

アブダビ国営石油会社
油流出対応能力増強のための戦略

Nick W. Glover

Supreme Petroleum Council
Abu Dhabi, U.A.E.

石油連盟
2007 油流出に関する国際シンポジウム

目次

要約.....	3
歴史的背景	3
規制環境.....	5
変化への準備.....	7
評価し確認すべき項目	8
油流出の脅威.....	9
社会経済的な問題.....	10
海洋環境.....	11
影響を受ける可能性のある地域.....	13
ADNOC の油種別海洋リスク	15
段階的対応の考え方.....	18
継続的な改善の機会と施策	19
機械的対応能力の向上	20
組織の人員配置	27
即時対応の優先	31
対応要員の訓練と経験.....	33
化学分散剤適用方針の構築.....	36
脆弱な地域の保護の促進	37
UAE 及び湾岸地域における油流出対応能力増強への波及.....	38
PAJ 沖合訓練－共同取組みのデモンストレーション.....	40
参考文献.....	46
添付 – ADNOC 行動規範 5-02.....	47

アブダビ国営石油会社
油流出対応能力増強のための戦略
Nick W. Glover

Crisis Management & Emergency Response Team Leader
Supreme Petroleum Council, Abu Dhabi, U.A.E.

要約

2004年に、アブダビ国営石油会社(ADNOC)全体の危機管理・緊急対応システムを規定する行動規範(Code of Practice)が ADNOC 最高経営責任者(CEO)によって承認された。この承認が ADNOC 組織内における油流出対応能力の大幅な増強と拡大の契機となった。過去2年間、ADNOC グループ企業 18社は油流出リスク並びに操業環境を現実的に評価し、理解を深める作業を開始した。この行動規範が、UAE の国民、環境、及びビジネスと経済を保護するために配備される持続可能な対応能力開発の基礎となった。以下のレポートは過去2年間に開始し、または完了した行動の要約であるが、より重要な点は、危機管理・緊急対応能力の継続的な増強に向けた取組みを ADNOC がコミットしていることである。

歴史的背景

過去35年間に、アラブ首長国連邦(UAE)は目立たない国から観光、通商および世界の炭化水素産業の繁栄する国際的リーダーへと発展した。1971年以前には UAE という国は存在しなかった。1971年以前は、どの世界地図にも UAE は載っておらず、彼の地の砂浜を訪れたごく一部の人々を除いてはその歴史、文化、および人々はほとんど知られていなかった。石油産業の発展がなければ、今日の UAE は未だに20世紀前半の英国対首長グループ休戦協定諸国(Trucial States)と同様の状態であったかもしれない。

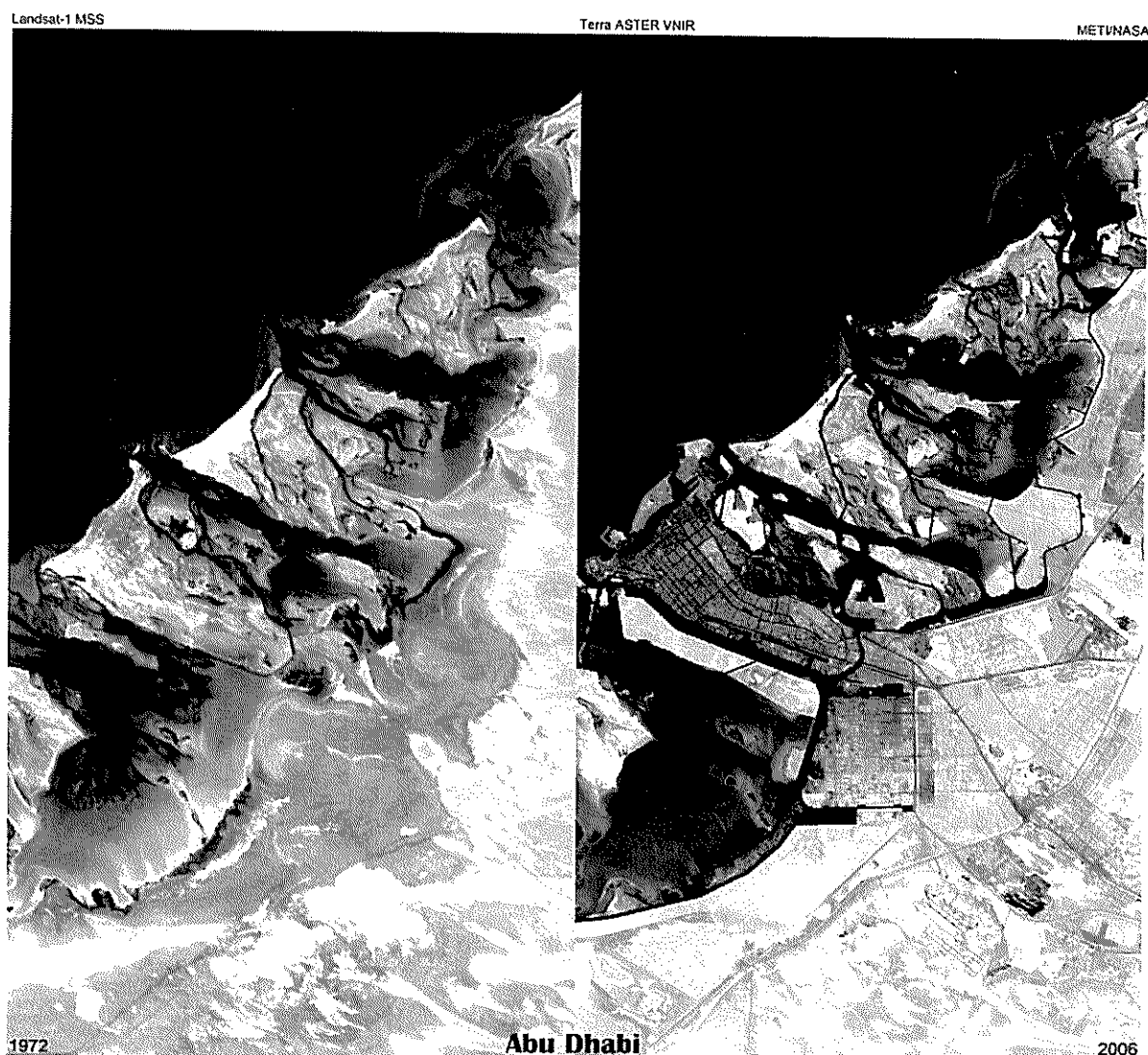
第一次世界大戦後、中東における石油利権の獲得競争が始まった。1938年12月、様々な大規模国際石油会社が設立した合弁会社、石油開発会社 Petroleum Development (Trucial Coast)が Ras al Khaimah 及び Kalba の統治者たちと利権協定を結んだ。1939年1月、アブダビの統治者も同様の利権協定を結んだ。[1] これらの初期の協定は最終的に Abu Dhabi Company for Onshore Oil Operations (ADCO) に移行し、ADNOC グループ企業 18社のうちの1社として現在も残っている。

第二次世界大戦の勃発によって油田の利権に基づく石油開発は中断され、1958年まで商業規模の石油は発見されなかった。ADCO が陸域で石油を探索する一方で、アブダビの統治者 Sheikh Shakhbut は別の利権を授与し、アブダビ海洋鉦区会社(ADMA)が設立された。ADMA は当初 BP と TOTAL が所有した。[2] ADMA はアブダビ島の北西 165km に位置してほとんど無人島であったダス島に本部を建設した。ADCO と同様に、ADMA は現在の ADNOC グループの基盤となっている。

1958年に ADMA、ADCO 両社が石油を発見し、競争が始まった。そして、世界規模のエネルギー・リーダーの成長も始まった。1962年7月、アブダビ産出の初の商業ベースの石油がダス島から欧州に向けて出荷された。この出荷に引き続き、1963年12月に Bab 油田から初の陸域産出の石油が出荷された。

このような小規模な出発から、故 Sheikh Zayed bin Sultan Al Nahyan の先見の明と慈悲深い指導力の下でアラブ首長国連邦と ADNOC グループ企業が誕生した。図 1(ジャパン石油開発会社提供)は過去 35 年間にアブダビで起きた大規模な成長を図示している。

図 1: アブダビの衛星画像(1972 年と 2006 年)



規制環境

若い国家 UAE は石油・ガス事業がもたらす富によって成長を始めたがゆえに、質の高い操業と HSE(健康・安全・環境)遂行が広く表明され、継続的に補強された。この急成長の時期に、ADNOC はグループ会社の株主企業に主要な人員の選択と配置を依頼し、諸々の基準の設定と遂行能力向上への支援を求めた。その結果、ADNOC の企業方針、手順、およびガイドラインの多くは、株主企業内で活用されている既存の準拠基準に基づいて策定された。

アブダビにおける炭化水素の持続可能な開発と開発を促進し、同時に自然環境保護を確実なものとするため、1988 年 6 月 5 日に最高石油評議会(SPC)が設立された。故 H.H. Sheikh Zayed Bin Sultan

Al-Nahyan が初代会長を務めた SPC は、アブダビのすべての石油政策を策定し、実施を監督する完全な権限を与えられた。[3] SPC の正当性と影響力は今日も H.H. Sheikh Khalifa Bin Zayed Al-Nahyan UAE 大統領のビジョンとリーダーシップの下で継続している。

30 年以上にわたり、ADNOC は SPC の監督の下で着実に成長と発展を続けている。会社が多角化し、HSE 活動が世界的に重視されて主要な業績指標となるとに従い、自立的な石油・ガス産業の操業が強く求められている。現在、ADNOC のライセンスの下で、18 の事業会社が石油・ガスの探鉱・生産、石油精製、ガス処理、化学及び石油化学製品の生産、海上輸送・支援サービス、精製製品の一般販売・流通などの分野においてグローバルに競争している。

完全に多角化した石油・ガス企業の全部門において HSE 活動を支持し、推進するため、ADNOC は全社 HSE 行動規範(Corporate HSE Codes of Practice)を系統的かつ重点的に策定し、ADNOC が認可したすべての事業会社の操業ライセンスの必要条件とした。2004 年 6 月に、ADNOC の CEO である H.E. Yousef Omair Bin Yousef は、危機管理・緊急対応システムを統括する ADNOC 全社行動規範(Code of Practice = CoP)を施行した(添付資料参照)。この CoP に体现される人命保護及び環境保護への経営幹部の取り組みが、本レポートで詳述する油流出対応準備能力の増強に焦点をあて、先導役を果たすこととなった。

変化への準備

危機管理・緊急対応システムの CoP の承認後、当面の課題は実施戦略の策定であった。組織的には、新 CoP を効果的に実施するために必要な人材と専門技術は ADNOC の社内体制の中で十分に連携していたわけではない。2004 年 6 月時点における ADNOC 内部の主要な油流出対応管理体制を図 2 に示す。

