

バリクパパン油流出事故における 油流出対応戦略と得られた教訓

Stefany Marcelina Manulong
インドネシア油流出対応チーム
2018年11月28日

2018





国家油流出緊急時対応計画及び対応に関する大統領令2006年109号

段階

1

段階-1は、港湾区域、石油・ガス処理装置、その他の操業装置の内外で発生する油流出に対する緊急時対応の分類で、港湾、石油・ガス処理装置、その他の操業装置において利用可能な設備、インフラ、要員で対応できるレベルである。

段階

2

段階-2は、港湾区域、石油・ガス処理装置、その他の操業装置の内外で発生する油流出に対する緊急時対応の分類で、港湾、石油・ガス処理装置、その他の操業装置において利用可能な段階-1レベルの設備、インフラ、要員では対応できないレベルである。

段階

3

段階-3は、港湾区域、石油・ガス処理装置、その他の操業装置の内外で発生する油流出に対する緊急時対応の分類で、利用可能な段階-2レベルの設備、インフラ、要員では対応できないレベルであるか、又はインドネシア共和国全域に拡大したレベルである。

インドネシアにおける段階的対応は地域と能力に基づいている。段階-1の現場指揮者は港湾又は石油・ガスターミナル区域を担当していて、流出油が港域外に出てしまうと対応できない。対応活動は段階-2／段階-3に拡大され、地域港湾局（インドネシア沿岸警備隊）所属のミッション・コーディネーターが担当する。



運輸省法2013年58号 港湾及びターミナルにおける油流出対応準備義務



SURAT PENGESAHAN PEMENUHAN PERSYARATAN
PENANGGULANGAN PENCEMARAN



全ての港湾／石油・ガスターミナルは、油流出緊急時対応計画及び危険性事前評価を策定し、段階-1油流出対応資機材及び要員を現場に配備し、またインドネシア沿岸警備隊から5年間の承認を受けたOSRO（OSCTや地域対応組織等）からの段階-2対応待機計画を備えなければならない。



地図の凡例



油流出対応の実績

インドネシア油流出対応チーム(OSCT)は、段階-2の国家油流出対応組織であり、インドネシアにおいて64件以上の油流出事故に対応した実績がある。全ての事故から得た教訓に基づいて対応準備と能力を再検討している。最新の対応実績及び再検討の対象はバリクパパンのパイプライン事故である。

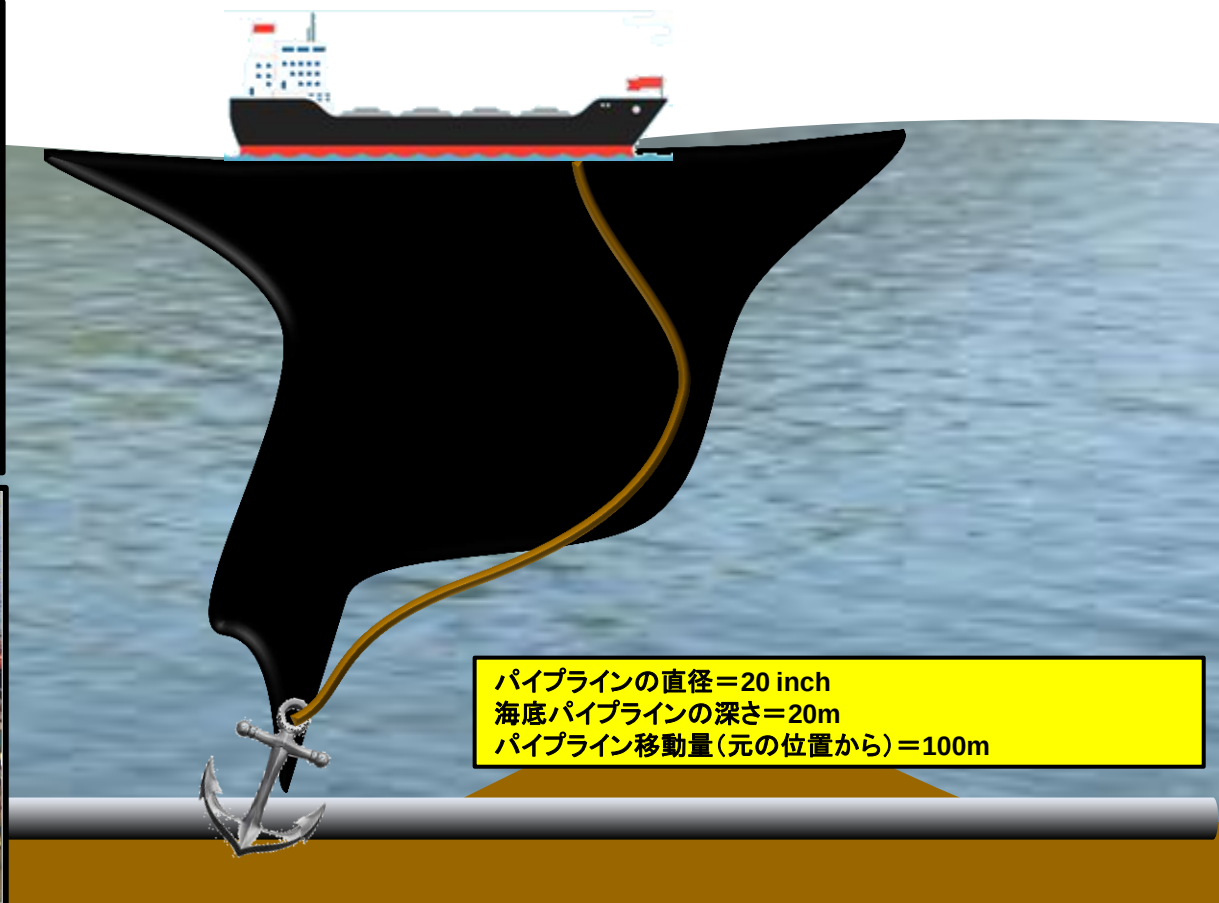
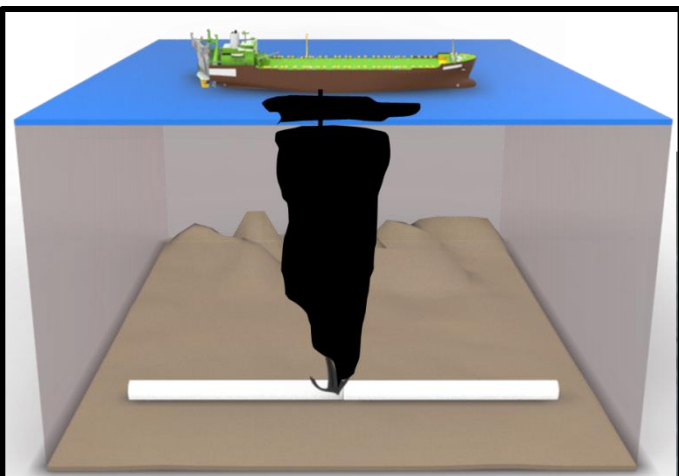


