

学習、革新、協力：
次世代油井インターベンション能力の提供

1.0 要約

世界の石油・天然ガス業界は、世界中の様々な条件下において安全に操業する能力を強化する革新的技術の開発を続けている。業界は、万が一の事故の際、人や地域、環境に及ぼす影響を最小限に抑えるべく備えをしておかなければならない。

海底油井対応プロジェクト（Subsea Well Response Project）を通じ、石油・天然ガス大手 9 社は共同で、国際的な海底油井事故への対応能力を強化できる新しいキャッピングおよび油処理剤散布装置の開発を行ってきた。現在、海底油井対応プロジェクトはオイル・スピル・レスポンス社（OSRL）と協力関係にあるため、業界各社はこの新インターベンションシステムを利用することができる。このシステムにはキャッピング・スタック 4 個と海底で油処理剤を散布するための機材が含まれる。オイル・スピル・レスポンス社は世界の 4 か所でこの装置を所有、維持、保管する予定で、最初の装置は 2013 年 1 月下旬から使用可能な態勢となる。

海底油井対応プロジェクトは、2 年近い研究の成果と業界全体の共同の取り組みを紹介する。本論文では新しい装置の性能に関して、また世界各地における油井事故インターベンション能力の強化に対するその装置の貢献について概略を説明する。

2.0 かつてない難題

最近の油井管理事故によって海底石油・天然ガス業界に注目が集まり、万が一の事故に対する効果的な対応への期待が高まっている。将来に向けたエネルギー供給の確保というその役割の一環として、業界ではこれまで以上に困難な環境の中で石油や天然ガスの開発に取り組んでいる。同時に、企業や規制当局、また一般の人々にとっても、環境問題が突出した課題となっている。そのため、企業は困難な計画でも安全に掘削ができるということ

に加え、環境的に責任が持てる方法でその計画が可能であることを証明しなければならない。

世界中で使用可能な装置を開発し配備することは、技術的、ロジスティック的にさらに難しい問題である。石油や天然ガスがある場所の地質学的状況は、流体の種類や貯留層の大きさ、水深、場所によって大きく異なる。天候や海象（風力や波の強度等）の日々の変化は、海底事故対応システムの適合性や有効性に影響を与える可能性がある。装置の保管場所と必要とされる場所の間の距離もまた、対応に要する時間を見積もる上で考慮されねばならない。

こうした考慮すべき問題が多数あるが、効果的な対応は業界内の効果的な協力によって強化されるであろう。

3.0 業界内の協力

3.1 海底油井対応プロジェクト（SWRP）

この難題に対応するため、石油・天然ガス大手 9 社は協力して業界の海底油井事故への対応能力の強化を図ってきた。

海底油井対応プロジェクトは非営利の取り組みで、BG グループ、BP、シェブロン、コノコフィリップス、エクソンモービル、ペトロブラス、シェル、スタットオイル、トタル各社の専門家で構成され、各社の資金によって運営されている。同プロジェクトは、2011 年 5 月、国際石油・天然ガス生産者協会（OGP）の提言により始まったが、それは業界全体の油井事故の防止、インターベンション、事故対応を強化するための一連の対策の一環であった。事故防止策は OGP の油井専門家委員会（WEC）が担当している。事故対応に関しては国際石油産業環境保全連盟（IPIECA）との業界共同プロジェクトが担当し、海上での各種対応策や課題を扱う。

SWRP は油井事故のインターベンションについて重点的に扱うために結成され、以下により国際的能力の強化を目的とした。

- 1) 海底油井の閉鎖を可能にするキャッピング・ツールボックスの設計
- 2) 油処理剤の海底散布用装置の設計
- 3) 可能性のある装置配備方法の評価
- 4) キャッピングでは油が流出している油井を速やかに制御できない場合、封じ込めシステムの必要性と実行可能性の評価

3.2 業界の枠を超えた協力

SWRP を構成する 9 社は、業界内の他社と緊密に協力し、油井の安全に関するあらゆる側面についての専門知識の共有と、SWRP の活動について規制当局からの支援の確保に努めてきた。

