

サハリンⅡ フェーズ 2 への操業拡張に備えた油濁対応体制

Lauren Glushik, OSR Team Supervisor

Sakhalin Energy Investment Company, Ltd
(Sakhalin Energy)

Yuzhno-Sakhalinsk, Russian Federation

まえがき

サハリンⅡプロジェクトのオペレーターであるサハリン・エナジー投資会社 (Sakhalin Energy) は、1999 年にモリクパック・プラットフォームで知られる当社のフェーズ 1 設備で生産を開始した。それ以来、当社はフェーズ 2 への拡張に向けて、サハリン島石油・ガスプロジェクトを積極的に展開してきた。フェーズ 2 のプロジェクトには、2 基の新たな海上プラットフォーム、2 系統の陸上パイプライン、陸上処理施設、加えて LNG プラントと石油輸出基地の増設が含まれる。

油流出対応準備の計画策定を支援するために、広範囲にわたる作業プログラムが始められた。このプレゼンテーションでは、その作業プログラムと緊急時対応計画の作成で遭遇したいくつかの課題および継続している課題解決のために講じた追加方策について概説する。

サハリン・エナジー油流出対応 (OSR) 作業プログラム

サハリン・エナジー OSR 作業プログラムの目的は以下のとおりである。

- ・ 流出発生時に可能な限り環境を保護する世界一流の OSR システムを確立すること。
- ・ サハリン・エナジー社内に、サハリンおよび地域内における長期の OSR 展開を持続するための、科学的根拠に基づきかつ実践面に焦点を当てた作業プログラムを確立すること。
- ・ より広範な OSR 能力の展開において、市、サハリン州およびロシア連邦当局と協力すること。

最初の OSR 作業プログラムでは、下記のような幾つかの特定された問題が取り上げられた。

- ・ 言語障壁およびロシア連邦と西欧の規制要件の差違等の文化に関する問題
- ・ 環境上の脆弱度と社会的な問題
- ・ 油の特性と挙動および油の挙動に及ぼす気候の影響
- ・ 氷結条件における油流出対応
- ・ 対応活動のための後方支援、すなわち遠隔性と利用可能なインフラ
- ・ 適切な資機材
- ・ 国境を越えた対応の問題

サハリン・エナジーの対応準備

サハリン・エナジーは、ロシアの国および地方規則、株主と業界の基準ならびに国際的なベストプラクティスを完全に順守して、OSR 準備と対応能力を作成することを約束している。

緊急時の対応組織

サハリン・エナジー内の緊急時対応組織は下記のように構成される。

- ・ 高度な危機管理および政府や外部機関との連携を扱う「危機管理チーム」、
- ・ 中央における調整と事故管理を扱う「緊急時調整チーム」、および
- ・ 現場の対応活動を管理する「現場管理チーム」。

大規模または複雑な対応の場合には、「緊急事態の防止と対応のための国家統一制度」の下に「統一司令部」が設置されることがある。「ロシア連邦統一司令部（RSChS）」の概念は、国際的に認められているベストプラクティスを反映したものである。それはサハリン・エナジーと政府系および独立系の ER/OSR（緊急時対応・油流出対応）要員をチームに互恵的に統合するものであり、サハリン・エナジーはサハリン・エナジーの段階 2 または 3 の流出事故への対応時に編成される「統一司令部」のいずれにもフルに参加することが予想される。

油流出対応関連書類

「サハリン・エナジー油流出対応計画」は、以下の文書で構成される「OSR 管理システム」（図 1）の一環である。

- ・ OSR の方針、
- ・ OSR の手順、
- ・ 参考資料、
- ・ 全社油流出対応計画（COSRP）、
- ・ 設備油流出対応計画（OSRP）、
- ・ OSR 手引書、
- ・ OSR GIS データベースおよび環境資源地図、および
- ・ 段階 1 の OSR 契約
- ・ 段階 2 と 3 の契約（OSRL、EARL）、および
- ・ 業界の了解覚書（MOU）。