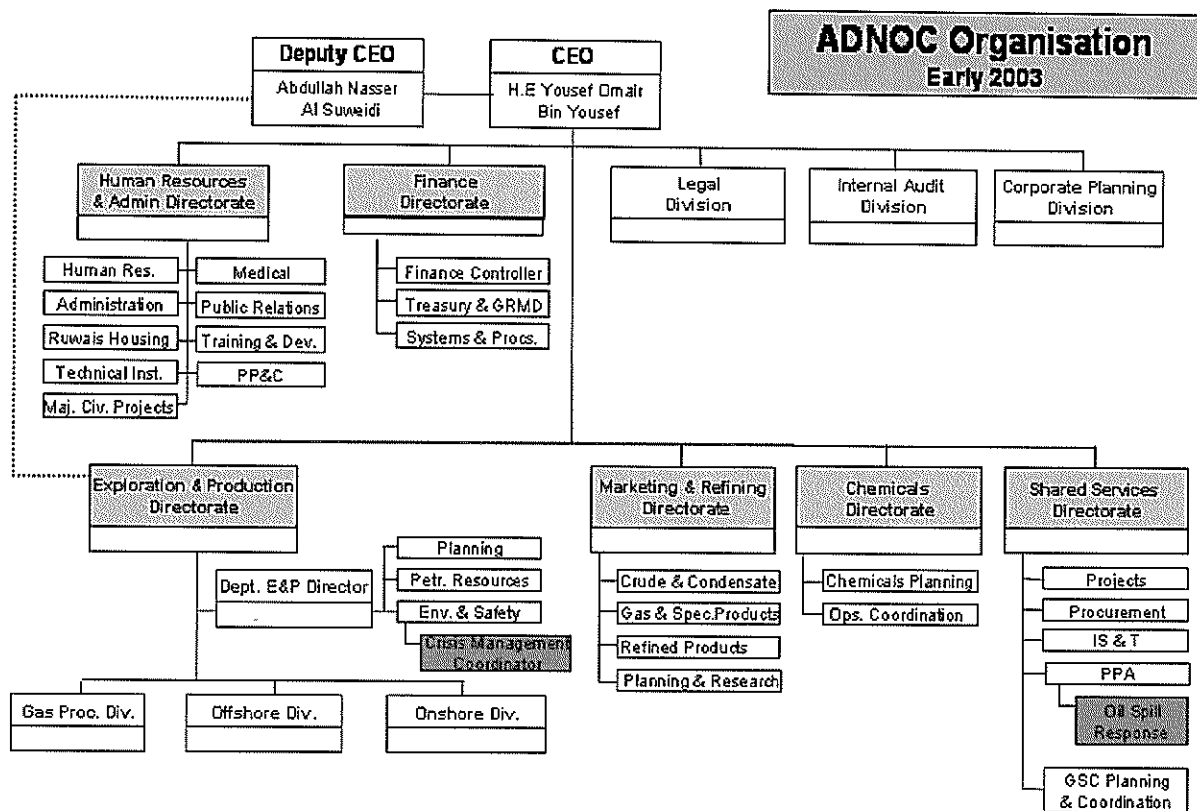


図 2: ADNOC の危機管理・油流出対応体制(2003 年)

ADNOC の危機管理機能は環境健康安全(EH&S)事業部に支援部署として組み込まれた。EH&S 事業部は探鉱生産本部(Exploration & Production Directorate)の一部であるため、販売・精製本部、化学本部、または共有サービス本部の監督下で操業する事業会社に直接的な繋がりを持っていなかった。CoP 実施のためのもう一つの重要な全社機能は油流出対応組織であった。この部署には専任のリーダーを置かず、共有サービス本部 (SSD) 内の石油港湾局(Petroleum Ports Authority = PPA)の管轄下に置かれた。

成功と連携を万全にするため、ADNOC の CEO は熟慮の結果、危機管理部署と油流出対応機能を専任管理チームの下に統合した。また、実施活動の適切な認知度と重要性を確保するため、CEO は新たに統合されたチームを SPC 直轄とした。この決定の効果は直ちに認識され、最終的には EH&S 事業部全体と PPA は最高石油評議会の管轄下に置かれることとなった。

油流出対応準備戦略

評価し確認すべき項目

新たに施行された対応規則を適切に実施するためには、考え得る限りの ADNOC 対応シナリオの合理的かつ慎重な分析、及ぼし得る影響の評価、そして戦術的対応活動を支える戦略的対応方針の策定などが求められた。また、同じく重要なことは、ADNOC 社内の経営陣が、社内の既存の対応能力を向上させ得る機会を逃すことなく採りあげ、実施に移す順位付けを行う冷静かつ綿密な見極めをしなければならないということである。

油流出の脅威

ADNOC の潜在的流出の脅威は、当社の事業の中だけではなく、恐らく ADNOC の操業区域を取り囲む産業、商業、及び政治的活動の中により大きく存在している。世界の原油生産量の約 30% がアラビア湾岸諸国で産出されているという事実は驚異的ではある。[4] その結果、世界の石油タンカー輸送の 45% がホルムズ海峡を通過してアラビア湾に出入りするため、原油生産活動は海洋リスクにつながる。[5] さらに、湾岸諸国は稼働中の海洋石油掘削リグの集中度で世界第 3 位である。[6]

最近 10 年間で、湾岸諸国は驚異的な成長を経験した。湾岸諸国の沿岸都市のスカイラインを眺めるだけで変化が進行中であることを実感できるであろう。沿岸全域で新しい高層ビル、新しいコンビナート、新しいレクリエーション地域、及び自由貿易地域が見られるであろう。10 億ドル級のプロジェクトの発表はほとんど日常化している。これらの沿岸活動のための物流・供給及び支援の主要な手段は海上輸送である。この 2 年間で、ADNOC の緊急対応組織はアブダビを通行する船舶及びバージで発生した第三者の海上遭難者救助に 3 回出動した。

UAE は非常に安全な事業環境及び社会環境であるが、湾岸地域内の政治的または社会的暴動の可能性がもたらす脅威を完全に遮断することはできない。

内部的には、ADNOC の操業自体が油流出の大きな潜在性を内包している。アブダビは石油埋蔵量で世界第 4 位、ガス埋蔵量で世界第 5 位である。現在の原油生産量は 270 万バレル/日で、2015 年までに 450 万バレル/日に達する計画である。さらにガス及び液体天然ガスの生産量は 120 万バレル/日（石油換算）で、2010 年までに液体天然ガスの生産量は 50% 増加すると予測されている。さらに、ADNOC は 50 万バレル/日以上を精製製品を生産し、輸送している。これらの中核的資産をサポートするため、ADNOC グループ企業は 4 つの石油港湾施設、60 隻以上の海上支援船舶、25 基以上の掘削リグ、8 隻の LNG タンカー、および 8 隻の原油・製品タンカーを所有し、運用している。

社会経済的な問題

ADNOC は UAE の総合的な社会経済的繁栄に直接連動しているため、ADNOC 企業の価値はいくら強調しても過ぎることではない。石油・ガス部門は UAE の国内総生産(GDP)に貴重な貢献をしているだけでなく、国内の水の生産、ガス及び電力供給ネットワークへの必要不可欠なリンクを提供している。石油・ガス生産工程に重大な影響があった場合、UAE の居住者に波及する可能性がある。

ADNOC の事業は国有・国営であるため、現実的には、危機が発生した場合には、ADNOC はその人的物的資源をもって他の政府部門を補助するよう要請される可能性が高い。石油・ガス産業における緊急

時対応と言う場合、自然の成り行きとして、ADNOC グループの資源はアブダビ及び UAE における油流出対応サービスの主要な資源であると考えられる。一個の自立的な産業体がこれらのサービスの提供を求められると言うことは、業務の各プロセスに対してサービスの能力を維持しさらに質的な向上を図るように圧力をかけることを求められることである。

政治的には、ADNOC は中東の炭化水素産業全体の方針と実施方法を設定するリーダーの一人と見なされている。同様に、UAE 政府はアラビア湾の政治的安定への有力な貢献者の一人であると見なされている。UAE の外交政策の基礎は、意見の相違は対話とコンセンサスの穏健な追求によって解決されるべきであるという理念を中核にしている。また、UAE の協力的な態度が、1981 年 5 月にアブダビで開催されたサミットにおいて設立された湾岸協力会議(GCC)の創設に中心的役割を果たした。GCC は各国政府間の強い関係を通じてアラビア湾内の安全保障を促進するという意図で創設された。[2]

石油とガスが発見される以前、アブダビは強固な地域経済を築くための陸上資源が乏しく、湾岸で最も魅力のない地域の 1 つであった。従って、アブダビの人々にとって漁業と真珠採取業が食物と収入の主な源泉であった。アブダビが近代的で繁栄した大都会となった今でも、人々は海が彼らの社会の活力源であると考えている。この海への感情的な愛着は、石油・ガス産業がアラビア湾とアブダビの海岸線を石油・ガス生産に伴う危害から保護することの優先度をさらに高めている。

海洋環境

海洋での対応作業では、潜在的な対応海域の流体力学的及び水深測定上の特徴も検討しなければならない。アラビア湾の自然海洋環境は、歴史的に豊富な漁場、サンゴの群落及び真珠貝生育場となってきた。ここは世界第 2 位[7]のジュゴン個体数の生息地であり、かつ湾岸の繊細なマングローブ湿原は世界最大級の営巣及び繁殖地になっている。

湾岸における一般的な潮流の循環パターンは反時計回りで、ホルムズ海峡の北側から潮流が入り南の海岸線に沿った深い水路から出ていく。アブダビの海岸線はカタール半島下流渦における沈殿池としての機能がある。UAE の海岸線は、200 を超える沿岸の島々により囲われかつ広大な浅瀬で保護されている。

ADNOC の操業施設の立地及び航路は、戦略的な位置決めと影響を受け易い地域の保護という点で対応計画に大いに貢献している。陸域からの産出量約 150 万 bpd は、すべてジェベルダーナにある 3 ヶ所の 1 点係船 (SPM) 設備から VLCC に船積みされる。ジェベルダーナ地域のタンカー就航コースは、方向転換がきつく、コースは狭くその上喫水制限は制約されて業界でも最大に難しい石油タンカーコースを代表する 1 つである。ジェベルダーナの SPMs にアプローチするには、UAE の最も重要な考古学的サイトの 1 つでありかつ H.H. Sheikh Zayed がつくった私的な野生動物保護区であるサーバニヤス島の北端を通る。

ADNOC は、マラワ海洋保護地域内又は隣接する 2 ヶ所の石油生産施設の操業についてもライセンス供与している。Sheikh Khalifa Bin Zayed Al Nahyan 大統領発布の 2001 年首長令第 18 号で、ムルワ島は海洋保護地域である旨を宣言し、アブダビ環境保護局 (EAD) にその天然資源、生態系、野生動物及

