

みずほ産業調査

2014 No.4

47

海洋資源開発産業の現状と展望

みずほ銀行

目 次

海洋資源開発産業の現状と展望

I. イントロダクション	1
II. 海洋資源開発産業の構造とビジネスフロー	5
III. 海洋資源開発で用いられる設備・機器	9
IV. 海洋資源開発に関わる主体	20
V. 主体毎の戦略(企業戦略)	26
VI. 日本企業の戦略へのインプリケーション	61
VII. 各国の海洋資源開発産業振興施策	64
VIII. 日本政府の海洋資源開発産業政策へのインプリケーション	76
参考文献一覧	79

I. イントロダクション

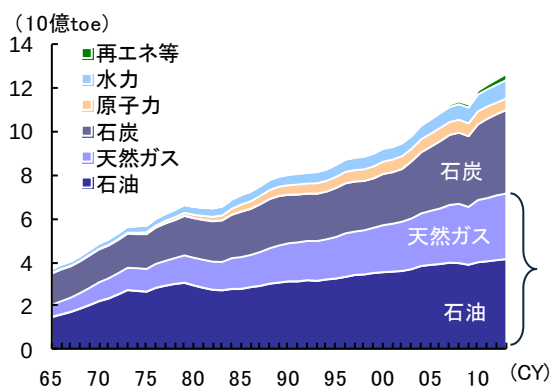
世界の石油・天然ガス需要は拡大見通し

石油・ガス生産において海洋資源開発が重要な役割を担う

世界の一次エネルギー需要は、これまで順調に拡大を続け、その中で石油・天然ガスは一次エネルギー全体の過半を占める重要なエネルギー源である（【図表 I -1】）。石油・天然ガス需要は、長期的にも成長が見込まれ（【図表 I -2】）、国際エネルギー機関 International Energy Agency (IEA) の見通しによると、一次エネルギー需要に占める石油・天然ガスのシェアは、2035 年時点でも過半となる見通しである（【図表 I -3】）。

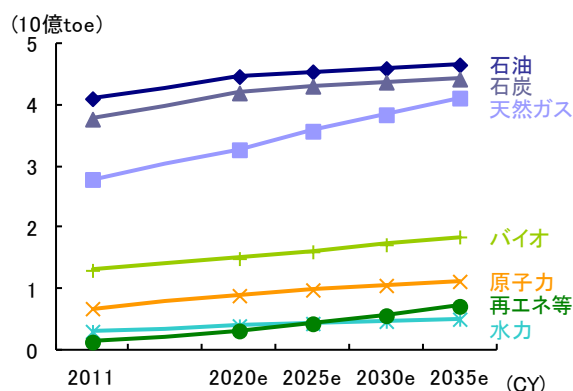
斯かる石油・天然ガス需要の成長を支えるために生産量を増加させる必要がある。近年は、シェールガス・オイルを代表とする非在来型資源の生産拡大が顕著である。然しながら、長期的に石油・ガス供給拡大のために重要な役割を担う可能性がある生産手段の一つが、海洋資源開発である。現在の世界の石油生産量のうち海洋油田からの生産が約 4 割とされており、今後も海洋資源開発の拡大が期待される。

【図表 I -1】世界の一次エネルギー需要の推移



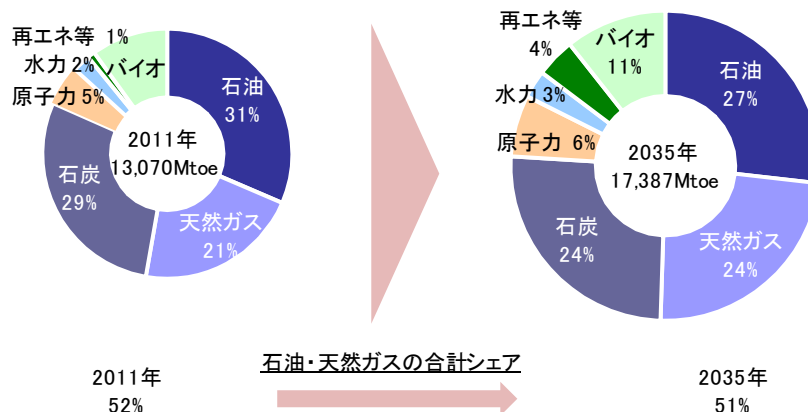
(出所) BP, BP Statistical Review of World Energy より
みずほ銀行産業調査部作成

【図表 I -2】世界の一次エネルギー需要の見通し



(出所) IEA, World Energy Outlook 2013 より
みずほ銀行産業調査部作成

【図表 I -3】世界の一次エネルギー需要の構成比の変化

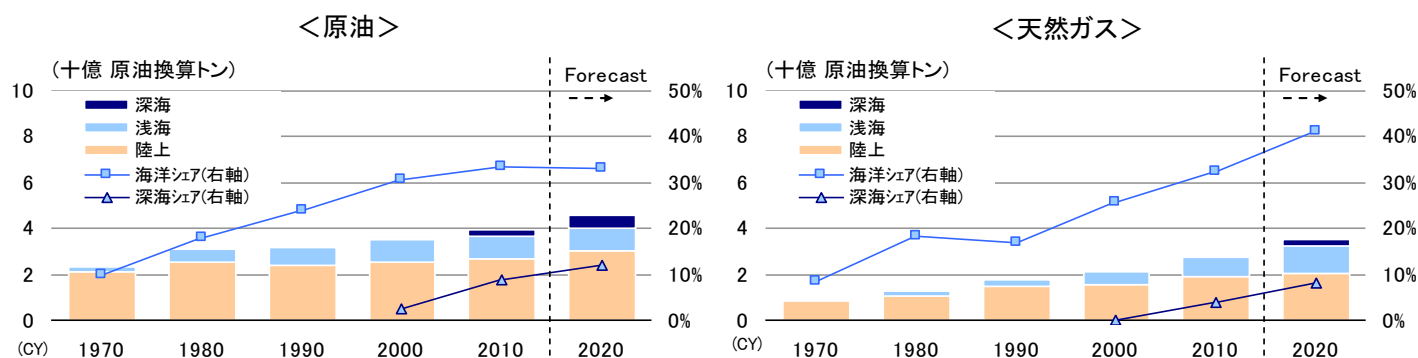


(出所) IEA, World Energy Outlook 2013 よりみずほ銀行産業調査部作成

資源量においても海洋資源は重要な位置付け

石油・ガスの開発は、開発コスト及び生産効率性の観点から、技術的に開発が容易な所謂「イージーオイル・ガス」から優先的に進められる。従って、陸上もしくは浅海の在来型油ガス田が従来の石油・ガス開発の中心的役割を担ってきた。然しながら、前述のように将来的に更なる石油・ガスの生産が必要となる中、今後は難易度の高い地域の探鉱・開発・生産が進められることになる。IEAの *World Energy Outlook 2013* によると、在来型石油の回収可能埋蔵量のうち、深海油田及び北極海を含むオフショア資源が約4割を占めるとされており、資源量の観点でも海洋資源開発は重要な位置付けである(【図表 I -4】)。

【図表 I -4】世界の陸海別原油・天然ガス生産量の推移



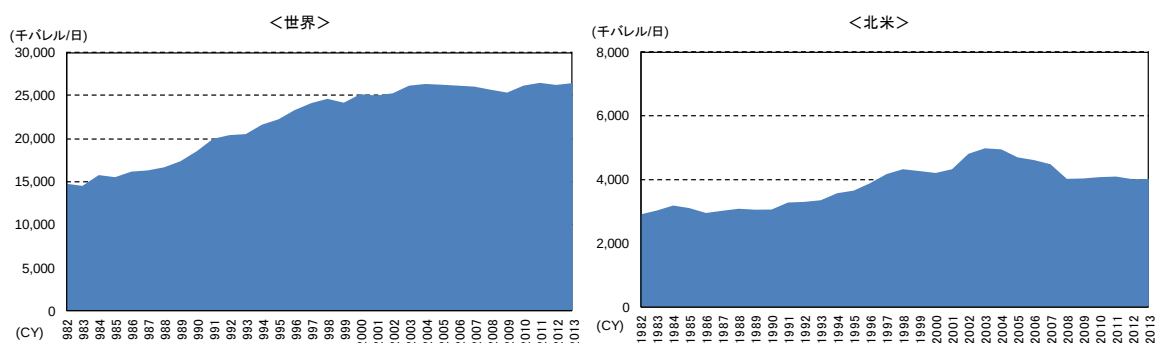
(出所) IEA, *World Energy Outlook 2013*, BP, *BP Statistical Review of World Energy*,

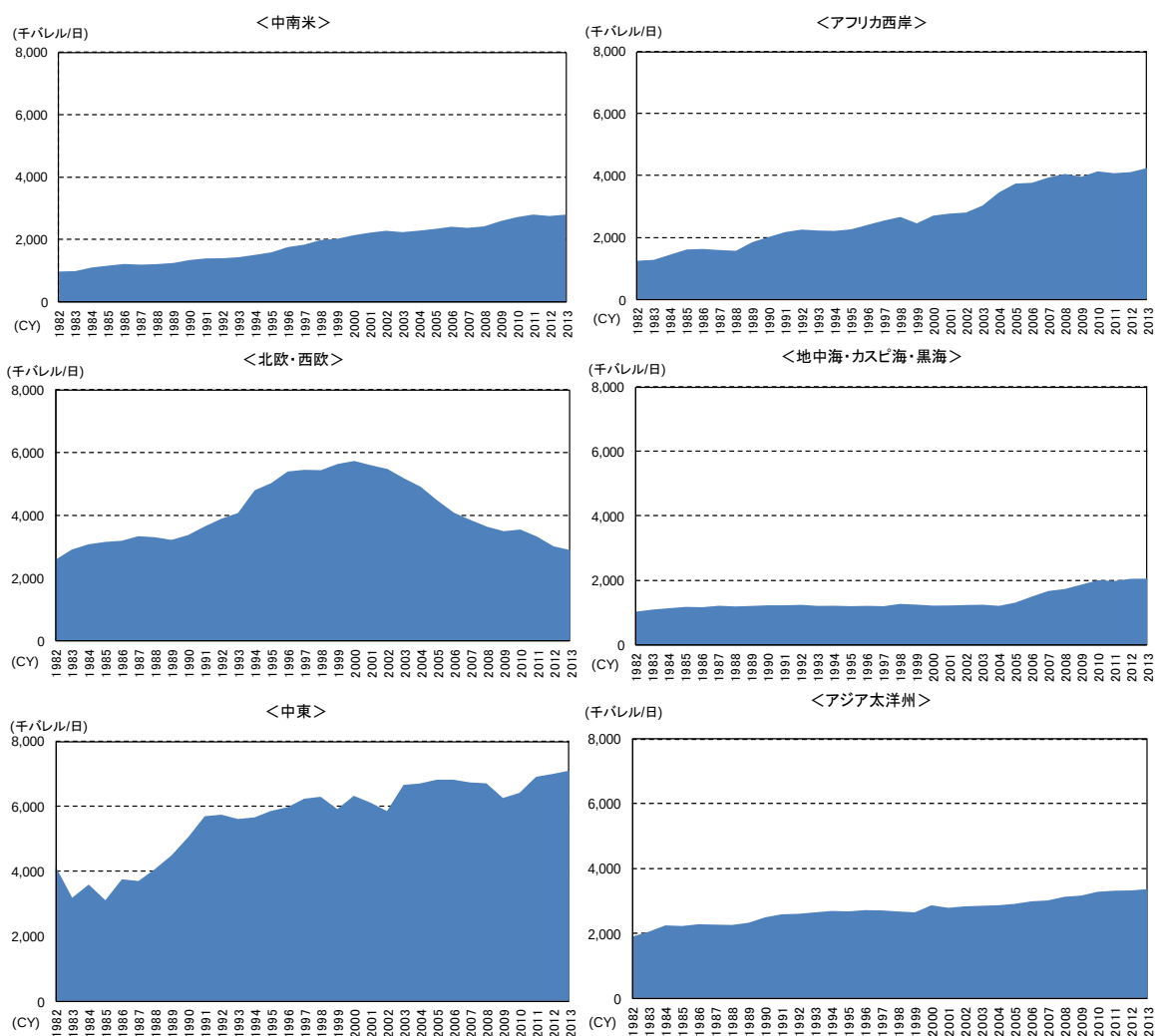
国土交通省 HP (<http://www.mlit.go.jp/>) (2014 年 7 月 31 日) よりみずほ銀行産業調査部作成

原油はブラジルの深海油田のポテンシャルが大きい

海洋資源開発は地域的な広がりも大きい。原油については、北海、メキシコ湾、西アフリカ沖といった従来の開発地域に加えて、ブラジル沖のポテンシャルが指摘されている(【図表 I -5】)。IEA は、年次報告書である *World Energy Outlook* の 2013 年版の地域別特集として、ブラジルを取り上げた。IEA は、ブラジルをオフショア資源開発の有望地域として分析し、斯かる報告書の中でオフショア開発によって、ブラジルが石油・天然ガスの純輸出国に転じる可能性を示した。IEA が、シェールガス・オイル拡大で世界のエネルギー需給に大きな影響与えた米国と同様に、ブラジルを石油・ガス開発における「勝ち組」と位置付けたことから、海洋資源の重要性が窺える。

【図表 I -5】地域別海洋原油生産量の推移





(出所) Clarkson, *Offshore Intelligence Monthly* よりみずほ銀行産業調査部作成

天然ガス・LNGでも海洋資源開発の拡大が期待

天然ガスについては、今後拡大が見込まれる地域の中で、豪州は洋上ガス田が中心である。また、タンザニア・モザンビークで大型の深海ガス田が発見された東アフリカは、長期的視点での天然ガス生産の拡大が期待されている。さらに、液化天然ガス(LNG)プロジェクトでは、海洋ガス田から生産された天然ガスを洋上で液化・生産・貯蔵・出荷まで全て行う Floating LNG (FLNG) プロジェクトが世界で計画されており、早ければ来年にもマレーシアで最初の商業生産が開始される予定である等、近年大きな注目を集めている。

海洋資源開発拡大の課題は生産コストの低減

なお、海洋資源開発の拡大に関する重要な課題の一つが生産コストである。一般的に、海洋資源は開発の技術的難易度が高いことから、陸上の在来型油ガス田と比べて生産コストが高い。生産コストの増加要因についての一例として、海洋資源開発で使用する設備・機器が挙げられる。海洋資源開発では陸上で使用されている設備・機器に加えて、海洋固有に必要な設備・機器が存在する。また、陸上由来のものについても、耐震性や耐腐食性などの観点から海洋向けに高品質かつ高価な素材が使用されている(【図表 I-6】)。

【図表 I-6】海洋資源開発で使用する設備・機器の陸海別出自

海洋で使用する陸上由来の設備・機器	海洋固有の設備・機器
1. 掘削に関わる設備・機器 ・動力源、動力伝導装置 ・油井槽 ・巻上機 ・坑口装置 ・泥水循環装置 2. 生産に関わる設備・機器 ・集油・集ガスシステム ・分離・処理システム(例: セパレーター、デソルター) ・貯蔵システム(例: タンク) ・輸送システム(例: パイプライン、タンカー) ・付帯設備(例: 事務所、操業管理システム、宿舎、ヘリポート) ※海洋において求められる性能・機能 ・耐震性 ・耐腐食性 ・省スペース性 ・軽量化	1. 浅海・深海の両方で使用される設備・機器 ・船体 ・係留装置(例: タレット) ・自動船位保持システム 2. 深海で使用する機器 ・サブシー

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

バリューチェーン 全体でのコスト削減が海洋資源拡大の鍵

足許は原油価格が比較的高水準で推移しているため、大水深油ガス田の開発進展が見込まれている。しかし、原油価格が低下した場合の採算性確保の観点から、海洋資源開発バリューチェーン全体でのコスト削減の可否が、今後の海洋資源拡大の鍵となろう。また、前述の通り、石油・ガス開発は、徐々に難易度の高い油ガス田の開発へと移行していくため、技術・コスト面での進化が必要である。

海洋資源開発は、我が国の資源確保戦略においても重要

そして、海洋資源開発は、我が国の資源確保戦略においても重要な意味合いを持つ。2013年には海洋資源開発産業の振興等に重点が置かれた新たな海洋基本計画が5年ぶりに策定された。更に、東日本大震災以降の議論を踏まえて2014年4月に閣議決定がなされた「第四次エネルギー基本計画」においても海洋資源開発に関する言及がある。エネルギー基本計画の中で、安定的な資源確保に向けた政策の大きな柱の一つが、国産資源開発の促進とされている。メタンハイドレートを含む国産海洋資源の商業生産には生産コストや技術面等の克服すべき課題があるが、少資源国である我が国は、長期的視野を持って周辺海域での資源開発の可能性を追求することが必要であろう。

本書の構成

本書では、上記海洋資源開発の重要性を踏まえ、海洋資源開発産業における現状と展望を纏めている。第Ⅱ章で海洋資源開発産業の構造とビジネスフロー、第Ⅲ章で海洋資源開発において必要となる設備・機器について記載した。そして、第Ⅳ章、第Ⅴ章では、海洋資源開発に関与するプレイヤーの全体像と役割、更に主要なプレイヤーの事業戦略について解説した上で、第Ⅵ章で日本企業の戦略へのインプリケーションについて言及した。最後に、第Ⅶ章での主要国の海洋資源開発産業振興施策の分析を踏まえ、第Ⅷ章で我が国の海洋資源開発産業政策への提言を行って締め括っている。本書が、我が国の海洋資源開発産業の発展の一助となれば幸いである。

Ⅱ. 海洋資源開発産業の構造とビジネスフロー

1. 産業構造と市場規模

海洋資源開発の バリューチェーン とプレイヤー

海洋資源開発とは海底に賦存する石油・天然ガス等の天然資源を開発することであり、バリューチェーンとしては探鉱、試掘、開発、生産、輸送という流れを辿る(【図表Ⅱ-1】)。国土交通省の試算によると、2012年時点の世界における海洋向けの油ガス田開発の市場規模は28兆円程度とのことであり、更に海洋探査会社・掘削会社・エンジニアリング会社・海運会社・造船会社といったバリューチェーンだけでも14~17兆円の市場規模となっている。今後もエネルギー需要の増加を背景とした市場拡大が期待されており、海洋資源開発は一大産業となりつつある。また、海洋資源開発産業の構造は資源開発の操業主体、資源開発に関わる設備・機器を保有するオフショア船舶オーナー、設備・機器を製造するオフショア船舶マニュファクチャラーの3層で形成されている。

【図表Ⅱ-1】海洋資源開発産業の構造と階層別市場規模のイメージ

	探鉱	試掘	開発	生産	輸送・精製・貯蔵
バリューチェーン	- 地質調査 - 物理探査	試掘	- 生産井掘削 - 生産設備の設計・建設 - パイプライン敷設	- オペレーション - メンテナンス - 備船	- 輸送 - 精製・貯蔵
操業主体	資源開発会社 (探鉱・試掘開発投資額:28兆円)				
オフショア船舶オーナー	海洋探査会社 (0.8~2.5兆円)	掘削会社 (5兆円)	エンジニアリング会社 (FPSOのみ:0.9~2兆円)		
	海運会社 (FPSOのみ:0.4兆円)				
オフショア船舶マニュファクチャラー	海底資源探査船 0.2~0.3兆円	ドリルシップ 0.6~0.7兆円	造船会社 (7.1兆円)	FPSO:0.8~1.6兆円 オフショア支援船:1.3~4.4兆円	
	機器メーカー				

(出所) 首相官邸 HP (<http://www.kantei.go.jp/>) (2014年7月31日) よりみずほ銀行産業調査部作成

2. 海洋資源開発の流れ

海洋資源開発の 準備段階①

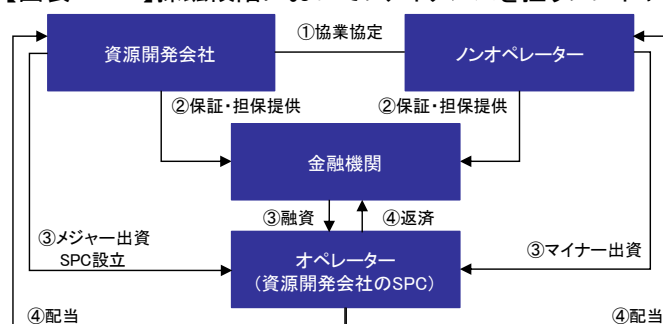
前述の通り、海洋資源開発は探鉱から始まるが、その準備段階として資源開発会社は鉱区取得のための事前作業を実施する。具体的には、①世界のどの地域やどのような鉱区を開発対象とするかについての計画を立案し、②鉱区取得交渉に関する基本方針の策定等を行う。特に①について、資源開発会社は埋蔵量の多寡を基準に既存資料をベースとした調査を行い、投資対象とする鉱区の絞り込みを実施する。その結果、投資対象となり得る鉱区に関して、資源開発会社は資源国政府や権益保有者が有する資料やデータを取得し、事業性の評価(Feasibility Study)を行う。事業性ありと社内で判断が出た場合には鉱区権益を有する資源国政府¹等と鉱区取得交渉を実施する。

¹ 1962年に国際連合で「天然資源に対する恒久主権宣言」が決議され、同宣言において、①天然資源は資源保有国に属し、資源保有国の国民的発展と福祉のために用いられる、②資源開発に携わる外国資本に対し、資源保有国は種々の条件や規制を課すことができる、③資源開発による利益は投資会社と受入国の協定に従って配分される等の内容が国際的なルールとして確立された。

海洋資源開発の
準備段階②

鉱区取得の形態としては、資源国政府との直接交渉や同政府が実施する鉱区入札に参加し、鉱区契約の締結や鉱区ライセンスの取得によって新規鉱区を取得する方法と、既に鉱区権益を保有している事業者から権益を買い取る方法の2点が挙げられる。前者の新規鉱区取得について、近時においては国際競争入札方式が主流となっている。鉱区取得交渉の結果、主要条件に合意した段階で資源開発会社と資源国政府が基本合意書を締結し、細部の条件交渉を経て本契約に至る。本契約では資源国政府との鉱区権益に関する契約と、共同事業者との協業協定が締結されるのが一般的であり、契約調印日をもって探鉱段階に移行する。前者の資源国政府との鉱区権益に関する契約について、鉱区権益は各段階で期限が定められていることが大半であり、試掘を含む探鉱段階については開発への移行を宣言するまでが探鉱可能な期間となる。鉱区内で一つの油ガス田が開発に移行しても、契約上の探鉱期間が残っていれば、その鉱区内での探鉱期間は継続する。また、後者の共同事業者との協業協定について、鉱区権益の獲得や鉱区の開発には莫大な資金が必要となるため、資源開発会社が単独で投資出来ない場合が多く、そのような場合には他の出資者を募ってSPC²形式で鉱区の運営を行う(【図表Ⅱ-2】)。一般的に、出資比率の最も高い企業が操業主体(オペレーター)となり、鉱区開発の管理・運営を手掛ける。オペレーターは探鉱から生産までの各段階に応じた基本計画や予算を毎年作成し、その都度、資源国政府の承認を得てプロジェクトを遂行する。予算を実行する上で一定額以上の資機材や技術・サービスを調達する場合には、国産品や資源国の企業や要員を優先的に使用するローカルコンテンツへの対応が求められる。尚、SPCにマイナー出資する企業はノンオペレーター³と呼ばれ、オペレーターが担う作業に携わることは少ない。

【図表Ⅱ-2】探鉱段階においてファイナンスを担うプレイヤー



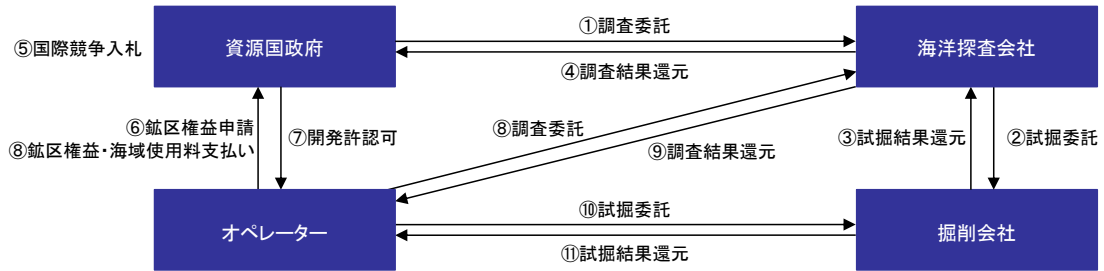
(出所) みずほ銀行産業調査部作成

探鉱段階から試掘段階までの
ビジネスフロー

探鉱から試掘までのビジネスフローについては【図表Ⅱ-3】の通りである。オペレーターは海洋探査会社や掘削会社を活用して鉱区の調査・試掘を改めて実施し、油ガス田が発見された場合には埋蔵量や経済性の評価を行う。商業採算性ありと評価した場合、オペレーターは開発に関する最終的な投資意思決定(FID⁴)を行い、資源国政府の承認を得た上で開発移行宣言を実施することで開発段階に移行する。

² SPC: Special Purpose Company (特別目的会社)³ 資源開発会社の他、商社等がノンオペレーターとして出資する場合がある。⁴ FID: Final Investment Decision (最終投資決定)

【図表Ⅱ-3】探鉱段階から試掘段階におけるビジネスフロー

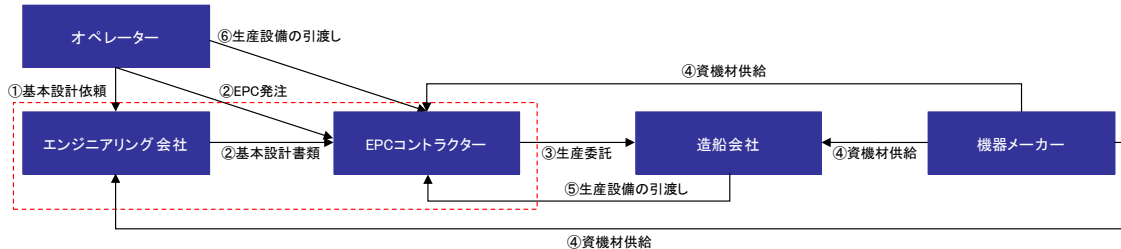


(出所) みずほ銀行産業調査部作成

開発段階におけるビジネスフロー

開発移行宣言から商業生産開始宣言までの期間が開発期間であり、同期間において生産井の掘削と生産設備の建設が行われる。オペレーターは生産設備の概念設計 (Conceptual Design) を行い、油ガス層からの最適生産計画、生産井の最適配置計画、設備計画等の策定や環境アセスメントを実施する。生産設備の基本設計 (FEED⁵) はエンジニアリング会社に外注することが多く、この際に資機材や技術・サービスの調達を行うための操業入札書の準備も合わせて発注する。また、生産設備の建設については、オペレーターがエンジニアリング会社に外注した基本設計を基に EPC⁶コントラクターが建設作業の元請としてオペレーターから生産設備の建設業務を請け負う(【図表Ⅱ-4】)。EPC コントラクターは造船会社に生産委託し、完成された設備をオペレーターに引き渡す。その後、オペレーターによる試運転を経て、資源国政府が設備の完成と商業生産への移行を承認する。尚、生産設備の建設については、エンジニアリング会社が EPC コントラクターを兼ねる場合が多い。

【図表Ⅱ-4】開発段階におけるビジネスフロー



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

(注) エンジニアリング会社が EPC コントラクターを兼ねる場合あり

生産段階におけるビジネスフロー
①

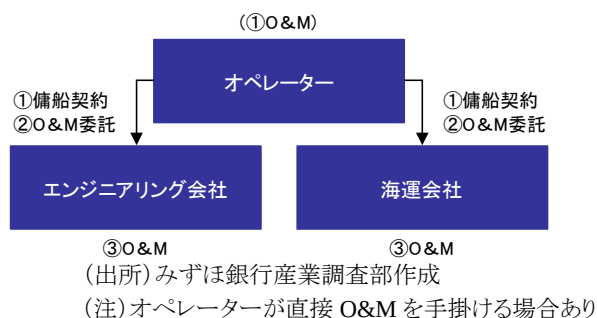
商業生産開始宣言を起点に、鉱区契約において鉱区権者が生産権を付与された期間が生産期間であり、実際の油ガス田の生産は生産期間内に終了することもあれば、生産期間を超えて継続することもある。鉱区の生産延長が認められた場合を除き、生産期間が終了すると油ガス田の生産権は資源保有国に返還されることになる。

⁵ FEED: Front End Engineering and Design (基本設計)⁶ EPC: Engineering Procurement Construction (設計、調達、建設)

生産段階における ビジネスフロー ②

海底で採取した天然資源は洋上の生産設備に移動して輸送可能な状態に処理された後に、タンカー等の船舶や海底パイプラインを通して需要地に向けて輸送される。生産設備の運営管理や補修業務（O&M⁷）についてはオペレーター自ら手掛ける場合もあれば、オフショア船舶のオーナーであるエンジニアリング会社や海運会社と傭船契約を締結し、O&M 業務を委託する場合もある（【図表Ⅱ-5】）。尚、油ガス田の生産が終了すると、その後の事故や環境汚染を防ぐために生産設備の撤去が行われる。

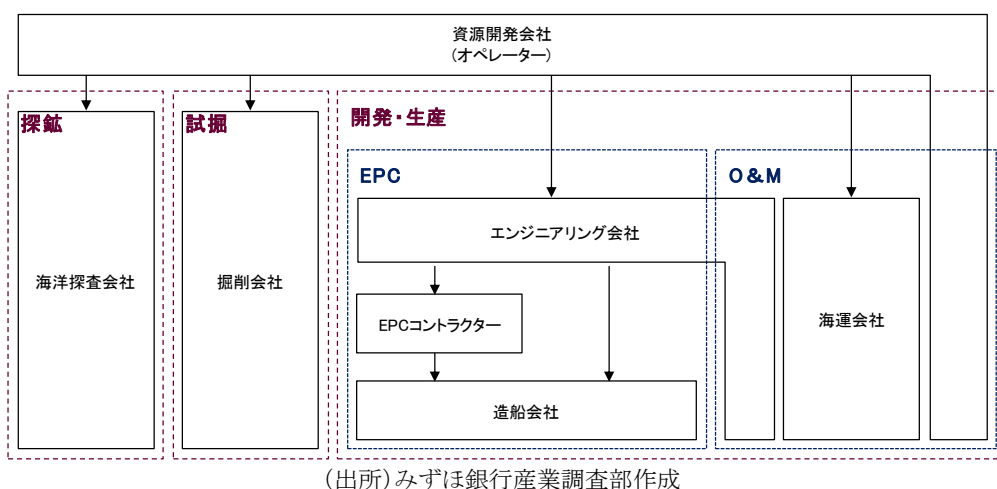
【図表Ⅱ－5】生産段階におけるビジネスフロー



資源開発会社の 各業務の発注パ ターン

上記を踏まえ、資源開発会社における各業務の発注パターンを介在するプレイヤー毎に類型化したものが【図表Ⅱ-6】である。探鉱と試掘に関しては資源開発会社がそれぞれ海洋探査会社と掘削会社に直接発注することで完結する。他方、開発と生産に関しては生産井の掘削など一部の作業については掘削会社が手掛けるが、一般的には資源開発会社がエンジニアリング会社に発注するのが基本であり、エンジニアリング会社への発注を起点に複数のパターンが存在する。後者についてはエンジニアリング会社が開発と生産を一括請負の形式で受注する場合もあれば、開発のみをエンジニアリング会社が請け負って生産は海運会社に発注する、もしくは資源開発会社が自ら手掛ける場合もある。また、開発を請け負うエンジニアリング会社についても、自らが元請けとなって EPC コントラクターに外注する場合もある。

【図表Ⅱ－6】資源開発会社の発注パターン



⁷ O&M: Operation and Management (運営管理、補修)

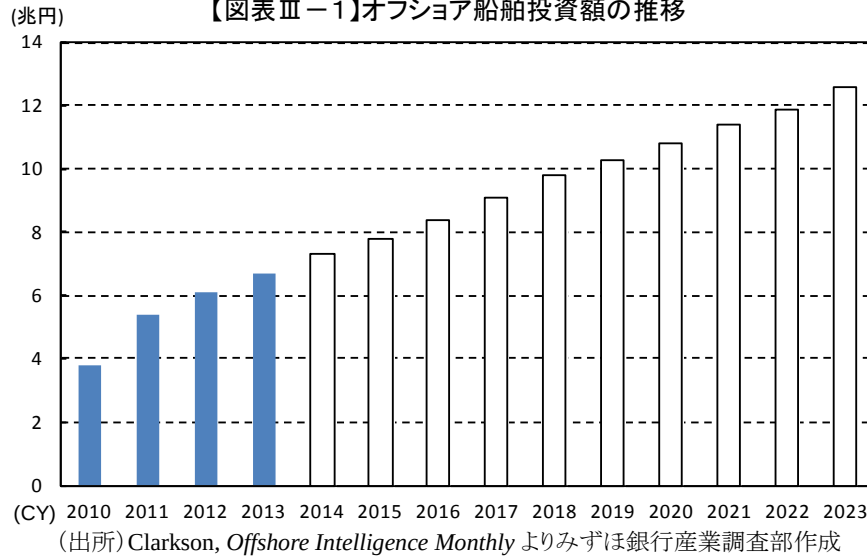
Ⅲ. 海洋資源開発で用いられる設備・機器

1. オフショア船舶

オフショア船舶への投資額は拡大傾向で推移

海洋資源開発で用いられる設備・機器は多種多様であるが、その中でも中心となるのがオフショア船舶である。オフショア船舶とは海洋資源開発に使用される船舶や海洋構造物の総称である。グローバルベースで海洋資源開発が進む中、オフショア船舶に対する需要も拡大しており、オフショア船舶投資額は2013年の7兆円から2020年には10兆円超まで拡大する見通しである（【図表Ⅲ-1】）。

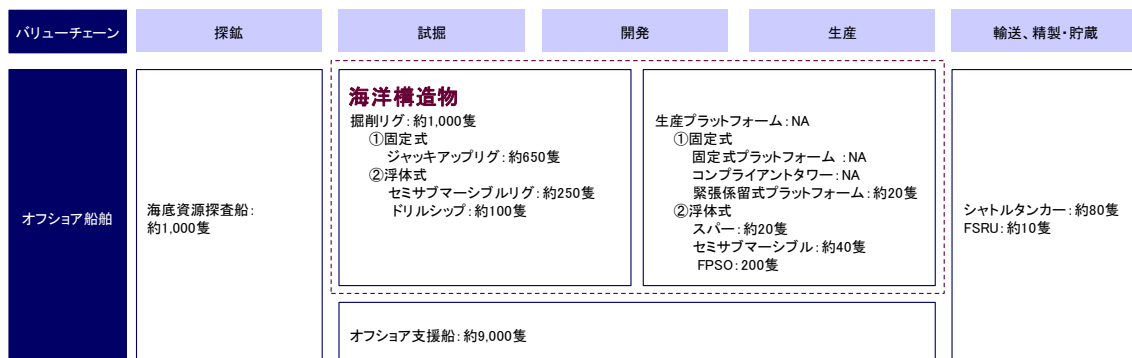
【図表Ⅲ-1】オフショア船舶投資額の推移



オフショア船舶の種類

また、オフショア船舶の種類については【図表Ⅲ-2】の通りである。オフショア船舶のうち試掘段階から生産段階まで使用される洋上設備が海洋構造物であり、海洋構造物は掘削リグと生産プラットフォームに大別される。尚、掘削リグと生産プラットフォームについては、鋼材を通して海底と設備が固定される固定式と設備が洋上に浮かぶ浮体式の2種類が存在する。

