情報の一元化と公開」

#### (1) 共有情報の一様性・一貫性確保のための基本方針の策定

- 海洋調査の段階から各データの一様性等を確保

#### (2) 公開等に関する共通ルールの策定

- 各機関が取得した情報の管理・公開等に関する共通ルールの策定

#### (3) 各機関の蓄積情報の集約化(海洋台帳の充実等) 等

- 海洋基本計画等の海洋情報の検索機能を強化、海洋台帳を充実

### ③「人材育成」

#### (1) 学習指導要領における海洋教育の位置づけ強化

- 総合学習活動の課題例として、海洋を追加

#### (2) 海洋国家基盤創造プログラムの具現化

- 新たな基幹産業創出を目指し基礎的・先端的な研究開発を行う大学等へ資金を投入
- 地域に根差した産業創成を図る産官学のコンソーシアム形成

#### (3) 産業等の人材育成活動と教育機関の連携強化 等

### ④「沿岸域の総合的管理と計画」

#### ○陸域と海域の一体的管理を強化

- (土砂管理、ごみ投棄抑制、海上・河川交通の再活性化、海域の監視体制強化と陸域での防災対策との連携等)

#### ○一体的管理の実現のための地方自治体の取組体制を整備、総合的管理計画を策定

#### ○海面利用ルールづくりを推進(地域協議会の設置等)。

#### ○沿岸域における津波等の防災対策を推進 等

### ⑤「海洋の安全保障」

#### (1) 海上保安庁・海上自衛隊の体制整備

- 巡視船艇、艦艇、航空機等の装備の充実、人員の確保等の体制整備を一層強化。更に必要な法律を整備。

#### (2) 海上保安庁・海上自衛隊の情報能力、連携の強化

- 宇宙を含む情報源からの準リアルタイム情報集約、視覚的活用

#### (3) 海洋秩序に関する国際ルールの形成・発展への貢献

- 国際ルールに基づく紛争解決の推進

#### (4) 海上交通路の安全確保

- 海賊対策を積極的に推進し、関係諸国との連携強化

# 参与会議プロジェクトチーム2013.5.~2013.12

- PT「**海洋産業の振興と創出**」(取りまとめ湯原参与)

沖原隆宗参与、河野博文参与、河野真理子参与、古庄幸一参与

・学識者:飯笹教授, 山崎教授, 加藤教授、増田教授、荒川教授、  
木下教授、高木教授

・産業界:エンジニアリング会社、掘削企業、造船会社, プラント企業

・官:省庁の担当課長と独立行政法人(JAMSTEC,JOGMEC,海技研)

WG 海洋再生可能エネルギー

WG 海洋産業の育成強化

WG 海底鉱物資源開発

WG 海事産業

- 
- PT「**海洋情報の一元化と公開**」(平参与)
  - PT「**沿岸域の総合的管理と計画策定**」(磯部参与)
  - PT「**人材育成**」(浦参与)
  - PT「**海洋の安全保障**」(古庄参与)

# 総合海洋政策本部参与会議意見の手交について

平成24年11月27日総合海洋政策本部事務局

[http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kaiyou/sanyo/sanyo\\_iken.html](http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kaiyou/sanyo/sanyo_iken.html)

総合海洋政策本部参与会議では、新たな海洋基本計画の策定に向けて、平成24年5月から、我が国の海洋政策を巡る環境の変化を踏まえた今後の海洋における政策課題について検討してきました。特に、「海洋産業の振興と創出」、「海洋情報の一元化と公表」、「人材育成」、「沿岸域の総合的管理と計画策定」及び「海洋の安全保障」の重要課題については、プロジェクトチーム(PT)を設置し、重点的に議論を重ねてきたところです。

今般、参与会議としての意見を取りまとめ、平成24年11月27日(火)に、総合海洋政策本部長(内閣総理大臣)に提出致しましたので、公表致します。

- 新たな海洋基本計画の策定に向けての意見
- (別添資料)各PTの報告書 計80頁の意見書
- (参考資料)参与会議意見書概要  
[http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kaiyou/sanyo/sanyo\\_iken.html](http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kaiyou/sanyo/sanyo_iken.html)



# 海洋再生可能エネルギー：政策目標の設定と実行、成長産業としてバックアップ

## 1. 海外動向

政策目標の設定と法整備の上に基盤構築(R&D振興と実証試験場設営の上に、事業創出)。

- ・ 洋上風力発電の規模: 英国2020年47GW、
- ・ 中国2020年30GW、米国2020年10GW、ドイツ2020~2030年20~25GW
- ・ 浮体式洋上風力の実証試験終了し、商業化に入るところ。
- ・ 潮流・海流等も実用化段階にある。

## 2. 我が国の動向と見通し

・国内初「沖合洋上風力発電」が本格実証運転を開始(2012年度)ー銚子市沖でNEDO・東電共同プロジェクトー

・浮体式風力、潮流海流波力はR&Dと実証試験準備の段階

・エネルギー政策見直しにより再生可能エネルギーの大規模導入の見通し

(現行計画2030年全電源の20%→30%を想定)

・風力と太陽光発電尾の陸上の限界から、洋上風力発電を中心に海洋再生可能エネルギーに求められる規模を全電源の5%・20GW程度と想定。

・洋上風力ではすでに実施された導入ポテンシャル量(環境省, NEDO)からも陸上風力以上のより安定した量がある。

## 3. 課題

- ・台風等厳しい海象に耐える実績と経済性の確保
- ・実証試験設備等の整備計画
- ・政策目標と法整備
- ・地域や漁業との調整
- ・事業者への支援: 固定価格買取制度の適用や送電と系統連系など
- ・既存の技術基盤の上に、エンジニアリング力地家て、国際競争力ある海洋産業への振興策と推進

## 4. 提言

- ① 海域利用の法整備と協調・調整の枠組みづくり
- ② 技術開発や規模大きい導入・普及促進策の強化  
固定買い取り制度の適用
- ③ 基盤の整備  
送配電等インフラ整備  
環境評価  
事業者への投融資の支援

国内において商業化をはかるとともに、国際競争力ある規模の大きい海洋産業として振興する。

# メタンハイドレート : 100倍のスケールアップをいかに実現するか 産業界を上流～下流まで総合的にいかに巻き込むか

## (体制)

- 1. 評価と課題
- 長年にわたる基礎研究から海洋産出試験まで漕ぎつけ、事業化の見通しをつける段階に入った。
- 海底下地層中に将来的に開発可能性の高い大規模な砂質充填型メタンハイドレートの濃集帯を確認して海洋産出試験の段階まで進んだ。
- 世界のトップにある技術開発のレベルを維持し続け、事業化においてもトップランナーを維持すべきである。
- 商業化へ向けては、開発研究の進捗に合わせて、独立行政法人主体の開発体制から、民間企業グループ主体の事業開発体制へと転換していくことが重要

## (環境影響評価)

- 環境影響評価は、将来の事業化におけるリスクを把握する上で必要不可欠である。

## (生産技術の向上)

- 現在実施中の海洋産出試験後に採掘・商業化生産に係る開発コストの経済性評価を行うことにより、商業化の見通しが明確になると考えられる。商業生産に向けて技術課題と解決方策を明示しつつ事業化の促進をスピードを持ってすすめる。
- 海洋産出試験の実施と並行して生産手法の高度化に関する研究も継続的に行っていく必要がある。そのためには、中長期の政策目標を出来るだけ具体的かつ前倒しに設定し、開発資金を集中させて、スピードとタイミングを重視した開発を目指すべきである。
- 次世代海洋産業であるメタンハイドレート開発を世界の開発市場を視野に戦略的に進めるべきである。
- 次期海洋基本計画期間中には事業化の見通しをつけ、その後は、早期に官民合同の事業化プロジェクトを立ち上げ、生産実績の蓄積と人的資源の確保を含めた総合技術力の強化を図るべきである。国際資源情勢をにらみつつ、2020年代半ばには、民間企業が主導する商業化のためのプロジェクトが開始されるように、技術開発を進めることが望ましい。

## 2. 今後の方向性

### (海上産出試験を次の事業化につなげる)

- 海洋産出試験を通じての技術課題の抽出と経済性評価が重要 従って、海洋産出試験の実施にあたっては、開発の経済性の評価と事業化のための技術課題の抽出が行えるような計画と資金配分で臨むべきである。
- 世界で初めての試みとなり、今後想定される困難な技術課題や未解決課題を解決して行くためには、石油・天然ガス資源開発などの日本の民間企業の有する経験・技術・国際的視点などを有効に導入して行く必要がある。

# 海底鉱物資源開発；産業化のための資源探査を事業化する 深海底揚鉱システムの開発を先行させる

## 1. 現状と課題

- 海洋基本計画を踏まえ、2009年「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」に従って、調査・研究を実施。
- 我が国の排他的経済水域には海底熱水鉱床をはじめとする豊かな海底鉱物資源の賦存することが明らかになりつつある。
- 事業化のための資源量を把握するに至っていない。
- 新しい海洋基本計画では、調査・研究の段階から海底鉱物資源開発を事業化に移行する段階と位置づける。

### (資源量の確定)

- 最優先事項は資源量の把握にある。それは広域の探査を行い、有望海域を選定し、潜在鉱物資源量を推定し、事業化に結びつけること。
- 資金と人材を集中させて官民協同の体制を組み、開発計画を強力に押し進める必要。
- 官庁船のみならず民間船も動員した官民協同の体制を構築し、役割分担を明確にした探査事業が必要

### (開発課題)

- 採鉱・揚鉱のための機器システムの開発、及び海底からの採鉱に伴う海域の環境評価
- 潜在鉱物資源量や分布・産状に基づいて、実海域実験も含めた継続的な技術開発を実施

### (体制)

- 官民連携を強化し、プロジェクトの推進体制についても、民間企業を加えた新たな取組み体制

## 2. 提言

海底熱水鉱床、コバルト・リッチ・クラスト、マンガン団塊及びレアアース泥はそれぞれ賦存海域と産状に特徴がありそれに従った展開が必要で、今海洋基本計画期間における取組について以下提言する。

### (海底熱水鉱床)

① 潜在鉱物資源量の詳細調査を、官民共同体制と新しい探査概念の導入により集中的に実施し、事業化の見通しをつける。

② 前半における要素技術開発を踏まえ、後半に採鉱・揚鉱のためのパイロット生産システムを実海域において実証し、また実海域実験に基づい

て環境影響評価手法を確立する。

2018年度(平成30年度)以降は、我が国企業に対してこれらの成果を承継しつつ、官民が一体となって事業化プロジェクトの実現に取り組む。その成果を踏まえ、

国際資源情勢をにらみつつ、2020年代後半には民間企業が参画する、商業化を目指したプロジェクトが開始されることが望ましい。

### (コバルト・リッチ・クラスト及びマンガン団塊)

海底熱水鉱床の進捗状況を基に、探査及び技術開発を着実に進めていく。

### (レアアース泥)

新たな資源として可能性を秘めているレアアース泥については、将来の開発可能性を見極めるため、資源量評価、及び生産のための広範な技術分野の調査・研究を実施し、技術開発計画を策

# 海洋資源開発産業の強化と育成

## 海洋石油・天然ガス市場への上流～下流までの参入と国際競争力強化への施策

### 1. 世界の海洋資源開発産業

#### ① 海洋石油天然ガス

巨大(年間60兆円の規模)にして、高い成長を続ける(実績と予測例:海洋プラント2011年\$140B、2020年\$320B)

#### ② 海洋再生可能エネルギー

すでに欧州では年間数GW規模の大きな成長産業

#### ③ メタンハイドレート

日本が実海域パイロットプロジェクトを成功させた(2万m<sup>3</sup>/日)の段階で、官民の事業化を経て商業化にはスケールアップ(100倍程度)プラント開発が必要

#### ④ 海底鉱物資源

海外の民間会社のパイロット事業が先行。我が国では事業化のための資源量確定の段階、実海域での採鉱・揚鉱システムの開発は今後の課題

### 2. 共通技術基盤

洋上の生産貯蔵プラントの機材や海底生産の機器システム(Subsea Production System)はほぼ欧米が独占され、国際競争力が弱い。韓国中国は官民あげて開発基盤を整備中。

### 2. 課題

#### (体制)

・事業化の視点と海洋産業育成という観点をもって、民間企業の主体的参加を促し、官民共同の連携開発体制を強化する。商業化を前提に、スピードとタイミングを重視した取組体制を構築する。

#### (機器開発)

・探査船等の海洋探査・掘削機器類やROV/AUVのセンサー類等の重要部品の開発を振興する。

・サブシーに関わる資材機材の技術マップと開発ロードマップの整備

(海洋石油・天然ガス開発市場経の参入と国際競争力)

・深海底技術などの海底下での石油・天然ガス産出技術やその機材開発技術は海洋資源開発における共通技術基盤技術で、この強化育成は、我が国の海洋資源開発にとって不可欠な課題。

・上流(資源開発会社)から中流(エンジニアリング)・下流(資材機材開発と供給を含む)まで、国際競争力ある技術を保有し、今後の排他的経済水域における海底鉱物資源開発やメタンハイドレート開発において、自主技術とエンジニアリング力による産業創出をはかる必要がある。

# 国際競争力ある海洋資源産業を育成強化する施策

## 参与会議PTにおける産業界の意見とりまとめ

我が国のエンジニアリング企業や資機材供給会社が、開発オペレーターのもとで実績を積み、国際競争力をつけ、開発プロジェクトにおいて主導権を取れるようにすることである。

以下の①～⑤項目について、政策的に支援し、基盤構築して国際競争力ある海洋資源産業を育成強化する必要がある。

- ① 国が支援する国内での小規模な掘削事業や開発事業に、我が国の民間企業の参加を促し、実海域での経験を通じて基盤技術を構築する。
- ② 海外の資源産出国のプロジェクトに日本企業が参加できるような機会を創る支援を行う。例えば、開発のための資機材などの研究開発をオペレーターとJOGMEC等が共同で行い、日本企業がこれに参加し技術開発力を高め、また、外国のオペレーターや資機材サプライヤーに資本参加するような機会を支援する。
- ③ 深海底開発分野「大水深の海底掘削・生産システム」の強化が特に重要である。益々大水深化・高度化するこの分野の技術基盤を公的資金による中長期にわたるR&Dプログラムによって強化する。
- ④ 我が国の資源開発、掘削、エンジニアリング及びオペレーター企業、コントラクターと呼ばれる資機材供給企業などが適切に連携し、資源産出国における資源開発プロジェクトに積極的に参画を支援する。
- ⑤ 我が国の海洋資源関連産業強化のために、国際協力銀行(JBIC)等の機能を活用し、また、産業革新機構の資本参加を通じて、海外企業との連携、M&A及び資源・エネルギー権益確保のための支援を行う。



# 海洋産業の発展基盤としての人材育成 (新しい酒は新しい皮袋へ)

- ① 資源工学、海洋工学、海事工学が停滞する中で、これを活性化し、優秀な学生に世界の海洋開発の最先端の動向等を教え、グローバルな海洋産業人へ志向させる必要がある。
- ② 海洋開発の技術開発やオペレーションはますます高度化・複雑化し、技術競争も激化しており、資源開発企業・エンジニアリング企業・オペレーター企業等の ニーズを踏まえ、海洋開発人材育成機関の設置を検討すべきである。
- ③ 日本版シーグラントシステム(海洋国家基盤創造プログラム;人材育成PT 東大浦教授提案)に相応しい、教育・研究・産業技術開発をワンセットとした組織が必要である。既に海洋技術フォーラム発足時から東大大和教授が「海洋インスティテュート」を提案し産学官による教育研究技術開発の一体化した組織で、海洋・海事産業人材の抜本的・基盤的かつ未来志向のプログラムが提案されてきた。
- ④ しかしながら、我が国の既存の教育・研究組織の補強ではこのような新しい分野の開発に対応するには限界があり、教育・研究・技術開発を同時に行う、新しい 組織と陣容が必要である。充実した教育システム(教員養成も含む)を構築する 必要がある。
- ⑤ 新しい深海底技術や実海域での掘削演習やプラント運用、さらにグローバルな 専門職養成にも重点を置くことも重要な課題である。
- ⑥ 次期海洋基本計画期間中において、人材育成と産業技術基盤の構築を同時に 実行するような組織の構想と計画の策定を産官学で行い、その実現に向けた プログラムを策定すべきことを提言する。

# 海洋インスティテュートの具体例: 公設民営型「総合海洋産業開発機構」

教育・研究・産業技術開発を兼ね備えた「海洋産業総合研究開発機構」を設立して、海洋人材教育(高専・大学・大学院・社会人専門職大学院)と海洋産業技術基盤(海洋プラント・エンジニアリング、深海底技術分野)の構築を行う。

## 1) 規模と運営

- ① 規模: 教員50名・職員50名、学生200名、技術開発研究員100名、
- ② 年間予算: 人件費30億円、設備・運用費70億円程度の規模とし
- ③ 運営は公設民営方式またはGOCO方式
- ④ 国際的に開かれた機関とする。

## 2) 教育内容／海洋シーグラント

- ① 海洋科学、海洋工学、海洋資源工学、海洋プラント・エンジニアリング、海事工学、海洋環境学、海洋生物学、海洋法・海洋政策、海洋経済学
- ② 実験・訓練のための実海域設備と調査・探査船
- ③ 国際海洋大学・研究機関との連携

## 3) 教員: 国際的に活躍している人材またはOBを欧米・アジアから広く集める。

- ① 石油・天然ガス・鉱物資源などの開発会社
- ② オペレーティング会社/ 海洋プラント・エンジニアリング会社
- ③ 海洋構造・機器製造会社
- ④ 海洋開発のコンサルタント会社

## 4) 技術開発: 海洋プラント開発、深海底技術システム、探査・掘削機器

## 5) 公的研究機関との連携: 経産省・国交省・環境省・文科省・防衛省の研究機関の海洋分野・部門との連携、又は合流が重要。

### 次期基本計画に必要性和計画策定を明記する

海洋産業に関わる総合的な教育・研究・産業技術開発の機関を設置して、

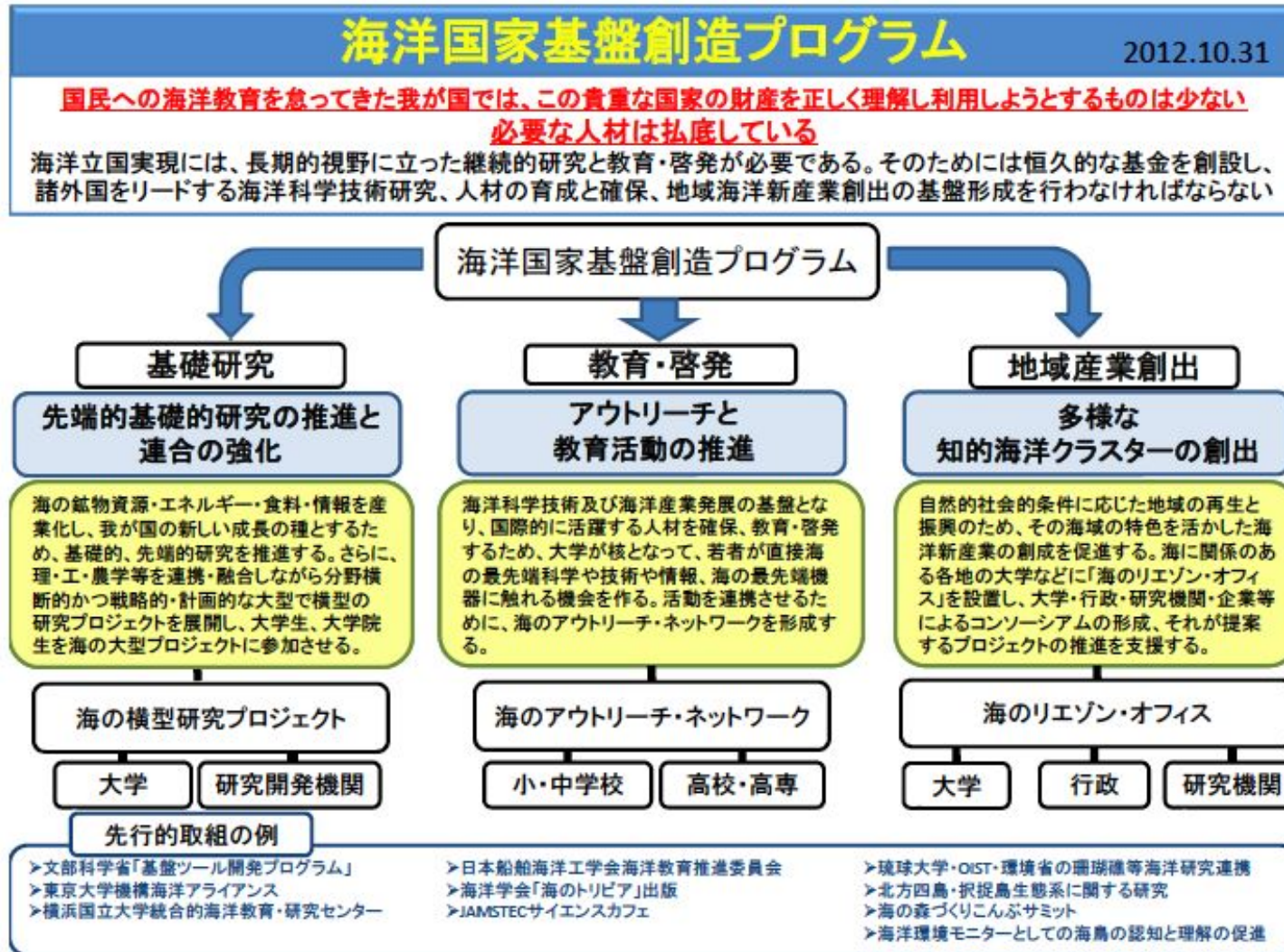
2013.7.28 人材育成・技術基盤構築をはかる。産官学が連携して、設立と運営に当たる。

## 新しい「海洋基本計画」における人材育成(抜粋)

- **12. 海洋に関する国民の理解の増進と人材育成**
- (2)海洋立国を支える人材の育成と確保
- ア 特定分野における専門的人材の育成と確保
- ○海洋や水産に関する教育を行う高等学校において、現場実習等を通じた実践的な教育を促進するとともに、実習船等の着実な整備を引き続き推進する。
- ○高等専門学校や海洋系・商船系・水産系の大学・大学校において、海洋・海事・水産の分野における専門的な人材を育成する。
- ○中長期的な観点から今後発展が期待できる海洋に関する産業分野の人材や技術の専門家を養成・確保するため、産業界や国の関係機関等における技術開発と大学等における教育・研究が連動して一体的に行われる取組を推進する。
- ○国際的な研究プロジェクトにおいてリーダーシップを発揮できる研究者を養成するため、異分野の研究者が国際的な環境の下で研究を進めることが出来るような機会の確保と拡大を図る。

- イ 海洋に関する幅広い知識を有する人材の育成と確保
- ○大学及び大学院の学生の海洋に関わる理学・工学・農学等の基礎的な能力を培うとともに、若手研究者の自発性・独創性を伸ばしていくため、大学や研究機関等における海洋分野の基礎的・先端的な研究を推進する。
- ○大学等において、学際的な教育及び研究が推進されるようカリキュラムの充実を図るとともに、産業界等とも連携しながらインターンシップ実習の推進や、社会人再教育等の実践的な取組を推進する。
- ○IMO、UNESCO/IOC、大陸棚限界委員会、国際海洋法裁判所等の海洋分野の国際機関に、引き続き我が国からの人的貢献を行う。
- ウ 地域の特色をいかした人材の育成
- ○地域の特色をいかした多様な知的海洋クラスターの創出や、地域に根ざした海洋産業の創出等の観点から、様々な制度を通じて、地域における産学官連携のネットワークづくりを推進する。
- ○海洋に関する学部等を持つ大学が、それぞれの教育理念に基づき、各地域において特色ある教育研究を行うため、練習船、水産実験所、臨海実験所等の共同利用を推進する。

# 参与会議 PT「人材育成」(浦参与取りまとめ)



# 新しい海洋基本計画

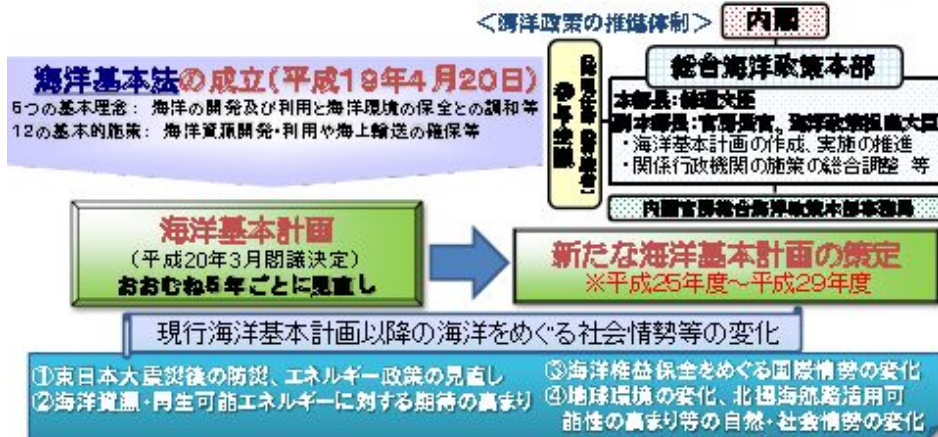
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kaiyou/kihonkeikaku/130426gaiyou.pdf>

- 1。海洋産業振興と創出（事業化と商業化の目標と優先順位を明確にする）。
- 2。包括的法整備を進める。
- 3。海洋政策本部の機能強化（省庁横断）  
参与会議の機能強化、事務局に民間人審議官  
クラスの登用



## 海洋基本法における「海洋基本計画で計画すべき基本的施策」

#	基本的な施策	その内容（条文中のキーワードなど）
1.	海洋資源の開発及び利用の推進	● 水産資源の保存・管理、水産動植物の生育環境の保全・改善、漁場の生産力の増進、海底石油・天然ガス、マンガン鉱、コバルト鉱等の <u>鉱物資源の開発・利用の推進、体制の整備</u>
2.	海洋環境の保全等	● 地球温暖化抑制のため海洋の生物の多様性の確保、汚濁物・廃棄物の排出防止、流出原油防止、自然景観保全
3.	排他的経済水域等の開発等の推進	● 排他的経済水域(EEZ)等の開発等の推進 ● <u>EEZ等における我が国の主権的権利を侵害する行為の防止</u>
4.	海上輸送の確保	● 効率的かつ安定的な海上輸送の確保
5.	海洋の安全の確保	● 我が国の平和・安全の確保、海上の安全、治安の確保 ● 津波、高潮等による災害の未然防止と拡大の防止
6.	海洋調査の推進	● 海洋調査に必要な監視、観測、測定等の体制の整備
7.	海洋科学技術に関する研究開発の推進等	● 研究体制の整備、研究開発の推進、研究者及び技術者の育成、国・独法の研究機関、大学、民間等の連携の強化
8.	海洋産業の振興及び国際競争力の強化	● 国際競争力の強化、経営基盤の強化（先端的な研究開発、技術の高度化、人材の育成と確保、競争条件の整備） ● 新たな事業の開拓
9.	沿岸域の総合的管理	● 海岸の防護、整備、保全と適切な管理
10.	離島の保全等	● 海洋資源の開発及び利用のための施設の整備
11.	国際的な連携の確保と国際協力推進	● 海洋資源、海洋環境、海洋調査、海洋科学技術、海上の犯罪の取締り、防災、海難救助等に係る国際協力の推進
12.	海洋に関する国民の理解の増進等	● 学校教育及び社会教育における海洋に関する教育の推進 ● 大学等において学際的な教育及び研究を推進 ● 海洋に関するレクリエーションの普及



**総論 海洋立国日本の目指すべき姿**

◎ **国際協働と国際社会への貢献**  
 ・アジア太平洋を始めとする諸国との国際的な連携を強化。  
 ・法の支配に基づく国際海洋秩序の確立を主導し、世界の発展・平和に貢献。

◎ **海洋の開発・利用による富と繁栄**  
 ・海洋資源等、海洋の持つ潜在力を最大限に引き出し、富と繁栄をもたらす。

◎ **「海に守られた国」から「海を守る国」へ**  
 ・津波等の災害に備えるとともに、安定的な交通ルートを確保。  
 ・海洋をグローバルコモンズ(国際公財)として保ち続けるよう積極的に努める。

◎ **未知のフロンティアへの挑戦**  
 ・海洋の未知なる領域の研究の推進による人類の知的資産の創造への貢献。  
 ・海洋環境・気候変動等の全地球的課題の解決に取り組む。

**第1部、第2部 海洋に関する施策についての基本的方針及び具体施策**

**1. 海洋の開発及び利用と海洋環境の保全との調和**

◎ **海洋資源の開発及び利用と海洋環境の保全との調和**  
 > 「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」改定  
 ・メタンハイドレートを平成30年代後半に民間の主導する商業化プロジェクト開始に向け、技術開発を実施、日本海側についても今後3年間集中的な調査実施  
 ・海底熱水鉱床を平成30年代後半以降の商業化プロジェクトに向け、技術開発等を推進  
 ・レアアースを平成25年度以降3年間で概略資源量・貯存状況調査を実施  
 > 風力発電等の海洋再生可能エネルギーの普及のため実証フィールドの整備など政策支援  
 ・福島や長崎での実証研究 ・海域利用ルール明確化や漁業協調型利用メニューの作成等  
 > 水産資源の開発及び利用  
 ・資源管理指針・資源管理計画等に基づく水産資源の適切な管理等を全国的に推進  
 ・漁村の豊かな地域資源の活用等を通じた漁村の活動の推進や漁場の生産力の増進  
 ・総合的な経営安定対策による漁業経営の体質強化

◎ **海洋環境の保全等**  
 ・生態学的・生物的に重要な海域の平成25年度までの抽出、海洋保護区設定の推進  
 ・海上輸送からのCO2排出抑制や海底下二酸化炭素回収貯留の調査・取組の推進

**2. 海洋の安全の確保**  
 ・周辺海域における広域的な常時監視体制、遠方・重大事案への対応体制の強化  
 ・自衛隊と海保との連携強化 ・日本船籍への民間武装警備員乗船に向けた取組

**3. 科学的知見の充実**  
 ◎ **海洋科学技術に関する研究開発の推進等**  
 ・自然災害対応等の重要課題の研究開発 ・衛星情報の一層の活用等宇宙の活用  
 ◎ **海洋調査の推進**  
 ・海洋の総合的管理に必要な基盤情報を整備するため調査を実施

**4. 海洋産業の健全な発展**  
 ◎ **海洋産業の振興及び国際競争力の強化** ◎ **海上輸送の確保**  
 > 新たな海洋産業の創出  
 ・浮体式LNG生産貯蔵積出施設等、国際競争力ある資源開発関連産業の戦略的育成  
 > 水産基本計画に基づく水産施策の着実な実施  
 ・海運・造船業、水産業の経営基盤の強化  
 ・環境性能の高い船舶の技術開発の促進  
 ・税制等による安定的な海上輸送体制の確保  
 ・船員高齢化対策の事業者支援  
 ・大型船に対応した海上輸送拠点の整備

**5. 海洋の総合的管理**  
 ◎ **EIZ等の開発の推進** ◎ **沿岸域の総合的管理**  
 ・遠隔離島(南鳥島、沖ノ鳥島)活動拠点の整備  
 ・EIZ等の管理のための方針の策定、包括的な法体系の整備  
 ・沿岸域の総合的管理の推進  
 ・海面利用調整ルールづくり  
 ・陸域と一体的に行う沿岸域管理

