

JCCP ニュース

No.204

2010 冬号

技術でつなぐ、人と人。

- 新任スーダン大使の訪問
- 第28回 国際シンポジウム 基調講演抄録
- ダウンストリーム動向調査委員会 講演抄録
- 研究者長期派遣事業報告



トピックス

- 新任スーダン大使の JCCP 訪問 3

JCCP 資料

- 第 28 回 JCCP 国際シンポジウム 基調講演抄録
 - 講演 1 国際エネルギー機関 事務局長 田中 伸男氏 5
 - 講演 2 サウジアラムコ エグゼクティブ・ディレクター モハメッド A. アル オメール氏 8
- ダウンストリーム動向調査委員会 講演抄録
 - 講演 1 イラクの最新治安情勢と安全対策 G4S ジャパン(株) 菅原 出取締役 11
 - 講演 2 イラク社会の構造と今後の治安回復の見通し 酒井 啓子教授 14
- 研究者長期派遣事業の研究者活動報告 17
 - サウジアラビアにおける研究支援 (1) 服部 英教授 18
 - サウジアラビアにおける研究支援 (2) 竹平 勝臣教授 19
 - クウェート KISR における研究支援 東 英博博士 22

研修事業

- よりプラクティカルな JCCP 研修に向けて 24
- JCCP 研修の新たな試み: 長期コースの実施 26
- JCCP 研修コース内容の刷新を目指して 31
- JCCP 直轄研修コース実施概要 (TR-10 ~ TR-15) 32
- 平成 23 年度 (2011) JCCP 直轄研修コース実施予定一覧 34
- 会員企業による実績 35

技術協力事業

- 魚礁竣工式挙行「UAE 製油所硫黄の有効利用」 36
- カタール国営石油と新規事業立ち上げ 37
- UAE TAKREER 社研究所運営支援事業スタート 39

センター便り

- 職員交代のお知らせ 41



新任スーダン大使のJCCP訪問



新スーダン大使（前列左から2人目）

JCCP は去る 8 月 17 日に、このほど在日本スーダン大使館に赴任された、アブドン・テロック・マアチュエット特命全権大使（Mr. Abdon Terkoc Matuet, Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary）の表敬訪問を受けました。新大使は、ガーファル・ソミ参事官（Mr. Gaffar Somi, Counselor）を伴って来訪され、JCCP からは、佐瀬専務理事、吉田常務理事等が応接し親しく歓談しました。

経緯

JCCP では、日本へ輸入される原油の 90%を供給する中東湾岸諸国を主な相手国として研修事業及び技術協力事業を実施していますが、これに加えて、今後のソースの多様化や自主開発油田の拡大などに貢献する可能性のある新規の協力相手国を発掘することを目的とした、技術協力事業包括調査を平成 19 年度から開始しました。スーダンについては平成 20 年度、21 年度と現地訪問調査を実施して、現地の石油関連機関であり北部地域に本拠地を置く SUDAPET 及びハルツーム製油所と交流を開始したところです。平成 21 年度には現地で環境対策、触媒技術や省エネルギー技術に関するセミナーを開催して相互の情報交換を進めることができました。また平成 20 年度以降、JCCP 研修には 10 人以上のスーダン人技術者が参加しています。平成 22 年 7 月には佐瀬専務理事がスーダンを訪問し、国営石油会社やスーダン外務省のトップとの政策対話を行なっています。

平成 21 年 1 月に JCCP として初めてスーダンを訪問するに当たっては、事前に在日スーダン大使館を訪問して JCCP 事

業を説明して理解を得た後、大使館からは、現地への連絡・調整を含む多大な協力を得ることができて訪問を実現させることができました。その後のスーダン相手機関との関係の進展については、大使館にもその状況を連絡して、必要な場合には協力が得られる関係を継続してきました。この関係で、今回の新任大使の訪問を含めて、スーダンから訪日した要人が JCCP を訪問することがこれまでもありました。

スーダンの概況

スーダンは民族・宗教対立で国内が混乱する時期が長く、国際的にも孤立する時期が続きましたが、2001 年の国連制裁解除、2005 年、2006 年に南北間和平合意、東部和平合意、統一政権樹立と国内の安定化と国際社会への復帰を進めています。現在は 2011 年 1 月に予定されている南部地域の独立を問う国民投票の動向が注目されています。日本は 2001 年以降でスーダンからの原油の輸入を開始しました。輸入量は 2008 年には 570 万キロリッター（シェア 2.1%）に達しており、重要な原油供給国のひとつになろうとしています。スーダンの原油生産分野には日本はまだ進出していませんが、中国、マレーシア、インドなど、アジアの限られた国からの投資で石油鉱区開発、原油の生産が進展して 2000 年以降生産量が急増して、2008 年には 50 万 B/D 程度まで達しています。代表的なブレンド原油であるナイルブレンドは、性状的にはインドネシアのミナスと類似しており、日本は精製用及び電力生焚き用として輸入しています。



シミュレーター装置の見学（左端が大使）



佐瀬専務理事との表敬挨拶

スーダンの石油産業

現在のスーダンの精製能力は5製油所で、14.7万B/Dであり、ハルツーム製油所が10万B/Dで最も規模が大きく、次いでポートスーダン製油所が2.5万B/Dです。他は常圧蒸留装置のみの簡易製油所で、エル・オベイド製油所（El Obeid）（1万B/D）、シャジラ製油所（Shajirah）（1万B/D）とガブラ製油所（Ghabra）（2千B/D）です。

ハルツーム製油所は、2000年に5万B/Dで操業を開始、2006年に10万B/Dに増強された新鋭製油所で、スーダン国営石油（SPC）とChina International Sudan Refinery Ltd（中国資本）が50%ずつ共同出資しています。ハルツーム製油所は、操業上の課題として処理原油である重質原油中の窒素分の除去の問題があり、ナフサ、中間留分の窒素分が、製品仕様を満足できない状態にあります。また、廃水処理では、廃水を河川に放出する際の基準（COD値）を満足できない状況あり、これも早急な対応策が望まれています。

これらの課題を解決していくために、JCCPを含む国外の企業・機関に対してスーダン人技術者の育成や技術的な協力支援を強く求めています。

マアチュエット特命全権大使のJCCP表敬訪問

佐瀬専務理事、吉田常務理事との面談で、大使より「これまでのスーダン国内の混乱も終息しつつあって、2011年早々の国民投票を経て国はさらに落ち着く方向でまとまってくる。今後のスーダンの発展のためには、日本のように技術と経済が高度に発達した国から、技術及び資本を導入することを強く望んでいる」との説明がありました。「スーダンは石油の生産が増

大しており、埋蔵量も豊富である。他の天然資源もあるので、日本からのビジネス参入の機会も十分にある。日本人はまじめで勤勉であって、これが日本を発展させた原動力のひとつであると理解しており、両国間の人的な交流、文化交流もスーダンにとって非常に有益なものになる」と強調されました。

大使はスーダン南部の出身ということであり、「北部地域に比べて発展の遅れている南部においては、教育の充実化や産業の発展がより望まれる。スーダンは多様な人種・文化が存在しており、過去において多くの問題が表面化して来たが、今後は経済を發展させてそれらを根本的に解決していきたい」と発言されました。

佐瀬専務理事は、7月のスーダン訪問の際に国営石油会社SUDAPET社長が、「今後南部地域にも製油所を新設する計画がある」と述べていたことに触れて、「製油所など、具体的な技術支援を必要とする設備が南部地域に建設されれば、将来的には南部においてもJCCPの協力を發展させることができる可能性はあるだろう」と話しました。

JCCP役員との懇談後、大使は研修事業及び技術協力事業の説明を担当者から熱心に聞かれました。また、プロセス計装関係のシミュレーター設備も興味をもって視察されました。大使は「今後もスーダン人技術者の教育や、製油所等への技術支援に強い期待を持っている」と述べられました。JCCPでは現在、SUDAPETとハルツーム製油所を訪問してそれぞれの相手機関の課題解決に役立つ技術交流の機会を設ける計画を進めています。また、今後も研修レギュラーコースへの技術者受入を継続することによって軌道に乗り始めたスーダンとの関係を維持強化していきたいと考えています。

（技術協力部 奥村 和久）

第28回 JCCP国際シンポジウム 基調講演抄録

—平成22年1月27日、28日開催—

基調講演 1

「エネルギー安全保障とサステナビリティ」

国際エネルギー機関 (IEA)

事務局長 田中 伸男



私が IEA の事務局長になって 2 年半が経過しました。この 2 年半の間、石油の価格は一時 147 ドルまで上がったあと 30 ドル台まで下がり、今再び、70 ～ 80 ドルになりました。石油価格は、この二、三年、大変な乱高下を繰り返してきています。IEA の仕事は、このような変化に対して、いかにしてエネルギーの安定供給を図っていくかを考えることです。これまでは国際協調の下で石油備蓄の仕組みを作ることによって安定供給を確保することを考えてきましたが、最近では、これに加えて、地球環境問題への取り組みも大事な仕事になってきています。

今日は、IEA が考えている石油需給の見通し、地球環境問題の影響、技術の問題、エネルギー開発投資の問題などについて、日ごろ考えているところをお話したいと思います。

1. 石油需給の見通しとクリーピングオイルショック

1) 石油需要の中期見通し

IMF その他の国際機関では、「世界の GDP の成長率は、世界的な経済危機のあと徐々に回復してきており、2014 年にかけて 5% ぐらいに戻ってくる」と予測しています。経済成長に伴って石油の需要は増えていくのに対し、供給能力は何もしなければ減耗していきますので、その減耗を上回って、更に伸びていく需要に支えられなければなりません。5% で経済成長することになった場合には、2014 ～ 2015 年にかけて、供給余力は今よりも縮小し、需給はタイトになっていくだろうと見えています。

2) 石油消費量の見通し

GDP の増加に対する石油消費の原単位は過去 20 年の間に年率 2.1% で改善してきています。IEA では今後も 2.4% ぐらいで改善していくと見えています。これをさらに 3.1% まで改善できれば、GDP 年率 5% の高成長を維持しつつ、かつ供給余力のある安定した状態という両方のいいところ取りができる

ことになります。これは、省エネルギーを進めることがいかに石油の安定供給に貢献し、かつ経済成長にも貢献できるかということを示しています。IEA は、省エネルギーに努め石油を大切に使うことが安定供給を確保する上で極めて重要であるとの認識を持って、これからお話するよういろいろな施策を考えています。

3) 一次エネルギー需要の見通し

政府が新しいエネルギー節約のための施策を講じない場合（現状維持シナリオ）には、一次エネルギー消費は経済成長とともに増えていき、2030 年までには現在より約 40% 増加すると見えています。（図 1）その増加の大部分は、石油・石炭・天然ガスなどの化石燃料です。現状維持シナリオでは、化石燃料への依存度が上がるばかりで、エネルギー価格の上でも、安定供給の上からもサステナブルではありませんし、地球環境問題から見てもサステナブルではないというのが IEA の見解です。

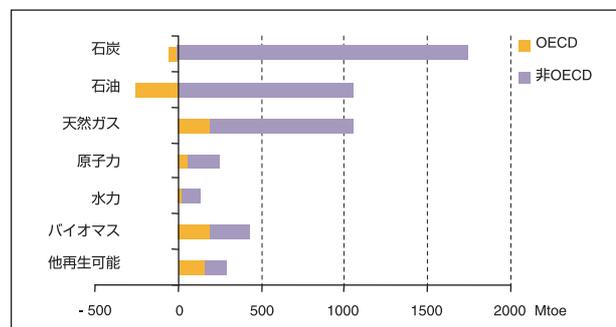


図 1: 一次エネルギー需要の変化 (現状維持シナリオ、2007-2030 年)

4) 石油生産能力の見通し

何もしなければ、既存の油田からの生産量は、減耗していきいます。一方で石油の需要は伸びて行きますから、需要増加に対応していくためには、減耗していく生産能力を補い

つつ、新しい油田の開発を進めなければなりません。IEAでは、このまま需要が増加していけば、2030年までに、約6,300万バレル/日の生産能力の追加が必要だと予想しています。6,300万バレルというのは、現在のサウジアラビアの生産量の6倍に相当するすごい量です。(図2) これを確保するためには、2030年までに約5.9兆ドルの投資が必要になります。

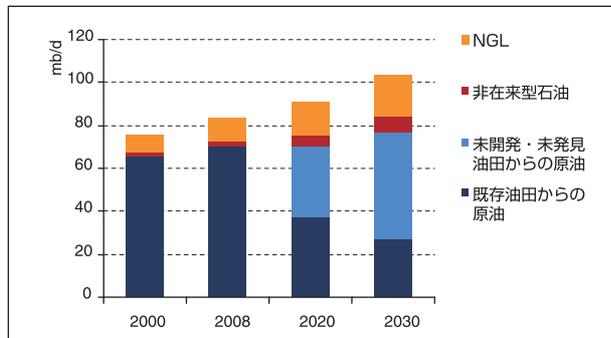


図2: 石油生産 (現状維持シナリオ)