バリクパパン湾では、船舶、港湾、ターミナル、石油・ガス企業、海底パイプライン、製油所、SBM等が多くの活動を行っている。バリクパパン湾の海岸線は、居住地、マングローブ、産業、漁業区域、観光等の脆弱な区域で構成されている。バリクパパンの油流出事故対応は、政府と利害関係者が関与する広範な作業である。



2018年3月31日(土) — 03:00AM

事故の状況図



この流出事故は、商船Ever Judger号の錨によってパイプラインが破損したために発生した。流出油量は推定40,000バレルで、バリクパパン湾の海域12.987 haと海岸線60kmに渡って拡散し被害を与えた。





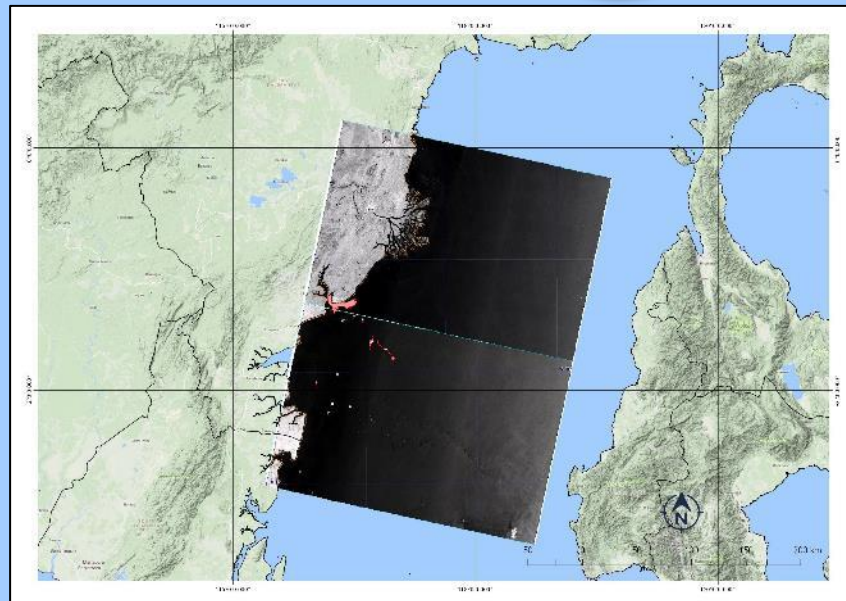
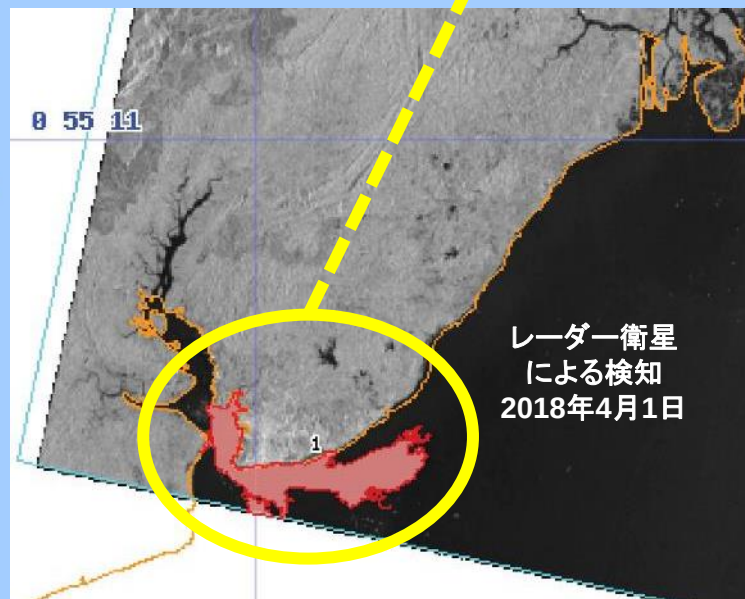
2018年3月31日(土) — 11:00AM