◎ **離島の保全等**  
 ・離島の保全及び振興 ・国境離島の管理と特別の措置について検討

**6. 海洋に関する国際的協働**  
 ・IMO等での国際基準等の策定に主体的に参画等、海洋の秩序形成・発展への貢献  
 ・海賊対策等における海洋に関する国際的連携 ・海洋に関する国際協力

**7. 海洋教育の充実及び海洋に関する理解の増進**  
 ・地域の産官学のネットワーク等による地域の特性を活かした人材育成  
 ・専門人材、幅広い知識を有する人材の育成 ・行事やメディアを通じた情報発信

**第3部 海洋に関する施策を推進するために必要な事項**

**1. 施策を効果的に推進するための総合海洋政策本部の見直し**  
 ◎各施策の工程表の作成と計画的な実施、 ◎総合的な戦略の策定と実施  
 ◎必要となる法制度の整備、 ◎実施状況等の評価に基づく効果的な施策推進

◎ **参与会議における検討体制の充実**  
 ・施策のフォローアップ及び評価 ・情勢変化等も踏まえ、重要施策を重点検討  
 ・参与以外の幅広い関係者の参画を得て、テーマごとに集中的に評価・検討

◎ **事務局機能の充実**  
 ・民間や関係機関から出向等した職員が中心となって特定の重要課題を総合調整

**2. 関係者の責務及び相互の連携**

**3. 施策に関する情報の積極的な公表**



# 海洋基本計画における主要な取組

## 海洋エネルギー・鉱物資源の開発

### 基本認識

- 調査・研究を継続しつつ、事業化のための開発・研究を強化する段階へ移行
- 我が国周辺海域の資源ポテンシャルを把握するための技術開発と広域科学調査・資源探査を継続的に実施
- 掘鉱、採鉱等生産に向けた技術開発を集中的に実施



### 石油・天然ガス

- 日本周辺海域において、基礎物理探査(6000km<sup>2</sup>/年)や基礎試験を機動的に実施
- 新潟県佐渡沖で平成25年度に実施する基礎試験の成果等を民間に引き継ぎ、採鉱活動を推進



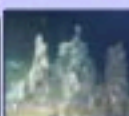
### メタンハイドレート

- 平成30年度を目途に商業化の実現に向けた技術を整備
- 平成30年代後半に民間企業が主導する商業化のためのプロジェクトが開始されるよう、国際情勢をにらみつつ技術開発を実施
- 日本海側を中心に存在が確認された表層型のメタンハイドレートの広域的な分布調査等を実施



### 海底熱水鉱床

- 平成30年代後半以降に民間企業が参画する商業化を目指したプロジェクトが開始されるよう、既知鉱床の資源量評価、新規鉱床の発見と概略資源量の把握、実海域実験を含めた採鉱・掘鉱に係る機器の技術開発、環境影響評価手法の開発等を推進し、その成果が民間企業による商業化に資するよう、官民連携の下、推進



### コバルトリッチクラスト及びマンガン団塊、レアアース

- コバルトリッチクラスト及びマンガン団塊については、資源量調査と生産関連技術について、国際海底機構が定めた探査規則を踏まえつつ、調査研究に取り組む。(特にコバルトリッチクラストについては、海底熱水鉱床の取組の成果も踏まえ、具体的な開発計画を策定)
- レアアースについては、将来の資源としてのポテンシャルを検討するための基礎的な科学調査・研究に取り組む。(特に平成25年度以降3年間程度で、海底に賦存するとされるレアアースの概略資源量・賦存状況調査を実施)

### 共通基盤の整備、研究開発

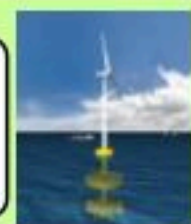
- これまでの実施状況等を踏まえ、「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」を改定
- 広域探査船、無人探査機、最先端センサー技術等を用いた広域探査システムの開発・整備、新しい探査手法の研究開発を加速
- 遠隔離島(南鳥島及び沖ノ鳥島)において、輸送や補給等が可能な活動拠点を整備



## 海洋再生可能エネルギーの利用促進

### 洋上風力発電

- 銚子沖及び北九州沖で着床式洋上風力発電システムの実証研究を実施
- 長崎県沖で浮体式洋上風力発電システムの実証研究を実施
- 福島県沖で浮体式洋上ウインドファームの実証研究を実施
- 浮体式洋上風力発電施設について、平成25年までに安全ガイドラインを策定するとともに国際標準化策定を主導



### 海洋エネルギー(波力、潮流、海流、海洋温度差等)

- 40円/kWhの達成を目標とする実機を開発、更なる発電コストの低減を目指すための要素技術を開発
- 浮体式及び海中浮遊施設の安全性を担保する技術的検討
- 港湾の本来の目的や機能と共生し得る円滑な導入や高度な利用の方策を検討



### 実用化・事業化の促進

- 海域の利用について、他の海域利用者等との共存共栄を図るとともに、地域ごとの状況に応じた調整
- 海域利用のルールの明確化のため、法制度の整備を含めた検討
- 港湾区域、漁港区域、海岸保全区域等、既に管理者が明確になっている海域においては、本来の目的や機能に支障のない範囲で先導的な取組を推進
- 海洋構造物や発電機器の安全性を担保する制度の明確化、我が国の技術を背景に技術基準の国際標準化を主導
- 安全かつ効率的な設置・メンテナンスのための作業船やインフラの整備方策を検討

### 技術開発、研究開発

- 実証試験のための実証フィールドの整備、第三者による評価の仕組みを検討
- 洋上風力発電の実用化と導入拡大のため、技術開発及び実証を加速
- 基礎情報整備等の基盤整備を推進
- 高効率・高信頼性・低コストの革新的発電システムの基盤的研究開発を推進

### 海洋再生可能エネルギー普及のための基盤・環境整備

- エネルギー政策全体の方向性と整合を取りつつ、普及を戦略的に進めていく施策について、目標の在り方も含めて総合的に検討する。
- 買取価格については、実用化の見通しが立ち、費用の検証が可能になった段階において、国民負担にも配慮しつつ検討・決定



# 海洋基本計画における主要な取組

## 海洋産業の振興及び国際競争力の強化

### 海運・造船業、水産業の強化

#### 我が国造船業の国際競争力の強化

- 環境性能の高い船舶の技術開発の促進等による受注力の強化
- 新市場・新産業への展開及び業界再編の促進

#### 日本商船隊の国際競争力の強化

- グローバルな環境変化を踏まえた外航海運の戦略的対応の推進
- 国際的な競争条件の均衡化のための継続的な取組の推進

#### 内航海運の活性化

- 老齢船の代替建造、船舶管理会社を活用したグループ化の促進による内航海運活性化

#### 水産業の振興

- 消費者の関心に応え得る水産物の供給や食育の推進による消費拡大
- 水産業・漁村の持つ水産物の供給以外の多面的な機能の発揮

## 新たな海洋産業の創出

### 海洋資源開発関連産業の育成

- 浮体式液化天然ガス生産貯蔵積出設備や洋上の生産設備に人や物資を効率的に輸送するための洋上ロジスティックハブの実現に向けた検討を行い、国際競争力を有する海洋資源開発関連産業の戦略的な育成を実施



### 海洋エネルギー・鉱物資源開発の産業化

- メタンハイドレートについては、平成30年度を目途に商業化の実現に向けた技術の整備を実施
- 海底熱水鉱床については、実海域実験を含めた継続的な技術開発とともに、技術的課題の解決に有力な技術を有する民間企業も加えるなど、産業化の実現に向けた検討を推進

### 海洋再生可能エネルギー開発の産業化

- 洋上風力発電の早期の実用化・導入拡大や海洋エネルギー発電の要素技術の確立・実証を通じた実用化を推進

### 海洋情報産業の創出

- 海洋情報に関し、提供内容、提供形態等の在り方について検討し、海洋情報産業の創出に必要な環境整備を推進
- 海洋調査に民間企業が幅広く参画できる体制、海外展開に向けた検討を実施

### 総合戦略の策定

- 海洋の開発・利用・保全等を担う新たな海洋産業の創出を促すため、産学官連携の下、産業の状況等に応じた政策支援措置や事業創出の環境整備、国際競争力の強化、人材育成等の方策を盛り込んだ総合戦略策定等について検討

## 水産資源の活用及び利用

### 水産資源の適切な管理等

- 国や都道府県が策定する資源管理指針に基づき、漁業者が自ら取り組む資源管理計画を確実に実施することにより、水産資源管理を全国的に推進
- 資源を共有する周辺諸国・地域との連携・協力を強化し、水産資源管理をより一層推進

### 漁場の生産力の増進等

- 漁村の豊かな地域資源を活用した様々な取組を推進し、漁村の活動の推進、漁村の魅力の向上を図る

### 漁業経営の体質強化等

- 国民への水産物の安定供給を図るため、計画的に資源管理に取り組む漁業者を対象に総合的な経営安定対策を推進

## 海上輸送の確保

### 外航・内航海運の安定的な海上輸送体制の確保

- 日本商船隊の国際競争力及び安定的な海上輸送の確保を図るため、トン数標準規制の適用等を実施し、日本船舶と準日本船舶を合わせて450隻体制の早期確立を図る。
- 世界貿易機関(WTO)や経済連携協定(EPA)等における海運サービス分野の高い自由化約束を目指し、交渉に取り組む
- 老齢船の代替建造、船舶管理会社を活用したグループ化の促進による内航海運活性化

### 船員の確保・育成

- 高齢化の進展等に伴う内航船員の不足に対応するため、計画的に新人船員の確保・育成に取り組む内航海運事業者を支援
- 船員教育の更なる質の向上のため、海運事業者が運航する船舶を活用した社船実習の内航海運への導入、内航用練習船の導入

## 海上輸送拠点の整備

### 経済・産業・生活を支える物流基盤の整備

- 国際コンテナ戦略港湾(阪神港、京浜港)のハブ機能強化に向け、コンテナターミナル等の整備、貨物集約、港湾運営の民営化等を推進
- 資源・エネルギー等の安定的かつ安価な輸入を実現するため、大型船に対応した港湾の拠点の確保や企業間連携の促進を図り、国全体として効率的な海上輸送ネットワークを形成



# 海洋基本計画における主要な取組

## 海洋の安全の確保

### 海洋の安全保障や治安の確保

- 我が国周辺海域における広域的な常時監視体制、遠方・重大事案への対応体制を強化
- 巡視船艇、艦艇、航空機等の計画的な整備、要員の確保、自衛隊と海保との連携を強化
- 沿岸、離島の治安・安全確保のための連携体制を構築
- ソマリア沖・アデン湾での海賊対策を継続、日本籍船への小銃を用いた警備を実施することができる等の特別な措置について、その取組を推進



## 海洋環境の保全等

### 生物多様性の確保等のための取組

- 生態学的・生物的に重要な海域を平成25年度までに抽出
- 海洋保護区について、設定を適切に推進するとともに、その管理の充実を図る

### 環境負荷の低減のための取組

- 広域的な閉鎖性水域について、水質総量削減、汚濁負荷削減対策等を推進
- 海上輸送からのCO<sub>2</sub>排出を大幅抑制する取組の推進
- 海底下二酸化炭素回収貯留について、生態系、海水、底質の科学的特性を調査

### 地球温暖化と気候変動の予測及び適応に関する調査研究

- 地球規模での環境問題解決のため、国際的な地球観測計画の策定等に貢献
- 海洋の循環や熱輸送、海洋の酸性化、海洋生態系への影響等を調査、研究



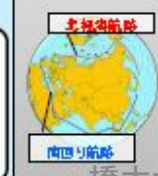
## 北極海に関する取組

### 北極域の観測、調査研究

- 近年、地球温暖化に伴う北極海水の融解によって北極海航路の利用に関する世界的な関心が高まっていること等を踏まえて観測、調査研究等を推進

### 北極海航路の検討、国際的連携

- 北極海航路の活用可能性について、関係国との協議を推進
- 海運事業者や荷主等と連携し、航路の実現可能性、技術的課題、経済的課題等を検討
- 北極評議会における我が国のオブザーバー資格承認の実現に向け、政府一体となって努力



## 科学的知見の充実

### 海洋科学技術に関する研究開発の推進等

- 科学技術基本計画や科学技術・学術審議会海洋開発分科会等の検討を踏まえ推進、特に①地球温暖化と気候変動予測・適応、②海洋エネルギー・鉱物資源の開発、③海洋生態系の保全・生物資源の持続的利用、④海洋再生可能エネルギー開発、⑤自然災害対応の5つの政策コースに対応した研究開発を重点的に推進

### 基礎研究及び中長期的視点に立った研究開発の推進

- 海洋及び地球並びにそれらに関連する分野の総合的な理解、解明など、新たな地のフロンティアの開拓に向けた科学技術基盤を構築するため、観測、調査研究、解析等の研究開発を推進



### 海洋科学技術の共通基盤の充実・強化

- 海洋に関する基礎研究や中長期的な視点に立って実施すべき国家存立基盤に関わる技術や広大な海洋空間の総合的な理解に必要な技術など、世界をリードする基盤的な技術の研究開発を推進

### 宇宙を活用した施策の推進

- 衛星情報のより一層の活用について、宇宙政策とも十分に連携しつつ、今後の国内外の衛星インフラの整備状況等も踏まえて検討

## 離島の保全等

### 我が国の安全及び海洋秩序維持上、重要な離島に関する取組

- 離島における排他的経済水域等の根拠となる低潮線の保全や領海を根拠付ける離島の名称付与を実施
- 重要な離島及びその周辺海域における情報収集、監視・警戒を強化し、島嶼部及び周辺海域の安全確保に関する体制を整備
- 我が国の領域、排他的経済水域等の保全等我が国の安全並びに海洋資源の確保及び利用を図る上で特に重要な離島(いわゆる「国境離島」)について、その保全、管理及び振興に関する特別な措置について検討を行い、その結果を踏まえ必要な措置を講ずる



### 離島の振興

- 離島航路、離島航空路の安定的な確保維持を支援、安全かつ安定的な輸送の確保のための離島ターミナルの整備を推進
- 離島等における医療を確保するため、必要な医師等の確保、定期的な巡回診療、医療機関の協力体制を整備
- 地域の創意工夫をいかした振興を図るため、離島特区制度について総合的に検討

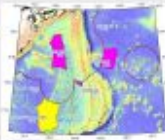


# 海洋基本計画における主要な取組

## 排他的経済水域等の管理

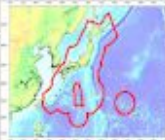
### 我が国の大陸棚の設定等

- 我が国の大陸棚延長申請に対する大陸棚限界委員会の勧告を踏まえ、勧告が先送りされた海域について早期に勧告が行われるよう努力するなど、延長大陸棚の限界の設定に向けた対応を適切に推進



### 外国と主張が重複する海域

- 排他的経済水域等について、我が国と外国の主張が重複する海域が存在することに伴う問題が生じているため、これらの問題への対応及び問題の根本的解決について、排他的経済水域等における我が国の権益を確保すべく、国際法に基づいた解決を追求



### 排他的経済水域等の利用等を推進するための基盤・環境整備

- 海域の開発等の実態や今後の見通し等を踏まえつつ、管理の目的や方針、取組体制やスケジュール等を定めた海域の適切な管理の在り方に関する方針を策定、当該方針に基づき、総合海洋政策本部において、海域管理に係る包括的な法体系の整備を進める

## 沿岸域の総合的管理

### 沿岸域の総合的管理の推進

- 各地域の特性に応じて陸域と海域を一体的かつ総合的に管理する取組を推進することとし、地域の計画の構築に取り組み、地方に支援し、沿岸域の安全の確保、多面的な利用、良好な環境の形成及び魅力ある自律的な地域の形成を図る

### 陸域と一体的に行う沿岸域管理

- 山地から海岸まで一貫した総合的な土砂管理の推進、陸域から流入する汚濁負荷の削減、藻場、干潟、サンゴ礁等の保全、漂流・漂着ごみ対策の推進

### 閉鎖性海域での沿岸域管理の推進

- 瀬戸内海環境保全特別措置法に基づく基本計画を変更
- 東京湾、大阪湾、伊勢湾、広島湾において全国海の再生プロジェクトを進める

### 沿岸域における利用調整

- 沿岸域における地域の実態も考慮した海面の利用調整ルールづくりを推進、地域の利用調整ルール等の情報へのアクセス改善、沿岸域利用者に対する周知・啓発

## 東日本大震災を踏まえた防災対策、環境対策等

### 被害の防止・軽減対策、観測、調査、研究

- 津波防護施設等のハード、津波ハザードマップ等のソフトを組み合わせた、多重防御による津波防災地域づくりを推進
- 海岸堤防等の耐震化、水門等の自動化・遠隔操作化、耐震強化岸壁を整備
- ブイ式海底津波計による津波観測の実施や地震、津波のリアルタイムでの観測が可能な海底観測網の整備とモデル化による予測・検証

### 環境対策等

- 放射線モニタリングについて、海水、海底土、海洋生物のモニタリングを実施
- 東日本大震災起因の洋上漂着物について、漂流予測、情報提供、民間団体等への支援等を実施

## 海洋に関する国際的協調

### 海洋の秩序形成・発展

- 多国間及び二国間の海洋協議等の場を活用して国際的なルールの整備や国際的なコンセンサスづくりに貢献
- 国際法に基づく国際的なルールにのっとり、海洋に関する紛争の解決を図る
- 国際海洋法裁判所等の海洋分野における国際司法機関の活動を積極的に支援

### 海洋に関する国際的協力

- 海洋に関する国際的な枠組みに積極的に参加し、国際社会の連携・協力の下で行われる活動等において主導的役割を担うように努める
- ASEAN地域フォーラム等様々な場を積極的に活用し、関係各国と海洋の安全に関する協力関係を強化

## 海洋教育の充実及び海洋に関する理解の増進

### 海洋教育の充実

- 初等中等教育における海洋教育の充実を図るとともに、関係機関、大学、民間企業等が行うアウトリーチ活動、各機関の連携等を推進
- 中長期的な観点で海洋産業、海洋教育の担い手を育成、地域の産官学のネットワークにより、地域の特性をいかした人材育成の推進

### 海洋に関する理解の増進

- 国民の海洋への理解増進を図るため、各種の行事を通じて海洋に触れ合う機会を充実、マスメディア等を通じた情報発信、双方向での情報交換を推進

# 参考資料 1

## 海洋再生可能エネルギー

# 海洋新産業創出のステップとその内容、事例

ステップ	内容	最近の事例
1. 政策	政策目標と法整備（海域利用、環境規制）	海洋産業に関わる事例
2. 基盤	(1)公的研究機関における R&D (2)実証設備の建設、民間の利用促進 (3)インフラ整備	1. ノルウェーの北海域の石油・天然ガス産業／8年 2. イギリスの海洋エネルギー産業／8年（進行中）
3. 新産業創出 （市場、起業、 産業技術）	(1)事業者の創出（売る人） 複数のベンチャーの競争 公的資金による長期的融資 (2)産業技術・製造技術の構築（作る人） 試作、実海域における実証試験をへて 商業化を図る (3)市場の形成と全量買取り制度（買う人） ◎官民事業化プロジェクト→商業化プロジェクトへ	3. デンマーク 洋上風力発電事業 4. ブラジル：深海底石油ガス田開発 5. 韓国の海洋エネルギー事業、 6. 米国・カナダの海洋エネルギー事業、
4. 産業競争力	(1)輸出産業として国際競争力 （システム—標準—認証、輸出促進支援） (2)途上国でプロジェクト創出（国際連携）	7. インドの大規模海洋エネルギー利用計画

## 海洋エネルギー産業化ステップと期間／予算規模 (欧米の事例から)

1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <u>資源ポテンシャルと事業可能性調査と技術見通</u></li> <li>● 政策目標の設定</li> </ul>	2～3年	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 政策目標</li> <li>➤ 基盤整備と予算確保</li> </ul>
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● アイデア→コンペ→試作・ラボ試験・シミュレーション</li> <li>● 実用機設計・試作</li> <li>● FS（市場と採算、特定地域での実現可能性、環境影響調査）</li> </ul>	3～5年 数十億円／年	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 法整備</li> <li>➤ R&amp;D 投資</li> <li>➤ 基盤整備</li> </ul>
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 実海域試験による性能・構造の成立性実証</li> <li>● 環境影響評価</li> <li>● 商業用初号機による実証と系統連携</li> </ul>	3～5年 数百億円／年	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 公的試験設備</li> <li>➤ 公的資金実証プロジェクト</li> <li>➤ インフラ整備（系統連携など）</li> <li>➤ エネルギー政策への組み込みロードマップ</li> </ul>
4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 大規模商業プラント</li> </ul>	5～10年 数千億円	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 電力事業者による発電所建設</li> </ul>

2000～2010年の実績を評価する

## 海洋エネルギー実用化へ向けた政策，基盤，技術力

項目	具体的施策	欧州	米国	中国	韓国	日本
政策	誘導する政策 買取制度、税制支援、政策 目標、規制緩和	◎	◎	○	◎	X
基盤	公的基盤整備 系統接続、実証設備、投融 資制度、シーグラント制度	◎	○	△	○	△
事業化	技術開発（テクノロジー）と 実証（エンジニアリング） 自国の大規模実用PJ	◎	◎	△	○	△
競争力	途上国の公的プロジェク トに、開発商用機の大量輸 出（製造は現地）	◎	○	X	△	○
	総合 順位	◎ 1	◎ 2	○ 4	○ 3	△ 5

1990年代のトップランナー日本は2000年前後からの世界の動き（政策，買い取り制度，公的開発基盤の整備，ベンチャーへの公的資金支援）に取り残され、今や周回遅れで、世界の海洋エネルギー利用・開発のプレーヤーとしてすら認められていない（欧米の後追いながらも、韓国，中国，インドの積極的推進にも比較できない程の遅れが報告されている。OECD-IEA 海洋エネルギー部）



## 代替エネルギーとしての洋上風力事業例

## 英国政府主導 洋上風力発電「ラウンド1～3」の全体計画

ラウンド	沖合	年	設備	年間発電量	風車建設費（推定）
1	2.5km	2001～	1.5GW	4TWh	6000 億円
2	11	2003～	7.1	19	2 兆 8400 億円
3	100～300	2010～2020	32.0	84	12 兆 8000 億円
計			40.6GW	107TWh	16.2 兆円

1. 建設費40万円/kW(デンマークの洋上風力実績400MW1650億円)、設備利用率30%
2. 英国の年間総発電量 371TWhの29%=107 TWh, (参考)日本1041TWhの10%
3. ラウンド3 Dogger Bank海域 9.0GW(5MW機1400基)  
英国電力大手のScottish and Southern Energy社(SSE)が発電設備を担当. 三菱重工(現地アルテミス社を買収, 現地に製造・開発拠点を形成, 英国政府の補助金の支給を受け10MW風車を開発)が製作を担当—2011年2月公表
4. 韓国政府、洋上風力発電2.5GWを建設へ 6100億円投入、造船業の競争力向上(2011.9.21産経新聞)  
現代重工業とサムスン重工業、大宇造船海洋などが来年、同プロジェクトのタービン製造・設置に応札する見通し。海外企業は入札に参加できない。総数計500基。
5. 高圧直流送電: 変電所£1.1億+海底ケーブル£100万/km  
例: 8GW・40kmで概算=£7.5億

# 海洋再生可能エネルギーの役割(試論)

再生可能エネルギー-30%(全電源)に対してその1/4~1/3を担うことができるか

## 1. エネルギー政策見直し

全電源における再生可能エネルギーの役割は25~35%(原発0~25%)

## 2. 陸上の限界から海洋再生可能エネルギーの役割は、全電源中5~10%程度

## 3. 地球温暖化から2030年30%CO2削減

再生可能エネルギーは全電源の30%程度と火力発電45%(効率向上~60%)

## 4. エネルギーセキュリティ(東京大学+重電4社の トリプルフィフティ 2030年まで 化石燃料依存50%、自給率50%、利用効率50%)

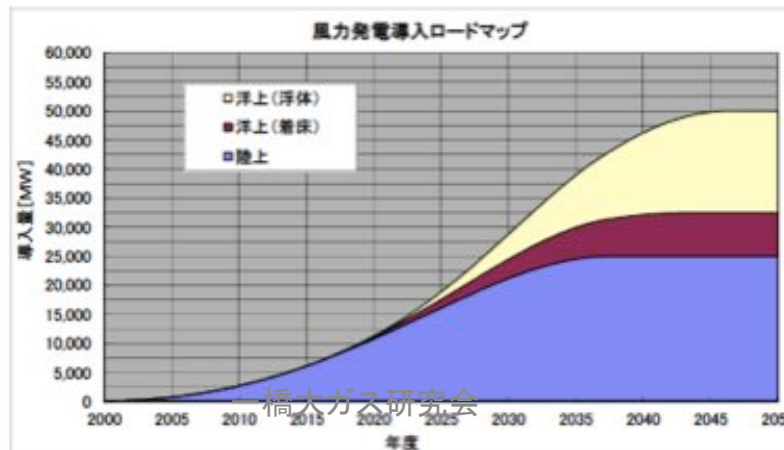
全電源中の再生可能エネルギー-発電 30%

海洋再生可能エネルギーの2030年に想定する規模は20GW程度(全電源の5%)

現在進行中の洋上風力プロジェクトの最終的な規模は、英国2020年47GW、中国2020年30GW、  
2020年米国10GW-2030年30GW、ドイツ2020~2030年20~25GW

## 2030年再生可能エネルギーの設備能力と全電源中における電力量構成試算（荒川、湯原）

2030年		環境省公表値 2012.8.31					エネ環会議 2012.6.29				
エネルギー源		洋上	地熱	バイオ	海洋エネルギー		小計	太陽光	陸上風	水力	全電源中の再エネのシェア
		風力		マス	潮流 波力	海流			力		
(稼働率)		(30%)	(80%)	(80%)	(40%)	(75%)		(12%)	(20%)		
再生可能エネルギー30% 原発15%シナリオ	①設備 GW	8.0	3.9	6.0	1.5	—	19	63	38	48	168
	②電力量構成	2.1%	2.7%	4.2%	0.5%	—	9.5%	6.6%	6.6%	7%	30%
再生可能エネルギー33% 原発0%シナリオ-1	③設備 GW	8.0	3.9	6.0	1.5		25	69	52	48	194
	④電力量構成	2.1%	2.7%	4.2%	0.5		9.5%	7.2%	9.0%	7%	32.7%
: 再生可能エネルギー35% 原発ゼロシナリオ	⑤設備 GW	<b>20.0</b>	3.9	6.0	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>25</b>	69	<b>25</b>	48	<b>194</b>
	⑥電力量構成	<b>5.3%</b>	2.7%	4.2%	<b>2.8%</b>	<b>1.4%</b>	<b>16.4%</b>	7.2%	<b>4.4%</b>	7%	<b>35%</b>
提案：再生可能エネルギー30% シナリオ(火力40%原子力30%)	⑤設備 GW	<b>10.0</b>	3.9	6.0	<b>4.3</b>	<b>1.4</b>		63	<b>25</b>		
	⑥電力量構成	<b>2.6%</b>	2.7%	4.2%	<b>1.5%</b>	<b>1.0%</b>	<b>12%</b>	6.6%	<b>4.4%</b>	7%	<b>30%</b>



# 参考資料1-2

## 海洋再生可能エネルギー

### 潮流・海流

なぜトップランナーが周回遅れになるのか  
研究—開発—事業化—商業化に根本的な欠陥を抱えている  
のではないか

# Current Status of Ocean Energy Technologies♪

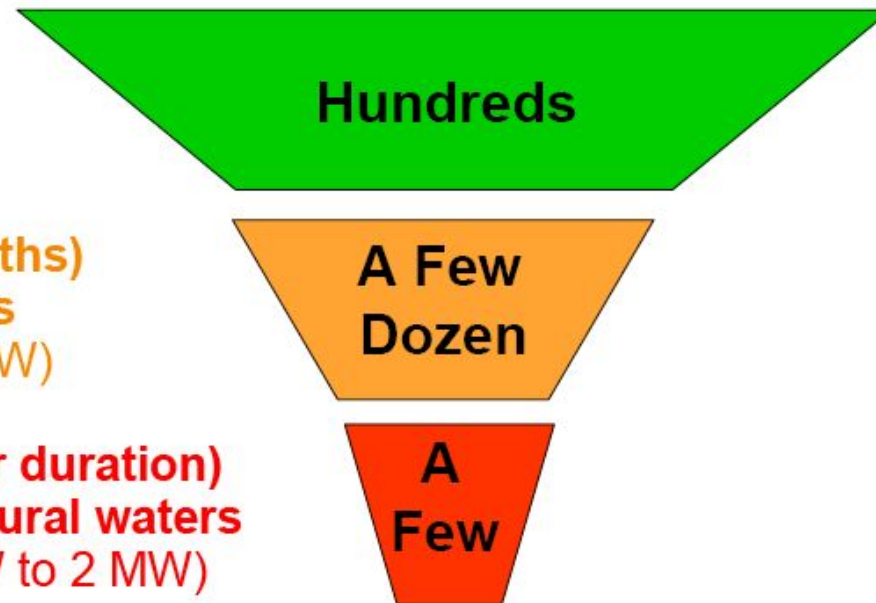
## ● Phases in Ocean Energy Technologies

**Rigorous laboratory  
tow- or wave-tank  
physical model tests**  
(1/50- to 1/5-scale)

**Short-term (days to months)  
tests in natural waters**  
(typically 10 kW to 100 kW)

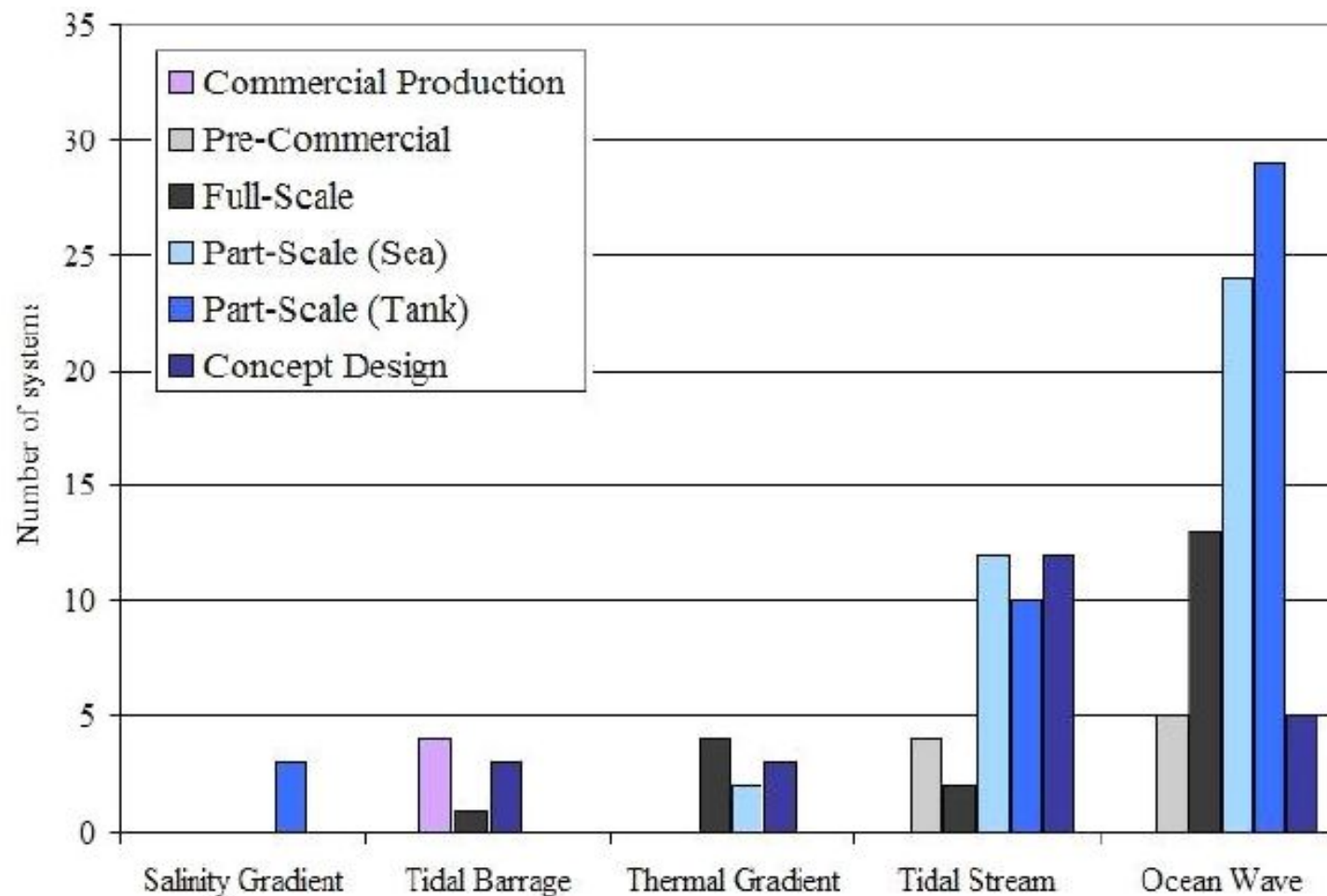
**Long-term (>1 yr duration)  
prototypes in natural waters**  
(typically 100 kW to 2 MW)

Thousand of concepts and patents on ocean energy conversion technology



It typically takes 5 to 10 years for a technology to progress from concept-only to deployment of a long-term prototype





**Figure 2:** Ocean energy technologies at different stages of development (source: [2]) 2008



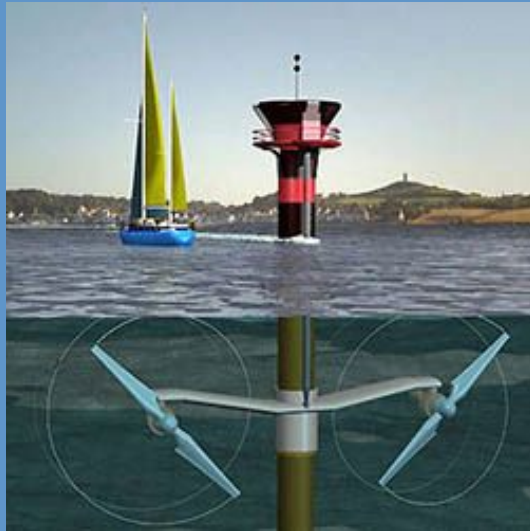
## Fall of Warness Test Site

The tidal test site at the Fall of Warness, to the west of the island of Eday, was chosen for its high velocity marine currents which reach almost 4m/sec (7.8 knots) at spring tides. The facility offers five test berths at depths ranging from 25m to 50m in an area 2km across and approximately 4km in length.