「全社油流出対応計画（COSRP）」には、OSR に関するサハリン・エナジーの取り決めが記されている。計画は、OSR および ER に関するすべての文書の所在と役割に関する指針となるものであり、それらの維持及び実施に関する責任を規定している。COSRP はロシア連邦政府の承認を必要としない。

設備の OSRP には、各サハリン・エナジー設備における OSR の取り決めが記されている。これらには OSR の操業上の情報ばかりでなく、リスク評価、計画の維持および一般的な OSR システムの維持情報も含まれる。これらの設備 OSRP の構成および内容は、ロシア連邦（RF）の法令と規則、主として連邦政府法令 613 と 240 および民間防衛省の「自然災害の影響の緊急事態と排除（MChS）」指令 621

で規定されている。

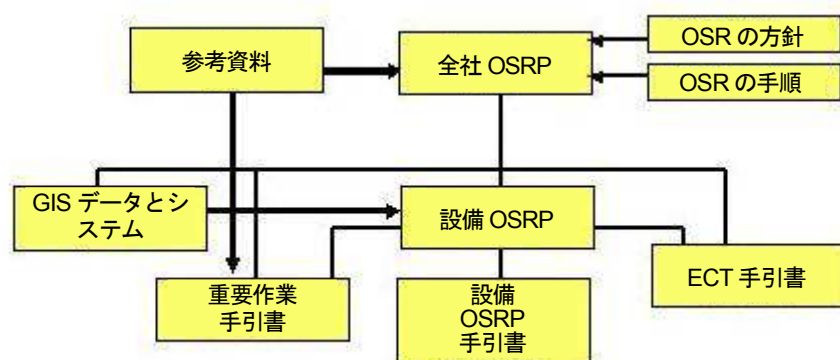


図 1. サハリン・エナジーの OSR 関係文書

設備 OSRP は政府当局の承認を受けなければならない、さらに承認手続きの一環として、各計画は、計画の技術的な妥当性とロシア連邦規則の順守を精査するために「国家専門技術協会」に提出される。政府当局の承認を得るためには専門意見による適切であるという明白な結論がなければならない。

ロシア連邦の厳しい規制上の承認手続きに加えて、OSRP は予想される「フェーズ 2 融資者」の第三者請負業者が契約した独立専門家によっても精査される。

OSR 作業プログラムの実施

OSR 文書の内容は、数年間の調査研究および計画策定の結果に基づくものである。最善の情報および技術を計画者が活用できるようにするために、包括的な作業プログラムが定められた（図 2）。この作業プログラムを 3 つの段階で概説する。

フェーズ 1：サハリン・エナジーにおける OSR 状態の見直し

この段階では、サハリン・エナジーが保有している利用可能な油流出関係のすべての情報の完全な見直しを行った。これには、緊急時対応計画、油流出対応計画、環境調査データと資源地図、リスク評価、OSR 資機材と対応請負者、連邦規則および国際的なベストプラクティス等があった。

フェーズ 2：サハリン・エナジー OSR システムの作成

フェーズ 1 の見直しによる知見に基づいて、数多くのプロジェクトが開始された。これらは、主として「設備油流出対応計画」の作成に必要な情報の提供に焦点が向けられたが、ベストプラクティスと利用できる最善の技術を確実に採用することを意図したものでもあった。

プロジェクトの多くは、OSR 資源をサハリン向けに展開する場合の政府当局および他企業との協力改善にも焦点が向けられた。

フェーズ3：継続中の検討事項

これらの比較的長期のプロジェクトは、新技術を特定し、適切な場合には確実にサハリン・エナジーが採用するように立案される。これにより、サハリン・エナジーの OSR 能力は着実に維持されまた時間の経過とともに改善されることが保証される。フェーズ3の検討計画は全社 OSRP と設備 OSRP の両者について概説する。

