

台本: Rob Cox

スライド 1 (タイトルのスライド)

皆さんこんにちは。まず、石油流出対応の共同産業プロジェクト (J.I.P.) の業務、特に、上流分野の石油流出対策と海洋対応システムとの統合について、プレゼンテーションする機会を与えていただきましたこと、たいへんありがとうございます。上流分野における石油流出に大きな注目が集まっており、私たちは、今や、石油の流出のリスクとハザードの評価プロセスを正式なものとし、さらには、必要な設備を導入するための資金を見積もる時期に来ていると考えています。これから 30 分間、なぜ J.I.P. が作られたかの大きな理由とその構造についてお話し、続いて、特に、私たちが J.I.P. 6 と呼んでいるプロジェクトについて説明します。このプロジェクトは、対策という観点においてリスクとハザードをどのように判断するのかに関し、正式な方法の展開を目指すものです。

スライド 2

このスライドは、今回のプレゼンテーションの出発点を示すもので、皆さんもご存じのとおり、油流出は、環境リスク、財務リスク、風評リスクをもたらします。このような現実の問題に取り組むには、産業界と政府が、持続的で長期的に関心を持ち、鋭意、対処するしかありません。

スライド 3

前回私が東京に来たのは、2010 年 3 月で、2010 年 PAJ 石油流出シンポジウムの時でしたが、その時、皆さんが、海運事故による石油流出の予防と対策に関し、私たちが良い仕事をしてきたかどうかを尋ねたとしたら、私は「もちろん」と答え、皆さんがこのスライドでご覧になっている ITOPF 統計で十分に証明されているとおり、タンカーからの石油流出の量と頻度が減少している点を指摘したでしょう。

スライド 4

しかし、当時、モンタラの事故が起きました。

2009年8月21日の早朝、モンタラのウェル・ヘッド・プラットフォーム（WHP）H1に小さなポケットができ、石油とガスが漏れているとの報告がありました。石油とガスは、海底の下の貯留層から4キロメートル以上離れた場所まで広がりました。当初、放出レベルは低下しましたが、約2時間後、H1油井は、勢いを取り戻し、石油、液体、ガスが油井の先端から、WHPのトップ・デッキのハッチを通して噴出し、ウェストアトラスの掘削リグの裏面に当たり、海にながれ落ちるほどの状態になりました。

ちょうど10週間にわたり、石油とガスがチモール海、すなわち、オーストラリアの北西海岸から約250キロメートルの地点とインドネシアとオーストラリアの間あたりに流出を続けました。キラキラ光る油膜や経時変化を起こした石油の群が、9万平方キロメートルの地域に影響を与える可能性がありました。

そして、モンタラの事故について理解したと考えた矢先.....

スライド 5

2010年4月20日の夕方、油井の制御システムの故障が原因で、マコンド油井から炭化水素がトランスオーシャンのディープウォーターホライズンに漏れ、リグで爆発と火災が発生しました。11人の人命が失われ、17名が負傷しました。油井から漏れ出た炭化水素による火災は、リグが沈むまで36時間続きました。炭化水素は、掘削でできた穴を通り、貯留層から87日間流出を続け、国にとって最大級の石油流出事故になりました。

スライド 6

これら2件の事故から、流出事故対応に関し、多くのことを学んだわけですが、私は、これから、国際石油ガス生産者協会と IPIECA が事故対応に関連して、どのよ

うなことを実施しているのかを説明します。これらの事故の結果、OGP は、グローバル・インダストリー・レスポンス・グループすなわち「GIRG」を組織しました。GIRG の任務は、産業界における油井事故の予防、緊急補完行動、対応の能力を向上することで、それによって、将来の油井事故の発生を抑え、事故の影響を削減することです。

スライド 7

GIRG の提言は、このスライドにある通り、3 つの部分、すなわち、予防、緊急補完行動、対応に分かれています。

予防は、油井の工学的設計と油井操業管理における能力と業務の向上に焦点を当てています。

緊急補完行動は、炭化水素の放出事故の際のキャッピングによる対応と業界全体に適用し得る封じ込め方法の研究に焦点を当てています。

対応は、川上分野において効果的で目的に適った油流出対応を確保することに焦点を当てています。すなわち、タンカーや川下分野の事故で行われている水準を川上分野でも達成しようというものです。

スライド 8

OGP は、予防という観点で、「油井専門家委員会」すなわち「WEC」を立ち上げました。この組織は、OGP に 組み込まれ、OGP のメンバーに解放されています。委員会は、石油ガス業界とサービス企業の専門家 30 人によって構成されています。