英国の潮流 勝ち組ベンチャー  
1。MCT社 シーメンスが45%出資

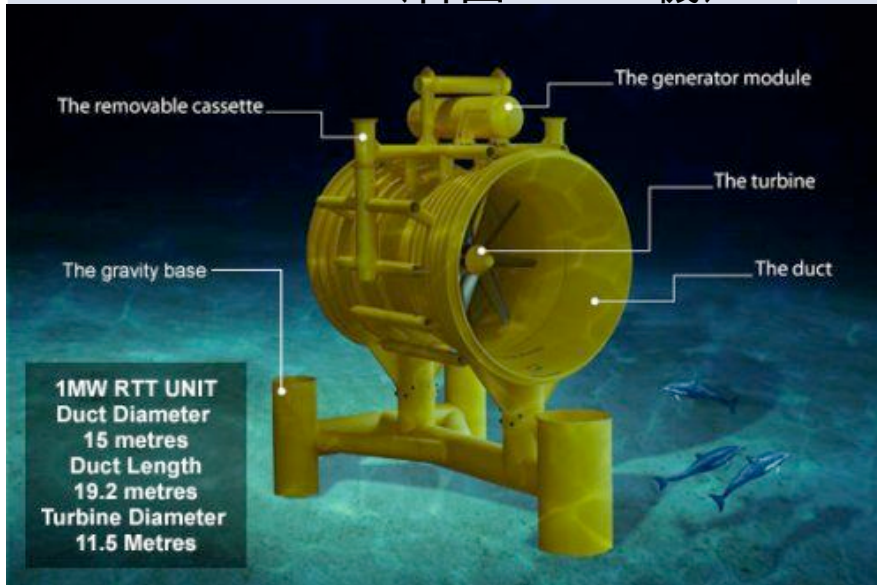


2. Atlantis社 AK1000 turbine 1MW (インドへ250機)



3 LUNAR ENERGY (韓国へ300機)

4 OPEN HYDRO (NZ、仏8Mw, カナダ, 米国の実証PJ)



2013.7.3

## French DCNS assembled an Irish OPEN HYDRO unit(2MW) for France tidal farm



built in France by Korean STX Europe (Lorient) under supervision of DCNS.

The project to deploy the first of four 16m tidal turbines off the coast of Paimpol-Bréhat is now in the final stages of preparation. The project is unique in the world and carries a budget in the order of €40m.

<http://www.businessinsider.com/france-edf-tidal-farm-renewable-energy-2011-09>



# ベンチャーは次世代機種開発に入った. Tidal Stream//Triton 3 & Triton 6 - The Second Generation Tidal Energy Platforms

Tests on a scale version of the Triton 3, the three-rotor turbine version, have started at a tidal test site. The Triton 3 is the shallower water version of the Triton platform system and is designed to operate in water depths of 35 - 55 m.



潮流発電：ベンチャーの成功を基盤として、大企業が参入する。総合エンジニアリングプロジェクトの責任体制から、事業者側もそれを要請。

## ロッキード・マーティン2011.9.15

スコットランドの400MW潮流発電所建設計画 MeyGen、発電機などのデザインは、Lockheed Martin が

## シーメンス,2011-08-04

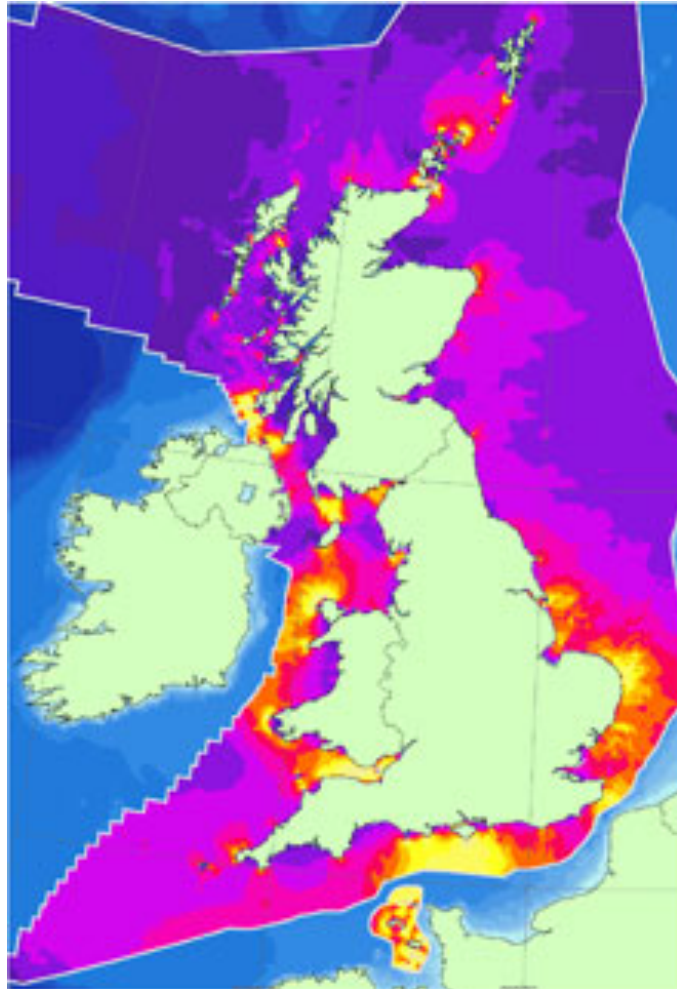
ドイツの再生可能エネルギー、2010年に電力の17%、総エネルギーに対して11%を達成水力・海洋部門のベンチャーのヴォイス・ハイドロ Voith Hydroと潮流発電のマリンカレントタービン Marine Current Turbinesを新たな投資先として発表

## ロールスロイス2011.10.28

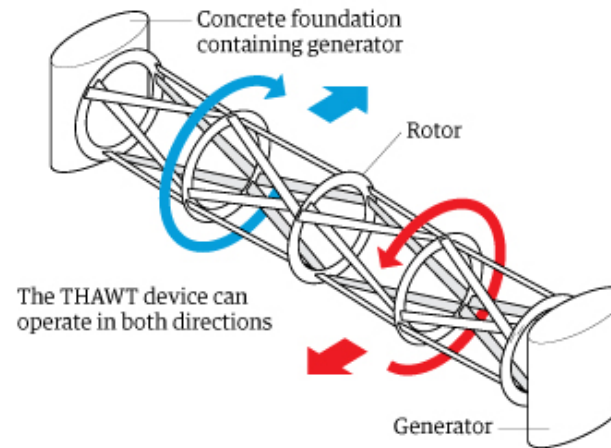
Rolls-Royce surges to 100MWh tidal energy milestone

Tidal Generation Limited prototype is first EMEC project to deliver over 100MWh of power to the grid By BusinessGreen staff 28 Oct 2011

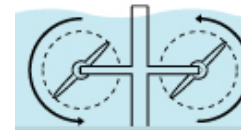
# Second generation tidal turbines promise cheaper power



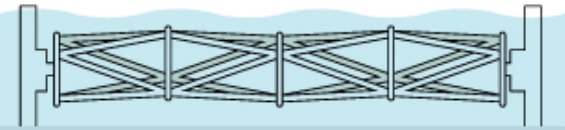
## Next generation marine turbine



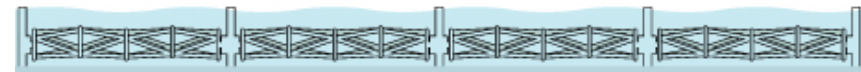
**Conventional tidal turbines** (below left) operate like windmills and must be turned with the tides



The **THAWT** device (below right) is more robust and so can be larger, harnessing more of the energy of the flow



Multiple THAWT rotors can be chained together across the width of channel

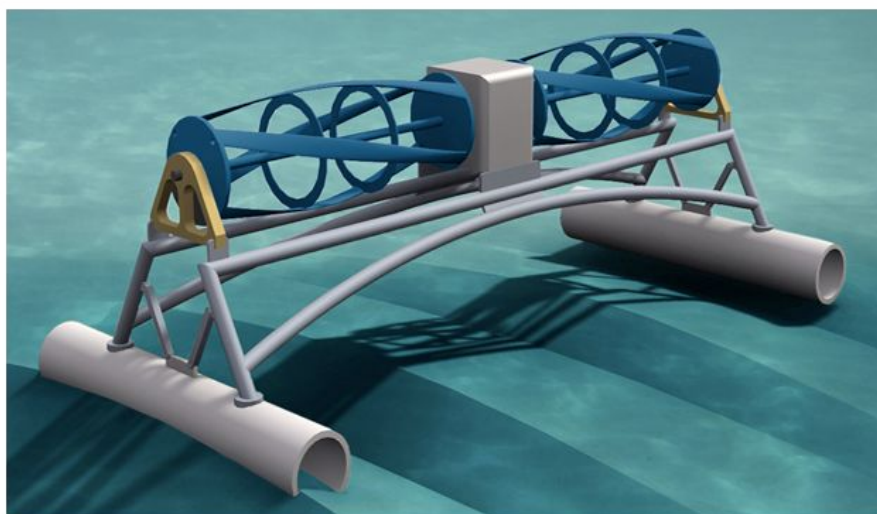
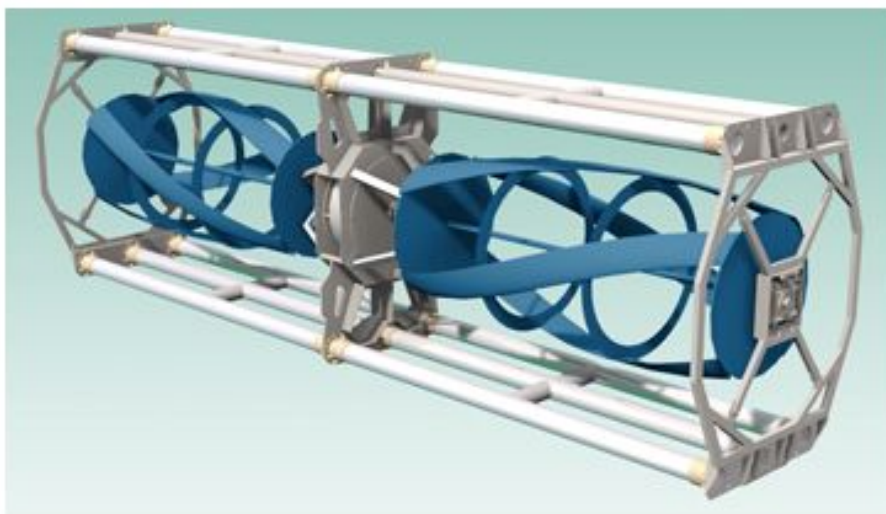




# North America targets 17GW of marine energy by 2030

The US and Canadian ocean energy industries hope to develop a total of 17GW of wave, tidal and run-of-river generating capacity by 2030.

Ocean Renewable Power Making Tidal Energy Generation /ORPC TGU,USA ,2011



Fundy Tidal Energy  
Demonstration Site  
最大潮位差12.9m

2019.7.3 オバマ政権による資金的、政策的支援による成果。 橋大ガス研究会



## 韓国の海洋エネルギー政策目標

2030年には太陽光、太陽熱、水力、地熱と同量レベルに

# Roadmap of Ocean Energy R&D and Supply

## ● National Master Plan 2030 of New & Renewable Energy RD&D

- National supply of new & renewable energy in 2030 : 11% of national energy demand

(unit: kTOE, %)

Resources	2008	2010	2015	2020	2030	Annual Increase
Solar Thermal	33 (0.5)	40 (0.5)	63 (0.5)	342 (2.0)	1,882 (5.7)	20.2
Photovoltaic	59 (0.9)	138 (1.8)	313 (2.7)	552 (3.2)	1,364 (4.1)	15.3
Wind	106 (1.7)	220 (2.9)	1,084 (9.2)	2,035 (11.6)	4,155 (12.6)	18.1
Bioenergy	518 (8.1)	987 (13.0)	2,210 (18.8)	4,211 (24.0)	10,357 (31.4)	14.6
Hydropower	946 (14.9)	972 (12.8)	1,071 (9.1)	1,165 (6.6)	1,447 (4.4)	1.9
Geothermal	9 (0.1)	43 (0.6)	280 (2.4)	544 (3.1)	1,261 (3.8)	25.5
<b>Ocean</b>	<b>0 (0.0)</b>	<b>70 (0.9)</b>	<b>393 (3.3)</b>	<b>907 (5.2)</b>	<b>1,540 (4.7)</b>	<b>49.6</b>
Waste	4,688 (73.7)	5,097 (67.4)	6,316 (53.8)	7,764 (44.3)	11,021 (33.4)	4.0
Total	6,360	7,566	11,731	17,520	33,027	7.8
National Energy (mTOE)	247	253	270	287	300	0.9
Ratio	2.58%	2.98%	4.33%	6.08%	11.0%	

## ● Uldolmok Tidal Current Pilot Plant

### ➤ 1MW Pilot Plant

- ✓ Max. current speed : 5.5m/s
- ✓ Helical turbine (2x500kW)
- ✓ Completion : 2009. 5.



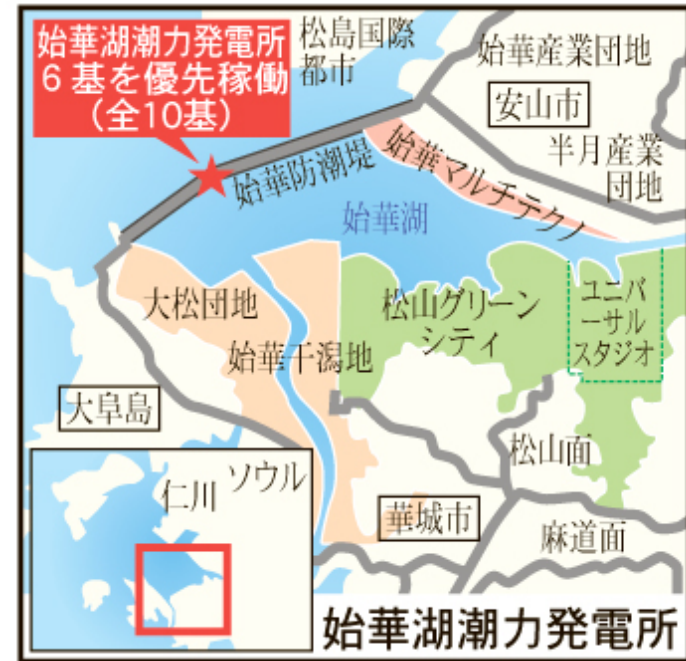
2013.7.3

一橋大ガス研究会



## <総合> 世界最大・始華湖(シファホ)潮力発電所254MWが発電開始

- 総事業費3551億ウォン(233億円)を投入、04年12月の着工から7年ぶりに発電開始となった。現在、発電所外部の工事と発電所のそばの生態公園や広報館など、仕上げの工事だけを残している。全基が稼働する12月に総合竣工式を行う予定。
- 始華湖潮力発電所関係者は、「国内で初めて建設された始華湖潮力発電所は世界最大であり、韓国が潮力発電の関連設備建設や技術を輸出するうえでも大いに役立つ」と強調した。
- 始華湖潮力発電所は、満ち潮の時だけ発電が可能な漲潮式発電方式で稼働する。1日2回、4時間ずつ発電機を動かす。引き潮の時、始華湖の海水面の高さが3m下がった状態で水門をふさぎ、満ち潮が始まれば、潮差が約2mになった時に水門を開き、流れ込む海水が直径7.5m、重さ53トンのプロペラを作動させて発電するという原理だ。



2013.7.3 仁川湾 The government will build it by 2017 at a cost of 3.92 trillion won (\$3.0 billion)

*Richard Yemm, Chief Technical Officer and founder of PWP, gives an introduction to marine renewables to Vice Premier Li.*

**10 January 2011**  
**A Chinese trade delegation led by Vice Premier Li Keqiang visited Pelamis Wave Power today for a first-hand experience of the world leading wave energy technology.**





# 中国・青島藍色経済発展国際ハイレベルフォーラム

## 2009年8月

### 1. フォーラムの目的

- 胡錦濤・中共中央総書記は2009年4月、山東省を視察した際、「海洋経済の発展に力を入れ、海洋資源を科学的に開発し、海洋の優位な産業を育成し、山東半島を藍色経済区として打ち立てるべき」と提案し、海洋経済の発展が国家発展戦略の重点に置かれた。山東省委9期7回全体会議での胡錦濤総書記の重要講話の精神と山東省藍色経済区建設の重大戦略に基づき、省政府は国家発展改革委員会や科学技術部など12の部と委員会を招き、8月10日に青島藍色経済発展国際ハイレベルフォーラムを開催する。
- フォーラムの目的は次の通り。ハイレベル国際交流の場を作り、国内外の海洋専門家を招き、海洋経済発展、海洋管理と政策、海洋発展戦略、海洋資源開発と持続的利用、海洋ハイテク産業発展などの面について講演を行い、交流と協力を深める。知的財産を共有し、戦略措置を共に打ち出し、人類共通の資産である海洋を開発、保護し、世界の海洋経済の発展に貢献する。

### 2. フォーラムのテーマ

- 藍色経済、未来をリード

### 3. フォーラムの内容

- 国内外の海洋専門家を招き、海洋発展戦略、海洋ハイテク発展、海洋管理と政策、藍色海洋食物計画、海洋エネルギー開発、深海技術開発と資源利用、海洋生態と環境保護などについて講演を行う。

## 海洋人材育成基盤(2009年)

- 大学学科数590 在籍学生160717人
- 修士コース数288 在籍院生10052人
- 博士コース数121 在籍院生3315人
- 社会人大学学科数133 在籍数28006人
- 高専数382 在籍学生73446人
- 海洋資源開発技術学科(工学)の創設(2010年)  
中国海洋大学、南京師範大学、大連理工大学

## 海洋研究開発基盤

- 急速に整備されつつある
- 2009年現在、海洋科学研究機構が186あり、従業員数は34076で、内研究者27888人、大学院卒以上は11453人である。
- 2009年の研究経費総額は、160億元(約2000億円)

データソース:「中国海洋統計年鑑2010」

## 青島 海洋大学

### 海洋人材育成基盤(2009年)

- 中国海洋大学  
山東省青島市  
在籍学部生:14000人                      教員数:1350人  
在籍大学院生:7900人                      45歳以下:80%  
在籍社会人大学院生:4700人              客員教員:500人  
在籍留学生:1200人

## 海洋エネルギー開発の動き

- 技術開発  
波力発電  
デンマークと技術提携  
潮流発電

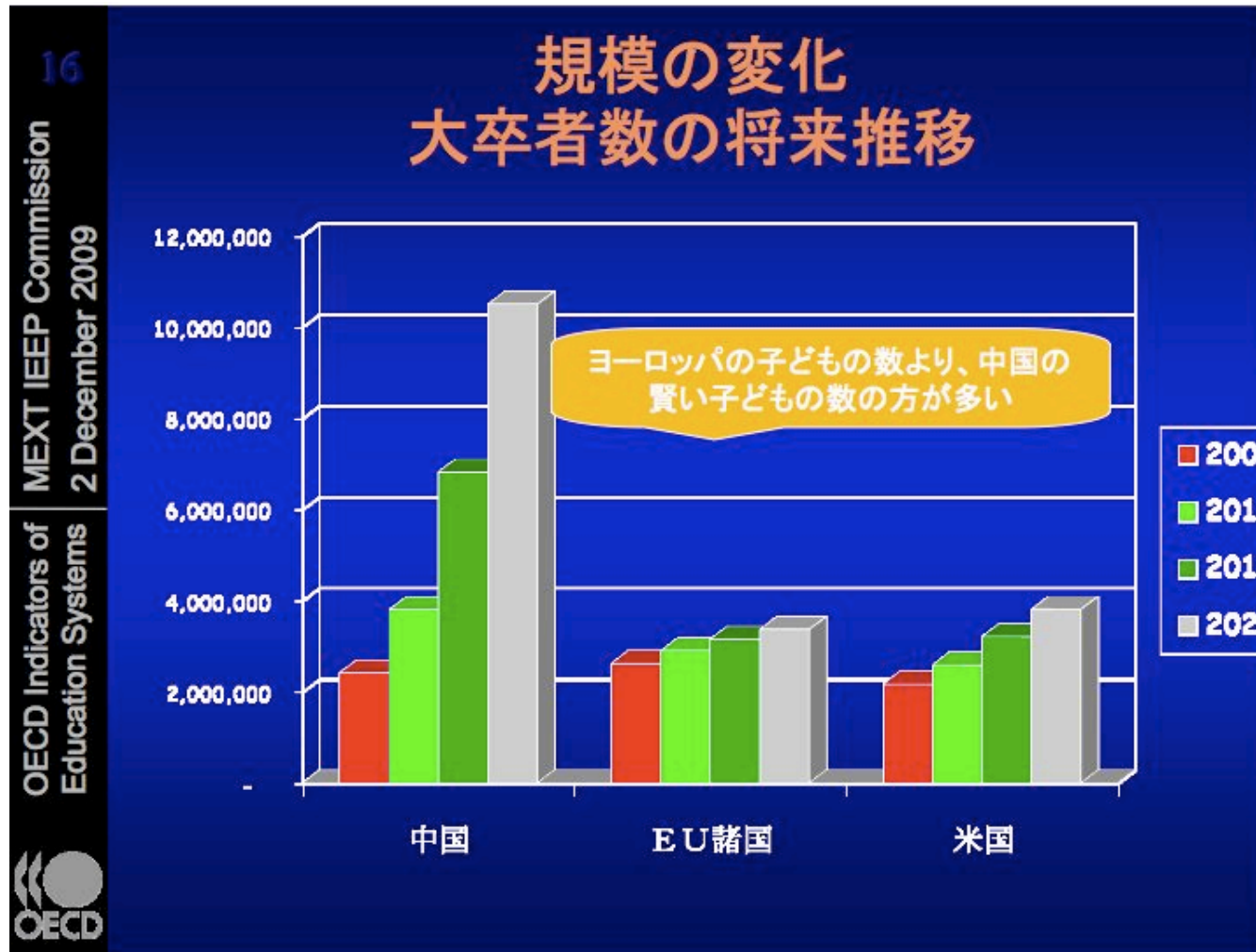


- 2005年:海底固定式垂直軸40KW実海域実験
- 2008年:浮体式水平軸1KW実験装置
- 2008年:5KWタービン発電装置実海域実験
- 2009年:固定式水平軸25KW装置実海域実験

### 温度差発電

15KWクローズドサイクル発電機研究プロジェクトの実施

- OECD Indicators of Education Systems
- 21世紀に必要な能力 2009年12月2日 アンドレア・シュライヒャーOECD教育局指標分析課長



湯原註： 中国大卒卒業生数2005年 147万人(うち理工系68万人) 進学率12%

日本 2004年 55万人(うち理工系12万人) 進学率41%

2010年7月中国政府教育省発表値高等教育機関(4年制大学、短大、高等専門学校など) 2010年610万人、大学進学率23%

# 中国、米国・英国を抜き 再生可能エネルギー投資で

世界最大に 2010年04月05日 <http://www.ecool.jp/>

- 太陽光や風力など再生可能エネルギーへの投資で、2009年は中国が、米国・英国を抜き初めて世界最大になったことが、米国の非営利環境保護団体、ピュー慈善財団が発表した報告書でわかった。
- 報告書によると、中国の投資は総額346億ドルで、112億ドルの3位・英国の3倍、186億ドルの2位・米国の倍に迫る勢いとなっている。
- さらに報告書は、中国や英国、ブラジル、スペインなどは、再生可能エネルギーの導入割合の義務付けや排出量取引など、国が政策の枠組みを持っていると指摘。国レベルの枠組みを欠く、米国、日本、オーストラリアは、経済力に比べて出遅れていると指摘した。
- 2009年の再生可能エネルギーへの投資額は、世界全体で1620億ドルに達し、設備容量では250ギガワット以上となっており、これは世界のエネルギー需給の6%に相当する。



# 海洋再生可能エネルギー開発と国際関係

2011年11月海洋基本法フォローアップ研究会での湯原講演

- 英米の技術開発力は依然健全である(誘導政策、スピード、独自性、エンジニアリング力、豊富な公的支援とベンチャーの活躍)
- 商業化のための海域の提供と公的実証設備運用によって、商業化の段階に入っている。
- 国際競争力ある機器をアジア市場に向けて輸出拡大を図っている。
- 韓国・中国は英米ベンチャから技術導入し、海洋エネルギー導入を推進する。規模が大きい計画を持ち、第一ステージに着手した。一方で韓国は独自の装置の開発も並行して推進中。
- 日本は導入も、開発も極めて少ない。公的支援も少なく、海洋エネルギー導入の中長期目標もない。海洋再生可能エネルギーの導入は欧米からすでにほぼ10年遅れ、中韓にも遅れを取る。今後その差はますます開くことが懸念される。
- 政策誘導、技術開発の公的支援強化、海洋人材の育成と意欲向上への大転換が緊急課題

# 海洋再生可能エネルギー元年 2012年

海洋開発 (24年度概算要求)		(単位億円)
海底鉱物資源	海底鉱物資源開発	93
	深海底資源探査	72
海洋エネルギー資源	メタンハイドレート	153
海洋再生可能エネルギー	洋上風力(着底)	57
	洋上風力(浮体)	30
	海流／潮流／波力	21

23年度補正予算 再生可能エネルギーの研究開発及び関連施設の整備【3次補正予算案額:1000億円】

4. 福島県における浮体式洋上風力発電の実証事業【3次補正予算案額:125億円】・福島県沖に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行う

NEDO: 2011.10.19

## 海洋再生可能エネルギー技術研究開発 採択予定先一覧

### (1)事業概要

- 実海域における実証研究
- 次世代海洋エネルギー発電技術研究開発の要素技術研究
- 海洋エネルギー発電技術共通基盤研究

### (2) 事業期間

- 平成23年度から平成27年度迄（平成28年2月末迄）の5年以内。平成25年度以降は、中間目標の達成が認められたものについて締結。

### 1. 海洋エネルギー発電システム実証研究

#### (1)波力発電

- 三井造船
- 三菱重工鉄構エンジニアリング・東亜建設
- (株)ジャイロダイナミクス・日立造船

#### (2)潮流・海流発電

- 川崎重工業

### 2. 次世代海洋エネルギー発電技術研究開発

#### (1)海流発電

- 東京大学・IHI・東芝・三井物産戦略研究

#### (2)海洋温度差発電

- 佐賀大学・神戸製鋼所

湯原註: 政策・基盤なく、将来目標も商業化見通しもないままスタートしたことに懸念をもつ。一過性の予算投入にならぬよう、中期目標の設定と公設民営を推進する必要ある。

# 海洋エネルギー実用化3条件

1. 先導する政策:  
政策目標と全量・固定価格買取制度  
規制緩和と推進法・特区設置
  
2. 開発基盤:  
研究開発の支援とベンチャー支援  
地域における利害関係者との調整  
実海域公設試験設備
  
3. 民間への開発資金;  
民間事業資金の継続的支援  
長期的な公的開発基金の設置  
公設民営

プロデューサーを産み出す3条件



# 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（案）

平成24年5月25日 総合海洋政策本部 決定

## 「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(案)」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重要。

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

#### ①「実証フィールド」の整備

- ・開発コストの低減、民間の参入意欲の向上、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年度に最初の選定。

#### ②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の有機的な連携。
- ・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

#### ①海域利用におけ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。

#### ②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。

#### ③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。

#### ④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。

#### ⑤普及・コスト低減への取組み

- ・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。

# 津軽海峡の海流発電 ポテンシャル

流速3乗の平均 > 流速平均の3乗

$$potential\ energy = \frac{1}{2} \rho A \overline{U^3} > \frac{1}{2} \rho A \overline{U}^3$$