5) 天然ガス生産能力の見通し

天然ガスも同じように、需要の増加する分と生産量が下がっていく分を未開発・未発見のガス田の開発で補っていかねばなりません。2030年までに2兆7,000億m³の生産能力の増強が必要です。これはロシアの現在の生産能力の4倍に当たります。(図3) 天然ガスの開発には、2030年までに5.1兆ドルの投資が必要ですが、これに石油開発にかかる投資額を足すと約10兆ドルになります。世界全体のエネルギー開発投資の総額が約26兆ドルですから、その40%を天然ガスと石油の開発に向けていかねばなりません。これは大変なことです。

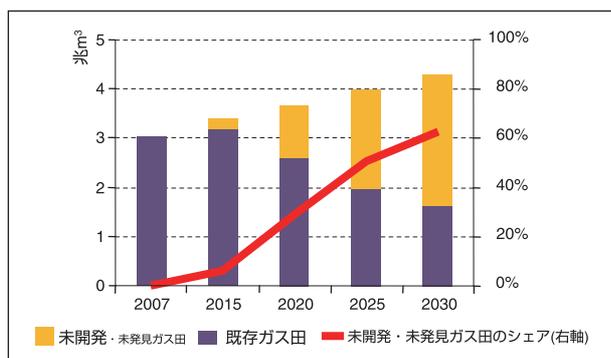


図3: 世界の天然ガス生産量減少の影響 (現状維持シナリオ)

6) クリーピングオイルショック

消費国の石油・天然ガスの輸入金額は、価格上昇と需要の増大のため、今後、大きく伸びることが予想されます。GDP比で見れば、今まで1%ぐらいの負担であったものが、2%から3%になっていく可能性があります。2008年、石油の値段が147ドルまで上がったときに石油輸入金額がGDP比で約2.3%になりました。あれで大混乱を起したわけです。1979年の第二次石油ショックでは3.2%ですから、GDP比2%とか3%という数字は、石油ショックに匹敵する負担になります。(図4)

中国、インド等で経済成長が大きく伸びてくると、世界全体が「クリーピングオイルショック」、つまり徐々に石油ショック並みのインパクトを持ってしまうことが予想されます。現状維持シナリオ、すなわち何ももしないシナリオというのは、こうなるとはいけなシナリオであると考えていただきたいと思います。

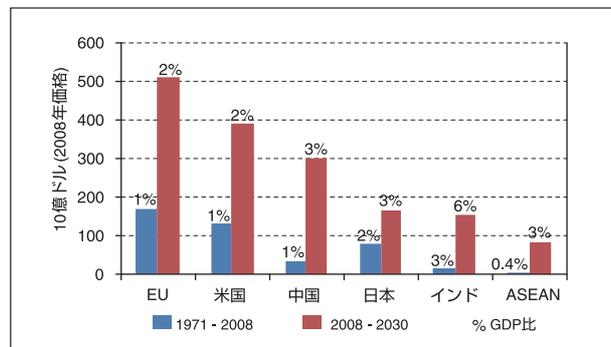


図4: 石油・ガスの年平均純輸入金額 (現状維持シナリオ)

2. 地球環境の保全とエネルギー供給

1) IEAの「450ppmシナリオ」

IEAは、今世紀末までの地球大気温度の上昇を2度以内に収めるためには、二酸化炭素の環境濃度を450ppmに維持できるよう、各国の二酸化炭素排出量を抑制していかなければならないと考えています。これがエネルギー需給にどういった影響があるか検討したのが、IEAの「450ppmシナリオ」です。現状維持シナリオはサステナブルでないと申し上げましたが、地球環境に対してサステナブルにするとい体何が起るかを検討したシナリオです。

2) ピークを打つ化石燃料への依存

現状維持シナリオでは、2020年の地球全体の二酸化炭素の排出量は347億トンになります。450ppmシナリオに合わせるためには、ここから38億トン削減しなければなりません。各国が今やっている国内対策で約10億トン/年、鉄鋼・セメント・自動車部門で最も進んだ国の効率に合わせていくというセクtralアグリーメントで約10億トン、更に18億トンをOECDの先進国グループによるキャップ・アンド・トレードで減らすと、450ppmシナリオまで落ちていくわけです。この場合、OECDのキャップ・アンド・トレードでは二酸化炭素1トン当たり50ドルの値段がつきます。そのぐらいの値段がつかないと450ppmシナリオに合わせることはできません。更に2030年になると、1トン当たり110ドルの値段がつかないと、450ppmシナリオにならないのです。

450ppmシナリオの場合、化石燃料の需要は、2020年にピークを打つことがわかります。(図5) これは供給サイドからのピークではなくて、地球環境を守るためには化石燃料の消費を抑制せざるを得ないということを意味しています。ただ、この場合でも一次エネルギー供給の68%は化石燃料が必要です。ですから2030年に大変野心的な450ppmシナリオを実現したとしても、まだまだ化石燃料依存が続かざるを得ないわ

けです。また、そのために巨額な投資が必要だということにもなります。

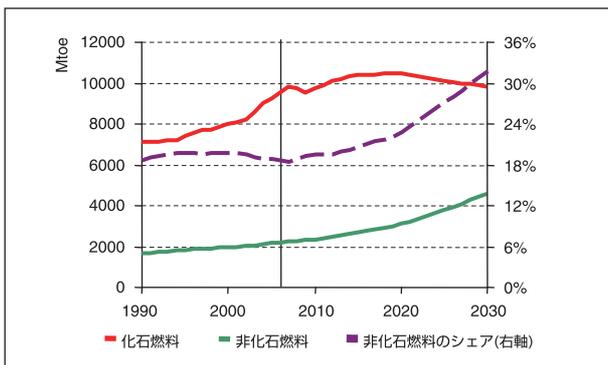


図5：化石燃料需要のピークが来る
(450ppm シナリオにおける世界の燃料別一次エネルギー需要)

3) エネルギー低価格時代の終わり

450ppm シナリオを実行した場合、原油価格は、現状維持シナリオでは実質値で約 110ドルになります。450ppm シナリオでは、実質値で約 90ドルです。インフレを入れた名目値では、IEA の推定では、現状維持シナリオで 200ドルまで上がります。450ppm シナリオでも 150ドルまで上がってしまい、さらにこの上に二酸化炭素の値段がかかるので、名目値では現状維持シナリオとほとんど変わらないぐらいの価格になります。今までエネルギー低価格時代が長く続いてきましたが、エネルギー低価格時代は、もう終わったと考えるべきだというのが IEA からのメッセージです。石油高価格の時代にどういビジネスモデルをつくるのか、また、政府の政策はどういうふうにあるべきかを前提として考えないといけない時代になってきていると思います。

450ppm シナリオでの石油需要量は現状維持シナリオよりも 1,600 万バレル/日少なく、約 9,000 万バレル/日に落ちてしまいますが、それでも非 OPEC の生産力はこれから減っていきますので、OPEC 各国の生産量は、現在より 1,400 万バレル/日分、増えないといけないわけです。OPEC における石油資源開発投資は、今後も非常に大切です。

4) 産油国と消費国の協力

OPEC は、450ppm シナリオでも、生産量は増え、価格も上がりますので、過去よりはずっと高い収益が得られます。この収益を使った投資がうまく進めば、地球環境を保全しつつ、石油の開発も進み、石油の需給はそれなりのバランスを保つことができるというのが IEA の見通しです。生産国と消費国の協力により、こういった形で win-win の状態をつくることではないかと IEA では考えています。

5) 非 OECD 諸国での二酸化炭素排出削減と国際協力

450ppm シナリオで、どの国で二酸化炭素削減をするのが最も効果的かということですが、経済成長率が OECD は約

1.8%、非 OECD は 4.6%、平均で 3.1%ですので、経済成長がはるかに高い非 OECD 諸国において削減しないと、世界全体での削減ができないということになります。ただしそのお金を、OECD・非 OECD のどちらが出すかというのは、また別の話です。

その場合、どのような技術を使うかという、57%が省エネルギー、23%再生可能エネルギー、10%が原子力、残りの10%が CCS 技術です。すべての技術を総動員しないと二酸化炭素の削減はできないというのがこのグラフです。(図6)

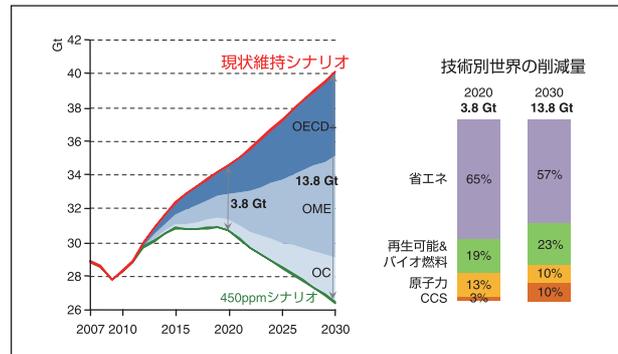


図6：世界のエネルギー起源 CO₂ 排出削減量 (450ppm シナリオ)

6) 技術開発の重要性と国際協力

IEA は、技術開発によって地球環境問題を解決することが一番重要だと考えています。二酸化炭素排出削減に効果のある CCS、次世代自動車、風力、セメント、太陽電池、太陽熱、その他いろいろな技術について、今後、どういう課題があって、どうい国際協力をすれば技術開発ができるかを調査し、ロードマップを作っています。

技術開発が計画通り実現しないと、1年遅れるごとに 5,000 億ドルのコストがかかるという試算があります。去年、コペンハーゲンで各国首脳が集まって大変な議論をして合意をしましたが、あれではまだまだ十分な投資を起すだけのインセンティブになっていなかったのではないかと心配があります。

3. 世界のエネルギー供給と地球環境の保全に向けて

日本の二酸化炭素削減ポテンシャルそのものは、必ずしも大きくないのですが、世界最大の 25%という排出削減目標を示していますので、世界の先頭に立ち、いかに排出削減に貢献できるかという見本を示すのが日本の役割だろうと考えています。IEA もいろいろな形で、今のような技術ロードマップ、ワールド・エナジー・アウトルックの見直しなどの検討資料を提示することによって、世界全体のエネルギー供給の安定化と地球環境問題の両方に貢献していきたいと考えています。

今日は、IEA のいろいろな検討結果を、皆様にご説明する機会を与えていただきまして、大変ありがとうございました。これからも石油関係の企業、また、それを使っている方々と協力しながら、新しいモデルをつくっていくのが私の仕事です。是非 IEA をうまく使っていただきたいというのが最後のメッセージです。今後ともよろしく御協力をお願いします。

基調講演 2

「ハイドロカーボンの マネジメント」

サウジアラムコ エグゼクティブ・ディレクター
モハメッド A.アルオメール
(Mr. Mohammed A. Al-Omair)



1. サウジアラビアとアジア

サウジアラムコは、日本と長期に亘り互恵的な関係を維持してきました。サウジアラムコは、日本において、原油の供給者として、精製会社として、石油製品販売会社として、石油事業に参加しています。サウジアラムコは、日本の石油事業に投資していますし、日本もまたサウジの石油事業に投資しています。両国の関係は、石油に限らず、文化、商業、そして技術まで、さまざまな分野に及んでいます。これまでの日本での事業を通じて、サウジアラムコは、ビジネスだけでなく、日本独特の人材開発やマネジメントについても、たくさん学んできました。両国の関係は不可分のものになりつつあります。

サウジアラムコの原油・石油製品・LPC・コンデンセート等の輸出の半分以上はアジアに向けられています。将来を見ると、アジアの需要は今後も増え続け、不足分はサウジアラビアやその他の湾岸諸国から供給されることが予想されています。アジアは、サウジアラビアにとって最も大きな貿易相手国で、我々の貿易全体の45%を占めています。同時に、アジアの国々にとっても、サウジアラビアは中東の主要な貿易パートナーです。

アジアとサウジアラビアの投資関係も非常に重要です。今日、サウジアラビアは、日本・韓国・中国を始めとするアジア圏で各国の精製会社に出資しており、その出資額は日量130万バレルの精製能力に相当します。サウジアラムコは、アジアへの投資を重視しており、アジアへの投資額は欧米諸国への投資額を大きく上回っています。日本企業もサウジアラビアに投資しています。サウジアラビア初の石油精製・石油化学複合製油所「ペトロラービグ」は、住友化学との合弁事業として設立されたものです。日本の企業とともに世界最先端の石油



ペトロ・ラービグ石油精製・石油化学コンプレックス
(サウジアラムコ提供)

精製・石油化学コンビナートを建設できたことを、サウジアラムコは大変誇りに思っています。

2. 石油アップストリームへの投資

サウジアラムコは、日本と、長い間石油を通じて信頼関係を築いてきました。日本が、サウジアラムコを長期的・安定的なエネルギー供給者として期待していることは、大変よく理解しています。サウジアラビアも、世界最大のハイドロカーボン資源を持つ国として、これからも日本に信頼される国でありつづけられるよう、長期的にかつ安定的に石油の供給を確保していかなければならないと考えています。それが、結局、我々自身の利益につながるものであることもよく理解しています。サウジアラムコは、世界最大のハイドロカーボン資源の管理者として安定供給の責任を果たすことに一番のプライオリティーを置いて、努力を続けています。