そして、4 つのタスクフォースが実働しています。すなわち、

- 油井制御事故のデータベース - これによって、過去の経験から学ぶことができます。
- 噴出予防装置すなわち「BOP」の信頼性と技術開発
- 訓練、適性、行動などの人的要因

- 国際基準の作成

そのほか、米国石油協会、国際採掘請負業者協会、国際標準組織、油井ライフサイクル実務フォーラムなどの関連機関との継続的な連絡があります。

スライド 9

緊急補完行動は、海底油井対応プロジェクトすなわち「**SWRP**」によって行われます。

これは、大手石油ガス会社 **9** 社のグループで、非営利の共同構想に基づき、協力して作業や職務を遂行します。そして、深刻な海底油井制御事故に対応するための産業界の国際的能力を向上すること目指しています。

このシステムを用いることにより、油井を封じ込めたり、油井に蓋をしたりする能力を高めることができるだけでなく、海底分散剤を注入するチャンスが生じ、その結果、環境への影響を軽減し、油井の上で作業する際、安全な作業条件を確保できることとなります。**SWRP** は、噴出予防装置へのアクセスを確保するためのカッティング、グラップリング、ドラッキングなどのツールの入った工具箱のほか、分散剤の注入を起動するためのフライイング・リード、マニホールド、ワンドなどの設計を行っています。**SWRP** は、私が行っている石油流出対応共同産業プロジェクトとの共同プロジェクトです

スライド 10

このスライドは、私のプロジェクトと石油流出対応共同産業プロジェクトすなわち「**J.I.P.**」を分かりやすく示したものです。

GIRG のプロセスは、海上流出事故の際の石油流出対応を取り扱うため、**OGP** と国際石油産業環境保全連盟 (**IPIECA**) が作成したものです。チームは、**40** 人以上の環境管理と油流出対応の専門家で構成され、私が今説明した油井の設計/制御を担当するチームと油井に蓋をする分野を担当するチームの **2** つに分かれています。

スライド 11

J.I.P.は、スライドにあるとおり、14社の会員で構成されています。私たちは、会員が増えること期待していますが、オフショア・アセットの分野には、日本企業が少なくとも1社、会員として参加してほしいと思っています。プロジェクトの会員料金は、年間10万ドルで、プロジェクトの存続期間である3年にわたって支払うことが必要になります。

スライド 12

マコンドとモンタラの流出対応努力は、成功であったと広く認められていますが、その一方、事故後の分析により、将来に向けて石油流出計画には、さらに改善の余地があることが分かりました。すなわち、「グッド・プラクティス」（推奨される良好な方策）を作成し、国際的に広める必要があります。チームは、マコンドの事故に直接関係があるとは見なされない問題についても説明しています。すなわち、例えば、アンゴラなど、リソースが不十分な場所あるいはインフラが足りない場所で噴出が起こった場合の潜在的な問題点です。緊急ではない長期的な問題の中で、これから数年間に、次第に目立つようになる可能性のある問題点も分かってきました。報告書は、マコンドとモンタラの事故の後のGIRG-OSRプロセスにおいて判明した問題点と石油流出対応のあらゆる側面における予想に関し、19の提言を行っています。現在の「グッド・プラクティス」のガイダンス（特に分散剤に関するガイダンス）を改善することのほか、多分、私たちにとって最も重要な作業は、上流分野における対応に備えるため、リスクとハザードに基づく戦略を作成しておくことです。これは、タンカーの流出事故の戦術的対応の単なる延長ではなく、上流分野の流出対応のケースについて、理解を深めるという目的を持つ明確なプロジェクトで、「上流分野の流出に備えるために、どの程度の設備が必要か」という疑問に答えるためのものです。

スライド 13

上流分野の石油流出に目を向けると、タンカーからの海面流出と海底放出とは異なるものであることがすぐに分かります。タンカーからの流出の場合、それが 2 隻の船舶の衝突の場合であっても、既知の有限規模の移動型の脅威であり、石油の量は有限であり、石油とエマルションが分散剤の影響を受ける状態であれば、風化していく可能性があることが分かっています。これに対し、深海の海底での流出を伴う沖合のケースでは、状況が大きく異なります。そのような場合、規模は未知で、固定した場所での脅威に見舞われます。すなわち、常に新しく石油が補給されるので、分散剤を使うこととなります。