↓

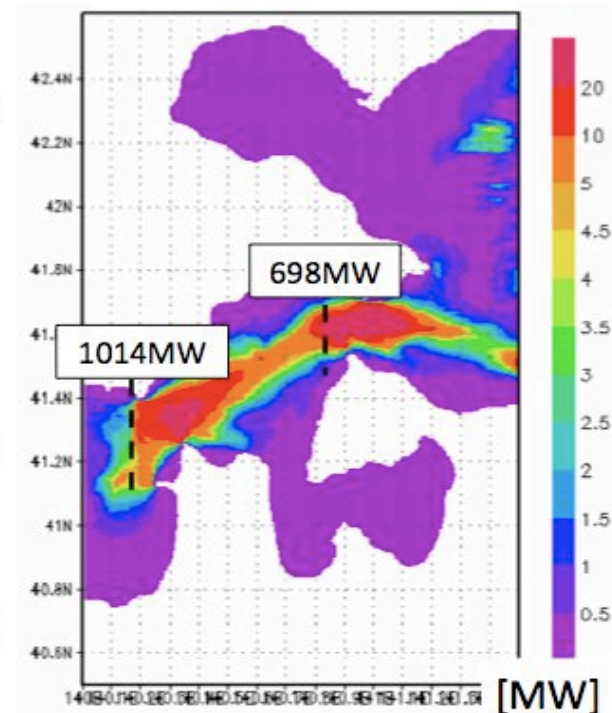
津軽暖流による定常流と  
時間変動する潮流のバランス

↓

「津軽暖流の影響が支配的である」

各格子(500m×500m)の  
エネルギーポテンシャル

和田良太「潮流発電のための津軽海峡海流シミュレーション」  
東京大学環境海洋専攻2007年度修士論文



2006～2008  
青森県, 及び(財)エンジニアリング振興協会,  
東京大学, 弘前大学, 海技研、ナカシマプロ  
ペラ、間組とで「大間崎海流発電実用化委員  
会」で可能性調査研究を行った。

一橋大ガス





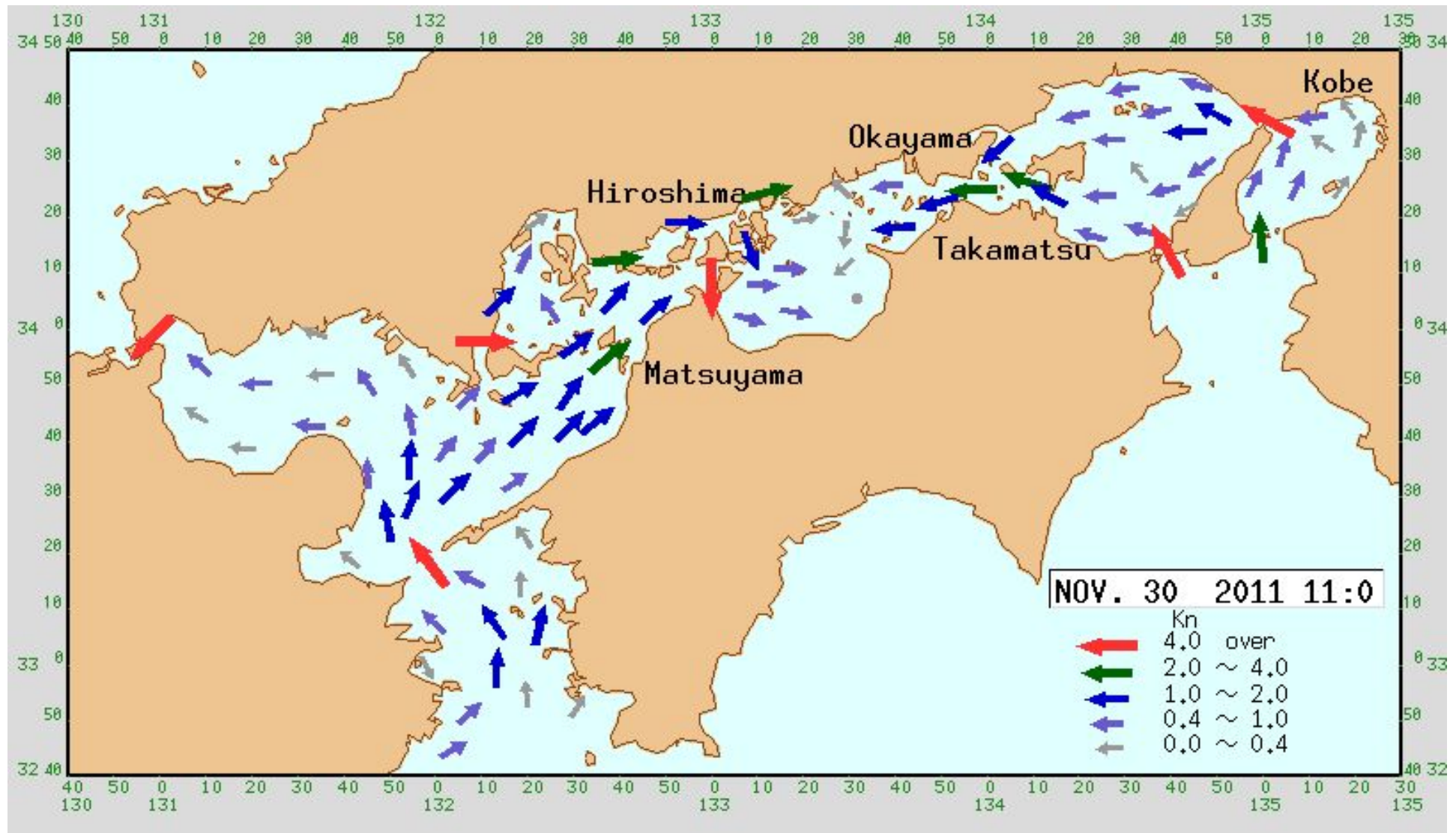
2012.2.24長崎環境・エネルギー産業ネットワーク主催[事務局]長崎県産業振興財団)自然エネルギー利用技術  
研究開発部会 自然エネルギー利用技術研究開発部会 出島交流会館2階研修室  
「海洋再生可能エネルギーの実用化の現状と展望」～環境新時代 求められるグリーンイノベーション  
～ 湯原 哲夫



**佐世保海上保安部;針尾瀬戸における航法指針**

西海橋付近及び狭い水道では、南北流とも最大10ノット以上の流速に達することがあり、不慣れな船舶や危険物積載船は、できるだけ憩流時に通航しましょう。

2011年11月30日11時00分潮流推算海域図 <http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KANKYO/TIDE/>





2012年3月16日 '12ワールド・アライアンス・フォーラム ITあわじ会議「新しい時代を創造するエネルギー・テクノロジー」主催:兵庫県、(財)原総合知的通信システム基金 場所:淡路夢舞台国際会議場 メインホール



### 鳴門海峡

淡路島と四国を結ぶ大鳴門橋の足下。そこには、世界三大潮流の一つ、激しい潮の流れが滝のように押し寄せる、雄大な鳴門海峡が控えています。大潮の最速時には10.6ノット(約20km/h)にもなり、世界で3番目の速さといわれています。

[http://www.awaji-navi.jp/about\\_awaji.php](http://www.awaji-navi.jp/about_awaji.php)

## 海洋再生可能エネルギーのコスト試算例

### ■太陽光よりも高いコスト効率

#### 発電種別ごとのコスト比較

	設備コスト (¥/kW)	設備利用率 (%)	電力価格 (¥/kWh)
洋上風力	30万	40	9~14
陸上風力	25万	30	9~14
波力	40万	30	10~25
海流・潮流	40万	40~70	7~14
海洋温度差	100万	80~90	10~50
原子力	30万	80	6
太陽光	70万	10	50

この表からは、太陽光発電に比べて波力発電がコスト効率に優れていることが分かる（出所：海洋エネルギー資源促進機構資料）

# 参考資料2

## 海洋プラントと海外の動向

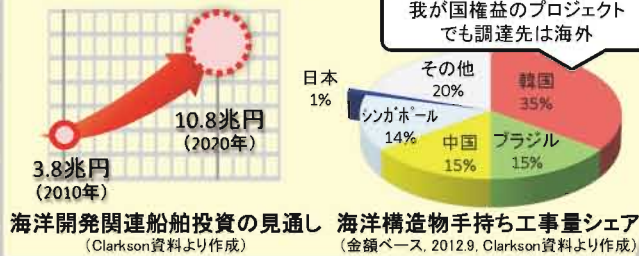
# 海洋新産業の創出と新興に向けて(国交省海事局)

## 背景

我が国はエネルギー資源を海外に依存しており、その多くは海洋から生産

原子力を除く我が国のエネルギー自給率 <small>出典 エネルギー白書</small>	4% (2008年)
1次エネルギー国内供給量に対する石油及び天然ガスの割合 <small>出典 総合エネルギー統計</small>	66.3% (2011年)
世界の石油、天然ガスの海洋からの生産比率 <small>出典 EIA等</small>	4割程度 (2010年)

海洋開発市場が急成長する一方で日本の海洋構造物建造シェアは1%



日本周辺海域での新たな海洋資源の可能性

我が国周辺海域の海洋資源

	回収想定量	価値
海底熱水鉱床	4.5億トン	80兆円相当
コバルト・リッチ・クラスト	11億トン	100兆円相当
メタンハイドレート	4.1兆m <sup>3</sup>	120兆円相当

(日本プロジェクト産業協議会 海洋資源事業化研究会資料より作成)

## 海洋産業育成にあたっての課題

- ✓ 海洋開発は沖合・大水深下で実施される傾向にあり、高度な技術が必要
- ✓ 直近では国内に資源開発プロジェクトがなく、海外進出が不可欠
- ✓ 新規プロジェクトへの進出においては、そのリスク対策も必要

## オールジャパンでの海洋資源開発推進

海洋資源開発にかかる技術の高度化

我が国技術の活用機会創出

海外プロジェクトへの進出支援

プロジェクト受注のための企業連携強化

プロジェクト進出のリスク低減支援

連携による相乗効果 ①海洋産業の競争力強化 ②海洋資源開発の高度化 ③海洋資源の安定的確保

将来的に…

- EEZ内開発を行い、自国で資源確保
- 世界の海洋開発需要も取り込む

国富の創出に寄与

2013.7.2

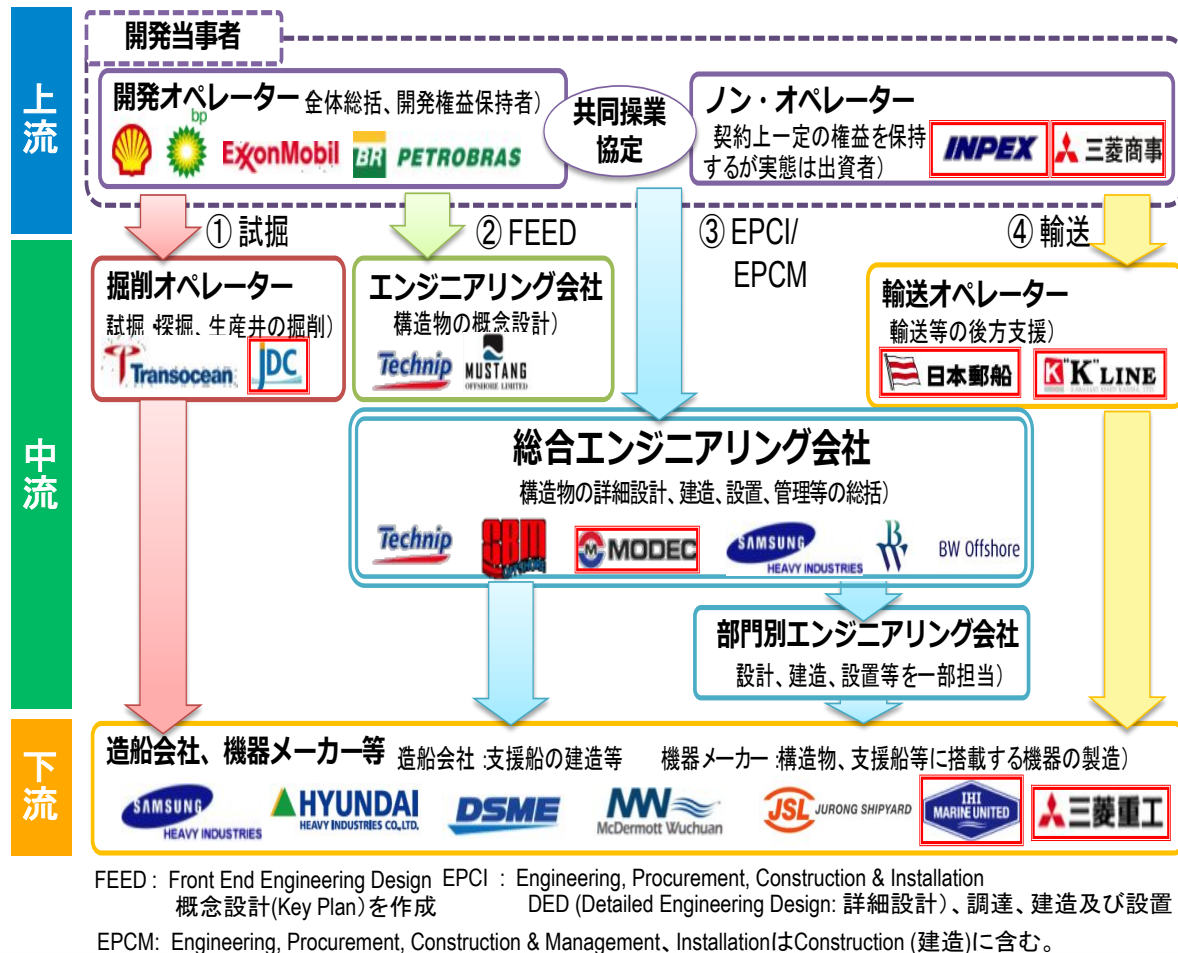
資源庁 資源政策課

7/2



# プロジェクト受注のための企業連携強化 ～海洋開発に係る事業構造～

- 海洋開発事業は、開発オペレーター、総合エンジニアリング会社が技術を主導
- 日本では、総合エンジニアリング企業として三井海洋開発(MODEC)が浮体式石油生産・貯蔵・積出施設(FPSO)で唯一成功
- しかし、上流、中流が日系企業であっても、実際の工事の多くは(日本ではなく)、韓国、シンガポール、中国等に委託



## イクシスLNGプロジェクト(豪)の例

- 鉱区: 西豪州
- 水深: 250m
- 開発当事者 **国際石油開発帝石 (日・76%)**



TOTAL (仏・24%)

• 開発投資額: 3.5兆円

上流の開発当事者は日系企業たる国際石油開発帝石だが、下流施設の多くは外国企業が担当。

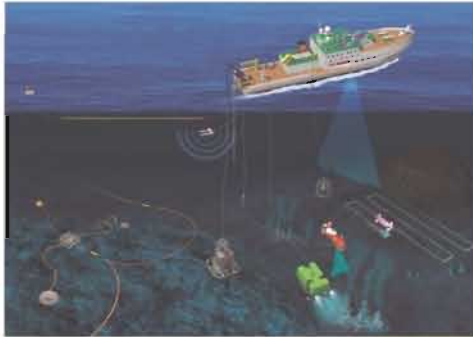


我が国のエンジニアリング会社や造船会社・機器メーカー等が、開発オペレーターのもとで実績を積み、国際競争力をつけ、我が国として開発プロジェクトの主導権を取れるようにすべき

# 海洋資源開発にかかる技術の高度化 ～海洋開発に必要な技術～

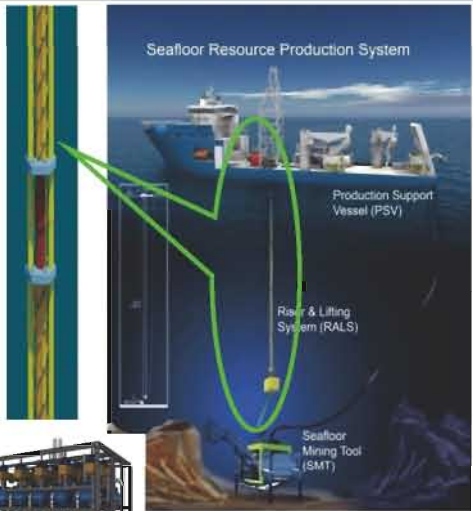
## 海洋・観測調査

- 広範囲・大深度の調査分析技術



出典: 文部科学省 HP

## ライザー技術



海底熱水鉱床開発用ライザーシステム

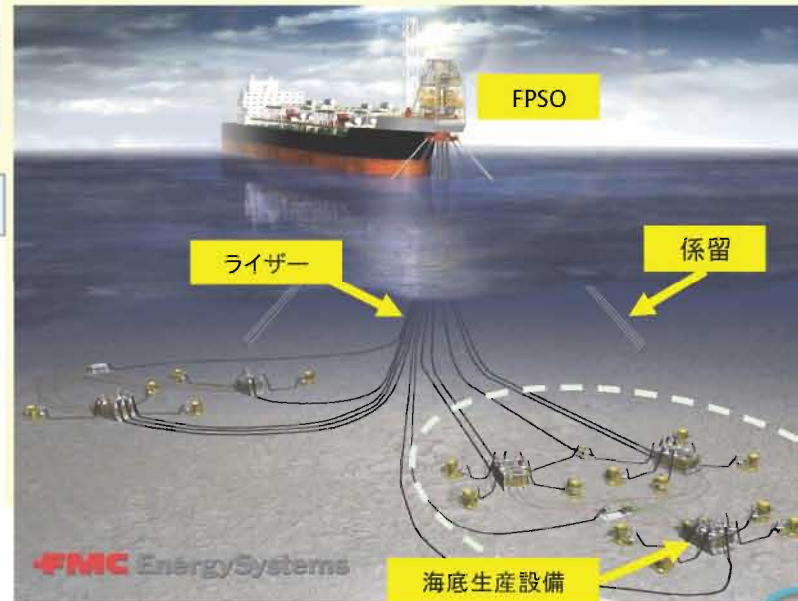
水中ポンプ

出典: Nautilus Minerals HPより

海洋開発は多様な要素技術を統合して  
高度なシステムを構築する総合分野

## 総合エンジニアリング技術

- 要素技術群を統合し、設計、調達、建造、設置までを一つのシステムとして組み上げる統合技術
- 運用のためのオペレーション技術



## 保守管理、ライフサイクルコスト低減技術

- モニタリング、健全性評価技術
- 疲労設計技術、防食技術等の長寿命化技術
- 搭載機器の効率的な換装を実現する浮体設計技術

## 係留技術

- 位置保持技術
- 動揺低減、波漂流力低減技術等



出典: Petrobras HP

## 洋上ロジスティクス

- 効率的な人員・物資輸送システム
- 出荷システム



出典: J-DeEP

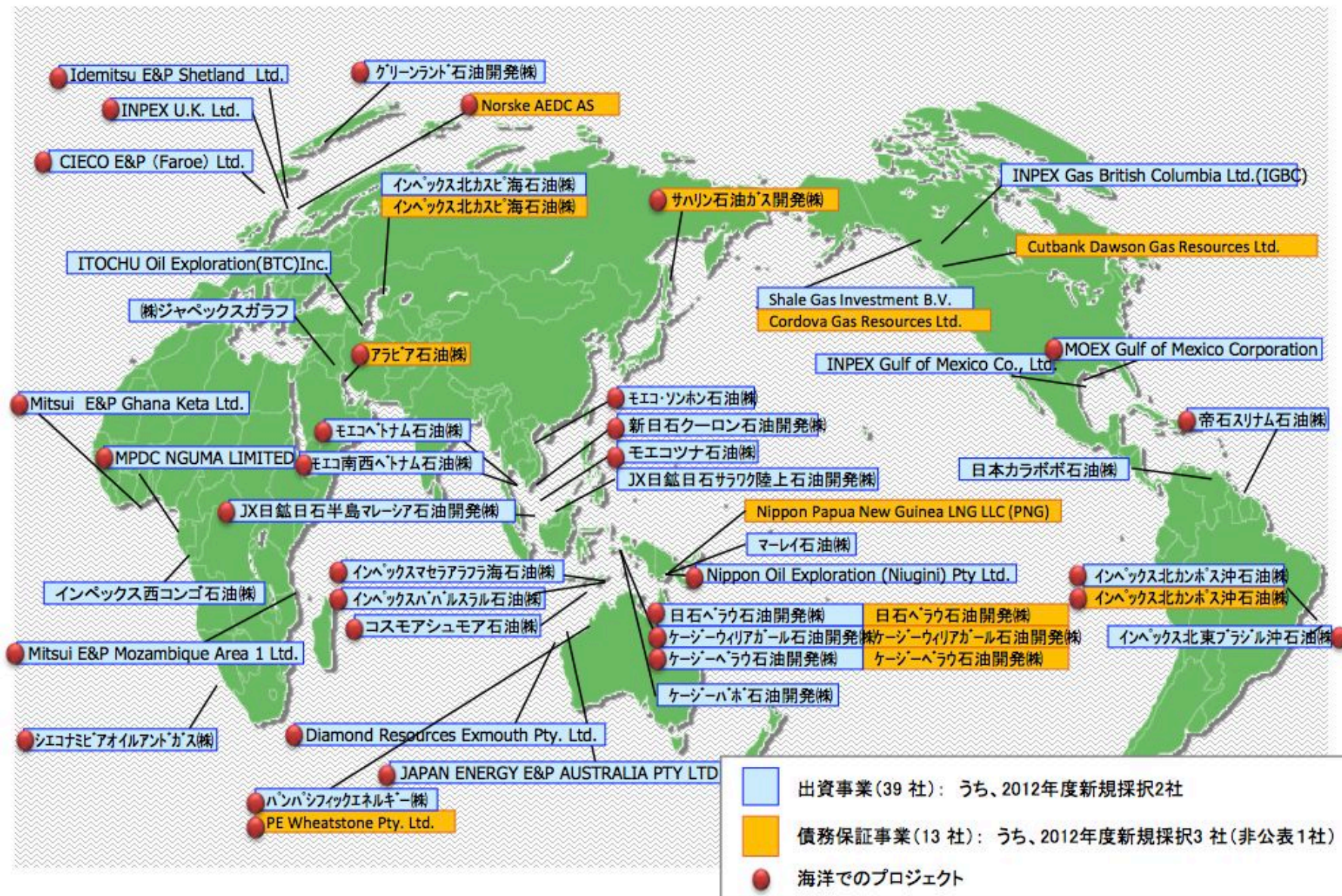
## サブシー技術

- 海底上に設置するセパレータ等の生産設備
- パイプライン、送電ケーブルの低コスト設置技術

国内での資源調査プロジェクトや我が国企業が権益を有する海外プロジェクトにおいて  
我が国技術の活用機会を創出すべき



# JOGMEC石油・天然ガス分野の主なプロジェクト(24年8月末)





# 日本の海洋資源の産業化に向けて

	産業界の関与		将来のイメージ	関連企業等
在来型石油・天然ガス	探鉱・開発	あり	技術開発の更なる進展により一層のフロンティア(深海・氷海等)での石油・ガス開発が可能になる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・油ガス田権益確保(石油開発会社・商社等)</li> <li>・掘削会社</li> <li>・浮体構造物/FPSO</li> <li>・パイプライン敷設</li> <li>・それ以外の様々な機器の納入</li> </ul>
	物理探査	あり(技術移転中)	「資源」の商業化を検討。	物理探査会社等
非在来型石油・天然ガス(メタンハイドレート)	限定的(試験的掘削・操業)		メタンハイドレートコンソーシアムによる技術の確立 →コストの大幅改善(技術開発) →企業の参入 (商業化のイメージがある程度具体的になっているが、なおリスクの問題あり)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・掘削会社</li> <li>・操業会社</li> </ul>
金属鉱物・レアアース	非常に限定的(特に鉱山会社が関与していない)		JOGMECが埋蔵量評価を行い、生産技術の研究開発は企業等と協力。 →熱水鉱床やコバルトリッチクラスト等の海底金属鉱物の開発技術確立 →コストの大幅改善(技術開発) →企業の参入(しかし、なおリスクの問題あり)	(最終的に鉱山会社等の参加を期待)

出典:JOGMEC作成

25

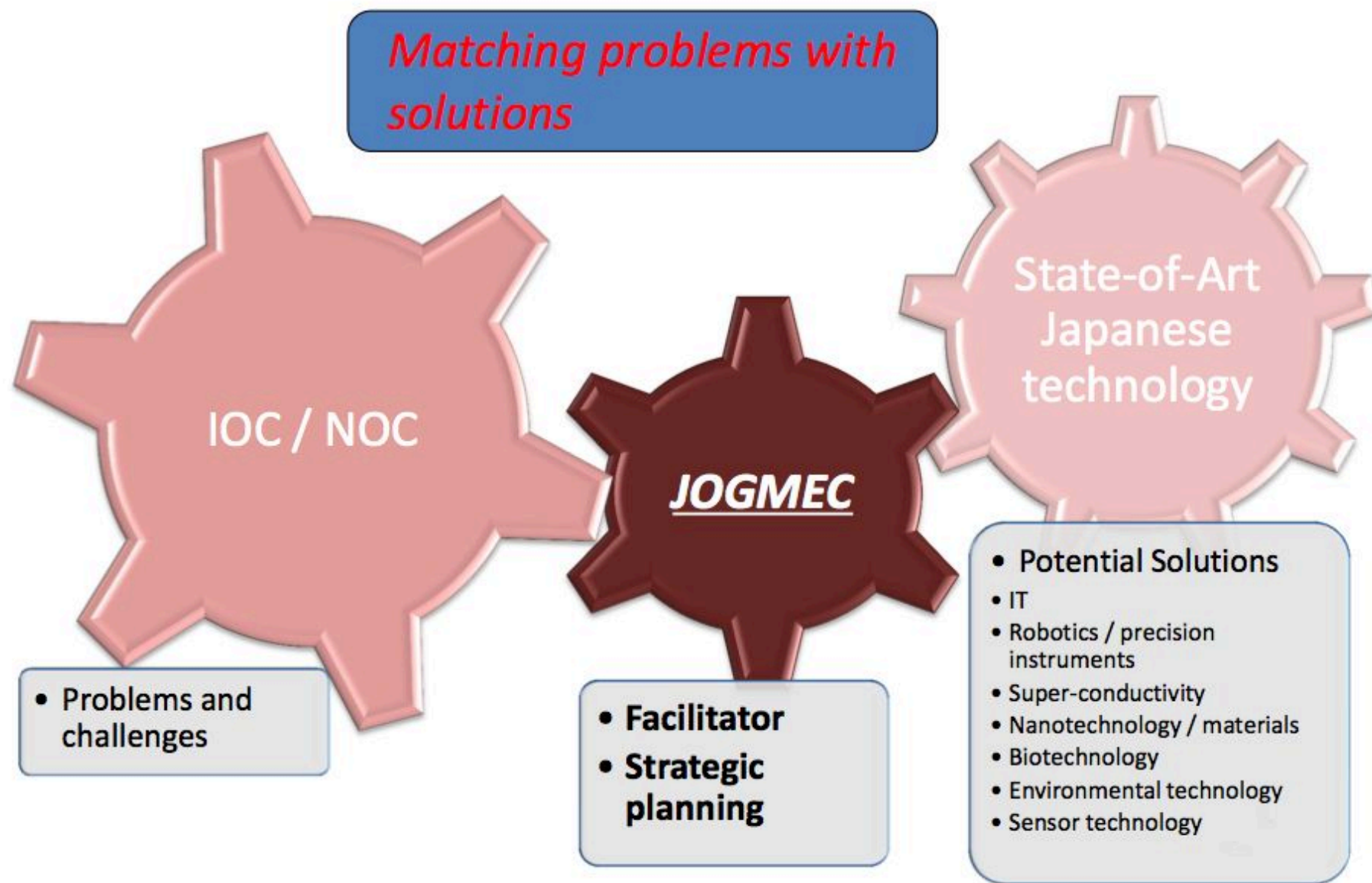


# JOGMECから

## 我が国海洋産業への期待

- 世界の海洋石油・天然ガス開発技術は、北海で生まれ、メキシコ湾で育ち、ブラジル沖深海で成熟。
- そのため、従来の海洋資源開発は、日本の技術ではなく、海外の技術に頼らざるを得なかった。
- メタンハイドレート、熱水鉱床等、非在来型の新しい資源開発分野では、日本のEEZ内にパイロット的フィールドが存在。
- 今後、我が国企業が新しい海洋資源開発分野に積極的に取り組み、海洋産業が成長することを期待。
- JOGMECとしては、海洋分野に限らず、資源開発に関連した技術課題解決のため、日本企業の有するあらゆる技術を結集しつつ、海外の国営資源会社を含めた新しいコラボレーション(協働的取組)を模索。

# 産油国のニーズと日本企業の技術力のマッチング



# 韓国の新たなる挑戦「海洋産業大国へ」

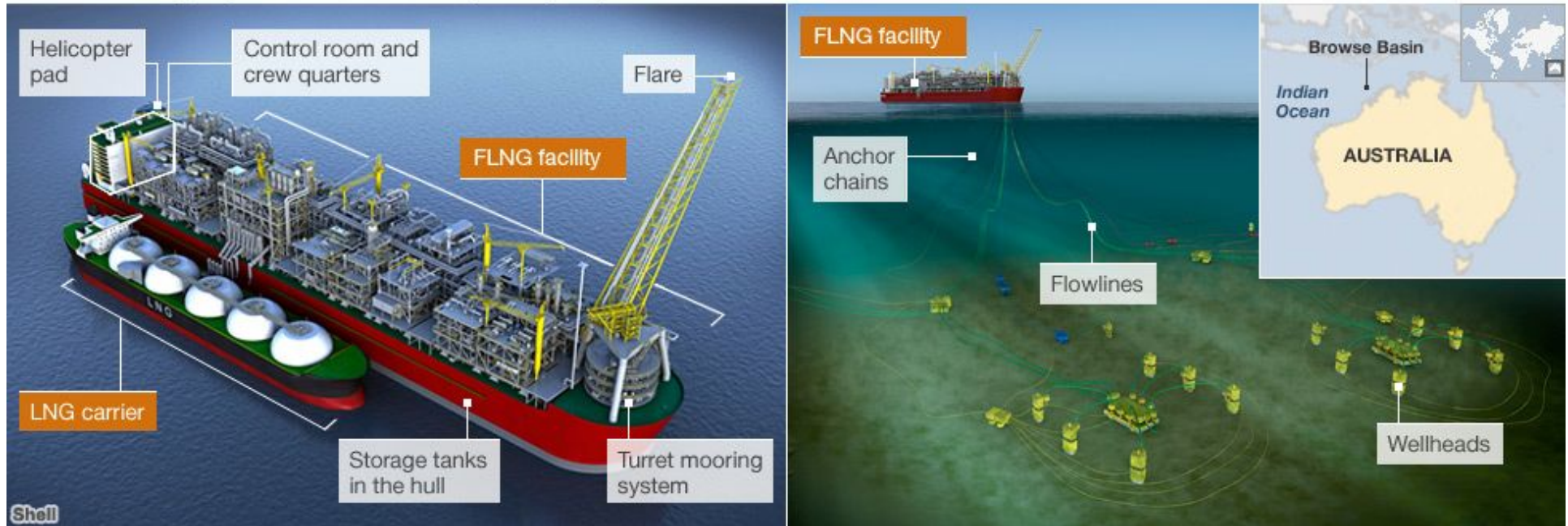
韓国李明博大統領主催 非常経済対策会議「海洋発展方策」を決定 2012年5月9日

1. 政策目標:世界の海洋プラント市場の規模 2011年1400億ドル、2020年3200億ドル、2030年5000億ドル
  - 韓国2020年の売り上げ目標800億ドル 雇用10万人
  - 2020年資機材内製化比率を60%へ(現在20%)
  
2. 基盤構築
  - 海洋産業クラスターの造成 国内誘致(人材と優遇税制)と機器の認証制度
  - 研究機関:海洋プラント研究所と大学教育の改革(総合エンジニアリング課程、修士・博士課程の増強)
  
3. 産業競争力強化
  - エンジニアリング力強化し、プロジェクトでの主導権を取り、資材機材の決定権を確保する。
  - 海外資源開発拠点でのプロジェクト創出と運営に参加
  - Subsea分野の技術開発を海洋産業のエンジンとして重点強化(コンソーシアムの結成、M&Aも積極的に)