【図表Ⅲ-2】オフショア船舶の種類



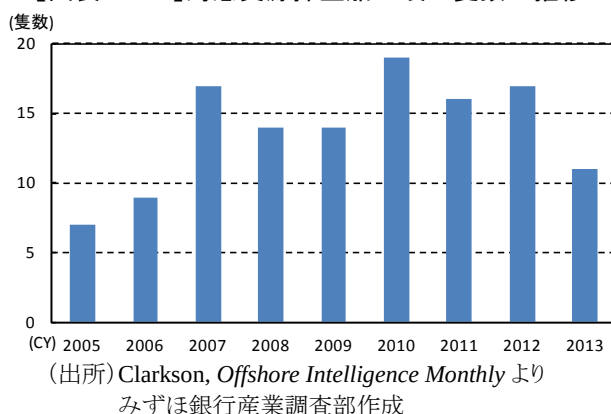
(出所) Clarkson, *Offshore Intelligence Monthly* よりみずほ銀行産業調査部作成

2. 海底資源探査船

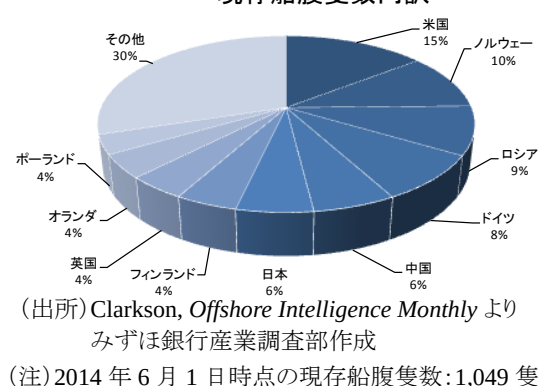
探鉱段階で使用
される海底資源
探査船

オフショア船舶のうち探鉱段階で使用される重要なプロダクトとして海底資源探査船が挙げられる。海底資源探査船は海底に賦存する天然資源の場所や量を調査するための船舶であり、近年は海洋資源開発の活発化を受けて、海底資源探査船の需要は堅調に推移している（【図表Ⅲ-3】）。現存する海底資源探査船については米国やノルウェーなど欧米で建造された船舶が中心であるものの、近年は船型の大型化に対応可能な日本や中国などの造船所で建造されるケースもみられる（【図表Ⅲ-4】）。

【図表Ⅲ-3】海底資源探査船の竣工隻数の推移



【図表Ⅲ-4】海底資源探査船建造国別
現存船腹隻数内訳



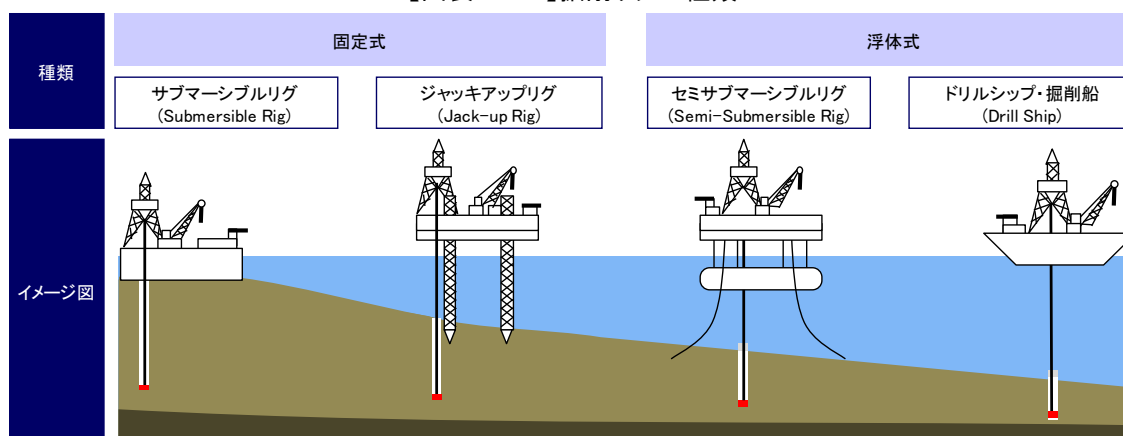
3. 掘削リグ

(1) 総論

掘削リグの種類

掘削リグは試掘段階から開発段階において掘削作業を行うために使用される。掘削リグは固定式のサブマーシブルリグ (Submersible Rig) 及びジャッキアップリグ (Jack-up Rig)、浮体式のセミサブマーシブルリグ (Semi-Submersible Rig) 及びドリルシップ (掘削船・Drill Ship) の4種に大別される（【図表Ⅲ-5】）。何れも装置の取り外し・据付により、従前の場所から別の場所へ移動して掘削作業を行うことは可能であるが、ドリルシップ以外の3種は自航機能がないためオフショア支援船によって曳航してもらう必要がある。

【図表Ⅲ-5】掘削リグの種類



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

掘削リグの特徴

各掘削リグの特徴について纏めたものが【図表Ⅲ-6】であり、使用される地点の水深や海象条件等によって使い分けられる。次項では各掘削リグの構造や変遷について言及する。

【図表Ⅲ-6】掘削リグの特徴

種類	固定式		浮体式	
	サブマーシブルリグ (Submersible Rig)	ジャッキアップリグ (Jack-up Rig)	セミサブマーシブルリグ (Semi-Submersible Rig)	ドリルシップ・掘削船 (Drill Ship)
適用水深	数m程度	100m	500m～3,000m	あらゆる水深に適用可能
海象条件	海底が平坦でなければ使用出来ない	固定されているため、気象・海象条件の厳しい地域でも高い稼働率を維持	動揺特性が高く、気象・海象条件の厳しい地域でも高い稼働率を維持	波浪中の動揺特性が低く、厳しい気象・海象条件下で稼働率が悪化
稼働地域	水深の浅い沿岸部 (メキシコ湾岸)	水深の浅い沿岸部	北海、アラスカ、ブラジル	世界各地
特徴	稼働水深に難あり	安定的な移動が可能	大水深においても稼働が可能	移動性に優れる

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

(2) サブマーシブルリグ

サブマーシブルリグの構造

サブマーシブルリグは土砂や液体等を注入した箱型の構造物を海底に沈めて土台として固定し、土台の上部に掘削装置を搭載したものである。土台部分の構造によって、①ポンツーン型 (Pontoon)、②ドライドック型 (Dry Dock)、③ケーソン型 (Caisson) の3種に分類される。①は浮き桟橋の水中部分であるポンツーンを、②は船舶建造に使用される浮きドックを、③は海洋工事で使用される鉄筋コンクリート製の箱を、それぞれ掘削リグの土台として転用したものである。

サブマーシブルリグが使用されなくなった背景

サブマーシブルリグは1940年代に開発され、メキシコ湾岸油田開発の際に水深が数m程度の浅海で使用された。しかしながら、開発する水深が深くなるに連れて土台部分を大型化する必要に迫られ、大型化による建造コストの増加という経済性の問題に直面した。また、土台の形状から開発する海底面が平坦であることが求められるなど、サブマーシブルリグは稼働地域に関する制約という問題も抱えていた。1950年代に登場したジャッキアップリグによって上記問題についての一定の解決が図られたことから、サブマーシブルリグが活用されるケースは徐々に減少し、現在は稼働していない。

(3) ジャッキアップリグ

ジャッキアップリグの構造

ジャッキアップリグは昇降機能を有する脚部 (Leg) を掘削地点の海底に固定し、脚部と連結する船体部分のデッキ (Deck) を海面上に持ち上げ (ジャッキアップ)、デッキ上に搭載された掘削装置を用いて掘削作業を行うものである。前述の通り、ジャッキアップリグは1950年代に初めて開発され、脚部によって固定されているため、気象・海象条件の厳しい地域においても高い稼働率を有する。現在は昇降機能の向上により、水深が100m程度の世界各地の沿岸部などで幅広く使用されている。

(4) セミサブマーシブルリグ

セミサブマーシブルリグの構造

セミサブマーシブルリグ(以下セミサブ)は自航機能を持たない浮体式の掘削リグであり、複数の係留索によって係留される。セミサブは掘削装置等を搭載する上部構造(デッキ)と支柱部分である下部構造(脚部)により構成されるが、下部構造によってフーティング型(Footing)とローハル型(Lower hull)に分類される。前者は3~4本のコラム(Column)と呼ばれる支柱を補強材であるブレース(Brace)で繋いだものであり、浅海では海底面に着座し、深海では半潜水させる。他方、後者はコラムの下部にローハルと呼ばれるバラストタンク⁸を連結させたものであり、バラストタンクに注水して半潜水させることで揺れへの耐性を高める。当初、セミサブは水深に制限のある固定式の掘削リグに代わるプロダクトとして1960年代にフーティング型が開発されたが、現在は大水深開発を目的にローハル型の開発が中心となっており、自動船位保持装置(Dynamic Position System)の導入で係留機能も向上している。

(5) ドリルシップ

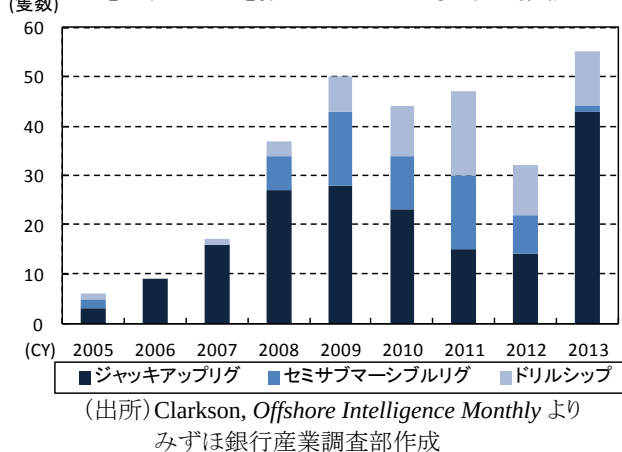
ドリルシップの構造

ドリルシップは海底を掘削する船舶であり、船の中央にムーンプール(Moon Pool)と呼ばれる開口部分があること、ムーンプールの上部にデリック(Derrick)と呼ばれる油井櫓が存在することの2点が特徴として挙げられる。掘削装置はムーンプール内に投入したライザー(Riser)と呼ばれる鋼製の管に内包される。ドリルシップは1950年代に開発されたが、セミサブマーシブルリグと同様に当初は船体を複数の係留索で繋ぐことで係留していた。近年は自動船位保持装置の導入により、係留設備を使用せずに船位を保持できるようになった。

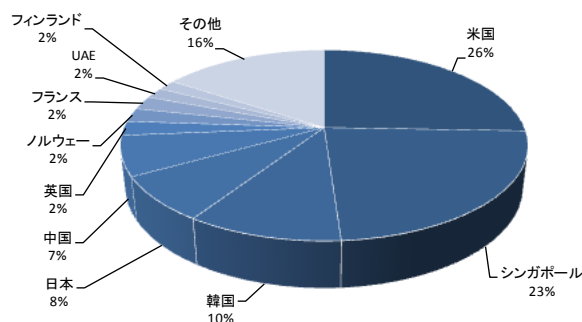
大水深開発需要の高まりに伴うドリルシップへの期待

一般的にドリルシップはセミサブマーシブルリグに比べて深い海域での掘削作業が可能であるものの、波浪の影響を受けやすいため、厳しい海象条件下での稼働率はセミサブマーシブルに劣後する。しかしながら、近時においてはオペレーターの大水深開発需要が旺盛であることから、ドリルシップに対する需要も高まっている(【図表Ⅲ-7】)。尚、現存する掘削リグのうち米国とシンガポールで建造されたものが約半数を占め、韓国・日本・中国と造船主要3ヶ国が続く(【図表Ⅲ-8】)。

【図表Ⅲ-7】掘削リグの竣工隻数の推移



【図表Ⅲ-8】掘削リグ建造国別現存船腹隻数内訳



(出所) Clarkson, Offshore Intelligence Monthly より
みずほ銀行産業調査部作成

(注) 2014年6月1日時点の現存船腹隻数: 1,037 隻

⁸ 船舶の喫水、傾斜等を調節するために使用される水槽。

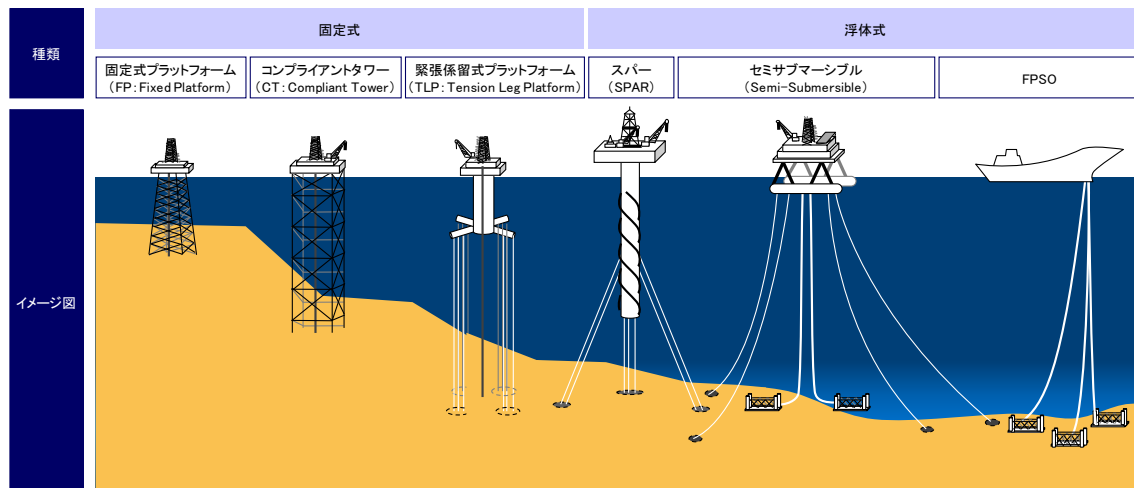
4. 生産プラットフォーム

(1) 総論

生産プラットフォームの種類

生産プラットフォームは開発段階から生産段階において海底から引き上げた天然資源を輸送可能な状態に処理するために使用される。生産プラットフォームは固定式と浮体式でそれぞれ 3 種類ずつに分類される。固定式は固定式プラットフォーム (Fixed Platform)、コンプライアントタワー (Compliant Tower)、緊張係留式プラットフォーム (TLP: Tension Leg Platform) であり、浮体式はスパー (SPAR)、セミサブマーシブル (Semi-Submersible)、FPSO (Floating Production Storage and Offloading) である (【図表Ⅲ-9】)。プラットフォームによっては掘削リグの構造を応用したものや、生産設備に加えて掘削装置を搭載しているものも存在する (【図表Ⅲ-10】)。次項では各生産プラットフォームの構造や変遷について言及する。

【図表Ⅲ-9】生産プラットフォームの種類



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

【図表Ⅲ-10】生産プラットフォームの特徴

種類	固定式			浮体式		
	固定式プラットフォーム (FP: Fixed Platform)	コンプライアントタワー (CT: Compliant Tower)	緊張係留式プラットフォーム (TLP: Tension Leg Platform)	スパー (SPAR)	セミサブマーシブル (Semi-Submersible)	FPSO
適用水深	300m～450m	300m～600m	1,000m～1,400m	1,700m	2,400m	あらゆる水深に適用可能
海象条件	海象条件に比例して建造コストが高くなる			厳しい海象条件に対応可能		
稼働地域	沖合		メキシコ湾岸		世界各地	
特徴	工事が長く、生産開始に時間を要する 設備の撤去に莫大なコストがかかる		坑井へのアクセスに優れる	貯蔵能力に限りあり	坑井へのアクセスに優れる 貯蔵能力に限りあり	早期の生産開始が可能 浮体式の中では高価

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

(2) 固定式プラットフォーム

固定式プラットフォームの構造

固定式プラットフォーム(以下 FP)は鋼鉄製やコンクリート製の脚部を海底に固定したものであり、脚部の上部にはデッキ、掘削リグ、生産施設等が搭載されている。FP は脚部の構造によってジャケット式と重力式に分けられる。ジャケット式は波風など外部からの揺れに伴う荷重とプラットフォーム自体の荷重を海底面に伝達する構造を採っているのに対して、重力式はプラットフォームの荷重のみを海底面に伝達する構造を採っている。そのため、水深が深い場合はジャケット式が多用される。しかしながら、水深の深さに連動して鋼材費が高くなるため、経済性の観点から適用水深は 400m 程度に留まる。

(3) コンプライアントタワー

コンプライアントタワーの構造

コンプライアントタワー(以下 CT)は FP の脚部を変形したものであり、FP の脚部がツリー状に広がっているのに対して、CT の脚部は海底面に垂直に設置されている。また、CT は横方向からの荷重にも耐えられるように可撓性を持った脚で構成されているのが特徴であり、適用水深は約 600m と固定式プラットフォームに比べて深い。尚、FP と CT に共通するデメリットとしては、①海象条件に比例して建造コストが多額になること、②生産プラットフォーム設置工事の期間が長く、生産開始までに長期間を要すること、③設備を撤去する際に莫大なコストがかかることの 3 点が挙げられる。

(4) 緊張係留式プラットフォーム

緊張係留式プラットフォームの構造

緊張係留式プラットフォーム(以下 TLP)は掘削装置や生産設備等を搭載したセミサブマーシブルに類似する浮体構造物を、テンドン(Tendon)と呼ばれる鋼管で海底に打設された杭と繋いだものである。浮体構造物には垂直方向に 1,000t 超の大きな力がかかるため、波浪に伴う揺れを最小限に抑えることが可能であり、厳しい海象条件にも対応できる。また、TLP は揺れが少ないため、坑口装置であるウェルヘッド(Well Head)を海面上に設置することが可能であり、ウェルヘッドを通して海底の坑井を制御することが可能なため、坑井にアクセスしやすいという特徴を持つ。TLP は 1980 年代に開発されており、適用水深は約 1,400m と大水深への対応が可能であり、1990 年代には TLP の小型版であるミニ緊張係留式プラットフォーム(Mini-TLP)も開発されている。しかしながら、近年はオペレーターが FPSO やセミサブマーシブル自体を生産プラットフォームとして採用する傾向にあることから、TLP が活用されるケースは減少傾向にある。

(5) スパー

スパアの構造

スパー(以下 SPAR)は掘削装置や生産設備等を搭載したデッキ部分と円筒形状の船体部分で構成される浮体構造物であり、船体部分は複数の係留索を通して係留される。SPAR の生産プラットフォームの安定性と貯蔵能力についてはセミサブマーシブルと FPSO の中間的な位置付けであり、適用水深は約 1,700m と TLP よりも深い海域での生産が可能である。

(6) セミサブマーシブル

セミサブマーシブルの構造

セミサブマーシブルは前述の通り、これまで掘削リグとして使用されてきたが、近年はデッキ部分に生産設備を搭載することで生産プラットフォームとして転用されている。また、セミサブは TLP と同様に揺れが少ないため、海面上にウェルヘッドを設置することができるなど坑井へのアクセスに優れる。尚、適用水深は約 2,400m と深いものの、貯蔵能力で FPSO に劣る。

(7) FPSO

FPSO の構造

FPSO は船舶型の浮体式石油生産貯蔵積出設備であり、ライザーを通して海底から引き上げた天然資源を含む流体を生産設備で分離した後、天然資源のみを貯蔵設備に留めた上でタンカー等に積出する。FPSO は海底に固定された複数の係留索が船体に搭載されたタレット (Turret) と呼ばれるベアリングを通して船体と繋がれ、タレットを中心に回転することで船位を維持する。FPSO は船体 (Hull) と生産設備等を備えたトップサイドと呼ばれる甲板部分で構成される。船体は中古タンカーの船体を改造する場合と新造する場合があり、1970 年代に初めて開発された FPSO は改造であった。これまでは建造コストの低い改造が多かったが、近年は FPSO の使用年数を長期化させる目的から新造に対する需要が高まっている。

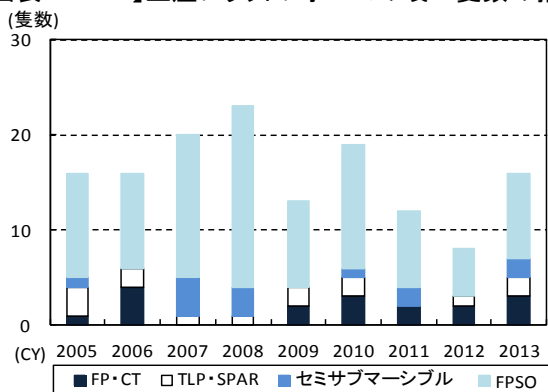
FPSO の建造フロー

FPSO の建造フローは造船所で建造された船体を、トップサイドのモジュールを手掛ける建造ヤードの岸壁まで曳航して据付作業を経て完成するのが一般的である。船体とトップサイドを一つの造船所で建造できれば生産リードタイムの短縮に繋がるが、上記のように分業体制を敷いているのが現状である。その理由として、①造船所の建造スペースに制約があること、②造船所でモジュールを建造するよりもコスト競争力を有するヤードに船体を輸送してモジュールを建造した方が廉価であることが挙げられる。

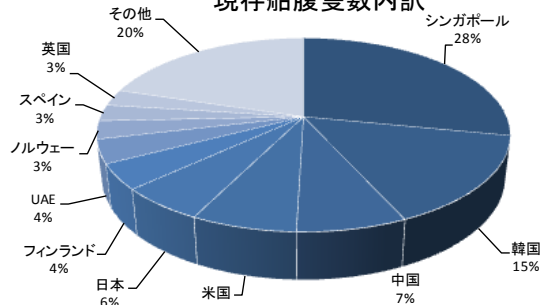
FPSO のメリット・デメリット

現在、FPSO は生産プラットフォームの過半を占めているが (【図表 III-11】)、FPSO を利用するメリットとして、①貯蔵・積出機能を有するためパイプラインの敷設が不要であること、②あらゆる水深に適用可能であること、③生産開始までのリードタイムが短いこと、④再利用できることが挙げられる。他方、デメリットとしては、① SPAR やセミサブと比較して波風の影響を受けやすいこと、②建造コストが他の生産プラットフォームと比較して高価であることが挙げられる。尚、現存する生産プラットフォームのうちシンガポール、韓国、中国の 3 ヶ国で建造されたものが約半数を占め、米国、日本と続く (【図表 III-12】)。上位 3 ヶ国のうちシンガポールは改造が中心であるのに対して、韓国と中国は新造が中心である。

【図表Ⅲ－１１】生産プラットフォームの竣工隻数の推移



(出所) Clarkson, *Offshore Intelligence Monthly* より
みずほ銀行産業調査部作成

【図表Ⅲ－１２】生産プラットフォーム建造国別
現存船腹隻数内訳

(出所) Clarkson, *Offshore Intelligence Monthly* より
みずほ銀行産業調査部作成

(注) 2014 年 6 月 1 日時点の現存船腹隻数: 331 隻
(FP・CT は除く)

(8) FPSO と関連するプロダクト

FPSO と関連する プロダクト

FPSO と関連する主なプロダクトとして、FSO (Floating Storage and Offloading system)、FSRU (Floating Storage Regasification Unit)、FLPG (Floating LPG、LPG-FPSO)、FLNG (Floating LNG、LNG-FPSO) などが挙げられる。

FSO の特徴

FSO は浮体式石油貯蔵積出設備であり、海洋構造物のうち貯蔵容量に乏しい設備を補完するために使用される。FPSO との違いは石油の生産設備を有しない点であり、FSO は他の生産設備で生産された石油を FSO 内のタンクに貯蔵した後、シャトルタンカーに石油を積み出す。尚、シャトルタンカーは FPSO などから積み出された石油を陸上の受入基地に輸送するタンカーであり、通常のタンカーと異なり、自動船位保持装置やバウローディングシステム⁹を搭載しているのが特徴である。

FSRU の特徴

FSRU は浮体式再ガス化設備であり、LNG 船で輸送された LNG を消費地に近い沖合で受け入れ、FSRU 内の再ガス化設備で LNG を天然ガスに気化した後、パイプラインで消費地に天然ガスを送る役割を担う。FSRU は陸上の受入基地に比べて設置コストが低いことから、従来の陸上受入基地に代わるプロダクトとして注目されている。

FLPG の特徴

FLPG は浮体式液化石油ガス生産貯蔵積出設備であり、石油の生産過程において随伴的に産出されるプロパンやブタンなどのガスを液化して LPG 船に積み出すために使用される。FLPG によってこれまで焼却処理されてきたガスを資源として有効活用することが可能となる。

FLNG に対する需 要の高まり

FLNG は海底ガス田開発の活発化に伴って、需要拡大が見込まれる生産プラットフォームである。2011 年に Shell が FLNG 方式による海洋ガス田開発を発表して以降、FLNG に対するニーズが高まりつつある。FLNG の導入によって、陸上から遠距離の海底ガス田の開発が可能となることや、これまで開発対象とならなかった中小規模の海底ガス田の開発がグローバルベースで進展する可能性があるなど、FLNG に対する需要家の期待は大きい。

⁹ 海象の荒い地域でより安全に荷役するために、船首部分で荷役を行う仕組み。

FLNG 普及にあたる課題

他方、ガス田によってガスの性状が異なり、画一的な設計仕様を適用するのが難しいため、FLNG は従来型の生産プラットフォームに比べて設計コストが高額になるというボトルネックを抱えている。また、揺れる洋上で超低温（マイナス 160 度）の液化装置を安定的に稼働させるために高度な技術が要求されるなど、普及に向けた課題も多い。

FLNG 固有のキーコンポーネント

FLNG は FPSO と同様に船体とトップサイドで構成され、船体については造船に関する技術、トップサイドについてはプラントエンジニアリングに関する技術がそれぞれ求められる。FLNG は FPSO と同様のメリット・デメリットが存在し、構成される機器も同様なものが多いが、FPSO との大きな違いは LNG を扱うという点である。船体については LNG タンク、トップサイドについては LNG 液化プラントがそれぞれキーコンポーネントとして搭載されるなど、FLNG 固有のプロダクトが必要となる。

FLNG における LNG タンクの主流は SPB に

上記キーコンポーネントのうち LNG タンクは、【図表Ⅲ-13】のように3種類に大別される。LNG の海上輸送に使用される LNG 船については製造難易度やコスト面からこれまでメンブレン (Membrane) とモス (Moss) が多用されてきた。一方、FLNG についてはメンブレンやモスではなく、SPB (Self-supporting Prismatic shape IMO type B) が注目されている。その理由としては SPB が有する優位性が挙げられる。具体的には、①トップサイドに様々なプラント・機器を搭載する必要がある FLNG はタンクが平面である方が使い勝手が良いこと、②スロッシング¹⁰に対して高い構造安定性を有することである。

【図表Ⅲ-13】FLNG 用 LNG タンクの種類

タンク種類	メンブレン	モス	SPB
構造	非自立型	自立型	
		球型	角型
主要素材	ステンレス		アルミニウム
価格	低	中	高
燃費効率	高	低	中
スロッシングの影響	大	小	小
トップサイドのスペース	大	小	大

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

FLNG における LNG 液化プラントの重要性

また、LNG 液化プラントは海底ガス田から引き上げられた天然ガスのうち余分な成分を除去したものを、コンプレッサーで圧縮することによって LNG として液化するものである。陸上のプラントに比べて機器や配管の設置スペースについて制約の多い FLNG は、複雑な構造設計を余儀なくされる。特に液化工程を担う機器の周辺部は高圧状態となるため、他の機器や配管への影響に配慮した配置が求められる。

¹⁰ スロッシングとは船体の動きと貨液の動きが同調した際に生じる流体運動をいう。

FLNG の機能性・安全性向上のために必要な事項

FLNG の実用化に向けてこれまで様々なコンセプトが採り上げられており、FLNG に搭載する各種機器については素材メーカーまで巻き込んだ形での開発が進んでいる。しかしながら、船体を手掛ける造船会社とトップサイドを手掛けるエンジニアリング会社の間には、双方が有する技術について情報の非対称性が存在している。そのため、現時点においては必ずしも双方の技術を活かした形での開発がなされているとは言い難い。今後は造船会社とエンジニアリング会社がそれぞれ有する技術をインテグレートして全体最適化を図ることで、FLNG の機能性や安全性を更に高めていくことが求められる。特に船体とトップサイドの境界部分をどのように設計するかについては改善の余地があるとみられ、造船会社とエンジニアリング会社のコミュニケーションを密にしていくことが重要となろう。

5. オフショア支援船

オフショア支援船の種類

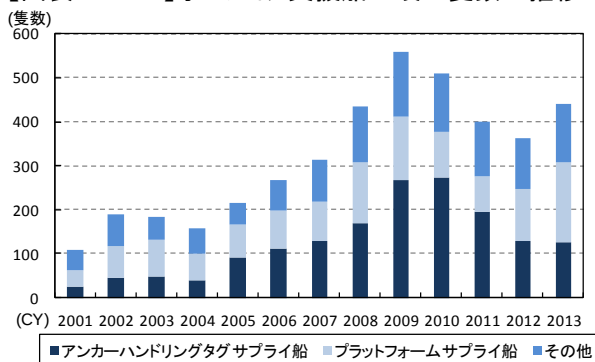
オフショア支援船の種類については【図表Ⅲ-14】の通りであり、用途や業務に応じて様々な船種が存在する。従来は需要家が求める様々な性能やサービスによって船種が多様化していたが、近年は広範囲な作業が可能な船舶が求められる傾向にある。そのため、アンカーハンドリングタグサプライ船、プラットフォームサプライ船、多目的支援船など、複数の作業を手掛けることが出来る船種に対する需要が高まっている（【図表Ⅲ-15】）。また、現存するオフショア支援船については米国で建造された船舶が最も多いが、近年は中国に加えて、シンガポール、マレーシア、インドネシア等の ASEAN 諸国など低コストで建造可能な地域で建造された船舶の割合が増している（【図表Ⅲ-16】）。

【図表Ⅲ-14】オフショア支援船の種類

船種名	内容
アンカーハンドリングタグサプライ船 (Anchor Handling Tug Supply Vessel)	掘削リグを別の場所に移動する際に海底からのアンカーの巻き上げや掘削リグの曳航作業、海底パイプラインの敷設補助に従事する船舶
プラットフォームサプライ船 (Platform Supply Vessel)	掘削リグへの資材や燃料を輸送する船舶
多目的支援船 (Multipurpose Support Vessel)	潜水支援、海中作業支援等の複数の業務に使用される船舶
重量物起重船 (Heavy Lift Vessel)	海洋構造物の持ち上げに使用される船舶
潜水支援船 (Diving Support Vessel)	検査・修繕・メンテナンスや海洋構造物の設置・撤去等の際に必要となる潜水業務のための船舶
オフショア海底工事船 (Offshore Subsea Construction Vessel)	油ガス田開発の掘削設備を据え付ける作業を行う船舶

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

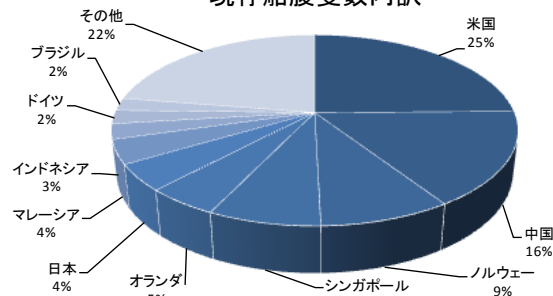
【図表Ⅲ-15】オフショア支援船の竣工隻数の推移



(出所) Clarkson, Offshore Intelligence Monthly より

みずほ銀行産業調査部作成

【図表Ⅲ-16】オフショア支援船建造国別現存船腹隻数内訳



(出所) Clarkson, Offshore Intelligence Monthly より

みずほ銀行産業調査部作成

(注) 2014年6月1日時点の現存船腹隻数: 8,900 隻

6. 機器

海洋資源開発で
使用される機器
の種類

海洋資源開発で使用される機器としては、海洋構造物に搭載される機器と海底の坑井で使用される機器に大別される(【図表Ⅲ-17】)。前者に特有の機器としては掘削機器や係留装置が挙げられ、海洋構造物のトップサイドのプラント部分に搭載される。また、後者の海底の坑井で使用される機器はサブシー(Subsea¹¹)と呼ばれる。足元において大水深での油ガス田の開発が進む中、サブシーは注目されているプロダクトである。

【図表Ⅲ-17】海洋構造物に搭載される主な機器

カテゴリー	機器名	内容
掘削機器	デリック	油井槽
	巻上げシステム	坑井の中に物を上下させるための機器(例: ウインチ、ワイヤ・ロープ、油圧ラム)
	泥水システム	坑井に流体を圧送させるための機器(例: ポンプ、混合・処理・搬送用の機器)
	回転システム	掘削パイプを回転させるための機器(例: 回転テーブル、トップドライブ)
	掘削ライザー	掘削パイプを中に収め、海底面の噴射防止装置と掘削リグの間を結ぶ大口径のパイプ
	噴射防止装置	緊急時の坑井からの流体の噴出を掘削リグが止めることを可能にするための安全装置
測位システム	自動船位保持システム	ブローヤや推進器に接続したコンピュータ制御機器で風・波の影響を打ち消し、船体を同一位置に保持
燃焼システム	ガス・タービン発電機	坑井からの余剰ガスを発電機に接続することで動力源として利用
	ガス・タービン圧縮機	坑井からの余剰ガスを圧縮機に接続することでガスを圧縮
	ボイラー・ガス燃焼システム	ガス・タービンによる電力の代替としてボイラーで水を沸騰させて、その蒸気をタービンに通す方法
	蒸気タービン	
係留装置	固定係留設備	チェーンやワイヤ等の係留索で掘削リグに繋がれたアンカーを海中に沈めることで船体を保持
	タレット	FPSOを回転させるための係留設備(ベアリング)
	スィベル	流体・気体・制御信号・電力を地表面の静止物体から回転物体へと移動させるための機器
パイプ・ホース	ダイナミックライザー	坑井-FPSO間で液体を搬送するためのパイプ
	アンピリカル(供給パイプライン)	坑井作業を制御するための電力・油圧・薬剤を送り込む、洋上設備と海中システムを結ぶ供給ライン
	浮きホース	石油をFPSOからタンカーに移送するために使用されるホース
運搬設備	クレーン	資材を運搬するための設備
サブシー	海底仕上げ井	海底坑口装置
	コントロール	海底仕上げ井に取り付けられたバルブ(制御装置)
	テンプレート	複数の海底仕上げ井を掘削・仕上げできる基礎構造物
	マニフォールド	海底で生産井や圧入井からのバルブ・配管を集約させた構造物
	ジャンパー	海底仕上げ井からの生産流体をマニフォールドに送るケーブル

