

## 邦船 3 社による海洋事業進出について

掲載誌・掲載年月：日本海事新聞 1212

日本海事センター企画研究部

次長 臼井潔人

邦船 3 社は、成長が期待でき新たな収益源になるとして、揃って海洋事業に力を入れている。また、日本の造船業界にとっても、韓国やシンガポールに大きく水をあけられている海洋事業への進出が大きな課題となっている。今回は海洋事業の主要分野の基礎知識と邦船 3 社の進出状況に関して、その概要をまとめたので報告する。

### 1. ドリルシップ 事業

ドリルシップは、船に掘削機器等を取り付け、主に海底油・ガス田の探査・掘削を目的とした浮体式海洋掘削リグの一種である。自動船位保持装置が開発されたことから、掘削作業時の安定性はセミサブマージブル型(半潜水型)並みまで向上し、12～15 ノット(時速 22～25km) で自走できることから、大水深(1,500m 以上の深海)での掘削作業に適している。

日本郵船、三井物産、川崎汽船、日本海洋掘削の 4 社が主要出資者(85%強)となっている邦船初のブラジルのペトロブラス(国営石油会社)向けドリルシップ“**Etesco Takatsugu J**”が、2012 年 4 月 25 日に傭船が開始された。傭船期間は最長で 20 年。同船は水深 3,000m、海底下 9,000m までの掘削が可能である。運航はブラジルの Etesco 社が行う。上記 4 社は 2009 年 6 月に、ペトロブラス社のプレソルト層(岩塩下層)鉦区開発向けドリルシップ事業に参画している。

<図表-1> 邦船初のドリルシップ “Etesco Takatsugu J”



(出典) 日本郵船ホームページ

## 2. FPSO/FSO 事業

FPSO (Floating Production, Storage and Offloading system:浮体式海洋原油・ガス生産貯蔵積出設備)とは、洋上で原油・ガスを生産し、生産した原油を設備内のタンクに貯蔵して、直接タンカーへの積み出しを行う設備である。FPSOは浮体式の海洋原油・ガス生産設備の6割以上を占める最もポピュラーな生産設備で、現在世界で約150基のFPSOが稼働している。FPSOの船体は新造するケースと中古タンカーを改造するケースがある。

<図表-2> FPSO “Xikomba” (後方はシャトルタンカー)



(出典) offshore.no.international

FSO (Floating, Storage and Offloading system:浮体式海洋原油・ガス貯蔵積出設備)とは、原油・ガスの生産設備を持たない、洋上での貯蔵・積み出し専用の設備である。他の生産設備で生産された原油を受け入れてタンクに貯蔵し、輸送タンカーへの積み出しを行なっている。現在世界で約100基のFSOが稼働している。FPSO/FSOは固定式のプラットフォームに代わる新しい海底油田生産方式として、1970年代から使用されるようになった技術である。

FPSOには、油処理設備、ガス処理設備、随伴水処理設備、発電設備やコントロールシステム等が主要な機器として船上に設置されている。海底の油井から船上に送り込まれる原油には、ガスや水、その他の不純物が混ざっているため圧力容器で分離され、原油は船内のタンクに貯蔵される。ガスは海底パイプラインで陸上に輸送される場合もあるが、パイプラインがない場合は、FPSOの燃料として利用されたり、海底油層に再注入されるが、焼却処分されるケースが大半である。この随伴ガスの有効利用を図るため、

天然ガスと水蒸気から合成原油を生産する GTL (Gas to Liquid) プラントの開発・実用化の研究が進んでいる。GTL プラントを FPSO に搭載し、随伴ガスから生産した合成原油を生産原油に混ぜ、タンカーで陸上基地に輸送することを計画している。将来的には、現在世界に 1 万箇所以上あり、現在の技術では経済的に開発が成り立たないと言われている中小の海底ガス田向けの GTL FPSO の実用化が待たれている。

(補足)

LNG や LPG は温度や圧力を操作することによって天然ガスを液化したものであるが、GTL は、化学反応で炭素 (C) と水素 (H) の結合を一度分解し、再結合する際に、常温常圧で液体となる炭素 (C) と水素 (H) の化合物を合成する技術である。

