

## インドネシアのアップストリーム石油・ガス事業向け 油流出への第2階層準備・対応センター設立のための改善

Amir Hamzah and Eko Hariadi  
BPMIGAS · Republic of Indonesia

### 概要

環境管理が問題となる現代、各事業活動は環境およびその資源を可能な限り保護することを求められる。より一層の環境保護を行う試みが進められているにもかかわらず、事業の大半には様々な環境問題を扱う手法を改善する必要性が依然としてある。すべて環境管理制度の委託下にあるインドネシアのアップストリーム石油・ガス事業における最も重要な側面の1つは、油流出への準備および対応措置である。

BPMIGAS はアップストリーム石油・ガス事業の政府機関で、第1階層および第2階層の油流出への準備・対応プロセスを主導しており、現在インドネシアで270近い「生産物分与契約者」(PSCs と称する)の操業を可能にしている。対応措置の枠組みの中で、BPMIGAS は油流出への準備・対応のガイドラインまたは作業手順を定めなければならず、かつより優れた油流出対応を実践するためできるかぎり可能な形でPSCsの活動を保護することを要求される。

およそ17,000の島からなる世界最大の群島国家であるインドネシアのインドネシア海洋沿岸地域は、石油、ガスまたは鉱物等の再生不能な資源から魚、海草、マングローブ等の再生可能な資源に及ぶ多様な天然資源に恵まれている。生物学的に豊かかつ多様な沿岸および海洋の資源は、主要な食糧源であるばかりでなく国の経済発展を支える国家収入にもなっている。さらに、この地域は、輸送・港湾、観光事業、農業関連産業および産業発展を含む、他の多くの機能も持っている。海岸に流出した油は、美的に不快であり、汚染場所の娯楽および商業的な使用を妨げ、かつ生物とその生息地に損害を与える。しかしながら、流出油の量および種類、汚染場所の敷地および影響を受ける生息地および生物のタイプによって、対処には数か月から1年かかることがある。したがって、通常は流出油のできる限り迅速な除去または分散に多大な努力が払われている。明白に述べられないことが多いが、清掃活動の理論的根拠は昔からほぼ政治的および経済上のものであった。

海洋沿岸での油濁事故を引き起こす石油事業からの油流出は、パイプラインの破損、積み荷作業、掘削作業による井戸の噴出、FSO または FPSO の衝突、海洋基地操作等、いくつかの原因に帰する。最近起きたいくつかの油流出事故は総じて、石油会社、地方政府、観光業界および自然資源保護当局、漁業関係者、沿岸の居住者、NGO 等を含む、多数の異なる団体間での争いを引き起こしている。自然資源保護派はおおむね大災害の最大の責任者を正確に特定すること、および彼らが事態解決に支払うべき金額の決定に焦点を当てる。BPMIGAS はインドネシアで操業する個々の油田・ガス田に、相応のレベルの備えを第1階層および第2階層事故の油流出または汚染の対応に適切な構成および資源で利用可能に

するということを保証する。準備については資源の段階化の原則を構築することに焦点が当てられた。これは、油流出事故が発生した場合、第1階層事故では特定区域の資源を個々の石油会社からのもので補い、あるいは第2階層事故の場合では他の地域（地理的な区域）から、または必要に応じて国内外の協力者からのもので補うことができるというものである。

一般に、インドネシア沖合の石油操業における第1階層または第2階層の油流出事故は、海洋沿岸およびその周囲の環境における様々な生態系に広く悪影響を及ぼすと考えられる。通常その影響は大洋の海面、水柱（区画された海水全体）、海底に到達したり、最寄りの海岸に影響を及ぼしたりする原油プルーム（分散された原油のもやもやしたもの）およびタールボールによる一定のレベルの汚染を有すると考えられる。これらの一般的な問題には、適切な油流出への準備と対応によってのみ備えることができる。汚染または汚濁事故は、短期および長期の両方にわたって最小化または予防することができるのである。