(出所) (社) 日本船用工業会「オフショア産業向け船用市場調査」よりみずほ銀行産業調査部作成

¹¹ Subsea Production System: 海底生産システム

IV. 海洋資源開発に関わる主体

1. 総論

海洋資源開発産業を担うプレイヤー

第Ⅱ章において海洋資源開発の各段階で関わるプレイヤーについて言及したが、本章では各プレイヤーの役割や主な企業の業界における位置付け等についてオフショア船舶オーナー、オフショア船舶マニュファクチャラーの順に考察する。尚、海洋資源開発に関わる主な企業は【図表Ⅳ-1】の通りであり、単一セグメントのみを手掛けるプレイヤーや複数のセグメントを横断的に手掛けるプレイヤーが存在する。

【図表Ⅳ-1】海洋資源開発産業に関わる主な企業

バリューチェーン	探鉱	試掘	開発	生産	輸送・精製・貯蔵
操業主体	資源開発会社 Exxon Mobil, Royal Dutch Shell, BP, Chevron, Total, Petribas, Petronas, INPEX				
オフショア船舶オーナー	海洋探査会社 Petroleum Geo Services Western Geco GGG Veritas Fugro DeGolyer and MacNaughton 日本海洋事業 地球科学総合研究所	掘削会社 Transocean, Nabors Industries, Noble Drilling Seadrill, Diamond Offshore ENSCO International, 日本海洋掘削	エンジニアリング会社 SBM Offshore, 三井海洋開発, BW Offshore Bumi Armada, Teekay Offshore, Bluewater Technip, Saipem, McDermott, KBR 日揮, 千代田化工建設, 東洋エンジニアリング		
オフショア船舶マニュファクチャラー	海運会社 Teekay Offshore, Golar LNG, BW Offshore, Hoegh LNG, Excelerate Energy, 日本郵船, 商船三井, 川崎汽船				
	造船会社 Hyundai, Samsung, Daewoo, Keppel Offshore & Marine, Sembcorp Marine, 三菱重工業, ジャパンマリンユナイテッド, 川崎重工業				
	機器メーカー National Oilwell Varco, Aker Solutions				

(出所) (社) 日本舶用工業会「オフショア産業向け舶用市場調査」よりみずほ銀行産業調査部作成

2. 資源開発会社

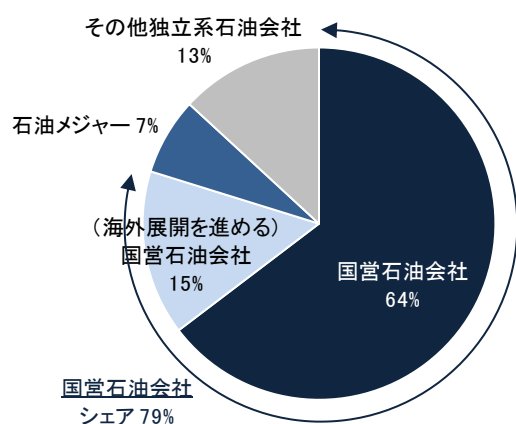
資源開発会社の役割

資源開発会社は、地下に存在する石油・天然ガス資源について、存在可能性を調査する探鉱、油・ガス田の広がり調査するための試掘、生産井を掘削する開発、及び生産井から石油・天然ガスを製品とする生産に関する、所謂上流開発事業を行っている。

国営石油会社の存在感が大きい

資源開発会社は、大きく国営石油会社(NOC)と国際石油会社(IOC)に分類され、IOC の中に石油メジャーとその他独立系石油会社が含まれている。石油・天然ガス開発産業において、国営石油会社の果たす役割は依然大きい状況である。IEA World Energy Outlook 2013 では、世界の石油埋蔵量に占める国営石油会社の保有割合は約 8 割とされている。また、原油生産についても、米国 EIA の資料によると国営石油会社の生産量が世界全体の約 58%を占めており(【図表Ⅳ-2、3】)、埋蔵量及び生産量の両社の観点で、国営石油会社の存在感が非常に大きい。

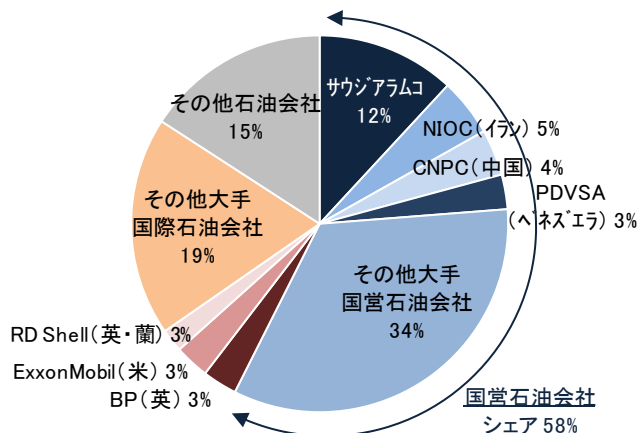
【図表Ⅳ－２】原油埋蔵量の会社別シェア



(出所) IEA, World Energy Outlook 2013 より
みずほ銀行産業調査部作成

(注) 埋蔵量の定義は確認埋蔵量と推定埋蔵量の合計

【図表Ⅳ－３】原油生産の会社別シェア



(出所) EIA HP (<http://www.eia.gov/>) (2014 年 7 月 31 日) より
みずほ銀行産業調査部作成

資源開発事業の担い手

そして、資源開発事業は、投資負担やリスクの分散化の観点から、複数の参画者による共同操業が行われるケースが多い。斯かる事業体制の中では、オペレーターと呼ばれる事業主体者が開発・生産作業を実施・管理する。このオペレーターとなる資源開発企業が、海洋資源開発において事業計画・予算の策定、コントラクターの採用及び資機材の購入等の役割を担う。

3. 海洋探査会社

海洋探査会社の役割

海洋探査会社は資源国政府や資源開発会社から海洋探査業務を受託し、海底資源探査船や無人探査機等を用いて海底資源の存在を調査する。海底資源探査で活用される主な方法としては物理探査が挙げられ、地層や岩石が有する物理的特性を手掛かりに非破壊検査で地質構造の様相を調査する。海底資源探査船の一種である物理探査船は探査装置と探査から得られたデータを保存・処理するシステムが搭載されており、海洋探査会社はこのような船舶を保有して調査活動を行う。

主な海洋探査会社

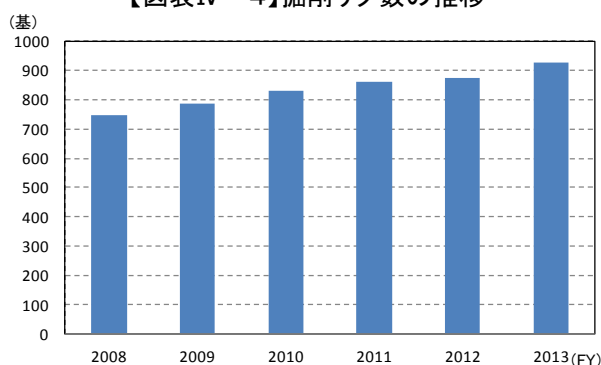
海洋探査会社におけるグローバルプレイヤーとしては Petroleum Geo Services (ノルウェー) と Western Geco (英国) が挙げられ、国土交通省の調査によると 2 社で 3 割程度のシェアを有するとのことである。日本については独立行政法人の石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) が海底の地質構造調査や事業性調査を行っている他、日本水産子会社の日本海洋事業や石油資源開発子会社の地球科学総合研究所が海洋探査業務を手掛けている。

4. 掘削会社

掘削会社の役割

掘削会社はドリリングコントラクターとも呼ばれ、試掘用の掘削リグを保有し、海底油田・ガス田の掘削工事を資源国政府や資源開発会社から請け負って掘削を行う。近時においては大水深に対応できる最新鋭の掘削リグに対する需要が旺盛であることから、掘削リグの数は増加傾向で推移している（【図表Ⅳ-4】）。掘削会社各社は目先の需要に備えて掘削リグの保有を増やすなど、足元では掘削リグの新造発注ブームが続いている。

【図表Ⅳ-4】掘削リグ数の推移

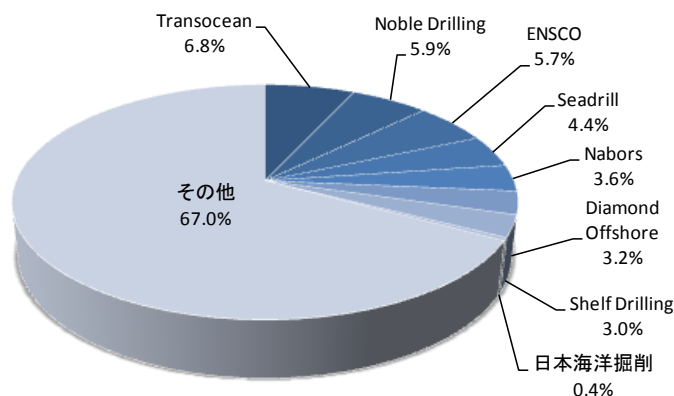


(出所) 日本海洋掘削(株)IR 資料よりみずほ銀行産業調査部作成

掘削会社のポジショニング

企業別の掘削リグ保有状況は【図表Ⅳ-5】の通りであり、Transocean（スイス）、Noble Drilling（米国）、ENSCO（英国）等の掘削会社が上位を占める。掘削リグの保有隻数が掘削会社としての事業規模に直結しており、Transocean が業界首位のポジションに位置付けられる。

【図表Ⅳ-5】企業別掘削リグ保有状況



(出所) Rigzone HP (<http://www.rigzone.com/>) (2014年7月31日) よりみずほ銀行産業調査部作成

5. エンジニアリング会社

エンジニアリング 会社の役割

エンジニアリング会社は資源開発会社からの委託を受けて、掘削リグ¹²や生産プラットフォームの FEED、EPC、O&M、リース、チャーター等のビジネスを手掛けるが、企業によって手掛ける事業は異なる。【図表Ⅳ-6】は生産プラットフォームの中心である FPSO と、市場が未だ確立されていないものの今後の需要拡大が見込まれる FLNG についてエンジニアリング会社の事業領域を示しているが、大部分の企業は FEED と EPC に特化した事業を展開している。

【図表Ⅳ-6】エンジニアリング会社の事業領域

名称区分		事業領域	FPSO・FLNGにおける主な企業	
			FPSO	FLNG
エンジニアリング会社 (広義)	エンジニアリング会社 (狭義)	FEED	BW Offshore	東洋エンジニアリング
	EPCコントラクター	EPC		Saipem 千代田化工建設
	-	O&M、リース、チャーター		Technip 日揮
			SBM Offshore 三井海洋開発	-

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

FPSO における主 要企業

FPSO における主要企業としては SBM Offshore(オランダ)、三井海洋開発、BW Offshore(ノルウェー)の3社が挙げられる。近年は Hyundai、Samsung 等の韓国造船会社がエンジニアリング事業を強化するなど、エンジニアリング会社を取り巻く競争環境は激化しつつある。他方、FLNG についてはゲームチェンジャーとなり得るプロダクトとみられ、各社とも海洋ガス生産設備事業への積極的な参画を通して、資源開発会社・資源国からの評価を勝ち得ることで新たな受注機会の創出を企図している。

6. 海運会社

海運会社の役割

海運会社は主に①オフショア支援船の保有・運航、②海洋構造物の保有(投資家)に加え、近時では③O&M や EPC 等にも携わっている。また、④生産物の輸送も手掛けている。④はこれまでも海運会社が手掛けてきた VLCC や LNG 船等のビジネスであり、こうした既存事業において培った船舶管理能力を活用し、海洋資源開発事業(以下海洋事業)の一翼を担うとともに、既存事業とのシナジー効果を追求している。

より上流へと事業 領域を拡大

このうち、特に②・③については、参入障壁の高いビジネスとして海運会社が注力している分野であり、BW Offshore や Teekay Offshore(バミューダ諸島)のように海運会社から派生したエンジニアリング会社も多い。また、A.P.Moller-Maersk(デンマーク)や日本郵船のように上流権益に投資する事例も散見される。海運会社はより上流へと事業領域を拡大している。

¹² 掘削リグの設計・建造は造船会社が手掛けるが、設計については掘削リグ専門のエンジニアリング会社が手掛ける場合もある。掘削リグ専門のエンジニアリング会社としては、Schlumberger、Baker Hughes、Halliburton、Weather Ford、Friede & Goldman 等が挙げられる。

7. 造船会社

造船会社の役割

造船会社はオフショア船舶オーナーからの発注を受けて、オフショア船舶の建造を手掛ける。オフショア船舶の大半については設計と建造を造船会社が手掛けるが、FPSO に関しては船体部分の設計・建造に留まり、トップサイドの設計・建造はエンジニアリング会社が手掛けるのが一般的である。主なオフショア船舶における造船会社の建造実績は【図表Ⅳ-7】の通りであり、総じて建造する船種は国毎に棲み分けられているのが特徴である。

【図表Ⅳ-7】主なオフショア船舶における造船会社の建造実績（現存船腹隻数ベース）

海底資源探査船					ドリルシップ				
順位	造船会社	所在国	隻数	シェア	順位	造船会社	所在国	隻数	シェア
1	Halter Marine	USA	25	2%	1	Samsung H.I.	Korea	47	44%
1	Sretenskiy	Russia	25	2%	2	Daewoo	Korea	16	15%
2	Khabarovsk SY	Russia	17	2%	3	Hyundai H.I.	Korea	9	8%
3	Mjellum & Karlsen	Norway	14	1%	4	Astano S.A.	Spain	3	3%
3	Mitsubishi H.I.	Japan	14	1%	5	IHC Gusto B.V.	Netherlands	3	3%
-	Others	-	954	91%	-	Others	-	30	28%
-	Total	-	1,049	-	-	Total	-	108	-

FPSO					オフショア支援船				
順位	造船会社	所在国	隻数	シェア	順位	造船会社	所在国	隻数	シェア
1	Keppel S.Y.	Singapore	48	26%	1	Halter Marine	USA	364	4%
2	Jurong Shipyard	Singapore	26	14%	2	Fujian Southeast	China	166	2%
3	Samsung H.I.	Korea	13	7%	3	Breaux Bros.	USA	152	2%
4	Dubai Drydocks	UAE	11	6%	4	Damen Shipyards	Netherlands	145	2%
5	Sembawang SY	Singapore	10	5%	5	Master Boat Builders	USA	111	1%
-	Others	-	78	42%	-	Others	-	7,962	89%
-	Total	-	186	-	-	Total	-	8,900	-

（出所）Clarkson, *Offshore Intelligence Monthly* よりみずほ銀行産業調査部作成

（注）2014 年 7 月 31 日時点のデータ

船種毎の主要プレイヤー

船種毎にみると、海底資源探査船は Halter Marine（米国）や Sretenskiy（ロシア）をはじめとする欧米勢が上位を占めている。ドリルシップは Samsung、Daewoo、Hyundai の韓国 BIG3 の牙城であり、3 社で約 7 割のシェアを占める。FPSO は改造を手掛けるシンガポールの Keppel Offshore & Marine、Sembcorp Marine の子会社と、新造を手掛ける韓国の Samsung が競合する構造となっている。オフショア支援船はこれまで欧米勢が中心であったものの、近年はコスト競争力を有する中国勢や ASEAN 勢が台頭している¹³。

造船会社が海洋事業に注力する背景

近時において造船会社は海洋事業に注力する傾向がみられるが、このような背景として造船会社を取り巻く外部環境の変化が挙げられる。これまで造船業はタンカー・コンテナ・バルカー等の一般商船を中心に発展してきた。しかしながら、足元はロット対応力・コスト競争力を有する韓国・中国勢の台頭により、競争が激化している。従前の一般商船のみに依拠した事業構造が限界を迎えつつある中、造船会社は成長戦略として、①環境規制に対応可能なエコシップの開発、②シェールガス革命で需要拡大が見込まれる LNG 船の建造、③市場拡大が見込まれる海洋構造物の開発・建造の 3 点に注力する傾向にある。特に③については海底油ガス田開発の活発化により、海底資源探査船・ドリルシップ・FPSO 等に対する需要が顕在化していることが挙げられる。

¹³ 人件費の違いに加え、建造されるオフショア支援船のサイズによるコストの違いが大きい。ASEAN 近隣の海域は水深が浅い海域での資源開発が多いため、ASEAN 各国で建造されるオフショア支援船は小型な船舶が多い一方、北海など海象条件の厳しい地域では安定性の高い大型のオフショア支援船が建造されることが多い。

8. 機器メーカー

主な機器メーカー

機器メーカーは製作した機器をアッセンブラーである造船会社やエンジニアリング会社に納入する役割を担う。海洋資源開発で使用される機器のうち海洋構造物に搭載される機器を製作する主なメーカーは【図表Ⅳ-8】の通りであり、機器によって様々なメーカーが存在する。その中でも米国の National Oilwell Varco、ノルウェーの Aker Solutions の 2 社が本分野における主要企業とみられ、掘削機器を中心に付加価値の高い機器を製作している。また、サブシーについては National Oilwell Varco、Aker Solutions の他、Cameron、FMC、McDermott といった米国勢が太宗を占めている。

【図表Ⅳ-8】主な機器メーカー

カテゴリー	機器名	主な機器メーカー			
		National Oilwell Varco	Aker Solutions	Cameron	その他の機器メーカー
掘削機器	デリック	○	○	×	Huisman
	巻上げシステム	○	○	×	
	泥水システム	○	○	×	
	回転システム	○	○	×	
	掘削ライザー	○	○	○	Drill-Quip
	噴射防止装置	○	×	○	GE
測位システム	自動船位保持システム	×	×	×	Kongsberg, Converteam, Maritime Technologies
燃焼システム	ガス・タービン発電機	×	×	×	Solar Turbines, Rolls Royce, Siemens, GE
	ガス・タービン圧縮機	×	×	○	Ariel Corporation, Dresser Rand, 三菱重工コンプレッサ
	ボイラー・ガス燃焼システム	×	×	×	Hamworthy Combustion Engineering, Aalborg Industries, Saake Marine Systems
	蒸気タービン	×	×	×	Dresser Rand, シンコー
係留装置	固定係留設備	×	×	×	Parker Scanrope, Bridon, Redaelli, Arcelor Mittal
	タレット	×	×	×	SBM Offshore, Advanced Production Loading, Sofec, Bluewater, London Marine Consultants
	スィベル	×	×	×	London Marine Consultants, Framo Engineering
パイプ・ホース	ダイナミックライザー	×	×	×	Technip, Wellstream, NKT
	アンピリカル(供給パイプライン)	×	○	×	Oceaneering, Technip, Parker Hannifin, JDR, Nexans
	浮きホース	×	×	×	Dunlop, Trelleborg, Parker ITR, Flexomarine
運搬設備	クレーン	○	○	×	Huisman, Favelle Favco, Liebherr, Seatrax
サブシー	海底仕上げ井	○	○	○	FMC
	コントロール	×	×	○	Drill-Quip
	テンプレート	×	×	○	FMC, Framo, GE, McDermott
	マニフォールド	×	×	○	
	ジャンパー	×	×	×	FMC, McDermott

(出所) (社) 日本船用工業会「オフショア産業向け船用市場調査」よりみずほ銀行産業調査部作成

V. 主体毎の戦略(企業戦略)

1. 資源開発会社(石油・天然ガス開発事業者:E&P 事業者)

石油・天然ガス 開発事業者の海 洋資源開発戦略

本節では、石油・天然ガス開発事業者(E&P¹⁴事業者)が、海洋資源開発に関してどのような事業戦略方針を立てているのかを検討する。E&P 事業者を大きく、石油メジャー、国営石油会社及び我が国上流開発事業者の3つに分類し、それぞれの代表的な事業者の戦略を考察する。

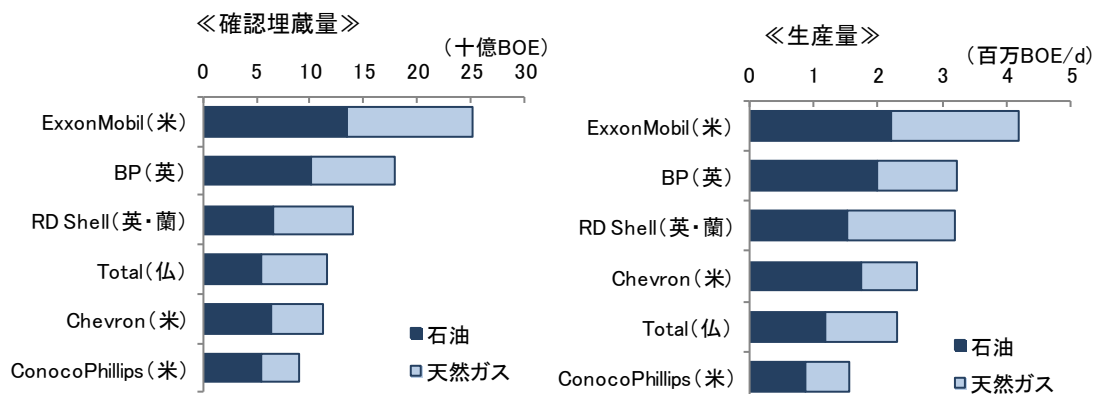
石油メジャーの 事業戦略

まず、石油・天然ガス開発産業において、埋蔵量・生産量の観点で重要な役割を担っている石油メジャーについては、中東の国営石油会社を除くと最大の生産量実績を有する ExxonMobil と、Floating LNG (FLNG) の分野で最先端を走る Royal Dutch Shell (以下、「Shell」) の事業戦略について考察する。

石油メジャー最 大の生産量を持 つ ExxonMobil

ExxonMobil は、石油メジャーの中で石油・天然ガスの埋蔵量・生産量ともに最大規模である(【図表 V-1】)。ExxonMobil は、直近の事業計画において埋蔵量・生産量の具体的な目標値は公表していない。然しながら、上流開発事業において、持続的な成長を達成するために、地域・ステージの異なる様々な開発プロジェクトを推進することで、生産量の拡大を目指す戦略は従来から不変である。ExxonMobil は、2017 年までに 21 の新規プロジェクトを立ち上げ、合計で 120 件以上のプロジェクトに関与する方針を打ち出している。

【図表 V-1】石油メジャーにおける石油・天然ガスの確認埋蔵量・生産量



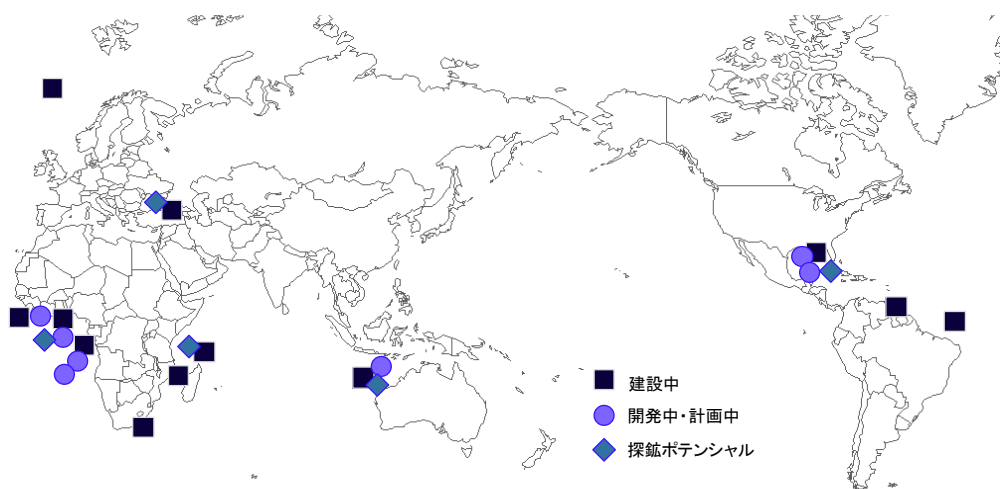
(出所) 各社 IR 資料等よりみずほ銀行産業調査部作成

ExxonMobil は深 海油田を生産量 拡大に向けた重 点分野に位置付 け

ExxonMobil は、2017 年までの事業拡大戦略において、北米でのシェールガス・オイル開発やカナダのオイルサンドといった非在来型資源開発を事業領域多角化の第一として掲げている。一方で、海洋資源開発分野では、これまでの事業ノウハウを活用した深海油田開発の重視を公表している。ブラジル、メキシコ湾、西アフリカを含む深海油田の世界中の有望地域をターゲットとし、生産、開発、探鉱といった事業ステージの異なる多くのプロジェクトに取り組むことで、2017 年に向けた生産量拡大を目指す方針である(【図表 V-2】)。斯かる方針からも、ExxonMobil が海洋資源開発を戦略的に取り組むべき事業領域としていることが見取れる。

¹⁴ E&P: Exploration and Production (石油・天然ガスの探鉱・試掘・開発・生産)

【図表 V-2】ExxonMobil の深海油田開発の事業展開地域



(出所) Exxon Mobil IR 資料等よりみずほ銀行産業調査部作成

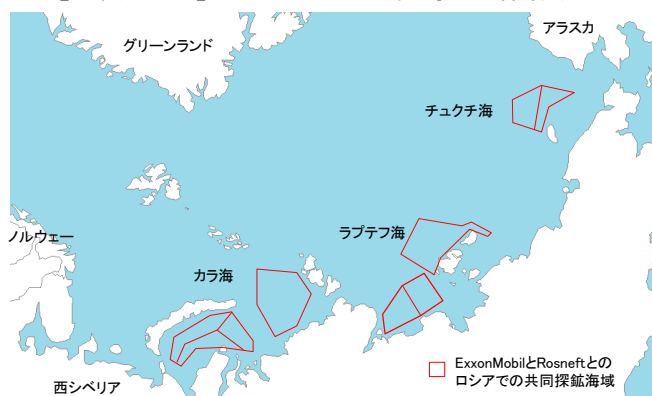
深海油田以外の
海洋資源開発も
長期事業戦略の
重点分野

また、ExxonMobil は、深海油田以外にも海洋資源開発を長期的な事業機会として明確に位置付けている。その一つが、洋上ガス田・LNG 事業である。中期的な有望地域として注目されている東アフリカでは、タンザニアでの LNG プロジェクトをポートフォリオに組み込む方針を打ち出している。また、西豪州では、Scarborough LNG プロジェクトについて、ExxonMobil が 50%の権益を保有し、オペレーターとして BHP Billiton と共同で推進している。当該プロジェクトは、FLNG としての開発を計画している。Scarborough LNG は、年間生産能力 700 万トンを予定しており、世界で計画されている FLNG の中で、最大規模となる見込みである。

北極海での資源
開発にも参加す
る計画

さらに、ExxonMobil は、新規探鉱分野として、北極海域での事業活動も長期事業戦略の一つとして重視している（【図表 V-3】）。ExxonMobil は、2011 年にロシア国営石油会社のロスネフチとの提携を公表し、提携事業領域の一つにロシア北極海での共同事業が含まれた。共同探鉱領域の一つであるカラ海の鉱区では、2014 年の試掘開始を予定しており、膨大な資源量が見込まれる北極海での資源開発の一步を踏み出そうとしている。このように、世界の主流開発をリードする ExxonMobil は、オフショア資源開発を中長期戦略の柱の一つとして捉えているといえよう。

【図表 V-3】ExxonMobil の北極海での保有鉱区



(出所) Exxon Mobil IR 資料等よりみずほ銀行産業調査部作成

Shell は LNG 事業で世界をリード

また、石油メジャーの一角である Shell も、前述の ExxonMobil 同様に、上流事業の持続的成長を目指して、深海油田を含むあらゆる開発分野に投資を継続する計画である。Shell は、石油・天然ガス合計での埋蔵量では ExxonMobil や BP の後塵を拝するものの、従来から LNG 事業では世界をリードしてきた。世界で LNG 事業に参画し、2013 年末時点で年間約 2,200 万トンの LNG 持分生産量を保有する。

Repsol の資産買収により LNG 事業を拡大

Shell は、2013 年 2 月に、スペインの Repsol からペルーとトリニダード・トバゴの LNG プロジェクト権益を含む資産を取得することで合意し、2014 年 1 月に斯かる買収が完了したと公表した。本件買収により、Peru LNG (液化能力 450 万トン/年) の権益 20% と、Atlantic LNG の 4 つのトレイン (合計液化能力 1,480 万トン/年) の各トレイン権益の 20~25% を取得し、新たに年間 420 万トン相当の LNG 権益持分を追加した。Shell の既存 LNG 持分生産量に斯かる買収による追加分を加えると、年間約 2,600 万トンの LNG 持分生産量となり、石油メジャーの中で最大である。

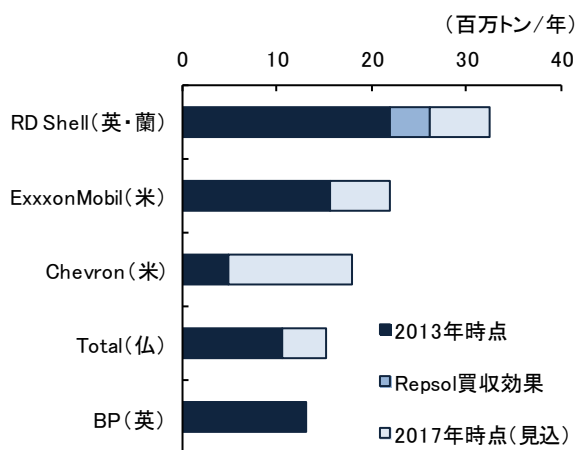
新規 LNG 事業の推進による供給源拡充を企図

さらに、Shell は建設中・計画中の LNG プロジェクト 9 件に参画しており、アジアを中心に成長が見込まれる LNG 需要の取り込みに向けて、LNG 持分生産量とポートフォリオ供給源を拡充する計画である。斯かるプロジェクトが計画通りに立ち上がれば、Shell は 2017 年時点で年間 3,200 万トンの持分生産量となり、引き続き石油メジャーの中で最大の LNG 供給事業者となる見通しである(【図表 V-4】)。

海洋資源分野では、プレリウド FLNG プロジェクトが注目

そして、Shell が関与する新規 LNG プロジェクトの中で、現在世界で最も注目を集めているプロジェクトの一つが、豪州のプレリウド FLNG プロジェクトである(【図表 V-5】)。FLNG は、洋上でオペレーションを完結できるため、①パイプラインコストの削減、②環境影響の低減、及び③現地建設作業の削減といったメリットがある。現地人件費が高騰している豪州で陸上からの距離が遠い洋上ガス田開発の解決策として注目を集める FLNG プロジェクトの中で、2011 年 5 月に世界で初めて最終投資決定をした。豪州の LNG 輸出拡大の鍵となる当該プロジェクトは、今後の FLNG プロジェクト拡大の成否を握る試金石であり、2017 年を想定している生産開始に向けた動向に注目したい。

【図表 V-4】石油メジャーの天然ガス液化能力



【図表 V-5】プレリウド FLNG プロジェクト概要

権益比率	Shell 35%、INPEX 17.5%、韓国KOGAS10%、台湾CPC5%
オペレーター	Shell
開発方式	Floating LNG (FLNG)
開発地域	西豪州沖WA-371-P鉱区
埋蔵量	天然ガス約3Tcf (プレリウドガス田及びコンチェルトガス田)
生産量	LNG年間360万トン LPG年間40万トン コンデンセート日量3.6万bbl(ピーク時)
生産分与(PS)契約	1998年契約発効 (契約期間:30年間)
スケジュール	2007年:プレリウドガス田発見 2009年10月:FLNGによる開発計画を公表 2011年5月:最終投資決定(FID) 2017月:生産開始目標

(出所)【図表 V-4、5】ともに Shell IR 資料等よりみずほ銀行産業調査部作成

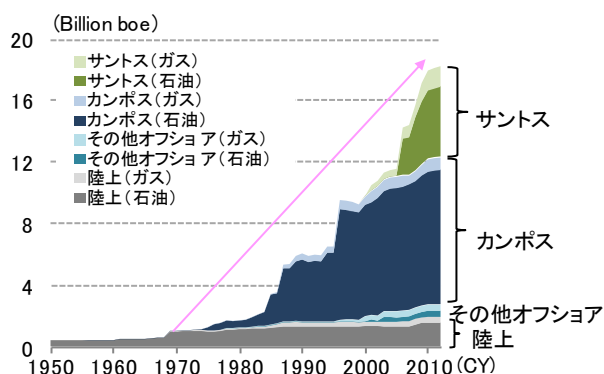
国営石油会社の 海洋資源開発の 取り組み

次に国営石油会社による海洋資源開発の取り組みとして、ブラジルの国営石油会社ペトロブラスと、マレーシアの国営石油会社ペトロナスの事例について言及する。ブラジルは深海油田開発、マレーシアは FLNG の開発について、注目されており、斯かる産油・ガス国の国営石油会社であるペトロブラスとペトロナスの事業戦略について考察する。

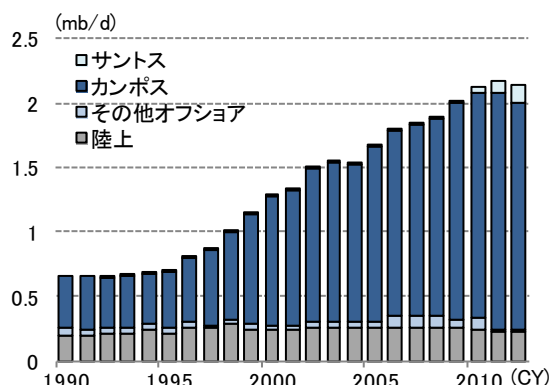
深海油田の大規模な埋蔵量が 発見されたブラジル

まず、ブラジルは、石油・ガスの埋蔵量が順調に拡大し、IEA によると 2012 年末時点の確認埋蔵量は石油を中心に 18.2 billion boe となっている。そして、埋蔵が確認されている地域は、カンポス堆積盆及びサントス堆積盆を中心にオフショアが 90%以上を占めている（【図表 V-6】）。ブラジルは、2006 年にサントス堆積盆のプレソルト¹⁵でルナ油田の大規模な埋蔵が発見されて以降、多くの大型油田が発見されたことで、大きな注目を集めた。ブラジルの石油生産量は、1990 年代半ば以降拡大傾向にあり、大宗がオフショア、特にカンポス堆積盆からの生産によるものである（【図表 V-7】）。