び野生動物生息地の保存維持を任務として運営管理責任を付託している。マラワ海洋保護地域は、極東シベリアでのみ孵卵しそれ以外は冬期にはオーストラリアに移動する種である数百羽のオバシギ（コオバシギ）を含めて、冬期及び通過期間中に生息する世界的に重要な数多くの移動性水鳥のための広大な潮間帯の干潟を有し、また周辺の海で見受けられるジュゴン、ウミガメ及びイルカを含め絶滅の危機に瀕している数多くの種の生息地でもある。多くは明らかに相当な樹齢のマングローブの木々は、島や浅瀬で護られた海岸線及び湾岸沿いに生い茂り、数多くの潮の路はこれらのマングローブ林で縁取られている。マラワは、自然にマングローブが広がっている UAE でも数少ない場所の 1 つである。小さな緑色のサギ（ササゴイ）、西部の岩礁サギ（アフリカクロサギ）及びアシの茂みで騒々しく囀る鳥（チュウヨシキリ）は、すべてこの生息地で餌をとり巣作りをする。[8]

事実上、卓越風向と潮流の組合せ、湾内における第三者による潜在的流出リスクの大きさ、広大な浅瀬及び影響を受け易い無数の地域に接した ADNOC 操業施設と船積みコースの立地条件は、UAE にあって可能にして最善の全体的対応計画と能力を ADNOC が実現すべき重要な誘因をつくり出している。

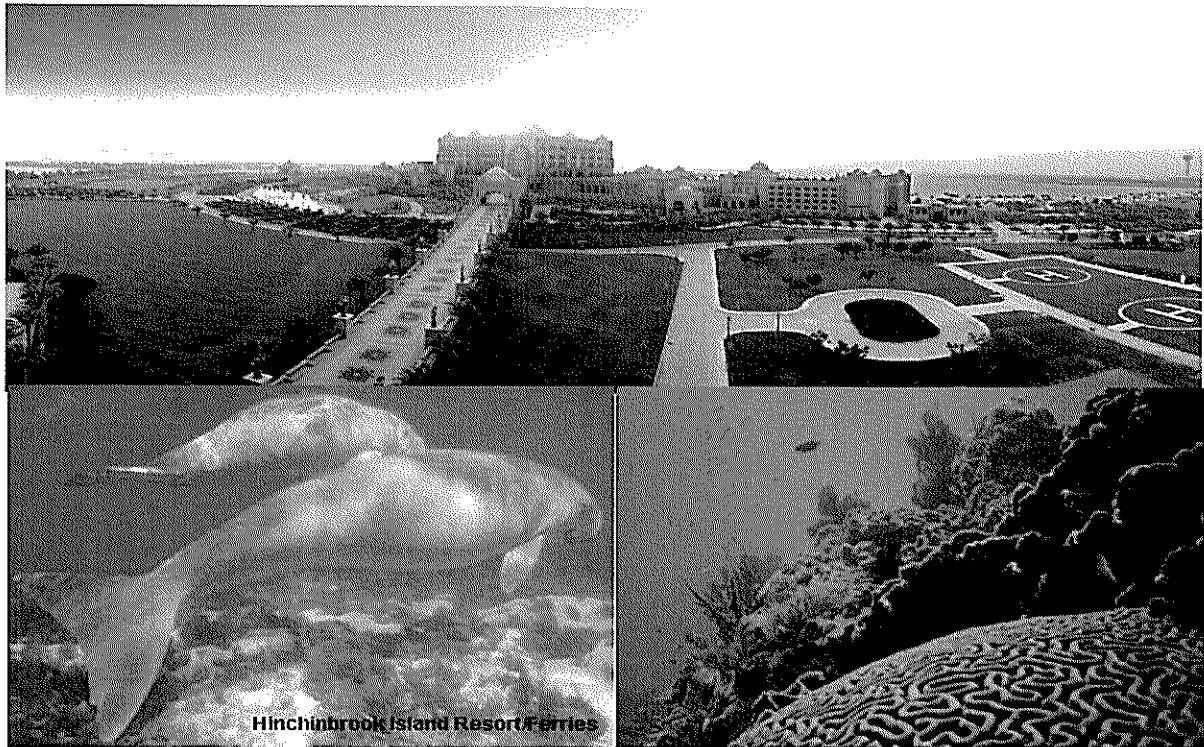


図 3：アブダビ沿岸開発（上）、ジュゴン（左下）及びアブダビ沿岸沖のサンゴ海底（右下）の写真。

影響を受ける可能性のある地域

海洋での流出油回収作業は極めて困難であり、機械的回収で高い回収率を得る機会も極めて稀である。物理的及び環境面の影響はダイナミックであり回収作業の障害になることがある。したがって、殆どの対応プランでは、排出された油に起因する潜在的影響力を緩和する保護戦略計画に努力の半分以上を費やしている。これらの地域に付随する脆弱性の度合いによっては、一定レベルの専用資源及び優先的な対応行動を必要とすることが屡々ある。

UAE 内における電力の配給、家庭用水の生産及び産業活動は、すべてその 98%以上が海水の処理に依存している。[9] アブダビ及び UAE の海岸線には各種目的に使用される海水の取水口が点在しており、

その用途は個人の海岸別荘に供給する小型の可搬式淡水化ユニットから世界最大級の淡水化プラントに及ぶ。これら取水口の多くは、それらの連続的な安全作動を保証する市民への保護なしに比較的浅い海中に設置されているので、油流出時の汚染又は汚染リスクのレベルは高い。一例を挙げると、2001年4月14日にドバイ沿岸沖およそ25マイルでM/T ザイナブ号が沈没して推定300t-400tのイラン原油が放出された。流出油はドバイ・シャルジャーの海岸線に到達したので、シャルジャーの淡水化プラントは汚染防止のために取水口設備を度々シャットダウンした。何マイルも沖合いで起こった比較的小規模な流出が、シャルジャーに住む50万の人々に著しい混乱と深刻な水不足を招いた。

UAEにおける観光事業は、年間数十億ドル規模の産業に爆発的といえる成長をとげており、大規模な海洋汚染事故によって間違いなく重大な影響を受ける可能性がある。ドバイは中東の観光事業を明確に先導してきた。2006年には630万人を超える観光客がドバイを訪れており、これらの数字は毎年およそ4%のペースで増え続けるものと予想される。観光事業に伴う経済的流入が施設確保のための巨大投資を勧誘する導火線となり、観光産業はこの成長に伴うペースを維持することができる。発表によればあるプロジェクトだけで、270億米ドルを投資して、1,300万平方メートルの土地を開発し31棟のホテル群と29,000室を超える新たなホテル客室をつくるという。[10] 砂地の浜辺、美しく静かな海及び日光は観光客にとって重要な魅力である。広大な海岸線が汚染されてUAE観光の評判に何らかの影響を及ぼせば、回復に何年も要する可能性がある。

ADNOCの油種別海洋リスク

2004年にADNOCは、その原油生産及び輸送事業に付随する海洋リスク油の段階的な検討を始めた。分析及び試験用に合計16種の異なる油が特定された。プログラムの目的は、これらの油が海に排出された場合の経過、挙動及び分散性をよりよく理解し、かつ、このデータを活用してADNOCの機械的回収及び化学分散剤対応戦略を最適化することであった。2006年の後半に開始されたプログラムの第2段階では、原油の分散性に関する初回の研究結果を拡大して、地域海洋環境保護機構(ROPME)が承認した6つの化学分散剤のADNOC海洋リスク油16種への効能を分析する。第3段階は2007年後半に開始予定であり、ADNOC全体にわたる分散剤の集中管理方式を設計し実施する。

試験プログラムの第1段階は、ADNOC海洋リスク油16種すべてに関する試験室規模での実験研究に基づいて、経時的に新鮮な原油、風化原油及び乳化原油の物理的性状と油の分散性を確定するための、信頼できるデータを対応マネージャに提供すべく構築された。[11]

- ・ 第1ステップでは、海上で現地の気象条件に6から36時間曝された後の展開をシミュレートするために、油を人工的に風化させた。これらのシミュレーションは、36時間の風化時間を模擬するために油をそれぞれ250°Cでトッピングし66%水分含有で乳化(6時間では200°C及び50%)することによってこれを達成した。
- ・ 第2ステップでは、物理的な特徴付けとともにワレンスプリング研究所プロトコルに従って、3つの代表的な温度(20、25及び32°C)及び各油種3つのサンプル(新鮮な油と風化したサンプル)に付き分散性を試験した。

この研究結果から得られた全般的な作業指針は、風化の最初数時間の間は油の粘度があまり高くないため分散性は高いというもので、標準分散剤/油比率 (DOR) の 1 : 20 を適用することができる。また高い蒸発率も示し、6 時間及び 36 時間後の平均値はそれぞれ 34% 及び 46% 近かった。これらの残渣から作られたエマルジョンの殆どは安定しており、対応する粘度は 20°C で 2000mPa.s から 10000mPa.s の範囲にあることが判明した。油の大部分は、風化の最初 36 時間以内であればこれを分散剤で処理することができたが、最も粘性の高いエマルジョンでは分散剤を使用するチャンスがいくつか限定された。図 4 に ADNOC 油 16 種に適用された試験の範囲を示す。[11]

		サンプル				
		新鮮な油	200°C 残渣	250°C 残渣	50% エマル ジョン	66% エマル ジョン
計 測	粘度	☑	☑	☑	☑	☑
	密度	☑	☑	☑		
	引火点	☑	☑	☑		
	流動点	☑	☑	☑		
	界面張力	☑	☑	☑	☑	☑
	エマルジ ョンの安定性	☑	☑	☑	☑	☑

図 4 : ADNOC 海洋リスク油、第 1 段階で実施された油試験のセット

殆どの場合、ADNOC 油の粘度が高くなるに従って分散性は低下するが、油は 1 : 20 の分散剤/エマルジョン比率 (DER) で未だ分散可能な状態にある。しかしながら、分散剤投入比率は比較的高いので代替案として、風化油はすべてデマルシファイアー (エマルジョン分解剤) に対する感受性が残っていることは証明されていることから、最初 1 : 100 の DER を適用して水を一部分離し、粘度を下げた後、通常の分散剤 (DOR=1 : 20) を適用する二重処理戦略が考えられ、この方がより効率的なはずである。最終的には、いくつかの油では分散性が悪くなって分散剤の使用機会は限定されることが判明した。

親油性のスキマーを使用して回収する場合は、貯蔵能力とともに海の状態が重要なパラメータになる。汚染物の量は、それが最初の時点の少なくとも 1.5 倍までになる (平均の蒸発割合が 50% 及び乳化の割合が 66%)。スキマーの効率、粘度、従って風化の時間とともに向上する。他方、エマルジョンは一般に時間とともにより安定的になるが、実験の結果デマルシファイアーは依然有効であり得ることが判

明した。

しかしながら、安全上の理由から（引火点は、風化の最初 2 時間及び 6 時間以内でそれぞれ 32°C 及び 100°C 未満のままである）、船舶からの回収作業又は分散剤の散布は、特に風が弱くかつ現場の温度が高い場合には、流出後最初の 6 時間以内はこれを行うべきではない。図 5 は、蒸発損失で表した ADNOC リスク油の当初の揮発性を示すものである。[11]