火災事故は午前11時に発生して正午まで続いた。近隣の消防船と共に段階-2対応を行い、火災は発生から約1時間後に鎮火した。油に偶発的に着火して5人の死傷者が出た。油の現場燃焼は認められなかった。



2018年3月31日(土)ー 11:00AM



油流出情報

流出源	パイプライン破損
位置	バリクパパン湾ーバリクパパン
日付	2018年3月31日(土)

2018年3月31日、インドネシア油流出対応チーム(OSCT)は油流出発生のお知らせを受け、大規模流出の程度を把握するために直ちにレーダー検知結果を入手した。同日、チームはバリクパパン基地及び西ジャワで配置について資機材の準備を行った。

10 油流出のレーダー検知結果の確認



2018年4月1日(日)－空中監視



大規模油流出のレーダー検知結果を確認するために、空中監視を行った。24時間以内に海岸線の被害が現れ、7日以内に流出油はバリクパパン湾外に拡散し、更に多くの脆弱地域に被害を与えながらマカッサル海峡へ向かっている。



2018年4月2日(月)ー海岸線評価

ベノアパトラビーチ



© OSCTインドネシア撮影



OSCTインドネシアによってバリクパパン湾周辺の海岸線評価が行われ、いくつかの地域では海岸線の保護／清掃のための油流出対応作業が実施された。評価作業中に、油で汚染されたイラワジイルカ1頭の死骸が発見された。



2018年4月2日(月)ー野生生物の被害



バリクパパン油流出により、クランダサン・ビーチで被害を受けたイラワジイルカは、絶滅危惧種(IUCN(国際自然保護連合)のレッド・リストで保護されている)の一つである。油流出による野生生物の被害は2018年4月2日から観察され始め、種々の鳥類、魚類、海洋生物の被害が発生している。



2018年4月2日(月)ーバリクパパン沿岸警備隊との調整会合



© OSCTインドネシア撮影

OSCTは、地域の全ての利害関係者とともに、バリクパパン港湾局／沿岸警備隊主導のバリクパパン油流出事故調整会合に出席した。この会合は全ての利害関係者が実施する統合油流出対応戦略及び報告を調整するために行われた。