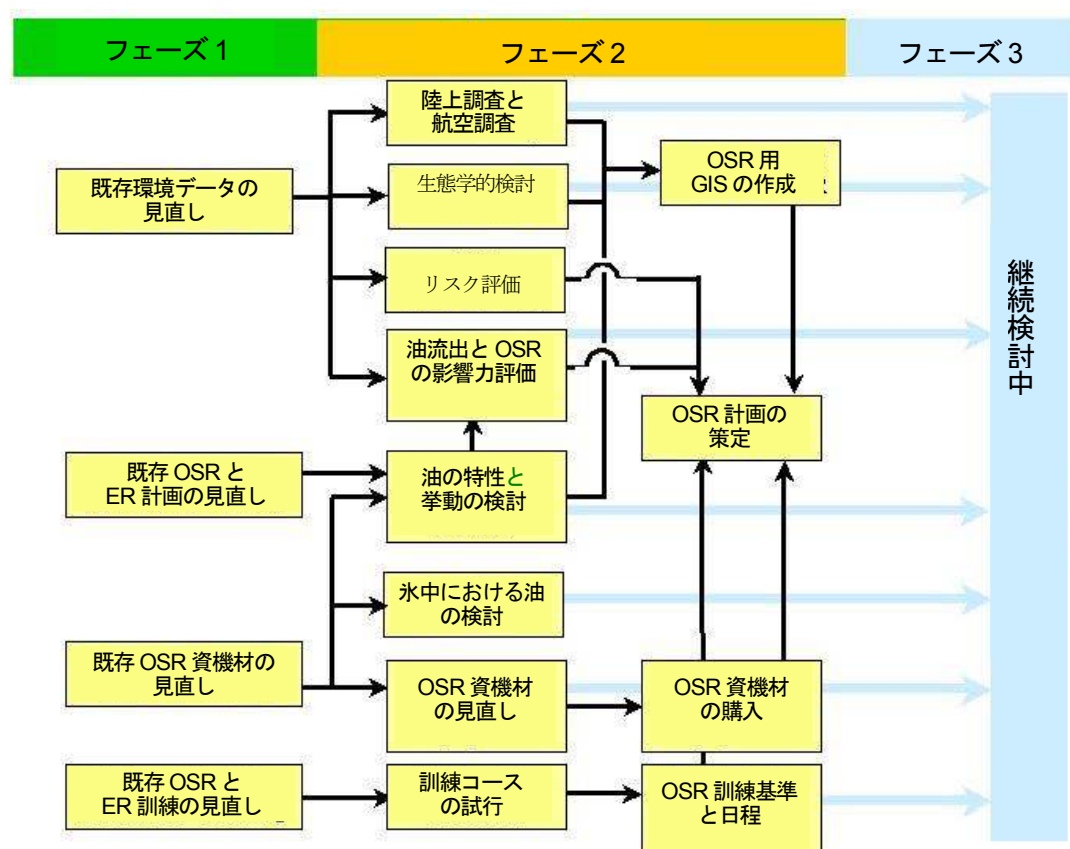


図2. サハリン・エナジーOSR 作業プログラム

現 状

サハリン・エナジーは、現在作業プログラムのフェーズ3に入っている。設備 OSR 計画は承認および実施の最終段階にあり、OSR 資機材は購入されており大方は既にそれぞれの「緊急時対応基地」の現場にある。要員は、訓練済みかまたは訓練中である。

以下に、作業プログラムの様々な側面が、計画策定時の課題克服にどのように役立ったかを概説する。

OSR 作業プログラムの概要

油の特性と挙動

海上、河川および氷結条件における油の挙動は、油流出対応の方法を立案する上で重要な検討事項で

ある。種々の条件下における原油の特性と挙動を理解するために立案された包括的な検討計画が、これまでの作業に加えて実施された。

フレッシュな原油の特性とその風化の挙動を確認するために、フレッシュなヴィチャーズ原油の幾つかの物理的および化学的性状が測定されている。パラメータは以下の通りである。