【図表 V-6】ブラジルの石油・ガス確認埋蔵量



【図表 V-7】ブラジルの石油生産量推移



(出所)【図表 V-6、7】ともに IEA, World Energy Outlook 2013 よりみずほ銀行産業調査部作成

ブラジルは将来的にも オフショア開発による 生産拡大が見込まれる

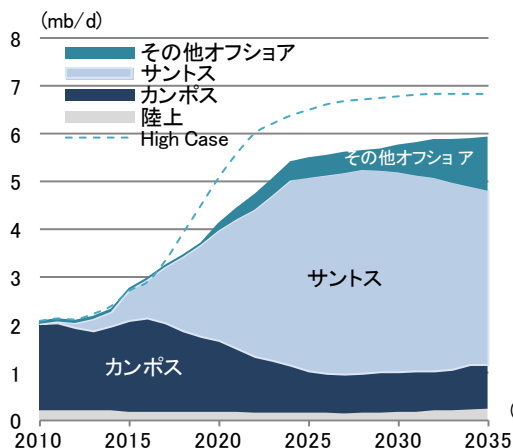
また、ブラジルは将来的にも石油・天然ガスの生産量拡大が見込まれている。ブラジルの石油生産は、カンポス堆積盆からの生産が 2010 年代後半から減退するものの、新規油田の発見が相次いだサントス堆積盆地からの生産拡大が寄与し、IEA によると 2035 年時点で 6~7million b/d まで生産量が増加する見通しである（【図表 V-8】）。天然ガスも同様に、サントス堆積盆での生産増加に伴い、2035 年時点の生産量は、2011 年との比較で 5 倍以上に拡大する見込みである。結果として、ブラジルは石油・天然ガスの純輸入国から 2035 年には純輸出国に転じる可能性もある（【図表 V-9、10】）。石油・天然ガスともに、オフショア開発の進捗がブラジルの生産量拡大に係わる鍵となる。

ブラジルのオフ ショア資源開発 で中心的役割を 担うペトロブラス

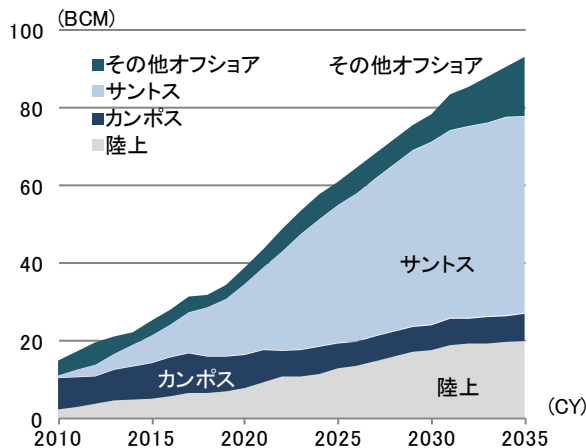
そして、ブラジルの石油・天然ガス開発で重要な役割を担うのが国営石油会社のペトロブラスである。ペトロブラスは 1953 年に政府 100%出資の国営石油会社として設立され、ブラジル国内の石油開発事業を独占的に推進した。その後、ペトロブラスは民営化されたが、議決権は政府が過半を所有している。1997 年にブラジルで石油産業の自由化を含む新石油法が制定され、外国石油会社がブラジルの探鉱・開発事業に参画可能となったものの、ペトロブラスはブラジルの石油・ガス上流開発事業における中心的役割を果たしている。

¹⁵ 大水深の炭酸塩岩を貯留岩とする油ガス田の総称。

【図表 V-8】ブラジルの石油生産見通し

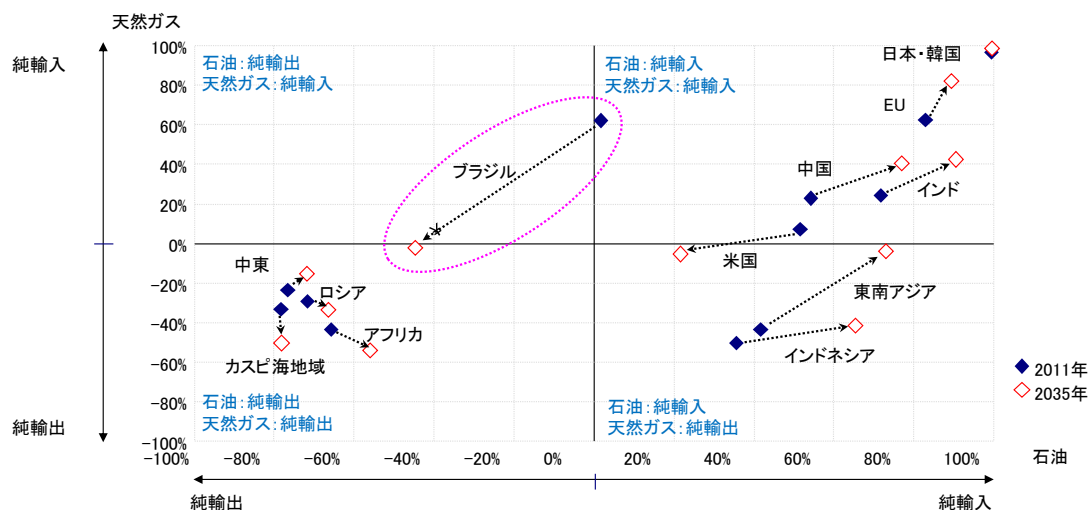


【図表 V-9】ブラジルの天然ガス生産見通し



(出所)【図表 V-8、9】ともに IEA, World Energy Outlook 2013 よりみずほ銀行産業調査部作成

【図表 V-10】主要国・地域における石油・天然ガスの輸出入ポジション



(出所) IEA, World Energy Outlook 2013 よりみずほ銀行産業調査部作成

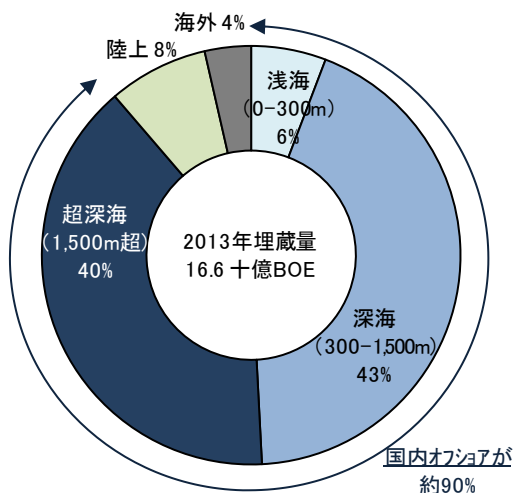
(注 1) 輸入シェア＝純輸入量÷一次需要、輸出シェア＝純輸出量÷生産量

(注 2) マイナスシェアは純輸出国・地域を示し、東南アジアにインドネシアを含む

ペトロブラスは、国内オフショア資源開発への投資を継続

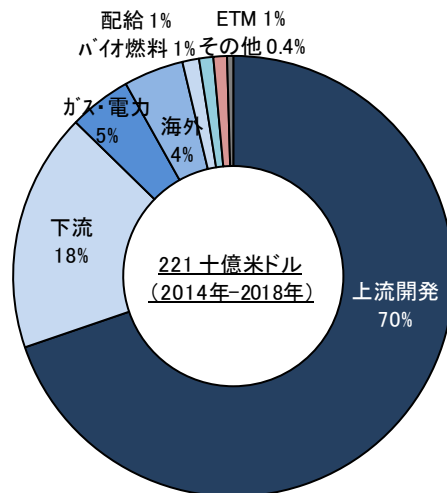
ペトロブラスは、石油・ガス上流開発事業分野では、ブラジル国内で培った深海油田開発技術を基に海外展開を積極的に行っているが、2013 年時点で当社が保有する埋蔵量は、ブラジル国内が中心で、約 90%が国内オフショア油・ガス田の埋蔵量である(【図表 V-11】)。ペトロブラスは、2014 年 2 月に公表した 2018 年までの 5 年事業計画において、今後 5 年間の投資額の約 7 割を国内の探鉱・開発等の上流事業に投じる計画を出している(【図表 V-12】)。斯かる事業戦略からも、ペトロブラスは引き続き国内のオフショア資源開発事業へ注力し、将来の成長戦略を描く方針であることは間違いないといえる。

【図表 V-11】ペトロブラスの埋蔵量(2013 年)



(出所) ペトロブラス IR 資料よりみずほ銀行産業調査部作成
(注) ETM: Engineering, Technology and Materials

【図表 V-12】ペトロブラスの投資計画

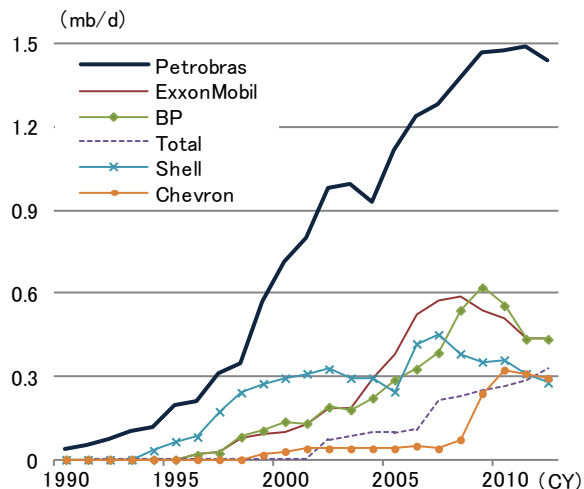


(出所) ペトロブラス 2014-2018 Business Plan より
みずほ銀行産業調査部作成

深海油田開発で 世界をリードする ペトロブラス

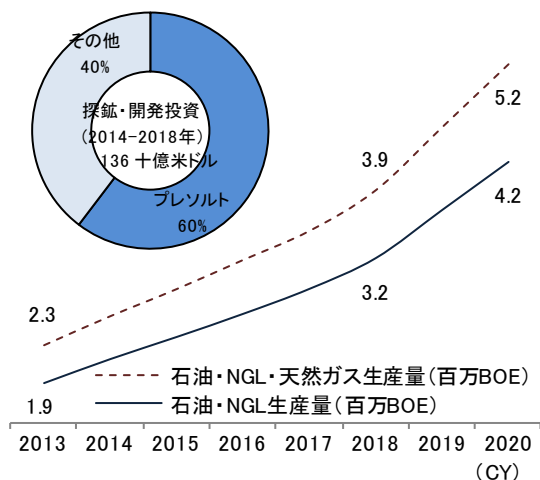
ペトロブラスの 2013 年の石油・天然ガスの生産量は、石油メジャー大手の ExxonMobil や BP よりは少ないが、深海油田からの石油生産に限定すると、石油メジャーを大きく上回る水準で推移してきた(【図表 V-13】)。また、5 カ年事業計画でも、探鉱・開発投資の約 6 割に相当する\$82billion を大水深のプレソルトでの開発投資に充当し、石油・天然ガスの生産量を 2020 年には直近の 2 倍以上にまで拡大させる方針を公表している。ペトロブラスの事業計画が想定通り進むためには、FPSO 等の生産設備の調達や、今後想定される難易度の高い油・ガス田の開発に対する技術的課題の克服が必要であろう。IEA の見通しでは、2035 年までの国別の石油生産量の増加は、ブラジルが Non-OPEC の中で最大とされている。ペトロブラスのブラジルでのオフショア開発計画の達成可否が、世界の石油需給にも影響を与え得ることから、今後も動向が注目される(【図表 V-14】)。

【図表 V-13】主要事業者の深海油田の生産量



(出所) IEA, World Energy Outlook 2013 より
みずほ銀行産業調査部作成

【図表 V-14】ペトロブラスの生産目標と投資額内訳



(出所) ペトロブラス 2014-2018 Business Plan より
みずほ銀行産業調査部作成
(注) NGL: Natural Gas Liquids (天然ガス液)

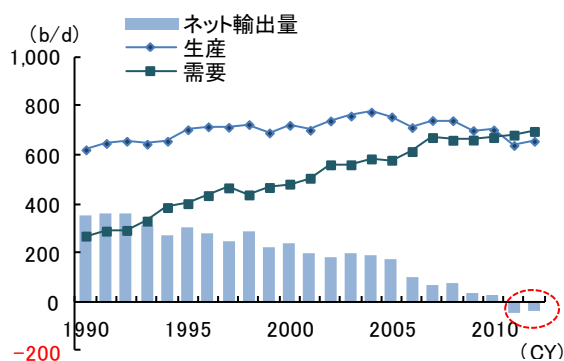
マレーシアの石油・天然ガス生産量は伸び悩む

マレーシアの主要な油ガス田は海域に集中

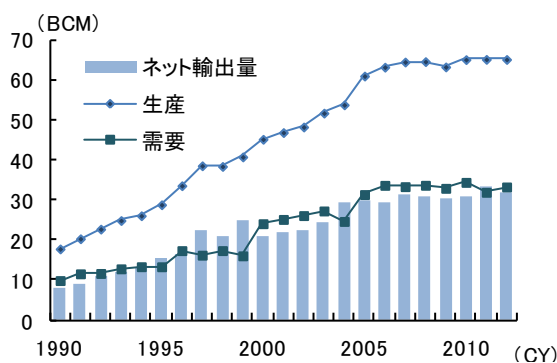
次に、マレーシア国営石油会社のペトロナスの海洋資源開発について考察する。マレーシアは、石油・天然ガスを保有する資源国であるが、近年の生産量は伸び悩んでいる。特に、石油は国内需要の増加も影響して、2011年には純輸入国に転じた(【図表 V-15】)。また、天然ガスは純輸出国であるものの、輸出量は 2005 年以降横ばいで推移している(【図表 V-16】)。

マレーシアの主要な油・ガス田は、マレー半島東側のテレンガヌ州沖、ボルネオ島北西側のサラワク州沖合及びサバ州沖合等の海域に集中している。マレーシアは、国内石油・天然ガス生産量拡充のため、斯かる海域での大水深での探鉱開発等を積極的に取り組んでいる。一方で、LNG については、2013 年時点でも世界第 2 位の輸出国であり(【図表 V-17】)、その 60%以上を日本に輸出していることから(【図表 V-18】)、マレーシアにおける天然ガス・LNG 開発動向は、我が国 LNG 調達の観点でも重要である。そして、その開発の中心的役割を担う企業が、国営石油会社のペトロナスである。

【図表 V-15】マレーシアの石油需給

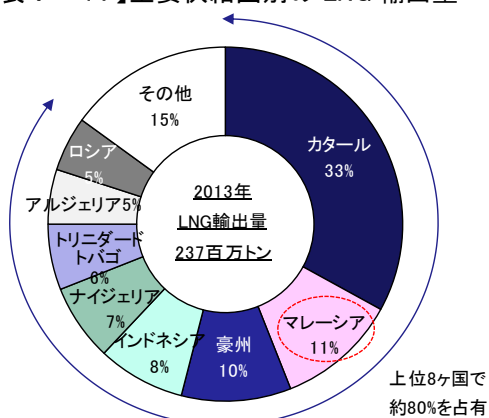


【図表 V-16】マレーシアの天然ガス需給

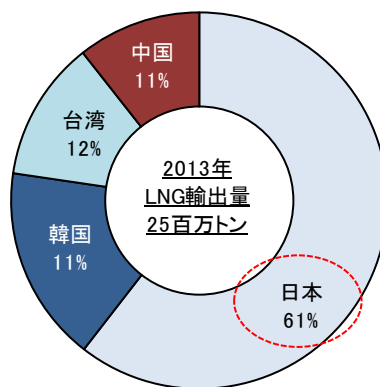


(出所)【図表 V-15、16】ともに BP, BP Statistical Review of World Energy よりみずほ銀行産業調査部作成

【図表 V-17】主要供給国別の LNG 輸出量



【図表 V-18】マレーシアの国別の LNG 輸出量



(出所)【図表 V-17、18】ともに GHIGNL, The LNG Industry よりみずほ銀行産業調査部作成

ペトロナスは、マレーシアの油・ガス田開発の中心的役割を担う

ペトロナスは、1974 年に制定された石油開発法に基づき、マレーシア国内の石油・天然ガス資源の探鉱・開発に関する独占的権利を持つ国営石油会社として設立された。ペトロナスは、国営石油会社の中で、積極的な海外展開を成功させた代表的な企業である。一方で、石油・ガスを管轄する省庁がないマレーシアで探鉱・生産を行う際には、ペトロナスとの生産分与契約が義務付けられている等、国内油・ガス田開発において重要な役割を担っている。

ペトロナスの海洋資源開発戦略で重要な意味を持つ FLNG プロジェクト

2 件目となる FLNG プロジェクトも 2014 年 1 月に最終投資決定を実施

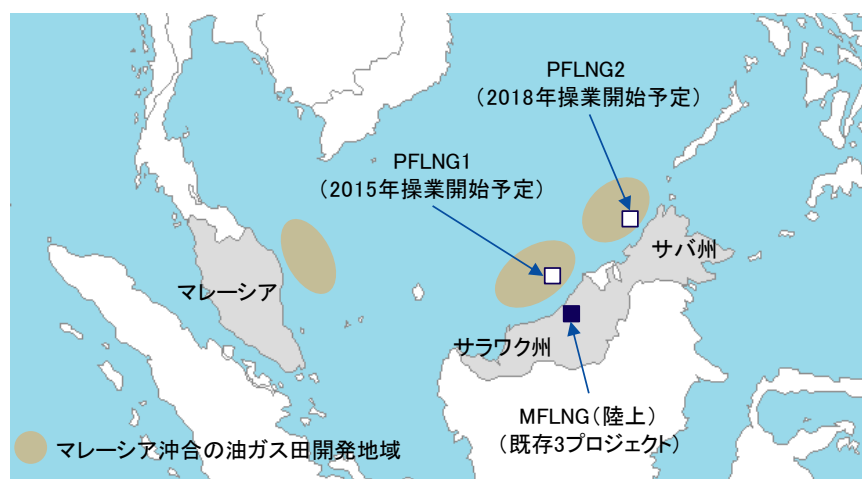
洋上の小規模ガス田開発に FLNG の技術を活かす

ペトロナスのオフショア資源開発事業として重要なプロジェクトが、ボルネオ島沖合で計画が進捗している 2 件の FLNG プロジェクトである。ペトロナスが手掛ける第一のプロジェクトは、マレーシア国内では初となるサラワク州沖の Petronas Floating LNG1 (PFLNG1) で、2012 年 6 月に最終投資決定 (FID) を実施している。ペトロナスは、2015 年の PFLNG1 の操業開始を目指しており、実現すれば、前述の Shell が主導するプレリユード FLNG に先んじて、世界で初めて FLNG を稼働させる企業となる。韓国の Daewoo とフランスの Technip のコンソーシアムが EPCIC¹⁶ を請け負っており、FLNG の船体に関して 2013 年 6 月に起工式を、2014 年 4 月に進水式を終えている。

また、ペトロナスは、第二のプロジェクトである Petronas Floating LNG2 (PFLNG2) についても、2014 年 1 月に最終投資決定を実施している。PFLNG の供給源となるガス田は、サバ州沖合鉦区にある Rotan ガス田等で、ペトロナスは PFLNG2 の 2018 年操業開始を目指すとしている。また、PFLNG2 の EPCIC は、日揮と韓国の Samsung のコンソーシアムが受注した。当該プロジェクトは、我が国企業が FLNG の建設に初めて関与した案件としても注目を集めている。

上記 2 件の FLNG プロジェクトの液化能力は、PFLNG1 が年間 120 万トン、PFLNG2 が年間 150 万トンで、LNG プロジェクトとしては比較的小規模であることが特徴である。マレーシアでは、これまで採算性の観点で開発が困難とされていた小規模なガス田群に関して、FLNG の可動性を活用してプロジェクト全体としての採算性を確保することを企図している。すなわち、FLNG の稼働期間の中で、供給源となるガス田を複数想定し、一つのガス田が枯渇した後は、別のガス田に移動して生産をする計画である。上記 FLNG プロジェクトは、マレーシア及びペトロナスにとって重要であることに加えて、東南アジア海域には、マレーシア以外にも小規模ガス田が存在しているとされており、当該 FLNG プロジェクトの実現が、将来的なアジアのオフショアガス田開発の拡大に繋がる可能性もあろう(【図表 V-19】)。

【図表 V-19】マレーシアの主要ガス田及び LNG プロジェクト位置図



(出所) ペトロナス IR 資料等よりみずほ銀行産業調査部作成

¹⁶ EPCIC: Engineering Procurement Construction Installation Commissioning (設計、調達、建設、据付、試運転)

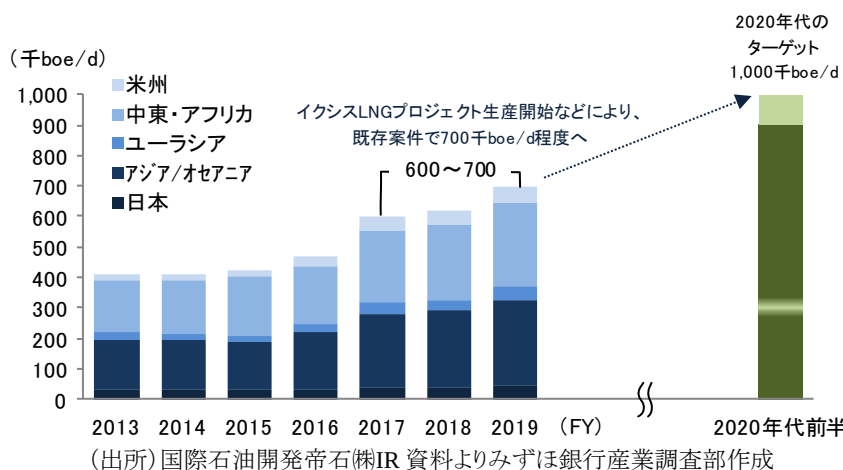
我が国最大の上
流開発事業者で
ある INPEX の海
洋資源開発戦略

最後に、我が国の石油・天然ガス開発事業者の海洋資源開発に関する事業戦略について言及する。産油・ガス国に加えて、石油・天然ガスの需要国あるいは純輸入国であるアジアの主要国では、国営石油会社が石油・天然ガス開発事業を国内外で推進しているケースが多い。一方で、我が国では多くの民間会社による上流開発事業が海外での探鉱・開発・生産に取り組んでいる。具体的には、我が国では石油開発会社、商社、電力・ガス会社等が上流開発事業をグローバルに展開している。本稿では、我が国企業の中で最大規模の埋蔵量・生産量を有する国際石油開発帝石 (INPEX) の海洋資源開発に関する戦略を考察する。

生産量拡大に寄
与する 2 大 LNG
プロジェクト

国際石油開発帝石は、2008 年 10 月に国際石油開発と帝国石油が完全統合して発足した。斯かる統合以降、世界 26 カ国で 70 以上の上流開発プロジェクトを推進し、2014 年 3 月時点で 409 千 boe/d の生産量実績を有している。そして、2020 年代前半には、生産量を 1,000 千 boe/d に拡大することを目標としている(【図表 V-20】)。その生産量拡大の中心的役割を担う事業が、当社の 2 大 LNG プロジェクトである豪州のイクシス LNG プロジェクトとインドネシアのアバディ LNG プロジェクトである。いずれも、海洋ガス田開発プロジェクトであり、我が国企業が操業主体(オペレーター)として事業を推進する重要なプロジェクトである。

【図表 V-20】 国際石油開発帝石の石油・天然ガス生産量見通し



我が国企業が初
めてオペレータ
ーとして推進す
る豪州イクシス
LNG プロジェクト

豪州イクシス LNG プロジェクトは、国際石油開発帝石が日本企業で初めてオペレーターとして事業を推進する LNG プロジェクトである。1998 年に当社がオーストラリア政府の入札に応札して探鉱権を取得した西オーストラリア州沖合 200km に位置する鉱区のガス・コンデンセート田を供給源としている。2012 年 1 月に最終投資決定 (FID) を実施し、2016 年の生産開始を予定している(【図表 V-21】)。生産量は、LNG の年間 840 万トンに加えて、LPG が年間 160 万トン、コンデンセートがピーク時に日量約 10 万 bbl となっており、開発投資額が約 340 億ドルの巨大プロジェクトである(【図表 V-22】)。オペレーターが日本企業であることや、権益保有者の過半が日本企業であることに加えて、LNG の販売先も約 7 割は日本向けであることから、「日の丸ガス田」プロジェクトとして、我が国の資源安定調達の観点からも注目されている(【図表 V-23】)。

【図表 V-21】イクシス LNG プロジェクト概要

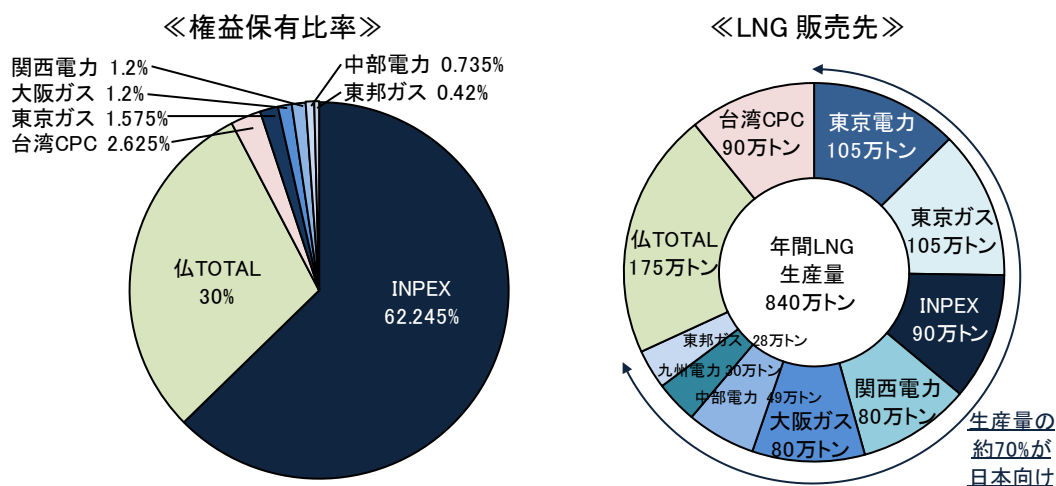
確認埋蔵量	約15.6億BOE
生産量	LNG: 年間840万トン LPG: 年間160万トン コンデンセート: 日量約10万bbl(ピーク時)
開発投資額	340億米ドル
事業参画者	INPEX(オペレーター)、仏TOTAL、 台湾CPC、東京ガス、大阪ガス、 中部電力、東邦ガス
海底生産施設	海底生産システム、フローライン、 フレキシブル・ライザー
沖合生産施設	生産・処理施設、貯蔵・出荷施設
陸上施設 (ダーウィン)	LPG・LNG・コンデンセートを 生産・貯蔵・出荷
作業進捗率	約44%(2014年3月時点)

【図表 V-22】イクシス LNG プロジェクト進捗経緯

年月	経緯
1998年	豪州連邦政府の公開入札鉱区に応札・取得
2000年-2001年	第一次掘削 ガスコンデンセートの胚胎を確認
2011年5月	ガス輸送パイプラインライセンス取得
2011年5月/6月	環境許認可取得
2012年1月	最終投資決定(FID)
2012年3月	生産ライセンス取得
2012年5月	ガス液化プラントの起工式
2012年12月	プロジェクト・ファイナンス契約調印
2013年1月	沖合生産・処理施設建造の起工式
2014年	生産井掘削開始
2016年末	生産開始予定

(出所)【図表 V-21、22】ともに国際石油開発帝石(株)IR 資料、ウェブサイトよりみずほ銀行産業調査部作成

【図表 V-23】イクシス LNG プロジェクトの権益保有比率と LNG 販売先



(出所) 国際石油開発帝石(株)IR 資料(2014年8月20日時点)よりみずほ銀行産業調査部作成

(注) 権益保有比率は、INPEX から関西電力及び台湾 CPC への権益譲渡契約上の先行条件の充足に関する手続きが完了した時点のデータ

イクシス LNG プロジェクトの強み

豪州連邦政府・資源エネルギー経済局(Bureau of Resources and Energy Economics: BREE)が2014年5月28日に公表した資料によると、豪州では現在14件の新規LNGプロジェクトが建設・計画されている。その中で、イクシス LNG プロジェクトは、天然ガスに加えてコンデンセートやLPGが豊富であることや、既に主要なEPCコントラクターと契約締結済みであること、及びLNG全生産量の売買契約が締結済みであること等の強みを有している。

イクシス LNG プロジェクトの完遂が我が国主導の資源開発拡大へ繋がる可能性

豪州は、天然ガスを含む豊富な資源を保有し、日本への輸送距離の観点から優位性があり、資源保有国の中では政治的に安定している国の一つであるため、我が国への資源供給国として重要である。したがって、豪州で事業を推進する当該プロジェクトの完遂は、我が国の安定的なLNG調達に貢献することになる。さらに、我が国企業による初めてのオペレーター案件の成功が、将来的な我が国企業主導による海洋資源開発プロジェクトの拡大に繋がることも期待される。

インドネシアのアバディ LNG プロジェクトでも INPEX がオペレーター

また、国際石油開発帝石は、インドネシアでアバディ LNG プロジェクトをオペレーターとして推進している。当該プロジェクトは、ガス層の分布面積が 1,000km² を超える大きなアバディガス・コンデンセート田を Floating LNG で開発する計画である。当社は、1998 年にインドネシア政府による公開入札により本プロジェクトが位置するマセラ鉱区の探鉱権を取得し、2010 年にインドネシア政府から開発承認を取得した（【図表 V-24】）。その後、2011 年に Shell との間で権益の一部譲渡と戦略的パートナーシップを構築することを公表し、2012 年以降基本設計作業を開始する等、開発を推進している。

我が国企業による FLNG プロジェクトへの挑戦

FLNG は、2014 年 4 月に我が国で閣議決定された第四次エネルギー基本計画において、オフショア開発で重要性を増す分野と位置付けられている。世界で多くの FLNG プロジェクトが計画されており、我が国企業も複数のプロジェクトに関与している。その中で、アバディ LNG プロジェクトは、我が国企業がオペレーターとして事業を推進するプロジェクトであり、当該プロジェクトの実現は、今後アジア・オセアニア域内での LNG 事業のゲームチェンジャーとなり得る FLNG ビジネスへの我が国企業の関与拡大に繋がる可能性もある。

【図表 V-24】アバディ LNG プロジェクト概要

権益比率	INPEX 65%、Shell 35%
オペレーター	INPEX
開発方式	Floating LNG (FLNG)
生産量	LNG年間250万トン コンデンセート日量8,400bbl
生産分与 (PS) 契約	1998年契約発効 (契約期間:30年間)
スケジュール	2000年:試掘井にてガス・コンデンセートの産出を確認 2010年:第一次開発計画のインドネシア政府承認取得 2012年11月:海底生産施設の基本設計(FEED)作業開始(2014年1月作業終了) 2013年1月:FLNGのFEED作業開始 2013年6月:評価井・試掘井の掘削を開始

【図表 V-25】INPEX の
主要なオフショア・プロジェクト

国・地域	プロジェクト
米国	メキシコ湾プロジェクト (ルシウス油田、ウォーカー・リッジ鉱区等)
ブラジル	フラジ鉱区、BM-ES-23鉱区
ウルグアイ	沖合エリア15鉱区
アンゴラ共和国	沖合ブロック14鉱区
豪州	イクシスLNGプロジェクト
豪州	プレリュードFLNGプロジェクト
豪州	コニストンユニット等
東チモール	JPDA11-106鉱区
インドネシア	アバディLNGプロジェクト
インドネシア	サウスフルットガス田等
英国	シェラント 諸島北西沖合鉱区
グリーンランド	カヌスエリアブロック

(出所)【図表 V-24、25】ともに国際石油開発帝石(株)IR 資料よりみずほ銀行産業調査部作成

海洋資源開発は、我が国資源開発企業の持続的成長において重要な位置付け

イクシス LNG プロジェクト及びアバディ LNG プロジェクトは、国際石油開発帝石の事業戦略において 2 大プロジェクトとして取り扱われていることに鑑みても、当社にとって海洋資源開発が重要であることは間違いない。さらに、国際石油開発帝石は、前述の通り 2020 年代の生産量 1,000 千 b/d までの拡大に向けて、上記 2 大 LNG プロジェクト以外の上流開発事業にも積極的に取り組んでいる（【図表 V-25】）。例えば、原油開発では、ブラジル北カンポス沖、米国メキシコ湾ルシウス油田、アンゴラ共和国沖合等、海洋石油開発の代表的な地域全てで事業を推進している他、LNG では豪州で Shell が主導するプレリュード FLNG プロジェクトに関与している。また、2013 年末には石油開発のフロンティア地域ともいえるグリーンランド島北東部海域の新規探鉱プロジェクトへの参画を公表した。当社の上流事業の持続的拡大に向けた中長期ビジョンにおいて、海洋資源開発は欠かすことのできない位置づけにあるといえる。

資源開発会社の
勝ち残りの要件

上記のような、産油・ガス国の国営石油会社、石油メジャー、我が国企業を含む国際石油会社の戦略から推察される資源開発会社における勝ち残りの要件として、①資源国政府とのリレーション構築、②難易度の高い油・ガス田の開発に対する技術力の強化、③オペレーターとしての開発実績の蓄積の3点が挙げられる。いずれも、保有する油・ガス田鉱区の埋蔵量・生産量の持続的拡大に繋がるものである。在来型油・ガス田における所謂イーजीオイル・ガスへの新規参入余地が限定的となる中、今後生産量の拡大が予想される新しい領域への事業参画が重要となる。斯かる事業領域において、海洋資源開発は重要な役割を担うことが期待されるため、資源開発会社として、大水深開発等の難易度の高いプロジェクトの推進能力の強化が求められる。

2. 海洋探査会社

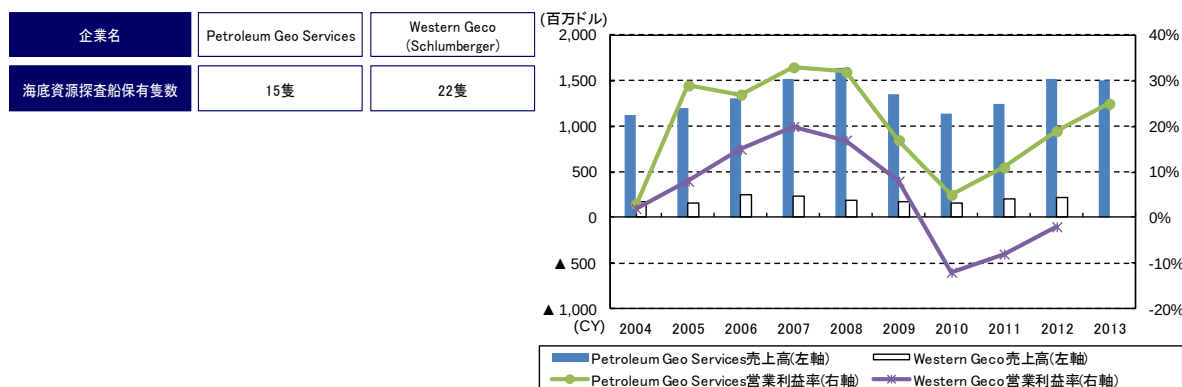
海洋探査業務の
重要性

海洋資源開発に対する需要が高まる中、近時において海洋探査会社の重要性が再認識されつつある。以下では主な海洋探査会社の戦略から導き出される今後の業界の方向性について考察する。