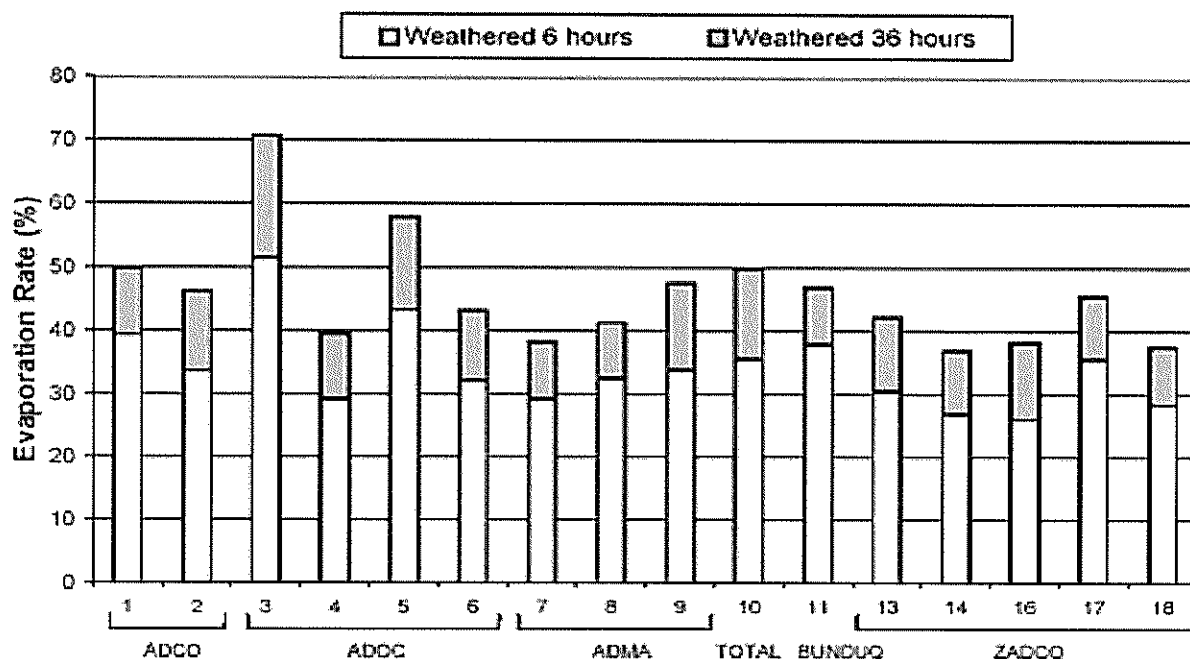


図 5：6 時間及び 36 時間における ADNOC 海洋リスク油の蒸発損失割合

この研究から引き出されるデータ及び情報は、ADNOC グループ各社内における油濁対応計画及び準備体制を絶えず改善するための基礎となる。強調される重要な点は以下のとおりであるが、これに限定されるものではない。

1. 分散剤適用の戦略を効果的に実施するには、最適な対応というメリットを得るために、迅速な承認プロセスが求められる。
2. 更なる調査とそれに基づく施策により、ADNOC グループ各社を通じての化学分散剤の適切な選定、貯蔵及び維持管理を確実にする。
3. 空中散布優先区域の設定と散布装置の検討により、分散処理作業を効果的に行うチャンスを広げつつ、潜在的に爆発性又は有害な雰囲気への人の曝露を低減することができる。
4. 油の粘度上昇及びエマルジョン化の進展に対応して、適用すべき機械的回収戦術をたて資機材在庫の増強をはかるようにする。
5. 予想される ADNOC 海洋リスク油の結末及び挙動を認識することにより、長期化する対応作業へのデマルシファイアの適用と、いわゆる 2 段式分散剤適用戦術に関して更なる研究を行うことによる潜在的便益が明確になった。

段階的対応の考え方

油流出の脅威及び作業上の環境を理解することは有効な対応プランの展開には不可欠であるが、実際の対応能力は対応作業の管理及び実施に振向けられた人的資源にこそある。2004年までは、ADNOC全体がムッサファ及びルワイズの2ヶ所にある会社の油濁対応センターに頼っていた。各センターは最小限3名のフルタイム対応スタッフを抱えていた。対応の即応性を律する規則を制定する新たな企業CoPが承認されたことで、ADNOCは完全に一体化された段階的対応組織の確立に向けて集中的な活動を始めた。ADNOCの段階的対応組織の考え方は以下のとおりである。

- ・ 全操業施設は、施設の現実的で最も可能性のある、最大の油流出を機械的に回収する能力を有する、地元の第1段階油濁対応チーム及び保有資機材を確実に維持する。
- ・ ADNOCの全操業場所を賄う包括的な保有資機材と訓練されたスタッフで、第2段階の支援を効果的に提供する企業対応能力を増強する。
- ・ 共通的な訓練、戦略、戦術及び事故管理実践方法を全操業会社に提供して、ADNOCの相互援助組織に強力な対応能力と信頼性をつくり出す。
- ・ UAE、湾岸地域及び国際対応コミュニティの油濁対応資源/サービス提供者との関係及び共通の利害関係を促進・拡大する（第3段階）。

完全に一体化及び機能化された段階的対応組織の開発・実施に伴ってADNOCが主導した、重要な活動を紙面の許す限りこの報告書に述べる。

継続的な改善の機会と施策

ADNOCグループ各社の段階的対応能力を増強する機会を包括的に評価するには、要員の配置、機材、物流及び全段階の対応に適用できる特殊化された支援サービスを徹底的に吟味する必要がある。すべての対応レベルの成否が相互に依存していることは、いくら強調してもし過ぎることはない。第2段階の支援がうまく結集されずかつタイムリーな方法で果たされなければ、第1段階の対応チームが提供する即時対応活動の便益は低減してしまう。同様に、業界の油濁対応組織が大規模な海洋・海岸線の油濁対応処置の持続に要する必要資源をすべて抱えようとしても、所詮それは不可能なことである。したがって、地元、地域及び国際的な油濁対応の提供者・専門家との関係を築き、協定を結ぶなどの展開がなければ、組織的な対応準備への企業投資も決して十分に有効なものとなりえない。以下の各項では、先に述べた操業上のレビューを加えた結果として開始した多くの重要な活動に焦点をあてる。これらの施策及び今後形を現す施策は、アブダビで世界クラスの対応組織の系統的な展開を試みるという、我々ADNOC及びADNOCグループ各社の信頼性のあかしとなるものである。

機械的対応能力の向上

既存のADNOC油濁対応各センターの機械的対応能力評価で行った最初のステップは、倉庫所在立地の戦略的な価値を評価することであった。ルワイズの倉庫は、海へのアクセスが近いコンテナ埠内に併設されている。この配置は、3ヶ所の製品栈橋、3ヶ所の原油1点係留（SPM）設備及び隣接するタンカー往来コースからの何れの流出事故への即時対応活動を支援するのにも十分適している。しかしなが

ら施設には、海洋操業施設へも同様に対応支援を提供する責任もある。これら海洋施設はルワイズの倉庫から40～80海里離れている。これは有効な初期支援対応を開始するには若干難しい距離であるが、それよりも大きな関心事は、ルワイズの倉庫はADNOC操業地域の西端にあつて海洋施設はすべて真北から東北東に位置しており、かつ卓越風と潮流は何れの流出油も南東方向に追いやるとのことである。油濁対応船の一般的な速度を8～10ノットとしかつ望ましい対応作業の位置取りを流出場所の下流とした場合、これらの距離及び不利な軌道は理想には程遠いことが分かる。ムッサファの油濁対応センターは、公海から15海里、支援しようとする海洋施設からは30から100海里のムッサファ水路の工場倉庫地域内に位置している。

対応基点位置に付随する対応の弱みを処理するために、2つの具体的な方策を講じた。第1は、組織に38m タグボートを雇い入れて専用の油濁対応船として使用するものである。同船のデッキには海洋対応パッケージが装備されており、同船の任務はすべての海洋施設間を移動して現場参加の船舶とともに対応機材のメンテナンスサービス、対応関連の訓練及び海上演習を提供することである。訓練を受けた8名の対応要員が2シフトを組み、現場対応能力の改善及び初期対応支援動員の時間を十分短縮することを目指して、1年365日海洋地域内の船で従事している。講じた2番目の方策は、ジルク島に第3の第2段階油濁対応センターを設立するために必要な認可を得ることである（図6を参照）。

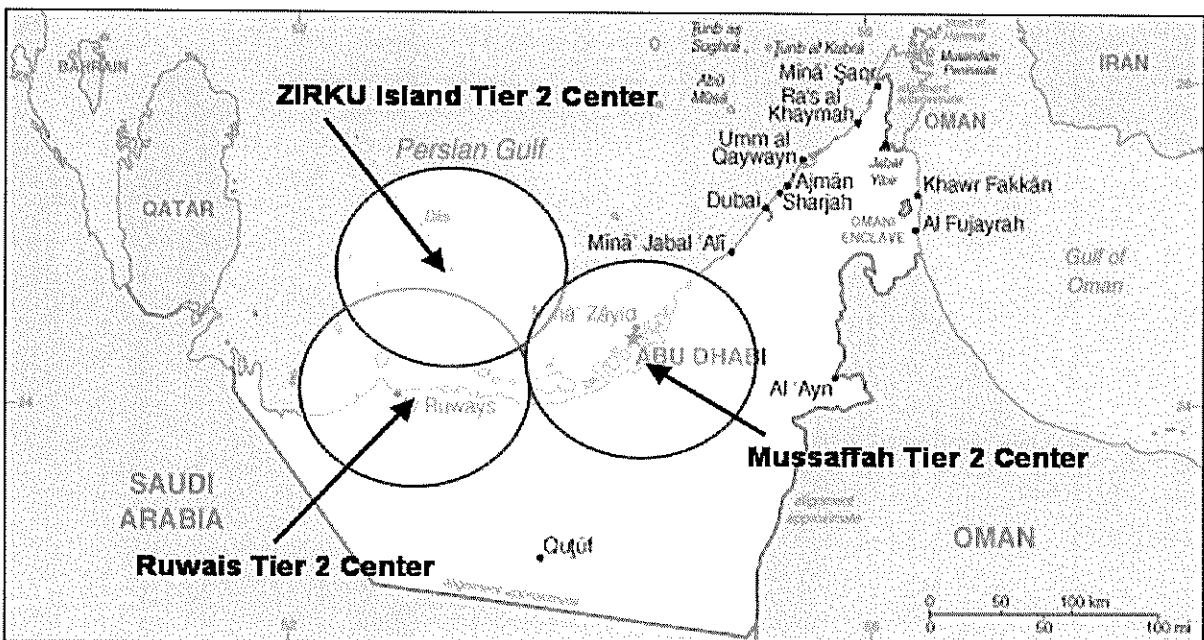


図6：ADNOC 第2段階対応センターの対応半径80km

ジルク島はZADCOの海洋探査及び生産活動の支援のみならず、海洋操業施設の中央に位置するという意味合いもある。追加のスタッフと海洋対応資機材をジルク島に配置することにより、海洋油濁対応に伴う進行中の支援及び再供給の回数は同様に低減される。