# SHELL FLNG

## Shell's Floating Liquefied Natural Gas (FLNG) Project



## 三星SAMSUNG重工業、500億ドルの超大型LNG-FPSO受注

2009年07月30日中央日報日本語版

三星(サムスン)重工業が世界最大のエネルギー企業ロイヤル・ダッチ・シェルから15年間にわたり最大500億ドル規模の特殊船舶を供給する契約を獲得した。三星重工業はフランスのエンジニアリング会社テクニップと共同で向こう15年間にわたりロイヤル・ダッチ・シェルが発注するLNG-FPSO(浮体式液化天然ガス生産・貯蔵・積出設備)を独占的に供給するメーカーに選定されたと29日に明らかにした。

同社の金澄完(キム・ジンワン)副会長はパリで28日にロイヤル・ダッチ・シェルの社長と基本契約を交わした。本契約は来年初めになる予定だ。三星重工業は「ロイヤル・ダッチ・シェルが発注するLNG-FPSOは1隻当たりの価格が50億ドル水準で、最大10隻を発注する見通しだ」と明らかにした。これが実現すると世界の造船・海洋部門では過去最大規模の発注となる。

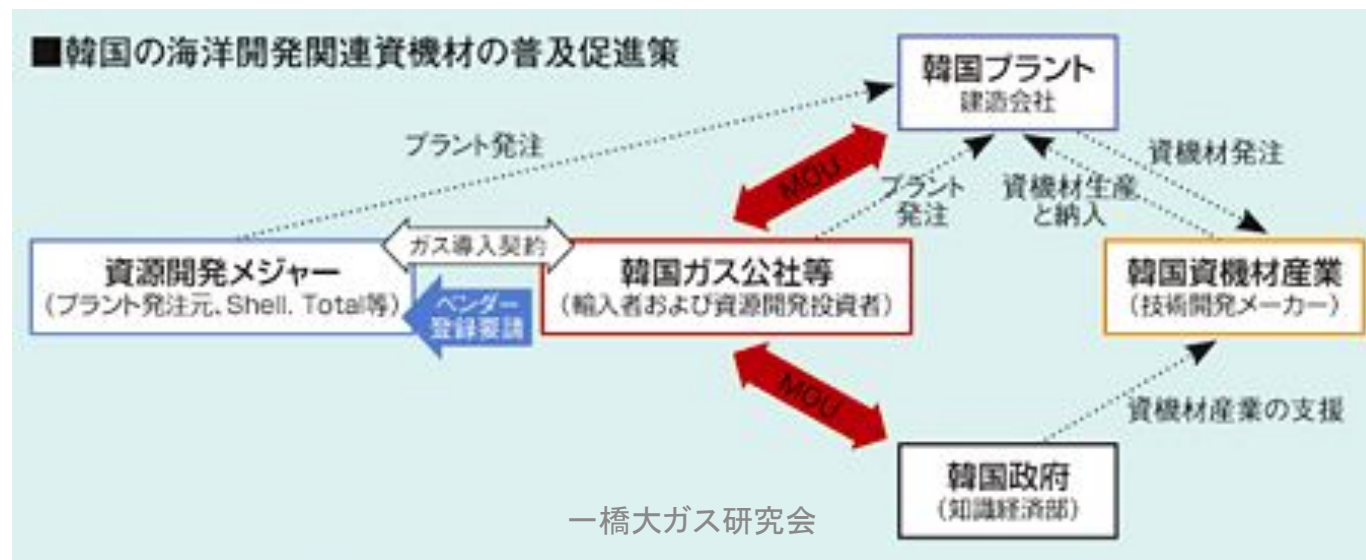
2013.7.3



## 韓国の展開(研究開発と事業開発)2009~2012

- 三星SAMSUNG重工業、500億ドルの超大型LNG-FPSOをSHELLから受注  
2009年07月30日中央日報
- 韓国:世界初の海洋プラント試験研究所を建設予定 2011.6韓国海事通信
- INPEX,サムスン重工業にCPF 発注、海洋プラントの歴史を塗り替え /日本企業から海洋ガス処理設備CPF 2012年2月ジェットロ韓国海事通信
- 韓国の新たなる挑戦「第二の造船業＝海洋産業大国へ」  
韓国李明博大統領主催 非常経済対策会議「海洋発展方策」を決定2012年5月9日
  - ・2020年受注目標800億ドルと10万人の雇用、資材・機器内製化率を60%へ
  - ・大学・研究機関の改革と新しい組織による産業技術開発
  - ・海外メーカの韓国内立地への法人税特例措置と品質保証の認証システムの構築
- 韓国<総合>極地と海洋研究を本格化／韓国海洋科学技術院(KIOST;旧KORDI) 2012/07/20東洋経済日報
- 「海洋プラント資機材R&Dセンター」の開所式 KOREA MARITIME NEWS 2012.9
- 造船大手3社、コンソーシアム組み政府資金を得て、海底市場(Subsea)の攻略に積極的に乗り出す June 2012 Maritime Korea News
- 釜山市と韓国IT研究院、海洋プラント産業融合技術シンポジウムを開催-ジェットロ
- 韓国:斗山グループ、海洋プラント市場への進出(Subsea)について June 2012 Maritime Korea
- 韓国造船業を支える海洋プラント「FPSO」今後30年間造船業の柱に／朝鮮日報2012.10.1
- 現代重工業、海外の深海底プラント企業の買収に着手KOREA MARITIME NEWS 2012.10
- 大宇造船海洋、深海底掘削装備シミュレーターを開発、訓練と機器開発に活用 韓国海事通信2012年11月号
- **韓国大宇造船、産学連携で、3年間の国プロでGTL-FPSO商業化を目指す。November 19, 2012 ASIASIS**
- 産業通商資源部、海洋プラント100大戦略技術を選定 2013年5月韓国海事通信
- GE、韓国に造船海洋グローバル本部を置くことに、2013年5月韓国海事通信

- 韓国の海洋プラント産業の発展方策について(続き)
- 総合競争力の確保
- 韓国は、資源開発からエンジニアリング、そして建造と資機材開発までの海洋プラントにおける総合力をより向上させるために、石油やガス公社が今後投資する海上鉱区を用いて総合力を蓄積していくつもりである。例えば、2012年2月から始まった「韓・豪エネルギーおよび海洋プラント分野における企業間技術協力委員会」等の資源保有国との国際協力窓口を活用して、資源開発の経験やエンジニアリング技術を海外から習得する一方、国内で保有している設計と建造の経験を合体することで総合力の向上に対応する予定である。また、2011年9月に立ちあげた「プラント・金融協力委員会」を通じて、韓国側はシンガポールの海洋プラント企業に対してビジネス機会を提供し、シンガポール側は韓国の企業に対して投資・融資の協力を行う相乗効果が期待される。
- クラスタ基盤造成
- 現在、朝鮮半島周辺である渤海湾、その他カムチャッカ半島、サハリン等に約30カ所で海上の石油・ガス鉱区が開発中ないしは計画推進中にある。このような北東アジア地域に急速に増える海洋プラント市場を支援する基地として、韓国は市・道別に分業構造のインフラを造成する計画をもつ。具体的には、釜山市には資機材のユニット生産、人材供給および技術交流の役割を、蔚山市には建造、資機材のモジュール製作を、慶尚南道には建造と資機材の試験および認証を、全羅南道には海上プラント支援船を、ソウル市と大田市にはエンジニアリングと人材供給を、特化して担う分業体制による価値連鎖を完成する狙いがある。またそれぞれの市・道地域産業と各研究基盤施設をネットワーク化して、これらの協力により能力を強化させるため、産学融合地区の造成事業を支援する計画もある。(了)
- ※1 海洋プラント=海洋石油・ガス等を発およびボーリング、生産する設備。それぞれの海底鉱区の地形、気候、生産物特性に合わせて最適化されており、価格より検証された技術や品質を最優先する分野である。プラットフォームは用途でボーリングと生産があり、固定式にJack-upとGuyed Tower、浮遊式にSemi-SubmerabileやFPSO等がある。



# ＜海底資源の獲得戦争＞後発の韓国、鉱区5カ所の探査権を確保

2013年02月07日 韓国 © 中央日報

- 天然資源が不足し、“産業のコメ”と呼ばれる銅・ニッケルなど主要金属資源の大半を輸入している韓国は、深海資源の開発に積極的に取り組んでいる。深海資源の開発はその潜在力のため、韓国政府が国家技術開発事業として重点的に推進する分野だ。
- 韓国は1994年8月、国連海洋法協約に基づき、ハワイ東側太平洋公海の深海底マンガン団塊開発鉱区(15万平方キロメートル)を国際海底機構(ISA)に登録し、世界で7番目のマンガン団塊鉱区保有国となった。その後、探査を進め、韓国の面積の4分の3に相当する7万5000平方キロメートルの独占開発権を確保した。この地域内のマンガン団塊埋蔵量は5億6000万トン。年300万トン規模で採鉱する場合、100年以上開発が可能だ。
- 韓国政府は08年4月、南西太平洋トンガの排他的経済海域(EEZ)内で、2万4000平方キロメートルの海底熱水鉱床に対する独占探査権を獲得した。政府と大宇造船海洋・サムスン重工業・SKネットワークス・LSニッコー銅製錬・ポスコが共同設立した海底熱水鉱床開発事業団は09-12年、270億ウォン(約23億円)を投資し、この地域の資源埋蔵量と経済性を評価した。2011年にはフィジーのEEZで海底熱水鉱床独占探査権を確保した。
- 昨年7月にはインド洋公海で、済州面積の5.4倍にのぼる1万平方キロメートルの海底熱水鉱床独占探査権を確保した。韓国海洋科学技術院は、韓国が確保した海底熱水鉱床で20年間、年30万トンを探鉱する場合、計65億ドル(約7兆ウォン)の金属資源輸入代替効果があると推定した。





表 2-8 造船関連学科が設置されている大学の数

年	学校数	入学者数	卒業者数	就業者
2005	11	569	556	308
2006	14	539	459	317
2007	13	573	511	378
2008	18	777	551	412
2009	19	969	535	389
2010	19	890	679	394

表 2-9 造船関連学科が設置されている大学院の数

年	学校数	入学者数	卒業者数	就業者
2005	14	163	108	77
2006	13	140	138	113
2007	12	186	118	93
2008	14	143	120	95
2009	14	246	134	107
2010	13	229	117	77

資料：韓国教育開発院および韓国造船工業会  
 2013.7.3 一橋大ガス研究会



# 「海洋プラント特性化大学」に3校選定

## 韓国海事通信 2013年4月号

- 韓国政府は、ソウル大学・韓国海洋大学・仁荷大学の3校を新規海洋プラント専門人材輩出のための「海洋プラント特性化大学」に選定した。
- 4月1日、産業通商資源部は、このような内容の海洋プラント特性化大学選定評価結果を発表し、今後の5年間、年間1.5億ウォン(1校あたり5億ウォン前後)を支援する計画であることを明らかにした。
- 韓国は海洋プラント建造において世界1位の実績をあげているが、国内の海洋プラント分野におけるコンセプト設計や基本設計などを担当する高レベルの専門人材は不足している。主な設計では80%以上を外国企業や人材に依存している。
- また、海洋プラント市場の拡大および受注増加に伴い毎年1,000人余りの新規専門技術人材の需要が予想されているが、国内で造船海洋工学を専攻する大学卒業生の800人余りのうち海洋プラント分野で働く人材は産業界の需要に比べて大きく不足している。また、国内大学の造船海洋工学の教科課程も主に船舶建造分野を中心に編成されており、海洋プラントに特化された専門人材を体系的に育成していくためには限界がある。
- 海洋プラント特性化大学は、こういった産業界の需要と人材供給のミスマッチを解消するための支援で、産業通商資源部はこの支援を通じて2017年まで約1,000人の新規海洋プラント専門人材が排出されると予測している。
- 産業通商資源部の関係者は、「海洋プラント特性化大学の開設により海洋プラント専門人材を体系的に養成することができる基盤を固めた」とした上で、「産業界の需要を反映した在職者対象の海洋プラント専門教育を拡大し、専門人材を拡充していく」と今後の計画を述べた。
- 加えて、韓国造船海洋プラント協会はソウル大学と連携を図り、「海洋プラント・エンジニアリング教育プログラム」の設置に対する協約を締結したところでもある。同協約に基づき大学内に協同課程を新設し、修士・博士級の造船海洋プラント専門の人材を育成するため、主要造船会社は今後5年間にわたって運営費用を支援することとしている。
- 海洋プラント産業発展に向けた様々な施策は、今後も積極的に展開される方向にある。

# 中国の海洋人材育成

## 海洋人材育成基盤(2009年)

- 大学学科数590 在籍学生160,717人
- 修士コース数288 在籍院生10,052人
- 博士コース数121 在籍院生3,315人
- 社会人大学学科数133 在籍数28,006人
- 高専数382 在籍学生73,446人

- 海洋資源開発技術学科(工学)の創設(2010年)  
中国海洋大学、南京師範大学、大連理工大学

## (規模の例)

- 中国海洋大学 山東省青島市
- 在籍学部生:14000人
- 在籍大学院生:7900人
- 在籍社会人大学院生:4700人
- 教員数:1350人(45歳以下:80%)
- 客員教員:500人
- 在籍留学生:1200人



教育部、山東省人民政府、国家海洋局、青島市人民政府による共同建設

## 【参考③】海洋開発に係る中国の最近の動き

### 海洋関連産業の政策的位置づけ

7大戦略的新興産業の一角として「海洋構造物製造業」を位置付け。

【戦略的新興産業の育成・発展を加速させる決定(国務院、2010年10月公布)】

### 中国船舶工業第12次5カ年発展計画(2011年12月30日)

#### ○海洋構造物製造業の重点製品及び技術の策定及びその研究開発の推進。

[重点製品]FPSO、クレーンパイプ敷設船、動力位置固定システム、油漏洩処理装置等

[重点技術]大型プラットフォーム石油・ガス生産機能モジュール設計技術等

#### ○重大イノベーション創出プロジェクトの実施による自主的設計・建造能力の重点的形成

[重大イノベーション創出プロジェクト]FPSO、FLNG及びその主要設備、深海掘削船等

### 海洋構造物製造業中長期発展計画(2012年2月9日)【国家海洋局、科学技術部等】

○海洋構造物製造業の発展についての政府目標を発表。

売上高：**2015年までに2,000億元**に、**2020年までに4,000億元**に。

国際市場シェア：**2015年までに20%**に、**2020年までに35%**に。

主要システムと設備の国産化率：**2015年までに30%**に、**2020年までに50%**に。

○上記目標を達成するための主な具体的政策として以下を規定。

#### ○産業規模拡大の加速

－三大海洋構造物製造業集積地(環渤海地域、揚子江デルタ地域、珠江デルタ地域)の形成。

－企業の施設改造の支援

#### ○産業イノベーションの強化

－海洋構造物プロジェクトに適したプロジェクトマネジメントモデルと生産組織方式の構築

#### ○金融支援政策の改善

－海洋構造物産業の特徴に適した融資担保方式を検討し、融資担保物の範囲を拡大

9



# 国家海洋局、「中国第十二次五カ年計画の実施のための国家海洋事業発展計画」を公表 2013年4月

中国海事通信— CHINA MARITIME NEWS —2013年4月ジェトロ上海事務所

## 1. 全般

4月11日、国家海洋局(日本における資源エネルギー庁と海上保安庁の両機関の機能を有する機関)は「中国第十二次五カ年計画の実施のための国家海洋事業発展計画」(以下、「計画」と略称)を公表した。

「計画」では、中国の全産業に関係する「第十二次五カ年計画」の実施期間(2011～2015年)において、中国は、オフショア油田ガス開発、深海資源開発を一層推進するため、大深度掘削船、海洋調査船の技術を一層発展させるとともに、沖合移動式人工島等の大規模浮体構造物の開発を重点的に行うこととしている。なお、同人工島等は、海上風力発電、海水淡水化プラント等として活用することを念頭に置いている。

## 2. 海洋資源調査の推進

「計画」では、次の重点事項を推進することを掲げている。本分野は中国造船企業の発展に寄与する可能性のある分野である。

- (1) 海洋調査船と有人潜水船支援母船を新たに建造する。
- (2) 深海鉱物資源の探査、採掘、製錬加工技術に関する研究・開発を強化する。
- (3) 海洋調査船の基地を建設し、海洋調査船と有人潜水船支援母船の係留、関連研究所等の専用設備を配置する。

(4) 海洋調査の海外支援拠点の建設を計画する。

(5) 極地調査のための砕氷船の建造プロジェクトを立ち上げ、先進的な極地海洋環境調査設備(ラボ)、甲板上の調査作業用設備等を搭載した極地科学調査砕氷船を建造する。

## 3. 深海探査・計測技術開発の推進

「計画」では、次の重点事項を推進することを掲げている。

- (1) 大深度水中輸送システム、生命維持システム、高性能動力装置、高精度サンプリング装置、情報伝送技術等の研究・開発を進め、重量物積載可能水中ロボットの国産化を実現させる。
- (2) 海底観測ネットワーク技術の開発を推進する。
- (3) 大深度掘削船、海洋調査船、沖合移動式人工島及びサルベージ船の重要技術及び関連設備を重点的に発展させる。
- (4) 海底流速測定技術、三次元地形測定技術及び海底熱水鉱床の探査・観測技術並びに深海鉱物資源及びバイオ資源のサンプル抽出技術の研究・開発を強化する。

# Survey: subsea engineers paid highest salary in oil and gas industry

## 13 March 2012 Offshore-Technology.com

- Subsea, piping and drilling engineers are paid the highest salaries amongst oil and gas industry professionals, according to a recent study.
- The Oil and Gas Global Salary Guide 2012 surveyed more than 14,000 industry professionals in 24 disciplines across the globe. It was produced by Hays Oil & Gas, a global specialist recruiting group, along with the jobsite Oil and Gas Job Search.
- Subsea engineers were the highest paid of all disciplines surveyed and can expect average salaries of between \$105,200 and \$146,900, depending on levels of skill and experience.
- Drilling engineers in particular have seen effective year-on-year salary gains, with senior professionals now averaging salaries of \$98,000 per annum, while the survey found that manager level staff can expect to earn around \$142,500.
- Reservoir and petroleum engineers also commanded impressive salaries, with senior level practitioners earning an average annual wage of \$97,800 and manager level professionals in this area receiving \$123,400.
- Hays Oil & Gas managing director Matt Underhill said: "It is very encouraging news for engineering professionals, as well as the industry itself as it reflects the increasing levels of confidence and activity over the last year and into 2012."  
"These are figures for average salaries across the world and there will be many highly skilled engineering professionals earning considerably more, particularly those in high paying countries such as Australia, the US and Norway."
- "It is also worth noting that around 40% of engineers are contractors, which shows an industry that is bringing a wealth of new projects online."  
Oil and Gas Job Search managing director Duncan Freer added: "There has also been a significant and welcome demand for graduate level engineers, which was not the case in recent years. Skills shortages have been a major concern for the continuing health of the industry and this change is a step in the right direction."  
In addition, the survey found that employer confidence has increased, with 26.7% of participants answering that they are extremely positive about the current market, up from just 9.7% in 2011.

# 参考資料3

## 1. 海洋石油天然ガス

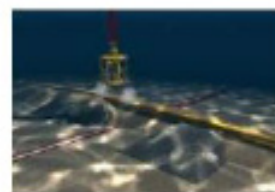
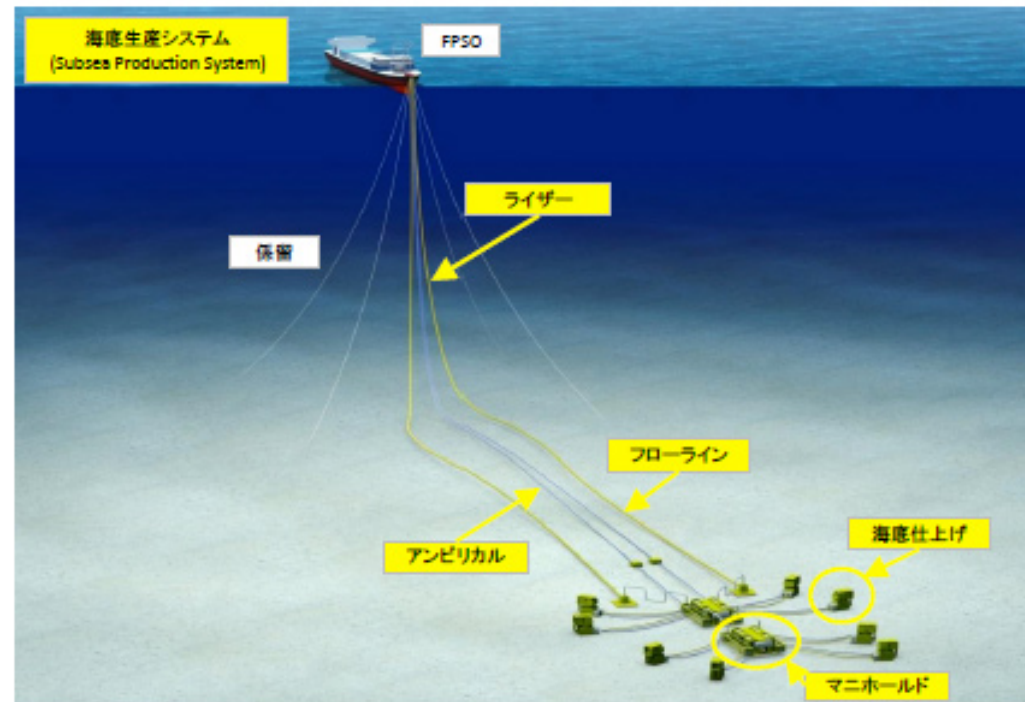


## ABB Stepping up R&D in the United States



<http://www.oilandgasonline.com/doc/ABB-Stepping-up-RD-in-the-United-States-0001>

サブシー技術：より深い海域で海底油田・海底ガス田を生産するシステム (Subsea Production System) 海底に設置された生産・処理設備及び貯留施設への流送設備全般をさしてサブシー技術という。



フローライン



アンビリカル



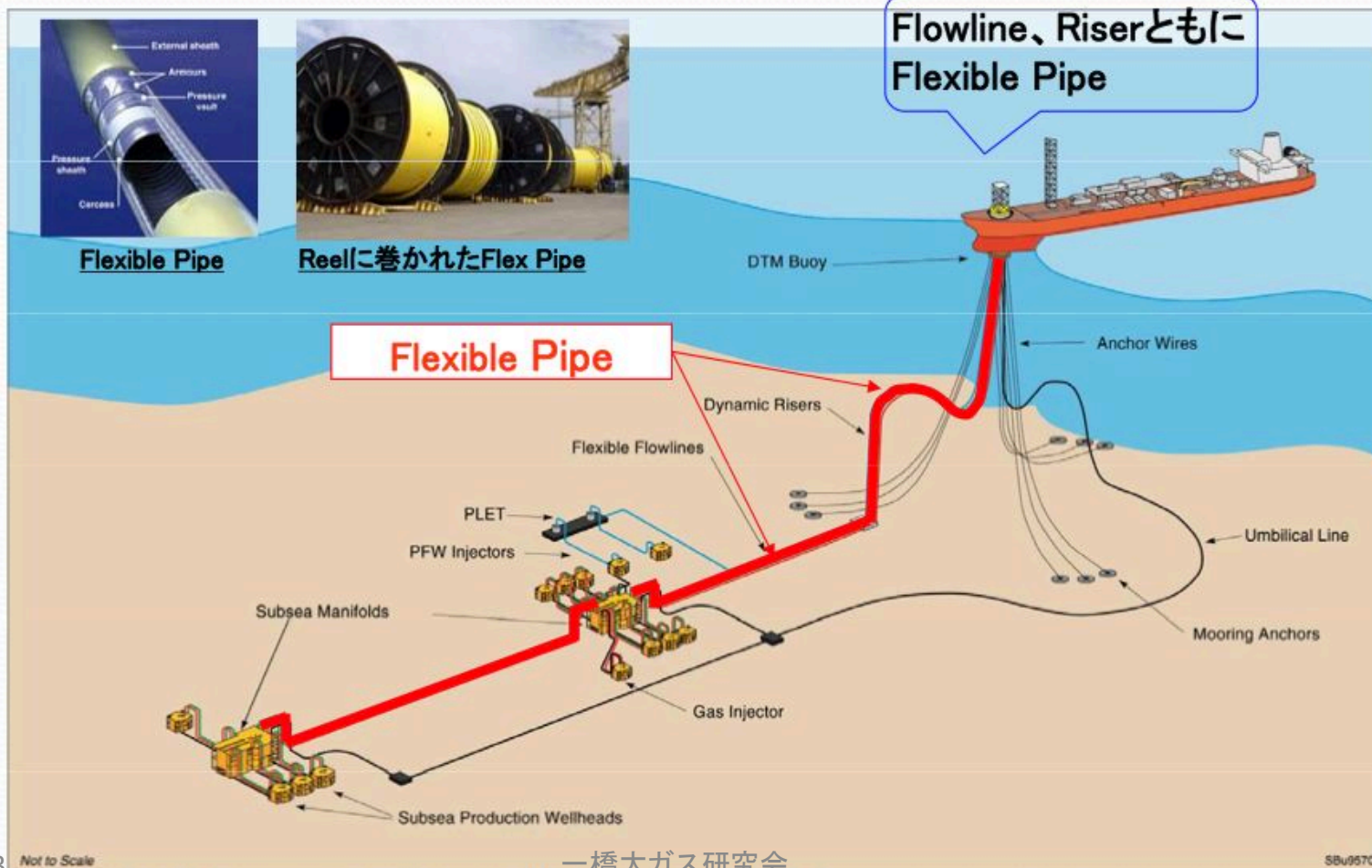
海底仕上げ井



マニホールド

## 2. 大水深海域における開発例 プロジェクトの典型例(その1)

Flex Pipeline Project ← FPSOを使う原油開発の典型的な例



2013.7.3 Not to Scale

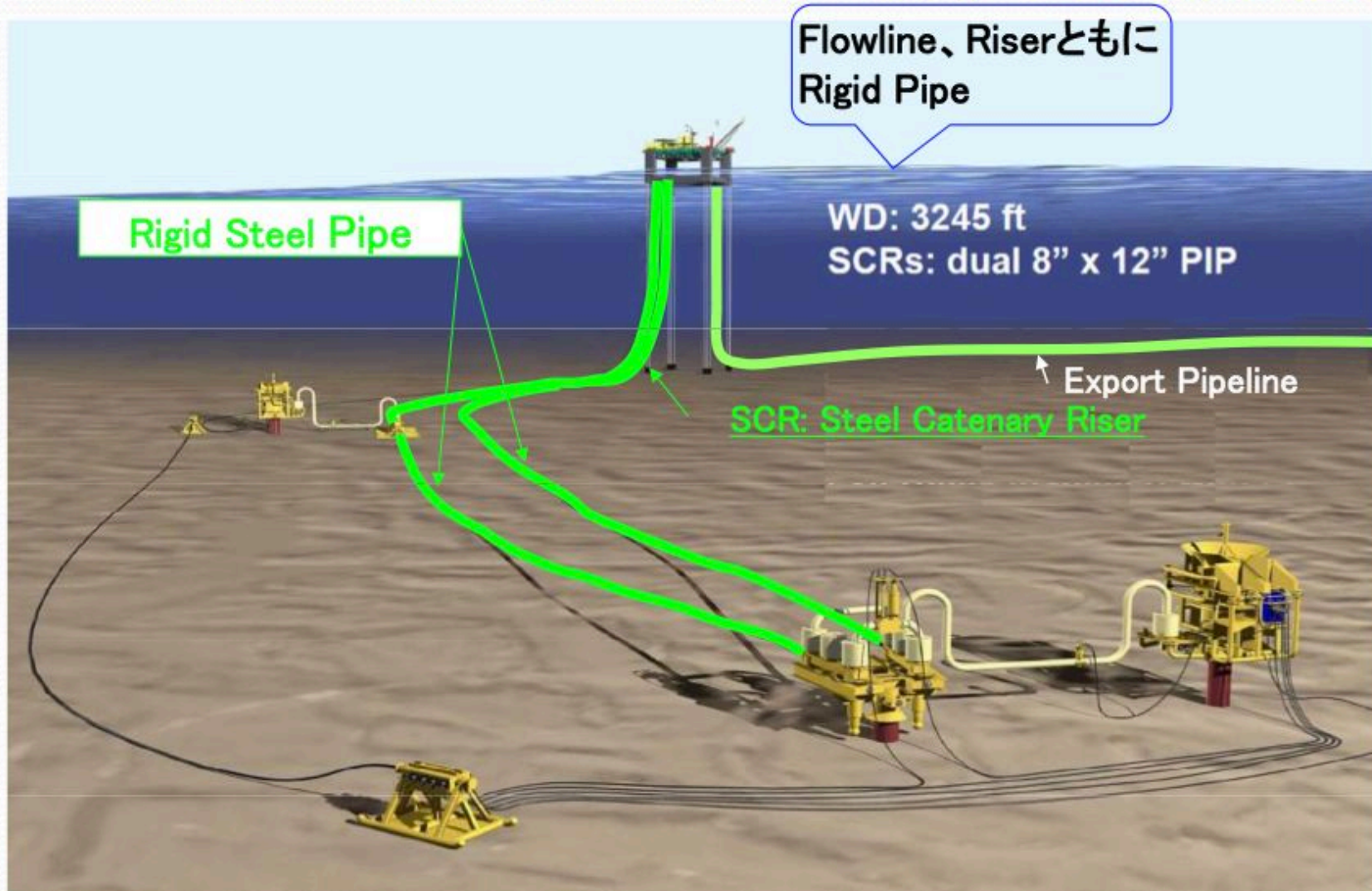
一橋大ガス研究会  
FPSO (floating production, storage and offloading): 浮体式生産貯蔵積出設備