Petroleum Geo
Services と
Western Geco の
戦略

海洋探査会社における主要企業であるノルウェーの Petroleum Geo Services は受注対応力の強化と調査技術に関する他社との差別化に主眼を置いた戦略を展開している。前者については2008年から2015年にかけて最新鋭の海底資源探査船の保有隻数を10隻から17隻に増加して受注対応力を強化する一方、後者については同社の強みであるストリーマーカーケーブル¹⁷の技術革新を進めることで資源探査の精度を向上させている。また、英国に本拠を置く Western Geco¹⁸は Petroleum Geo Services と並ぶ海洋探査会社であり、両社は何れも海底油ガス田が存在する地域に拠点を配置し、資源国政府や資源開発会社と強固なリレーションを構築している（【図表 V-26、27】）。

【図表 V-26】Petroleum Geo Services と Western Geco の概況（海底資源探査船保有隻数、業績推移）



(出所) Clarkson, Shipping Intelligence Network, Petroleum Geo Services IR 資料、Orbis より

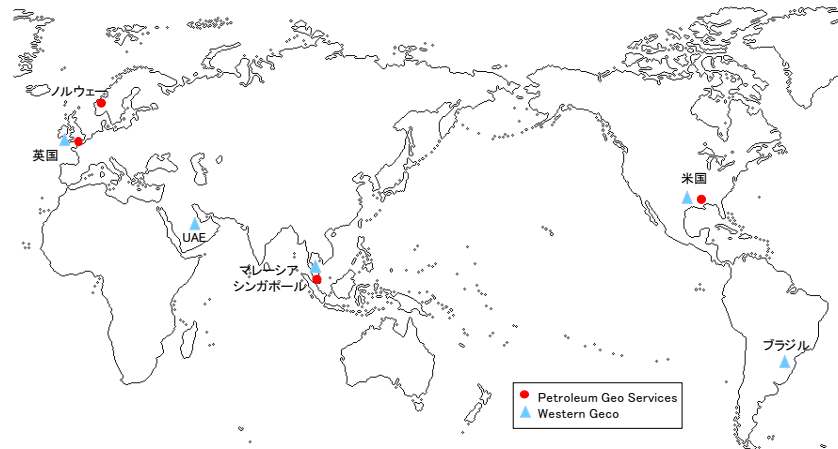
みずほ銀行産業調査部作成

(注) Western Geco の海底資源探査船保有隻数は親会社である Schlumberger の数値
Western Geco の業績は 2012 年迄の数値

¹⁷ ストリーマーカーケーブルとは物理探査船によって曳航されるケーブルであり、圧力の変化を感知するセンサーを内蔵している。ストリーマーカーケーブルは地震探査に使用され、ケーブルが1本の場合は2次元反射データを、2本以上の場合は3次元反射データを取得することができる。

¹⁸ Western Geco は 2006 年に米国のエンジニアリング会社である Schlumberger の出資を受けて、現在は Schlumberger の子会社となっている。

【図表 V-27】Petroleum Geo Services と Western Geco の海外拠点



(出所) Petroleum Geo Services HP (<http://www.pgs.com/>) (2014 年 7 月 31 日)、
Schlumberger HP (<http://www.slb.com/>) (2014 年 7 月 31 日) よりみずほ銀行産業調査部作成

海洋探査会社における今後の方向性

上記 2 社に共通する戦略として海外展開による事業拡大が挙げられるが、その基盤となっているのは、①過去に実施した探査データの蓄積、②良質なデータを蓄積するための高度な調査能力である。この 2 点を有しなければ資源国政府や資源開発会社が発注することは考えにくい。今後は特に②の強化にあたって、最新鋭の海底資源探査船を保有するための資金力を如何に構築していくかが重要になるとみられる。

3. 掘削会社

大水深開発への対応が求められる掘削会社

足元で浅海部における石油・天然ガスの生産量が鈍化する中、掘削会社には生産量の増加が見込まれる大水深開発への対応が求められている。以下では前述の海洋探査会社と同様に、主な掘削会社の戦略から導き出される今後の業界の方向性について考察する。

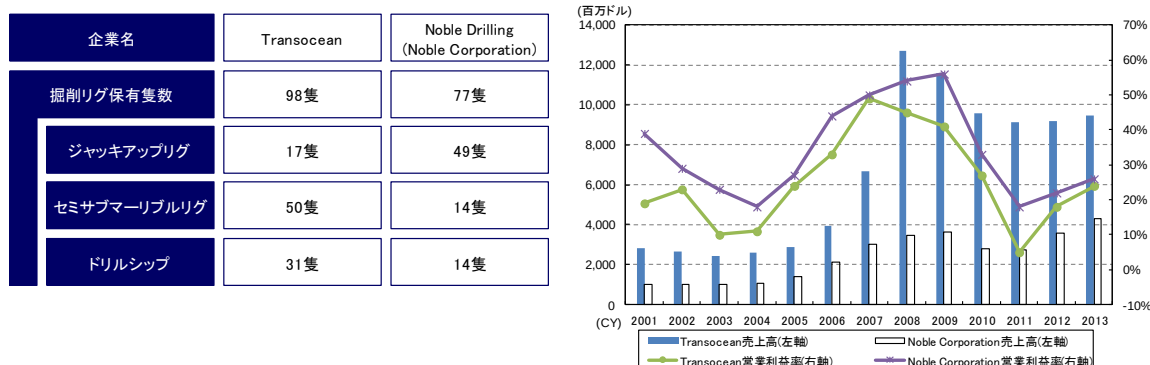
Transocean、Noble Drilling の戦略

スイスの Transocean や米国の Noble Drilling などの大手掘削会社は長年に亘る資源国政府や資源開発会社とのリレーション構築を通して、トラックレコードを蓄積してきた。近年は資源開発会社の多様な大水深開発ニーズに対応すべく、資金力を背景に大水深に対応可能なセミサブやドリルシップへの投資を進めている。特に Transocean についてはセミサブとドリルシップが掘削リグ保有隻数の大半を占めるに至っている(【図表 V-28】)。

日本海洋掘削の戦略

掘削会社は掘削作業や操船作業に関する技術・ノウハウを有するものの、掘削リグの製造技術は有していない。掘削リグの技術革新を図るためには、船体や掘削装置に関する最先端の技術を有する造船会社やエンジニアリング会社との連携による掘削リグの開発が重要となる。これに対して、日本唯一の海洋掘削会社である日本海洋掘削は大水深向けセミサブの技術革新や建造費低減を企図して、2013 年 1 月に IHI、ジャパンマリンユナイテッドと共同で掘削リグを開発・設計することを発表した。日本海洋掘削は成長戦略の中で掘削リグの増強や大水深マーケットへの参入を掲げており、他社との掘削リグの共同開発はその布石とみられる(【図表 V-29】)。

【図表 V-28】Transocean と Noble Drilling の概況(掘削リグ保有隻数、業績推移)



(出所) Rigzone HP (<http://www.rigzone.com/>) (2014 年 7 月 31 日)、Transocean IR 資料、
Noble Corporation IR 資料よりみずほ銀行産業調査部作成

(注) Noble Drilling の掘削リグ保有隻数は親会社である Noble Corporation の数値

【図表 V-29】日本海洋掘削の成長戦略

成長戦略の骨子	内容
リグフリの増強	※リグフリの質的拡大と量的拡大 ・アップグレードによる経年リグの競争力の維持・向上 ・経年リグの後継リグ建造(リプレースメント) ・自社で運用できるリグの増強 ・多様な保有形態によるリグ運用 - 自社保有、共同保有、JAMSTEC 保有、リース会社保有、資本参加
大水深・新規マーケットへの積極的参入	・独立行政法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)保有のドリルシップを活用した商業掘削案件の獲得 ・大水深用フローターリグ(セミサブマリーブル・ドリルシップ)の建造・取得 ・高難度操業海域(サハリン・北極海・アラスカ等)、高難度科学掘削(マントル掘削)へのチャレンジ
メタンハイドレート開発等応用分野の拡大戦略	・メタンハイドレート開発やマントル掘削等国家プロジェクトへの積極関与

(出所) 日本海洋掘削(株)IR 資料よりみずほ銀行産業調査部作成

掘削会社における今後の方向性

前述の通り、上記 3 社に共通する戦略として大水深に対応可能な最新鋭の掘削リグの配備が挙げられる。セミサブやドリルシップはジャッキアップリグに比べて高価であり、大水深に対応可能な掘削会社は資金力を有する一部の大手企業に限られるのが現状である(【図表 V-30】)。また、大水深開発に伴って多様な掘削技術が求められる中、エンジニアや最適な掘削リグを目利きして発注できる人材の確保が重要となっている。今後はこのような資金力の高寡や人材の有無により、掘削会社の優勝劣敗が進むとみられる。

【図表 V-30】掘削リグの価格イメージ

種類	ジャッキアップリグ	セミサブマリーブルリグ	ドリルシップ
価格	200~300億円	600~800億円	600~800億円

(出所) Rigzone HP (<http://www.rigzone.com/>) (2014 年 7 月 31 日)よりみずほ銀行産業調査部作成

4. エンジニアリング会社

異業種の参入等でエンジニアリング会社を取り巻く競争環境は激化

新たな海洋資源開発の事業化や造船会社等の異業種による新規参入等によって外部環境が変化中、エンジニアリング会社には現在のビジネスモデルを如何に維持・成長させていくかが求められる。以下ではエンジニアリング会社における海洋事業戦略について考察するとともに、各社の戦略から導き出される業界内における勝ち残りの条件について推察する。

SBM Offshore の
戦略

オランダの SBM Offshore は 2000 年代前半に造船事業から撤退して、海洋向けのエンジニアリング事業に特化することで、現在は FPSO の EPC と O&M で業界首位のポジションを確立するに至っている（【図表 V-31】）。近年は資金力を背景に大型案件の受注に特化するとともに、係留設備等のキーデバイスを内製化することで事業を拡大している（【図表 V-32】）。特に前者については掘削会社と同様に資金力の違いにより、大型案件を手掛けられるか否かが分かれる。現状、大型案件を手掛けられるのは同社と後述の三井海洋開発の 2 社であり、その他の中堅中小の FPSO 事業者は価格競争の激しい中小型案件を手掛けざるを得ないなど、企業規模によって案件の棲み分けがなされている。

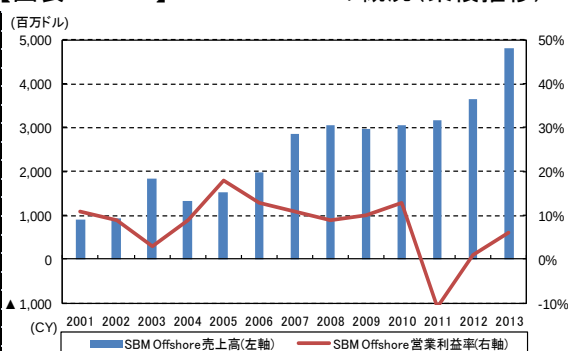
【図表 V-31】SBM Offshore の沿革

時期	沿革
1862	A. F. Smulders Machnie Factory を設立し、蒸気機関・ボイラを製作
1905	Gusto 造船所を新設、A. F. Smulders Machnie Factory から Welf Gusto に社名変更
1959	Welf Gusto が係留設備を製作
1960	Welf Gusto がジャッキアップリグの設計を実施
1965	IHC Holland 設立
1969	Welf Gusto が係留設備のマーケティング部門と開発部門を分社化し、後者については IHC Holland 全額出資の Single Buoy Mooring Inc (SBM) として新設
1972	SBM がダイナミックポジションシステムを搭載したドリルシップを開発
1974	SBM がパイプ敷設船を開発
1978	Gusto 造船所の閉鎖を受けて、エンジニアリング会社の IHC Gusto Engineering と、ジャッキアップリグの技術を有する Marine Structure Consultants (MSC) を設立 1970 年代後半に IHC Holland が IHC Inter Holding と Caland Holdings に分社化
1981	SBM が FPSO のリース事業に参入
1984	IHC Holland が IHC Inter Holding と Caland Holdings が統合し、IHC Caland に統合し、SBM と IHC Gusto Engineering が傘下企業に
1985	SBM がタレットを開発
1988	MSC が SBM に吸収
1990	IHC Caland が係留設備メーカーの IMODCO を買収
1996	SBM が新造 FPSO を引渡し、ターンキービジネスを開始
2001	IHC Caland が TLP の設計・建設会社である Atlantia Offshore を買収
2003	IHC Caland が傘下の造船所を売却（～2005 年迄実施）
2005	IHC Caland が SBM Offshore に社名変更

（出所）SBM Offshore HP (<http://www.sbmoffshore.com/>)

（2014 年 7 月 31 日）よりみずほ銀行産業調査部作成

【図表 V-32】SBM Offshore の概況（業績推移）



（出所）SBM Offshore IR 資料より

みずほ銀行産業調査部作成

三井海洋開発の
戦略

FPSO の大手の一角である三井海洋開発はコスト競争力を有する韓国・中国・シンガポール等の造船所を活用しながらプロジェクト全体を管理し、コスト低減・納期の厳守・品質の向上を図ることでプレゼンスを高めてきた。また、同社は SBM Offshore と同様に、キーデバイスである係留設備を内製化することで他社との差別化を図っている。足元において同社はブラジル・アフリカ向けの FPSO の EPCI¹⁹ に注力している他、今後の需要拡大が見込まれるガス関連分野において FLNG の開発を進めており、他社との JV などを通して FLNG 案件の受注を窺っている（【図表 V-33】）。

【図表 V-33】三井海洋開発の成長戦略

施策の骨子	
①	ターゲットエリアであるブラジル・アフリカにおける受注獲得を目指し、プロジェクト実績の積み上げと積極的な営業活動を推進
②	EPCIにおける原価を低減するとともに、プロジェクトのライフサイクル全体に亘り利益を極大化させる体制を構築
③	ガス関連分野事業の商業化推進と新規事業に関する研究開発の強化
④	上記①～③の施策を支えるための人材を中心に事業インフラを強化

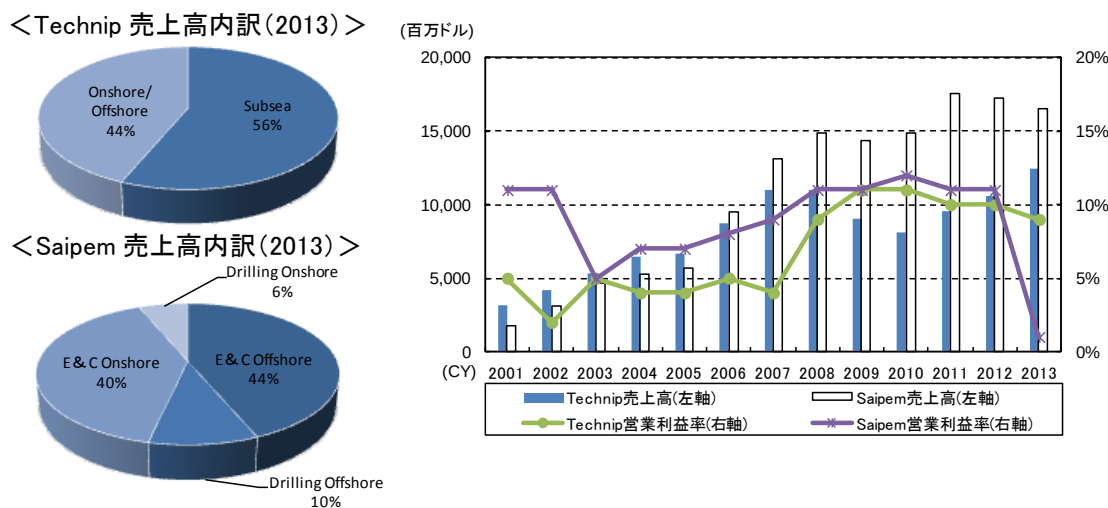
（出所）三井海洋開発(株)IR 資料よりみずほ銀行産業調査部作成

¹⁹ EPCI: Engineering Procurement Construction Installation (設計、調達、建設、据付)

Technip と Saipem
の戦略

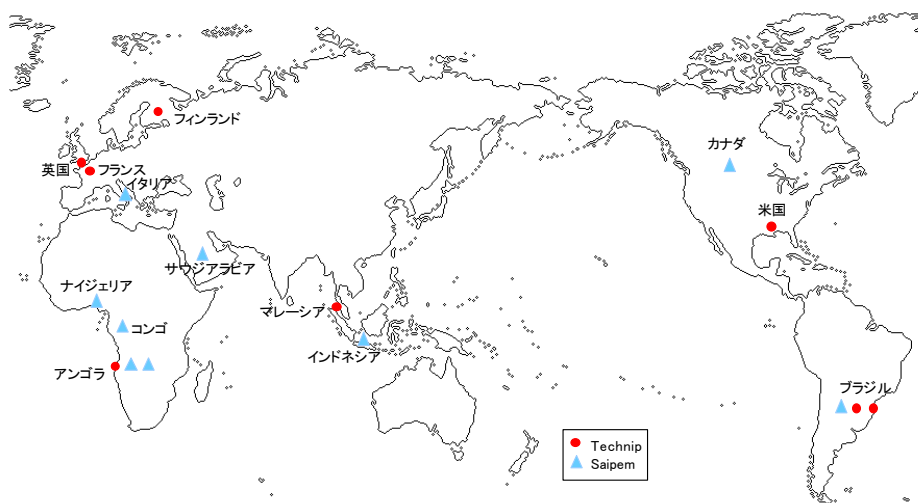
海洋専業である上記 2 社に対して、陸海両方のプラントエンジニアリングを手掛けるグローバルプレイヤーとして、フランスの Technip とイタリアの Saipem が挙げられる。両社は事業ポートフォリオにおける海洋向けの比重が大きく（【図表 V-34】）、近年は FLNG を中心とする生産プラットフォームの開発に注力している。また、両社はアセットを活用したビジネスモデルを展開しており、生産プラットフォームの建造ヤード等のファシリティを自前で保有している他（【図表 V-35】）、大型クレーンを搭載したオフショア支援船も自前で保有している。特に後者については大水深の事業を手掛けるにあたって必要となるため、自前で保有することによって迅速な案件対応が可能となる。尚、Technip 特有の戦略としては FLNG の開発に加えて、海底パイプやサブシー機器の開発に注力することで他社との差別化を図っている点が挙げられる。

【図表 V-34】Technip と Saipem の概況（業績推移）



(出所) Technip IR 資料、Saipem IR 資料よりみずほ銀行産業調査部作成

【図表 V-35】Technip と Saipem のファブリケーション網



(出所) Technip HP (<http://www.technip.com/en>) (2014 年 7 月 31 日)、
Saipem HP (<http://www.saipem.com/site/home.html>) (2014 年 7 月 31 日)よりみずほ銀行産業調査部作成

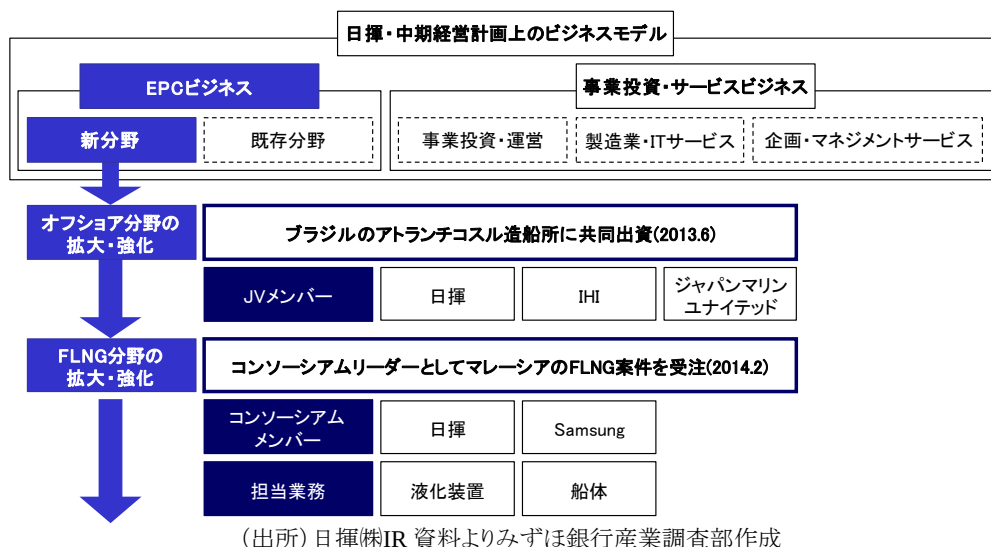
日系エンジニアリング会社の戦略の全体感

他方、三井海洋開発を除く日系エンジニアリング会社の多くが陸上向けのプラントエンジニアリングが中心であり、欧州系エンジニアリング会社に比べて事業ポートフォリオに占める海洋向けの割合は小さい。そのため、日系エンジニアリング会社は既存のプレイヤーが相応のシェアを有し、既にマーケットが確立されている FPSO に関するビジネスとは一線を画する戦略を展望している。また、日系エンジニアリング会社は基本的に欧州系エンジニアリング会社のようにアセットを保有せず、EPC に特化したビジネスモデルを展開していくことを第一義としている。日系エンジニアリング会社がアセットを保有しないのはアセットの陳腐化リスクを考慮したものと推察される。海洋資源開発に関わる設備や機器は日々刻々と技術革新が進んでおり、日系エンジニアリング会社はアセットを保有しないリスクよりもアセットを保有するリスクの方が大きいという考えに帰結したものとみられる。

日揮と千代田化工建設の戦略

斯かる中、日系エンジニアリング会社は他社とのアライアンスを活用して、自社が得意とする陸上の LNG プラントに関する技術・ノウハウを海洋に横展開することで FLNG における主要企業になることを企図している。その橋頭堡として、日揮は 2013 年 6 月に IHI、ジャパンマリンユナイテッドの 3 社でブラジルのアトランチコスル造船所に共同出資し、千代田化工建設は同年 7 月に英国のオフショア・アップストリーム分野において海底油ガス田の調査・検討・計画・基本設計等のサービスを提供する英国の Xodus に出資した。また、日揮については前述の通り、ペトロナスが手掛ける Petronas Floating LNG2 について 2014 年 2 月に Samsung とのコンソーシアムにより日系企業で初めて FLNG 案件を受注し、本プロジェクトにおいて日揮はトップサイドの液化装置を担当し、Samsung は船体を手掛けている(【図表 V-36、37】)。

【図表 V-36】海洋分野における日揮の成長戦略と取組事例



【図表 V-37】海洋分野における千代田化工建設の成長戦略と取組事例

千代田化工建設の成長戦略		千代田化工建設における海洋分野での取組	
方針	内容	時期	内容
①コア事業強化	高難易度プロジェクトへの取組 (FLNG、寒冷地、深海)	2011.6	Saipemとアップストリームのプロジェクトにおける提携を発表
②新分野の取組	オフショア・アップストリーム分野へ進出	2012.1	オーストラリアのイクシスLNGプロジェクトのEPC業務を受託 →日揮・KBRとの共同JV
③顧客対応の高度化	本邦企業の海外進出ニーズのフォロー	2013.1	インドネシアのFLNGプロジェクトでFEEDを受注 →Saipem・Tripatra・Relcayasaとコンソーシアム組成
④新興国市場の取込	各地域の中小案件取込	2013.7	オフショア・アップストリーム分野のサービスプロバイダーで あるXodus(英)と資本提携(出資額: 約100億円)
⑤事業投資の加速	強みを生かせる分野での事業投資	2014.2	インドネシアで洋上ガス処理設備(FPU)のEPCを受注 →Saipem・Tripatra・Hyundaiとコンソーシアム組成

(出所) 千代田化工建設(株)IR 資料よりみずほ銀行産業調査部作成

エンジニアリング 会社の勝ち残り の要件

上記のような主要企業の戦略から推察されるエンジニアリング会社における勝ち残りの要件として、①高度な設計力、②部品調達力、③トラックレコードの蓄積、④特定の取引先に依拠しないフリーハンドな顧客対応、⑤資金力の5点が挙げられる。エンジニアリング会社にとってEPCはコア事業であり、①から④については前提条件と言える。また、大型案件を手掛けるためには多額の運転資金を要するため⑤も重要となる。海洋構造物のオーナーとしてチャーター業務を手掛けるか否か、また、生産設備やオフショア支援船を保有するか否かは会社によって戦略が異なるところではあるが、その場合は一層、資金力が重要になる。特に船舶の保有については海洋探査会社や掘削会社と同様に最新鋭の高付加価値な船舶が求められるため、既存の老朽化した船舶と最新鋭の船舶を如何にしてスクラップアンドビルドしていくかが課題になる。

5. 海運会社

海運会社は海洋 事業への取組を 強化

海運会社は海洋事業のバリューチェーンにおいて海洋構造物の保有やO&Mを担うことが多いが、近年はその事業領域を拡大する方向にある。本節では海運会社における海洋事業の位置付けと今後の方向性について述べるとともに、邦船大手3社や代表的な海外船社の取組状況について述べたい。まず、海運会社の海洋事業への参入意義として以下の4点が挙げられる。

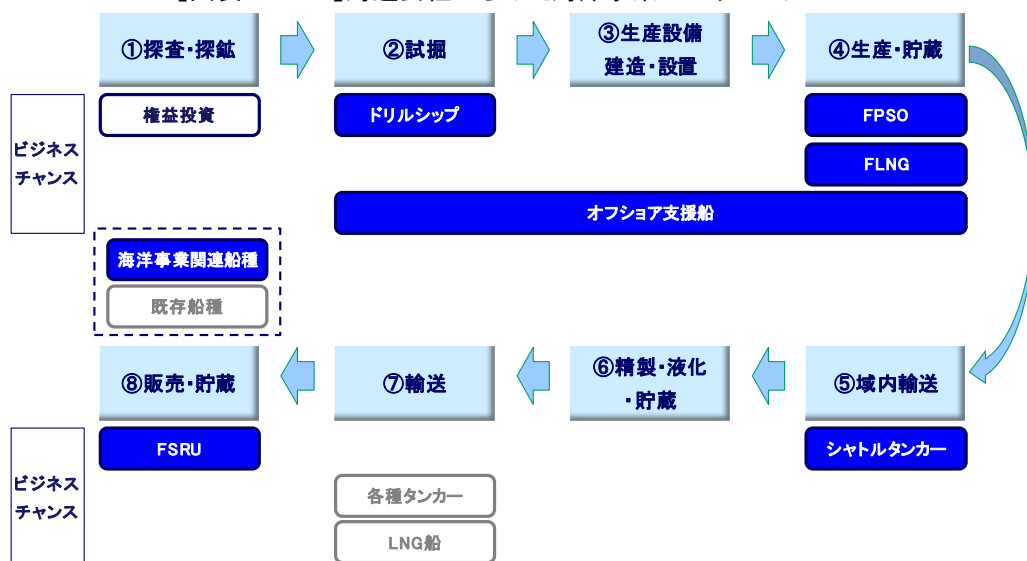
参入意義① 海洋事業の成長 性

一点目は先にも述べた通り、海洋事業の成長性である。世界的な経済発展に伴うエネルギー需要拡大、その供給源として海上油田・ガス田の存在感の高まり、更には大水深化の進展、を背景にFPSO等の浮体式構造物の需要増加が見込まれている。これまでは、固定式を含めエンジニアリング会社の牙城であったが、浮体式構造物への需要が高まるにつれ、海運会社の参入機会も増加することが期待されている。

参入意義②
既存事業とのシ
ナジー

二点目は既存事業とのシナジーである。海洋事業は、特に大水深域においては浮体式構造物が主であり、その運航管理と海運会社がこれまで培ってきた船舶管理技術との親和性は高い。特に、FPSO や FSRU 等は、タンカー、LNG 船で培った船舶管理能力を活用することができる分野である。また、生産した原油や精製後の石油製品、化学品の輸送を担う原油タンカー、プロダクトタンカー、ケミカルタンカー等の既存船種の輸送ビジネス拡大にも繋がる事が期待できる。更には、建設が始まっている FLNG が軌道にのれば、LNG 船の輸送ビジネス拡大も期待できる(【図表 V-38】)。

【図表 V-38】海運会社からみた海洋事業のバリューチェーン



参入意義③
事業ポートフォリ
オの分散

三点目は事業ポートフォリオの分散である。2000年代の海運バブルとリーマンショック後の海運不況は、バルカーやタンカー、コンテナ船といった伝統的船種における慢性的な供給過剰、市況低迷を招いた。その結果として収益性悪化、財務体質悪化という大きな傷跡を残し、現在でもその後遺症に苦しんでいる海運会社は多い。斯かる状況下、海洋事業への参入は、新規収益事業の確保、船種拡大に伴う事業リスクの分散といった効果が期待できる。特に、邦船各社は、船種、契約期間、船舶調達手法等を分散させることで事業リスク軽減を図っており、海洋事業への参入はこうした邦船各社の戦略にも合致すると言えよう。

参入意義④
安定収益基盤の
確保

四点目は安定収益基盤の確保である。海運業界は、基本的にスポットビジネスであり、市況動向に業績大きく左右される事業構造にある。一方で、FPSO や FSRU 等は長期契約が中心であり、海運会社の安定収益嵩上げに貢献する船種であると言える。今後、大水深域での海洋事業の拡大が見込まれる中、海洋事業は海運会社にとって事業の大きな柱として発展していく可能性がある。また、海洋構造物は、高船価、かつ高度な船舶管理能力を要する船種であり、バルカーのような無数の海運会社が容易に参入できる船種ではない。即ち、資金面、人材面で高い参入障壁が存在する一方、一旦参入すれば長期契約と相まって安定的な収益性を有する事業となる可能性が高い。

課題① 巨額の投資負担

一方で、海洋事業に参入する上での課題も多い。一点目は、巨額の投資負担である。ドリルシップは 6～8 億ドル、FPSO では更に高価な金額となる為、エクイティホルダーとして、かなりの投資負担を余儀なくされる（【図表 V-39】）。実際に、これまでの投資案件においては、船社単独ではなく、異業種も含む複数社と JV を設立の上、投資している事例が多い。

【図表 V-39】主要船種の概要（2014 年 5 月時点）

	Drillship	FPSO	LNG	Container (12K TEU+)	Capesize (100K DWT+)	VLCC
隻数(隻) /発注残	108 /72	169 /16	394 /123	173 /102	1,594 /350	626 /85
新造船価 (M\$)	600～800	500～3,000	200.0 (160K cbm)	117.0 (13K TEU)	58.0 (180K DWT)	100.5 (320K DWT)
主要造船所	韓	韓 ケッヘル	日・韓	日・中・韓	日・中・韓	日・韓 中:強化
主要荷主	ペトロプラス オイルメジャー	同左	オイルメジャー 日系電力	多	鉄鋼メーカー 資源メジャー	オイルメジャー 日系元売
主要オペ	Transocean、 Noble Drilling等	SBM、MODEC等	日系船社 オイルメジャー	欧州系・ アジア系船社	多	多
保有形態	共同保有	共同保有	自社保有 荷主共有	自社保有	船主起用	自社保有
船舶管理	難	難	難	並	並	難
契約形態	Spot	長期	長期	Spot	Spot～長期	長期

(出所) Clarkson, Shipping Intelligence Network 等よりみずほ銀行産業調査部作成

課題② 新たなリスク負担

二点目は新たなリスク負担である。海洋汚濁リスク、カントリーリスク、海賊リスク等のリスク負担とともに、開発遅延等のリスクも抱えることになる。即ち、プロジェクト全体の完工遅延により、海洋事業に係わる各種船種の竣工が相対的に前倒しとなり、フリー船としての運航を一定期間強いられる可能性があり、収益性の低下に繋がるリスクがある。

課題③ 資金調達の高 度化

三点目は資金調達の高度化である。調達金額の巨大化、各種リスク負担等を背景に、海洋事業に係る資金調達は難しい。金融機関のリスクテイク能力も外部環境によって大きく変動する状況下、上述のような各種リスクを網羅的に把握した上でファイナンスを組成する為には長期間に渡り、多様な関係者との調整を経なければならない。

課題④ 人材の育成・確 保

四点目は人材の確保・育成である。海洋事業の船舶管理では、タンカー、LNG 船の船舶管理を応用することになるが、足許の LNG 船新造案件も目白押しな状況も相俟って、船員不足傾向にある。更に、海洋事業、LNG 船ともに傭船社は石油メジャーとなる場合が多いが、石油メジャーは配乗要件を細かく設定してきており、特に経験豊富な熟練船員の確保が今後の船隊拡大におけるボトルネックとなる様相を呈してきている。人材の確保・育成は一朝一夕にできるものではなく、海運会社には長期的な取組が求められている。

邦船大手 3 社の
戦略

海洋事業参入にあたっては、上述のような論点が存在するが、総じて、これまでの邦船大手の事業モデル(多船種・事業ポートフォリオ分散・長期契約重視)とは親和性が高いことから、各社とも積極的に事業拡大を企図している。以下では、日本郵船・商船三井・川崎汽船の邦船大手3社の取組についての述べるとともに、特徴ある海外船社の動向についても述べたい。

早くから海洋事業
に取り組んできた
日本郵船

日本郵船は 2002 年より地球深部探査船「ちきゅう」の運航を受託する等、早くから海洋事業に進出し、海洋事業で核となる自動船位保持装置のノウハウを獲得、習熟している。2008 年に海洋事業グループを立ち上げると、2009 年には川崎汽船・三井物産・日本海洋掘削等と共同でドリルシップ事業に参入した。また、2010 年にはノルウェー船社の Knutsen Offshore Tankers のシャトルタンカー事業に 50% 出資し、同事業に参入を果たした。以降も積極的な投資を続け、2011 年には、伊藤忠商事等と共同で FPSO 事業に参入するとともに、2012 年には、豪州ウィートストーン LNG プロジェクトに三菱商事、東京電力と共同参画し、ガス田鉱区開発権益の一部を獲得、2013 年には、米国キャメロン LNG プロジェクトの天然ガス液化事業に三菱商事と共同で参画する等、海洋事業のバリューチェーンで上流分野への事業拡大を図っている(【図表 V-40】)。