既存のADNOC油濁対応センターで保有しているオイルフェンスは、すべての操業環境を賄う合理的なレベルで準備されていた。潜在的な増強としては、保有するオイルフェンスを全体的に活用するように

拡大しかつ第3の追加油濁対応センター支援のため数種類のオイルフェンスの数量を増やして、ある程度多様化するということがある。

油回収装置を同様に検討した結果、より大きな改善の機会が見つかった。高粘度油用のスキマー、大容量の堰式スキマー及び高速スキマーの3種類のスキマーが、現在保有している回収資機材を増強するための有意義な方法として特定された。ADNOCの燃料補給活動レベルと併せた、油の結末及び挙動の研究が、ADNOCの高粘度油回収能力の拡大を支持する正当化の根拠になった。現在は、1基の大型高粘度油回収装置がADNOCで保有されている。追加すべき数種の高粘度油回収装置が特定されて、保有資機材への統合が検討された。現在の高粘度油回収能力を増強するために、パイコマ・スター・ディスク装置4基が2007年の購入に向けて選定された。

ADNOCの操業又はUAEの沿岸地域社会に潜在的に影響を及ぼし得る毎日の原油生産及び輸送の規模を考えれば、大容量の堰式回収能力を持てば役立つことは歴然としている。これらは最も効率的な回収装置ではないかも知れないが、包囲された大量の流出油を海水面から除去する点で大変貴重である。大型の海洋堰式スキマーは不可欠な資産と考えられ、2007年中にADNOCの保有資機材に追加するように計画されている。

同様に、広大な作業環境を検討した結果、潮流が2~3ノットを超える場所が多いことが判明し、高速油回収装置は海流への耐性も高いことから、海上対応作業に動員すれば明らかに有利であると考えられていることも判明した。購入の対象として、LAMORサイドコレクタ及びNOFIカレントバスターの2機種が特定された。ADNOC内ではLAMORサイドコレクタ装置での経験レベルは高い。石油港湾でのエスコート及び停船作業の両方を支援するための、現在建造中のADNOC新造タグボートに、即時対応能力を持たせることを要求する高度な決断が下された。石油港湾局(PPA)との直接の共同作業でLAMORサイドコレクタの船舶入札パッケージへの統合が可能になった。ADNOCは、組込式LAMORサイドコレクタを備えた30mの停船タグ6隻とデッキにオーバー・ザ・サイド装置を恒久的に備えた45mエスコートタグ3隻を現在建造中である。図7に30mタグへのLAMORサイドコレクタ配置の一般的な配列図を示す。タグにはすべて回収油仮貯蔵用の収容袋も装備されている。新造工事がすべて完了すると、予定では合計12基のLAMORサイドコレクタ装置が石油港湾一帯に戦略的に配備されて、これら地域における流出事故への即時対応が容易になる。

2006年11月に、ADNOCとAllMaritim ASはアブダビでNOFIカレントバスター装置の引渡し及びデモンストレーションを共同で行った。30mUAE沿岸警備隊タグボート2隻と乗組員を活用して、合計4日間海上での展開が行われた。デモンストレーションの最終日は関係の当事者に公開されて、20社を超える各種会社又は代理店を代表して計64名が出席した。演習は、3ノットを超える潮流をよく経験するムッサファ水路で行われた。速い潮流環境に挑戦するデモンストレーションは際立った出来映えで、カレントバスター装置をADNOCの保有資機材に追加する正当な根拠となった。カレントバスターの購入は2007年の購入・引渡しで計画されている。

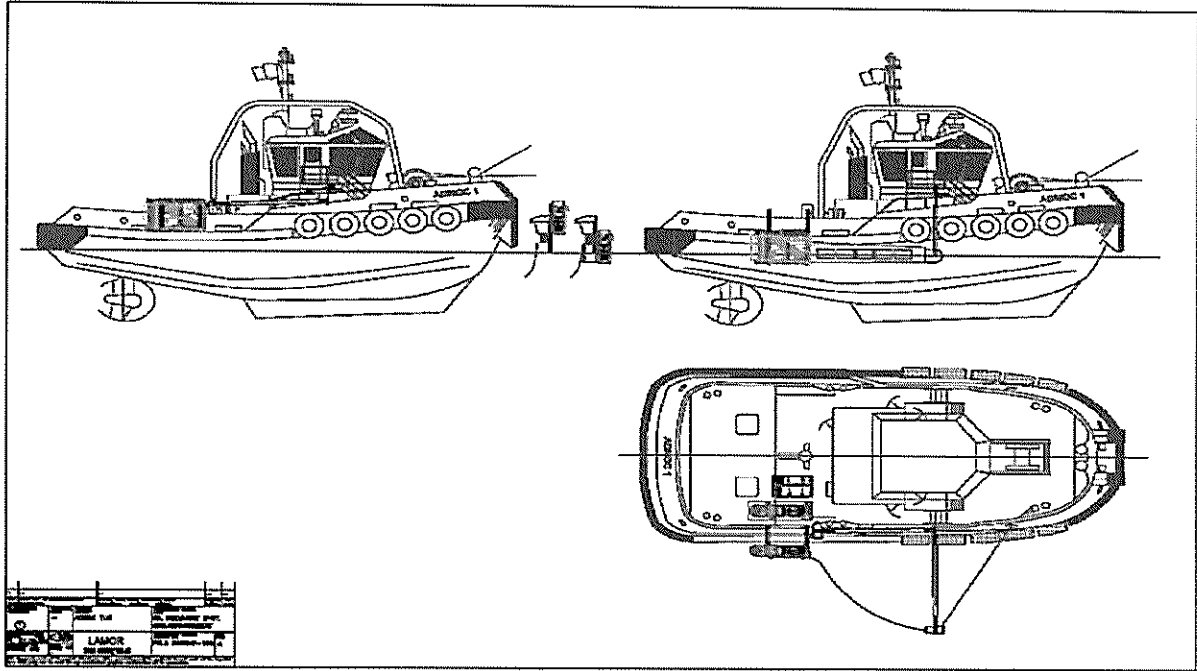


図7：ADNOCの30m タグへのLAMOR スキマーの一般的配列



図8：カレントマスター・デモンストレーション対応チーム、2006年9月

回収設備及び能力の増強に対応して、我々は当社の仮貯蔵及び処分についても検討した。操業環境の説明から予想されるとおり、タンクバージ船及び内航タンカーをスポット用船契約する機会には極めて恵まれている。加えて、ADNOCは必要時にはサポート用に優先及び再配置できる内航タンカーの船団を運用している。これは中期的な仮貯蔵の課題解決には役立つが、回収された油、最終的に処分される潜在的な数量の油、油性水及び大規模海洋対応から出てくると予想される固形の油性廃棄物を即刻仮貯蔵するニーズを満たすものではない。即時貯蔵能力不足のギャップは、一連の容量を有する多数の浮遊式収容袋の購入及び2006年に建造入札したアルミニウム製ニミバージ船で対処する。ADNOCは、ルワイ

ス、ムッサファ、アルダビア及びジルク島に配備するための、4隻の250bblアルミニウム製ミニバージ船建造の当初計画を建てている（図9を参照）。これらミニバージ船の展開及び使用時に示される実績と効用に基づいて、追加ユニットの建造を検討することもある。



図9：250bblミニバージ船 写真はアラスカ・クリーンシーズによる

合法的な処分選択肢を限定するという難題がときには対応作業の重要な要素になる。ADNOCの石油施設には、すべて回収された油及び油性水を再循環する能力がある程度は組み込まれている。しかしながら、これらの回収能力は大量を扱うには十分ではなくかつ固体及び水分の含有量は特定のレベルに限定される。仮保有設備の建設又は用船拡大の必要性を避けるために、ADNOCは現在ルワイスコンビナート内に最新鋭の有害物処分施設を建設中である。この施設には、ADNOCグループ各社の操業から予想される各種廃棄物質の受入用に設計された、独立した8系列の処理処分工程が統合される。当初2001年に認可されたプロジェクトは、2007年の完成及び就役で計画されている。下図に各工程ごとの設計年間処理能力とともに計画されている処理処分工程の一覧表を示す。

ADNOC 廃棄物処理・処分施設	
・ 埋立ごみ処理（クラス I）：	310,000 t（合計）
・ 埋立ごみ処理（クラス II）：	115,000 t（合計）
・ 凝固：	5,000 t/a
・ 熱脱着：	8,000 t/a
・ 遠心分離：	5,000 t/a
・ 焼却：	5,500 t/a
・ 物理的・化学的処理：	35 t/a
・ 水銀蒸留：	50 t/a

図10：ADNOC 廃棄物処理処分施設設計年間処理量

ADNOC は、大規模な海洋清掃作業に伴って発生し得る廃棄物の量を認識して、回収油の処分又はリサイクルの援助を請け負ってくれる UAE の他の廃棄物処分施設との関係を進めてきた。フェアディールは、フジャイラ及びカルバにある UAE 事務所とともに、世界最大級の浮遊スロップオイル回収装置の 1 つを運営している。これら大容量の廃物再生装置は、回収油の処分並びにリサイクルの双方に利用可能なものである。

上に示した例は、対応の即応性を確実にしかつ当社の機械的対応能力を絶えず改善するための環境づくりを助けるために、2004 年以来 ADNOC が行ってきた顕著な活動のごく一部に過ぎない。

組織の人員配置

企業の事業範囲及び作業環境に最も適した対応資機材保有を構築するには、資本投資に対する最大価値を保証するためかなりの検討を必要とする。恐らくもっと難しい問題は、対応計画の構成要員である。専任の対応要員を維持する費用は極めてコスト高となり得るので、対応チームの適正な規模は、年間費用、要員補充計画、規制要件及び会社のリスク/便益分析のバランスからこれを決めることが多い。ADNOC 内部では、我々は施設対応チーム（第 1 段階）、ADNOC 第 2 段階対応センター、及び契約・対応コミュニティとの関係（第 2、3 段階）の 3 つのレベルで対応要員計画に取り掛かった。

危機及び緊急事態管理制度を律する CoP の執行で、各施設に第 1 段階対応チームの設置が求められることになった。我々は ADNOC グループの全事業場所にわたって 50 ヶ所を超える施設を管理している。各第 1 段階現場対応チームの規模は、地元の事業範囲、第 1 段階のリスク評価及び施設で活用できる人員に応じてこれを決定した。他の要因としては、他の専門対応資源との近接性、ロジスティクスの難易性、脆弱地域への影響度、等々がある。我々は、施設当たり平均 10 人はいつでも対応に動員できるものと期待している。この期待どおりであれば、全員が同じ命令系統、対応戦略及び現場戦術で訓練を受けた、500 人を超える規模の相互援助対応隊が ADNOC グループ各社に提供されることになる。