SBu9570



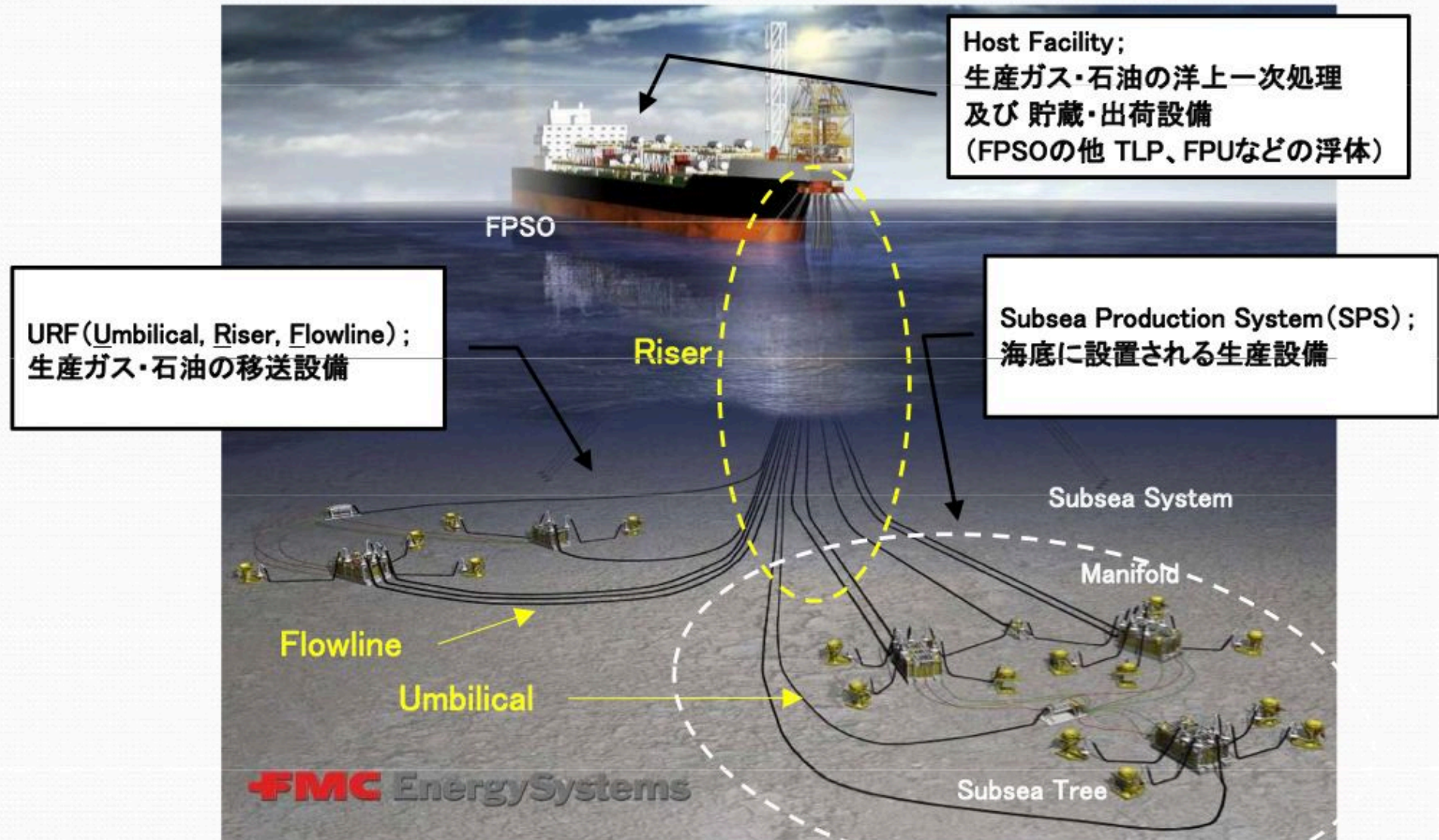
## プロジェクトの典型例(その2)

Rigid Pipeline Project(Export PLを含むケースあり) ← ガス開発に多い





### 3. サブシーシステムによる海洋石油・ガス開発



FMC社HPに加筆

9



# 大水深域における海洋開発の特徴

## ○大水深への対応

- ◆固定式プラットフォーム(ジャケット等)の限界
- ◆浮体式プラットフォーム(FPSO、セミサブ等)の必要性  
⇒韓国造船業界の圧倒的競争力

## ○サブシー(SURF)への対応

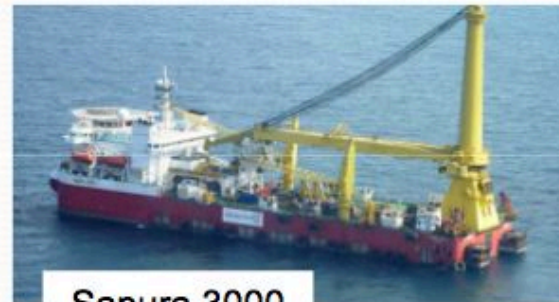
- ◆海底設置機器(S)
- ◆アンビリカル(U)
- ◆ライザー(R)
- ◆フローライン(F)
- ◆海洋施工(EPC)

主力欧米系メーカーによる寡占状況  
日系メーカーの新規参入は？

大手マリコンは世界市場に対応する  
Global企業(作業船は自航能力有)  
日系マリコンの育成は？

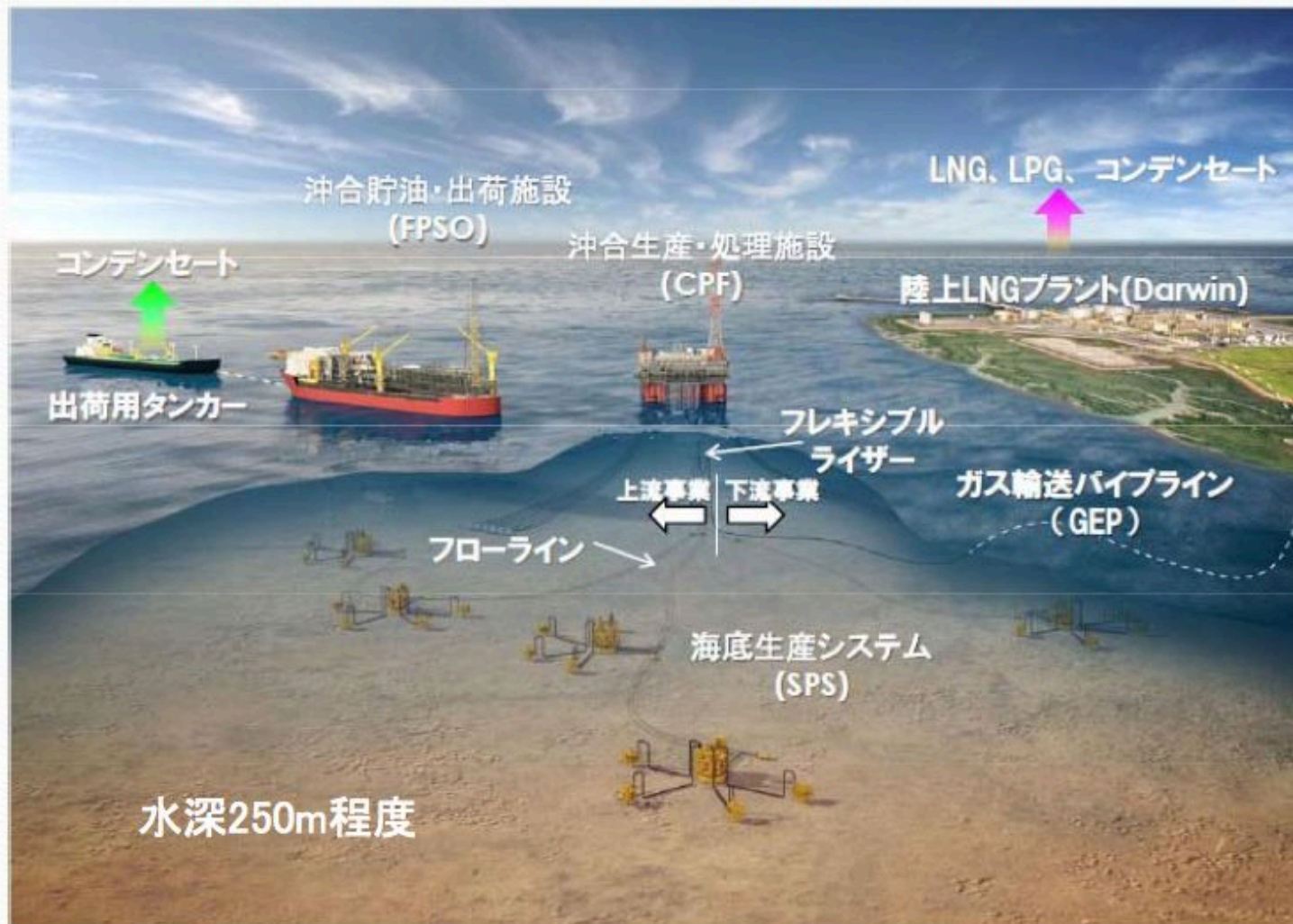


Technip / Deep Blue



Sapura 3000

# 【参考】 国際石油開発帝石(株) イクシスプロジェクト(豪州)の事例



開発コンセプト

国際石油開発帝石(株)HP



## 海洋開発における企業勢力 - イクシスプロジェクトでの事例

	コントラクター	その他同業他社	国内企業
探鉱(測量)	PGS社(ノルウェー)	PGS, Fugro, Western Geco 等	海外での探鉱は限定的
全体計画 (FEED等)	陸上施設-JKC JV 海洋-AMEC	KBR, Worley Parsons, Technip 等	海洋施設に関わるFEED対応可 能な国内企業無し。
Drilling	(評価)DeGolyer and MacNaughton	Transocean, Diamond offshore 等	JDCのみ。
Host Facility			
FPSO	大宇(韓) (上載設計・調達; Technip)	SBM, BWO offshore, Prosafe 等	MODECのみ。
CPF	三星(韓)	Saipem, McDermott 等	国内企業なし。
SPS	GE Oil & Gas(米)	FMC, GE, Cameron, Aker 等	一部機器供給のみ。
URF	McDermott(米) Export PL: Saipem(伊)	Subsea7, Technip, Saipem 等	NSENGIのみ。ただし、深海対応 船を保有せず。

米国の超党派有識者「日米同盟に関する報告書」を公表。  
リチャード・アーミテージ元国務副長官とジョセフ・ナイ元国防次官補の共同執筆で、  
2000年、07年に次ぐ**第3弾の提言** 2012年8月

メタン・ハイドレート：エネルギー協力の強化に寄与する潜在的  
の大転換の好機

- 二国間協力には、もう1つの有望だがより不確実な長期的領域としてメタン・ハイドレートがある。メタン・ハイドレートは、深く埋もれた氷の中に閉じ込められた天然ガスの結晶である。経済的および技術的な大きなハードルを乗り越えられれば、メタン・ハイドレートの埋蔵量は、現在の在来型および非在来型ガスの埋蔵量をはるかに上回るだろう。
- 日本の南中央域、沖合にあるメタン・ハイドレートの鉱床は、天然ガス国内消費量の10年分に当たると見積もられ、世界的には、現在実証されている天然ガス埋蔵量の100倍をはるかに超える700,000兆立方フィートと概算されている。5メタン・ハイドレートは、陸上および沖合いに広く分布し、特に極地と連邦大陸棚に存在する。6 専門家たちが予想するように、メタン・ハイドレートのほんの一部しか開発できない場合でも、それらの量は、現在の天然ガス埋蔵量の見積りをはるかに上回る可能性が高い。
- 日本と米国は、可能性のある大規模メタン・ハイドレート生産の研究開発で緊密に協力している。5月には、アラスカのノーススロープでの日米現地試験で、CO<sub>2</sub>の圧入および隔離によるメタン・ハイドレートの抽出に成功し、エネルギー供給と環境の両面におけるメリットが実証された。結果として大規模なメタン・ハイドレート生産にいたる変革の可能性を踏まえ、我々は、日米が費用効果の高い、環境に責任をもつメタン・ハイドレート生産の研究開発を加速するように推奨する。米国と日本は、代替エネルギー技術の研究開発に全力を傾けるべきである。



# 日米、次世代エネで協力を／リサ・マコウスキー米上院エネルギー・天然資源委員会理事 メタンハイドレート巡り 同盟強化を期待 2013/3/11日経

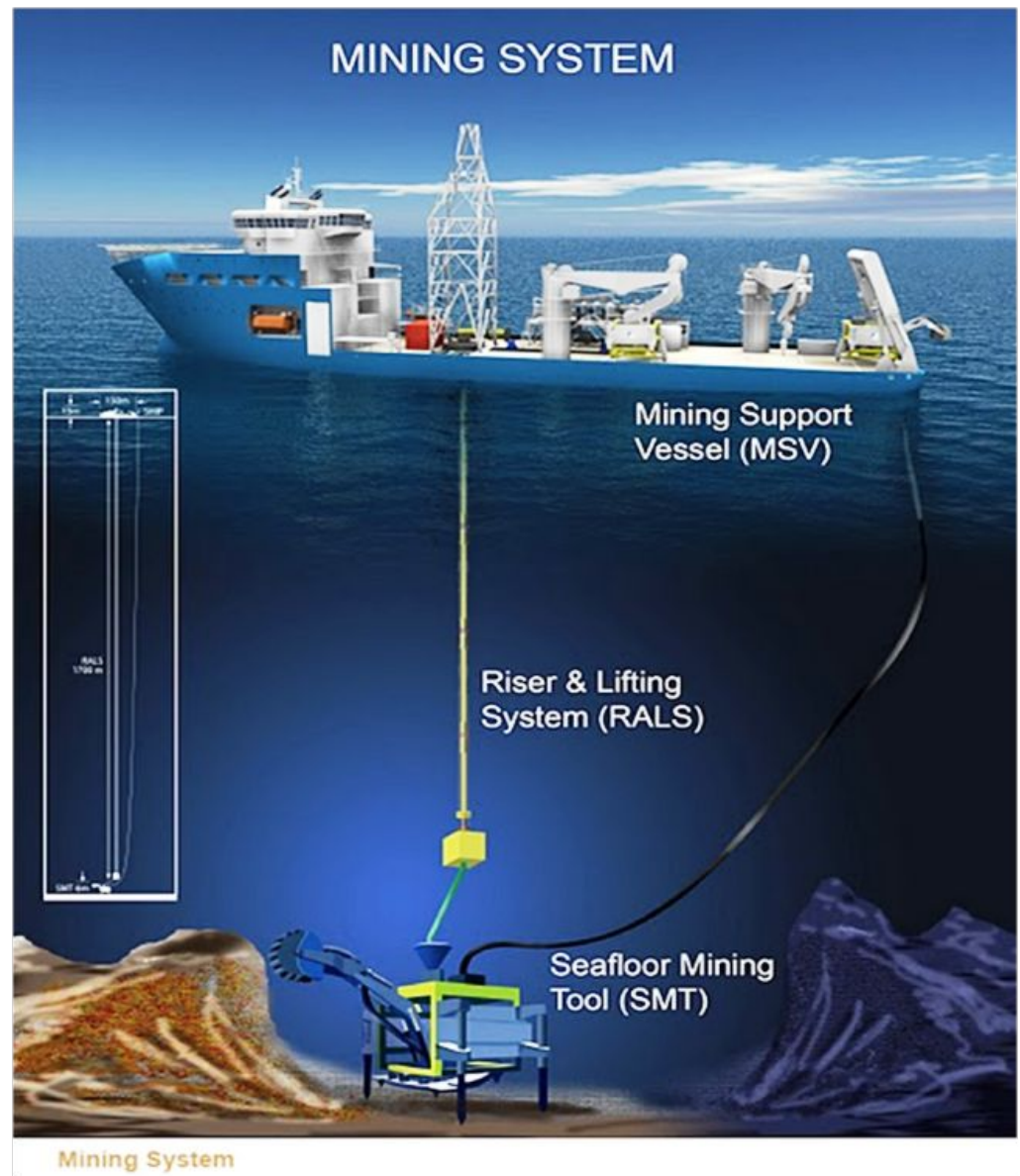
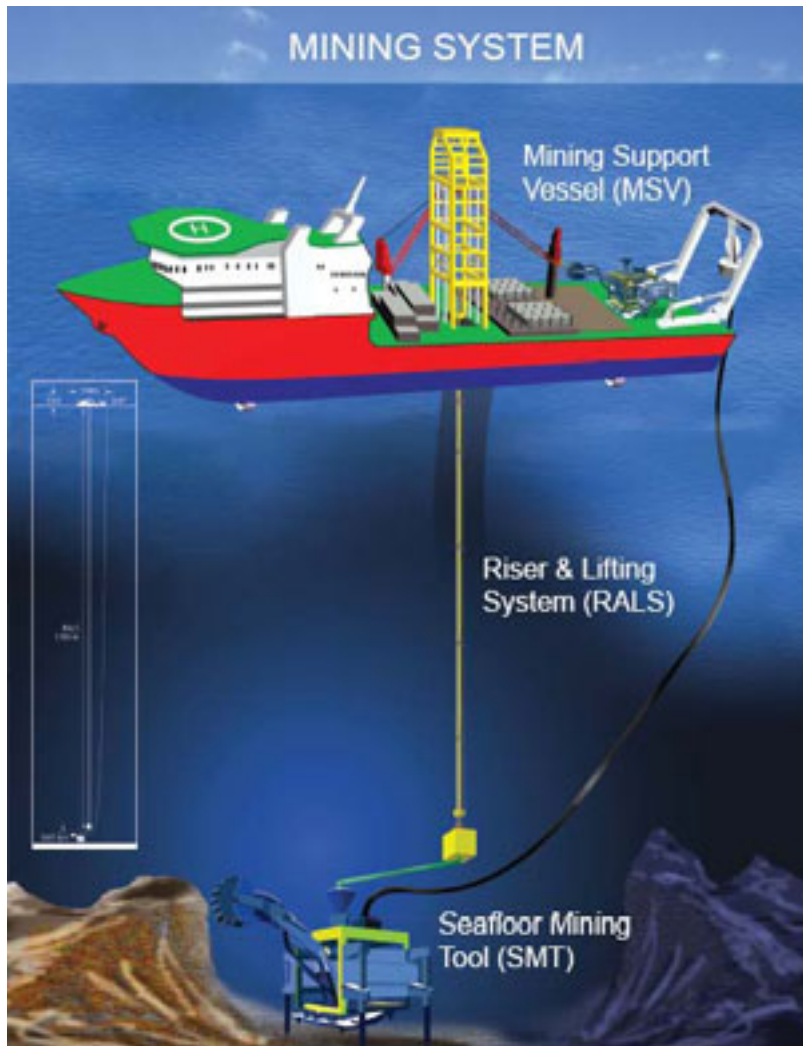
- 【ワシントン＝吉野直也】オバマ米大統領と安倍晋三首相の首脳会談で合意したエネルギーの包括的な協力を踏まえ、日米両政府は具体策の検討に入る。米上院エネルギー・天然資源委員会理事のリサ・マコウスキー氏（共和党、アラスカ州）は日本経済新聞の取材に答え、シェールガス輸出に続く日米連携の課題として「燃える氷」といわれるメタンハイドレート分野の開発協力を訴えた。
- ――オバマ氏は首脳会談で、新型天然ガス「シェールガス」の日本への早期輸出許可を前向きに検討すると答えました。
- 「日米間のエネルギー政策を巡る協力は40年以上に及ぶ。オバマ氏が日本へのシェールガス輸出に前向きな姿勢を示したのは、日米同盟の強化やエネルギー安全保障の点からも望ましい。これからは天然ガスや（次世代エネルギーとして期待が高い）メタンハイドレート分野の開発での日米協力が特に重要になる」
- ――安倍首相は民主党政権が掲げた「2030年代に原子力発電所の稼働をゼロ」とする目標の見直しを伝えました。
- 「日本は国家としてエネルギーが必要だ。エネルギー資源のほとんどを海外からの輸入に依存しており、日本のエネルギー事情は脆弱だからだ。日本のエネルギー政策については日本政府と国民が決めることだ。日本で起きたことを考えるとエネルギーのベストミックスはそう簡単ではない」
- 「2年前の東日本大震災や津波の大災害を受け、日本は短期間でのエネルギーシフトとエネルギー供給の均衡をどう取るか、同時に国家としてエネルギー政策と結び付く経済問題にどう対応するかを迫られている。安倍氏はエネルギー政策についてあらゆる角度から考え、原発ゼロ政策の見直しを決断したのだろう」
- ――エネルギー政策を巡る日米の課題は。
- 「日本は経済を持続可能にするために長期戦略に基づくエネルギー供給の問題にすぐに取り組まなければならない。米国は将来のエネルギー供給は大丈夫だという前提を変えることから議論を始めた。現状をみると、日米が長期戦略を描けずに、短期で堂々巡りの議論を繰り返す傾向にあることを懸念している」





# 参考資料3

## 2. Seafloor mining system 海底鉱物資源開発



22 JULI 2011

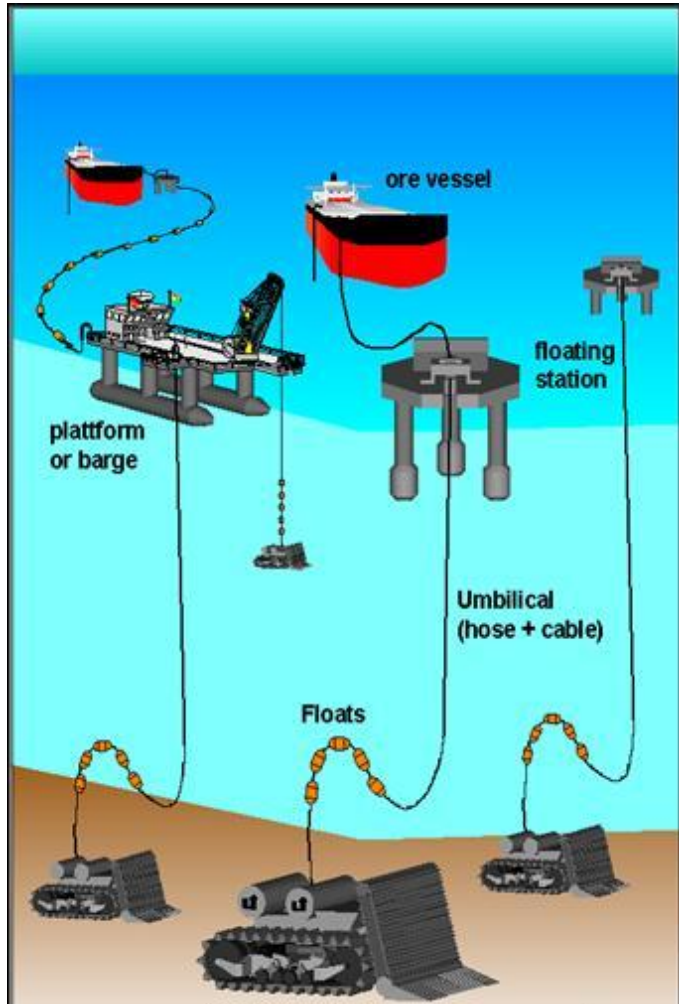
**Nautilus Minerals Inc ("Nautilus")** is following the lead by the offshore oil and gas industry to tap vast offshore resources. It is the first company to commercially explore the seafloor for massive sulphide systems, a potential source of high grade copper, gold, zinc and silver. Nautilus is developing a production system using existing technologies adapted from the offshore oil and gas industry to enable the extraction of these high grade Seafloor Massive Sulphide ("SMS") systems on a commercial scale.



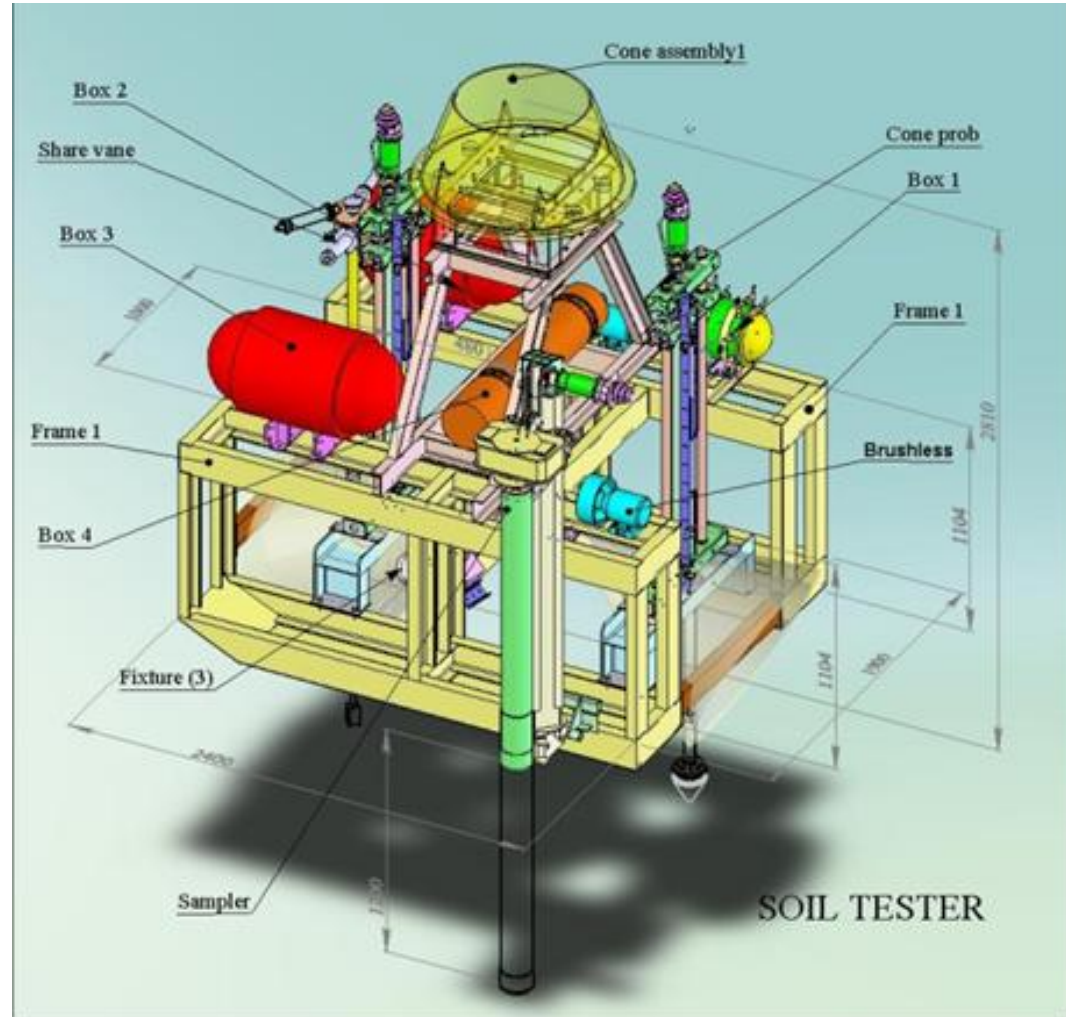
The world's first seafloor copper-gold project, Solwara 1, is under development in Papua New Guinea. Utilising technologies from the offshore oil and gas, dredging and mining industries, the project will mark the launch of this new deep water seafloor resource production industry.



# Future vision of Mining System



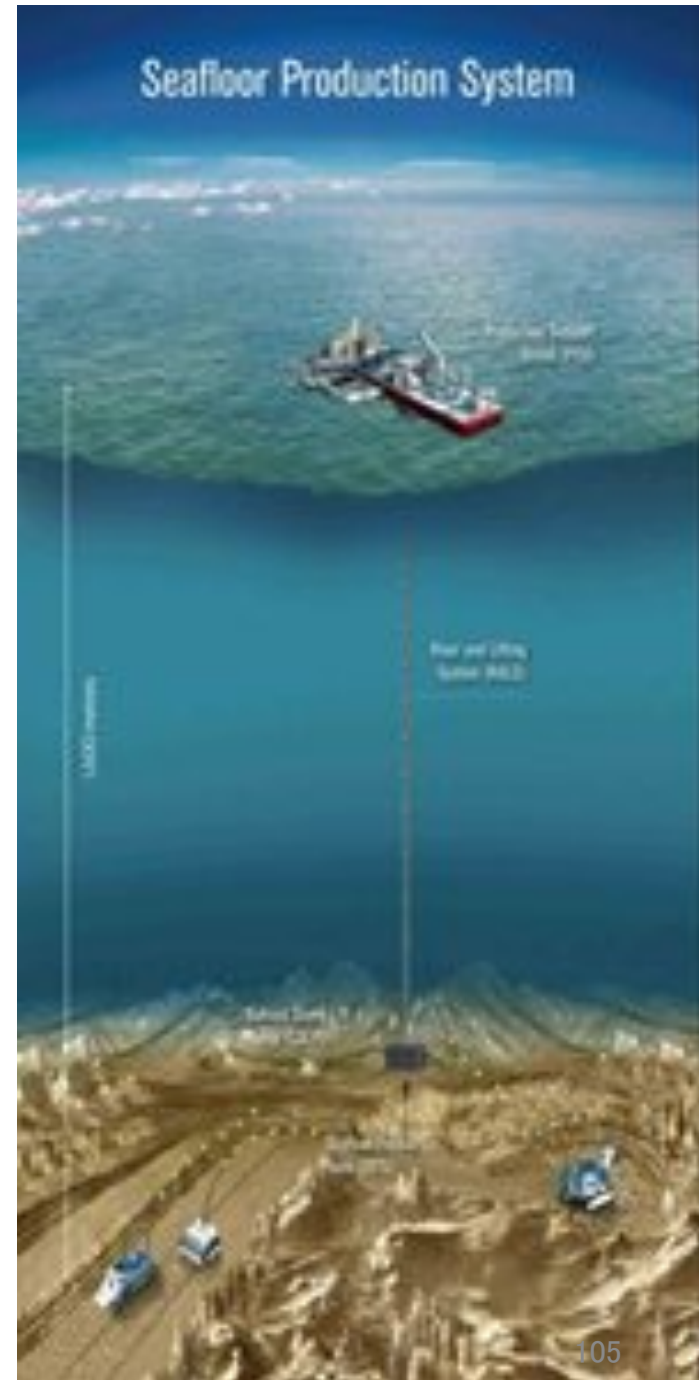
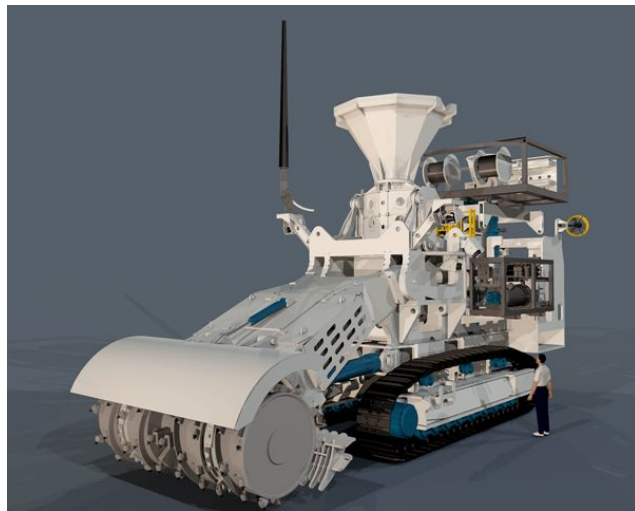
# Remotely Operable In-situ soil tester for 6000m



# Nautilus focuses on finance despite PNG loggeheads

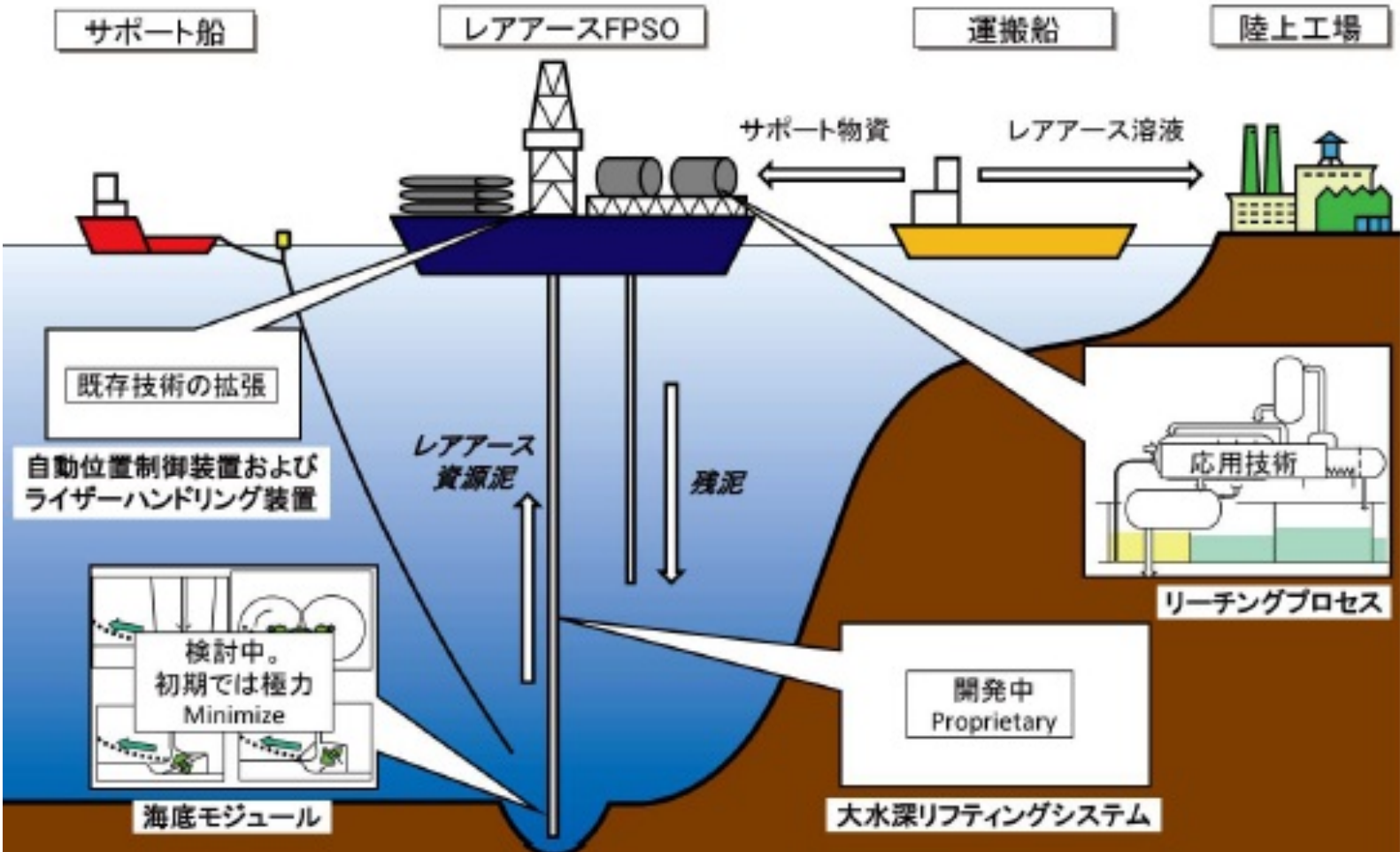
5 April, 2013 Kip Keen

- The timing of Nautilus Minerals' C\$40 million rights offering, announced a week ago, may have come as a surprise. Nautilus is in the midst of a battle with the Papua New Guinea government over their partnership in the Solwara 1 underwater mining project that has punished its shareprice in the past year.
- Meantime Nautilus President and CEO, Michael Johnston, has also recently said resolution to the PNG-Nautilus dispute may be on the horizon. Indeed, in a conference call for investors on Thursday, Johnston gave his firmest indication yet possible resolution could come and pretty soon; sometime around the third quarter this year, he said.