スマトラ州地域_北_1
アチェ特別州(NAD)、
北スマトラ州、リアウ州を含む

スマトラ州地域_北_2
リアウ諸島州(ナトゥナ海)を
含む

スマトラ州地域_南_1
西スマトラ州とジャンビ州を
含む

スマトラ州地域_南_2
南スマトラ州とランブン州を
含む

**カリマンタン州・スラウェシ州
地域_1**
南カリマンタン州、東カリマン
タン州、中部カリマンタン州、北
カリマンタン州を含む

**カリマンタン州・スラウェシ州
地域_2**
南スラウェシ州、中部スラウェ
シ州、南東スラウェシ州を含む

ジャワ州地域_西
西ジャワ州、ジャカルタ首都特
別州(DKI)、バンテン州を含む

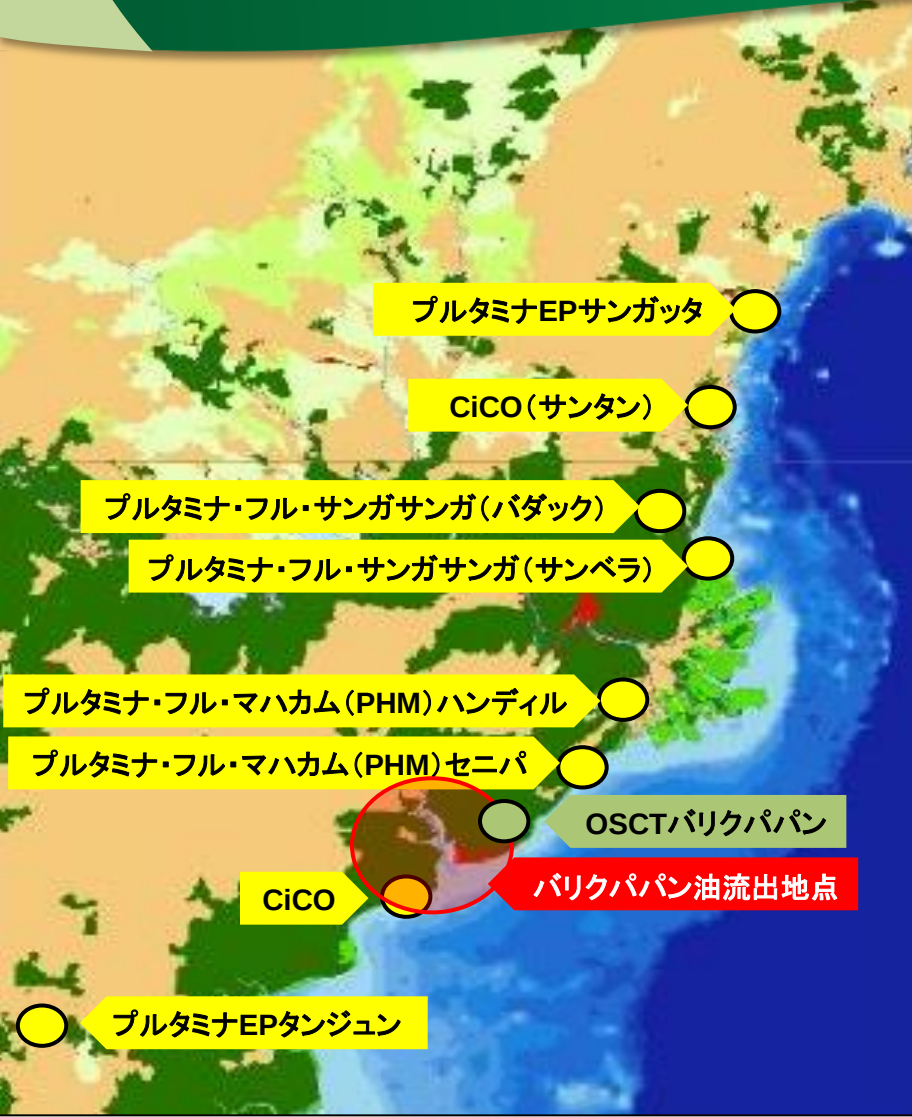
**ジャワ州・バリ州・
ヌサ・トゥンガラ州地域**
中部ジャワ州、東ジャワ州、バ
リ州、ヌサ・トゥンガラ州を含む

パプア州・マルク州地域_2
ソロン市、ソロン県、南ソロン県、
ラジャアンパット県を含む

パプア州・マルク州地域_3
ビントウニ県を含む

**パプア州・マルク州
地域_1**
マルク州を含む

石油・ガス区域は11区域に分割されている。各区域は相互援助協定を結んでいて、段階-2事故対応を支援するために、段階-1対応資源の約25%を提供することになっている。バリクパパンはカリマンタンの一地方で、この区域には10社以上の企業がある。



数量	油流出対応資機材
プルタミナEPタラカン	
200 m	Offshore Boom
300 m	Solid Floatation Boom
265 m	Solid Floatation Boom
1 set	Offshore Skimmer
1 set	Dynamic Inline Skimmer
1 set	Interchangeable Disc And Brush Skimmer
4 unit	Temporary Floating Storage 20-25 M3
1 unit	Temporary Onland Storage
5 set	Dispersant Sprayer
プルタミナEPサンガサンガ	
200 m	Offshore Boom
400 m	Solid Floatation Boom
1 set	Interchangeable Skimmer
1 set	Dynamic Inline Skimmer
2 unit	Skimmer Truck
2 set	Disc Skimmer
1 set	Brush Skimmer
1 set	Rope Mop Skimmer
2 set	Onland Skimmer
1 unit	Temporary Floating Storage Kap. 5 M3
プルタミナEPタンジュン	
100 m	Semi Permanent Boom
100 m	Compact Boom
1 set	Interchangeable Weir And Brush Skimmer
1 set	Interchangeable Disc And Brush Skimmer
1 set	Rop Mop Skimmer
2 unit	Temporary Onland Storage