事故を完全に防止することは、業界の第一目標で常にあり続けるであろう。頑強な油井設計や操業手順の策定、適切な装置の点検・メンテナンス、確実な安全・管理システム、そして人員の能力および安全第一の行動は、油井制御事故の発生を防止する最も確実な方法である。これらは業界全体の日々の活動において極めて重要であり、継続的な見直しと改善が必要となる。OGP の油井専門家委員会（WEC）は、業界の事故防止の取り組みへの支援に特に力を入れている。調査、計画過程を通して、SWRP は WEC と緊密に協力して取り組んできた。

IPIECA 主導の油濁対策に関する業界共同プロジェクトは、油井事故の環境への影響と対応方法の理解を深めることを目的としている。同プロジェクトのチームは、油処理剤の使用や制御された現場焼却のメリットについて調査し、また油流出の改良モデルを開発している。SWRP は、海中での油処理剤の能力を含む独自装置の設計において、このチームとも緊密に協力してきた。

協力は沖合油田開発にたずさわる民間の石油・天然ガス業界に限られたものではない。インターベンションシステムを設計する一方、SWRP は海底油井事故対応能力に関する既存および今後の規制上の要件を満たし、またそれらを上回る能力を実現するため、業界の専門家や規制当局からの意見を求めた。

こうした広範な協力は、新しい油井インターベンション装置を設計する上で極めて重要であった。同様に重要なことは、この装置を事故対応備品に含めるようにすること、また万一の事故の際、業界が利用できるようにすることである。

4.0 海底油井インターベンションシステム

SWRP の技術専門家は、海底油井事故インターベンションの要件に関する共同研究に 2 年近くを費やした。この研究では、可能性のある各種事故シナリオと、天候、海象、油の状態の地質学的な違いについて扱っている。

彼らは世界中の様々な条件下における海底油井事故への業界の対応能力を強化できるインターベンション装置の特性を確認した。SWRP は現在、オイル・スピル・レスポンス社と共同でこのシステムの開発と業界への提供に取り組んでいる。

このインターベンションシステムには、キャッピング・スタック・ツールボックス 4 個と、坑口での油処理剤海底散布用の機材キット 2 セットが含まれる。OSRL がこのシステムを所有しており、キャッピング・スタック・ツールボックスの製作はトレンドセッター・エンジニアリング社、また油処理剤海底散布用機材キットの開発はオーシャニアリング社が請け負った。

最初の装置は 2012 年末までに完成予定である。この装置は、海底油井事故が発生した場合、ベンダーの保管場所から海路または空路でいつでも輸送可能になる。2013 年には、この装置はノルウェー、シンガポール、南アフリカ、ブラジルという 4 か所の戦略的保管場所に運ばれる予定であるが、国際的な配備とインターベンションの即応能力を強化するた

めである。これらの場所が選ばれたのは、国際的にアクセスし易い場所であること、輸送の便が良いこと（海路または空路）、ロジスティック上の問題を低減するため、そして国際的即応能力を更に強化するためである。

効果的な事故対応は、装置のタイムリーな輸送と事故現場での配備にかかっていると見える。インターベンションシステムを構成する部品はすべて、大きさや重量を最小化し、モジュールを最適化することで、海路または空路で輸送可能なように設計されている。これにより、装置は世界中に輸送可能で、指定された場所からまたその先の場所に届けられ、事故対応しているオペレーターにより配備される。

4.1 互換性のあるキャッピング・システム

4 個のキャッピング・スタック・ツールボックスは、油井の掘削中、または掘削の可能性のある世界中の様々な条件下で動作するように設計、最適化されており、暴噴防止装置も備えている。様々な異なる環境で使用される可能性があるため、SWRP の装置は事故が起こり得るシナリオのほとんどに対応できるように、調整可能で容易に再構成可能な設計になっている。

この装置には 4 個のキャッピング・スタック・ツールボックスが含まれている。最大圧力 15kpsi (105kg/cm²) の 18 3/4" のボア・キャッピング・スタック 2 個、および最大圧力 10kpsi (70kg/cm²) の 7 1/16" のボア・キャッピング・スタック 2 個である。4 個のスタックすべてはひとつの共通コア構造から設計されているが、様々なシナリオに対応できるようにコンポーネントの互換性と柔軟性を向上させている。管、バルブ、チョーク、スプーは共通で、定格圧力はすべて 15kpsi である。主要な違いとしては、10k スタックには 7 1/16" 10k ゲートバルブが、15k スタックには 18 3/4" 15k ラムが使われている。