【図表 V-40】邦船 3 社の取組状況

	日本郵船	商船三井	川崎汽船
2007年			・SALに出資し、 重量物船 事業参入 ・K Line Offshore ASを設立し、 オフショア支援船 事業に参入
2008年	・海洋事業グループを新設		
2009年	・ベトロプラス向け ドリルシップ 事業参入		・ベトロプラス向け ドリルシップ 事業参入
2010年	・Knutsen Offshore Tankersの株式を取得し、 シャトルタンカー 事業参入	・ベトロプラス向け FPSO 事業参画	
2011年	・ベトロプラス向け FPSO 事業参入 ・シャトルタンカー事業で初の定期傭船契約獲得		・SAL社を完全子会社化
2012年	・ウィートストーンLNGプロジェクト(豪)の 権益を一部取得	・ベトロプラス向け FPSO 事業参画	
2013年	・KNOT Offshore PartnersがNY市場に上場 ・キャメロンLNGプロジェクト(米)の 権益を一部取得 ・ベトロプラス向け FPSO 事業参画(2隻) ・KNOT FSOによるTotal向け FSO 事業参画	・ベトロプラス向け FPSO 事業参画(2隻) ・ガーナでの FPSO 事業参画 ・ウルグアイでの FSRU 事業参画	

(出所) 日本郵船(株)IR 資料、(株)商船三井 IR 資料、川崎汽船(株)IR 資料よりみずほ銀行産業調査部作成

今後は FLNG や
FSRU も視野

こうした背景には、「More Than Shipping」という日本郵船の基本戦略、即ち、船というハード面だけでなく、ソフト面でも差別化を推進していく姿勢がある。2014年3月に発表された新たな中期経営計画「More Than Shipping 2018 - Stage2 きらり技術力-」においても、今後5年間の総投資7,900億円のうち、5,300億円をLNG船・海洋事業に割り当てる等、重点的に同分野を強化していく方針を示している。取扱い船種についても、シャトルタンカーでは7隻の増加を見込むとともに、FLNG や FSRU への新規参入も視野に検討していく方針である。

ハード、ソフト両面での事業領域拡大を志向

このように日本郵船は、O&Mを起点に上流分野へと事業領域を拡大させ、海洋事業のバリューチェーンを拡大させていく戦略と考えられる。また、FPSO においては SBM Offshore に人員を派遣し、オペレーションノウハウの習得に努める等、単なる投資家ではなく、EPC プロジェクトマネジメントへの参入も展望しており、海洋事業でのソフト面での差別化も図る方針と考えられる。

FPSO、FSRU に集中投資する商船三井

商船三井の海洋事業への本格参入は 2010 年のペトロプラス向け FPSO 事業（三井海洋開発・三井物産・三菱商事と共同）であり、邦船大手 3 社では最後発である。然しながら、参入後は、海洋事業の中でも特に FPSO と FSRU にターゲットを絞り、次々と投資を拡大し、アフリカ・ガーナ沖での FPSO 事業、南米・ウルグアイでの FSRU 事業に参入する等、地域的な広がりも見せている。また、その間、商船三井の出資割合も徐々に増加しており、海洋事業において存在感を高めるとともに、単なる出資という立場に留まらず、三井海洋開発に人員を派遣しオペレーションノウハウの獲得を目指す等、オペレーション分野への事業拡大を志向していると考えられる（【図表 V-40、41】）。

【図表 V-41】邦船 3 社の主な投資案件

		投資決定時期	備船先	出資社/出資比率							
				日本郵船	商船三井	川崎汽船	三菱商事	三井物産	丸紅	三井海洋開発	その他
ドリルシップ											
	ドリルシップ①	2009年7月	ペトロプラス	★ 33.7%	★ 20.0%	★ 21.8%			日本海洋掘削: 1.0% 海外2社: 23.5%		
FPSO											
	FPSO①	2010年3月	ペトロプラス	★ 5.0%		★ 25.0%	★ 27.5%	★ 42.5%		伊藤忠商事: 12.0% SBM Offshore: 50.5% ケイロス: 20.0%	
	FPSO②	2011年7月	ペトロプラス	★ 17.5%							
	FPSO③	2012年3月	ペトロプラス	★ 17.5%			★ 27.5%	★ 15.0%	★ 25.0%		シャヒン: 15.0%(予定)
	FPSO④	2013年3月	ペトロプラス	★ 17.5%			★ 27.5%	★ 15.0%	★ 25.0%		シャヒン: 15.0%(予定)
	FPSO⑤	2013年7月	ペトロプラス	★ 19.0%			★ 20.0%				SBM Offshore: NA ケイロス: NA
	FPSO⑥	2013年7月	ペトロプラス	★ 19.0%			★ 20.0%				SBM Offshore: NA ケイロス: NA
	FPSO⑦	2013年9月	Tullow Ghana	★ 20.0%			★ 30.0%	★ 25.0%	★ 25.0%		
	FPSO⑧	2013年12月	ペトロプラス	★ 17.5%			★ 27.5%	★ 15.0%	★ 25.0%	シャヒン: 15.0%(予定)	
FSRU											
	FSRU①	2013年10月	ガスサヤゴ	★ 100.0%							

(出所) 日本郵船(株)IR 資料、(株)商船三井 IR 資料、川崎汽船(株)IR 資料よりみずほ銀行産業調査部作成

将来的には FLNG への参入も視野

2014 年 3 月に公表した中期経営計画「STEER FOR 2020」においては、今後 6 年間の総投資 1 兆円のうち、1,800 億円を海洋事業 (LNG 船・海洋事業合計で 7,000 億円) に投資することを計画する等、今後は海洋事業を商船三井の事業の大きな柱として発展させようという方向性が窺える。また、将来的には、FLNG への参入も視野に入れると共に、FSRU においては、これまでの LNG 船運航管理ノウハウを活用し、単独オペレーションでの案件獲得に注力していく方針である。

オフショア支援船に強みを持つ川崎汽船

川崎汽船は邦船大手の中でも早くから海洋事業に足がかりをつくってきた。2007年にはノルウェーのパートナーと共同で K Line Offshore (川崎汽船グループ 95%出資) をノルウェーで設立し、オフショア支援船事業に参入、北海での洋上油田・ガス田開発に係る洋上生産・掘削設備等の基地・建設資材、生活物資の輸送需要拡大を見据え、プラットフォームサプライ船、アンカーハンドリングタグサプライ船の 2 船型の自主運航を開始した。その後、ブラジルでの需要も高まったことから、K Lime Offshore では現在、北海とブラジルを二極として事業拡大を図っている。K Line Offshore の保有船は最新鋭の設備を有するハイスペック船であり、海象条件の厳しい地域でより競争優位性を発揮できる船隊である。今後については、オフショア海底工事船等の新規船型にも取組事業領域の拡大を志向している。

様々な船種にも挑戦

また、K Line Offshore とのシナジーも見据え、2007年にはドイツの重量物船社 SAL に出資 (川崎汽船グループ 50%出資) し、2011年には 100%子会社とした。更には、2009年には日本郵船等と共同でペトロブラス向けドリルシップ事業にも参入する等、積極的な事業拡大を行ってきた (【図表 V -40】)。

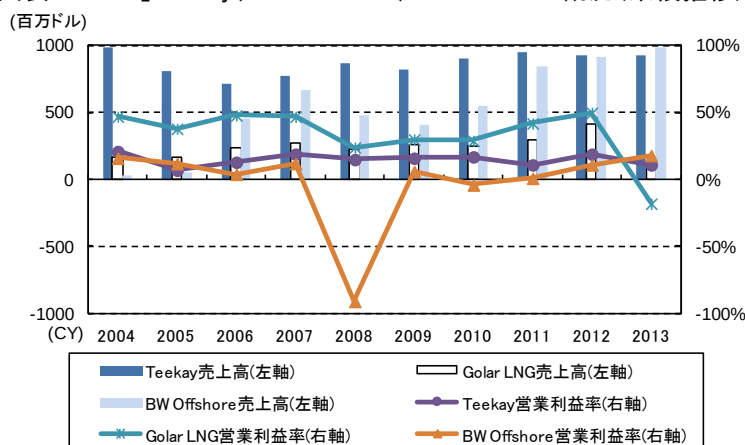
オフショア支援船の収益性は外部要因に影響される傾向

然しながら、オフショア支援船は FPSO 等と比較すれば、短・中期契約が多く収益性は相対的にボラタイルである。またその需要は石油メジャー等の洋上油田・ガス田開発需要に、換言すれば原油価格動向に左右される面があり、自ら需要を創出するのは難しい点には留意が必要である。但し、新たな船種・事業に積極果敢に取り組む姿勢は十分に評価されるべきと考える。結果的には、邦船大手 3 社のうち、唯一、FPSO 等の所謂「F」が付く事業には参入を果たしていないが、今後の更なる事業拡張が期待される。

Teekay は、タンカー、ガス船を中心に事業拡大

次に、特徴的な海外船社の取組状況について述べたい。本章では Teekay、Golar LNG、BW Offshore について取り上げる。Teekay はシャトルタンカー、Golar LNG は FSRU、BW Offshore は FPSO の代表的なプレイヤーである。Teekay はカナダに本拠地を置くタンカー・ガス船社である。M&A により業容拡大を続け、現在では、原油タンカー、プロダクトタンカー、LNG 船、LPG 船、海洋事業等を手掛けており、主要事業毎に事業主体を設けている。この中で、海洋事業は主に Teekay Offshore で担っている (【図表 V -42】)。

【図表 V -42】Teekay、BW Offshore、Golar LNG の概況 (業績推移)



(出所) Teekay IR 資料、BW Offshore IR 資料、Golar LNG IR 資料よりみずほ銀行産業調査部作成

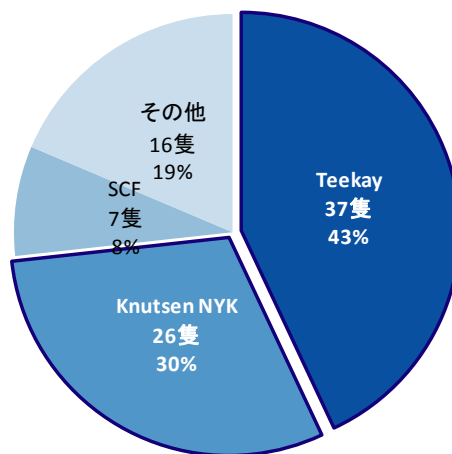
北海での FPSO、
シャトルタンカー
に特徴

Teekay の特徴は北海での FPSO 事業及びシャトルタンカー事業に強みをもっている点である。Teekay は、2001 年の Ugland Nordic Shipping 買収によりシャトルタンカー事業に参入。2002 年には、Statoil の子会社であった Navion を買収し、シャトルタンカー船隊を拡大するとともに、Statoil 等の有力荷主との長期契約を獲得することに成功し、現在の礎を築いた。2013 年末時点で、Teekay はシャトルタンカー 35 隻を運航しており、世界一のシェアを有している。シャトルタンカーは、洋上油田で生産・貯蔵された原油を陸上施設にピストン輸送する用途に用いられ、厳しい海象条件においても海上で停泊し確実な積み込みを行う必要から、自動船体保持装置やバウローディングシステム等の機能を有する船舶管理の難しい船種である。その為、Teekay のシャトルタンカーはノルウェーの資源開発会社である Statoil や英国のガス会社である BG との長期契約に投入され、Teekay グループの収益を下支えしている。近時では、ブラジルにも事業エリアを拡大させ、ペトロブラス向けシャトルタンカー輸送を拡大している。また、LNG 船や FPSO においても積極的な取組をみせており、様々な局面において邦船各社との協働、または競合が予想される。

シャトルタンカー
は Teekay とクヌッ
ツェン NYK が 2
強

尚、シャトルタンカーは世界的に見ても、Teekay と Knutsen NYK Offshore Tankers が 2 強を形成しており、両社とも今後の需要拡大を見越し、シャトルタンカー船隊の拡充に取り組んでいる（【図表 V-43】）。2014 年には J. Lauritzen がシャトルタンカー事業から撤退し、Knutsen NYK Offshore Tankers がその船隊 3 隻を購入し、更なる寡占化が進んでいる。

【図表 VI-43】シャトルタンカーの隻数シェア（2014 年 6 月 30 日時点、86 隻）



（出所）Clarkson, Shipping Intelligence Network よりみずほ銀行産業調査部作成

Golar LNG は
LNG 船派生ビジ
ネスに活路を求
めた

次に、FSRU に強みを有し、バミューダ諸島に本社を置く Golar LNG について述べたい。Golar LNG は、元々は LNG 船の運航を主業としており、現在でも LNG 船の保有・運航を行っている。一方で、海運王ジョン・フレドリクソンが 2001 年に当社を買収した後は、LNG 船の運航のみならず、LNG バリューチェーンのより深部²⁰にも事業領域を拡大していった。

²⁰ Golar LNG では FSRU を「Midstream floating solutions」と称している。

FSRU を 3 社で寡
占し、先行者メリ
ットを享受

具体的には、LNG 船を改造した上で、2007 年にペトロブラスから世界初の FSRU 備船契約を獲得し、同事業に進出した。当時は、中東やアフリカでのガス田開発プロジェクトを核とした LNG 船輸送プロジェクトの受注競争が激しく、LNG 船事業の利益率低下が懸念されていた。係る状況下、Golar LNG は、LNG 船の船舶管理ノウハウを活用できる FSRU に着目し、新規参入を果たしたのである。FSRU は LNG 消費地における洋上 LNG 受入基地であり、陸上のそれと比較して、低コストかつ短期間に受入体制を構築可能とする施設である。先行者メリットを追求すべく Golar LNG は新興国を中心に案件を重ねており、2013 年に商船三井がウルグアイ案件に新規参入するまでは、Golar LNG、Hoegh LNG、Excelerate Energy で寡占体制を確立していた。今後は、LNG バリューチェーンへの更なる関与を強めるべく、FSRU と同様に LNG 船の船舶管理ノウハウを応用できる FLNG への参入を志向している。FLNG は邦船社も新規参入を狙っており、今後の競合が予想される。

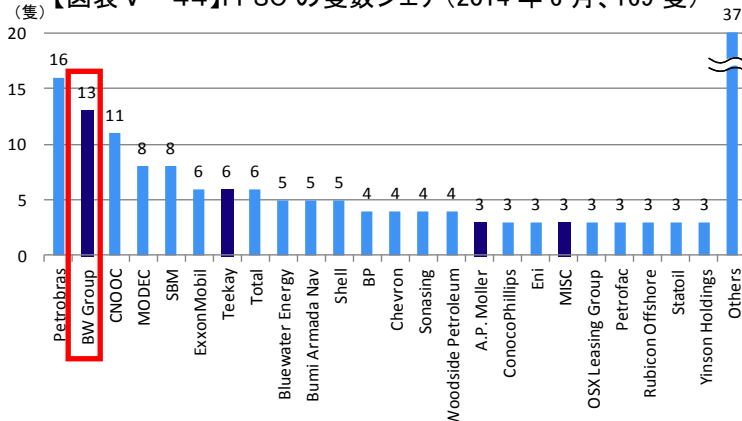
BW は早くから
FPSO 事業に参
入し、地位確保

最後に、FPSO の有力プレイヤーである BW Offshore の戦略について述べたい。BW グループは、ノルウェー船社の Bergesen と香港船社の World Wide Shipping が 2005 年に合併し、BW グループとしてブランドを統一したことに端を発するノルウェーの企業グループである。海洋事業は元々 1982 年から Bergesen にて取組を開始しており、2005 年以降は BW Offshore が担っている。これまでに関与した FPSO のプロジェクト数は 38 件を数え、現時点でも 16 件の FPSO の運営に関与している。また、そのうち、14 件は BW Offshore で保有している。

EPC から O&M ま
で幅広く対応可
能

BW Offshore の特徴は、EPC から O&M まで幅広く FPSO 事業に関与できる体制を整えている点であり、海運会社とエンジニアリング会社の両面を併せ持っていると言える。その結果、長年培った経験を梃子に業界内で確固たる地位を築いており、FPSO のプレイヤーにおいて、海運会社を出自とする企業の中では最大のシェアを誇っている（【図表 V-44】）。地域的には、欧州・北米・南米・アフリカ・アジア等、グローバルに展開し分散が図られており、また、長期契約により業績も安定的に推移している。今後については、向こう 3 年で 40～55 件程度の新規案件が出てくると予想しており、BW Offshore は投資案件を厳選しつつ積極的に対応していく方針である。

【図表 V-44】FPSO の隻数シェア (2014 年 6 月、169 隻)



(出所) Clarkson, Shipping Intelligence Network よりみずほ銀行産業調査部作成

(注) 濃色は海運会社系を表す

**海運会社の勝ち
残りの条件**

上記のような主要企業の戦略から推察される海運会社における勝ち残りの条件として、①リスクテイク能力、②資金力、③人材育成・確保への継続的な取組の3点が挙げられる。これらは密接に関連し、結果的に海洋事業における海運会社のブランドが形成されていくと考える。その為にも、まずは様々な案件に参画にし、知見を深めることが重要であろう。

**日本近海での海
洋資源開発に向
け、今は海外で
知見を深めるス
テージ**

2013年に改定・公表された海洋基本計画において明記されたように、日本近海での海洋資源開発の機運が盛り上がりつつある。産官学が連携し、オールジャパンでの取組が期待されているが、一方で、足許の状況は、「日本近海に豊富な海洋資源が存在すること」が確認できた段階であり、商業化については平成30年代後半を目標として設定するに留まっている。グローバルでも、パプアニューギニア沖での海底熱水鉱床採掘について、2017年の商業生産が計画されているのみである。こうした状況に鑑みれば、邦船各社が取り得る戦略としては、短・中期的には、日本での研究・開発情報を逐次収集しつつ、ブラジルを始めとした海外案件に積極的関与し、知見を深めるということであろう。邦船各社が、投資家からオペレーターに事業領域を拡大し知見を深めることで、来るべき日本近海での海洋資源開発においては主導的役割を果たされることを期待したい。

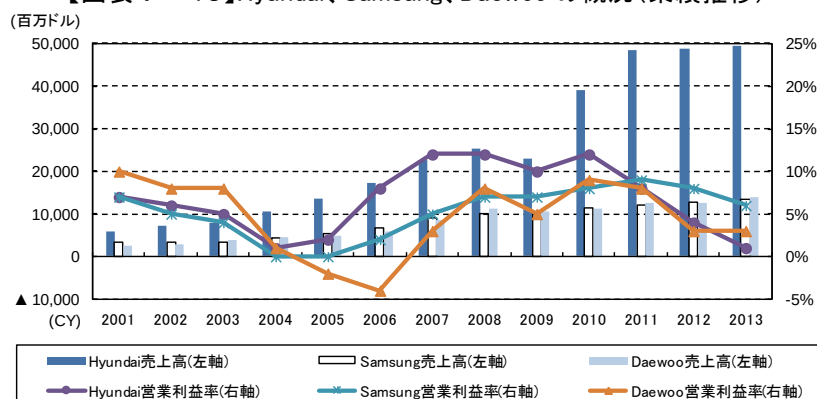
6. 造船会社**造船会社にとっ
て海洋事業は有
望分野**

造船会社にとって海洋事業は有望分野とみられるものの、造船会社が事業として継続していくためには解決すべき課題が多いのが実情である。以下では各国の主な造船会社における海洋事業の戦略について考察するとともに、各社の戦略から導き出される業界内における勝ち残りの条件について推察する。

**韓国造船会社の
戦略**

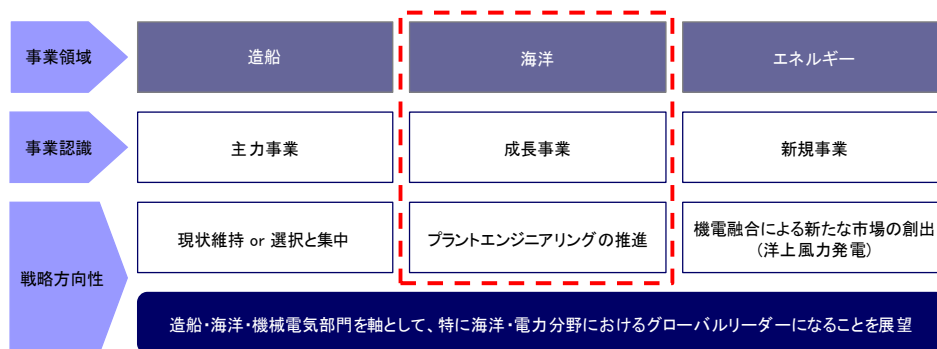
韓国造船会社大手3社である Hyundai、Samsung、Daewoo は、海洋資源開発産業の育成を掲げた韓国政府から支援を受けながら3社間で切磋琢磨して技術・ノウハウを蓄積し、資源メジャーや各国政府とのリレーションを数十年に亘って構築することで世界首位のポジションを確立するに至った（【図表 V-45】）。足元において3社は造船・海洋・エネルギーの三本柱で事業を展開しているが、各社とも海洋事業を成長事業として掲げており、近年は既存のエンジニアリング会社に対抗してプラントエンジニアリング部門を強化することで一貫通貫体制を確立しようとする動きがみられる（【図表 V-46】）。尚、手掛ける船種としてはドリルシップや FPSO といった高付加価値なオフショア船舶が中心である。

【図表 V-45】Hyundai、Samsung、Daewoo の概況（業績推移）



(出所) Hyundai Heavy Industries IR 資料、Samsung Heavy Industries IR 資料、
Daewoo Shipbuilding and Marine Engineering IR 資料よりみずほ銀行産業調査部作成

【図表 V-46】韓国造船会社における事業戦略の全体感



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

Hyundai と Samsung の戦略

上記3社に共通する戦略に加えて、Hyundai や Samsung は他社との差別化を図るために独自の戦略を展開している。造船会社の大半が一つの造船所内で造船事業と海洋事業の両方を手掛けて船台繰りに頭を悩ませているのに対して、Hyundai はそれぞれ別の場所で手掛けることで効率的な工場・造船所運営を行っており、海洋向けの工場では海洋構造物の建造に特化することができるため、生産リードタイムの短縮化に繋がっている。海洋構造物の建造作業にあたっては広大な土地と岸壁に加えて、大型クレーン等の設備が必要になる等、設備投資負担も多額で大きな事業リスクを伴う。そのため、Hyundai のように既存の造船所とは別に海洋向けの工場を配置する戦略を採る造船会社は僅少に留まる。また、Samsung は海洋構造物だけでなくサブシー分野も手掛けることで、洋上から海底に至る製品ラインナップの拡充による顧客へのソリューション提案力の高度化を図っている。

中国造船会社の戦略

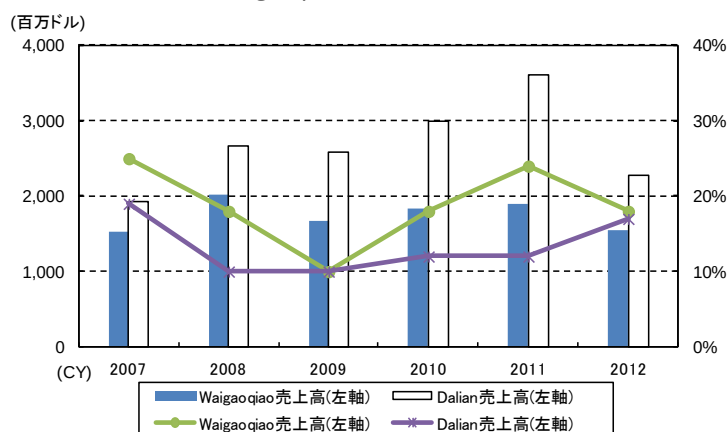
次に、中国造船会社についてはこれまで一般商船の建造が中心であったが、リーマンショック後の造船市場の低迷を受けて、掘削リグの建造を中心に海洋事業を強化している。しかしながら、海洋構造物を手掛けるためには相応の技術力が要求されるため、中国造船会社の中で海洋構造物を手掛けることが出来るのは一部の有力企業に限られる(【図表 V-47】)。中国造船会社は国営、民営、外資の3種に大別されるが、中国における代表的な企業としては国営の Waigaoqiao、Dalian の2社が挙げられる(【図表 V-48】)。

【図表 V-47】海洋構造物を手掛ける主な中国造船会社

造船会社名			主な海洋構造物
国営	中国船舶工業集団 (CSSC)	上海外高橋造船 (Waigaoqiao)	ジャッキアップリグ、セミサブマーシブルリグ、ドリルシップ、FPSO
	中国船舶重工集団 (CSIC)	大連船舶重工 (Dalian)	ジャッキアップリグ、セミサブマーシブルリグ、ドリルシップ、FPSO
民営	中国資本	熔盛重工 (Rongsheng)	ジャッキアップリグ、セミサブマーシブルリグ、ドリルシップ、FPSO
		金海重工 (Jinhai)	ジャッキアップリグ
	外資	南通中遠川崎船舶 (NACKS)	ドリルシップ、FPSO

(出所) Shanghai Waigaoqiao Shipbuilding HP (<http://www.chinasws.com/>) (2014 年 7 月 31 日)、
Dalian Shipbuilding Industry (<http://www.dsic.cn/home/>) (2014 年 7 月 31 日)、
Rongshen Heavy HP (<http://www.rshi.cn/html/en/>) (2014 年 7 月 31 日)、
Jinhai Heavy Industry HP (<http://www.jhzgchina.com/en/index1.asp>) (2014 年 7 月 31 日)、
Nantong COSCO KHI Ship Engineering HP (<http://www.nacks.com.cn/English/main.php>) (2014 年 7 月 31 日) より
みずほ銀行産業調査部作成

【図表 V-48】Waigaoqiao と Dalian の概況 (業績推移)



(出所) Orbis よりみずほ銀行産業調査部作成

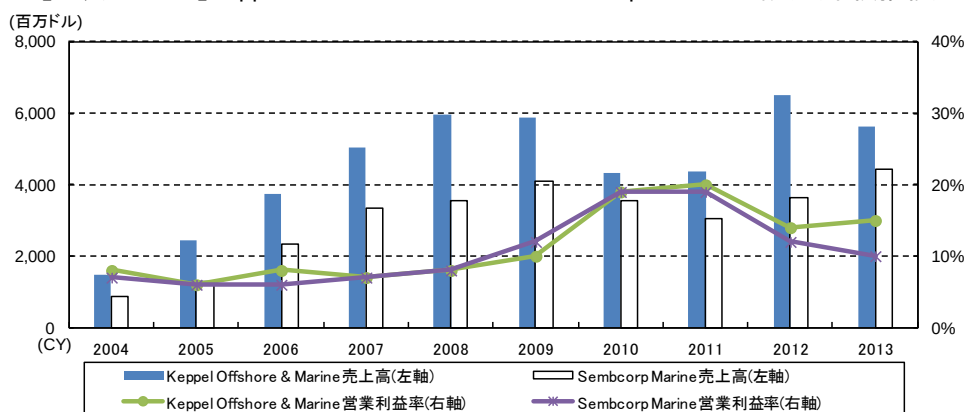
Waigaoqiao と Dalian の戦略

CSSC 傘下の Waigaoqiao は 2007 年に海洋構造物製造専門子会社である Shanghai Waigaoqiao Shipbuilding and Offshore を設立し、2008 年には海洋専用工場を設立した。Waigaoqiao はジャッキアップリグを中心にオフショア船舶の製品ラインナップを拡充しており、近年はオフショア支援船の建造も手掛けている。また、CSIC 傘下の Dalian も 2006 年に海洋構造物製造専門子会社の Dalian Shipbuilding Industry Offshore を設立し、ジャッキアップリグの建造を中心に海洋事業を展開している。両社は新造発注ブームに沸く掘削リグに対する需要を積極的に取り込むことで、海洋分野で先行する韓国勢やシンガポール勢に追いつき、プレゼンスを高めていくことを企図しているものと推察する。

シンガポール造船会社の戦略

前述の韓国や中国の造船会社が掘削リグ・生産プラットフォームの新造を中心とした事業を展開しているのに対し、シンガポールの造船会社は既存船舶・既存構造物の改造を中心とした事業を展開しているのが特徴である。代表的な企業としては Keppel Shipyard や Keppel FELS 等を傘下に抱える Keppel Offshore & Marine と、Jurong Shipyard や PPL Shipyard 等を傘下に抱える Sembcorp Marine の大手 2 社が挙げられる(【図表 V-49】)。両社は掘削リグの建造に注力しているが、中国勢の台頭によって価格競争が激化している。これに対応し、両社は①掘削リグの中でも建造難易度の高いドリルシップへの取り組み、②ブラジル等の成長市場への海外展開、③納期の厳守²¹や実績の積み重ねによる顧客からの信頼獲得、④製造工程の効率化に注力している。尚、中堅の造船所についてはオフショア支援船を手掛けるなど、大手と中堅で手掛ける船種について棲み分けがなされている。

【図表 V-49】Keppel Offshore & Marine と Sembcorp Marine の概況(業績推移)



(出所) Keppel Offshore & Marine IR 資料、Sembcorp Marine IR 資料よりみずほ銀行産業調査部作成

日系造船会社の戦略

日系造船会社については重工系を中心にブラジル造船会社への出資を通して、海洋事業の拡大を進めている(【図表 V-50】)。日系造船会社は造船不況に陥った際に新たな分野として海洋構造物を手掛けた経緯があるが、標準設計が基本の一般商船とは異なり、海洋構造物は需要家からの設計変更要求が都度発生するため、当初契約した予算の範囲内に収まらず、結果的に赤字受注となるケースが多発した。その後、造船市況が回復したことから、1980年代後半に日系造船会社は安定的に収益を計上することが難しい海洋構造物から撤退してしまった。しかしながら、近時における造船市況の低迷や海底油ガス田開発の活発化を背景に、日系造船会社は海洋構造物について多くの受注残を抱えるブラジル造船会社への出資という形で海洋事業に再参入するに至った。

²¹ 掘削リグのチャーターには 1 日当たり 15 万ドル以上要すると言われており、掘削リグの納期遅延が大きな損害をもたらし得る。

【図表 V-50】日系造船会社によるブラジル造船会社への出資事例

企業名	進出時期	出資先	出資比率	日系コンソーシアムメンバー
川崎重工業	2012年5月	エスタレーロ・エンセアード・ド・パラグワス	30%	-
ジャパンマリンユナイテッド	2013年6月	アトランチコスル	25%	IHI、日揮
三菱重工業	2013年10月	エコビックス・エンジェビックス	30%	今治造船、大島造船所 名村造船所、三菱商事

(出所) 川崎重工業㈱IR 資料、ジャパンマリンユナイテッド㈱IR 資料、三菱重工業㈱IR 資料よりみずほ銀行産業調査部作成

日系造船会社によるブラジル進出

ブラジル進出を足掛かりとして日系重工系造船会社はドリルシップや FPSO のトップサイドに係る技術・ノウハウの蓄積を企図しているが、具体的にビジネスとしてどのようなフェーズに到達することを目標としているかについては必ずしも明確になっていない。日系重工系造船会社は造船・海洋事業を通じたブラジル政府との関係強化を梃子として、機械・プラント事業等の他事業も含めた総合採算でブラジルビジネスを捉えている。しかしながら、このことがブラジルにおける造船・海洋事業の戦略的目標を不明確にしている面が否めない。今後の日本での造船・海洋事業の方向性を検討する上でも、日系重工系造船会社は先ず以て造船・海洋事業だけでブラジルビジネスを成功させることを計画すべきではないと思われる。例えば、足元はブラジルにおいて技術・ノウハウを蓄積した上で、将来的にはブラジルの造船所をマザー拠点としてメキシコ湾岸・アフリカ西岸における海洋構造物の需要を取り込むことをグランドデザインとして掲げることも一案とみられる。

造船会社が海洋事業で勝ち残るための 7 要件

海洋事業と造船事業の違いを踏まえて、海洋事業で造船会社が勝ち残るための要件として以下の 7 点を具備する必要があると思われる（【図表 V-51】）。

【図表 V-51】造船会社が海洋事業で勝ち残るための 7 要件

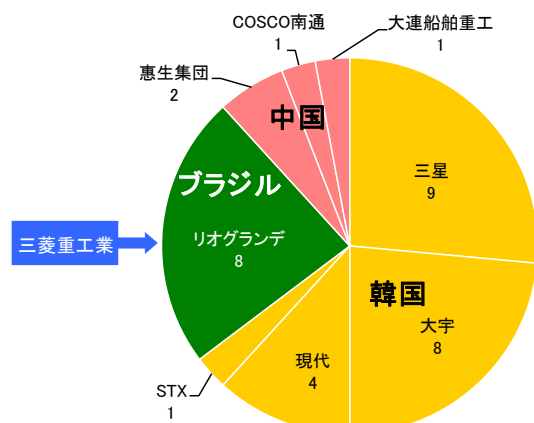
①経営のコミットとマインドセット	②設計力(エンジニアリング)	③調達力	
④労働力	⑤プロジェクトマネジメント	⑥資金力	⑦顧客との強固なリレーション

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

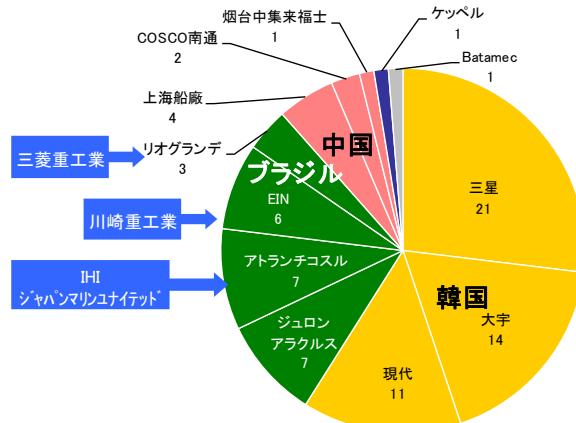
要件①: 経営のコミットメントとマインドセット

第一の要件は経営のコミットメントとマインドセットである。前者については、海洋事業はボラタイルなビジネスであることから、如何なる環境下にあろうとも中長期に亘って事業を継続していくという強い決意が必要とみられる。数十年に亘り海洋事業を継続してきた韓国勢と、過去に撤退して再参入を試みている日本勢の間で足元の受注で歴然とした差が出ていることはその証左である（【図表 V-52、53】）。また後者については、造船事業と海洋事業は全く異なるビジネスという認識の下で事業を展開していくことが求められる。例えば、造船事業は一つの造船所に機器と人材を集めて一気通貫で建造する総合組立産業であるのに対して、海洋事業は適地生産された構成品を組み合わせたプラントエンジニアリング産業であり、造船所で全ての工程を手掛けることが必ずしもベストプラクティスになるとは限らない。そのため、造船事業の既存概念に囚われることなく、海洋事業特有の柔軟な発想に切り替えることができるかが重要となる。

【図表V-52】FPSO・手元受注隻数



【図表V-53】ドリルシップ・手元受注隻数



(出所)【図表V-52、53】ともに Clarkson, Shipping Intelligence Network よりみずほ銀行産業調査部作成
(注)2014年6月30日時点のデータ

要件②:設計力

第二の要件は設計力である。海洋構造物は上部のトップサイドと下部の船体で構成されるが、一般的に付加価値が高いのはトップサイドと言われている。造船会社は船体の設計に強みを有するものの、トップサイドの設計まで手掛けることができるのは Hyundai, Samsung など一部の企業に限られる。海洋構造物のトップサイドは海に浮かぶプラントであり、配管などのモジュールの設計については船型上の制約や揺れなど海象条件への対応を考慮したプラントエンジニアリング能力が要求される。このような能力を有するのは優秀な技術者を数多く抱えるエンジニアリング会社であり、設計人材の不足は造船会社がトップサイドの領域に本格的に参入するにあたっての障壁の一つとなる。