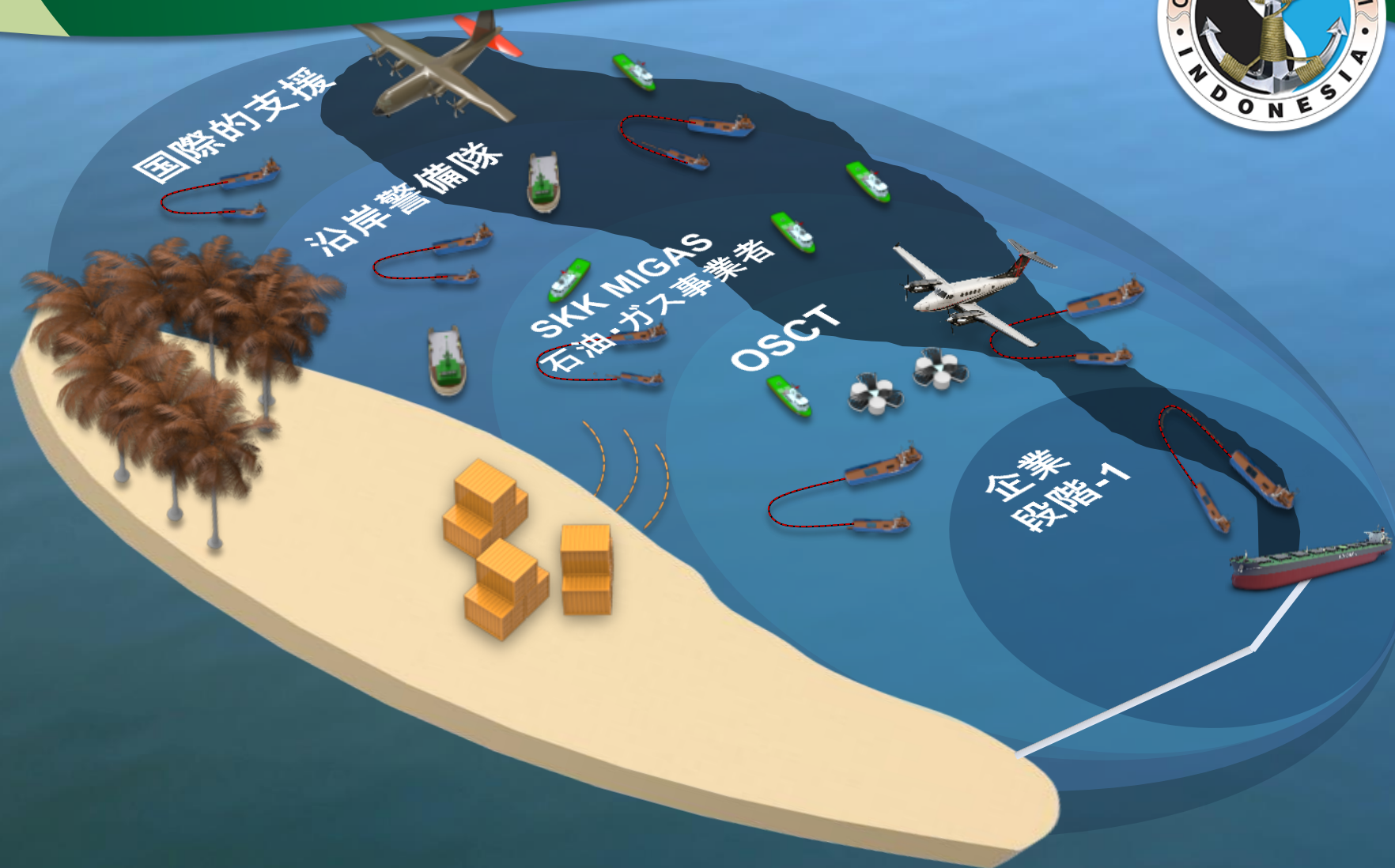
数量	油流出対応資機材
シェブロン・インドネシア	
400 m	Offshore Inflatable Boom
250 m	Shore Guardian Boom
60 m	Harbor Boom
40 m	Tidal Sea Boom
1 unit	Weir Skimmer
2 unit	Offshore Skimmer
1 unit	Powerpack
プルタミナ・フル・マハカム(PHM)	
500 m	Permanent Onshore Boom
200 m	Semi Permanent Boom
200 m	Offshore Solid Floatation Boom
200 m	Offshore Inflatable Boom
150 m	Water Curtain Boom
2 set	Skimmer Stopol 120
2 set	Skimmer Sirine 20A
1 unit	Disc Skimmer T-Disc 10
2 unit	Disc Skimmer Komara 12
2 unit	Disc Skimmer Komara 20
1 unit	Helispray Simplex
10 unit	Onshore Storage Tank 2 m³
1 unit	Floating Storage Tank 50 m³
OSCT バリクパパン	
1,600 m	Onshore Boom and Offshore Boom
400 m	Semi permanent Solid detachable flotation boom
8 sets	Onshore and Offshore Skimmer
8 Sets	Temporary Storage Tanks
2 set	Dispersant Sprayer and chemicals

バリクパパン湾内の段階-2対応資源が使用されたが、大半の企業は自社の港を防護していたため、追加の対応資源は湾外(地域対応資源)及び沿岸警備隊と連携して動員された国家OSROであるOSCTから提供された。