ここ数年間、世界的な不況のため、我々エネルギー産業は、厳しい状況の下におかれてきました。世界全体が、この70年間で最も深刻と言われる景気後退を経験し、ようやく回復の兆しが見え始めてきたところです。サウジアラムコは、ここ数か月の経済回復の兆しが、これからも続いていくことを切に願っています。経済の回復と繁栄を推進するためには、産油国が協力して石油の安定的な供給を確保することが必要です。そのために、石油と天然ガスのヴァリューチェーン全体で、そして世界中のすべての地域において、大規模な投資をしていくことが必要です。特にアジア、中東地域は、需要が伸び続けており、大胆な投資をして、安定供給を確保していくことが必要です。サウジアラビアだけでも、その投資額は1,000億ドルに上り、現在、その投資計画を実施しているところです。その中には、石油、天然ガスの生産能力の維持・拡大だけに留まらず、精製設備の増強と近代化も含まれています。また、投資はサウジアラビア国内に限らず、海外でも行なっています。

サウジアラムコは、現在もなお、原油の生産能力増強の努力を続けており、最近、日量1,200万バレルの生産能力の確保も達成しました。これによってサウジアラムコは、世界の石油需要の約15%の生産能力を持つに至りました。これが実現できたのは、日量120万バレルという巨大な生産能力を持つクレイス油田の開発が成功し、生産を開始することができたためです。この新しいクレイス油田はサウジアラムコが進めているメ

ガプロジェクトの1つに過ぎません。サウジアラムコは、こういった新しいメガプロジェクトを、他にもたくさん手がけています。これらのメガプロジェクトの開発により、サウジアラムコは、今後も十分な原油生産能力を保ち、エネルギー需要が急激に増加したり、あるいは供給が途絶えたりしたときにも迅速に対応して、世界の石油供給の安定化に貢献できるよう、生産余力を確保していかなければならないと考えています。



クレイス油田
(サウジアラムコ提供)

サウジアラムコは、これまで生産能力の増強に努め、それを実績として示してきました。サウジアラムコが、安定供給の責任を果たしてきたことは、日本の皆様にも評価されていると考えています。これまで、十分な生産能力を確保し続けてこれたのは、世界屈指の原油探査掘削技術を誇るサウジアラムコのチームの努力の賜物であることをご理解いただきたいと思います。サウジアラムコは、これからも、原油生産能力の拡大の努力を続けていくとともに、今後は、更に天然ガスの生産・処理能力の40%増強にも取り組んでいく予定です。天然ガスの開発を進め、国内で需要が増加している発電あるいは海水淡水化プラント、石化産業その他の産業へ、天然ガスを供給していこうと考えています。

3. 石油ダウンストリームへの投資

世界の石油産業に於いて、サウジアラムコの責任は、石油・天然ガス生産のアップストリーム分野にとどまりません。サウジアラムコは、石油ダウンストリームの分野においても非常に大きな事業者です。サウジアラムコはサウジアラビア国内に7つの製油所を持っていますし、日本を含め世界各地にもたくさんの製油所に出資をしています。国際石油会社との協力によって、新規に日量40万バレルの能力を有する製油所2か所の建設計画も推進しているところです。また、石油化学コンプレックスに隣接する既存製油所のアップグレードも進めています。さらに、製油所以外にも、国際的な流通のネットワークや、サウジアラビア国内での航空燃料の供給にも出資していますし、ワールドクラスのタンカーを擁するヴェラコーポレーションも所有しています。

サウジアラビア国内でのアップストリームおよびダウンストリームへの投資、国際的な合弁企業との投資、日本・中国・韓国・アメリカでの投資活動など、サウジアラムコは石油供給安定化

に向けて、世界各地で投資をしています。これをご覧いただければ、国際的な市場の安定性、継続性、信頼性の確保のために、サウジアラムコが今なお努力を重ねていることをおわかりいただけると思います。



ヴェラコーポレーションの最新鋭タンカー (Saiph Star)
(サウジアラムコ提供)

4. 石油安定供給への取り組み

サウジアラムコにとって、アジアは大切な市場であり、とりわけアジアに対しては、特別な責任を持っていると考えています。これはサウジアラムコの戦略の中でも特に重要な事実です。アジアへの投資は、サウジアラムコにとってアジアが戦略的に重要な地域であることを意味しており、アジアに対しての供給責任を果たし、そのためにはオペレーショナル・エクセレンス（供給物流）にも万全を期すべく努力していることをご理解いただきたいと思います。

サウジアラムコは、今なお、我々の年間原油生産量約30億バレルに匹敵する石油資源を、新しく発見し続けています。需要と生産の伸びの予想にあわせて、まだ数十年先まで、この努力を続けていくつもりです。このレベルでの成果を、毎年継続して達成していくためには、常に新しい、そして有望な技術への投資を続けていくことが必要です。我々は、油層内部を、ナノテクノロジーを使って精査する「スマートウエル」と呼ばれる技術を開発し、また、リモート・ジオ・ステアリングという技術を駆使し、数百キロメートル離れたコントロールセンターから地下数キロメートルで回転する掘削リグの刃先を制御しています。世界では、地震探査や映像による高度な油層内部のシミュレーション技術により、原油や天然ガス田の開発が飛躍的に進み、可採埋蔵量の増加に貢献しています。それによって、これから先もたくさんの石油資源が開発できるようになると考えています。

5. 未来を拓く人材の教育

このようにサウジアラムコは、世界の人々の期待を裏切ることなく、石油の安定供給の責任を果たしてきました。サウジアラムコが、今日、世界の信頼を得る会社に成長できたのは、ひとえに「人の力」の賜物であると言えます。「技術」という

ものは、すばらしいものですが、同時にすべての技術は、あくまでも人間の創造力によって生み出されたものであるとサウジアラムコは考えています。したがって、サウジアラムコの何万人もの従業員の教育・訓練・キャリア開発に、惜しみなく投資を続けることが、企業の戦略として最も重要なものであると考えています。サウジアラムコがこれまで石油事業で成功を積み上げて来る事ができたのは、まさに人材育成に重きを置いて来たからだと考えています。JCCPには、長きにわたり、サウジアラムコに学習機会の提供をしていただけてきました。そして、これから先もサウジアラムコの若い、そしてモチベーションの高い従業員の教育・訓練、知識の向上に、是非お手伝いいただきたいと考えています。



KAUST の学生
(サウジアラムコ提供)

6. 将来のエネルギー供給に向けて

御出席の皆様、私たちサウジアラビアは、大変幸いなことに、石油・ガスの資源に恵まれています。ただそれを生産し、精製し、供給するということが私たちの仕事ではありません。サウジアラムコが、それ以上に重視しているのは、サウジアラムコの従業員とともに、地域の社会環境・健康・安全の向上に貢献することであるとと考えています。この点で、サウジアラムコは、日本の企業と同じ考え方を有していると思っています。地球環境を守っていくためには、エネルギーの使用に関しては、さらなる効率化が必要であると考えています。日本を含め、世界の先進国の省エネルギー技術は高く、歴史上、これほどエネルギーの利用効率が高かったことはないと考えています。1990年に比較すると、GDP1,000ドル当たりのエネルギー使用量は、20%減ってきています。私たちは、サウジアラムコとして、世界各国の機関とパートナーシップを結ぶことによってさらなるエネルギー効率の推進に取り組んでいきたいと思っています。

日本では、我々の出資先とパートナーを組んで、太陽光発電のパイロットプラント開発に取り組んでいます。サウジアラビアは、世界の中で最大の石油埋蔵量を持っているだけでなく、太陽光発電に必要な条件も十分備えています。さんさんと降り

注ぐ太陽に恵まれ、太陽電池の原料である純粋シリカサンドも豊富に備えています。将来に向けて、再生可能エネルギーの開発に、大きな期待を抱くところですが、しかしながら、日本あるいはそのほかの先進国においては、これから先、何十年にもわたってまだまだ石油に依存する時代が続くだろうという予測もされています。現実的に考えた場合には、再生可能エネルギーは、少なくともあと20年間は石油を補完するものでしかないということも認識すべきだと思います。当面、地球に住む人々の生活を守るためには、化石燃料へのアクセスが必要です。そして、産油国・消費国の双方にとって、協力関係をもとに、より環境に優しい方法でエネルギーを使っていかなければなりません。

サウジアラムコは、自動車燃料の性状を改善することで、公害の低減にも貢献してきました。ガソリンに含まれる硫黄分、ベンゼン、芳香族の低減のために多くの投資を行い、環境問題の監視者としての責任を果たしてきました。また、地球温暖化対策、原油の生産、石油製品の脱硫、ガソリンの組成の改善などの研究開発にも投資を続けています。

サウジアラムコは、石油生産設備や製油所の運転の安全についても、石油産業の世界的リーダーとして恥ずかしくない実績を残してきました。日本の皆様にも、サウジアラムコがこれまで運転の安全について、優秀な成績を残していることを承知いただいていると思います。我々はこれからも無事故無災害で石油生産設備・精製設備を運転していくという目標に向けて、努力を続けるつもりです。

御出席の皆様、エネルギーは、経済、社会の発展に不可欠なものです。石油以外に、このような役割を果たすことのできる物質はありません。サウジアラムコは、世界最大の石油の生産者として、そして、世界最大の石油の埋蔵量を持つ者として、日本の、そして世界のエネルギー供給安定化に向けて、あらゆる努力を尽くして、これからも貢献し続けていく所存です。

御清聴ありがとうございました。

イラクの最新治安情勢と 安全対策

G4Sジャパン株式会社
取締役 菅原 出



1. G4S の概要

G4S は、イラクを始め、全世界でセキュリティーサービスを提供している会社です。もともとは、1901年にデンマークで設立されましたが、その後いろいろな経緯をたどり、2004年にGroup4という会社とSecuricorという会社が合併して、「G4S」という社名になりました。現在、本社は英国に置いています。全世界で60万人以上の従業員がおり、110か国以上で事業を展開しています。

G4Sは2003年5月、イラクに「G4Sイラク」という現地法人を設立してセキュリティービジネスを展開しています。G4Sイラクは、バグダッドに本社を置き、バスラとウムカッスル港にも事務所を置いています。各事務所には、それぞれ、実際に警護・警備任務を実施する部隊と、それを支える24時間体制のオペレーション（業務支援）センターがあります。

イラクには約2,000名の従業員がおり、そのうち約1,300人がイラク人の現地スタッフです。その他、欧米系のスタッフが約300人、ネパール人やフィジー人のスタッフも約300人います。

2. イラクの治安事情

このグラフ（図1）はアメリカのBrookings InstituteのIraq Indexから採ってきたもので、米国もしくはイラク政府に対する攻撃数の推移を表しています。2007年の夏をピークに、劇的に攻撃数が減っていることが一目瞭然です。

2007年初めごろ、現在アフガニスタン駐留米軍司令官のデヴィッド・パトリアス大將がイラクの駐留司令官になりました。それ以後大きく戦略が変わり、増派戦略が実施されました。半年くらいは新しい戦略の効果が出ず、同年夏には攻撃数も米兵の死者数もぐっと上がってしまったのですが、徐々にその作戦が効果を現し、以降、劇的に治安が改善していきました。ピーク時から比べると、敵対勢力による攻撃数は85%減っています。2006年、2007年のピークの期間を経験した人たちは、「本当に治安はよくなった、劇的に改善している」と、口をそろえて話しています。

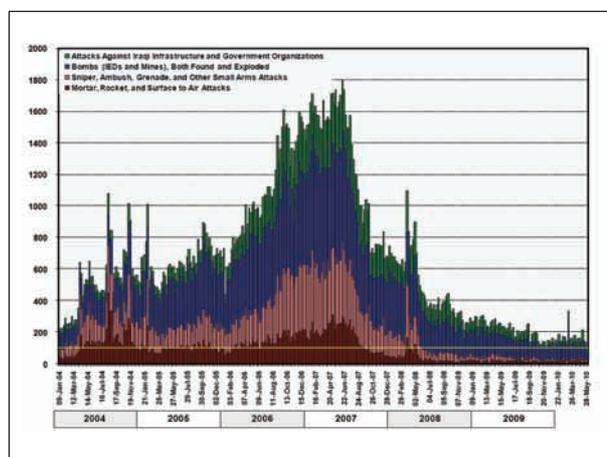


図1：イラクの治安状況の推移
（武装勢力による攻撃数—Brookings Institute “Iraq Index”より）

3. 攻撃の種類で見るイラクの脅威

テロはイラク国内全土で均等に行われているわけではなく、北部のモスル、バグダッド中心部の2か所に集中しています。全体の攻撃数の6割から7割近くはこの2つの地域に集中しています。南部はわずか5%です。

なぜモスルにテロが集中しているのかということですが、イラク情報の専門家に言わせると、スンニ派の旧バース党の人たちがシリアを活動拠点にしなが、イラクに戻って来てテロを起こしていることに原因があるということです。その一つの拠点が北部のモスルで、そこからバグダッドに来て武装闘争を続けているのだ、という説明をしています。