### 問題および解決策

BPMIGAS および PSCs は現在、インドネシアのアップストリーム石油・ガス用向けの、油流出に対するより優れた準備・対応を行う方法を模索している。彼らは、環境保護・保存をよりうまく管理するための最善の方法で、事業活動を油流出事故から守ることを求められる。一層の環境管理を実践する試みが発展しつつあるが、PSCs の大半では各種の流出事故を取り扱う姿勢が未だ不十分なままである。多くの場合、油流出の取扱いは少なからずおろそかにされており、それが油流出への準備・対応の問題点となる傾向がある。対応能力を維持するための具体的な課題には下記等が挙げられる。

- 各業界当事者（アップストリームおよびダウンストリーム石油・ガス、輸送および海港）は、第1階層 OSR 機器を提供するが、要員の能力および機器のメンテナンスについては未だ欠けている。
- 業界当事者間の関わり合いが弱いので、実際の事故で何らかの流出対応支援が必要な場合は容易ではない。
- 油流出に関する国家緊急対応計画が更新されておらず、公にもされていないため、第2階層および第3階層にまで流出が拡大した場合に「誰が担当するか」という役割とよび責任を不明瞭にしている。
- 第1層油流出に関する国家緊急対応計画の多くは環境の脆弱性が高い区域ならびに流出軌跡モデル化に関する情報が限られており、そのため対応戦略の提供に多大の努力を要する。
- 沖合遠くかつ国境近くに位置するアップストリーム石油・ガス事業活動が存在するため機器展開の迅速な対応を必要とする。資源提供の遂行が少ないため、区域における業界当事者間の相互援助では規模の拡大した対応措置を扱うことができない。

実際、ほとんどの PSCs は内外的に自由なコミュニケーションを通じて対応チームの役割と機能についてより深く理解しなければならないこと、様々な組織的設定における油流出への準備・対応の方法および取り組み方を改善しなければならないこと、広範囲で多様な訓練および実習により能力と適性を高め

なければならないこと、そして流出事故対応時に PSCs の信頼性と責任を高めるだけの流出対応機器および施設を完成させなければならないことを、はっきりと認識している。それぞれの PSCs 管理者の視点から改善努力が遂行されて、第 1 階層および第 2 階層の油流出への準備・対応措置は前進しつつあり、より優れた油流出取扱の手法および実施がみられている。そして海洋および沿岸地域の環境管理における、より複雑な問題を解決するため、これら意識と対応の改善の融合が寄与している。

現時点では、海洋沿岸で操業する PSCs の探鉱および生産における油流出への準備・対応制度は準備されている。PSCs の即応性は、第 1 階層と呼ばれる、それ自身の施設から発生し得るリスク分析および油流出のシナリオに基づいた、単に自身の操業場所における油流出を管理する能力に過ぎない。油流出が所有の機器および要員の能力を超えた場合は、現在、BPMIGAS の調整を通じて油流出対応を提供する複数の PSCs の協力体制が 8 つの異なる地域で確立されている。しかしながら、他の PSC の流出現場に第 1 階層対応機器の動員を要請された場合、その地域の各 PSC は自分自身がリスクに曝されることになる。すなわち、油流出が同時に発生した場合、PSC はその操業場所における油流出の取扱い能力が薄まるわけである。支援を必要とする油流出の現場が PSCs 自身の操業場所から全く遠い位置にある場合は、これが足かせとなる。したがって、我々は「地域対応チーム」の組織、機器および施設、通信および情報システム等を含めて、PSC の能力を超える流出の場合の対応策を立案する戦略的かつ有効な努力を必要としている。しかしながら、事故 PSC で実施された初期対応後の油流出対応への追加支援の要否を決定する各協力地域の第 2 階層油流出対応能力は管理することができなくなる。