要件③:調達力

第三の要件は調達力である。造船会社は造船所を中心とする海事クラスターを形成し、近隣の船用機器メーカーから造船で使用する機器を調達している場合が多い。一方、海洋事業については部品点数が一般商船に比べて多く、キーデバイスの大宗は欧米メーカー製であり、デファクト化が進んでいる。造船主要国である日本・韓国・中国には海洋向けの機器を手掛ける船用機器メーカーが少ないため、造船会社にはグローバルベースでサプライヤーネットワークを構築していくことが求められる。

要件④:労働力

第四の要件は労働力である。前述の通り、トップサイドの設計には多数のエンジニアが必要であることに加えて、モジュールの製作にも多数の技能工が必要となる。例えば、一般的に造船会社は船体における鋼板の溶接技術に強みを有していると言われるが、現在は産業用ロボットの導入によってある程度の自動化がなされている。一方、トップサイド・モジュールの製作も配管の溶接技術が求められるが、船体における溶接作業とは異なり、自動化・合理化の出来ない人手を要する作業が多い。そのため、工賃が廉価な技能工を如何に大量に集めるかが重要になる。

要件⑤:プロジェクトマネジメント

第五の要件はプロジェクトマネジメントである。標準設計が基本の一般商船とは異なり、海洋構造物は需要家からの設計変更が都度発生するため、当初契約した予算の範囲内に収まらず、結果として赤字受注となる場合が多い。造船会社には設計変更が都度発生することを所与のものとして、営業部門と設計部門とのインターフェースを密にしながら、現場監督者が工程管理を厳格に遂行することが求められる。

要件⑥:資金力

第六の要件は資金力である。海洋構造物は一般商船に比べて生産リードタイムが長く、運転資金の負担が大きい。そのため、造船会社には強固な財務基盤を確立していくとともに、多様な資金調達方法を具備することで大型案件に対応可能な体制を構築していくことが要求される。

要件⑦:顧客との強固なリレーション

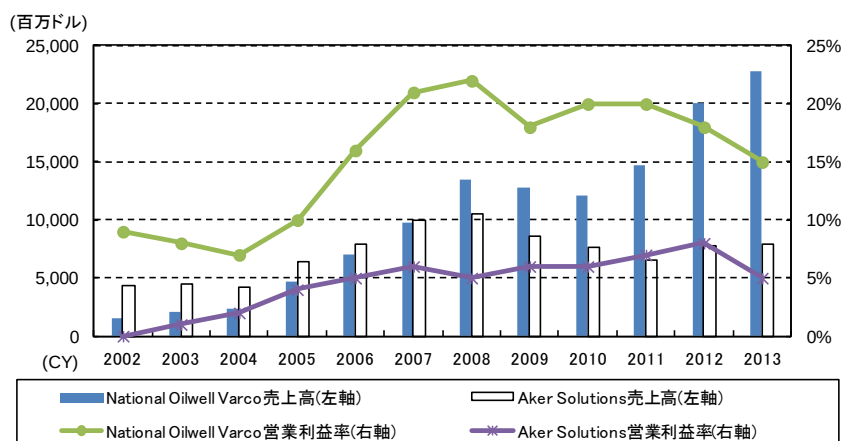
第七の要件は顧客との強固なリレーションである。造船会社の顧客はオフショア船舶オーナーであり、資源開発会社、海洋探査会社、掘削会社、エンジニアリング会社、海運会社と多岐に亘る。海洋構造物の具体的な仕様については顧客が造船会社に指示する場合が多く、顧客との接点の増加は海洋資源開発の趨勢について把握する良い機会になる。研究開発を進めて他社との差別化を図るためにも、顧客とのリレーション強化は重要と考えられる。

7. 機器メーカー

欧米勢が中心の機器メーカー

現時点において、海洋向けのキーデバイスを手掛ける機器メーカーは欧米勢が中心となっている。欧米勢は各機器においてグローバルニッチトップ企業として他社の新規参入を阻む業界構造を構築している。以下では海洋向け機器メーカーの主要企業である National Oilwell Varco と Aker Solutions の戦略を考察することで、後発メーカーが参入するための方法や業界内で勝ち残るための要件について推察する(【図表 V-54】)。

【図表 V-54】National Oilwell Varco と Aker Solutions の概況(業績推移)



(出所) National Oilwell Varco IR 資料、Aker Solutions IR 資料よりみずほ銀行産業調査部作成

National Oilwell
Varco の戦略

米国の National Oilwell Varco は National Oilwell と Varco が合併して設立された会社であり、2005 年の合併以降は掘削機器に関連する事業を中心に M&A を進めてきた(【図表 V-55】)。National Oilwell Varco は M&A によりマーケットシェアを高め、掘削機器に関連するプレイヤー数の減少を図ることで寡占化を進めた結果、販売先が同社の製品を購入しなければ海洋構造物を製作できないという供給者優位の構造を形成した。また、同社は掘削機器と周辺機器をパッケージ化したシステムの販売を展開しており、販売先は同社のシステムに合わせて海洋構造物の仕様を決めなければならないなど同社製品のデファクト化が進んでいるため、後発のメーカーが新規参入しようとする際の障壁となっている。

【図表 V-55】National Oilwell Varco の M&A 戦略

時期	内容
2005	National OilwellとVarco Internationalが合併し、National Oilwell Varcoが設立
2006	デンマークの廃棄物処理会社であるSoil Recoveryを買収 カナダの掘削機器メーカーであるNQL Energy Servicesを買収 米国の油ガス田に使用される機器のメーカーであるRolligonを買収
2007	カナダの掘削機器リース・レンタル会社であるMarlex Energy Servicesを買収 インドの掘削機器メーカーであるSara Services & Engineersにマジョリティ出資 米国の油ガス田向け機器メーカーであるRolligonを買収 米国のギアメーカーであるGeartechを買収 米国の掘削用ドリル軸メーカーであるGrant Pridecoを買収
2009	オランダのワイヤーメーカーであるASEP Group Holdingを買収 英国のフローライン・マニフォールドメーカーであるAnsonを買収 シンガポールの海洋向けサービス会社のSouth Seas Inspectionを買収 韓国の製造業者であるHochang Machinery Industriesを買収
2010	米国の掘削液業者であるAmbar Lone Star Fluid Servicesを買収 ノルウェーの係留装置据付業者であるAdvanced Production and Loadingを買収 UAEの油ガス田向け機器メーカーであるBig Red Tubularを買収
2011	英国のバルブ販売業者であるCapital Valvesを買収 英国のトップサイド設計・製造業者であるMerpro Groupを買収 米国の鋼製タンク・ガラス繊維タンクメーカーであるConner Steel Productsを買収 シンガポールの噴射防止装置修理業者であるBarracuda Venturesを買収 米国の製造業者であるAmeron International Corporationを買収 シンガポールの掘削機器メーカーのSTSAを買収 米国のSoomi Oiltoolsから掘削廃棄物処理事業を買収 デンマークのフレキシブルパイプの設計・製造業者であるNKT Flexiblesを買収
2012	米国のパイプ・バルブ販売業者であるWilson Industriesを買収 カナダの油ガス田向け機器メーカーであるEnerflow Industriesを買収 カナダのエネルギー産業向け機器メーカーであるCE Franklinを買収 米国の噴射防止装置メーカーのRobbins & Myersを買収
2014	National Oilwell Varcoの機器販売部門であるNOWのスピンオフを実施

(出所) National Oilwell Varco HP (<http://nov.com/>) (2014 年 7 月 31 日) よりみずほ銀行産業調査部作成

Aker Solutions の
戦略

また、ノルウェーの Aker Solutions も Aker Maritime と Kvaerner が合併して設立された会社であり、合併前の両社は船用向けの機器、造船、木材加工など多様な事業を展開する企業であった。1960 年代に北海油田が発見されたことを契機に両社は海洋資源開発向けの機器の製作に事業の軸足をシフトし、主に掘削機器を中心に技術・ノウハウを蓄積していった。2002 年の合併以降は大水深をキーワードにサブシー事業やアンビリアル事業をコア事業として周辺分野を手掛ける企業の M&A を積極的に展開する一方、その他の事業についてはノンコア事業として他社への売却を実施するなど、事業ポートフォリオの組み替えによる選択と集中を進めている(【図表 V-56】)。

【図表 V-56】Aker Solutions の事業ポートフォリオ組み換え戦略

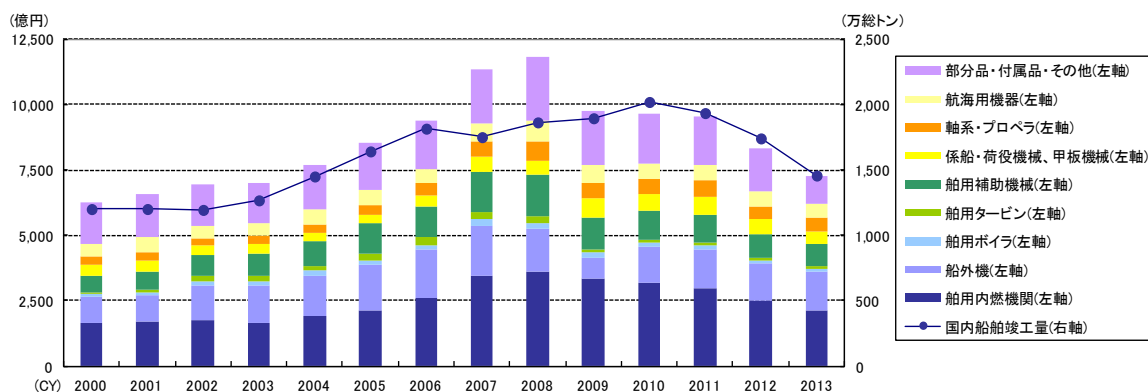
時期	買収	売却
2002	Aker MaritimeとKvaernerが合併し、Aker Kvaernerが設立	
2005	フィンランドのマリンコントラクターであるRR Offshoreの発行済株式の過半数を取得	
2006		造船事業を韓国の造船会社であるSTXに売却
2007		Aker Kvaerner Power and Automation Systemsをフィンランドの船用機器メーカーであるWartsilaに売却 フィンランドのバルブメーカーであるMetso Corporationにバルブ事業を売却
2008	ノルウェーの3次元掘削ソフトウェア会社であるFirst Interactiveを買収 (Aker KvaernerからAker Solutionsに社名変更) 英国の坑井サービス企業であるQsewを買収	
2009	ドイツの掘削機器メーカーであるWirthの発行済株式の半数を取得	
2011	ノルウェーでサブシー向けバルブを手掛けるHarald BenestadとPhase Technologiesを買収 UAEのX3M Internationalから油井設備に関する技術を買収	プロセス・コンストラクション事業を米国のJacobs Engineering Groupに売却 Kvaernerを新設し、EPC事業を分社化
2012	ノルウェーで掘削機器の組立・検査・修理等を手掛けるLyngdal Mek. Verkstedを買収 ノルウェーでサブシーの組立・検査・刷新等を手掛けるSubsea HouseとSSH Engineeringを買収	
2013	英国のエンジニアリング会社であるInternational Design Engineering and Servicesを買収 米国で脱油製品を手掛けるSeparation Specialistsを買収 英国のサブシーメーカーであるEnovate Systemsを買収	トンネル掘削技術に関する知的財産権を中国のChina Railway Tunneling Equipmentに売却
2014		油井設備のメンテナンス事業をスウェーデンのPEファンドであるEQTに売却 係留装置・荷役機器事業をフィンランドの荷役機器メーカーであるCargotecに売却 Aker Solutionsを新たなAker SolutionsとAkastorに分社化することを発表 →新会社のAker Solutionsにサブシー事業・アンピリカル事業を集約 Akastorに掘削技術の提供をはじめとする各種サービス事業を集約

(出所) Aker Solutions HP (<https://www.akersolutions.com/>) (2014年7月31日)よりみずほ銀行産業調査部作成

日系船用機器メーカーの戦略

造船市況の低迷と連動して船用機器の新規需要も停滞する中、日系船用機器メーカーが事業を維持・拡大していくためには、海洋事業を強化する日系重工系造船会社に追隨して海洋事業への対応を強化していくことが求められる(【図表 V-57】)。タービンや圧縮機など一般商船で使用される燃焼システムについては、日本勢が海洋向けにも相応のプレゼンスを有するものの、海洋固有の機器を供給できる企業は現時点において僅少である。海洋向けの機器を手掛けている企業の多くは北海油田やメキシコ湾岸油田の開発に伴って発展してきた欧米勢であり、後発である日本勢は機器の開発について潜在能力を有するとみられるものの、その能力を発揮できていないのが現状である。日本勢をはじめとする後発メーカーが本分野においてブレイクスルーできない要因としてトラックレコードの問題が挙げられる。海洋向けの機器はトラックレコードが重視されるため、既存メーカーの製品が採用される場合が多く、その結果として、既存の機器については先行する欧米勢による寡占化・デファクト化が進行している。

【図表 V-57】国内船用機器生産額の推移



(出所) 国土交通省「船用工業製品統計年報」よりみずほ銀行産業調査部作成

**機器メーカーの
勝ち残りの要件**

上記のような主要企業の戦略から推察される機器メーカーにおける勝ち残りの要件として、①顧客との強固なリレーション、②資金力の2点が挙げられる。まず、①を通して顧客の機器に対するニーズを確認することで、今後どのような分野でどのようなスペックの機器が必要となるかという製品開発のトレンドを把握することができる。そして、自社がターゲットとする領域を定めた後、資金力を背景に継続的な研究開発投資や、トラックレコードを有する他社の M&A を実施していくことが重要となる。

VI. 日本企業の戦略へのインプリケーション

海洋資源開発産業で日本勢が注力すべき領域

これまで述べてきたように海洋資源開発産業はバリューチェーン毎に様々なプレイヤーが存在するが、プレイヤー毎に顧客層が異なるため、採るべき戦略も顧客層毎に異なる。斯かる中、少資源国かつ海洋資源開発で後発の日本勢がバリューチェーン全体を抑えることは難しいと推察される。日本勢が既存のプレイヤーと伍して戦っていくためには、競争する領域を峻別してフォーカスすることが有効な選択肢であり、その領域においてグローバルトップ企業を目指すことが肝要とみられる。各領域のうち日本勢の参入企業数が多く、競争優位性を発揮できるポテンシャルを秘めたプレイヤーとしては、資源開発会社、エンジニアリング会社、海運会社、造船会社、機器メーカーの5者であるとみられる（【図表VI-1】）。以降では上記5者について海外勢に伍していくための戦略方向性について言及する。

【図表VI-1】海洋資源開発産業で日本勢が注力すべき領域

バリューチェーン	探鉱	試掘	開発	生産	輸送、精製・貯蔵
操業主体	資源開発会社				
オフショア船舶オーナー	海洋探査会社	掘削会社	エンジニアリング会社		
オフショア船舶マニュファクチャラー		海運会社	造船会社	機器メーカー	

□ 現時点において日本勢が主体的に取り組むことが出来ている領域

■ 日本勢が今後注力すべき領域

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

日系資源開発会社が採るべき戦略方向性

日系資源開発会社は海洋資源開発産業でのグローバルな競争力を高めるために、国内外の企業とコンソーシアムを組成して事業に参画することが戦略の選択肢の一つと考えられる。コンソーシアムで事業を推進することで、各企業の投資負担軽減及び事業リスク分散が図られ、また個別企業では投資が難しい大型開発案件への参画が可能になる。そして、多くの案件実績を通じた経験・ノウハウを蓄積することで、各企業がオペレーターとして海洋資源開発案件に関与できる可能性が高まり、石油・天然ガス生産量の拡大に加えて、収益性の拡充にも資することが期待できる。

日系エンジニアリング会社が採るべき戦略方向性

日系エンジニアリング会社は EPC を強化していくことが戦略の基本線となる。EPC で競争優位性を確固たるものにするためには、参入障壁は高いものの競争環境の厳しくない大型案件を手掛けていくことが考えられる。大型案件には多数のエンジニアが必要となることから、海洋分野に強みを有する設計会社やエンジニアリング会社の買収が有効な選択肢とみられる。また、EPC 強化の一環として、係留設備や掘削設備など収益性の高いトップサイドの機器を手掛けるメーカーを買収して内製化することも一案とみられる。

日系海運会社が 採るべき戦略方 向性

日系海運会社に求められる戦略は、更なる海外案件への投資拡大、知見獲得とそれを支える人材育成・確保の両立と考える。投資については出資比率拡大により、O&M や EPC に主体的に関与できるポジションを得ることが重要であろう。また、将来的には日本近海での海洋資源開発が期待される状況下、長期的な視点で人材育成に注力していくことが有能な人材のリテンションや船舶管理能力の向上に繋がり、結果的に他社との差別化に繋がると考えられる。

日系造船会社が 採るべき戦略方 向性①

日系造船会社については注力すべき船種として、海底資源探査船、ドリルシップ、FPSO・FLNG が挙げられる（【図表VI-2】）。特に海底資源探査船については、①海底探査業務の増加に伴って今後の需要拡大が見込まれること、②韓国・中国・シンガポールなど他国の造船会社が注力して手掛けていないため価格競争に陥りにくいマーケットであること、③日本勢が得意とする高付加価値な船種であること等から、今後注力していく意義があるとみられる。他方、ドリルシップについては韓国勢、FPSO については新造に強みを有する韓国勢と修繕に強みを有するシンガポール勢が既にマーケットポジションを押さえており、斯かる中で日本勢がマーケットポジションを奪取するのは難儀といえる。ゲームチェンジャーになるとみられる FLNG についても手掛ける部分が船体のみに留まる場合、船体だけで品質等の優位性を需要家に訴求するのは難しい。オフショア支援船については中国勢や ASEAN 勢の台頭により価格競争が激化しており、日本勢が手掛けるオフショア船舶としては優先順位が劣後する。

【図表VI-2】日系造船会社が注力すべき船種

船種	海底資源探査船	ドリルシップ	FPSO・FLNG	オフショア支援船
船価	100～300億円	600～800億円	FPSO: 500～3,000億円 FLNG: 3,000～6,000億円	30～100億円
製造難易度	高	高	高	低
建造にあたって 要求される能力	技術力	設計力 コスト競争力	設計力 コスト競争力	コスト競争力
主要プレイヤー 所在国	北欧、米国	韓国	韓国(新造) シンガポール(改造)	北欧、米国 中国、ASEAN
日本勢が 注力すべき度合	◎	○	○	△

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

日系造船会社が 採るべき戦略方 向性②

上記に加えて日系造船会社が採るべき戦略として、エンジニアリング会社と同様に収益性の高いトップサイドの機器を手掛けるメーカーを買収することが挙げられる。同機器を内製化して船体とパッケージ化することで、顧客に対する付加価値の訴求力が向上するものと推察する。

日系船用機器メ ーカーが採るべ き戦略方向性①

最後に日系船用機器メーカーについては、海洋向けの機器のうち掘削機器や係留装置といったドリルシップや FPSO のトップサイドに搭載されるキーデバイスは欧米勢によってデファクト化が浸透しており、日本勢の中でプレゼンスを有する企業は存在しない。そのため、日本勢が本分野に参入することを企図するのであれば、前述の日系造船会社の戦略方向性のように、欧米勢の買収によって商圏、トラックレコード、技術等を取り込むしかないと思われる。

日系船用機器メーカーが採るべき戦略方向性②

他方、既存の機器の中でも日本勢に参入余地のある分野も存在する。例えば、一般商船向けのデッキクレーンなどは日本勢が強みを有する分野であり、オフショア支援船向けに転用しやすいプロダクトとみられる。また、サブシーなど未だ技術が確立されていない有望な分野も存在する。サブシーは常に技術革新が求められる分野であり、陳腐化への対応から恒常的な研究開発投資が必要となるが、日本勢の技術力自体は高い水準にあるとみられ、技術力を基盤とした競争優位性を発揮できるポテンシャルを秘めていると推察する。

VII. 各国の海洋資源開発産業振興施策

1. 序論

資源や産業基盤の有無で異なる各国の海洋資源開発産業政策

海洋資源開発が活発化する中、各国は自国の海洋資源開発産業を発展・育成するための政策を推進しているが、資源や産業基盤の有無によって各国で採るべき政策は異なる(【図表VII-1】)。以下では特色ある政策を展開する国について、海洋資源保有国、海洋資源少資源国の順に、これまでの各国における同産業の沿革と足元における政策の方向性について考察する。尚、シンガポールについては海洋資源少資源国でありながら、政府の政策により海洋資源開発産業が一大産業となっており、参考にすべき点も多いことから、本章では同国の政策を中心に言及している。

【図表VII-1】主な海洋資源保有国と海洋資源少資源国における海洋資源開発産業政策の概観

海洋資源保有の有無	海洋資源保有国				海洋資源少資源国		
国名	米国	英国・ノルウェー	ブラジル	ナイジェリア・アンゴラ	韓国	中国	シンガポール
海洋油ガス田所在海域	メキシコ湾岸	北海	ブラジル沖	アフリカ西岸	-		
石油・天然ガス海洋生産量	→	↓	↑				
課題	メキシコ湾岸に次ぐ新たな市場の開拓	北海油田の成熟化に伴う石油・天然ガス生産量の減少	自国における海洋産業の育成				
政策	北極海の開拓	英国・ノルウェーの大陸棚における技術的難易度の高い鉱区での開発	ローカルコンテンツ政策の実施		海洋プラントエンジニアリング(韓国)・海洋構造物製造業(中国)の育成		オフショア・エコシステムの形成

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

2. 海洋資源保有国の海洋資源開発産業政策

(1) メキシコ湾岸: 米国

メキシコ湾岸油田の発見を契機に米国で海洋資源開発が活発化

米国では1900年代にテキサス州南東部で油田が発見されたことを皮切りに、周辺部での油田開発が活発化した。1930年代には陸上での経験を活かしてメキシコ湾岸で海岸油田の開発が行われるようになり、1938年にはルイジアナ沖で初めて海底井戸が掘削された。ルイジアナ沖は遠浅で掘削作業を手掛けやすい環境であり、海底には大量の石油が埋蔵していることが確認されたことから、海底油田の開発が広範囲に進んだものとみられる。1960年代にはケネディ大統領が海洋資源開発の重要性を指摘し、海洋調査費の増額を実施したことを契機に米国における海洋資源開発が本格化した。1970年代後半にはメキシコ湾岸において大水深の油田開発が始まり、現在では水深3,000mを超える海域での掘削が実施されている。

メキシコ湾岸の厳しい海象条件に対応することで関連企業が成長

メキシコ湾岸はハリケーンが頻繁に通過するなど気象・海象条件の厳しい地域であり、海底油田開発にあたっては上記条件に対応可能な掘削・生産設備や機器の設計・開発が求められた。そのため、各企業は技術開発のイノベーションを進めてきた結果、米国では海洋向けの設備や機器で競争力を有する企業が数多く輩出されるなど、メキシコ湾岸の海底油田開発を通して米国における海洋資源開発産業の基盤が構築された。

米国政府の北極圏国家戦略

米国はメキシコ湾岸における海底油田開発を推進してきたが、足元では新たな開発海域として北極海に着目している。北極海の海底には石油・天然ガス等が大量に埋蔵していることが確認されており、近時においては地球温暖化による融氷のため、海底資源開発が進行しやすい環境になりつつある。そのため、北極海の周辺国は国連海洋法条約の規定²²に基づいて大陸棚の延伸を申請している。他方、米国は上院の反対で国連海洋法条約を批准出来ておらず、北極圏の資源開発で欧州の各国に比べて出遅れているのが現状である。斯かる中、2013年に米国政府は北極圏国家戦略を公表した。北極評議会²³を通じた関係国との連携により、北極海の海底資源開発を推進するとともに同戦略を対外的に打ち出すことで、国連海洋法条約の批准に向けた姿勢を明確化したものと推察される。

(2) 北海: 英国・ノルウェー

英国政府の海洋産業政策

1960年代にオランダの沖合でガス田が発見されたことを契機に、北海における油ガス田の開発機運が高まり、周辺国である英国やノルウェーが本格的に開発に取り組むようになった。英国において、石油・天然ガスの生産量は順調に推移してきたが、2000年以降は減少傾向に転じており、その主因とし北海油田の成熟化が喧伝されている。斯かる中、英国政府は資源開発会社に北海への投資を呼び掛け、北海における石油・天然ガスの生産量を増加させるために、2012年に英国の大陸棚開発に関わる税制優遇措置を実施した。今後は北海の中でも技術的難易度の高いフィールドでの開発について更なる税制優遇措置が採られる見通しであり、北海における石油・天然ガスの生産量が新たな技術の導入によって回復することが期待される。

ノルウェーにおけるオフショア・クラスターの形成

ノルウェーも北海油田の開発により、海洋資源開発産業を発展させてきた。同国政府は1972年に100%出資の国営石油会社であるStatoilを設立し、原油・ガス田の開発権益を割り当てた。Statoilは操業ノウハウを習得すべく、開発権益の一部を有するMobil(現在のExxon Mobil)に対して、オペレーターシップを10年間に亘って譲渡した。その間にStatoilは米国から技術者をヘッドハンティングするなど人材の確保や育成に尽力し、1986年にはノルウェー企業のみで海底油田開発を始めるまでに成長した。ノルウェーでは古くから造船業・海運業・船用工業が発達しており、海洋資源開発産業を手掛けるための素地が北海油田開発の以前から存在していた。同国政府はStatoilを活用して自国の企業に海洋資源開発に関わる技術・ノウハウを蓄積し、実際のプロジェクトを経験させることを通して海洋資源開発産業を育成してきた。その結果、現在では造船・海運・船用のみならず、海洋構造物の設計やエンジニアリングを専業として手掛ける企業も数多く存在しており、オスロやベルゲン等の都市では海洋資源開発の産業クラスターであるオフショア・クラスターが形成されている。足元は北海の成熟化が進んでいるため、同国政府も大陸棚の開発を進めている他、Statoilがノルウェー以外の地域で探鉱を実施するなど事業エリアの拡大を進めている。

²² 沿岸から200海里の排他的経済水域の外でも、自国領土の大陸棚の延長と証明できれば、海底資源開発が認められる。

²³ 1996年に設立された北極圏の開発に関するルール作りを協議する場であり、2年に1度開催される。加盟国は米国、ロシア、カナダ、ノルウェー、スウェーデン、デンマーク、アイスランドであり、上記加盟国以外もオブザーバーとして参加することが出来る。

(3) ブラジル沖: ブラジル

Petrobras を中心とするブラジル沖の海底油ガス田開発

ブラジルでは 1970 年代に国営石油会社である Petrobras が中心となって、リオデジャネイロ州の沖合で海底油ガス田の開発が開始された。メキシコ湾岸油田や北海油田と比較してブラジル沖は気象・海象条件が穏やかであることから、その後は大水深開発が進んだ。2007 年にはサントス盆地で石油・ガスが発見されたのを契機に、サントス盆地が属するプレソルトにおいて海底油ガス田の探鉱・開発が進められている。

ブラジル政府によるローカルコンテンツ政策を通じた海洋産業育成

上記のように、近時においてブラジルの沖合では海底油ガス田が次々と発見されており、海底を掘削するための設備や、海底から引き上げた天然資源を洋上で生産・処理するための設備に対する需要が増加している。ブラジル政府は自国における海洋資源開発産業を育成するために、石油・ガスの探鉱から生産において使用される機器・サービスの国産化率を規定する、所謂、ローカルコンテンツ政策を展開している。国内外の企業にブラジル企業の製品・技術・サービス・労働力を積極的に取り込ませることで、テクノロジーの革新・人材能力開発・雇用の拡大を実現することを企図しているものと推察される。

ローカルコンテンツ政策の功罪

ブラジル政府は上記設備の建造を自国の造船会社に発注したが、船舶の建造技術に乏しく、同技術に強みを有する韓国やシンガポールの造船会社と提携して補完することを選択した。しかしながら、韓国造船会社の Samsung がローカルコンテンツ政策を嫌気して提携を解消するなど、同政策の負の側面も顕在化した。過去の反省を踏まえつつ、ブラジル政府は引き続き技術力を有する海外の造船会社や機器メーカーの誘致を進めており、近時においては日系造船会社の進出が目立つ。斯かる中、外資系企業がブラジル市場を開拓していくためには、現地企業への出資を通して企業優遇措置の恩恵を受けるとともに、出資先企業の競争力を高めていくことが求められる（【図表 VII-2】）。

【図表 VII-2】外資系企業によるブラジル造船会社との提携事例

造船所	外資パートナー
OSX造船所	Hyundai
エスタレーロ・エンセアーダ・パラグアス造船所	川崎重工業
アトランチコスル造船所	IHI、ジャパンマリンユナイテッド、日揮
リオグランデ造船所	三菱重工業、三菱商事、今治造船、大島造船所、名村造船所
ジュロン・アラクルス造船所	Sembcorp Marine
プラスフェルズ造船所	Keppel
マウア・ジュロン造船所	Sembcorp Marine

(出所) ㈱海事プレス社「COMPASS 2014 年 1 月」よりみずほ銀行産業調査部作成

(4) アフリカ西岸: ナイジェリア・アンゴラ

ナイジェリア、アンゴラにおけるローカルコンテンツ政策

アフリカ西岸は世界有数の大水深海域であり、代表的な海洋資源保有国としてナイジェリアとアンゴラが挙げられる。両国は何れも国営石油会社(ナイジェリア: Nigerian National Petroleum Corporation、アンゴラ: Sonangol) が中心となって海洋資源開発を進めている。自国の海洋産業を育成するために両国の政府はブラジルと同様にローカルコンテンツ政策を展開しているが、ブラジルが機器の国産化に注力しているのに対して、両国は人材の育成に注力している点異なる。しかしながら、足元においては海洋資源開発に熟練した労働者が育っておらず、海洋資源開発産業の発展に繋がっていないのが現状である。

3. 海洋資源少資源国の海洋産業政策

(1) 韓国

韓国政府による海洋資源開発産業育成策

韓国は周辺海域において海洋資源を有しない国ではあるが、足元において海洋資源開発産業における韓国のプレゼンスは確固たるものになりつつある。その一翼を担っているのが、造船業を基盤とした海洋構造物製造業である。韓国において造船業は基幹産業の一つとして発展してきた。しかしながら、1980年代に世界的な造船不況を経験したことから、1990年代に韓国造船会社は造船業に次ぐ新たな事業分野として今後の成長が見込まれる海洋事業に進出し、海洋構造物の開発を始めた。その間、韓国政府は海洋資源開発産業育成のために、造船会社に対して税制面での優遇や研究開発費についての資金支援等を実施してきた²⁴。

現在は海洋プラントエンジニアリングの育成に注力

2012年には韓国政府・知識経済部が海洋プラントエンジニアリングの育成を主眼に、海洋資源開発産業の総合育成方針を発表した(【図表VII-3】)。施策の骨子としては国産資機材の競争力強化、海洋プラントエンジニアリングの強化、産業クラスターの形成などが掲げられた。特に国産資機材の競争力強化についてはエンジニアリングや資機材生産の国内遂行率を従来の40%から2020年には60%まで引き上げるとの政府目標の下、中核となる資機材を中心に100大戦略品目を選定して開発を推進している。開発した資機材については韓国の石油会社やガス会社のプラントに導入することで、トラックレコードの積み上げを図っている。

²⁴ 韓国政府による税制面での優遇施策としては、研究・人材開発費に対する税額控除や設備投資に対する税額控除などが挙げられる。また、韓国政府による研究開発に関する優遇施策としては、研究開発費についての研究費補助支援や投融資支援などが挙げられる。

【図表Ⅶ-3】韓国における海洋資源開発産業政策

政府目標	◆海洋プラント受注額 - 2011年の257億ドルから2020年までに800億ドルに ◆エンジニアリングや資機材等の国内遂行比率 - 2011年の40%から2020年までに60%に
	◆国産資機材の競争力強化 - 要素・中核資機材を中心とした100大戦略品目の選定と開発の推進 - 企業の需要を考慮した資機材試験認証基盤の拡大 - 開発資機材を石油会社・ガス会社のプラントに適用し、世界的企業の国内投資誘致を推進 ◆海洋プラントエンジニアリングの強化 - 既存の造船分野の設計人材の海洋プラントへの転換支援 - 海洋プラントの修士・博士の学位課程の拡大 - 深海資源生産用海洋プラントのエンジニアリング、中核資機材の開発を通じた海底・海上統合システムの構築 - 資源保有国との国際協力を通じ、プロジェクトの開発経験を蓄積 ◆産業クラスターの形成 - 地域の特性を反映した発展戦略を推進 - 中型造船所及び資機材企業連携強化によるクラスター構築の推進 - 海外エンジニアネットワークの活用

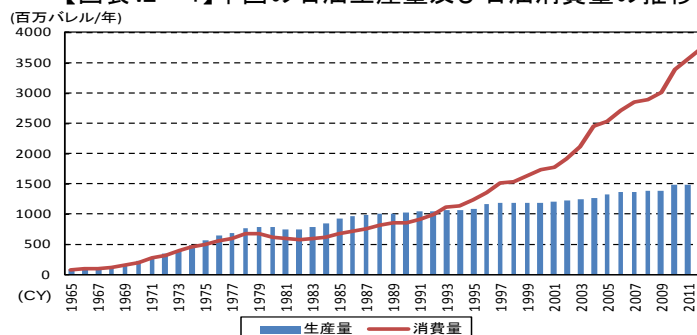
(出所) 国土交通省 HP (<http://www.mlit.go.jp/>) (2014 年 7 月 31 日)よりみずほ銀行産業調査部作成

(2) 中国

中国政府による 国油国運政策

改革開放政策に起因した高度経済成長に伴い、中国の石油消費量は増加を辿り、1990年代初頭には中国内における生産量が消費量を上回るなど、中国は恒常的に石油を輸入せざるを得ない状況となった(【図表Ⅶ-4】)。しかしながら、輸入する石油の太宗が CIF²⁵建てであったため、コスト負担を嫌気する輸出者との間でトラブルが発生するなど石油の安定供給という問題がクローズアップされた。このような問題を解消するために、中国政府は 2006 年に国油国運政策を展開し、中国向けに輸入する石油については中国の海運会社が運ぶことを推進した。尚、石油と同様に、中国向けに輸送される貨物についても中国の海運会社が運ぶとする国貨国運政策が展開された。