油流出対応資機材	沖合用 オイルフェンス	沖合用 油回収機	沿岸用 オイルフェンス	沿岸用 油回収機	油処理剤
Area Koordinasi Sumatera Bag.Utara 1	300 m	-	450 m	3	-
Area Koordinasi Sumatera Bag.Utara 2	450 m	4	600 m	1	7250 Liter
Area Koordinasi Sumatera Bagian Selatan 1&2	400 m	1	985 m	25	4400 Liter
Area Koordinasi Jawa Bagian Barat	800 m	6	766 m	9	13600 Liter
Area Koordinasi Jawa Bali Nusa Tenggara	750 m	9	N/A	1	8400 Liter
Area Koordinasi Kalimantan Sulawesi 1	600m	3	1300 m	6	1200 Liter
Area Koordinasi Kalimantan Sulawesi 2	400 m	1	-	-	1963 Liter
Area Koordinasi Papua Maluku 1,2&3	250 m	2	300 m	8	8100 Liter
OSCT Balikpapan	600 m	4	1000 m	4	2,000 liters
OSCT Surabaya	800 m	4	1000 m	4	2,000 liters
OSCT Headquarters	5400 m	20	6000 m	30	10000 Liter
Marine Disaster Prevention Ship – MDPS (7 unit)	1400 m	7	-	-	7000 Liter
合計	11,205 m	56	11,211 m	86	62,313 Liter

バリクパパンでの段階-2対応のために、国内で、沖合用オイルフェンス約11kmと沿岸用オイルフェンス約12kmが調達可能である。大半の資機材は段階-2支援やOSROに対して湾外から提供された。



インドネシアの各段階レベルは、油流出事故のリスクを軽減するために対応資機材の支援供給源を持っている。段階-1が迅速な対応のカギであり、段階-2の支援を受ける。



流出油の検知
と監視

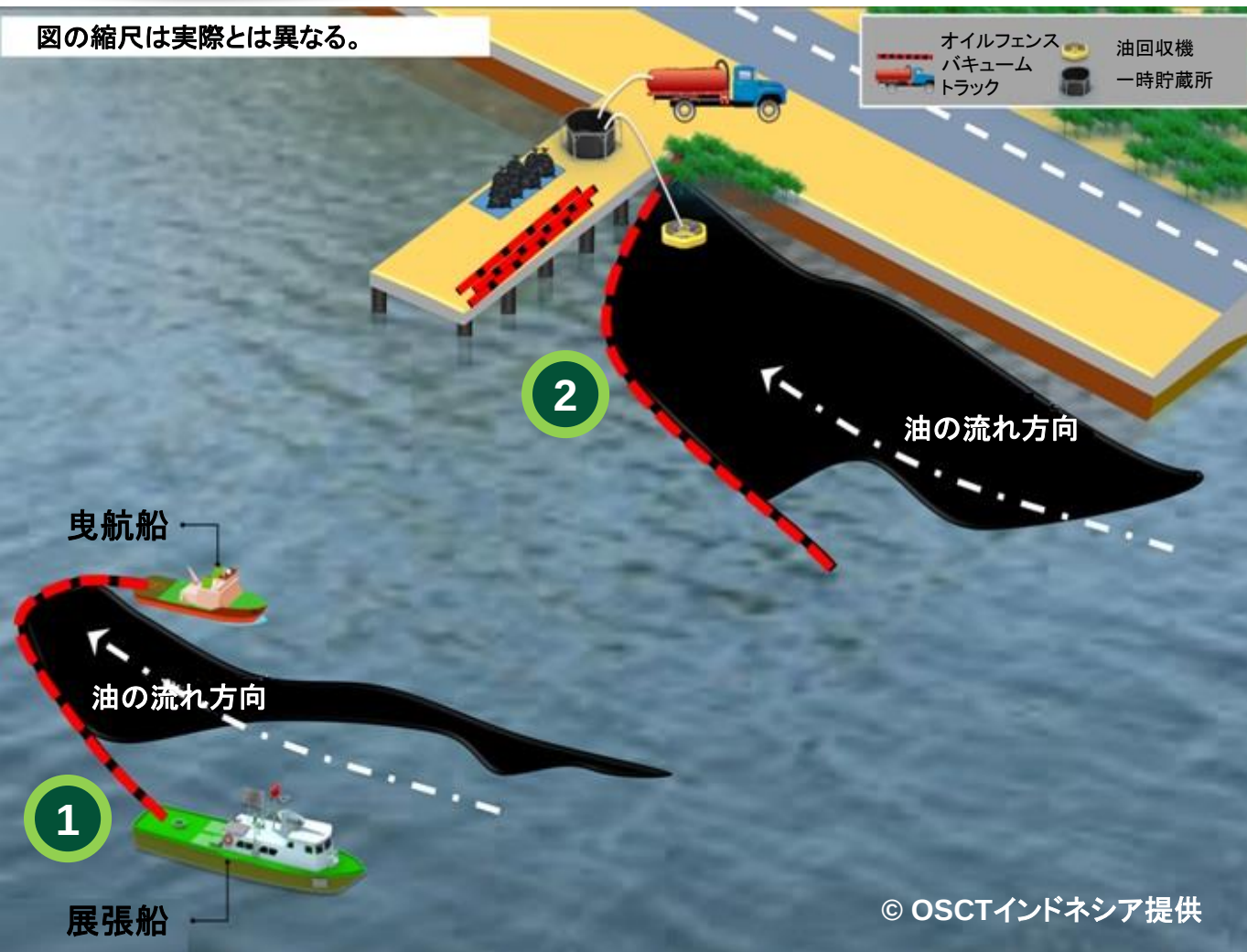
封じ込めと回収

海岸線の評価、
保護、清掃

油処理剤の散布と
蛍光光度計による監視

油流出対応戦略は次の4つの基本要素で構成されている。すなわち、
評価と監視、封じ込めと回収、海岸線の保護と清掃、油処理剤散布と監視である。

図の縮尺は実際とは異なる。



OSCTインドネシアは次の手順で封じ込め・回収戦略を実施した。流出油を湾内から回収ポイントへ誘導し、オイルフェンスを使って直ちに局在化し、油回収機で回収した。回収油は一時貯蔵設備に貯蔵し、その後バキュームトラックへ積み換えた。