どんな攻撃が多いのかを見てみると（図2）、39%がIED、31%がIED-Findsとなっています。IEDというのは、簡単に言えば路肩爆弾です。手製の仕掛け爆弾のことで、これを道路脇に置いて、車が通りかかったときに爆発させ、米軍等に非常に大きな被害を与えています。自動車にIEDを積んで突っ込んで行く、もしくは体にIEDのベストを着て自爆するとい

※本講演は、2010年7月29日に、当時最新の情報に基づいて行われたものです。その後、本誌出版までの間、治安事情に変化があることをご確認ください。

(JCCP事務局)

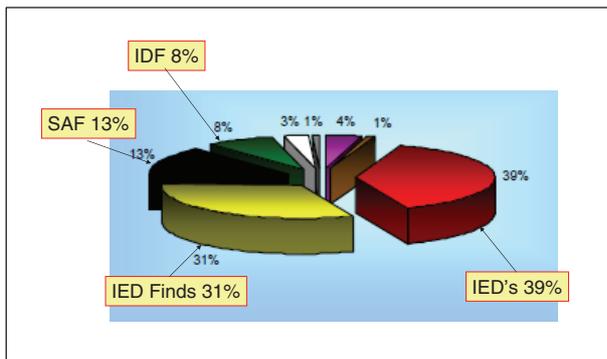


図 2: 攻撃の種類でみるイラクの脅威 (2010年6月)

うタイプもあります。これらを全部ひっくるめて「IEDによる攻撃」と分類していき、その割合が全体の39%となっています。「IED Finds」というのは、IEDが発見され、爆発させないで押収した「事件」のことを意味しています。こうした「未遂事件」も含めて攻撃数にカウントしているわけです。この「IED」と「IED Finds」、の二つを合わせると全体の攻撃数の約70%になります。イラクは治安が悪いと言われて、大変な激戦が行われているという印象を持つかもしれませんが、ほとんどの脅威はこのIEDという爆弾絡みの脅威だということをお分かりいただきたいと思えます。

その次に多いのが「SAF (Small Armed Fire)」です。これは、ライフル等の小火器による攻撃のことです。これはわずか13%で、しかも、イラク軍や警察の検問所に対する襲撃がほとんどです。

それ以外にIDF (Indirect Fire) といって、迫撃砲やロケット砲での攻撃があります。最近、バグダッドの国際空港のアメリカ大使館に集中的に迫撃砲による攻撃が行われましたので、非常に危険になっているのではないかと印象を持たれたかと思いますが、全体の割合から言うとなぜか8%です。しかも攻撃はほとんどが米軍基地や米大使館など米政府の関連施設に限定されています。

4. 武装勢力のプロフィールとモチベーション

武装抵抗の動きが一番活発なのがAQI (アルカイダイラク) と呼ばれるスンニ派の過激派です。彼らは、今のシーア派中心の体制への抵抗運動として武装闘争をしています。アメリカを中心とする外国勢力を排除するために政府機関を狙い、「政府は国民を守ることはできない、イラクの治安を維持することができない」ということを見せるために、攻撃を行っています。また、スンニ派とシーア派の対立をあおり、それによって、現政権がイラクを維持できないような状況へ持って行くことも狙っています。

最近多いのは、アルカイダにとっての敵、すなわちイラク政府の高官、地方政府の知事、副知事など、政治指導者の暗殺や、一部ですが、西側復興関係者の誘拐も行われています。それは、すべてこういった政治的な動機を満たすための攻撃だと考えられています。

シーア派過激派による攻撃もあります。サドル派と言われるシーア派の過激な指導者が軍事組織を持っていて、その中の一部過激派勢力が活動しているとアメリカ側は主張しています。彼らは、アメリカを撤退させることを目的として今盛んに攻撃をしかけています。

今はまだそれほど先鋭化していませんが、今後アラブとクルドの対立が出てくると、更に複雑な構造になってきますし、こういった対立をあおるためにAQIなどがいろんな攻撃を仕掛けているという背景もあります。

5. 各地域の治安状況

(1) エルビル

イラクで最も治安が安定している地域です。ほとんど別世界のような治安の安定度だと言われています。実際に2009年7月以来、治安機関に対する本格的な敵対行動はほとんど見られておりません。ほかの地域では非常に頻繁に起きている自動車による爆弾テロも、2007年5月以来、一度も起きていません。

ライフルやピストルのような小火器を使った事件は幾つか起きており、今年も1月と3月に起きています。これは親族同士の争いや、内輪の暴力沙汰による殺人事件ではないかと見られていて、必ずしも政治的なテロではないようです。ただ、そういった利権のもつれがこのような銃火器を使った暴力に発展するというリスクはあるということです。

(2) バグダッド

現在週平均20件～35件程度のテロ攻撃が起きています。イラク全土では、毎週100件～130件のテロが発生していますが、そのうち35件くらいがバグダッドで起きています。35件と言う数字は、不発・未遂も含んだ数字です。ですから、本当に何か被害を与えた攻撃というのはもっと少ないということです。ターゲットとなっているのは、米軍、イラク政府及びイラクの治安機関がほとんどです。

スンニ派覚醒評議会もテロ攻撃のターゲットです。彼らは、2006年～2007年初めまで反米武装闘争をしていたのですが、その後、アルカイダイラクと手を切って、アメリカに協力し、逆にアルカイダイラクを掃討する作戦に協力しています。スンニ派覚醒評議会の下には、「イラクの息子たち」(Sons of Iraq) という民兵集団があり、彼らがイラクの治安改善の立て役者だったわけですが、その指導者たちは、アメリカ側に寝返ったということで、AQIから狙われています。また、「イラクの息子たち」の民兵組織の人たちは、イラク政府から給料をもらっていますが、その給料をもらいに並んでいるところを爆弾で襲われるという事件も最近増えています。

新聞を見ていると、非常にたくさんテロが起きているという印象を受けますが、詳細に見ていくと、ターゲットは相当限定されています。こういったターゲットに対して、例えば、米軍車両を路肩爆弾で攻撃する、チェックポイントに自爆テロを行う、チェックポイントに車で突っ込んで行く、小銃で襲撃するといった攻撃が行われているのが現在の状況です。

(3) バスラ

週平均で10件程度テロが発生しています。これも、未遂や、不発のものも含んだ数字です。数的には非常に限定されたものと言えます。

バスラの治安は非常に安定していると我々は考えています。しかも、ターゲットはほぼ米軍です。主要幹線道路で、米軍の補給物資を積んだ車両や、米軍関連の車両に対して路肩爆弾による攻撃が発生しています。それ以外は、米軍基地に対する迫撃砲の攻撃です。こういったものがほとんどです。

要約すると、一般の人については、テロという意味では大きな脅威はなく、怖いのは「巻き込まれ」のリスクです。それ以外には、路肩爆弾によるテロへの対策が必要になってきます。

迫撃砲、ロケット弾による攻撃は米軍基地に集中していますので、短期出張で行ってホテルに滞在する場合は、こういった脅威は低いと思います。ただし、インターナショナル・ゾーン内のホテルに泊まる場合、こうした脅威には注意する必要があります。

石油関係の施設、北部のパイプライン等々とはときどき爆破されています。製油所の近くに爆弾が落ちたり、石油を運んでいるタンカーが爆破されたりするといった事件も、ときどきは発生しています。ただ、それが石油産業や石油施設を目標にした、組織だった攻撃だとは今のところ考えられません。現在のテロは、ほとんどはイラク政府機関、政治指導部、それを支える米軍に対する攻撃に限定されており、武装抵抗を行っている勢力が、将来、組織的に石油産業を襲うことがないとは言いきれませんが、現在のところそういった兆候は見られておりません。

6. 安全対策

一番大切なのは、セキュリティ・アセスメント（事前調査）をしっかりと実施することです。どこに行くのか、どのルートで行くのか、いつ行くのか、どれくらいの期間行くのか等、事前にしっかりと調査する必要があります。（図3）セキュリティ会社の専門家が、実際にその現場に行って事前調査を行い、過去その地域にどのような事件があったのか、その地域の特性はど



図3：セキュリティ・アセスメント（事前調査）

うなのか、といったことをしっかり調べ、セキュリティ・アセスメントをきっちり事前実施しておくことが何よりも重要です。

今のイラクでは、一般道路の移動時が一番危険だと申し上げました。イラク国内の移動については、PSD（Personal Security Detail）という身辺警護（移動エスコートサービス）が不可欠です。たいていの会社は、四輪駆動車を改造した防護車両を使ってサービスを提供しています。こういった車両に、経験豊富な身辺警護員が同乗してサポートすることにより、安全に移動することが可能になります。強度な防護加工をしてある車両であれば、たとえ近くで路肩爆弾が爆発しても、大抵は大事に至ることなくエスケープすることができるはず

です。滞在場所がしっかりと安全が確保される場所であるということも、現地に行く場合に非常に重要です。セキュリティ会社は、24時間警備体制の整った宿泊施設を提供するサービスも行っています。警備体制の整った場所に滞在し、移動にはPSDのエスコートを付けることにより、相当程度リスクをミニマイズすることが可能になります。

以上が、最新の治安情勢と、その安全対策です。御清聴ありがとうございました。



イラク社会の構造と 今後の治安回復の見通し

東京外国語大学大学院
総合国際学研究院・先端研究部門(国際社会部門)
教授 酒井 啓子



1. 米軍の撤退と今後のイラクの治安

今日(2010年9月1日)、オバマ政権がイラクでの米軍の戦闘任務の終了宣言を行いました。戦闘に関わる部隊は撤退し、あとはイラク軍に対する訓練のための機能を残すのみという形となった今、今後はイランやトルコといった地域大国の影響に配慮しながら、イラクの治安情勢を考えていかなければいけない時期に入ってきたと思います。

イラク戦争開戦以降、米軍の人的なコストは非常に大きなものがあり、昨日の時点で4,416人の死者を出しています。これ以上米軍を危険な目に遭わせるわけにはいかないという判断の下に、オバマ政権は、就任当初から撤退を表明してきました。

これまで最も治安が悪かった時期は、2006年2月から2007年の秋までの期間です。2006年3月くらいからイラク人・米軍ともに急速に死者が増え、危険を感じたイラク人が難民となって大量に国外流出するという大きな問題になりました。難民はヨルダンやシリアといった周辺国に流出し、2006年、2007年のピーク時で200万人以上のイラク人が逃げ出したと言われています。(図1)

現在では、イラク難民の流出は大体止まっていると言われています。ただ、流出が止まっているとはいえ、では治安がよくなって帰ってきたかという、安心して帰っていける状況には、まだなっていません。治安情勢のメルクマール(判断基準)として、いつ彼らが帰っていくのかが注目されています。

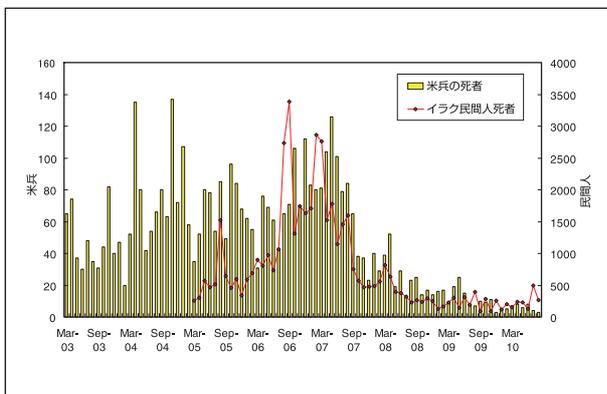


図1: イラクでの米軍とイラク民間人の死者数

イラクの治安が今後どうなるのか、ピーク時の2006年、2007年のような最悪な状況が再現されるのか、今後どういう政権ができてその結果治安がどうなるのか、未知数がたくさんあります。

結論から申し上げますと、今後の政治情勢などから予想するに、外国人に対するものであれ、国内であれ、ここまで死者が増加することは恐らくないのではないかと私は見えています。

イラクの民間人の被害は、2007年以降かなり減っています。宗教行事が重なった時期には、人が集まる機会を狙った大規模なテロが発生し、少し増えたことはありましたが、それでもかつてのようなレベルにはなっていません。全体的に言うと、治安情勢は峠を越しており、以前の状態に戻ることはないと思います。

2. イラク治安問題の背景

イラクの政治が、2006年度以降非常に混乱した最大の要因は宗派対立だと言われています。しかし、イラク戦争まで、さかのほっても湾岸戦争までは、イラク社会は非常に世俗的で、宗派的な相違というものが余り露骨に出てこない社会だったと言えます。それが2006年2月からほぼ1年半近く、暴発的な形で激しく宗派対立が続いたわけです。これは、スンニ派とシーア派の宗派対立で、両派がいつも戦い合っているというイメージで報道されることが多いのですが、私自身は、必ずしも宗派対立が暴発したものではないと見えています。