<http://subseaworldnews.com/2012/03/19/papua-new-guinea-tritechs-technology-for-nautilus-solwara-1->

# レアアース資源泥採掘システムの構築



加藤教授と共同開発してきた三井海洋開発

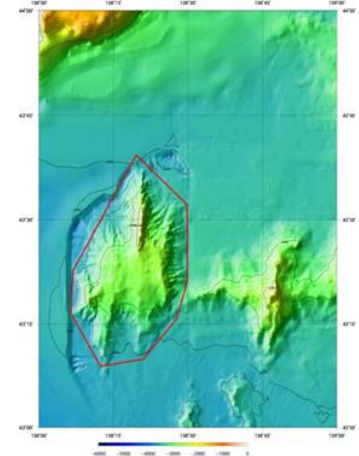


海洋技術フォーラム・シンポジウム2009年12月東大安田講堂  
「海底鉱物資源の早期実用化による資源セキュリティの構築」  
東京大学大学院工学系研究科エネルギー資源フロンティアセンター  
国連大陸棚限界委員会委員（外務省参与） 2011年4月5日逝去。享年62歳

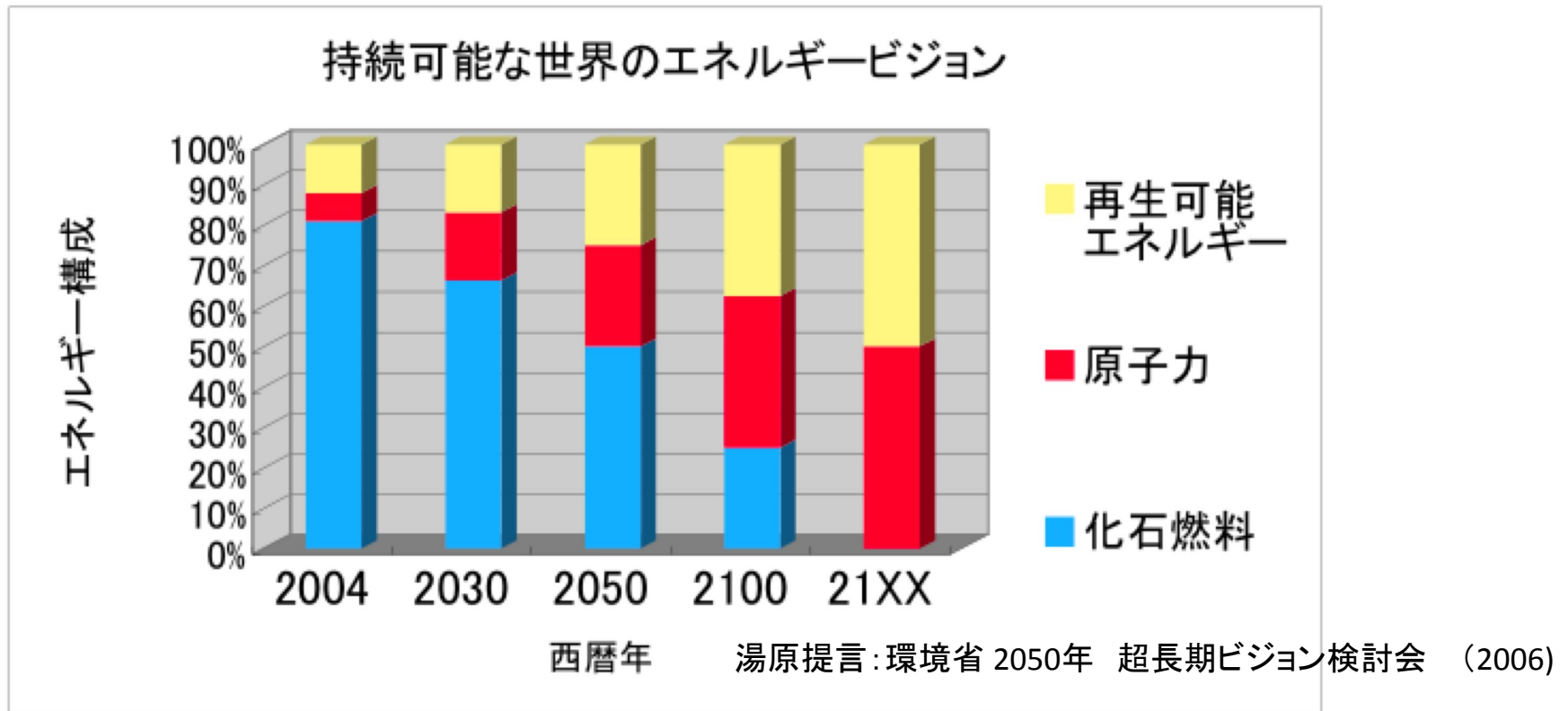
## 故玉木 賢策 教授

### 提言

- 日本は海底金属資源大国（「海底金属資源のサウジアラビア」）。海底資源開発を国の基本戦略に。
- 自国経済水域内及び大陸棚延伸域のコバルトリッチクラスト開発によりレアアース、レアメタル資源のセキュリティの構築を。
- 自国経済水域内の熱水鉱床開発を端緒に、日本の海洋新産業を立ち上げ、世界の海底資源開発をリードしよう。
- 海底金属資源は膨大なポテンシャルを有する。海底資源開発をベースに人類社会の持続的発展を。



## 2. 地球温暖化抑制と長期エネルギー構成



#### エネルギー・サステナビリティの3条件

- (1) 化石燃料燃焼によるCO<sub>2</sub>排出量を地球の自然吸収能力以下にすること。→高効率でクリーンな利用
- (2) 再生可能エネルギー利用を安定化し、持続可能な利用を行うこと。→バッテリー革命とスマートグリッド
- (3) 原子燃料を枯渇性燃料から持続可能な燃料へ転換すること。 →第四世代炉へ

\*関連事項:東京大学持続型社会研究協議会(2005)“2030年トリプル・フィフティ”:  
 自給率50%、化石燃料依存率50%、利用効率50%



# 地球温暖化抑制と長期エネルギービジョン

1. エネルギー基本計画見直しにおける地球温暖化対策（日本は2030年20%削減2050年50%削減）
2. 原子力問題への提言
  - ・「原因解明と明確な対策」の不備・不十分
  - ・福島事故の上に立つ新しい原子力開発の潮流
  - ・原子力有識者（燃料—原子炉—再処理—国際情勢と核不拡散の全体を俯瞰できる）会議による提言が必要

# 「地球温暖化対策で世界が共有するエネルギービジョン」

キャノングローバル戦略研究所(CIGS)国内ワークショップ

湯原「地球温暖化緩和における世界で共有できるエネルギー・ビジョン」 2009年11月→2011年6月→2013年7月&9月

## 1. 新たな枠組み：新しい「排出曲線＋世界全体で最適化＋国際協力の仕組み」

- (1)温室効果ガス(主としてエネルギー起源二酸化炭素)の総排出量の設定(「GHG濃度安定化450ppm&2°C」から「オーバーシュート&ゼロエミッションシナリオ」(今世紀中の総排出量650GtC, 2100年2°C))と二酸化炭素排出曲線の設定→Z650
- (2)排出曲線の制約下で世界全体で最適化(コストミニマム)するエネルギー構成と結果としての各国の排出分担(2050年先進国50%減、途上国10%増)
- (3)このエネルギー構成に対する追加削減費用と省エネメリットのバランス(追加投資が燃料削減メリットとバランス)するエネルギー構成
- (4) 低炭素エネルギー技術普及のメカニズム(途上国支援のための技術移転とその在り方、京都議定書における追加性の削除とカーボン市場における投機性の排除)。

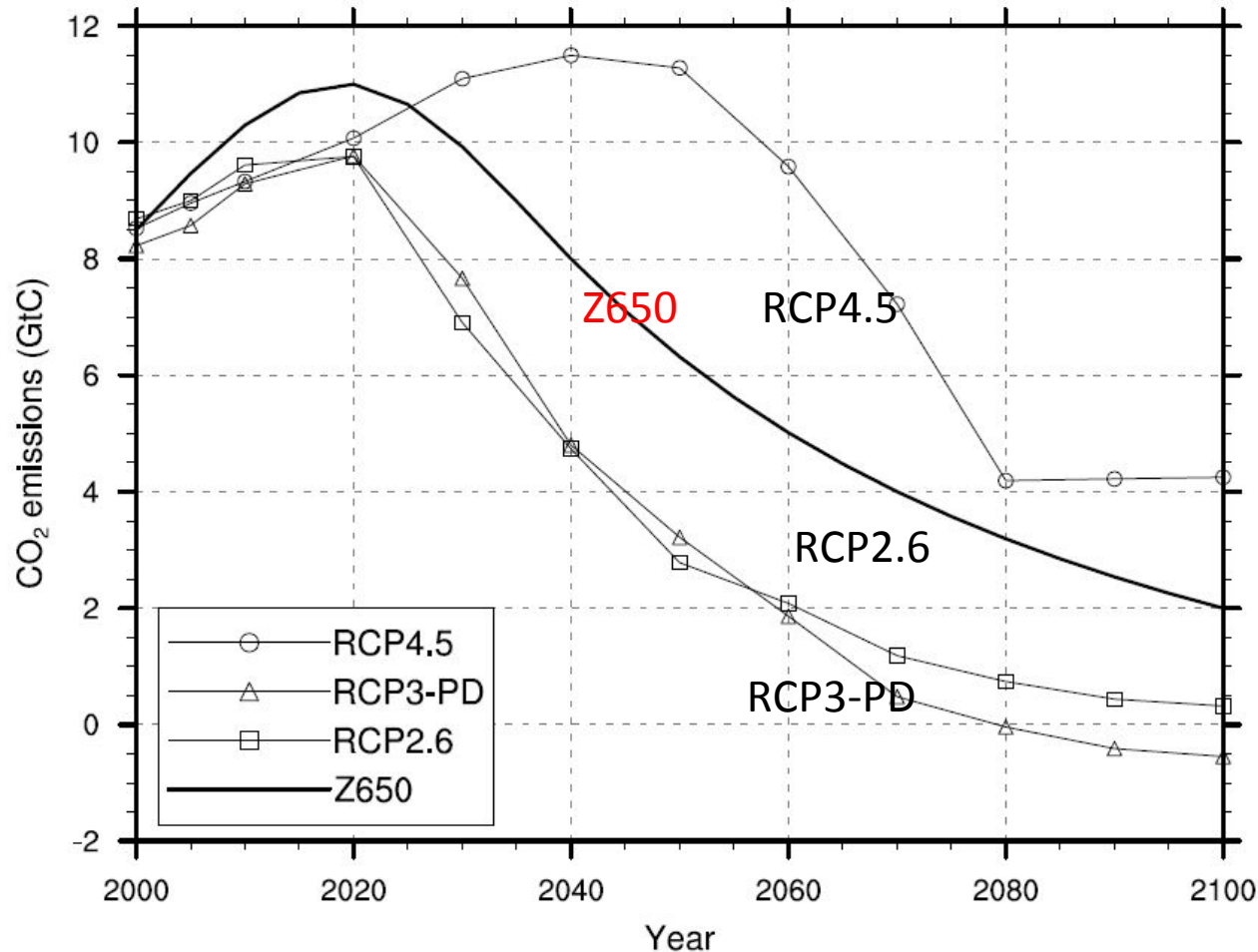
## 2. 先進国と途上国2030年 & 2050年の CO<sub>2</sub>削減比率と 総一次エネルギー供給構成

	2030年		2050年	
	CO <sub>2</sub> 排出削減 2005年比	エネルギー構成 比率	CO <sub>2</sub> 排出削減 2005年比	エネルギー構成 比率
世界	20%増	7 : 1 : 2	25%減	5 ; 2 ; 3
先進国	5%減	75: 9:16	50%減	56:12:31
発展途上国	54%増	63:10:27	12%増	47:17:36

エネルギー構成は化石燃料：原子力：再生可能エネルギーの比率

世界全体最適化の中での日本の電源構成2050年火力42%原子力38% 再生可能エネルギー20%

中期目標検討会后、西尾事務次官から世界で共有する排出曲線の不在と策定について意見交換し、松野東大名誉教授に作成を依頼。  
AR5用RCP排出パス群と松野・丸山・筒井等の提案するZ650の排出パス



IIASA Homepage (<http://www.iiasa.ac.at/web-apps/tnt/RcpDb>)

提案するZ650シナリオによる21世紀中CO<sub>2</sub>排出パスを他のRCPシナリオと比べる。  
Z650は21世紀中の総排出量が650GtC、RCP2.6は420GtCぐらい。

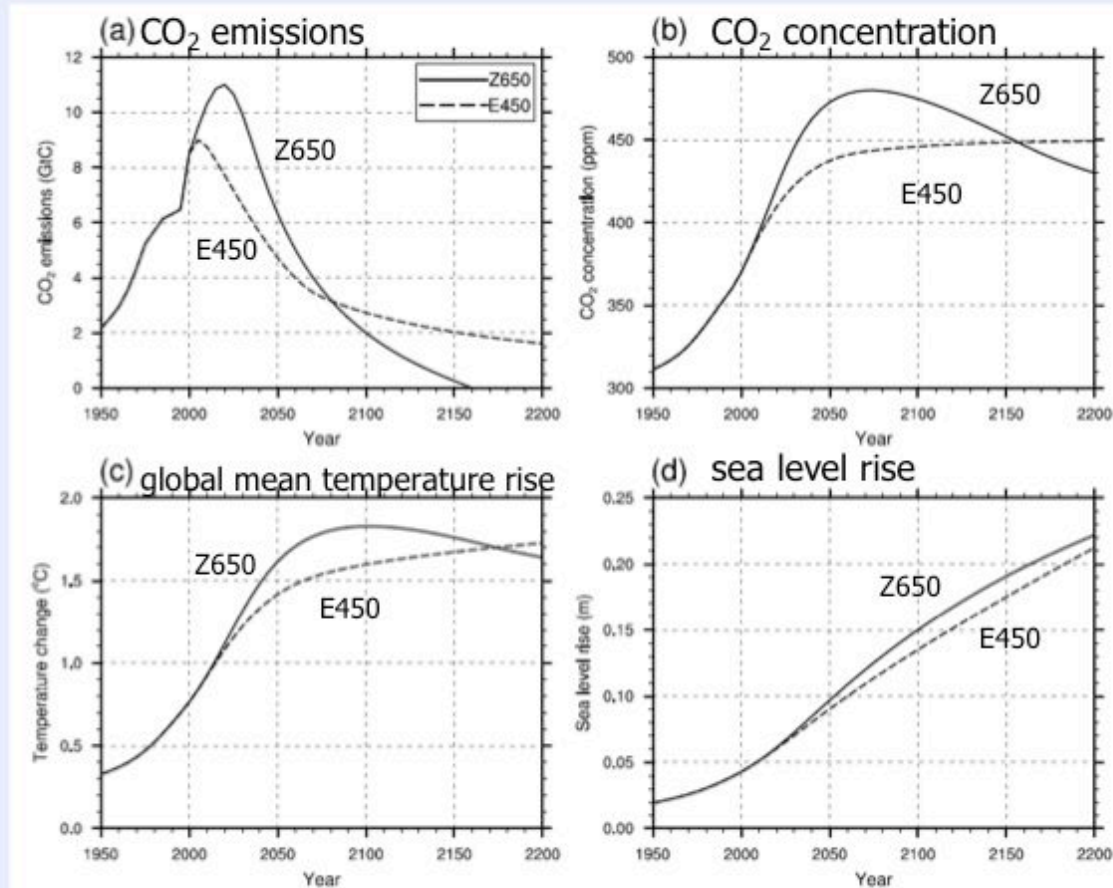
2013.7.3

— 橋大ガス研究会

112

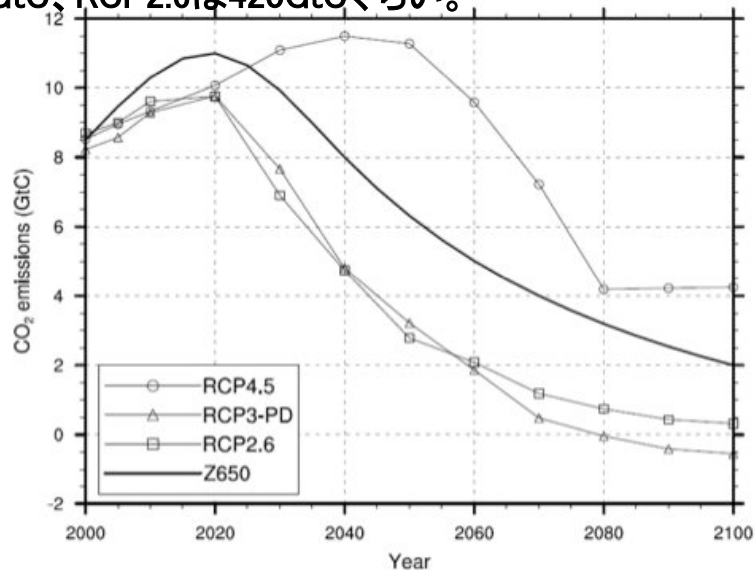


## Characteristics of Z650(bold line) and E450(dashed line)

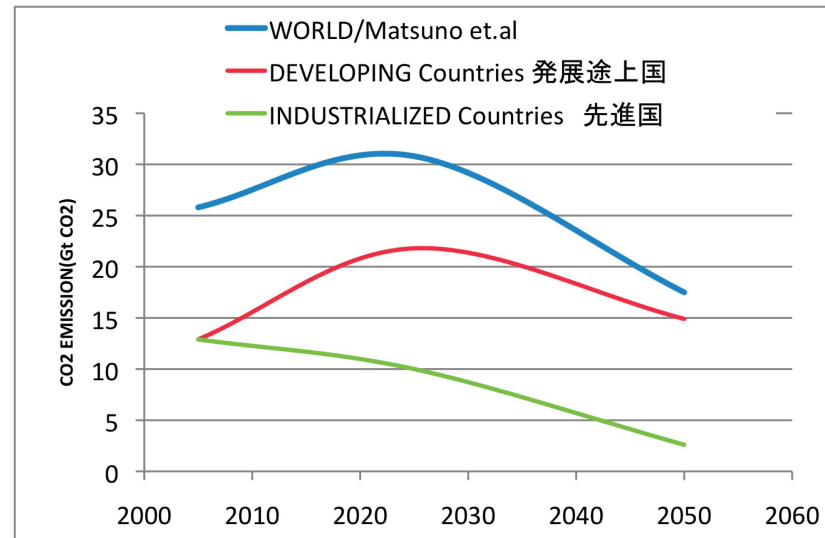


Z650: 二酸化炭素濃度 450ppmを超える(最大480ppm)が温度上昇は2°C以内  
 超長期的にはこのピーク濃度(480ppm)後ゆっくりと減衰し~370ppmに落ち着く。

松野らの温暖化効果ガスの排出曲線Z650  
 提案するZ650シナリオによる21世紀中CO<sub>2</sub>排出パスを他の  
 RCPシナリオと比べる。Z650は21世紀中の総排出量が  
 650GtC、RCP2.6は420GtCぐらい。

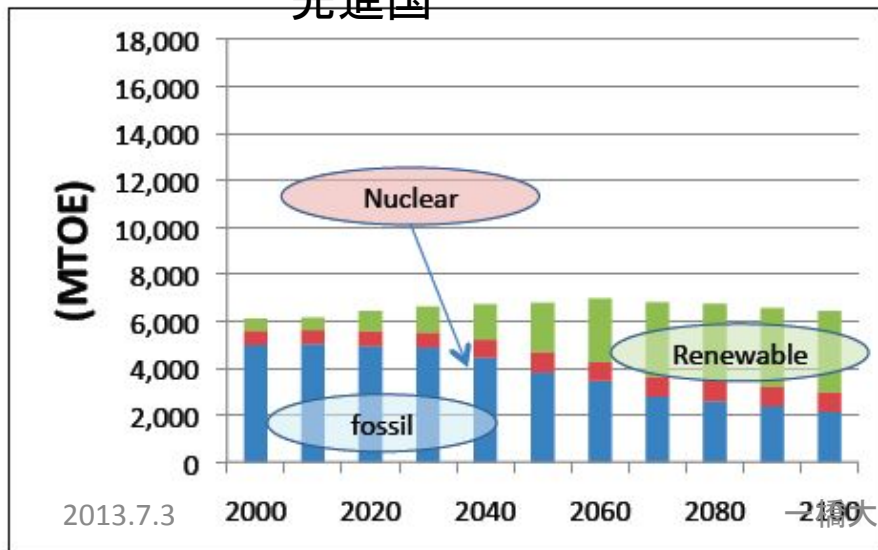


Z650は世界全体で守る削減曲線(青色)  
 先進国が約束通り2050年80削減すれば  
 途上国の排出分は赤線の様になる。

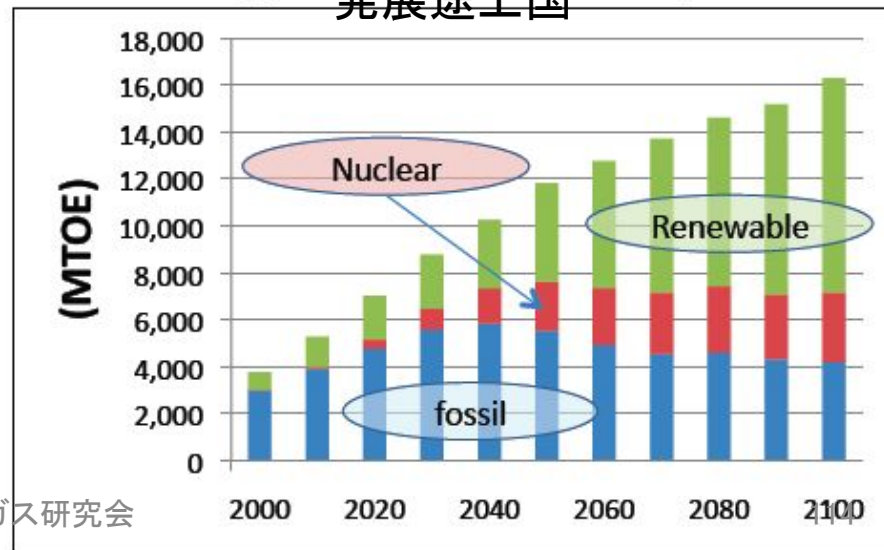


世界全体で最適化されたエネルギー構成

先進国



発展途上国



# 全体最適化された世界の二酸化炭素排出分担

Major industrialized and developing countries

Ratio to 2005 levels	CO2 Emissions		CO2 Emissions per capita	
	2030	2050	2030	2050
World	1.20	0.75	0.94	0.53
Industrialized countries	0.95	0.48	0.89	0.47
USA	0.96	0.47	0.79	0.35
EU15	0.86	0.45	0.82	0.43
Japan	0.79	0.47	0.87	0.63
Developing countries	1.54	1.12	1.18	0.74
China	1.48	0.82	1.34	0.77
India	1.91	1.57	1.43	1.08
ASEAN	1.64	1.50	1.24	1.00

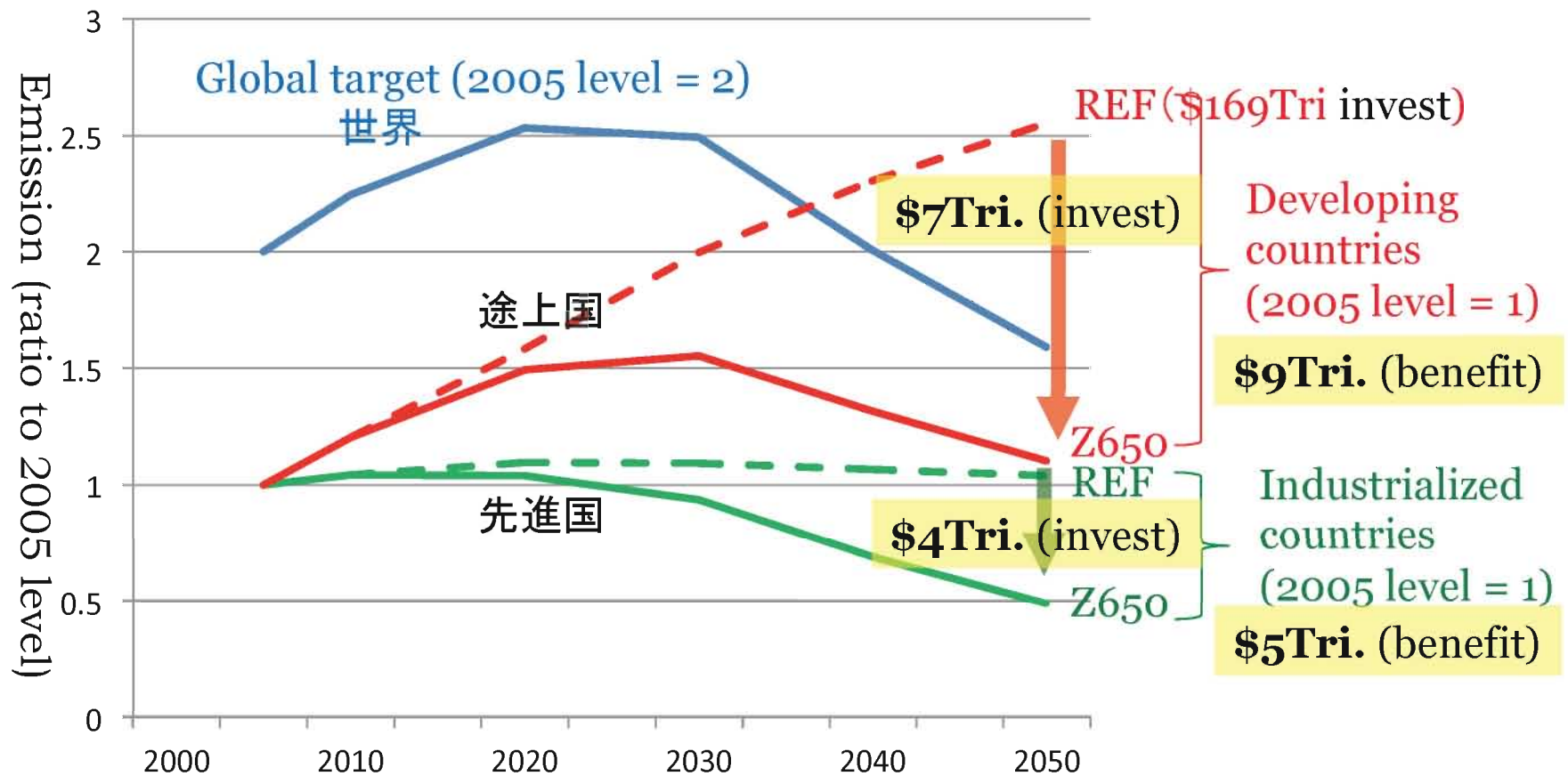
YUHARA:Second CIGS Symposium on climate change



# Additional Investments vs. Fuel Saving Benefits

湯原「地球温暖化緩和における世界で共有できるエネルギー・ビジョン」 2011年6月

世界全体で最適化し、投資と燃料削減費がバランスするエネルギー構成が存在する  
 Global and regional emissions of Energy Related CO<sub>2</sub>



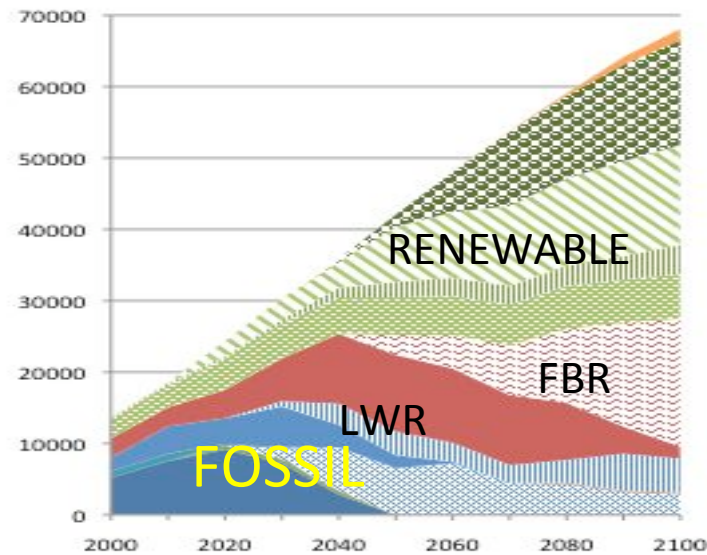
註: \$ 1Tri/40年間 = 25B \$ / 年 = 2兆円 / 年

先進国2050年80%削減ケースでは 追加投資 \$ 38Tri, 燃料削減メリット = - \$ 10Tri; net \$ 28Tri

# 温暖化抑制と成長の両立への条件

## Z650制約化の最適エネルギー構成

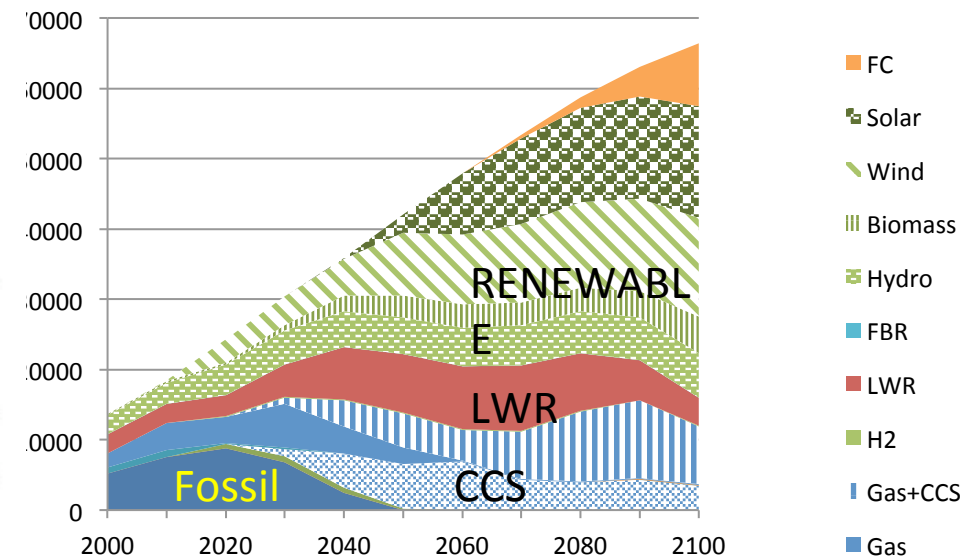
- 1。濃度450ppm安定化曲線に比べて、かなり緩和されたZ650 排出削減カーブにも関わらず、温暖化抑制と成長を両立させるエネルギー構成は(1)天然ガス・石炭火力発電とCCS(炭素隔離貯蔵) (2)原子力の役割が不可欠である。
- 2。原子力は長期的にはウラン資源の枯渇性から、持続可能な高速増殖炉サイクル(使用済み燃料を再処理し、プルトニウムを燃料とする)が不可欠である。
- 3。原子力フェーズアウト、CCSなしの場合、投資とベネフィットが大きくバランスを崩し、その影響は特に途上国で顕著に現れる。
- 4。削減シナリオ Z650 は 原子力、CCS、再生可能エネルギーの応分の分担(電源構成では3者はそれぞれ3分の1をになっている)。