私たちは、リスクとハザードに基づき、**E&P** 石油流出対応能力のグローバルシステムを提案し承認する必要があります。このシステムは、海面流出/海洋保護のために開発された一般的に認められた段階的対応コンセプトと互換性を持っており、実際のニーズを考慮できるよう拡張性を持っています（この場合、上流分野では、最悪の油流出を考慮）。

システムはまた、規制当局によっても認められるものでなければならず、上流分野のリスク管理システム、セーフティ・ケース、オペレーションに統合できるものでなければなりません。

スライド 14

J.I.P.の中のリスクとハザードのモデル化プロジェクトは **J.I.P. 6** と呼ばれ、ここでは、リスク、ハザード及び確率の間の差異を理解する必要があります。用語は、しばしばどちらを使っても差し支えないような形で使用されていますが、その一方、実際には、まったく異なる事柄を意味します。海運の場合、流出がどこで起こるかが不確実であり、流出量が有限であるため、海洋対応計画の視点では、確率は、ある程度、重要性を増すこととなります。上流分野の対応計画においては、ハザードと影響を受ける環境は、いっそう重要です。それは、施設が固定されており、事故が長く継続する（従って量も増える）可能性があるからです。

スライド 15

どのようにリスク/対応モデルを変更したいと思うかを理解するためには、私たちは、まず「段階的対応コンセプト」を理解しなければなりません。このコンセプトは、これまで30年以上にわたって利用されてきましたが、必ずしも常に理解されてきたとは言えません。私は、この部屋にお集まりの人のほとんどが、このコンセプトが利用されていることをご存じだと思います。また、実際に、このコンセプトは、世界各国の政府によっても認められています。このコンセプトは、タンカー、ターミナル、パイプラインの石油流出の場合には油量が有限であり、私たちがオペレーションに関して知識を持っているという認識の下で導入されたものです。すなわち、流出の確率と頻度、流出量に基づく影響の大きさなどを定義することが可能です。同様に、このことにより、流出規模が分かった場合、投入可能な対応リソースを効率的に組み合わせることができます。ここで「なぜオフショアの油井噴出が、この計画システムの対象にならなかったのか」という疑問が生じます。その答えは、油井噴出は「影響は大きい」が、しかし「確率はたいへん低い」と見なされ、計画サイクルの中では、軽視される傾向にあるということです。

スライド 16

このスライドは、段階的対応システムの中で分類された事故のタイプを示し、それぞれの事例を挙げています。

[通訳者に対するメモ: 私は、このスライドの事例を使って説明します。]

LOSS OF CONTAINMENT EXAMPLES				
Tier	Exploration	Production (Including pipelines FSO / FPSO)	Transportation	Downstream (Product distribution)
1	Utility oil spill Fuel transfer spill Drilling mud spills Drain tank overflows	Utility oil spill Fuel transfer spill Drilling mud spill Drain tank overflow Hose connection spillages Tank overflows	Utility oil spill Fuel transfer spill Drain tank overflow Hose connection spillages Tank overflows	Utility oil spills Transfer spills Fuel transfer spills Hose connection spillages Road tanker spillages Tank overflows
2	Loss of supply boat fuel inventory Total Loss of platform fuel inventory Well test spillages	Loss of supply boat fuel inventory STS transfer spillages Export pipeline spillage Collision off-take tanker	Collision with Tug / jetty Loss of cargo containment in one two tanks	Pipeline total failure Storage tank failure Collision product tanker / tug
3	Loss of well containment	Platform loss Loss of well containment	Hull structural failure Ship loss (Collision /Grounding/ Fire/ Explosion)	Facility loss Hull structural failure Ship loss (Collision /Grounding Fire/ Explosion)

封じ込めの喪失の例				
段階	探査	生産（パイプライン FSO / FPSO を含む）	輸送	川下分野（製品の流通）
1	設備での流出 燃料輸送での流出 掘削泥水の流出 排水タンクのおふれ	設備での流出 燃料輸送での流出 掘削泥水の流出 排水タンクのおふれ ホースの接続部分での漏出 タンクのおふれ	設備での流出 燃料輸送での流出 排水タンクのおふれ ホースの接続部分での漏出 タンクのおふれ	設備での流出 輸送での流出 燃料輸送での流出 ホースの接続部分での漏出 タンクローリーのおふれ タンクのおふれ
2	供給ボートの燃料在庫の喪失 プラットフォームの全燃料在庫の喪失	供給ボートの燃料在庫の喪失 STS 輸送での漏出 輸出パイプラインで	タグボートと棧橋との衝突 ワンツー・タンク内の積荷封じ込めの喪	パイプライン全体の破損 備蓄タンクの破損 製品タンカーとタグボ