- ・ 比重
- ・ 粘度（種々の温度で）
- ・ 流動点
- ・ ワックス含有量
- ・ アスファルテン含有量
- ・ 乳化性能および水混和性（種々の混合エネルギーおよび温度で）
- ・ 種々の条件下における蒸発率

これらの性状は、色々な時間で風化した原油についても測定中である。

現場燃焼は、氷結条件においては貴重な対応選択肢であるが、環境の観点から慎重に検討されなければならない。サハリン・エナジーの原油およびコンデンセートは海上で風化した後でも燃焼するが、燃焼効率、着火温度および燃焼完了後に残ることがある残渣の性状をより詳しく測定するために、実験室における検討を行った。

油処理剤の効率も、フレッシュおよび風化原油について、種々の温度および混合エネルギーで評価された。

油の生分解の可能性も評価された。

氷中における油の挙動と油流出対応

氷の存在は OSR にとって難題となる。氷量が大きいと対応船舶によるアクセスが妨げられるし、展開できる回収装置の範囲も限定される。しかしながら、氷量が大きいと油の拡散も妨げられて移動も遅くなる。

サハリン・エナジーは、氷結条件における油回収に使用できる資機材の検討を行ってきたが、現在も検討を続けている。これらは、サハリン島の海上および陸上に存在する条件に対して評価が進められている。

進行中の検討は、引き続いて行っている氷中にある油の研究と業界の研究開発計画への参加を通じて実施されている。

環境上および社会的な脆弱性

サハリン島は生物資源の豊富な所である。サハリン島は、渡り鳥には重要な立ち寄り地点であり、また定住種にとっては同様に重要な生息場所である。サハリン地域では、数え切れないほどの稀少かつ絶滅寸前の種を見付けることができる。

天然資源に基づく産業はサハリン居住者には主要な商業的重要性を持っており、地元住民の多くはこれで生計を立てている。その上、プロジェクト区域付近には検討を要する先住の地元地域社会がある。

サハリンプロジェクトの計画段階で、環境面と社会面の情報に関する膨大な量のデータが集められた。このデータのかかなりの部分が、直接プロジェクトが行われる場所またはそれにほぼ近接する場所に関連するものであった。影響を受ける可能性がある区域内の油流出対応を計画する段階で、プロジェクト関連文書にある情報が必ずしも十分ではないこと、すなわち対応を行う可能性がある区域全体を網羅していないことが判明した。情報が存在する区域であっても、必ずしも直ぐに油流出対応に使用できる様式のものではなかった。

これを克服するために、地元の請負業者とともに、問題の区域に関する既存資料の保存状況調査とデータの空白を埋めるための現地調査を行うべくいくつかの検討を開始した。

データは、すべて「サハリン・エナジーGIS」に編集されて、2つの「OSR 資源地図帳」（1つは海岸線用、もう1つは陸上パイプライン施設関連地域用）の編集に役立った。

航空調査と陸上調査：後方支援とインフラ

サハリン島は、多くの未踏地域を抱えた辺境の島である。遠隔性とインフラの欠如は油流出対応には難題となる可能性があり、現況の正しい評価のための詳細な地図が必ずしも入手できるとは限らなかった。

利用できるアクセス経路とその状況をはっきりと示すために、サハリン・エナジーは島全体にわたる大規模な現地調査を開始した。現場チームは、海岸線およびパイプライン下流部に通じる大小の道路の調査に2年を費やした。彼らは、対象の土地にどのタイプの車両が通行可能かを調べ、道路の状態と橋梁インフラに関する情報を記録した。この情報は、すべて地図上の地点と照合されて OSR 資源地図データベースに加えられた。

現場チームは、河川および海岸線のアクセス地点を調査する水文学および地形学の専門家にも同行した。これらの専門家は、現場の物理的特性と生物学的な記述を記録に残した。これにより書面のデータ様式、現場スケッチ、現地調査写真および航空ビデオの形で得られたデータは、「サハリン・エナジーGIS システム」用の地点検索用座標系データベースに編集された。