邦船社の進出状況であるが、日本郵船は伊藤忠など 4 社と合弁会社を設立し、FPSO を保有・運営している。ペトロブラス向けに 2013 年 5 月から操業開始の予定である。邦船社として初めてオペレーションに参画すべく、自社船員を派遣する (2011 年 7 月 15 日付け同社プレスリリースによる)。

商船三井では、ペトロブラス向け FPSO プロジェクト 2 件に出資。1 件めは、船社として初めて FPSO に参画したもので、2010 年から操業中。出資比率は 5%。2 件めは、2014 年第 3 四半期に操業開始を予定しており、出資比率は 17.5%と FPSO 事業に大きく踏み込んでいる。

### 3. シャトルタンカー事業

シャトルタンカーは、原油を海上の原油生産基地から陸上基地へピストン輸送するためのものである。日本郵船は 2010 年 11 月にシャトルタンカーの運航では世界第 2 位のクヌッツェン・オフショア・タンカーズ (KOT) 社 (本社:ノルウェー) の株式を 50%買収し、KOT 社はクヌッツェン・エヌワイケイ・オフショア・タンカーズに社名を変更した。その当時シャトルタンカーは世界で建造中も含め 82 隻あったが、そのうちの 24 隻を新会社が保有・運航することになった。なお、シャトルタンカーというと小型タンカーをイメージするが、新会社が 2011 年 8 月に獲得したブラジル沖で産出される原油の輸送契約では、15 万 7 千トンのスエズマックスタンカーが投入される。原油生産基地がどんどん陸から離れた地点に設置されるため、シャトルタンカーも大型化が進んでいるといえる。

(補足)

北海などの海象の厳しい海域でも安全に荷役できるように、シャトルタンカーは、自動船位保持装置と船首部分で荷役を行うシステム (パウローディング・システム:一般タンカーは船側で荷役を行う) を装備している。また、緊急時に速やかに離脱する目

的で、荷役ホースの接続及び切り離しが一般タンカーに比べて容易になっている。

#### 4. オフショア支援船事業

オフショア支援船には、主にプラットフォーム・サプライ船（PSV）とアンカー・ハンドリング・タグサプライ船（AHTS）の2種類がある。PSVは主に海上の原油・ガス生産基地への作業員、資材や燃料の輸送に従事している。AHTSは掘削用のリグを別の地点に移動させる際、海底からのアンカーの巻き上げやリグの曳航作業、海底パイプラインの敷設補助作業などを行っている。

川崎汽船は、2007年にノルウェーの船舶投資会社 C.H.Sorensen Management AS とオフショア支援会社 “K”Line Offshore AS（本社:ノルウェー）を設立、同社はPSV 4隻とAHTS 2隻を新造発注、さらにPSV 1隻を備船して、2011年6月までに7隻体制が整い、北海とブラジル沖を中心に全船稼働中とのことである。

<図表-3> PSV (Platform Supply Vessel)



<図表-4> AHTS (Anchor Handling Tug Supply Vessel)



(出典) 3、4ともに川崎汽船ホームページ

(補足)

邦船社で最初にオフショア支援船事業に参画したのは三光汽船である。同社は1996年に総額200億円を投じて支援船9隻を保有し、北海で全船を裸貸船していた。

2003年に貸船契約の更改期を迎え、破格の買い取り価格を提示されたことから全船の売却を決断し、事業から一時撤退していた。2005年後半から支援船事業に再参入し、アジアのオフショアビジネスの中心地であるシンガポールに現地法人を設立し、そこがチャーターリングとオペレーション業務を担当している。2011年末時点で36隻の支援船を保有し、30隻以上を西アフリカ沖で運航していたが、その後は売船などにより船隊の縮小が続いている。