各 PSC の機器の備蓄および即応性、動員力/労力資源、環境感受性区域を含む各種事態を考慮した油流出緊急時対応計画を網羅して、各 PSC に対する対応能力評価が実施された。公海/海上または沿岸事業における陸地への放出推定量を用い、操業失敗/故障による油流出の確率に基づいて各 PSC に関する分析が行われた。各調整区域に提供することができる支援を考慮して、支援が環境感受性区域の保護ならびに海岸線の浄化に十分か否かを決定するために、対応時間、隣接 PSCs から提供可能な機器備蓄量に基づくシミュレーションが行われた。

## 役割および責任

インドネシア大統領令 No.169/2006 に明記された執行命令により、特定の機能および責任が数多くの関連当局に付与されている。油流出への準備・対応における各当局の役割および責任の一般的な考え方は、以下の通りである。

- BPMIGAS は、油の排出および有害物質、汚染物質または汚濁物質の放出に対処する手順を作成し、PSC と協力して PSC の対応行動に関する計画、準備および活性化を行う。PSC には、対応する事態が発生した際に有効と思われる施設および資源を利用可能にし、排出または放出の現場における作業に対応し、かつ関係当局への届出および当局との連絡を行う責任がある。第 2 階層の事故においては、「地域対応チーム」に地域的な計画の作成および対応措置に先立つ準備活動に対する責任、および現場外の司令官に助言および支援を提供する責任がある。

- エネルギー・鉱物資源省の石油・ガス長官は、次の報告書で油流出に関する手引き文書を発行し、流出対応措置に関する対応を監視し、かつ必要な場合は担当政府機関間の調整を強化する責任がある。
- 環境省は、環境汚染管理およびその改善措置ならびに損害請求に関する規則と政策を提供する。緊急事態においては、環境省は流出区域における汚染を特定、抑止および排除して、それぞれの専門分野で助言および支援を行うことができる。地域レベルの環境局は、海岸線の被害管理作業および浄化作業の手引きおよび支援を提供する。
- 運輸省には、次の油流出報告書で評価および監視を行い、国家計画を立案して国家対応チーム全体を調整する義務がある。チームは関係機関からの代表で構成されるものであり、各機関はチームへのメンバーおよび十分な代行メンバーを指名しなければならない。国家対応チームの議長は運輸長官である。
- 支援機関とは、BPMIGAS/PSC ならびに他の対応措置に関連する機関が要求する必要なデータまたは情報供給の支援を提供する機関または複数の機関をいう。基本的には、現場コーディネーターあるいは改善策プロジェクトマネージャーが地域レベルの支援機関との連絡および調整を指揮する。流出への準備および対応措置の一環として、支援機関は排出または放出の現場に出なければならない。

## 地域対応チーム



## 一般

第2階層事故の準備・対応措置の地域的な計画および調整は、「地域対応チーム」(RRT)を通じて行われる。RRTは、対応措置の実施に先立って準備活動の構築と調整に適切な地域的な機構を提供し、実際の対応措置においては現場コーディネーターに助言する。RRT機構の重要な主役となるのは、図に示す通り各PSCからの指名代表者からなる常設チームであり、RRTが流出への対応活動を開始した場合には、この常設チームから事故専任のチームが形成される。

RRTは、技術的には下記を行うものとする。

- 大規模流出第2階層への対応資源の提供、必要な机上および実地訓練の実施およびBPMIGASおよびその他関係機関への書簡による報告
- 地方緊急時対応プランまたはその他準備に関連する課題の再確認および指揮、流出対応の実施または実習および油流出に関する緊急時対応計画の有効性確保

- 現場指揮者の活性化、地域および地方の対応能力、および分散剤、生物学的添加剤またはその他の規則に基づく類似タイプの流出化学薬品の使用に関する、事前計画の評価および実施。
- 前年度中に実施された準備・対応措置の年次見直しの実施、および流出への対応に有効でない緊急時対応計画の修正を検討。