ここにイラク戦争以降の年表を挙げています。(図2) この年表を見ると、宗派対立が激しくなっていった時期が、ちょうど、マリーキーという現在の首相が政権を擁立した時期に重なっていることがわかります。マリーキー政権が正式政権として成立に至る過程で、宗派ではなく、「宗派対立のような様相をした政権内の派閥対立」が非常に激化して、これが宗派対立を生んだと考えた方がいいのではないかと私は見えています。つまり後述しますが、マリーキー政権が基盤としたUIAという政治連合が、選挙で勝つために、シーア派という宗派を軸に有権者を動員したからです。

ですが、治安がある程度収まり始めた2007年の秋ごろから、マリーキー政権はスンニ派の部族を親米側に取り込む政策を

※本講演は、2010年9月1日に、当時最新の情報に基づいて行われたものです。その後、本誌出版までの間、政治情勢に変化があることをご確認ください。

- ★ 2003年 5月 ブッシュ大統領の「主要な戦闘終了」宣言、米英軍中心の占領開始
- ★ 2003年 8月 CPAの補佐として、イラク統治評議会成立
- ★ 2004年 6月 イラクへの主権移譲、暫定政府任命（アラウィ政権）
- ★ 2005年 1月 制憲議会選挙（最初の複数政党制に基づく選挙）
- ★ 2005年 5月 移行政府成立（ジャアファリ政権）
- ★ 2005年10月 新憲法制定の国民投票
- ★ 2005年12月 新憲法のもとでの正式な国会選挙
- ★ 2006年 5月 正式政権成立（マリーキー政権）
- ★ 2007年ごろ 中西部スンナ派地域で部族の親米取り込み成功
- ★ 2008年 イラク軍、与党内反米勢力（サドル派と衝突）
- ★ 2009年 2月 地方県議会選挙
- ★ 2010年 3月 第2回国会選挙 半年経った今も、組閣できず政界が空転

図2：イラク戦争以降の政治展開

展開していきました。政権成立のときに、宗派対立が勃発し、これでは政権がもたないということで、2007年ごろから部族の取り込み等、さまざまな政策をマリーキー政権がとり、その中で宗派対立が徐々に収まりを見せて、2008年ごろから国内での大きな戦闘は終わっていった、という経緯になります。治安の悪化というのは、ひとえに政界内の派閥調整を、政権がどの程度きちんとできるかどうかに関わっているのではないかと私は見えています。

マリーキー政権は、政権が成立したときは大変な障害をたくさん持っていました。スンニ派部族、とりわけ中西部のラマディとカオルダン国境に至るエリアに居住するスンニ派部族は、長らく反米抵抗運動を続けてきていました。2007年ごろから、マリーキー政権は、これを取り込むことに成功し、その結果、マリーキー政権自体がどちらかという超宗派的で、シーア派のみに偏らず、スンニ派も取り込む形の政権運営に転換していきました。それが治安の安定化につながったと考えています。

3. 国会選挙と新政権樹立の状況

そのような形で安定を確保しつつ、2009年2月には地方県議会選挙、今年3月には第2回目の国会選挙が行われ、着々と政界再編が進められてきたわけです。この地方県議会選挙は、地方県議会の選挙ではありますが、国民の意向を非常によく示した選挙だったと評価されています。イラク国民が地方分権よりもむしろ中央集権が望ましいと考えていることがいづれの県の選挙においても明らかになりました。地方の有名人などを頼って票を集めるような政党よりも、中央にパイプがある政党がこの地方県議会選挙では勝ったという変化が見られたからです。

今年3月の第二回国会選挙の結果が、このグラフです。(図3)上から順にイラク国民リスト、法治国家同盟、イラク国民同盟、クルド同盟という4つの政党が、それぞれ拮抗する形で票を獲得する結果になりました。

この選挙結果は、昨年2月の地方県議会選挙と同様、イラク国民は中央集権的な政権を望んでいることを如実に表しています。この政党ブロックの中で第一党になったイラク国民リス

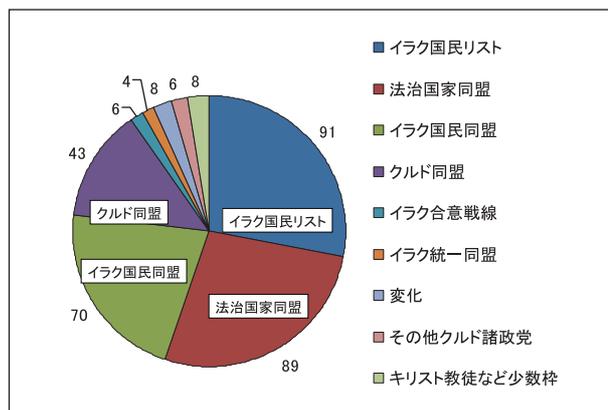


図3：2010年3月第二回国会選挙の政党別獲得議席数

トと法治国家同盟の2つは、中央政府を立てて、中央に権力を集中させるというイラクナショナリズムをスローガンに、選挙を戦ったグループでした。他方、シーア派色の強いイラク国民同盟とか、クルドの自治を強調するクルド同盟といった政党は、2005年12月の第一回国会選挙に比べると、票を落とす結果になっています。

イラク国民リストと法治国家同盟など、中央政府の権限を強くするという考え方のグループが、両方合わせると過半数をとっているという意味では、選挙結果は「中央政府に、もう少ししっかりしてほしい。地元の政治家がしっかりしてくれることもありがたいが、それよりも中央がしっかりしてくれなければ困る」という国民の意向を反映したものになっているわけです。この2つの党が連合を組み、中央集権的に政権運営をしてくれると一番国民の声を反映した政府になるとだれもが思っているわけですが、残念ながらその方向には全くいっていません。

第2位の法治国家同盟と第3位のイラク国民同盟は、2005年12月の第一回国会選挙では、UIAと言う政党を構成していました。UIAというのは、2004年に成立したシーア派イスラーム主義政党の連合で、統一イラク同盟という名前と呼ばれていた連合のことです。

2005年12月の第一回国会選挙では、シーア派のUIAが議席の半数弱を取り、これがマリーキー政権成立の基盤になりました。それが2009年、まさに地方県議会選挙が行われた直後に分裂し、法治国家同盟とイラク国民同盟とに分かれてしまいます。分かれた結果、得票総数はあまり変わりませんが、票が2つの政党に分かれるという形になってしまったわけです。

政治的な方向性、つまり中央集権でいくのか、地方分権でいくのかという路線の違いで言えば、明らかに上位2つの政党が似通っています。イラク国民リストと法治国家同盟は本来ならば似通った政策を掲げている政党のはずです。一方で、第2党の法治国家同盟と第3党イラク国民同盟は、2005年の地方県議会選挙のときには同盟を組んでいた仲間どうしです。

今回の国会選挙は2010年3月に行われたにもかかわらず、半年以上経った今でも、いまだに組閣ができていません。イラ

クが抱えている最大の問題は、政権が立たないことです。一体だれが首相になるのか皆目見当が付きません。いずれの政党もそれぞれ勢力が拮抗していて、どれがトップに立っても過半数を取るには至りません。これから、どの政党とどの政党が連携を組めば安定するのか、政党の組み合わせの問題が重要になってくるわけです。

組閣が大幅に遅れている最大の理由は、法治国家同盟とイラク国民同盟が元のさやに戻ってくっ付くのか、政策上の共通性を考えてイラク国民リストと法治国家同盟がくっ付くのかということで、もめにもめているからです。

アメリカの意向は第1党と第2党で何とかやってほしいということです。法治国家同盟とイラク国民リストは、宗派的な問題やいろいろなバックグラウンドを考えると水と油の関係ではあるが、とにかく中央政権をしっかりとさせるという共通の目的を掲げているのだから、この2つがまとまって何とか組閣をやってくれないか、というのがアメリカの希望です。

ところが、実態としてどちらがまとまりやすいのかというと、法治国家同盟とイラク国民同盟の2つの方がやりやすいということになり、今のところでは、この2つが元のイスラーム主義のシーア派連合に戻って政権運営をするという方向に流れつつあります。

国民は、宗教色の強いシーア派連合が嫌だからイラク国民リスト、法治国家同盟に投票したのに、結局、法治国家同盟とイラク国民同盟でまとまるのだったら、前の国会選挙と同じではないかという強い失望感を持っています。それに加え、半年間も政権ができないということで政権に対する不信感是非常に強いものがあります。逆に言うと、政権がなくても半年近く運営できたということを考えると、無理に政権などに頼らなくてもよいのではないかと、どんな勢力が出てきたところで関係ないのではないかと、というアパシー状況が進んでいます。

4. 宗派対立とその背景

イラクは、スンニ派のエリア、シーア派のエリア、クルドのエリアと3つのエリアに分かれています。イラクの近現代史を見る限り、民族対立や宗派対立が政治的対立の中核になったことがあるのはクルドだけです。歴史の流れの中でシーア派対スンニ派といった宗派対立が表立って出てきたことはありません。歴史的に見て、イラク戦争以前には、例えばシーア派はシーア派、スンニ派はスンニ派と、それぞれの宗派に基づいて政党を結成するとか、宗派の利益を目指して何か政治運動を展開するというようなことはなかったのです。

今、政権に就いているマリーキー首相が所属する政党にダアワ党というのがあります。このダアワ党という政党が、50年前前に結成された後いろんな政党に分かれていって、さまざまなシーア派のイスラーム主義政党が出てくるわけですが、そうしたダアワ党系の政党を除けば、イラクの政治の中で宗派の違いが政治の表舞台に出てきたことはありません。

勿論、よく言われているように、フセイン政権の時代にシーア派が経済的・社会的に不利益をこうむってきた、あるいは政治エリートの中核にシーア派があまり登用されなかったということは確かです。ただ、シーア派全体としてフセイン政権時代に迫害されていたかという、必ずしもそうではありません。大臣

や党の幹部にもちゃんとシーア派の人たちはおりました。

私がイラクの現代政治を見ていく過程で感じるのは、こうしたシーア派イスラーム主義政党が国民的な支持を得るのは、まさにイラク戦争の後に限られているということです。それ以前はこうしたイスラームを掲げた政党が国民の強い支持を受けることはありませんでした。

イラク戦争の後にイスラーム主義政党が支持を集めた典型的な例はサドル派です。サドル派と呼ばれる政治グループは、戦後のイラクでイスラーム化が進んだ背景を非常に強く体現している最も象徴的なシーア派の政党だと思います。戦後なぜ彼らが力を持ってきたのか、それは都市貧困層あるいは南部の農村の貧困地域で非常に広範な支持を得たことが理由に挙げられます。つまり、サドル派はイスラーム主義のスローガンを掲げてはいますが、実のところ都市・農村の貧困層をうまくとりまとめて、一つの宗派を作ったということができません。フセイン政権時代でも、そしてイラク戦争が起こって政権が引っくり返っても、なお恩恵にあずかれない都市部や農村部の貧しい人たちが集まり、非常に急進的なイスラーム主義を唱えているのがサドル派だということです。そのサドル派が伸びていったことが、イラクがイスラーム化し、それと並行してシーア派、スンニ派という宗派的な違いが強く意識されて政治に関わっていくようになったことが、イラクの宗派対立の背景になっています。

実際にスンニ派とシーア派と言っても、イラク社会では大きな違いはありません。シーア派であるというようなアイデンティティが強く出てきたのは、貧しい人々の間でサドル派のような急進的なイスラーム主義を礼賛するムードが生まれ、戦後の経済的な混乱が続いている中で、貧困層の間でイスラーム主義が強くなっていったということにすぎないと思います。恒常的なものというよりは、むしろ戦後の混乱を克服すれば、イラク社会は再び世俗的な社会に戻っていくと私は考えています。

5. イラクの治安回復の展望

宗派や民族といった対立は、政界内の派閥対立に連動して、宗派対立・民族対立が派生的に起こってきたものだと考えるべきだと述べてきました。ということは、政界内の調整さえ何とかなれば、宗派対立云々という治安問題はクリアできると言うことができます。

イラク国民の間では宗派対立や地方分離思考というものには心理的に抵抗があり、むしろかつてのような世俗的で脱宗派的な、そしてしっかりとした中央政府を求める声が、世論調査や選挙の結果から見ると大勢です。問題はその民意を反映できない政党のビヘイビアにあるということだと思います。その意味で、これから誰が政権を掌握し、どのような政策を実行していくかが、今後のイラクの治安回復を見極めていくうえで注目ポイントだと思います。

研究者長期派遣事業の研究者活動報告

まえがき

JCCPは、国際共同研究及び基盤整備事業等の事業で、長年にわたりサウジアラビアのキングファハド石油鉱物大学(KFUPM)及びクウェート科学研究所(KISR)等の重要相手機関と協力関係を築いてきました。研究者長期派遣の目的は、その協力関係を、ベテラン研究者を現地に派遣して長期にわたる直接的な人的交流を伴う研究支援活動を行うことにより、さらに強化・発展させることです。

この事業では平成19年度から21年度までの3年間に、大学名誉教授3人及び企業研究者1人を派遣しました。事業の成果は大別して、相手機関に対する、①研究人材の育成、②研究レベルのアップ及び③ニーズに応じたきめ細かい研究支援・広報活動等です。