ADNOC 第 2 段階の専任組織が確立されて、各 3 ヶ所の基地に最低 10 人のフルタイム対応要員が配置されている。この最低 30 人の専任のフルタイム対応要員は、意欲的な国の開発プログラムによって更に補足される。2007 年には国の要員を 10-15 名追加するというプランに沿って、現在 UAE の国の要員 10 名がこれらの施設に追加割当されている。図 12 に第 2 段階対応センター各 3 ヶ所の機能組織図を示す。

ADNOC Tier 2 Base General Organization

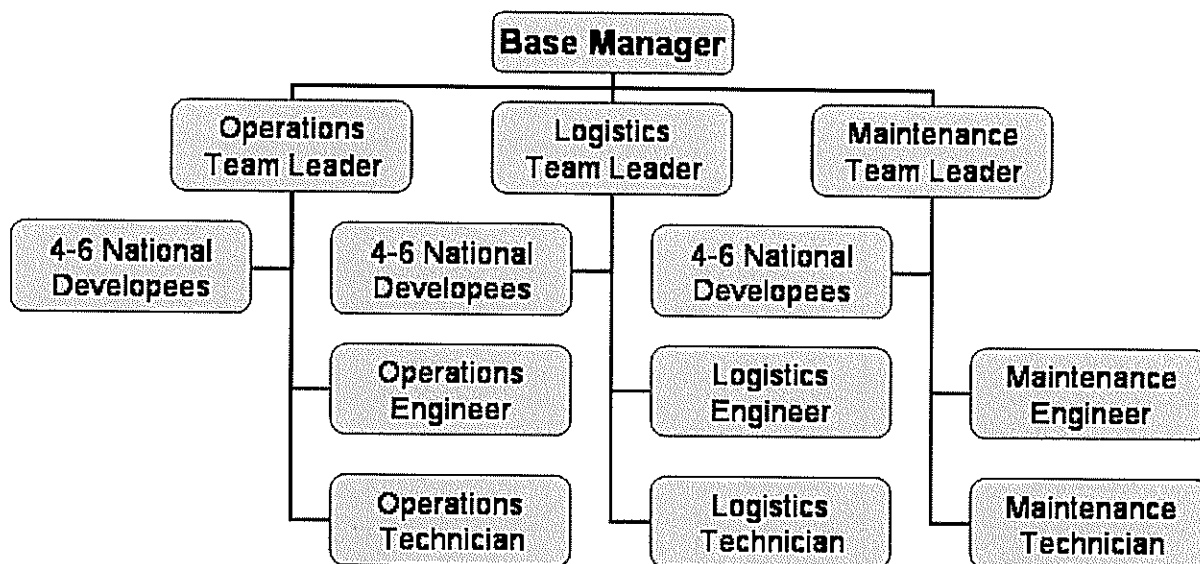


図 12 : ADNOC 第 2 段階対応センターの基本的な機能組織

第 2 段階の現場組織を支援するために、1 人のプログラスマネージャに報告する 5 つのスタッフ職及び 2 つの管理職が設けられている。専任のスタッフ職には作業チームリーダー、安全担当者、訓練担当者、プログラム担当者及び危機管理コーディネーターがいる。プログラスマネージャは危機管理・緊急事態対応チームのリーダーである。

対応作業が重複又は拡大して支援の要請がある場合は、地元の対応団体、地元請負業者、地域の対応サービス提供者及び国際対応コミュニティによって賄われるように計画されている。既存の第 2 段階の資機材を確実に有効活用するために、2005 年初め、SEACOR 環境サービス・中東 (SESME) 及び石油環境サービス会社 (PESCO) との間で油濁対応に関する重要な関係を確立した。UAE のフジャイラに事務所及びスタッフを置く SESME は、ADNOC と段階的な展開に関する協定を締結した。この協定を実施する中で、SESME は地元にあブダビ油・HAZMAT 対応センターを設立した。センターは、ムッサファの ADNOC 第 2 段階基地に併設する形で要員及び資機材を置いている。現在ムッサファ施設に配置されている SESME スタッフは 10 名であり、SESME は UAE 内に合計 32 名の対応担当者を擁している。

第 2 の重要な協定は PESCO との間で締結された。PESCO はエジプト全土で 5 ヶ所の油濁対応センターを運営しており、ざっと 220 人のフルタイム対応要員を雇用している。ADNOC 第 2 段階基地における即時対応能力の保証に必要な要員を ADNOC が準備するのを手伝うために、PESCO は ADNOC から割り当てられた 3 年任務に交替で 20 人のフルタイム対応要員を当てた。この第 2 段階の機材で対応を開始する即時要員機能を ADNOC に提供する契約は既に実施に移されている。現状の合意内容を、訓練を受け能力を有する計 30 名の対応要員に拡大するべく、PESCO との話し合いが進められている。

第2段階及び第3段階の対応を支援する、より広範囲の基地を準備する追加方策が講じられた。ADNOCは、他の対応組織との協定をし易くするため2種類の契約を立案し審査した。これらの契約文書は対応実行契約 (RAC) と基本サービス契約 (MSA) である。RACは、緊急事態又は流出時におけるADNOCと他者間の特別な対応支援関係を管理するためのものである。契約は、サービスをADNOCに提供し、ADNOCは支援サービスを他に提供できる構成になっている。MSAは、ADNOCがサプライヤー、コンサルタント、対応サービス提供者及び対応時に召集できる請負業者を事前に特定できる事前計画の契約文書である。MSAは、サービスはすべて利用可能な時にのみ提供されるので、拘束的な協定ではない。MSAの基本的な利点は、何事もない間は会社間の関係がうまく納まり、かつ事故発生時には簡単なサービス指示で素早く動員できる実行契約が発効することである。この目的を達成するためには、料率、期間、条件、免責、責任及び保険の要件をすべて合意してMSAに定めておかなければならない。

ADNOC内部の対応能力が伸び続けるのに従って、同時に我々は潜在的な相互援助参加者としての当社の専門的な評判を世界対応コミュニティで確立したいと考えた。最近石油連盟 (PAJ) とともに行った演習は、二ヶ国の油濁対応提供者の国際協力の素晴らしい例である。この種の共同演習に費やされた時間と費用は、必要時に援助を求めることができる人間関係を構築するのに役立つ。

2005年及び2006年に、ADNOCの対応要員は英国、スコットランド、ノルウェイ、米国、エジプト、レバノン、南アフリカ及びインドネシアにおいて対応セミナー、現場訪問、対応訓練及び実際の対応活動に携わった。同様範囲の活動が2007年に計画されており、当社要員にとっては確固たる世界規模の対応コミュニティから学び、かつUAE及び船上における油濁影響力の緩和に効果的な貢献を始める絶好な機会になる。

即時対応の優先

ADNOCの対応準備の考え方は、CoPの中で即時対応を優先することが明確にされている。各操業施設は、機材及び要員が所定の場所に存在し、準備は万全でありかつ自分たちの施設から発生する事故又は施設を脅かす事故への即時対応に使用可能である、ということを確認する必要がある。施設は、緊急対応活動における自給自足を期待されるものではなく、むしろその操業範囲及び現場採用人員の規模に合わせてデザインされている。すべての場合施設の対応処置を開始するに際しては、状況判断、要員の安全、現場の安全確保、事故の伝達及び流出源の抑止及び又は実状に合った対応の開始が必要である。ADNOCは、一連の操業施設にまたがる対応の連続性を確保しかつその過程に品質管理・保証の要素を折り込むために、極めて明確かつ具体的な方策を講じてきた。

ADNOCは、同グループ18各社からの代表による危機管理運営委員会を設立した。この委員会の目的は、すべての相互援助協力者に首尾一貫した情報を提供すること、及び各社に最善の全体的便益を提供する共同措置を優先させることにある。委員会は、重要な問題について会社の経営陣と直接連携をとりコンセンサスと集团的行動プロセスの効率化を促進する。

委員会活動の結果、ADNOC非常時指令システム (ICS) のグループ規模訓練プログラムの促進に関する3年契約が認められた。2004年11月に行われた初回コース以来、2,400人を超える人員が訓練プロ

グラムに参加している。コースは、2時間のオリエンテーション・コースから職責役割、責任及び対応時の最終成果に集中した8時間の機能別のコースまでである。コースは本社ビルと施設現場の両方で行われる。机上演習は、施設の流出シナリオと関連づけた対応行動を通覧する機会を与えるために、施設の事故管理チーム及び戦術対応チームとともに行われる。当社の相互援助関係の最適化を助けかつ事故情報管理の一手段として、ADNOCはグループをまたがる事故情報管理ソフトウェア・パッケージを認可し装備した。ソフトウェア WebEOC は、インターネット及びADNOCのイントラネットから同時にアクセスできる。参加者の数と場所についての制限は一切ない。参加者はすべて設定に基づき、あたかも自分が事故対応指揮所にいるかの如くリアルタイムで事故情報にアクセスできる。プログラムの最大の特徴は、極めて直観的であり効果的に参加するのに殆ど訓練を必要としないことである。プログラムは完全にADNOC・ICS要件に従うものであり、GIS、流出油漂流予測モデル、ガス分散モデル及び捜索・救助計画ソフトウェア等の支援ソフトウェアに接続可能なものである。図13にある指揮所のWebEOCソフトウェア・ディスプレイ機能の写真を示す。

即時対応の優先については、各操業施設に付与される直接サービスでも補完されている。ADNOC第2段階チームは、操業区域全体で現場訓練、練習及び演習を行う。第2段階チームのスタッフは、一貫性を促しADNOCの期待する遂行能力を持つように、グループ各社の相談や聴聞のサービスを提供する。



図13：WebEOCのマルチ文書表示機能の説明

専任対応要員数の伸びを認識して、ADNOC は体系化され優先順位付けされたプログラムを対応要員訓練に実施した。図 14 は、全対応要員に対する一連の必須訓練の一覧表である。特別な興味又は才能を有する個人も、訓練者訓練、コンピュータコース、船外モータの修理、油圧機器の修理、対一般向けスピーチ等々のスペシャリスト訓練コース向けに特定される。

初回訓練時の主な焦点は安全及び危険・リスクの認識に当てられる。我々の新規要員の多くは、以前の経験がない新規雇用者である。我々は、作業安全の基礎、応急手当て、CPR、消火訓練及びその他一般安全知識の優れた基礎となる類似の産業コースから始める。この訓練は、ADNOC 及び ADNOC の関連操業各社についての 5 日間のオリエンテーションコースで補足される。