## 一般分析

加えて RRT は、RRT 構想のより優れた工学的な設計ならびに油流出に必要な機器の準備を確立するために、各地域の詳しい分析を行っている。各地域および区域の分析は、以下の通りである。

**第 1 区域** 同区域における PSCs の活動数はそう多くなく、大半は沿岸施設なので、第 2 階層の準備および対応を第 2 区域と結合することが決まっている。

**第 2 区域** 公海へと移動する可能性がある石油岸壁での積み荷作業からの流出シナリオを有する、専ら沖合施設で操業する PSC1 社を除いて、ほとんどの PSCs が陸上の施設で操業している。この場合には、他の PSC は第 2 階層流出発生時には彼らの機器を共有することができない。さらに、共有できる機器の量は第 2 階層における流出シナリオの支援には十分ではない。機器即応性の段階をより高め、特に初期対応の要請により迅速に対応するためには、この地区には独立した第 2 階層油流出対応センターが必要である。

**第 3 区域** PSCs はすべて沖合施設で操業しており、かつほとんどの機器は沖合流出用である。操業はすべて沖合であるが、距離および各 PSC 場所で利用できる機器は限られるため、すべての PSCs が機器を共有することはできない。いくつかの PSCs は国境のごく近くに位置しており、流出が第 1 階層の能力を超えた場合は油が境界線を横切って流れ、他国の環境脆弱性の高い区域に打撃を与える可能性があるため、迅速な展開を必要とすることが確認されている。これら PSCs に極めて近接する沖合に、独立した第 2 階層油流出対応センターを配置するのが望ましい。

**第 4 区域** この区域は、大半は沖合で操業している Pertamina および他の PSC1 社が支配的な区域である。Pertamina は、沿岸ブームを複数所有し海岸線の保護に使用することができる Pertamina 基地と相互協定を結ぶことにより、自身の緊急事態に備えている。しかしながら、機器提供の可能性は低く、かつブームの回収に利用できる専用船がないためにブームの展開に要する時間も問題である。この状況を鑑み、この区域には専用船を有する独立の第 2 階層油流出対応センターが必要である。

**第 5 区域** ほとんどの PSCs は沖合施設で操業しており、その中には公海（沖合）で第 2 階層の流出が発生した場合に機器を完全に共有することができる PSCs がある。しかしながら、機器を共有しない PSCs も依然複数あり、この状態では機器が十分でない場合に機器の量を理由に対応能力が制限される。さらに、他の PSCs からの機器の回収に使用することができる専用船がない。したがって、この地区に

は専用船を有する独立の第2階層油流出対応センターが必要である。

**第6区域** ほとんどのPSCsが沿岸で操業している一方で、公海での流出発生シナリオを有する沖合施設でPSCs 2社が操業中である。このPSCs 2社だけが沖合用の油流出への対応機器セットを有し、お互いに機器を共有することができる。しかしながら、2社のPSCs間の距離は全く離れているため、対応時間をより長くかかることになる。さらに共有可能な機器の量は、1件の第2階層流出シナリオを支援するのに十分ではない。1隻の専用船がPSC1社には利用可能だが、他社と共有することはできない。したがって、この地区にはブームの展開および分散剤散布用の専用船を完備した、独立した第2階層油流出対応センターが必要である。

**第7区域** この区域は2社のPSCsで構成され、1社は沖合操業、もう1社は沿岸操業である。油流出が発生した場合、いずれか一方が支援を提供するためにかかる時間は、2つの位置間の距離を考えると十分な対応時間にはならない。加えて、それぞれの機器の保管は沿岸用（Energy Equity）および沖合用（Medco）と独自に設計されている。この区域については、それぞれのPSCが自身の能力を上げて第2階層シナリオを取り扱う（自給自足）ことを推奨する。