平成22年度は3人の研究者を派遣しています。今回は各研究者に、現地に長期に滞在して相手機関の研究者と交流することで得られた現地情報とともに、ご自身の研究支援活動について執筆していただきました。

(平成22年度派遣研究者)

●服部 英 北海道大学名誉教授

- (1) 派遣先：キングファハド石油鉱物大学 研究所 石油精製・石油化学センター (KFUPM、Research Institute (RI)、Center of Refining and Petrochemicals (CRP))

- (2) 派遣期間：平成19年度から、各年度とも約3ヶ月間の現地滞在 (今年度は予定)
- (3) 研究テーマ：固体酸触媒及び固体塩基触媒の石油精製・石油化学への応用等

●竹平 勝臣 広島大学名誉教授

- (1) 派遣先：キングファハド石油鉱物大学 研究所 石油精製・石油化学研究センター (KFUPM、Research Institute (RI)、Center of Refining and Petrochemicals (CRP))
- (2) 派遣期間：平成21年度から、各年度とも約3ヶ月間の現地滞在 (今年度は予定)
- (3) 研究テーマ：エチルベンゼンの脱水素による石化原料製造触媒の研究等

●東 英博 博士

- (1) 派遣先：クウェート科学研究所、石油研究センター、石油精製部門 (Kuwait Institute for Scientific Research, KISR, Petroleum Research and Studies Center, PRSC, Petroleum Refining Department)
- (2) 派遣期間：平成19年度から、各年度とも約3ヶ月間の現地滞在 (今年度は予定)
- (3) 研究テーマ：パイロットプラント試験の実用評価性能の向上及び製油所操業改善の研究開発



平成22年7月14日 研究者長期派遣事業報告会 JCCPにて

サウジアラビアにおける研究支援(1)

服部 英 北海道大学名誉教授

キングファハド石油・鉱物大学 (King Fahd University of Petroleum & Minerals, KFUPM) は、1936年ダンマンドームで発見された巨大油田の上にあるサウジの国営石油会社サウジアラムコの敷地であった小高い岩石丘の上に建つ、サウジアラビアで第1にランクされる理工系大学です。大学内に学部とは別に、附属研究所 (Research Institute) があり、応用研究担当の副学長、サヘル N. アブドル-ジャワード (Dr. Sahel N. Abdul-Jawwad, Professor) が所長を務めています。研究所は、1) コミュニケーションと情報工学 Communication & IT (CCIT)、2) 経済と経営 Economics & Management (CEMS)、3) 環境と水 Environment & Water (CEW)、4) 工学研究 (Engineering Research (CER))、5) 石油と鉱物 (Petroleum & Minerals (CPM))、6) 石油精製と石油化学 (Refining & Petrochemicals (CRP)) の6つの研究センターで構成され、総勢140名のスタッフを擁しています。

私が平成19年度から3年間派遣されたCRPは、24名のスタッフを擁しています。CRPは、「中核的研究センター (Center of Research Excellence)」の中の、石油精製と石油化学 (Petroleum Refining & Petrochemicals) にも属しています。中核的研究センターは、学際的研究の重点的研究促進をめざして2007年 (平成19年) に組織されたもので、学内の化学科、化学工学科に加え、学外の (国外も含め) いくつかの研究組織から成る、横断的な研究グループです。

私は、JCCPからの派遣目的を「研究指導を行うことにより、日本-サウジアラビア間の交流を深め、相互の研究基盤強化と友好関係を促進する」ととらえ、平成19年より21年まで、各年3ヶ月 (1ヶ月の滞在を3回) サウジアラビアに滞在し、目的達成に努めてきました。

私が実施した主要な研究テーマである「固体酸触媒および固体塩基触媒の研究の発展・継続ならびに新規テーマの立ち上げの指導」を開始するにあたって、最初の年には、いくつかの研究計画書を提出し、KFUPMと実行するテーマの議論をしました。その中の「白金担持ジルコニア系触媒による

アルカンの異性化」が、修士学生の修士論文のテーマとして取り上げられました。指導を任せられた学生は、優秀な学生であり、2年間で論文を完成し、2009年始めに学位を授与されました。

このテーマで研究を遂行するために必要な研究補助金を得るために、研究助成金の申請を高等教育省に提出し、翌2008年 (平成20年) に受理され、24ヶ月間の研究助成金を獲得できました。このテーマは、芳香族化合物含量が少なく、オクタン価の高い高品質ガソリンを製造する際に、鍵となる反応であるC7以上のアルカンの骨格異性化に高性能を示す触媒を開発することを目的としたものです。世界的に環境規制が厳しくなるなかで、ガソリン中の芳香族化合物の含有量を低下させる傾向があり、近い将来必要となるであろう技術に関連したテーマです。生産活動のできるだけ多くの部分をサウジ自身で行おうとする、いわゆるサウダイゼーションの流れにも合致しています。

3年目の平成21年度には、高等教育省に受理されたテーマの研究を引き続き発展・継続するとともに、センター (CRP) で行っている、あるいは、計画している固体酸触媒に関するテーマについて、助言と提言、また、新しく始める固体塩基触媒に関する研究計画書の作成に助言をしました。

修士学生の論文は、国際的ジャーナル Applied Catalysis A: General に2つの論文として公表し、平成21年度に行った発展研究は、平成22年7月に札幌で開催された TOCAT6/APCAT5 に、サウジアラビアからの唯一の口頭発表として発表しました。発表内容は、Catalysis Today の TOCAT6 特集号に掲載される予定です。

センター (CRP) は、24名のスタッフを擁していますが、その内でサウジアラビア国籍を持っているのはセンター長を入れて3名であり、さらに学位を持っているのはセンター長だけです。サウジアラビア全体でも、働いている人の数はサウジアラビア人よりも外国人の方が多いため致し方ないのかも知れません。ただ、サウジアラビア人の比率が極めて低い状況において、大



岩の丘上に立つ KFUPM 中心部 (RI 屋上より)



ひととき大きな建物 Research Institute、
挿入写真は RI の長であるアブドルジャワード副学長

学全体を見て、学長、学科長などのいわゆる管理職はサウジアラビア人で占められていることがKFUPMの1つの問題点であるように感じられます。研究実務を行う研究員層の研究遂行に対するモチベーションに、今ひとつ物足りなさ、自主性のなさが感じられるのは、この様な管理層のサウジアラビア人独占の状況も関連しているのかもしれませんが。

KFUPMはJCCP(又はPEC)から1990年(平成2年)頃から長期にわたって技術支援・協力を得て共同研究などを実施してきました。合わせて触媒技術をテーマとした研究セミナーや研究者を日本に派遣研修に出す事業もJCCPとの間で継続されており、センターの研究基盤の強化や高度化が進められてきています。今回の滞在でひとつ気付いた点は、センターには、共同研究を進めるためにPECやJCCPの援助で設置された機器類が数多く見られますが、その内のいくつかは、日本においては大学ではお目にかかったことがないような、主として企業における研究開発で使われると考えられるような比較的大型の機器類も含まれる点です。KFUPMはサウジアラムコ等との関係が深いことを考慮しても、大学に付属する研究所としては、基礎研究の分野の力を蓄えていくのが本道であるということから考えると、センターのこれからの運営方針にも関係しますが、このような視点での協力を今後より重視していくことが必要であると考えられます。

基礎研究分野の研究の充実化という点では、昨年開校したキングアブドラ科学技術大学院大学(KAUST)が研究分野の人材を世界から集めています。研究面の計画を見ると、最先端の科学技術のテーマがなっています。KFUPMもその特色のある研究分野における貢献が期待されることであり、学長、副学長は、KFUPMが世界の大学ランキングで



指導した修士学生と実験を支援してくれた技官

の位置を占めているかに強い関心を寄せています。KFUPMのランキングをあげるために、どのような支援をしたらよいかという視点でも、支援内容を考えることが必要ではないでしょうか。現在のところ、JCCPの支援は高く評価されていますが、大学が求めるものは常に変化しています。将来も高く評価されるためには、あるべき大学の未来像を国際レベルでとらえる議論をJCCPとKFUPM内でしっかり行って、協力・支援の内容を決めることが求められていると思われます。

派遣時期として、サウジには良い季節を選んでいるためか、サウジでの生活で気候に苦しめられることはほとんどありませんでした。学位を持っている、あるいは、それに準ずる大学職員は、キャンパス内に住居が与えられており、その住居区の一隅にあるゲストハウスは、住み心地はよく、そこでは空き巣や身の危険などの不安は、一度も感じたことはありませんでした。お祈りの時を告げる、日に5回モスクから流れるアザーンも、生活のリズムをつくってくれるものになりました。

サウジアラビアKFUPMにおける研究支援(2)

竹平 勝臣 広島大学名誉教授

1. はじめに

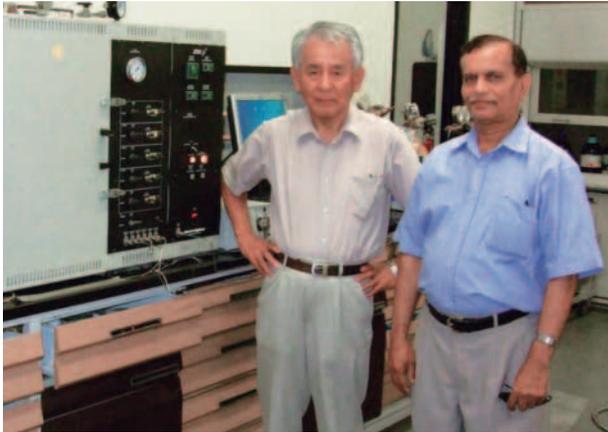
平成21年10月16日～11月20日、平成22年1月6日～2月5日および2月19日～3月10日の3回にわたって、サウジアラビア、ダーランのキングファハド石油鉱物大学(King Fahd University of Petroleum and Minerals:KFUPM)の石油精製・石油化学研究センター(Center of Research Excellence in Petroleum Refining and Petrochemicals:CRP)に滞在して、石油化学原料製造用触媒の開発研究指導を行いました。このJCCPによる研究者派遣事業は平成19年度から開始されていますが、私は平成21年度から新規に参加しました。

2. 研究テーマ

平成21年度に具体的に実施した研究課題は「エチルベ

ンゼンの脱水素によるスチレン製造用触媒の開発」です。これは昨年度から紅海沿岸のジェッダに新設されたキングアブドラ科学技術大学院(King Abdullah University of Science and Technology:KAUST)からの委託研究費によるもので、KFUPMでは触媒開発以外の分野を含めて採択された5～6件のKAUSTプロジェクトの一つとして開始されました。このため、私のKFUPMにおける現在の所属はKAUST Center in Developmentとなっています。この他、平成21年度にはサウジ基礎産業公社(Saudi Basic Industries Corporation:SABIC)から「プロパン脱水素によるプロピレン製造触媒の開発」についても依頼があり、平成22年1月にハイドロタルサイト由来の新規触媒開発を提案しました。しかし、この課題に関してはサウジアラビア国内では原料プロパンの供給がタイトであることから、実施しない旨の連絡が6月にありました。但し、プロピレン製造は近年世界的に需要が大きく

なっており、KFUPM ではナフサの接触分解によるプロピレン製造を SABIC プロジェクトとして選択し、触媒の開発研究が開始されています。



スチレン製造反応装置の前でクルシッド氏と私

3. 研究の進展

「エチルベンゼンの脱水素によるスチレン製造用触媒の開発」については、空気あるいはソフトな酸化剤としての二酸化炭素を用いる酸化的な脱水素触媒の開発を目指して、図1に示すような提案を行いました。KFUPMにおいて、Mg-Al系ハイドロタルサイトを原料とする高分散鉄酸化物触媒を製造し、固定床ガス流通式反応装置を用いて活性試験を行うことにしました。触媒のキャラクタリゼーションには、原子吸光分析および示差熱-熱重量分析をKFUPM、X線回折、N₂吸着およびCO₂-TPDを広島大学（佐野先生）、Mössbauer吸光分析を東京大学（野村先生）、さらにTPRおよびXPS分析を愛媛大学（八尋先生）にお願いしました。各種の触媒を調製してその活性を比較検討することにしましたが、現状でのKFUPMでのマンパワーならびに反応装置類は必ずしも潤沢ではなく、服部先生（北海道大学）が「白金担持ジルコニア系触媒によるアルカンの異性化」の研究に用いられてきた反

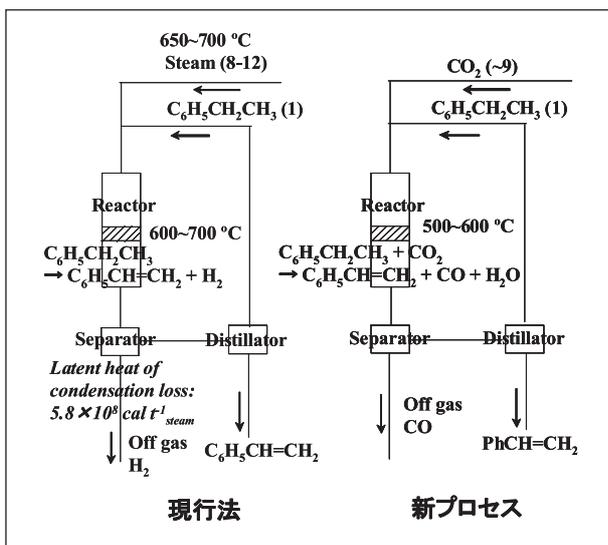


図1. 新スチレン製造法

応装置を適宜共用し、またバルサミイ研究員（Dr. Balsamy）により活性試験を行ってもらうことにしました。その後、途中で学部3年生が触媒調製の手伝いをやってくれることになり、大分研究がはかどるようになりました。