SAFETY & ENVIRONMENT	RESPONSE OPERATIONS	
PRINCIPLES OF SAFETY	HAZWOPER 40 Hour	HAZWOPER Supervisor 24 Hour
HAZCOM	HAZMAT 80 HOUR	IMO I
FIRST AID	IMO II	IMO III
CPR	ICS 2 HOUR ORIENTATION	ICS 8 HOUR GENERAL
H ₂ S	BASIC RADIO PROCEDURES	SAFE BOAT HANDLING
SCBA	KNOTS & LINE HANDLING	GPS, CHARTING & NAVIGATION
DRIVING SAFETY	OFFSHORE RESPONSE	NEARSHORE RESPONSE
FORKLIFT OPERATIONS	SHORELINE RESPONSE	SENSITIVE AREA PROTECTION
HEAVY TRUCK OPERATIONS	WASTE MANAGEMENT	DECON OPERATIONS
RESPIRATORY PROTECTION	STAGING AREA MANAGEMENT	DISPERSANT OPERATIONS
HEARING CONSERVATION	AERIAL SURVIELLANCE	WORKSITE SAFETY
CONFINED SPACE ENTRY		
ENERGY ISOLATION		
WORKING AT HEIGHTS		
BASIC FIRE FIGHTING		
SLINGING & LIFTING		
SEA SURVIVAL		
BASIC OFFSHORE SAFETY		

図 14 : ADNOC 対応チーム向けの基本的な安全及び対応訓練

このオリエンテーションにより、石油・ガスの探査及び生産事業、製油所、化学プラント及びパイプライン・海上輸送の概要がよく分かる。最初の安全と習熟訓練を受ければ、仕事の安全、指導力及び命令の基本を常に強調しながら知識と能力が向上するように準備された一連の対応関係訓練コースが始まるので、新規対応要員は実戦部隊に加わることができる。これらのコースは、2年間のオン・ジョブ訓練に優先して行われる。最初の訓練は危険意識、IMO レベル 1 及び HAZWOPER で始まり、徐々に HAZMAT 専門家の能力と技量を個人に取得させるのに必要な訓練及び経験をすべて提供するように体系化されている。

ADNOC は、年間を通して当社の対応要員に追加学習経験を提供する機会をつくらうと努めている。対応関係の会議、セミナー及びデモンストレーションへの出席及び参加は、国際対応コミュニティにおける経験及び知識を得る方法としてこれを奨励している。これらの活動を更に支援するために、ADNOC は SEACOR 及び VIKOMA と協力して彼ら各社に短期滞在するインターン制度を設けている。

SEACOR は米国で、油濁対応に関連する各種作業に関する 6 ヶ月間の活動カリキュラムをまとめてくれた。ADNOC のチームリーダー 2 名が選ばれて 2007 年にこのプログラムに参加する。VIKOMA は、ADNOC の機械工/専門家が彼らの英国工場における 1-2 ヶ月の実地インターンシップに参加する機会を提供してくれた。2007 年にこれらプログラムが成功すれば、恐らく我々の各社間で共有及び協力して進めるプログラムをつくり出し、うまくいけば ADNOC と他の国際対応組織間にも同様に共有化の新たな機会が生まれることになろう。

ADNOC は、世界中の流出対応活動に積極的に参加する機会を探すことによって、対応要員訓練に意欲のあるところも示した。2006 年に、ADNOC は対応チームをイラク、エジプト及びレバノンへ送って油濁防除活動に従事させた。これら油濁対応活動への参加で得られる学習と経験によって、戦術的な油濁対応の知識、自信と理解が飛躍的に伸びることは確かである。ADNOC は、収益面ではなく純粋に我々チームの訓練機会として、この種の機会を模索し続ける。

ADNOC 対応要員開発プログラムの最終項目は、ただ訓練、訓練、訓練である。毎週、対応基地のマネージャは次週の作業プログラムを作成して提出する。各週次プランで、基地マネージャーはその週の戦術的展開訓練と技術的な技量向上訓練の機会を確認する。戦術的展開訓練のセッションは、作業環境の全域にわたる広い範囲のシナリオに対応するチームの能力を伸ばすためのものである。我々の目標は、我々のチームが経験により何がうまく機能し、何が自分の手許にある条件に合わないかを学ぶことである。技量向上訓練は、対応時の成功に必要な個人的技量を磨く機会として設けられている。これらのセッションの意図は、船舶の取扱、ロープの結び方/取扱、及び無線通信プロトコルから空中監視及び現場安全プランの作成等の活動までを網羅することである。

化学分散剤適用方針の構築

2006 年に完了した油の結末、挙動及び分散性の分析で科学的証拠が得られたことから、大規模海洋油濁事故への対応で分散剤を活用することが、流出が惹起する環境面及び文化面への全体的な影響の低減に大きな成果が得られるものと認識している。しかしながら、分散剤はいわば「魔法の薬」との認識を生む可能性があるため、分散剤の効果的な使い方の条件及び上手に適用するための具体的な要件が怪んじられることがあまりにも多い。

2004 年 7 月に、ADNOC は油濁分散剤の使用に関する CoP を実施に移した。文書には、ADNOC 操業会社による分散剤の適用に付随する規制の枠組み及び戦術的な要件が規定されている。CoP 順守のデモンストレーションでは、ADNOC の分散剤対応戦略を強化するような機会がいくつか脚光を浴びた。

ADNOC グループ全体の分散剤保有及び保有分散剤の管理方法が検討された。我々は、各操業会社及び場合によっては操業会社内の個々の施設には、ADNOC グループの集約的分散剤在庫とは別個の分散剤

プログラムがあることが分かった。合同での整合作業で、ADNOC グループは現在操業場所全体で 38,000 ガロンを超える分散剤を保有していることが判明した。この保有分には 5 種類の異なる分散剤があり、そのいくつかは再購入が最早承認されないものもある。分散剤維持管理のやり方も同様大幅に異なり、その最終結果として ADNOC 分散剤備蓄品の効能は若干劣化している。

2 回目の分散剤の検討は、ROPME が承認した 6 種類の分散剤を用いた ADNOC 海洋リスク油 16 種すべてにわたる一連の総当たりの分散剤試験を行うべく、現在カナダのオタワにある SLRoss 研究所で進行中である。この検討の意図は、アラビア湾で予想される模擬環境条件下で一連の ADNOC リスク油を通じ最も有効な分散剤 1 種を特定できるか否かを決定することである。このプログラムが 2007 年 6 月に完了すれば、ADNOC 内での分散剤集中管理プログラムを展開する基礎になるものと期待される。プログラムの概要は、備蓄品を 1 ヶ所で集中管理しかつ利用可能な散布用機材及び現実的な補給回数に基づいて各現場施設に配分する、というものである。分散剤の貯蔵、維持管理及び試験は操業会社全体に標準化する。分散剤散布用機材は、最高レベルの作動保証を得るべく 1 ヶ所でこれを維持管理する。性能を実証するために、ADNOC は毎年分散剤の管理、分散剤作業の空中支援及び航空機及び船舶搭載の散布装置での実訓練、試験及び演習を全操業各社に行う。これらの努力により、我々の分散剤対応戦略への投資に対する最大限の全体的なリターンを得られるものと期待している。

脆弱な地域の保護の促進

過去 2 年間にわたって実際に成し遂げた成果を踏まえて、我々は最優先事項の 1 つであるアブダビにおける脆弱地域の保護に焦点を移すことができる。アブダビ環境保護局 (EAD) は、2000 年版アブダビ沿岸油濁保護優先区域地図帳を発行して、この努力の基礎準備をしてくれた。出版物には、アブダビの海岸線全域およそ 340km にわたり脆弱性指数 (ESI) が付いている。地図帳は、多様な沿岸環境、植物相及びこの地域に生息する野生動物の膨大な研究を 2 部の補足地図に要約している。アブダビの海岸線全域にわたって、海岸線タイプの分布、文化的な影響受の易さ、考古学的な影響の受け易さ、植生及び野生動物を識別する天然資源地図が作成されている。対応するセットになった保護優先地図が作成されており、潜在影響力の評価と保護戦略の適切な展開に役立つ。

2007 年に、ADNOC は EAD により出版された情報を用いかつ ADNOC の全操業場所を対象範囲にして、脆弱地域を保護する戦略及び戦術の指針をつくる検討を始める予定である。プログラムの主な成果物は、脆弱地域保護について求められる意志固めと決定を行う指針として、ADNOC のグループ各社すべてが採用することができる操業マニュアルである。予想される成果物は、専用資機材の保有、戦略的な資機材の投入、詳細な保護戦術及び対応要員と対応マネージャー向けの訓練プログラム等を含め幅広く、脆弱地域の保護という難しい問題に対する、方法論及び優先順位付けを行った手引き書である。

UAE 及び湾岸地域における油流出対応能力増強への波及

この 2 年間、ADNOC 及び ADNOC グループ企業は、ADNOC グループの総合的な油流出対応能力を増強する努力において大きな進歩を示した。ADNOC グループは対応能力の継続的な増強に取り組んでいるが、我々の第一段階および第二段階プログラムの能力は世界クラスに近づきつつあると確信している。

ADNOC は、湾岸諸国が自らの国民並びに共有している海洋環境を保護する責任を負うべきであると確信している。湾岸諸国の富とそれに対応する経済成長は我々の石油、ガス、及び石油化学産業に由来している。大規模な事故が起きた場合、これらの活動こそが重大な脅威となる。そのため、ADNOC は UAE 及び湾岸地域における油流出対応能力のさらなる整備に全面的に取り組んでいる。ADNOC は地域海洋環境保護機構(Regional Clean Seas Organization = RECSO)への参加を通じ、RECSO 協定に基づく機能的な対応施設の開発を推進している。さらに、ADNOC は石油輸出国機構(OPEC)や GCC の内部でも同じメッセージを発信している。

この活動の基礎となるのは湾岸全域の石油生産業者と輸送業者が備蓄している膨大な量の油流出対応資機材である。現在、これらの会社は RECSO 協定を通じて備蓄対応資機材の 20%を湾岸の相互支援機構(Mutual Aid)に提供している。RECSO などの協力体制を通じて地域第三段階対応センター(Regional Tier 3 Response Center)を設立し運営するか、または独自に既存の国際対応サービス会社に外注することも可能である。この構想には、湾岸の産油国が研修生を派遣して広範な対応管理や戦術を研修させることができる世界クラスの研修センターも含まれている。研修生たちはその後対応センターの要員の中心となり、センターは少人数の中核的スタッフによって管理・運営できるであろう。

この構想の利点はいくつか挙げられるが、最も重要な点は世界有数の石油会社間の協力である。また、このセンターは地域で承認された対応管理システム、対応プロトコル(手順)、および現場戦術を策定する機会を提供し、大規模な相互支援対応活動に役立つであろう。また、この組織は、対応行動を支援するための以下のような大規模システムのコストを分担する上でも有用である。それに含まれるのは、衛星監視システム、広域分散剤散布システム、地域国家間レベルの分散剤備蓄、地域国家間レベルの緊急通信システムなどである。現時点では湾岸地域対応センターはまだ構想に過ぎないが、ADNOC はこれを追求する価値があるものと確信している。