	油井のテスト時の流出	の漏出 オフテイク・タンカーの衝突	失	ートの衝突
3	油井封じ込めの喪失	プラットフォームの喪失 油井封じ込めの喪失	船体の破損 船の喪失（衝突 / 座礁 / 火災 / 爆発）	設備の喪失 船体の破損 船の喪失（衝突 / 座礁 / 火災 / 爆発）

スライド 17

前のスライドで、皆さんに、タンカーからの石油流出の際の標準的な段階的対応分類の典型的事例をお見せしました。しかし、上流分野の流出では、「移動リスク」よりも、むしろ量が確定できない流出量及び「住民リスク」というコンセプトを導入することになります。ひとつの反応として、上流分野の流出は、自動的な「段階 3 プラス」として定義することができるかもしれませんが、しかし、この場合には、上流分野での油井噴出から発生する可能性のある広範なタイプの事故を想定していません。

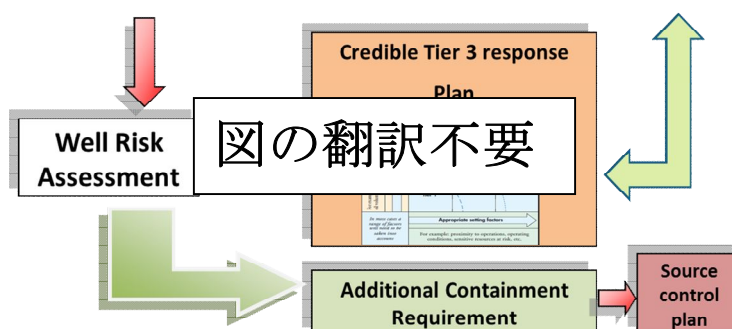
私たちは、上流分野のオペレーションとの関連で、対応リソースの必要性を査定する枠組みに、国際的に合意する必要があります。私たちは、2つの方法でこの点を達成することができます。

第一に、私たちは、「油井リスクモデル」を利用することができ、第二に、リスクが許容範囲にないと判断された場合、「源泉制御計画」も導入することになります。一部の枯渇層では圧力がゼロ以下になり、生産性を維持するには、さらに強化された方法、例えば、水の注入などが必要になることを思い出さねばなりません。油井の生産性が低下するため、リスク・スコアは、ゼロに近い値にまで低下します。もちろん、油井が存在し、その周辺にレセプターが位置する環境では、それに伴ってリスクが大きくなります。

スライド 18

その点については、このスライドで、グラフによって示されています [通訳者に対

するメモ: 私は、このスライドの事例を使って説明します]



スライド 19

しかし、これは、実務上、どのように管理されているのでしょうか。リスクは、一連のリスク・オーバーレイ、すなわちリスク・フレームワークを用いて判断することができます。リスク・フレームワークでは、リスクの主要な要素に対処するにあたり、一連のリスク・マトリクスを利用します。これら主要なリスク要素は、私たち全員が、企業レベルにおいて、社会と個人の安全、環境被害、会社の評判、財務上の影響などの観点で最も重要なものとして認識しているリスクの発生につながるものです。

スライド 20

「ALARP」すなわち「合理的に実施可能な限り低く」というコンセプトとの関連において、このシステムを利用することができます。ALARP のコンセプトは、英国で十分に試されたコンセプトで、どのような環境においてもそれ以上は許容できないとされる許容可能リスク限度の決定を前提としています。この場合、さらにリスクを削減することなく、私たちが概して許容可能なものと見なすことのできるリスクレベルというものがあります。これら 2 つの両極端の間には、許容可能な領域とい

うものがあります。この領域では、ALARP の原則により、私たちは、計算上のリスクレベルとは関係なく、合理的に実施可能な限り低いレベルを達成できるまで、リスクの改善を続けることとなります。このことは、そのレベルを下回る水準まで改善することが技術的に不可能かまたは極端に困難かであることを意味し、このレベルでは、わずかなリスクの改善にも、それに見合わないほどの費用が必要となります。すなわち、ALARP の原則の利用には、はじめから、費用対効果の分析が含まれます。

スライド 21

オフショア構造物の場合、私たちは、（環境問題を引き起こすと思われる）封じ込めの喪失リスクのほか、炭化水素の放出の危険によってもたらされる環境リスクを考慮する必要があります。このような環境リスクがある場合には、対応への備えを査定することとなります。