## 5. LNG（液化天然ガス）関連プロジェクト

LNGの分野では、FSRU（Floating Storage and Re-gasification Unit）やSRV（Shuttle and Re-gasification Vessel）と呼ばれる洋上での再ガス化装置が脚光を浴びている。FSRUは再ガス化装置を搭載しLNG貯蔵能力を有する船舶で、洋上で固定し、他のLNG運搬船から受け入れたLNGを再ガス化し、気体に戻したガスを陸上の基地へパイプラインで送り出すという仕組みである。また、SRVはLNG運搬船としてLNGを受け入れ基地まで輸送し、甲板に設置した再ガス化装置でLNGを気体に戻し、陸上の受け入れ基地にパイプラインで送り出すというものである。陸上に再ガス化装置を建設する場合と比べて、沿岸部の造成費用の削減や環境負荷の軽減といった利点があり、さらに、中古のLNG運搬船をFSRUやSRVに改造することで、工期の短縮やコスト節減が可能である。FSRU/SRVによるLNG受け入れプロジェクトは、世界各地で計画が林立しているとのことである。

商船三井はホーグ LNG 社（本社：ノルウェー）と共同でSRVを2隻建造し、GDF スエズグループ（本社：フランス）に長期に貸し出している。同グループは、米国東岸ボストンから35km沖合に天然ガス受け入れ基地を建設、従来の陸上LNG基地に加えて、SRVで気体に戻した天然ガスを海底パイプラインで陸側に送り出すプロジェクトを運営している。FSRU/SRVは米国以外でもイギリス、ブラジル、アルゼンチンなどで利用されている。なお、SRVは海洋事業というよりも、LNG輸送サービスの高付加価値化といえるが、FSRUとの関連で今回紹介することにしたものである。

天然ガス輸出国では、洋上ガス液化設備の実用化が待たれている。洋上ガス液化設備は、FLNG（Floating liquefied natural gas）またはLNG-FPSOと呼ばれ、ガス液化設備を備えた船舶またはバージで天然ガスの不純物除去及び液化を行い、生産したLNGを船内に貯蔵のうえLNG運搬船に積み込むという仕組みである。陸上に液化ガスプラントを建設する場合と比較して、海底ガス田から陸上までのパイプライン敷設が不要となることや、沿岸部の開発を伴わないため造成費用と環境負荷を低減できるなどの利点がある。さらに、移動が可能のため、韓国などの大手造船所で建造し、アジア・太平洋地域に数多く存在している中小の海底ガス田に順次曳航してLNGを生産できるとして大いに期待されている。しかしながら、LPG（液化石油ガス）ではすでにFPSO/FSOが実用化されているのに対し、LNGの洋上液化は、海象の厳しい環境で不

純物の撤去や液化が正常に行えるか、生産した LNG を運搬船に安全かつ確実に積み込むことができるかなどが依然として課題となっている。

<図表-5> SRV (Shuttle and Re-gasification Vessel)



(出典) 商船三井ホームページ

川崎汽船によれば、同社は 2008 年 6 月に、中小天然ガス田を対象とした洋上 LNG 生産プロジェクトを推進する FLEX LNG Ltd 社(本社:英領バージン諸島、ノルウェー市場に上場)に 15%出資し、筆頭株主として同社の戦略的パートナーとなっている。FLEX 社は現在パプア・ニューギニアで、InterOil 社(本社:米国)が開発推進する陸上ガス田(Elk/Antelope)を対象とした LNG 生産計画が進行中とのことである。

また、川崎汽船は天然ガスを液化せず、圧縮して輸送する CNG (Compressed Natural Gas : 圧縮天然ガス) 輸送船の開発を、EnerSea 社(本社:米国)に資本参加のうえで 2002 年から取り組んでいる。同社によれば、LNG 輸送と比較して、CNG 海上輸送システムは船積み前の液化と荷揚げ後の再ガス化の工程が不要であり、積揚地においても、本船をブイに係留にして荷役を行うことを想定していることから、投資の節減と環境負荷の軽減が可能であり、特に近・中距離の天然ガス輸送分野において大きな需要が見込めるとしている。

<図表-6> CNG（圧縮天然ガス）輸送船完成予想図



(出典) 川崎汽船ホームページ

## 6. 海洋掘削リグ（プラットフォーム）

1938年の米国レイジアナ州沖における海底油田の掘削成功と、世界各地で相次いだ海底油田の発見がきっかけとなり、沿岸や浅い海での油田開発が盛んになった。その後1989年にロイヤル・ダッチ・シェル(本社:オランダ)が水深1,000フィート(約300m)を超える深度での油田開発に成功し、沖合から深海に向けての探査・掘削が一気に活発化した。