2018年4月3日～2018年4月15日 一封じ込め・回収



バリクパパン、東カリマンタン
ガス濃度は通常範囲内

海上封じ込め戦略を実施し、流出油を棧橋の回収ポイントへ誘導し、油回収機で回収した。
水深20m以上の海上に拡散した油に対しては、蛍光光度計で監視しながら油処理剤を散布した。



2018年4月3日～2018年4月15日 一封印込め・回収





2018年4月3日～2018年4月15日 一 封じ込め・回収



© プルタミナRU V提供写真

24時間／週7日の連続封じ込め・回収作業は、地域の企業と政府の利害関係者1,000人以上及びOSCTの対応要員60人以上が参加して、2週間以内で完了した。

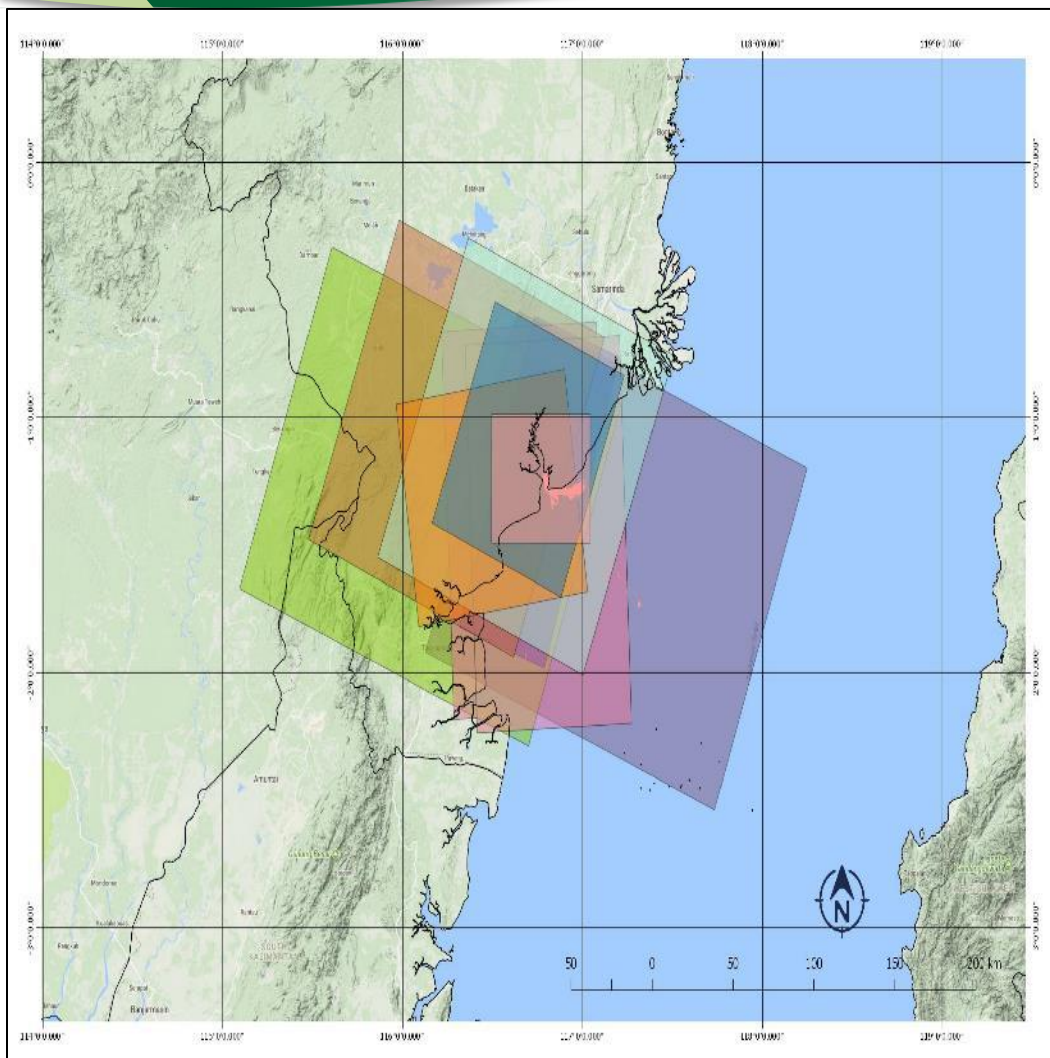


2018年4月3日～2018年4月15日 一 封じ込め・回収



© プルタミナRU V提供写真

流出油清掃前後の状態。60km、12.987haに渡る被害地域について、
大量の対応資源を投入して、各地域2～3日間で一斉に清掃される。



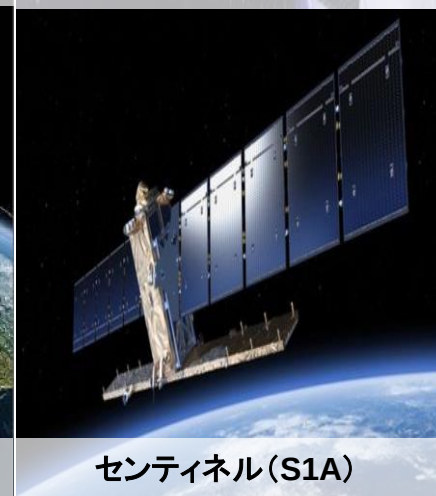
レーダーサット
(Extra 及び Wide Fine モード)



コスモ・スカイメッド
(Wide モード)



タンデムX(テラ・サーX)



センチネル(S1A)

監視報告書によれば、油の動きを監視して被害の拡大を防ぐためのレーダー衛星検知はタイプの異なる4基の衛星を使用して行われ、監視用船舶及びドローンの展開位置を決定するための検知日報が作成された。