**第8区域** この区域では複数のPSCsが沖合施設で操業しており、沿岸で操業しているのはごくわずかである。このうち1社が流出シナリオ、すなわち、公海への油流出に至るおそれのある積み荷配管の漏洩および石油岸壁の根幹配管の漏洩シナリオ、を有する。2社のPSCsだけが沖合用の油流出対応機器を共有することができるが、沿岸施設で操業するPSCsは沖合用の機器を一切持っていない。そのため、第2階層油流出事故に対応する能力が制限される。しかしながら、沿岸操業のPSCsは沖合操業のPSCsから沿岸用機器の支援を得ることができる。この区域ではJOB Pertamina-Petrochina Salawatiを除いて専用のブーム展開船およびボートを一切利用できないが、他のPSCsを動員する確率は極めて低い。

## 規模

第2階層流出への対応準備のために開発される構想は、特に24時間体制で即応できる第2階層流出の防止に使用できる合同施設の構築である。この施設は、油流出対応作業を支援するためのボート、機器、要員および施設を提供範囲とする第三者によって準備される。第2階層油流出への対応サービスの提供に関する計画は、西部、中央および東部インドネシアの代表と共に、少なくとも3つの場所で構築される。BPMIGASがこの施設を運営し、施設の調達および操業コストは各地域に存在するPSCが共有する（コスト共有）。

このサービスに提供される施設には、船舶、油流出への対応機器、管理システム、要員およびその他油流出への対応作業を支援する情報システムが含まれる。必要な場合、施設は国家規模である第3階層油流出への対応作業を支援することも可能である。この行動計画では国の能力構築プログラムの一環として、沖合における第2階層油流出への対応作業に対する国のサービス能力が開発される。これは第2階

層油流出への対応を地域分けする機構との考え方があり、研究チームの結果に応じて変更することができる。この地域分けはインドネシアの地形図に基づくものであり、すでに生産段階かあるいは未だに探鉱段階のいずれかの、この時点で散在する鉱物作業区域の人口統計にも基づいている。

第2階層の油流出を防止する機構構想の立案に際しては、有能なコンサルタントと海洋油流出対応管理の特殊ノウハウを有する国内外のソースからの情報も用い、各地域における第2階層のリスク評価の結果に基づいてこれを実現する。

## 作業段階

第2階層管理センター形成実現化の段階は、全体的には以下の通りである。

1. 第2階層油流出への対応共有施設の使用実現化を加速するための、チームおよび組織の結成
2. 3地域または見直しチームの提案地域での第2階層流出対応共有施設を使用する作業の計画
3. シナリオの緩和および最低限必要な機器を決定するための、各地域におけるリスク評価の実施（リスク評価）
4. 海洋沿岸における第2階層油流出対応の手順作成
5. 確立された3地域における第2階層流出への対応施設の調達および使用操作に関する予算の作成
6. BPMIGAS作成の調達手順に従った、第2階層流出への対応に使用される共有施設使用の入札および調達方法
7. 第2階層流出への対応に使用される共有施設使用の実現
8. 第2階層対応合同施設の使用実施の監視および報告

## 組織構造

上記の目的を最高の結果で達成するためには、BPMIGAS および PSCs の代表からなるチームを結成する必要がある。特に油流出対応の際に地域の油流出対応コーディネーターが全員 BPMIGAS-PSC 地区にいる場合、調整チームは安全管理雇用および環境保護分野の専門家で構成される。チームの効果的かつ効率的な作業および十分な調整を可能にするために、各機能の義務および責任は以下の通りとなる。

## 後援者

- a. 海洋における第2階層区分の油流出への対応作業施設の確立を加速する責任
- b. 第2階層区分の油流出対応作業の形成の加速に必要な政策およびガイドラインの制定。
- c. インドネシアで適用される法の回廊に従って、チーム組織が専門的かつ正確に狙いを定めて時間どおりに作業するために完全サポート
- d. よいチームワークを作り上げ、特に石油・ガス環境および一般的に国に有益な勧告事項に絶えず帰着するための全面的なコミットメント