主な海洋掘削リグとしては、上記1.で紹介したドリル船以外に、ジャッキアップ型とセミサブマージブル型があり、それらは海上構造物と呼ばれることもある。石油開発会社は、掘削を予定しているロケーションの自然環境、掘削プログラム、リグの稼働条件や掘削能力を勘案して、リグのタイプを選定している。

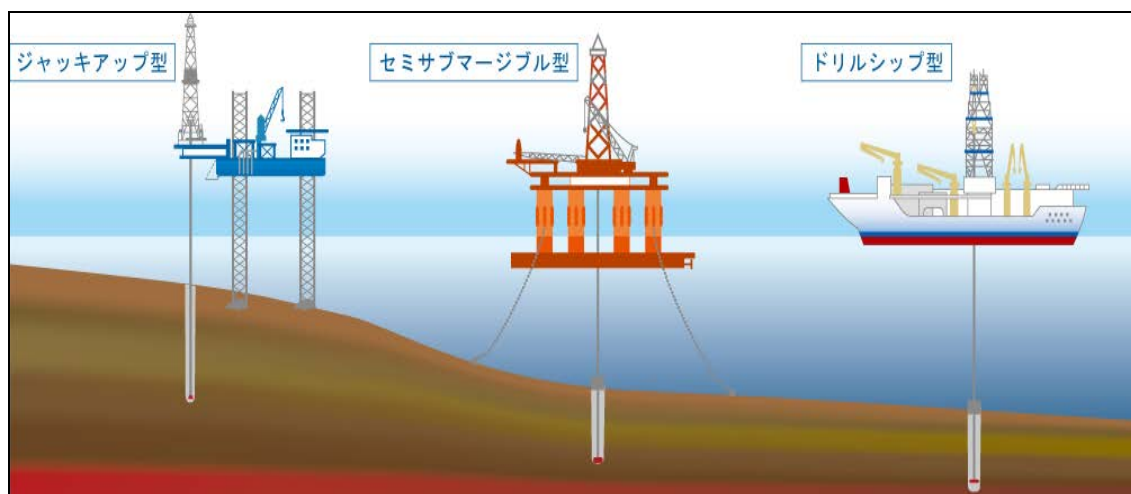
ジャッキアップ型は、甲板昇降型ともいわれ、掘削機器等を搭載したプラットフォームにジャッキ装置で上下に動く脚(レグ)を取り付けたものである。目的地の掘削ロケーションに到着後、脚(通常3本で、それぞれ独立して上下動可能)を海底に降ろし、プラットフォームを海面上まで上昇させ、掘削作業を行う。

プラットフォームが海面上にあるので、波浪の影響を直接受けず、比較的海象の厳しいポイントでも作業が可能との特長があるが、稼働水深は通常120m程度までの浅い沿岸海域が中心となっている。

セミサブマージブル型(セミサブ型)は半潜水型ともいわれ、ジャッキアップ型よりも稼働水深が深い。1961年にこのタイプのリグが開発されたことにより、大陸棚等従来のリグでは作業できなかった水深100m以上の海域でも探鉱掘削が可能となった。移動時はリグ自体が浮上した状態で曳船により曳航され、目的地でバラスタタンクに海水を入れることによって、リグの構造物を半分ほど海中に沈める(半潜水)ことが、セミサブマージブルという名称の由来となっている。構造物の揺れが少なく安定しているこ

とから、北海などの海象の厳しい海域での稼働が可能である。参考までに、日本で唯一の海洋掘削専門企業である日本海洋掘削が運用しているジャッキアップ型「HAKURYU-10」は最大稼働水深 115m であり、セミサブ型の「HAKURYU-5」の最大稼働水深は 500m で、どちらも最大掘削深度は 9,000m となっている。

<図表-7> 海洋掘削リグの種類



(出典) 日本海洋掘削ホームページ

以上