また、これ以外の行動も地域対応能力の開発に貢献している。ADNOC は様々な対応組織やメーカーとともに積極的に可能性を追求しており、継続的な能力増強に貢献すると判断した対応資機材、技術、戦術などの現場デモンストレーションを後援している。同様に、出動要請があった際の能力増強に役立つ共同体験を得るため、他のステークホルダー(利害関係者)とも実用的な実地訓練を推進している。ADNOC は、様々な関係者に対してこれらのイベントへの出席と参加を呼びかけている。最近、我々は UAE 沿岸警備隊、EAD、UAE 海軍、資機材メーカー、および他の油流出対応組織が参加した訓練を数回実施した。この種のイベントに当社が共同参加することの価値は、2007年1月22日と23日に日本の石油連盟(PAJ)と共同で実施した訓練が例証している。以下に訓練の概要を示す。

PAJ 沖合訓練ー共同取組みのデモンストレーション

石油連盟(PAJ)の油濁対策で3つの主要な任務の1つは、準備と対応である。この任務素を実現するため、PAJ は日本国内に6カ所、海外に5カ所の資機材基地を維持しており、これらの資機材基地は中東から日本までの主要石油タンカー航路に沿った海洋環境を石油汚染から保護するように配置されている。海外の資機材備蓄は地元の契約業者によって定期的にメンテナンスされる。これらの備蓄の妥当性と会

社間の関係の健全性を確保するため、PAJは地域の利害関係者との共同訓練を定期的に行っている。1月22日と23日にPAJとADNOCはアラブ首長国連邦に配備されているPAJの資機材を利用する海上対応訓練を共同で計画し、実施した。訓練の主要な目的は以下の通りであった。

1. 湾岸地域へのPAJ対応資機材備蓄の貢献について実用的価値を実証する。
2. 海上対応訓練でPAJの対応資機材を相互支援機構要員が動員する。
3. PAJ対応資機材備蓄に迅速にアクセス・動員し、使用する能力を実証する。
4. アラビア湾の保護という利益を共有する企業間で対応戦略と戦術を共有し、関係を強化する機会を創出する。

1月22日の午前9時30分、PAJはADNOCに対し、シミュレーション上の非常事態シナリオに対応するためにアラブ首長国連邦国内にあるPAJ資機材備蓄を実際に動員・配置することを許可した。ADNOCはPAJの現地の保守請負業者(Lamnalco Ltd.)と連絡を取り、Lamnalcoの対応チームがシャルジャ基地からMussaffahのESNAAD海上物流基地まで移動する一方、ADNOCが資機材を動員することに同意した。訓練の動員要素の主要目的は、ESNAAD物流チームが事前通知なしの出動命令に対応し、選択された資機材をESNAAD栈橋で目的船艇の甲板上へ輸送する能力を試験することであった。ESNAAD物流チームは、予告なしの要請を受けてから20分以内にトレーラーのデッキ上に選択された資機材を固定し、栈橋へ向けて輸送を開始した。(図15参照)



図15: 積載され、船艇への移送準備が完了したPAJ資機材パッケージ

出動命令から約1時間40分過ぎには、資機材はトレーラーの甲板から下ろされ、ADNOCの海洋サービス会社IRSHADが所有し運用する全長38mのタグボートRabebbaの甲板上にしっかり固定された。この時点で1日目の訓練要素は終了し、PAJチームはRabebbaに乗船して2日目の活動が予定されているアブダビ自由港へ向けて出航した。

1月23日午前7時、PAJ、Lamnalco、IRSHAD、VIKOMA、及びADNOCを代表する対応要員たちはRabebbaの甲板上に集合し、意図された訓練に関する安全ブリーフィングと概要説明を受けた。同時に、ADNOCの12m作業船Jamilahの乗組員並びにUAE沿岸警備隊の30mタグボートRas Gharibの乗組員は、Ras Gharibの甲板上で同様の事前安全・作業ブリーフィングを受けた。2日目の実地訓練展開で使用された命令系統を図16に示す。

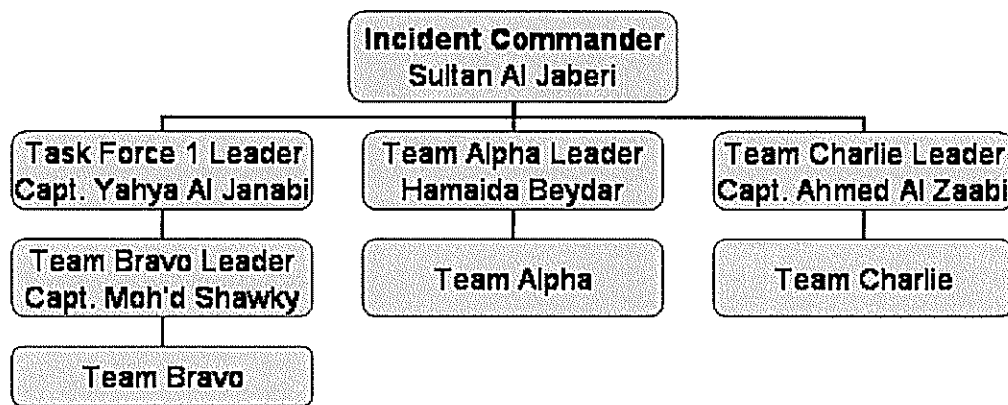


図 16: PAJ 訓練で使用された ICS 組織

1日目の晴天から天候は悪化し、気象予報では向こう24時間にわたって風と波が強まるとのことであった。午前7時の状況は風速15~20ノット、波高3~5フィートであった。すべての対応リーダーは天候を検討した結果、風と波の状況を注視しながら海上へ出ることを決定した。すべての対応要員は、このような厳しい状況下で能力を示す機会に興奮していた。2隻のタグボートは港の入口のブイを通過し、風と海流が狭い入口に押し寄せて発生する壁のような波にさらされた。

小型ジェット駆動作業船Jamilahは、港外の波と風の状態が船の安全操船条件を超えていると判断された。急峻な高波のため、水深の浅いジェットは波高点でキャビテーションを起こし、動力と操船性が低下した。この状態はJamilah及び乗組員を不要なレベルのリスクにさらしていると判断され、Jamilahは帰港するよう命令された。

Rabebbaが港から約8海里離れた展開ゾーンに近づいたとき、Rabebbaの甲板上のチーム・アルファは、タグボートRas Gharibが横に並ぶまでの時間を節約するため、単独オイルフェンス展長(single boom lay)を試みることを決定した。しかし、風上へ向かって航行していたため、単独オイルフェンス展長は問題に直面した。高波と強風のためにオイルフェンスが展長せず、VIKOMAのHi-Sprint 1500オ

オイルフェンス上の膨張チューブを圧迫したのである。チーム・アルファは膨張を完了するためにオイルフェンスの一端をリリースし、タグボート Ras Gharib の甲板上のチーム・ブラボーは引き綱を回収する準備をした。

オイルフェンスを両タグボートにしっかり固定した状態で U 字型の展張が行われ、油回収のシミュレーションが始まった。風の状態はさらに悪化し、常時 23～25 フィートの風が吹いていた。波も高くなりつつあったが波長周期が長いため、オイルフェンスは 4～6 フィートの波高の中で効果を維持することができた。周期的な突風が 25 ノットを超え始め、指揮官(Incident Commander)は Desmi 250 スキマーをコンテナ内に収納するよう命令した。対応要員は訓練を計画通り実行することを望んだが、安全面の懸念が優先された。

PAJ と ADNOC は協議の結果、荒海でのオイルフェンス隊形の訓練を続けながら天候を注視することにした。10 時 30 分には周期的な突風は 30 ノットを超え、波高は常時 5～6 フィートであったがオイルフェンスは順調に形状が保持されていた。指揮官は 2 隻のタグボートと連携した 180 度の回頭を実行し、暫時風下へ向かって航行するよう命令した。回頭中にオイルフェンスと Ras Gharib を結ぶ引き綱が切れた。これを機に、関係者全員は訓練を終了してオイルフェンス回収作業を開始することに合意した。Ras Gharib は港に戻り、Rabebba の船長はアブダビ自由港の方向に針路をとり、速度を約 2 ノットとした。その間、甲板員は追い風の中でオイルフェンス回収作業を開始した。図 17 に 38m タグボート Rabebba の甲板上の状態を示す。



図 17: PAJ 訓練中に波に洗われる Rabebba の甲板

訓練後の任務報告では、資機材展開目的のすべてを達成することはできなかったものの、訓練は大成功であったことに全員が賛同した。悪天候下で戦術的に対応し得る形状を展開・維持することに成功した経験はすべての対応要員にとって非常に貴重な経験となったと評価された。恐らく、この訓練の最大の成果は、訓練のために結成された多国籍の相互支援対応チームが示したプロフェッショナリズムと技量であろう。彼らはあらゆる潜在的な言葉の壁を克服し、必要が生じれば単独チームとして効果的に協力する能力を実証した。

Bibliography

- [1] Al-Fahim, M., 1995: From Rags to Riches, A Story of Abu Dhabi. p. 19,74-75
- [2] Al Abed, I., Vine, P., Hellyer, P., 2004: United Arab Emirates Yearbook, Ministry of Information and Culture, p. 25, 126 – 127
- [3] ADNOC, Home Page, Copyright 2003: Corporate Profile, SPC.
www.adnoc.com/adnoc/english/corp_profile/corporate_profile_spc.cfm?id=123
- [4] Energy Information Administration, Home Page, September 2003: Monthly Energy Review, 11, *International Petroleum*, p. 149 – 158
www.eia.doe.gov/emeu/mer/contents.html
- [5] ITOPF, Home Page, 2007: Country and Regional Profiles, *Gulf Region*, October 2003
www.itopf.com/country_profiles/profiles/regionalprofiles.html
- [6] RIGZONE, Home Page, 2007: Data, *Offshore Rig Utilization Report*
www.rigzone.com/data/rig_report.asp?rpt=reg
- [7] Marsh, H., et. al., 2002: Dugong – Status Reports and Action Plans for Countries and Territories, 2, *The Arabian Gulf*, p. 31
- [8] Al Mansouri, A., 2006: Marawah Island – A Seven Thousand Year Old Legacy of Environmental and Historical Riches, Al Attihad Article
- [9] Sommariva, C., Syambabu, V.S.M., 2001: Increase in Water Production in UAE, Desalination Report 138, 1, p. 173
- [10] UAEINTERACT, 2007: United Arab Emirates Yearbook 2007, Economic Development, Tourism Dubai, p. 129, http://uaeinteract.com/uaeint_misc/pdf_2007/index.asp#year
- [11] Guyomarch, J., Glover, N., 2006: Characterisation and Dispersability Studies of 16 Crude Oils Supplied by the Abu Dhabi National Oil Company (ADNOC) with a View to Implementing an Emergency Response Plan, Offshore Arabia 2006