封じ込めの喪失の際の重要なファクターには、次のものがあります：

- 油井の潜在的生産性
- 水深
- 海洋条件
- 管理システムのコンプライアンス
- 海洋掘削装置の完全性と安定性
- 掘削装置の設計、保守管理、信頼性
- 掘削装置の係留方式の完全性
- 船の衝突潜在性
- 掘削作業員と海洋乗務員の能力と訓練
- 油井の設計に応じた油井掘削
- 管理された圧力システムの有効性（噴出防止装置、セメント/モルタル、高温高圧処理）

- 海底コンプリーション・ツリーの完全性
- 掘削材料と主要な油井部品の入手度合
- セーフティ・クリティカル・システムの適合性

スライド 22

同様に、対応への備えの査定に含まれるファクターには、次のものがある：

- 油井の潜在的な生産性（最悪の油流出を考慮）
- 石油のタイプ
- 油井の掘削の困難度
- 油井の先端/噴出防止装置封じ込め
- 緊急補完封じ込めユニット
- 水深
- 地理的ロケーションと対応基地からの距離
- 補給基地からの距離
- 海洋条件に対する季節や気候の影響
- 国家的&国際境界までの距離
- 航行危険区域に近いこと
- 被害を受けやすい海洋生息環境や産卵域に近いこと
- 哺乳類や鳥類の生息環境および餌場に近いこと
- その他の沖合資源に近いこと
- 海岸線までの距離と時間
- 海岸汚染の範囲
- 沿岸用役設備に近いこと
- 個人の沿岸財産に近いこと

- 観光地に近いこと
- 漁場に近いこと

スライド 23

ここでは、リスクの枠組みについて見ていきます。個々のリスクファクターの場合、私たちは、類似のケースに特有の汚染の重大性と共に、可能性の高い発生頻度を査定することができます。これらを一緒にして、マトリクスに、リスクポジションを示しています。リスクポジションの集中は、集合的リスクの影響度を意味します。もうひとつの方法として、個別リスクの値を計算し、その合計として、単一の全体的なリスクの値をマトリクスに表示することもできます。これには、多くの利用方法がありますが、重要なのは、ワーストケース・シナリオをシミュレートするために利用できるほか、どのような対応リソースを利用すべきか、さらに、それらをどのようにオペレーション分野に応用できるかを判断するために利用できるということです。

スライド 24

以前、私たちが、このスライドについて議論したとき、私は、上流分野においては、対応リソースの提供が必要であり、私たちの見解では、油井リスクの評価とソース・コントロール・プランが必要であることという意見を述べました。

スライド 25

私たちは、ちょうどリスク評価について議論したところです。リスク評価は、対応要件の範囲を決定するものであり、対応への備えのために不可欠なものです。

他方、源泉制御計画は、（例えば、蓋の設置により）炭化水素の流れを抑制する試みです。現地の当局が許可する限り、これはまた、対応要件にも影響を与える可能性があります。

スライド 26

私たちの最終的目的は、対応リソースを評価するためのリスク・アセスメントに関し、提言した業務を展開することのほか、場合によっては ISO 基準の普及に努めること、あるいは既存の ISO 基準を改正することにより、均等な機会を広めることにあります。

私たちは、引き続き、世界中の基準に注目しています。例えば：

- 合衆国連邦規制基準 (EDRC アプローチ)
- ブラジルおよびロシアの規制上の対応アプローチ
- 国際海事機関のリスク評価アプローチ
- NORSOK 基準 Z-013 付録 G
- ISO 15544
- ISO 14001/14004
- ISO 17766
- OLF / DNV / NOFO 油流出対応分析ガイダンス

.... およびその他の多くのガイダンス

スライド 27

私たちの第一の任務は、目標を見直し、文献を見直し、現在の状況を理解し、既存の物事を評価するための必要事項とギャップを理解することで、それによって、二重の努力を回避し、既存の情報と能力に基づいて作業を進めることができます。

そこで私たちは、リスク評価モデルを構築することになります。このモデルは、リスクのプロファイリングや識別など、さらには、皆さんもよくご存じのリスク評価のさまざまな伝統的ステップにより、行動を定義し、ハザードや事象を判別し、損失の可能性を査定するものです。

スライド 28

私たちの目標は、最終的に、川上分野のリスクとハザードを分析する標準化システムを開発することで、それによって、次のことを目指します：

- 環境面の戦略的石油流出対応計画（言い換えると、それをどのように行うか）
- 戦術的な流出対応の資機材等の保有量（言い換えると、それによって何をするのか）

スライド 29

ありがとうございました。