キャッピング・スタックは事故現場のオペレーターが遠隔操作探査機 (ROV) を使って点検できるように設計されている。ROV は設置、接続、連結、試運転、始動、メンテナンス、修理、海底装置のインターベンションにも使用される場合がある。

キャッピング・スタックには以下のような重要な特徴がある。

- ・最大圧力 15kpsi に設計
- ・最大水深 3000m の海底油井用に設計
- ・最高定格温度 150°C
- ・傾斜した場所でのキャッピング・スタックの降下や接続が可能
- ・ダイバーター・スプールに放出口が 4 か所あるため、腐食や浸食の軽減、システムの冗長化が図れる
- ・海底チョーク (x4) は ROV を使って海底で回収可能 (再取り付けも可能)
- ・海底アキュムレーターは海底で再充電可能で、事故シナリオに応じて、分解された状態、または完全に組み立てられた状態でのいずれでも配備可能
- ・国際認証機関であるデット・ノルスケ・ベリタス (Det Norske Veritas : DNV) がキャッピング・スタックについて DNV サービス適合認証 (Certificate of Fitness for Service) の審査を実施予定

4.2 機材キットおよび海中での油処理剤の使用

インターベンションシステムにはキャッピングプロセスの支援や、海中で油処理剤を使用するための機材が含まれている。

このキットには、必要に応じて暴噴防止装置 (BOP) に近づくための切断、捕捉、牽引器具を備えた瓦礫除去装置が含まれている。万が一リグが BOP を閉鎖できない場合、事故対応オペレーターは緊急 BOP インターベンション・ツールを使用できる。これにより、海底の油圧機器が補助する ROV を使って、BOP を「手動で」閉鎖できる。

このキットにはまた、坑口で油処理剤の海中散布をするための油処理剤用ワンドと関連マニホールドも含まれている。これにより、海上での揮発性有機化合物の濃度が低下し、海上での作業条件の安全性が高まる。海中での油処理剤散布は油の分散を助け、その結果、自然界に存在する微生物による油の生物分解を助ける。これにより、海岸線に打ち上げら



れる油を最小限にとどめることができる。

APIECA は現在、海中散布用油処理剤の世界的備蓄と供給網に関する計画を主導している。OSRL は、油処理剤の世界的備蓄を提供する計画をしている（これはインターベンションシステム利用サービスとは別になる予定）。

5.0 業界全体のインターベンション能力を強化

SWRP は、世界中で発生する可能性がある海底油井事故のほとんどに利用できる技術的能力と汎用性のある海底油井インターベンション装置を計画した。

SWRP の目的は適当な装置を特定することのみならず、国際的な沖合石油・天然ガス業界のインターベンション対応能力の強化に資することもあった。すなわち、万が一の事故の際、必要とあれば世界中の石油・天然ガス会社にこの装置を利用してもらい、深海の油井からの流出を抑制するのに役立ててもらおうというものである。SWRP は OSRL と協力してこの目的達成に取り組んでいる。

OSRL は業界が出資し共同運営している最大の国際的組織で、油濁対策および即応サービスを提供している。世界各地での油流出への迅速な対応のみならず、研修やコンサルティング、その他油流出の影響を低減するための支援サービスも提供している。OSRL の会員企業は、世界の石油生産で相当な割合を占めている。

業界の企業は、OSRL の会員になり補足契約を結ぶことでこの装置を利用できる。これは国際的な油井事故インターベンション能力にとって画期的な出来事ではあるが、炭化水素開発や掘削技術が進化するなか、業界はこれからも革新を続けていく。

海底油井対応プロジェクトおよび同プロジェクトと OSRL との協力は、業界が世界中でインターベンション能力強化のために協力していることのもう一つの重要な例である。私たちはこのインターベンション装置が必要とされないことを望むものだが、即応態勢ができ



ているということは業界にとって極めて重要である。

6.0 問合せ先

インターベンションシステムの詳細について、また同システムの利用については次のアドレスに問合せられたい。 subseaservices@oilspillresponse.com

また、以下のウェブサイトでも情報が得られる。

www.oilspillresponse.com

www.subseawellresponse.com

Oil Spill Response Ltd (OSRL)

Lower William Street
Southampton
SO14 5QE

United Kingdom

Tel: +44 (0)2380 331551

Fax: +44 (0)2380 331972

Email:

subseaservices@oilspillresponse.com

www.oilspillresponse.com