OSR GIS システム

この作業を以前からあるデータと結び付けた結果、GIS 用の OSR データベースには流出発生時に対応者が活用するための広範な情報が入っている。それは事故時に直ちに利用できる情報ばかりではなく計画策定者にとって役立つツールでもあり、これによって計画策定者は重要な現場に関する現場固有の対応戦略を立案したり、現場の条件に最も適した資機材を評価することができる。

資機材の保管とその展開方法の選択に際しては、アクセス、季節性および極端な気象条件という課題を考慮に入れた。対応キット自体がサハリンの環境に適合する必要があるだけでなく、それを現場に持ち込むための輸送方法にもそれなりの考慮が必要であった。

ロシア人は、困難なアクセスが問題になる冬季の気候や状況における経験が豊富である。したがって、そのような地域に適した車両は国内で調達できる。

緊急時対応基地の設置

ロシア連邦規則で規定される対応時間計画表内で対応できるようにするために、OSR 資機材はプロジェクトエリア全体にわたって設置される予定である。

陸上資機材は、プリゴロドノエの LNG プラント/石油輸出基地に置かれている緊急時対応基地と、島の遙か北にあるノグリキ、OPF 用地、ヤスノエ村、ガステロのブースター・ステーション用地およびソベツコエ村に置かれているパイプラインメンテナンス基地で保管される。

海上資機材は、プリゴロドノエの LNG プラント/石油輸出基地、ホルムスクの海岸基地およびノグリキ、それに海上設備の待機船上で保管される在庫で構成される。冬期に待機する船舶は、OSR 資機材と訓練を受けた乗組員をフル装備した砕氷船である。

訓練と演習

演習は、対応方法の効果をテストしまた対応者の習熟度を確認するために、既に定期的に行われている。2007 年には、OPF 用地、プリゴロドノエ（陸上と海上）等の数箇所と北東部（陸上と海上）で、季節を変えて訓練演習が行われた。

国境を越えた対応

OSR 作業プログラムの初期段階で、アニワ湾、ラ・ペルーズ（宗谷）海峡ならびにサハリン北東部について流出モデルの作成が行われた。

プリゴロドノエの海上設備および関連する船舶作業からの流出は、状況次第では日本の領海に入って日本（北海道）の海岸線に影響を及ぼす可能性さえある。

これらのシナリオに対応するために、サハリン・エナジーは、日本の関係当局が通告を受けて日本国内における対応が行われるように、日本の海上災害防止センター（MDPC）との了解覚書に調印した。MOU（了解覚書）の目的は以下のとおりである。

- ・ 油流出発生時における MDPC とサハリン・エナジー間の協力を容易にすること。
- ・ OSR 準備、すなわち計画策定、訓練および演習における地域協力を促進すること。
- ・ サハリン・エナジーと日本の油流出対応機関との間の情報の流れを促進すること。

これに関する最近の成果の 1 つが「北海道地域油流出対応計画」の完成である。このサハリン・エナジーが資金を出すプロジェクトの編集には、日本の OSR 専門家数人が関わった。この文書は、北海道北部沿岸地域に関する詳細な緊急時対応計画を提供するものである。

MDPC MOU に従って行われる報告の取り決め以外に、サハリン・エナジーは日本の海域に入る可能性がある流出を、ユジノサハリンスクの日本領事館にも報告する。考えられるフェーズ 2 融資協定の下では、上位の融資者も報告手順に含まれる。

結 論

サハリンの陸上および海上環境には油流出対応に関する多くの課題がある。これらの課題に対処するために、サハリン・エナジーは、サハリン地域で遭遇する固有の条件に適応した緊急時対応計画と対応

資源とを備えた強固な **OSR** 能力を作りあげた。戦略および方法は、既存の立証済みの技術に基づくものであって、世界のベストプラクティスと利用可能な最高技術を示すものである。サハリン・エナジーの **OSR** は、新技術を習得しそれを **OSRP** に取り込んでいくという観点で、新技術の評価を続けている。これは継続しているプロセスでありかつ継続している義務である。