4. 研究の成果

ハイドロタルサイト前駆体（図2）から調製したMg/Fe/Al系酸化物触媒が高活性を示すことは既に確認しています¹⁾。用いた反応装置はガス分析ができないので、空気あるいは二酸化炭素を用いる酸化的脱水素反応を検討することは出来ません。そこで、Mg/Fe/Al酸化物のFeの一部をCu、Zn、Cr、Mn、CoあるいはNiで置換した触媒を調製して、エチルベンゼンの単純脱水素活性を検討しました。反応は水素存在下で鉄触媒を用いることから、NH₃の副生を考慮して不活性ガスとしてはN₂ではなくHe雰囲気下で行いました。添加金属酸化物中では、Coの添加効果が最も顕著であり、次いでNi、他の金属はいずれも負の添加効果を示しました（図3）。

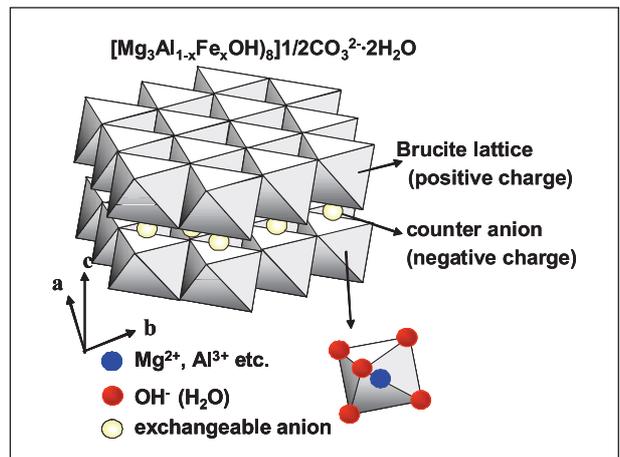


図2. ハイドロタルサイト

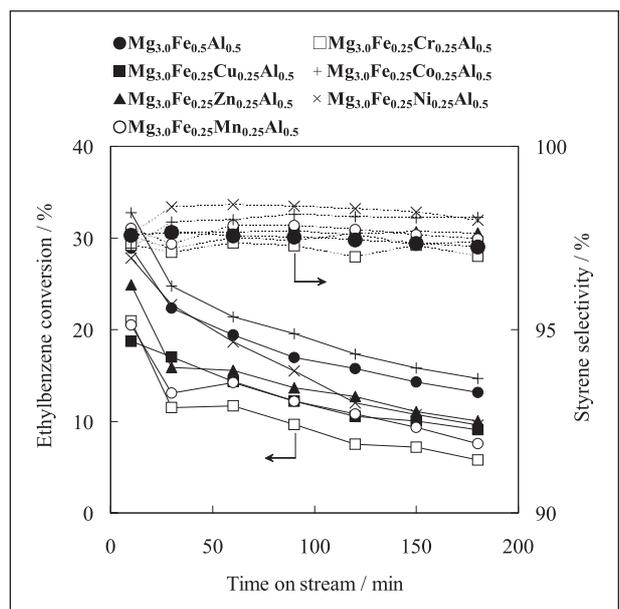


図3. Mg₃Fe_{0.25}Me_{0.25}Al_{10.5} 触媒の活性

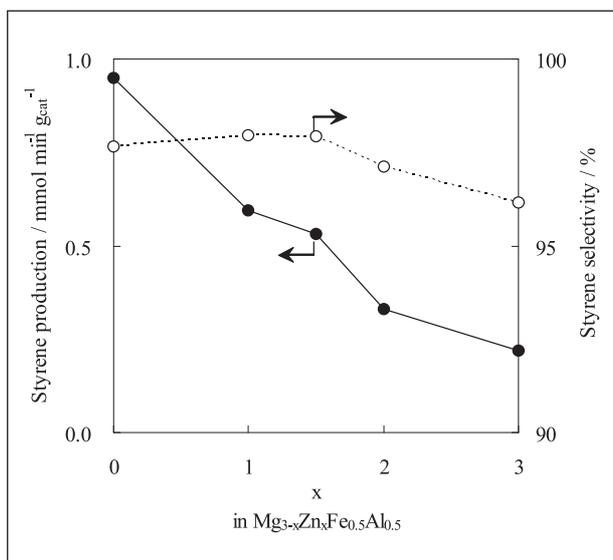


図 4. Mg_{3-x}Zn_xFe_{0.5}Al_{0.5} 触媒の活性

そこで、さらに Ni の添加効果と比較しつつ Co 添加による活性向上の要因を検討しました。また、Mg/Fe/Al 酸化物触媒の Mg の一部を Zn で置換した触媒を用いての検討結果では、Zn 置換量の増加に伴って活性が低下し（図 4）、この脱水素反応は MgO が塩基として H⁺ を引き抜くことにより開始されることが分かりました。また、Mg₃Fe_{0.25}Co_{0.25}Al_{0.5} 触媒の高活性は Fe-Co 二元系生成により安定化された Fe³⁺ 活性種の Fe³⁺ ↔ Fe²⁺ の酸化還元により促進されると考えられます。本研究課題は新規に大学院大学として出発した KAUST からの委託プロジェクトであり、また KFUPM でも近年その学術的成果が強く要請されているので、得られた結果を以下の 3 報の論文に纏めて投稿しました。

1. Ethylbenzene dehydrogenation over binary FeO_x-MeO_y/Mg(Al)O catalysts derived from hydrotalcites.
2. Ethylbenzene dehydrogenation over FeO_x/(Mg,Zn)(Al)O catalysts derived from hydrotalcites: Role of MgO as the catalyst support.
3. Ethylbenzene dehydrogenation over Mg₃Fe_{0.5-x}Co_xAl_{0.5} catalysts derived from hydrotalcites: Comparison with Mg₃Fe_{0.5-y}Ni_yAl_{0.5} catalysts.

5. 研究のまとめ

平成 21 年度の研究は順調に進展し、研究成果として KFUPM の研究者達と連名で国際誌への論文 3 報を取り纏めることができました。今後さらに、研究を継続・発展させて、酸化的脱水素のための触媒開発に取り組む予定です。今までの成果は、平成 22 年 12 月 7 日に本プロジェクトリーダーであるカタフ研究所長（Dr. Sulaiman S. Al-Khattaf, Director）と共に、ジェッダの KAUST に出向き発表を行う予定です。なお、この触媒調製に用いている Mg-Al ハイドロタルサイトは PSA による CO₂ の分離への応用も注目されており、

先般 Saudi Aramco から KFUPM への問い合わせがあったところでもあります。今後、触媒のみならず分離材など、多方面への応用が期待できます。

6. 現地での研究生活四方山話

KFUPM 研究所で 1 年間の研究を行うに当たって、カタフ研究所長の指揮下で、事務的且つ生活上での受け入れ全般をサイド研究員（Dr. Sayed Ahmed Ali, Research Engineer）にお世話になり、研究の実施に当たってはクルシッド氏（Mr. Khurshid）（写真の人物）に触媒調製、反応装置から分析に至るまで、全面的な支援を受けました。クルシッド氏は大変優秀な人で、KFUPM で十分に稼働している数少ない分析装置（原子吸光および示唆熱-熱重量分析）は彼の監督下であり、彼のような人がもう 1～2 名いると研究所も大きく活性化されます。共沈法による触媒調製については学部 3 年生のアリ君（Mr. Al-Ali）に講義の無い時間帯に実験室に來させて指導をしましたが、最後にはほぼ任せてよいまてになりました。研究を進めるとともに学生の指導もしてみたいと、カタフ研究所長に頼んだところ、連れてきたのがアリ君でした。KFUPM では修士課程に進学する学生が極めて少ないようです。尤も、最後には修士課程学生のアタнда君（Mr. Atanda）が参加して触媒調製をやってくれましたが、但し、彼はカタフ研究所長の指導の下でライザー・リアクターを用いての研究をも並行して行っていました。ガス流通反応装置による触媒の活性評価は博士研究員として新規に採用されたバルサミ研究員（Dr. Balsamy）が担当しましたが、大変真面目な人で良く頑張ってくれました。これらの人々の協力の下に、短期間でしたが上記の 3 報の論文を取り纏めることが出来ました。KFUPM 研究所の人々は、カタフ研究所長を筆頭に、多くの人々が日本で研修生活を送ったことがあり、総じて好意的且つ協力的です。直接、研究に関わる以外においても、種々の交流があり楽しく過ごせています。今後の研究所のポテンシャルアップのためには、機動性に富む小型の反応装置を新設し、触媒キャラクタリゼーションのための各種の分析装置を十分に稼働させることが必須のように思われます。特に、昨年国際的規模での大学院大学として KAUST が新設され、古い歴史を有する KFUPM も本来の大学としての基礎研究分野における評価を更に向上させなければいけない時代になってきており、その意味でも研究成果を国際的な学術誌に発表することが重要な課題となっていると考えられます。

参考文献

- 1) Y. Ohishi, T. Kawabata, T. Shishido, K. Takaki, Q. Zhang, Y. Wang, K. Nomura, K. Takehira, Appl. Catal. A: General 288 (2005) 220-231.

クウェートKISRにおける研究支援

東 英博 博士

私の滞在先のクウェート科学研究所（Kuwait Institute for Scientific Research : KISR）は、創立後約40年が経過した同国でただ一つの公立研究機関です。当研究所の前身は、カフジ（Khafji）油田を開発採掘していたアラビア石油（株）の研究所で、同社がこれをクウェート政府に寄贈したものです。この研究所は同国高等教育省のもとにおかれ、研究範囲、陣容が拡充され、現在は、アルムタイリ総裁（Dr. Naji Mohamed Al-Mutairi, Director General）をトップに、本部をクウェート市内のシュワイク（Al-Shuwaik）におき、石油を除く他分野の研究、主として環境関連を本部で行ない、石油関連の研究はアルハシム氏（Dr. Abdulhameed A. Al-Hashem, Director, PRSC）が所長を勤めるアハマディ（Ahmadi）地区の石油研究開発センター（Petroleum Research & Studies Center : PRSC）で行っています。KISRは全体で現在約800名の研究員を擁し、その研究員の約65～70パーセントが学位を持つ、中東でも屈指の科学研究所です。KISRに対するクウェート政府の期待は高く、現在さらに拡充が検討されています。私はこのPRSCで、2009年から現在まで、年3回に分け、ミーナ・マラフィ部長（Dr. Meena Marafi, Manager）のもとを1回あたり約1ヶ月間訪問し、ハムザ上級研究員（Dr. Hamza Albazzaz, Senior Researcher）をメインに水素化処理触媒の研究指導を行っています。また今まで、当分野で注目されなかった残渣油中に含まれるアスファルテン（一般にノルマルヘプタン不溶分と定義され、道路舗装に使うアスファルトの主原料）のキャラクタリゼーションと、これが触媒反応に及ぼす影響の研究指導も行っています。

同国はエネルギー省直轄のクウェート国営石油会社（Kuwait Petroleum Corporation : KPC）を持ち、その

翼下に原油・天然ガスの探鉱、開発・生産、精製、輸送、販売、海外投資等全ての石油関連事業を執り行えるように10の関連会社（100%子会社）を持っています。KPCの関連会社の一つとして石油精製を行うクウェート国営石油精製会社（Kuwait National Petroleum Co. : KNPC）があります。このKNPCは現在3製油所、ミナ・アルアハマディ製油所（Mina Al-Ahmadi Refinery : MAA）、ミナ・アブドラ製油所（Mina Abdullah Refinery : MAB）、及びシュワイバ製油所（Shuaiba Refinery）を持ち、合計精製能力は90万Bbl/Dに達します。今諸般の事情で中断していますが、さらに60万Bbl/Dの第四製油所も建設予定です。KNPCは研究所を持っていないので、各製油所が希望する研究や評価テーマは有償でPRSCに依頼されてきました。従ってKNPCはPRSCにとって研究費を出してくれるカスタマーの関係です。クウェートで産出される原油はほとんどが重質油で、燃料として使用される常圧蒸留残渣油は約4%の硫黄分を含み、これをそのまま燃やし発電すると大量のSOxが排出され、公害を起こしてしまいます。そのため、KNPCは、触媒を使って残渣油の硫黄を取る直接脱硫装置（直脱）をUOP式2系列2基、Chevron式2系列1基、UOP式1系列1基持ち、H-Oil式1系列1基と合わせて合計約30万Bbl/Dの処理能力を持っています。これほど多くの直脱装置を持つ重装備製油所は世界中でここだけです。なおこの固定床直脱装置は、約40年前世界に先駆け日本で実証化されました。この実証化成功を契機に世界中で多数の直脱装置が建設され現在に至っています。これに使用する水素化脱硫触媒も長年日本で研究改良され、装置の運転技術と合わせて、JCCP支援のもと、海外産油国へ技術支援を行ったこともあります。