原子力-軽水炉(LWR) + 高速増殖炉(FBR)

2013.7.3

一橋大ガス研究会



FBRのないケース

## 原子力フェーズアウトは途上国への負担が飛躍的に増加

世界全体最適化（Z650）のコストと原子力フェーズアウトのコストとの比較  
 ／削減費用と省エネメリット（2010~2050）

Z650	削減比		累積削減量 (Gt CO <sub>2</sub> )	追加費用 (Tri\$)	省エネメリ ット (Tri\$)	正味コス ト
	2030	2050				
世界	1.2	0.75	372	13→20	-13→ -7	0→13
先進国	0.9	0.5	128 (164)	5→ 7	-4→ -4	1 → 3
途上国	1.6	1.1	245 (219)	8→13	-9→ -3	-1→10

Tri\$/40年間=25B\$/年=2兆円/年

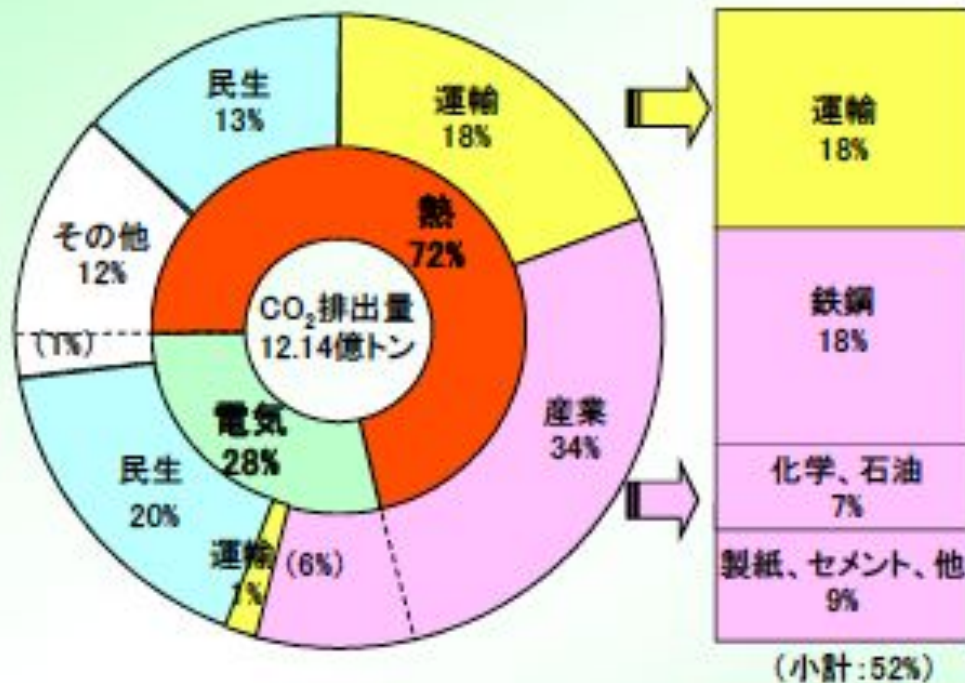
キヤノングローバル戦略研究所(CIGS)国内ワークショップ  
 湯原「地球温暖化緩和における世界で共有できるエネルギー・ビジョン」 2011年6月





# 1. はじめに 我が国におけるCO<sub>2</sub>排出量

## 部門別のCO<sub>2</sub>排出量



我が国のCO<sub>2</sub>排出量の約70%が熱利用分野に起因  
(円グラフ: オレンジ色の部分)



熱利用分野での大量水素利用により、大幅なCO<sub>2</sub>削減が可能

- ・運輸: 燃料電池自動車
- ・産業: 鉄鋼、化学、石油 等

(上記2分野の合計で全体の52%)

出典: 環境省 温室効果ガス排出量について(2008年度)

# 福島第一事故後の世界の原子力開発を巡る動向

## 1. 世界の潮流

炉心溶融のない、水素爆発もない、高レベル廃棄物を出さない「原子炉と燃料」システムへの指向が強まる。

(第四世代炉、2030年から商業化・普及化プログラム。高温ガス炉・溶融塩炉・高速増殖炉など)

## 2. 高温ガス炉；

・出力密度薄く、自然循環で炉心冷却可能、ヘリウム冷却のために高温(ほぼ1000°C)熱供給が可能(化学・鉄鋼のプロセスヒート供給)。

・地球温暖化対策には産業用の熱供給の化石燃料削減が不可欠との観点から評価。

(1)中国政府は福島事故後、すべての原発建設工事を停止した。2013年高温ガス炉建設から再開した。(20万kWの熱電供給を20基の計画の第一基目、将来途上国への輸出も視野に)

(2)米国の高温ガス炉計画の再活性化、DOEの予算により、合同チームを結成、開発を進めている。原子炉は仏AREVA, 米国WH、GAも参加。また化学工業界も熱需要家として参加。またシェールガスからGTL製造プラントへの熱供給を検討、公表した。

・ (3)日本はHTTR(高温ガス炉実験炉として1990年代に1000億円かけて旧原研・大洗建設し、臨界し、自然循環による炉心冷却を確認し、順調に実験を継続している。水素生産システムとして細々と研究を継続している。この分野で稼働中の炉を持つトップランナー。

・ (4)ドイツはトリウム燃料の高温ガス炉を1960～70年代に開発(炉心溶融ない、トリウム燃料(高レベル廃棄物・マイナーアクチナイドMAを出さない)を採用。その後原子力開発中止するも中国に技術移転。

・ (5)米国は同じ頃 ガス炉開発し、実証炉を建設運転したが、トラブルあり、軽水炉路線が定着した。今世紀に入り、原子力開発プログラムの中で、2021年までに高温ガス炉を建設する法律作り、計画推進してきている。英国は炭酸ガス炉で世界を先行したが、原子力潜水艦用の軽水炉PWRに世界市場を奪われた。

## 結論

- ・ 高温ガス炉の推進戦略を再構築し、安全で、安定した原子炉技術として商業化を図ること。
- ・ 産業用熱供給を長期的目標とする(CCS代替)。
- ・ 燃料転換を含め、高レベル廃棄物を出さないシステムを考える。

### 3. 中小型炉 (SMR)

- 米国のSMR プロジェクトは進展を続け、軽水炉小型炉を建設中、引き続き第二弾の高速炉が期待されている。またビルゲーツの小型炉(燃料交換しない燃やしきり炉、液体金属高速炉)も中国と共同研究を実施中、勧告もこれに参加する模様。

### 4. 消滅炉ADSの開発

- フランスの増殖炉計画と消滅炉計画が進む。
- 日本の原子力機構の 高レベル放射性廃棄物に含まれるマイナーアクチノイド(MA)の核変換を目的とした加速器駆動核変換システム(ADS)の研究レベルは高い。熱出力800MWのADSが1基で、電気出力1GWの軽水炉10基で生じるMAを核変換できる(放射能無毒化30万年を300年に短縮、消滅性能は高速増殖炉も同様のレベルにある)。

### 5. トリウム燃料と溶融塩炉の開発(米中連携。インド開発加速)

- ウランと並ぶ資源量ある(特に中国・インド)、またレアアースの副産物として、中国で多量に産出・産廃として大きな問題に。高レベル廃棄物を出さないトリウム燃焼炉として、また軽水炉の高レベル廃棄物の消滅炉として位置づけられている。これまでも第四世代原子炉
- (1)中国が大規模な研究開発プロジェクトを上海応用物理研究所で立ち上げ(2011年1月、500名程度の研究員から構成されるプロジェクト)、福島事故後米国の溶融塩炉技術(オークリッジ国立研究所、1960年代)とも連携し、高レベル廃棄物を出さない原子炉システムとしての開発を目指している。US-DOEがこれをバックアップし、協力覚え書きを交わしている。

- (2)米国は軽水炉の固体燃料と溶融塩冷却のシステムを使用済み燃料の高レベル廃棄物(超ウラン元素MA)を消滅させる炉としての役割を重視している。一方フランスは燃料も冷却剤も溶融塩とする原子炉の研究を進め、第四世代の原子炉の国際協力をリードしている(GIF-MSR)。

- (2)日本はこの分野ではほとんど実績ない(故古川博士や有馬元東大総長が推進を提言してきた)。広範な基礎研究の基盤と積み上げが必要である。原子力委員会が先頃状況を関係者から聴取した。

#### 結論

- 進化した中小型原子炉への開発はこれまでの成果の上にトップランナー足りうる。
- 高レベル廃棄物の低レベル化(核変換による消滅)もまたトプレベルにある。
- ウランに加え、トリウムも菅区燃料として利用できる柔軟性と基礎技術基盤の再生
- トリウム溶融塩炉も高レベル廃棄物を出さない炉型として検討し、また再処理工場の最後端での低レベル処理プロセスとして考えるべき。



## U.S. and China Are Cooperating in FHR Development

- **Scope and depth of cooperation remain under discussion**
- **Initial focus for cooperation has been on liquid salt heat transport loops**
- **Chinese are participating at IRP workshops on FHRs**
  - 29 – 31 August at the University of Wisconsin at Madison
    - *Materials and components*
  - 1-2 November at MIT
    - *Test reactor requirements*
- **Shanghai Institute of Applied Physics hosted international review of their Thorium Molten Salt Reactor (TMSR) program in July**
  - Focused on FHR test reactor program







# Organizational Overview

## The Chinese Academy of Sciences (CAS) and U.S. Department of Energy (DOE) Nuclear Energy Cooperation Memorandum of Understanding (MOU)

### MOU Executive Committee Co-Chairs

China – Mianheng Jiang (CAS) 江绵恒  
U.S. – Pete Lyons (DOE)



Technical Coordination Co-Chairs  
China – Zhiyuan Zhu (CAS) 朱志远  
U.S. – Stephen Kung (DOE)



### Nuclear Hybrid Energy Systems \*

- Zhiyuan Zhu (CAS) 朱志远
- Yuhan Sun (SARI,CAS) 孙予罕
- Steven Aumeier (INL)

\* Work scope governed by DOE-CAS Science Protocol Agreement

SINAP :Shanghai Institute of Applied Physics  
SARI: Shanghai Advanced Research Institute  
ORNL: Oak Ridge National Laboratory  
INL: Idaho National Laboratory  
MIT: Massachusetts Institute of Technology  
UC-Berkeley: University of California at Berkeley

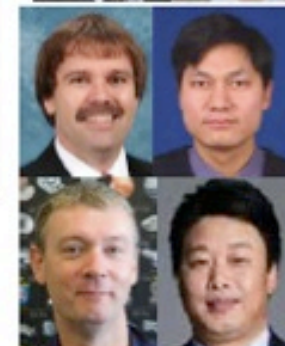
### Molten Salt Coolant Systems

- Hongjie Xu (SINAP, CAS) 徐洪杰
- Weiguang Huang (SARI,CAS) 黄伟光
- Cecil Parks (ORNL)
- Charles Forsberg (MIT)



### Nuclear Fuel Resources

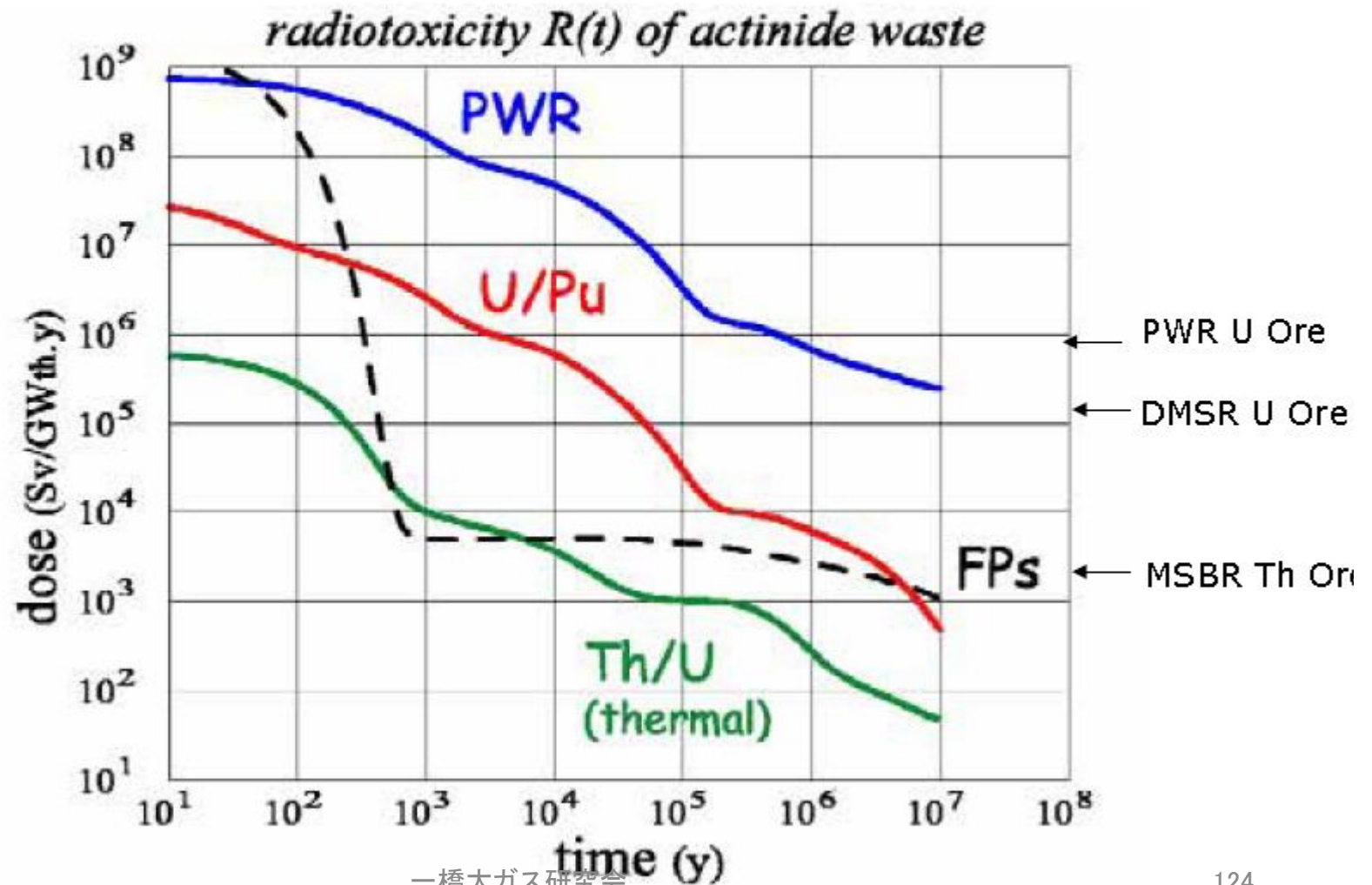
- Zhimin Dai (SINAP, CAS) 戴志敏
- Biao Jiang (SARI,CAS) 姜标
- Phil Britt (ORNL)
- John Arnold (UC-Berkeley)



# Radiotoxicity PWR vs FBR\* vs MSR\*

\* Assuming 0.1% Loss During Processing

Data and graph from Sylvain David, *Institut de Physique Nucléaire d'Orsay*



**FPs**  
Fission  
Products



## ・・・高速増殖炉と核燃料サイクルー2・・・

### 高レベル放射性廃棄物の低減とは

高速増殖炉サイクルは、高レベル放射性廃棄物に含まれる長寿命の放射性物質を燃料として燃やすことにより、高レベル放射性廃棄物中の放射能による潜在的有害度を低減させるとともに、高レベル放射性廃棄物の量を削減できる可能性があります。これらによって、環境に与える負荷を少なくすることができます。

	放射能レベルの減衰 (注1)	高レベル放射性廃棄物の 発生量(体積比)
直接処分	10万年	1 (使用済燃料)
軽水炉を用いる 核燃料サイクル (プルサーマル)	1万年 (注2)	0.3~0.4 (ガラス固化体) (注4)
高速増殖炉を用いる 核燃料サイクル (高速増殖炉サイクル)	200~300年 (注3)	0.3~0.4以下(ガラス固化体) (注5)

(注1) 同じ量の発電に必要な天然ウランの放射能による潜在的な有害度(最大値)に減衰するまでの期間を示します。

(注2) 回収率: プルトニウム99.5%、ウラン99.6%

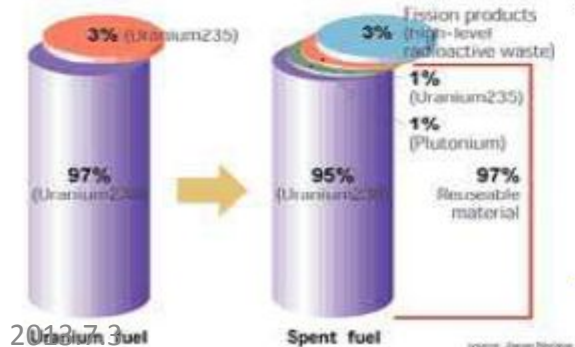
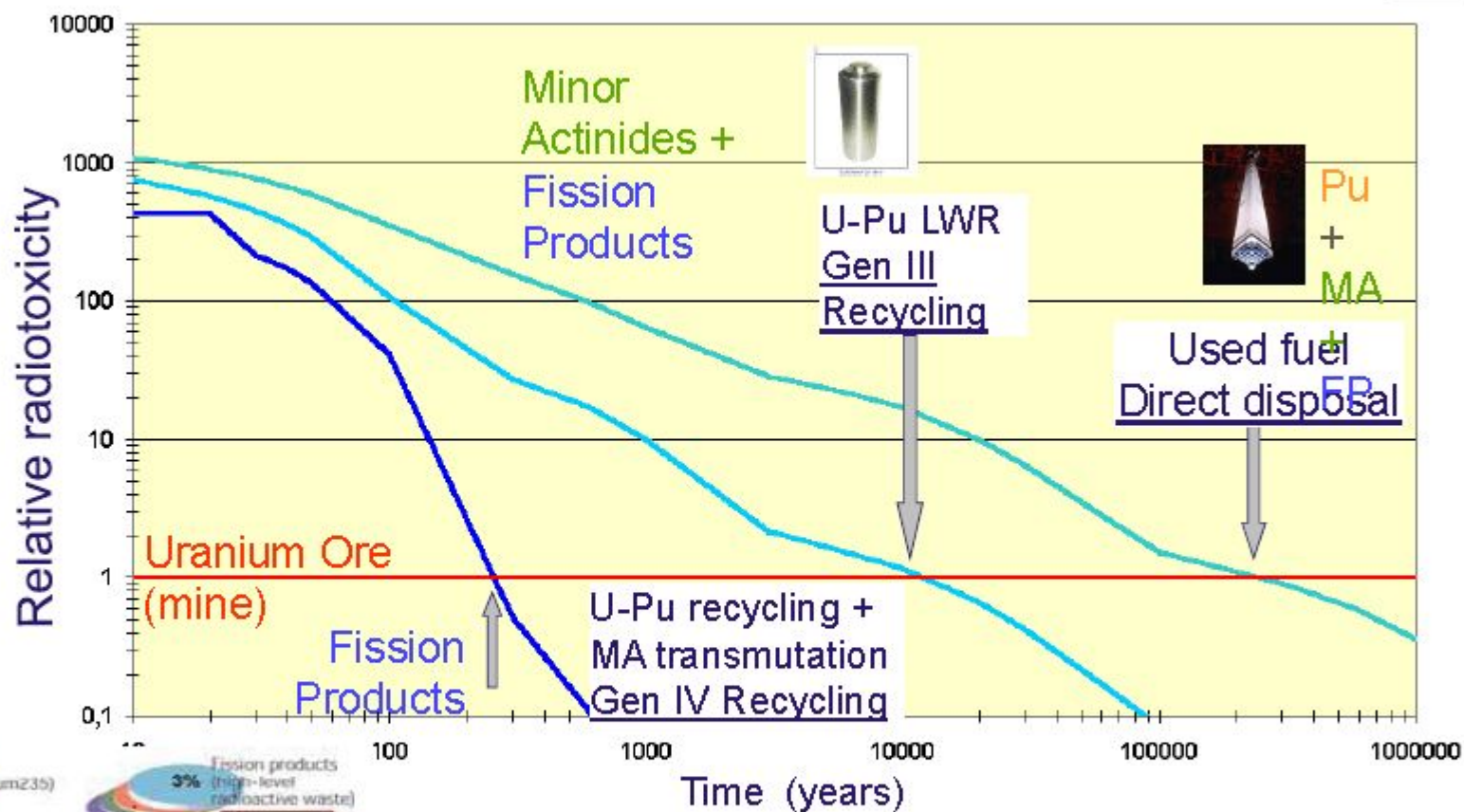
(注3) 回収率: プルトニウム99.9%、ウラン99.9%、マイナーアクチニド99.9%

(注4) 再処理した場合、直接処分の場合に比べて体積で30~40%程度に抑制されます。

(注5) マイナーアクチニド回収を行う高速増殖炉サイクルでは、さらに体積を減少できる可能性があります。

出典: 原子力委員会、新計画策定会議 第13回、第17回資料  
一橋大学研究会

# Back End of Fuel Cycle

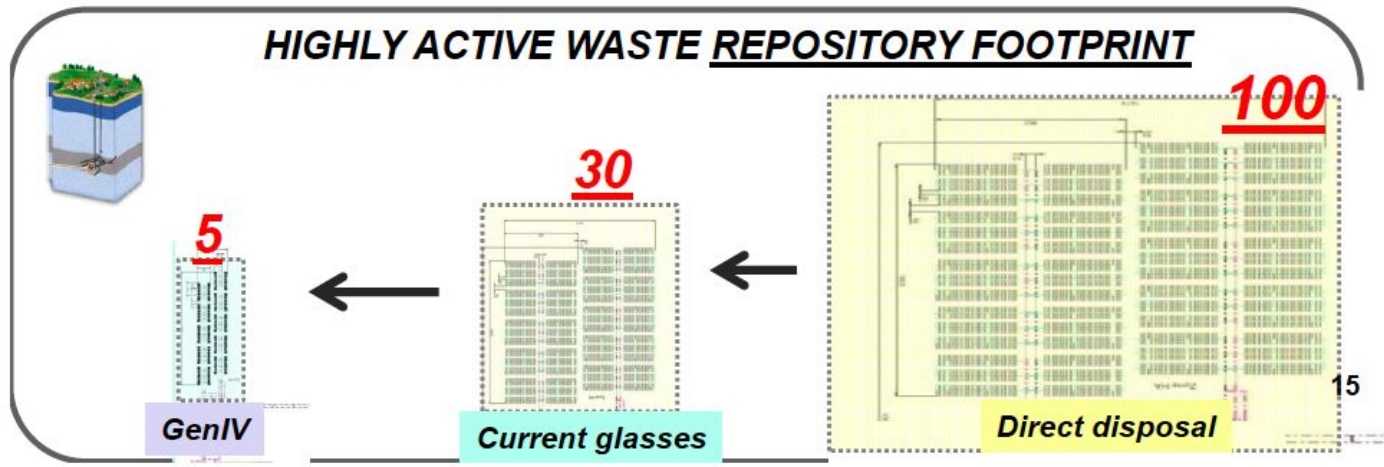
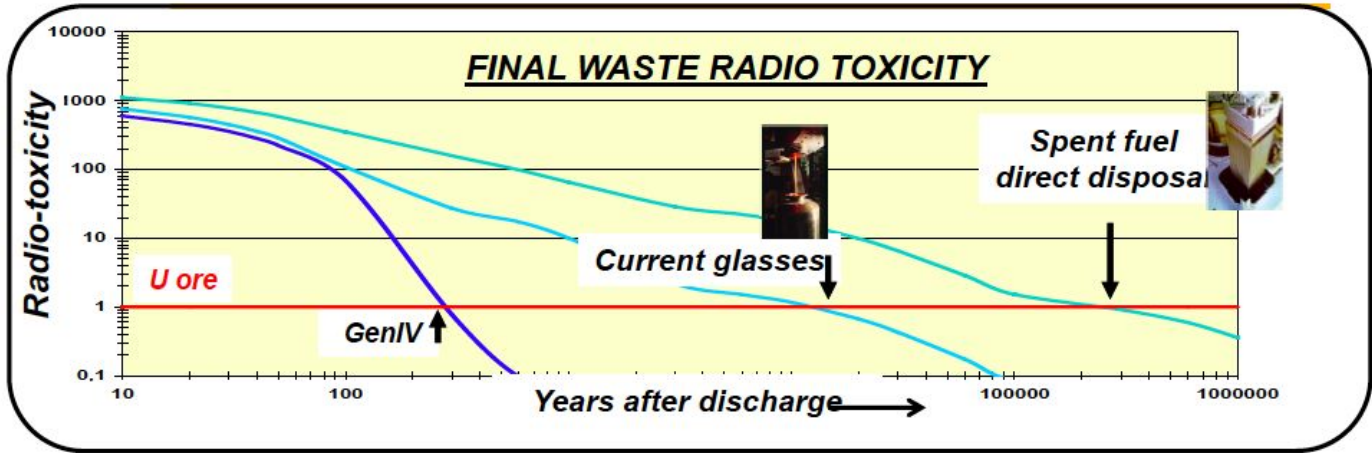




# NUCLEAR FUEL CYCLE BACK-END: FRENCH POLICY

Bernard BOULLIS  
CEA, Nuclear Energy Division

## 4th GENERATION SYSTEMS : WASTE...



# 山東省石島湾原発

## 中国:2年ぶりに原発建設再開、自主開発の第4世代原子炉「高温ガス炉」を使用予定—山東省栄成市 2013年1月25日

<http://www.recordchina.co.jp/group.php?groupid=68789>

- 2013年1月24日、中国山東省栄成市にある約2年間にわたり建設が中断されていた華能石島湾原子力発電所がこのほど着工した。中国東部沿海地域に位置する同原発では、**中国が自主開発した世界初の第4世代原子炉**が使われる予定だ。新華社通信が伝えた。
- 清華大学原子エネルギー・新技術研究院の張作義（ジャン・スオイ）院長（高温ガス炉チーフエンジニア）は、「石島湾原発の主体工程が着工した。これは、福島原発事故を受けて中断されていた中国の原発建設が再開したことを意味する」と語った。
- 同原発は華能集団、清華大学、中核建設集団の共同出資で建設される。中国が知的財産権を有する初の高温ガス炉モデルプロジェクトであり、第4世代原子炉の安全性を備える**モジュール型高温ガス炉**を商用化した世界初の原発でもある。総工費約40億元（約560億円）を投じて20万キロワットの高温ガス炉を建設し、**2017年までに稼働**を始める予定。
- 華能山東石島湾核電有限公司の張廷克（ジャン・ティンカー）董事長（取締役会長）は、「第3世代原子炉である加圧水型原子炉技術とは異なり、高温ガス炉の蒸発器は560度にまで達するため、発電効率が大幅に高まる。さらに重要なのは、**高温ガス炉はどのような事故が発生しても炉心溶融や大量の放射線漏えいが発生せず、安全性が高い点だ。原子炉の余熱で炉心が融解する恐れがなく、原発の外から緊急措置を講じる必要がない。第4世代原子炉の安全目標を達成した**」と話した。
- 高温ガス炉原発のモデルプロジェクトは2011年3月1日に、国家科学技術重大特別プロジェクトの1つとして国務院の認可を得た。しかし同月に日本の福島原発で事故が発生したことを受け、中国は全ての建設中の原発プロジェクトを一時中止した。その後、2012年10月24日に国務院が「エネルギー発展の第12次五カ年計画」、「原子力発電安全計画（2011～2020年）」、「原子力発電中長期発展計画（2011～2020年）」を審議可決し、原発の建設再開が正式に決定された。
- 石炭火力発電を中心とするエネルギー構造は、中国の生態環境に極めて大きな試練をもたらしている。中国東部では今年1月中旬以降、広範囲の大気汚染が持続的に発生した。中国のエネルギー構造調整とクリーンエネルギーの発展は差し迫った問題だ。
- 張董事長（取締役会長）は「**石島湾原発モデルプロジェクトが成功すれば、中国は商用化された高温ガス炉を有する世界初の国となり、中国は原発技術の輸入大国から、原発技術・設備の輸出大国へと変化を遂げる。世界の原発産業における中国の地位も大幅に高まるだろう**」と語った。（提供/人民網日本語版・翻訳/SN・編集/内山）

# 海洋基本法「海洋基本計画における基本的施策」

～海洋開発、海洋産業に関わる部分～

## 海洋基本法17条:海洋資源の開発及び利用の推進

- 国は、海洋環境の保全並びに海洋資源の将来にわたる持続的な開発及び利用を可能とすることに配慮しつつ海洋資源の積極的な開発及び利用を推進するため、水産資源の保存及び管理、水産動植物の生育環境の保全及び改善、漁場の生産力の増進、海底又はその下に存在する石油、可燃性天然ガス、マンガン鉱、コバルト鉱等の鉱物資源の開発及び利用の推進並びにそのための体制の整備その他の必要な措置を講ずるものとする。

## 第19条:排他的経済水域等の開発等の推進

- 国は、排他的経済水域等の開発、利用、保全等に関する取組の強化を図ることの重要性にかんがみ、  
海域の特性に応じた排他的経済水域等の開発等の推進、  
排他的経済水域等における我が国の主権的権利を侵害する行為の防止  
その他の排他的経済水域等の開発等の推進のために必要な措置を講ずるものとする。

## 第24条:海洋産業の振興及び国際競争力の強化

- 国は、海洋産業の振興及びその国際競争力の強化を図るため、海洋産業に関し、先端的な研究開発の推進、技術の高度化、人材の育成及び確保、競争条件の整備等による経営基盤の強化及び新たな事業の開拓その他の必要な措置を講ずるものとする。