## 助言者

- a. 技術的な知識、海上油流出の緩和に関する操作上および法的政策の両方の形で、チームに助言とガイダンスを与える
- b. チーム作業、調整の機構について、チームに忠告およびアドバイスを与える

## メンバー

- a. チームにより与えられる仕事の実施を計画する、上長への服従
- b. チームが必要とする、各地域に関する第 1 階層海上油流出への対応能力所有データの資料を準備する
- c. 機器オペレーター的能力を超える規模の油流出の場合は、問題地域の評価をし、結果を指摘する。
- d. 技術的な問題、操作、法令および財務および調達に関する話し合いに出席する
- e. 知域にいるオペレーターが第 2 階層海上油流出への対応センターの枠組み形成準備の過程を支援するのに必要な重要な事項がある場合は、オペレーターと調整する。
- f. チームの作業を地域のオペレーターとの合同作業にするための支援
- g. 調整チームにより決定されるスケジュールに従った、第 2 階層用施設の構築用調達プランの実施を調整する

## ERC BPMIGAS

BPMIGAS の「緊急対応センター」(ERC) は、国の連絡センターであり、流出対応措置に関する活動を扱う。ERC はあらゆる種類の流出事故に際して、PSCs が報告および通知する最初の連絡先としての役割を果たす。排出に関する連絡は無料電話番号に通報されなければならない、かつ ERC は入ってきた情報を評価した後、更なる調整のため他の関係当局に流出報告を継続的に通知する。特に大量の油流出に対応する場合は、ERC が必要に応じて速やかな助言を指示する。対応の計画および準備の一環として ERC は流出元および原因、責任がある可能性のある関係者の特定、排出の特徴、量および場所、公共衛生、安全および環境ならびに住居所有物への予想される影響および必要なコスト証拠資料等、流出についての関係事実を収集する。ERC は、PSC および他の関係当局と相談し、必要に応じて流出への対応実施のための助力を得るために調整を行うこととする。

## 結論

油流出への準備・対応措置を構築するための戦略的かつ効果的な努力が必要である。RRT は、対応措置を講じるのに先立って、準備活動の構築と調整に適切な地域機構を提供する。RRT 機構の主要な構成要素は、各 PSCs から指名された代表者で構成される常設の地域および区域チームである。各チームメンバーの役割は、具体的な排出または放出に対応する運用上の要件で決まる。実施可能な範囲で、地方の緊急時対応計画またはその他 PSCs の要請による当該計画の準備、実施または演習に関する課題に関する見直しと解説を行う。

この地域的な準備および対応計画と調整全体に力を注ぐ利点は以下の通りである。

- コミットメント、連絡方法、技術の適用、インフラストラクチャーの有効性、人々の適性、監査過程およびたゆまない改良に関連する、多くの事例を学ぶ。
- 地域的な機構と調整を通じて、第2階層のみならず第1階層の油流出への対応も講じやすく、準備調整時および対応措置時ともに対応組織が明確になる。
- 流出事故についての連絡および通知プロセスを、地域および区域の緊急時対応計画に基づく適切な方法で立案、実施することができる。
- 利用可能な法的救済策、現場到着、機器の即応性および担当政府機関と公共または民間組織間の調整を考慮すれば、流出への準備および対応は遥かに容易になる。
- より包括的で安価な訓練および演習を実施して多様な外部委託を減らし、正しい対応により適任である専門対応要員を継続的に育成できる。
- 迅速な対応および展開が可能な第2階層 OSCP を地域で1つ保有することで調整の手間を減らし、機器および資源の即応性を高めて海岸線の浄化に備える。
- 第3階層対応を全国規模でより一層支援する。
- 第2階層への対応用機器の自己準備の点からみてコスト効率的である。
- 遠隔地かつ新規探鉱者という条件で、新たな探鉱活動のための拠出を求める。