【図表Ⅶ-4】中国の石油生産量及び石油消費量の推移



(出所) BP「BP Statistical Review of World Energy」よりみずほ銀行産業調査部作成

中国政府による 国船国造政策

他方、中国向けに使用される船舶については高度な技術力が要請される船舶が多く、技術力で劣後する中国造船会社の船舶ではなく、技術優位性を有する海外造船会社の船舶が使用される場合が多かった。このような状況を改善すべく、中国政府は国船国造(国輪国造)政策を展開し、中国向けの船舶については中国で建造することを推進した。その後、国務院は 2006 年に「船舶工業中長期発展計画(2006～2015 年)」を承認し、環渤海湾・長江デルタ・珠江デルタに 3 大造船基地を建設、2009 年には「船舶工業調整振興計画」を發布して内需の拡大を図るなど造船業の発展に努めた結果、中国は 2010 年に韓国を抜いて船舶竣工量で世界一となった。

²⁵ CIF: Cost Insurance and Freight (海上運送を利用する商品の売買に際し、輸出者である売主が船積費用・保険料・運賃を負担する契約)

リーマンショック に起因した船腹 過剰の拡大と環 境規制の強化

しかしながら、リーマンショックを境に需給のバランスが崩れ、船価の値上がりを見込んで投機筋が大量発注していた船舶が次々と竣工を迎えたため、一転して供給過多に陥り、価格競争が激化した。また、船舶に対する環境規制が国際的に強化されていく過程で、造船会社の主要顧客である海運会社にも運航コストを下げて船隊の競争力を高めるために燃費が悪い老齢船を低船価・低燃費の新型船に代替する動きがみられるようになった。前述のように船舶需要が乏しい中、環境性能の高いエコシップに強みを有する日系造船会社や韓国造船会社に発注が集中した結果、環境技術で劣後する中国造船会社に供給過剰の皺寄せが集中した。

中国政府による 造船業の高度化 政策

斯かる事態を受けて、中国政府は2011年の第12次5カ年計画で、市場の成長性が見込まれる高付加価値なエコシップや海洋構造物に関する技術力を高めていくことを公表した(【図表Ⅶ-5】)。特に後者については前年に国務院によって7大戦略的新興産業の一角として位置付けられるなど、海洋構造物製造業が重要産業と認識されていた。その後、中国政府は海洋構造物製造業集積地を形成し、ジャッキアップリグ・セミサブ・FPSOなどの概念設計や基本設計水準の向上を推進した。

【図表Ⅶ-5】中国における海洋資源開発産業政策

時期	内容
2010	・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(国務院) - 戦略的新興産業の育成・発展を加速させる決定(国務院)
2011	・中国船舶工業第12次5ヵ年計画(中央政府) - 海洋構造物製造業の重点製品・技術の策定及びその研究開発の推進 重点製品: FPSO、クレーンバインド船、動力位置固定システム、油漏洩処理装置 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等の設計技術 - 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
2012	・海洋構造物製造業中長期発展計画(国家海洋局・科学技術部) - 目標: 海洋構造物製造業売上高を2015年までに2,000億元、2020年までに4,000億元 国際市場シェアを2015年までに20%、2020年までに35% 主要システムと設備の国産化率を2015年までに30%、2020年までに50% - 政策: 産業規模拡大の加速 一例: 三大海洋構造物製造業集積地の形成(環渤海地域、揚子江デルタ地域、珠江デルタ地域) 産業イノベーションの強化 一例: 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 一例: 海洋構造物産業の特徴に適した担保方式を検討し、融資担保物の範囲を拡大
2013	・船舶工業構造調整加速・促進変化実施方案2013~2015(国務院) - 造船・船用関連産業の再編 - 海洋分野における技術開発の促進

(出所) 国土交通省 HP (<http://www.mlit.go.jp/>) (2014年7月31日)よりみずほ銀行産業調査部作成

海洋構造物製造 業の育成と造 船・船用関連産 業の再編

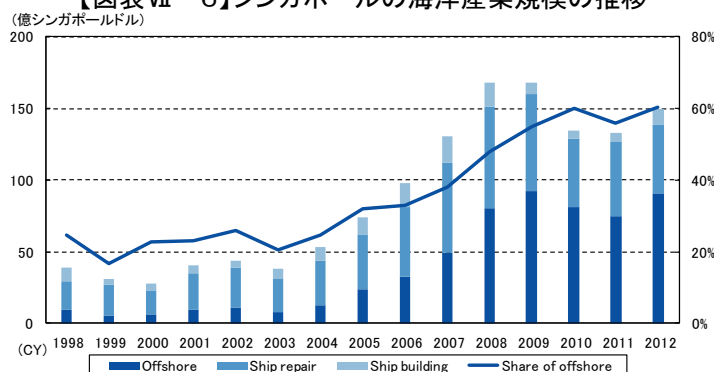
上記のように中国政府が海洋構造物製造業の育成に積極的に取り組んでいるのは、中国周辺海域における海洋資源開発を将来的に見据えた布石であると推察する。今後は造船業から海洋資源開発産業に軸足を移す韓国を模倣し、中国も国策として海洋資源開発産業に政策の軸足をシフトしていくとみられる。尚、造船については国務院が2013年に「船舶工業構造調整加速・促進変化実施方策」を発表し、造船・船用関連産業の再編に着手することを表明した。具体的には核となる企業集団を軸に造船関連企業の合併を進めていくという内容であり、今後は再編による供給能力の適正化が期待される。

(3) シンガポール

シンガポールの
海洋資源開発産
業は国際的競争
力を有する重要
な産業の一つ

シンガポールは国土の狭さや人件費の高さから、一般的には製造業の育成・発展には不利な状況にあるが、海洋産業²⁶の規模はこれまで堅調に拡大し、2012年には、約150億シンガポールドル(約1.2兆円)に達するなど、今後も成長が見込まれている。斯かる成長を牽引してきたのは海洋資源開発分野であり、2012年には海洋産業の6割を占めるに至っている(【図表VII-6】)。また、グローバルに業界を俯瞰してみても、同国はジャッキアップリグ建造の約7割、FPSOの改造の7～8割、アジア太平洋地域最大の石油ガス関連機器の製造を担っており、高い競争力を有するに至っている。シンガポール政府は同国経済を支えるため、GDPの20～25%程度に製造業を維持することに努めているが、海洋産業はそのうちの1割弱を占めるとともに、8.5万人以上²⁷の雇用を支えている²⁸。

【図表VII-6】シンガポールの海洋産業規模の推移



(出所) Association of Singapore Marine Industries HP (<http://www.asmi.com/>) (2014年7月31日)より
みずほ銀行産業調査部作成

裾野が広いシン
ガポールの海洋
資源開発産業

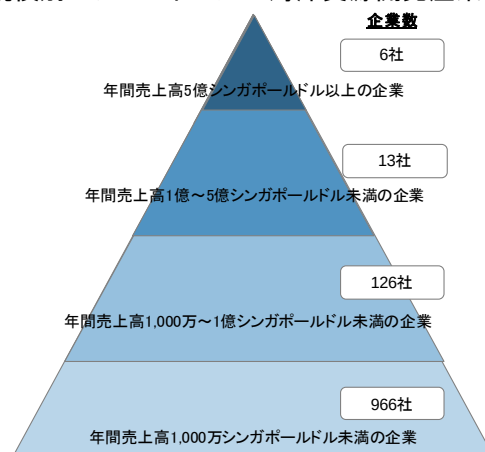
シンガポールの海洋資源開発産業は少数の大企業、相応の数の中堅中小企業及び多数の中小零細企業により構成され、裾野の広がり有している。まず、大企業としては掘削リグの製造を行う Keppel Offshore & Marine、Sembcorp Marine といったシンガポール政府系のファンドが出資する2社が頂点に存在している。また、同様に政府系ファンドの出資先であるエンジニアリング会社の ST. Engineering も海洋資源開発関連の事業を有している。そして、オートメーション機器のインテグレーションやエンジニアリング業務を行う中堅中小事業者、船舶や海洋構造物、サブシー機器などのメンテナンス・修理を行う中小事業者、オイルフィールド機器の精密加工や金属製品の二次加工、船舶や海洋構造物の塗装や溶接を行う中小零細業者などが多数存在している(【図表VII-7】)。また、周辺産業として、海洋資源開発で使用する機器の性能や環境への影響等のテストや承認取得などのサポートを行うコンサルタント、オフショア支援船のチャーター業務を行う業者、海洋での作業に必要な人員、資材の運搬や保管を行うロジスティクス業者、各種サービスを提供する事業者、海事案件に強みを有する金融機関、法律事務所、仲裁機関など海洋資源開発産業の周辺に属する事業者も充実している。

²⁶ 海洋産業には海洋資源開発の他、造船(新造・修繕)も含まれる。

²⁷ 2013年時点におけるシンガポールの人口は約540万人。

²⁸ この他の主要な製造業としては、エレクトロニクス、化学、バイオ、精密加工、航空関連等が挙げられる。

【図表Ⅶ-7】規模別のシンガポールの海洋資源開発産業の構成(2010年)



(出所) SPRING Singapore HP (<http://www.spring.gov.sg/Pages/homepage.aspx>) (2014年7月31日)より
みずほ銀行産業調査部作成

海洋資源開発産業の集積に貢献した資源開発会社の誘致

元来、シンガポールは歴史的・地理的に船舶の修理に強みを有していたが、シンガポール政府は同国を①船体建造能力、②海洋エンジニアリング力、③海洋資源開発において使用される複雑なシステム・機器等のデザイン力、④船舶承認に対応できる海洋資源開発産業向けアドバイザー・コンサルティング力を併せ持つハブになることを目指し、資源開発会社を始め、国際的な有力事業者を誘致してきた。同国政府は誘致にあたり、低い法人税²⁹や海事関連事業に対する優遇税制³⁰、透明性の高い規制、資源開発地への近さや海洋に面している地理的優位性、(近時変化が起きつつあるが)低コストの外国人労働者³¹の確保のし易さ等を訴求してきた。尚、近時の誘致例としては、サブシー機器の有力メーカーである FMC Technologies がアジア太平洋地域向けの機器を製造する工場を建設しており、また、石油ガスの掘削サービスを提供する Weatherford がアジア地域をカバーするためのサービス拠点を配置している。

海洋資源開発産業に係わる中小企業の育成

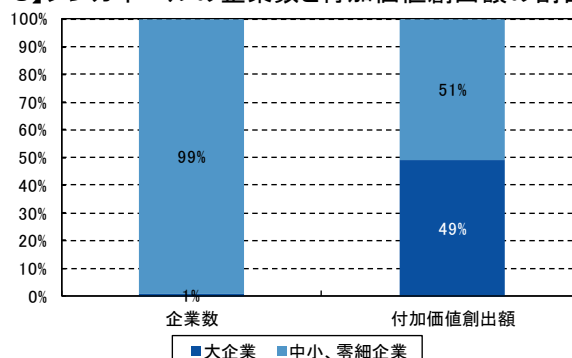
上記のような海外事業者の誘致策に加え、同国政府は中小企業の育成にも力を注いでいる。シンガポールの全企業数の 99%が中小企業であり、その中小企業が産業全体の約半分の付加価値を創出している(【図表Ⅶ-8】)。同国政府は経済において重要な役割を占める中小企業を支援するべく、ビジネスマッチング活動、生産性の向上を支援するための優遇税制や各種補助金の支給、スタートアップ企業への投資に対する優遇税制などを実施してきた。これらの取り組みなどを受け、シンガポールの海洋資源開発産業における企業数は、2003年の549社から2009年には1,111社に倍増しており、その後も増加傾向にあると言われている。

²⁹ シンガポールの法人税率はこれまで段階的に引き下げられ、現在は 17%となっている。また、この他、政府機関の裁量的な認定により、さらに低減された法人税率が適用されることもある。

³⁰ 1969年にシンガポール船籍の船舶についてシンガポールでの課税を免除する制度が導入されたことが始まりである。現在、船舶等のリース事業に携わる会社やパートナーシップなどを対象とした海事リーシング・アワード制度、海上運賃の先物取引、船舶売買の仲介、船舶管理などの海運関連サービスを拡充する事業計画を有する会社を対象とした海運関連サービス・アワード制度、世界の主要港に国際的なネットワークを有する国際海運会社がシンガポールでのオペレーションを拡充する際に適用可能な国際海運企業アワード制度なども存在している。

³¹ シンガポール政府は 2011 年頃より低賃金労働者の流入を抑制する方向性に方針を転換している。

【図表Ⅶ－８】シンガポールの企業数と付加価値創出額の割合（2010 年）

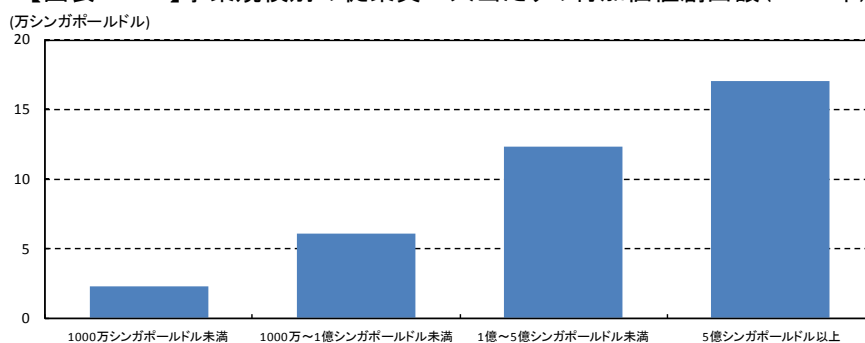


（出所）SPRING Singapore HP (<http://www.spring.gov.sg/Pages/homepage.aspx>) (2014 年 7 月 31 日) より
みずほ銀行産業調査部作成

事業規模に応じ、
各事業体の競争
力は大きく異なる

もともと、これまで成功を見せているシンガポールの海洋資源開発産業であるが課題も存在する。シンガポールの海洋資源開発産業全体としては高い競争力を有していると言えるが、個々の企業の競争力には大きな差が存在する。競争力の指標となりうる従業員一人当たりの付加価値創出額を見ると、造船を含む海洋産業全体としては年間約 6.7 万シンガポールドル（約 540 万円）の付加価値が創出されているが、年間売上高が 1,000 万シンガポールドル未満の企業では従業員一人当たりの付加価値創出額が 2.3 万シンガポールドル（約 180 万円）に過ぎない。このような零細企業はこれまで低賃金の外国人労働者により支えられてきた。年間売上高が 1 億シンガポールドル以上の企業の従業員一人当たりの付加価値創出額は、15.6 万シンガポールドル（約 1200 万円）に達しており、事業規模により競争力に大きな差が存在することが見て取れる（【図表Ⅶ-9】）。

【図表Ⅶ－９】事業規模別の従業員一人当たりの付加価値創出額（2010 年）



（出所）SPRING Singapore HP (<http://www.spring.gov.sg/Pages/homepage.aspx>) (2014 年 7 月 31 日) より
みずほ銀行産業調査部作成

シンガポール政府は成長の質を重視する方針を明確化

また、シンガポール政府は近時において同国での人件費の上昇や外国人労働者の流入の制限³²に伴う単純労働分野における労働力の不足などを受け、生産性の改善による競争力の向上を強調し、経済成長の質を重視する態度を明確化している。この同国政府の方針は海洋資源開発産業を含む海洋産業においても共通であり、生産性の向上を図るための各種施策を打ち出している。具体的な施策は多種多様であるが、①シンガポールの海洋資源開発産業に必要な技術の集積、②中小企業に対するバリューチェーンの上流への参入支援、③製造工程の作業効率改善のための支援の3点に大別することができる。

国家機関による技術の集積①

一点目のシンガポールにおける海洋資源開発産業の技術の集積に向けた取り組みについては、一企業レベルのものから政府レベルのものまで多岐に亘る。政府機関による活動の代表例は A*STAR (科学技術庁) によるものである。A*STAR は通商産業省 (Ministry of Trade and Industry) の下部組織として設立され、14 の研究機関や技術の商業化を支援する組織を保有し、同国経済を単純労働から知識ベースの経済に転換させ、同国におけるイノベーションを推進することをミッションとした機関であり、大学、企業との共同研究、大学で創出された技術の商業化などを支援している。

国家機関による技術の集積②

A*STAR では多岐に亘る産業領域での研究開発活動が行われているが、海洋資源開発産業向けについても、高強度部品製造のための溶湯鍛造技術³³、産業用ロボット技術³⁴、多面性流体技術³⁵などに関する研究プログラムが運営されている。2014 年には英国の Southampton Marine and Maritime Institute と共同で、深海での掘削業務や船舶大型化に伴う環境性能向上に焦点を当てた海洋エンジニアリング分野の研究開発活動を行う研究ラボを立ち上げており、自国内のリソースの活用に留まらない取り組みも積極的に展開している。上記の他にも、①1998 年にシンガポール国立大学に設立された Tropical Marine Science Institute による政官学の協働支援と人材教育・トレーニング、②2001 年に国立南洋技術大学に設立された Maritime Research Centre による産学連携、③EDB (シンガポール開発庁) が設立した Centre for Offshore Research & Engineering による研究開発活動の支援・人材育成、④EDB が関与する The Marine Group Local Industry Upgrading Programme による地場企業との連携支援などが行われている。

³² シンガポール政府は現在も海外からの労働者の受け入れには寛容な態度を維持しているとみられるが、住宅価格の上昇、交通網の整備の遅れ、シンガポール人向けの雇用機会の確保等の観点から、近年は低賃金労働者の流入を抑制する方向性を明確にしている。

³³ Development of Liquid Forging Technology for the Manufacturing of High Strength Components

³⁴ Industrial Robotics

³⁵ Multiphase Flow Analysis for Marine & Offshore

**民間主導の研究
開発活動も積極
化**

上記のような政府機関主導の取り組みのみならず、シンガポールでは民間組織の研究開発活動も積極的に行われている。その代表例が Keppel Offshore & Marine が設置した The Keppel Offshore & Marine Technology Centre である。同センターは Keppel Offshore & Marine が会社として初めて設立した海洋資源開発産業領域に特化した研究開発センターであり、90 名程度の研究者を有している組織である。同社は現在の業界内での地位をさらに強固なものとするべく、同領域におけるデザイン、エンジニアリング能力を強化することを志向している。また、Sembcorp Marine も排ガス低減やより効率的な廃熱回収システムの開発といった環境性の向上や、石油精製で使用する水素の搭載量削減などをテーマとして南洋工科大学やシンガポール国立大学と共同の研究所を立ち上げるなど、海洋資源開発産業領域の研究開発活動に積極的に取り組んでいる。加えて、米国のヒューストンに本拠を有する The American Bureau of Shipping もシンガポールに Singapore Offshore Technology Centre を設置し、今後中長期的に研究開発活動を強化していく意向を見せるなど、海外の組織によるシンガポール内での研究開発活動も積極化してきている。

**中小企業の上流
への事業展開支
援**

二点目については、シンガポールで中小企業における付加価値創出額の低さ、換言すれば、生産性の低さが課題となっているが、SPRING(中小企業庁)が中心となって中小企業の上流領域の展開を支援することで生産性の向上を推進している。その取り組みの例としては、2006 年に SPRING と MOE(労働省)が共同で設立した Centre of Innovation - Marine & Offshore Technology が、海洋資源開発産業に属する中小企業と関連する技術を有する専門家との連携体制を整え、中小企業との研究開発活動を支援するといったものが存在する。このほか、SPRING のイニシアティブを中心として中小企業を対象とした優遇税制や補助金制度が運営されている。

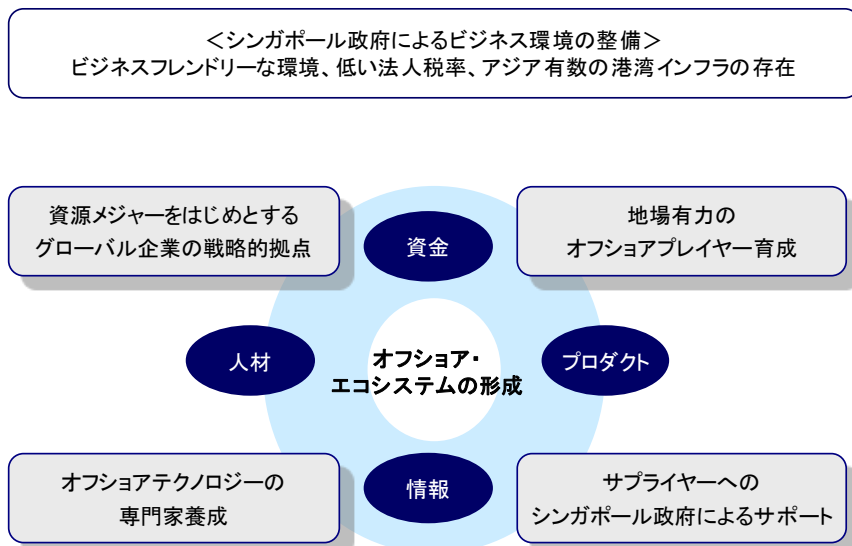
**製造工程の効率
化の推進**

三点目については、シンガポール政府が海洋資源開発産業における製造工程の効率化を志向して、各種施策に取り組んでいる。上述の A*STAR による産業用ロボット分野の研究などがその一例であるが、現在進行中のシンガポールにおけるシップヤードの移転も取り組みの一つである。現在、シップヤードが存在するのはシンガポールの南西部であるが、マレーシアとの西部国境沿いの Tuas 地域に移転させるべく、各種プロジェクトが進行中である。例えば、Sembcorp Marine は Tuas 地域に敷地面積 206ha のシップヤードを建設中であるが、その生産能力は 3,075,000 DWT に達する予定であり、このヤードで船舶の建造・修理、掘削リグの建造、海洋エンジニアリング業務の全てを行うことを計画している。これにより、建造ブロックの大型化による効率化、シップヤードの稼働率向上、作業日程の短縮、物流や構内移動の効率化、必要人員の最小化、人員の多能工化を図っていく方針であると言われている。また、船体部分の建造を外注することで、低付加価値作業を削減していく方針であるとも言われている。

シンガポール政府の積極的な取り組みが、海洋資源開発産業の発展に寄与

これまで概観してきたとおり、シンガポールの海洋資源開発産業はシンガポール政府が主導的な役割を担っている。この政府の取り組みにより、シンガポールの有力地場企業が国際的に確固たる地位を築き、また、有力な海外の企業がシンガポールに進出している。そして、それらの大企業を支える形で、数多くの中小企業が存在している。このように、裾野の広い産業を構築することで、海洋資源開発産業におけるヒトやモノ、カネをシンガポールに呼び込んでいる。これに加え、シンガポールでは、国家機関や大学等における研究活動、業界関係者を対象としたカンファレンスなどの開催、金融・法務・コンサルティングなどの周辺産業の充実化により、シンガポールに情報も流れ込むような状況を構築している。このような取り組みにより、シンガポールはハード・ソフトの両輪からなるエコシステムを構築し、競争力のある海洋資源開発産業を育成・発展させようとしているとみられる（【図表VII-10】）。

【図表VII-10】シンガポールにおけるオフショア・エコシステムの形成



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

Ⅷ. 日本政府の海洋資源開発産業政策へのインプリケーション

1. 日本における海洋資源開発産業政策

2008 年海洋基本
計画策定までの
道のり

海洋秩序の枠組みに関する国際的な取り決めである国連海洋法条約が 1982 年に採択、1994 年に発効したことを受けて、海洋国家である我が国も 1996 年に同条約を批准した。条約こそ批准したものの、我が国における海洋の管理・利用等に関する法規制は未整備であった。そのため、2007 年に国連海洋法条約を補完するための法律として海洋基本法が施行され、同法に基づいて内閣に総合海洋政策本部が設置された。また、2008 年には総合海洋政策本部が中心となって海洋基本計画が閣議決定され、海洋に関する日本政府の施策が発表された。

外部環境の変化
を踏まえた 2013
年海洋基本計画
の策定

その後に発生した東日本大震災や福島第一原発事故を受けてエネルギー政策の見直しが迫られると同時に、海洋資源・海洋再生可能エネルギーに対する期待が国内で醸成されていった。また、日本周辺海域における海洋権益保全等を巡る国際情勢の変化など外部環境の変化も踏まえて、2013 年に新たな海洋基本計画が策定された。そのため、2013 年の計画は 2008 年の計画に比べて海洋資源開発産業の振興や海洋の安全の確保に重点が置かれている（【図表Ⅶ-1】）

【図表Ⅶ-1】新旧海洋基本計画の概要比較

項目	2008年海洋基本計画の概要	2013年海洋基本計画の概要
①海洋資源の開発及び利用の推進	・水産資源の保存管理 ・エネルギー・鉱物資源の開発の推進	・海洋エネルギー・鉱物資源の開発の推進 ・ <u>海洋再生可能エネルギーの利用促進</u> ・水産資源の開発及び利用
②海洋環境の保全等	・生物多様性の確保等のための取組 ・環境負荷の低減のための取組 ・海洋環境保全のための継続的な調査・研究の推進	・生物多様性の確保等のための取組 ・環境負荷の低減のための取組
③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開発等の円滑な推進 ・海洋資源の計画的な開発等の推進	・ <u>排他的経済水域等の確保・保全等</u> ・ <u>排他的経済水域等の有効な利用等の推進</u> ・ <u>排他的経済水域等の開発等を推進するための基盤・環境整備</u>
④海上輸送の確保	・外航海運における国際競争力並びに日本船舶及び日本人船員の確保 ・船員の育成・確保 ・海上輸送拠点の整備 ・海上輸送の質の向上	・ <u>安定的な海上輸送体制の確保</u> ・船員の確保・育成 ・海上輸送拠点の整備
⑤海洋の安全の確保	・平和と安全の確保のための取組 ・海洋由来の自然災害への対策	・ <u>海洋の安全保障や治安の確保</u> ・海上交通における安全対策 ・海洋由来の自然災害への対策
⑥海洋調査の推進	・海洋調査の普実な実施 ・海洋管理に必要な基礎情報の収集・整備 ・海洋に関する情報の一元的管理・提供 ・国際連携	・総合的な海洋調査の推進 ・海洋に関する情報の一元的管理及び公開
⑦海洋科学技術に関する研究開発の推進等	・基礎研究の推進 ・政策課題対応型研究開発の推進 ・研究基盤の整備 ・連携の強化	・国として取り組むべき重要課題に対する研究開発の推進 ・基礎研究及び中長期的視点に立った研究開発の推進 ・ <u>海洋科学技術の共通基盤の充実及び強化</u> ・ <u>宇宙を活用した施策の推進</u>
⑧海洋産業の振興及び国際競争力の強化	・経営基盤の強化 ・新たな海洋産業の創出 ・海洋産業の動向の把握	・経営基盤の強化 ・新たな海洋産業の創出
⑨沿岸域の総合的管理	・陸域と一体的に行う沿岸域管理 ・沿岸域における利用調整 ・沿岸域管理に関する連携体制の構築	・沿岸域の総合的管理の推進 ・陸域と一体的に行う沿岸域管理 ・閉鎖性海域での沿岸域管理の推進 ・沿岸域における利用調整
⑩離島の保全等	・離島の保全・管理 ・離島の振興	・離島の保全・管理 ・離島の振興
⑪国際的な連携の確保及び国際協力の推進	・海洋の秩序形成・発展 ・海洋に関する国際的連携 ・海洋に関する国際協力	・海洋の秩序形成・発展 ・海洋に関する国際的連携 ・海洋に関する国際協力
⑫海洋に関する国民の理解の増進と人材育成	・海洋への関心を高める措置 ・次世代を担う青少年等の海洋に関する理解の増進 ・新たな海洋立国を支える人材の育成	・海洋に関する教育の推進 ・海洋立国を支える人材の育成と確保 ・海洋に関する国民の理解の増進

(出所) 首相官邸 HP (<http://www.kantei.go.jp/>) (2014 年 7 月 31 日) よりみずほ銀行産業調査部作成

(注) 下線部分が 2013 年海洋基本計画で新たに盛り込まれた内容

日本周辺海域における海洋資源開発の商業化を見据えた取組

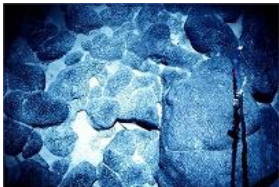
海洋資源開発産業の振興については、2013 年の海洋基本計画において造船業の国際競争力の強化、海洋資源開発関連産業の育成、海洋エネルギー・鉱物資源開発の商業化、海洋情報産業の創出等が掲げられている（【図表Ⅶ-2】）。特に海洋エネルギー・鉱物資源開発の商業化については、近時において日本の周辺海域でメタンハイドレート等の新たな資源の存在が確認されるなど、将来的に海洋資源開発産業が日本の一大産業として発展していくことが期待されている（【図表Ⅶ-3】）。斯かる中、海事クラスターを形成してきた日本の海運会社や造船会社は足元において海外案件の積極的な関与・運営を通して、将来の商業化を展望している。

【図表Ⅶ-2】2013 年海洋基本計画における海洋資源開発産業の振興に関わる主な施策

主要施策	内容
我が国造船業の国際競争力の強化	・新市場、新産業への展開及び業界再編の促進
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・鉱物資源開発の商業化	・平成30年代の商業化を目標にメタンハイドレート、海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト等の資源量調査や開発技術の整備を実施
海洋情報産業の創出	・海洋情報の提供内容及び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実施 ・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	・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の策定

(出所) 首相官邸 HP (<http://www.kantei.go.jp/>) (2014 年 7 月 31 日) よりみずほ銀行産業調査部作成

【図表Ⅶ-3】日本近海で存在が確認されている資源

	メタンハイドレート	海底熱水鉱床	コバルトリッチクラスト
資源			
内容	低温高圧の条件下でメタン分子が水分子に取り込まれた氷状の物質	海底から噴出する熱水に含まれる金属成分が沈殿してきたもの	海山斜面から山頂部の岩盤を皮殻状に覆う、厚さ数cm～10数cmの鉄・マンガン酸化物
含有するエネルギー・金属	メタンガス (天然ガス)	銅、鉛、亜鉛、金、銀	マンガン、銅、ニッケル、コバルト、白金
存在水域	砂層型：太平洋側 水深1,000m以深の 海底下数百m 表層型：日本海側 水深500m～2,000m 程度の海底	沖縄、伊豆・小笠原海域 水深500m～3,000m	南鳥島周辺海域 水深1,000m～2,400m
商業化の目処	平成30年代後半		平成40年以降

(出所) 経済産業省 HP (<http://www.meti.go.jp/>) (2014 年 7 月 31 日) よりみずほ銀行産業調査部作成

2. 日本政府に求められる更なる政策

海洋資源開発を手掛けるためのインフラは一通り整備されている日本

我が国は海洋資源開発において後発ではあるものの、海底資源探査から海底資源の開発・生産において必要な技術や運営ノウハウ、企業を支えるためのファイナンスの仕組みなど、海洋資源開発を手掛ける上で土台となるインフラは一通り整備されていると思われる。多くの日系企業は日本周辺海域で海洋資源開発が商業化することを遠景に見据えて、足元において海外案件に携わることでトラックレコードの積み上げや技術・ノウハウの更なる向上を図っており、このような動きは我が国における海洋資源開発産業の発展に大きく寄与するとみられる。上記のように企業側はプロアクティブな取り組みを進めているが、我が国の海洋資源開発産業を発展させるために、海洋基本計画の履行に加えて、日本政府はどのような手を打つべきであろうか。

日本政府の政策も特定の領域にフォーカスすることが重要

これまで本稿では日系企業の戦略方向性について、競争する領域を特定し、その領域においてグローバルトップ企業を目指すことが肝要であると言及してきたが、同様のことが日本政府の政策の方向性にも当てはまると考えられる。換言すれば、日本政府には海洋資源開発産業クラスターという総体を捉えた産業振興戦略を網羅的に推進するのではなく、バリューチェーンの各段階・プレイヤーの階層毎に競争領域を細分化し、日系企業が優位性を発揮できる領域を見極め、その領域において企業の成長を支援するための肌理細かい政策を展開していくことが求められる。

日本政府が率先して実施すべき施策

上記施策の具体例としては、①日系企業が構築した技術や製品の国際標準化の推進、②エンジニアリング会社・造船会社・船用機器メーカーに対する研究開発支援、③海洋資源開発産業を担うエンジニアのキャリアパスの確立などが挙げられる。①については、FLNG やサブシーなど未だ技術が確立されていない有望分野もある中、技術面で潜在能力を持ちながら欧米企業の後塵を拝する日系企業が挽回するための処方箋になるとみられる。国際標準化は企業努力だけで為し得るものではなく、このような施策こそ日本政府が率先して支援すべきであると思われる。例えば、韓国は国を挙げて海洋向け機器の国産化を推進しているが、我が国も国際標準化に向けた取り組みの一つとして韓国の施策を模倣すべきであろう。次に②と③については、現在、我が国において海洋構造物の設計を手掛けることができるエンジニアが不足しており、日系企業が研究開発を進める上でのボトルネックとなっている。シンガポールにおける産官学連携による人材育成の取り組みを参考に、我が国においてエンジニア向けの魅力的なキャリアパスを確立して裾野を広げることが、翻って日系企業の研究開発支援に繋がることになろう。

如何なる環境下に陥ろうとも官民一体となって産業の灯を絶やさないことが重要

海洋資源開発産業の振興・育成は息の長い話であり、日本近海における海洋資源開発についても商業化のフェーズに迫り着くことは一朝一夕に為し得るものではない。しかしながら、海洋資源開発を手掛けるためのインフラが相応に整っている我が国において商業化は決して為し得ないことではない。日本政府及び日本企業には、中長期的な視点に立ち、如何なる環境下に陥ろうとも官民一体となって産業の灯を絶やさないという強い姿勢を堅持していくことが求められよう。

(資源・エネルギーチーム 磯川 晃邦)
terukuni.isokawa@mizuho-bk.co.jp

(社会インフラチーム 大野 輝義)
teruyoshi.ohno@mizuho-bk.co.jp

(アジア室 市川 智一)
tomokazu.ichikawa@mizuho-cb.com

(自動車・機械チーム 仲谷 能一)
yoshikazu.nakaya@mizuho-bk.co.jp

(参考文献)

1. 書籍・資料等

「石油・天然ガス開発のしくみ」 (株)化学工業日報社

「洋上 LNG 液化基地のプロジェクト動向と技術開発」 日本工業出版(株)

2. 新聞・雑誌等

日本経済新聞 (株)日本経済新聞社)

日刊工業新聞 (株)日刊工業新聞社)

日本海事新聞 (株)日本海事新聞社)

3. WEB サイト

独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 HP (<http://www.jogmec.go.jp/>)

Singapore Economic Development Board HP (<http://www.edb.gov.sg>)

Agency for Science, Technology and Research HP (<http://www.a-star.edu.sg>)

EnterpriseOne HP (<http://www.enterpriseone.gov.sg>)

Seatrade Global HP (<http://www.seatrade-global.com>)

Department of Statistics Singapore (<http://www.singstat.gov.sg>)

Ministry of Trade and Industry Singapore (<http://www.mti.gov.sg>)

その他、各社 IR 資料、プレスリリース等

©2014 株式会社みずほ銀行

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、弊行が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、弊行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取扱い下さいますようお願い申し上げます。

本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他如何なる手段において複製すること、②弊行の書面による許可なくして再配布することを禁じます。