蛍光光度計は水深0～20mで操作し、生の測定結果が記録される。さらに独立した監視者による目撃結果とドローンによる流出油の監視・観察とを併せて効果を判断する。

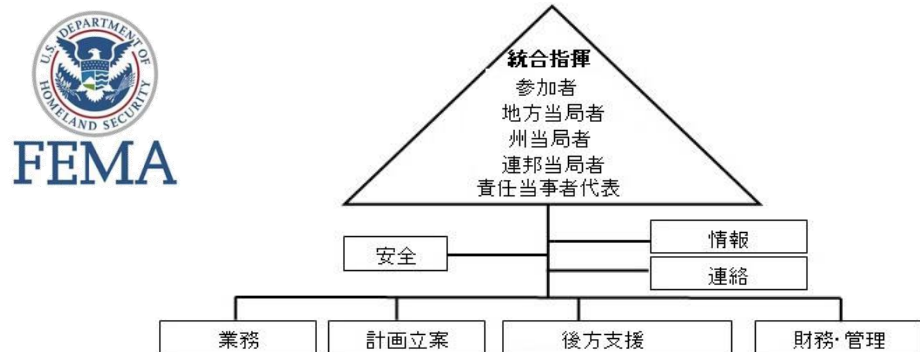






調整と計画立案

民間から政府まで、複数の利害関係者の調整を必要とした大規模油流出事故であり、調整を容易にするためには統合指揮システムの適用が重要である。



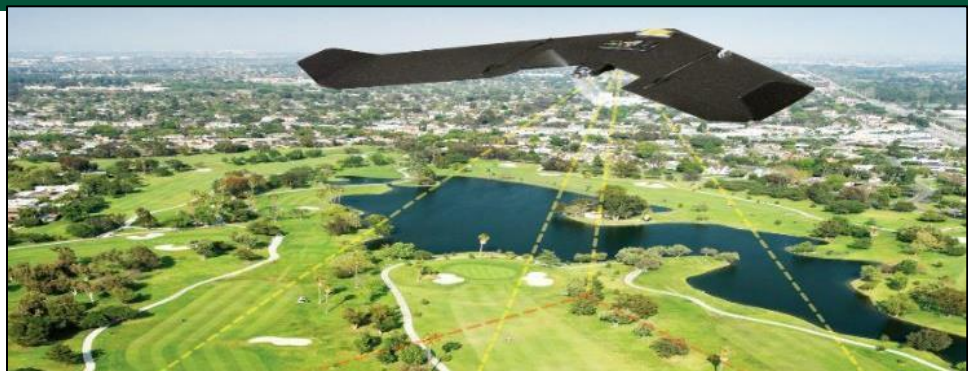
段階-2対応能力の再検討

流出油対応の封じ込め・回収は、バリクパパン湾内で2週間にわたって迅速に実施された。インドネシア全土でリスクが異なるため、段階-2対応能力の要件はリスク評価と緊急時対応計画に応じて異なったものになる。



流出油の検知と監視

流出油の監視は船舶では難しく、ヘリコプターでは非効率的である。UAV (IF搭載の無人機) の使用により、広大な海域の24時間/週7日の連続監視が可能になる。



段階-2流出発生時の野生生物対応と緩和策

野生生物への多様な影響と訓練された専門家の不足のために、野生生物対応計画の実施は困難な作業であった。専門家や対応要員と共に配備可能な、予め用意しておく野生生物対応キットが検討されている。





TERIMA KASIH
THANK YOU

ありがとう
고맙습니다
SALAMAT
ขอขอบคุณ
Cảm Ơn

24時間緊急時 連絡先

+62812 80004444
+6221 89902444

Website : www.osct.com

Email : info@osct.com

対応を成功させるカギ
は準備である。