KISR 研究施設視察（平成19年9月）



パイロットプラントのエンジニア、オペレーターと共に

KNPCは多くの直脱装置を持つため、その触媒使用量は年間約5,000トンに達し、触媒費だけで年間50億円以上が必要とされています。そのため同装置用の最適触媒選定技術や効率運転方法等のさらなる向上を強く要望しています。直脱装置1基の運転が1日短くなると1億円の損失に相当します。直脱装置はKNPCにとっては大変重要な装置です。KNPCは研究所を持たないのでKISR-PRSCに多くの検討依頼を出してきました。私が現地滞在中にKNPCを訪問し直脱装置運転担当と話して見ると、どうも長年PRSCの報告に満足していないようであったので過去にKNPCに出された報告書を見ると幾つかの問題点があるのを見出しました。

洋の東西を問わず、研究者は早く結果を出したがる傾向がありますが、ここKISRにおいても実験の再現性を調べないまま先に進んだり、実装置を十分勉強しないまま実験室での触媒研究に入る場合があります。ガスや油が触媒床を単位時間当たり流れる速さの考慮が不十分であったり、物質収支を見逃した報告書が散見されました。また実装置の情報を十分把握していないため、触媒反応による発熱が出るのを無視して触媒床を入口から出口まで温度が同じ、いわゆる等温反応(isothermal)で評価をしていたり、実装置は反応塔が複数であり、各反応塔の温度も触媒も異なるのを1本の小さなパイロット反応管で評価していたりする報告もあります。また、我々農耕民族と違い「皆で一緒に」の文化が無く、各研究者がそれぞれ思い思いに触媒の評価を行っているので、色々の問題が複合し報告書として始めと終わりで結果が異なり整合性が取れていない問題も見出されました。

私は早急にPRSCが正しい触媒選定や評価、およびKNPC実装置への技術サービスが行えるように、諸問題の原因を探し、解決して行く指導を通じ、近い将来彼等が独自で新触媒開発もできるようになるまで持って行きたいと考えています。

一方製油所の実装置については、KNPC製油所の直脱装置中の数基が、改造後設計通りうまく稼働していないという問題があり、KNPCはこの問題点を何とか解決したいと切実に

願っています。この原因は私が提唱するアスファルテンケミストリー(Asphaltene-Chemistry)をよく理解しないまま前処理設備が設計されたことに原因があると推定しています。

今後のクウェート支援の一つとして、この問題を解決すべく、私がハムザ上級研究員と相談し、3年に亘る共同研究プロジェクトをKNPC、KISR-PRSC、および同装置を設計したライセンサーに呼びかけました。これは問題の原因解析のため同反応基内の触媒やガス、油の流れを観察できるかなり大型のールドフローモデルを組立て、また触媒の評価も行える高圧試験用パイロット装置も併せて建設し、アスファルテンが触媒活性に及ぼす影響も調査すると言う提案です。プロジェクトを遂行する約2億円の費用は受益者であるKNPCとKPCが負担することとした結果、当提案にKPC/KNPCが賛同し、2010年度からのプロジェクト立ち上げが決定されました。この3者間で行うプロジェクトを通じて、今までコミュニケーション不足な面もあったKNPCとKISR-PRSCの関係がかなり改善され、KISR-PRSCの研究者が実装置を勉強するまたとない機会が得られると確信します。当プロジェクトは運転日数が1日違うだけで1億円の利益の違いになる実装置の原因解析と問題解決プロジェクトのため、KISR内の注目を集めています。PRSCのミーナ・マラフィ部長からハムザ上級研究員がプロジェクトリーダーに任命されました。重要な、しかも大きなプロジェクトなので私も全力を尽くしてサポートするつもりです。

一方KPC/KNPCも独自の研究所を立ち上げることが今春決定しました。今後同研究所は石油関連の研究やその応用研究の道を歩むことになるでしょう。そうするとこの研究所の内容は石油関連の研究をしているPRSCと同じことになるかもしれません。これを避けるため、KISRは基礎研究にシフトする計画であると聞いています。基礎研究を行う場合、じっくりと基礎データを取る重要性を判ってもらよう指導しようと考えています。これからはKPC/KNPCの研究所とKISRの両方からJCCPへ支援要請が来ると思われますので、JCCP技術協力事業のさらなる拡充が必要になると考えます。



ハムザ上級研究員と私

よりプラクティカルなJCCP研修に向けて

JCCPの直轄研修は従来から石油各社などJCCP会員企業の協力を得た実践的な内容で、応募者が毎回定員の2倍以上あることでも分かる通り、産油国から高く評価されています。

しかしながら、各国ともに国営石油会社から独立採算制への移行を目指すなど状況が変化しており、効率性・安全性をより追求する上でJCCP研修も従来以上にプラクティカルなものとして欲しいとの要望が中東の国を中心として徐々に聞かれるようになってきました。これに対応すべく「よりプラクティカルなJCCP研修に向けて」対策を検討し、現在実施中ですので、概要をご紹介します。

1. 検討状況

まず、これまで種々の機会に産油国を訪問した際に見聞した内容や日本にきた研修生からの情報などに基づき実態およびニーズ把握を行いました。

その結果、国によって多少の違いはありますが、中東各国共通して次のような状況にあることが判明しました。

- (1) 産油国の石油会社は各国共に採算を重視する体制に変わりつつあり、効率の運営を追求している。
- (2) 製油所での事故頻度が多く、安全確保に対する関心が大きい。
- (3) 製油所と石油化学とのインテグレーションを志向している。
- (4) 労働力自国民化政策を推進し、急増する外国人労働者人口を抑え、自国民の雇用創出を図ることにより、ポスト石油時代の人的資源の開発を目指している。
- (5) 製油所新增設・近代化への対応が必要となっている。

これを受けてJCCP研修をよりプラクティカルにするにはどうすべきか、半年以上かけてJCCP内部で繰り返し検討を行った上で、外部委員で構成するJCCPの国別戦略ワーキンググループにも報告し、今後の行動指針を取り纏めました。

2. 今後の行動指針

今後の行動指針はJCCPの国別戦略アクションプランに基づき、産油国共通ニーズ対応、個別ニーズ対応など4つに区分しました。

また、対策は「直ちに実施する項目」と「中期的に時間をかけて実施する項目」ならびに「必要な体制変更後実施する項目」として整理しました。

行動指針の内容は多岐に渡り、限られた紙面ではすべては紹介できませんので、主な事項のみピックアップしてご説明します。

(1) 直ちに実施する項目

「教える研修からともに育つ研修へ」を基本的アプローチとし、一方的講義だけでなく双方向の議論を行うことや小グルー

プでの研修生同士の意見交換を取り入れることならびに技術を教えるだけでなく考え方を学ぶ研修を目指します。

また、日本的なソフト面での運用方法を学べるよう工夫を凝らします。

更に、産油国訪問などで意思疎通を継続しながら産油国の個別ニーズに合わせた特別プログラムを提案・実施します。

(2) 中期的に時間をかけて実施する項目

プラント見学、エンジニアとの討論・議論を引き出すなどより深い研修が出来るように製油所実地研修の改善を目指します。

また、中東数カ国の合同特別コースの開催も検討します。

(3) 必要な体制変更後実施する項目

長期にわたる産油国への派遣および日本への受入れ要望に対応すべく検討します。また、石油化学コースなどの新コースの導入を検討します。

3. 行動指針の実施状況

行動指針のうち、実施できる項目については、順次実行しています。

例を挙げると次の通りです。

(1) レギュラーコースの改善例

レギュラーコースは各国から1~2名程度ずつ研修生を受け入れ、異なる国の研修生十数名が一緒に日本で研修するコースです。年間20コース以上実施しておりJCCP直轄研修のベースとなるコースです。

レギュラーコースではテーマによっても異なりますが、研修生からのプレゼンテーションを行うコースが数多くあります。従来は研修生が一方的に発表してその後質疑応答という形式でしたが、これを双方向化しました。具体的には、まず小グループ内で十分に双方向の議論を行った上で、参加研修生全員に対して発表する方法に変更しました。

この結果、表面的な質疑応答の域を超えた深い議論が来、理解が深まったと研修生からは大好評でした。

(2) 特別コース（カスタマイズドプログラム）の改善例

特別コースには産油国の個別ニーズに応じて、産油国へ出向いて実施する研修と日本で実施する研修の二種類があります。

産油国へ出向いて実施する特別コースとしてはじめて、サウジアラビアでグループ討議を実施しました。課題を、『あなたの職場のあるべき姿とは？それと現状とのギャップ（問題）は』に設定しました。午前中にグループ共通の問題点の摘出、現状とあるべき姿の討議ならびに問題解決のための行動計画を



特別コース改善後の討議・発表風景

討議し、午後グループからのプレゼンテーションを行いました。国や会社が違う研修生の集まるレギュラーコースでは実施が難しい問題点の抽出から実施出来たのは、同じ会社の研修生だけなのですべてをオープンにして話し合える特別コースだからこの特徴だと考えています。

研修生からは大変評価が高く、今後もこのようなワークショップを実施してほしいとの意見が多く聞かれました。

(3) 長期研修特別コースの新規実施

長期受入研修を実施して欲しいとの産油国からの要望に対応する初めての試みとして、サウジアラビアとイランからの研修生を対象に2010年5月下旬から約2ヶ月間の長期特別コースを実施しました。レギュラーコースに比較してより深い研修が出来、好評でした。

(4) 若手技術者交流の新規実施

新しい試みとして、産油国と日本の若手技術者が互いに

相手国を訪問しあい、若手人材育成に資するプログラムを2010年度から開始しました。本年はサウジアラビアと日本の若手技術者交流を5月～6月に実施しました。互いの国の実情を把握し今後の業務遂行に役立てることが出来、かつ人脈も出来たので、産油国および日本の参加者双方共に大いに満足していました。

4. 今後の取り組み

今まで以上に実践的な研修を目指して今後の行動指針に基づき、その困難さを考慮のうえ関係各方面の協力を得ながら順次実施してまいります。

今後もJCCPのレクチャーが直接産油国を訪問することなどを通じて、更なるニーズをより詳細に把握し、PDCAを回して改善を図ります。

(研修部 高橋 成宜)

JCCP研修の新たな試み：長期コースの実施 「若手計装制御エンジニアのための実践的研修」

本年度 JCCP の新たな試みとして、表題にある長期研修コース「若手計装制御エンジニアのための実践的研修」を開設しました。

本研修コースは、中東産油国の計装および制御分野の若手エンジニアを対象に、両分野の基礎技術から応用技術までの幅広いテーマを体系的なプログラムとして組立て、実習を主体に取り入れることでより実践的な研修を目指したものです。

充実した研修を実施するために必要な総日数 53 日間、正味日数 39 日間を確保して、研修期間は平成 22 年 5 月 25 日（火）～7 月 16 日（金）といたしました。その概要を以下に記載します。

1. 実施に至る経緯

一昨年より JCCP 内では、産油国からの要望を取り入れ従来以上に有意義な研修を進めていくため、“よりプラクティカルな研修”を目標に検討を続けてまいりました。

そのなかでも、計装および制御分野においては、レギュラーコース参加者から基礎技術から応用技術までの幅広いテーマについて体系的な研修を実施することが強く要望されておりました。

このような背景の下で、今回の長期の研修コースは、試行錯誤の末具現化したものです。

本研修コースを実行していく上で、重要な課題は、いかに体系的なプログラム構成とするか、また、いかにプラクティカルなプログラムとするかにありました。

レギュラーコースのプログラムを基本としながらも研修を陳腐化させないため、最新の技術の取り込み、専門性の深化・充実に留意しながら、講義のみではなく実習を盛り込むことでより実践的な研修プログラムを具体化する必要がありました。そのために計装および制御に関連する国内の多数の企業の全面的な協力を得て、約 1 年前（2009 年夏頃）よりプログラム検討を進めてまいりました。

一方、このような長期コースに強い関心を示し、研修生を派遣することのできる国や企業の選定も大きな問題でありました。このため JCCP 各部の協力を受け、様々な機会を活用して中東産油国を中心に対象国選定を進めてまいりました。そのなかでもイランとサウジアラビアの 2 カ国は、当初より JCCP の取り組みを評価するとともに、本研修コースの実行に多大な効果が期待できるとして種々の提案・要望を寄せることで、強い興味を示していました。

最終的に、本研修コースの研修生はイランとサウジアラビアの 2 カ国を対象としたカスタマイズコースとして設定いたしました。



集合写真

2. 研修の概要

(1) 研修生について

本研修コースの対象国はイランとサウジアラビアの 2 カ国とし、研修生はイラン（NIORDC）の 4 名とサウジアラビア（ARAMCO）の 5 名、計 9 名となりました。

両国のメンバー構成はともに、リーダー格と思える年長者 1 名を選任し、各研修生については、異なる製油所から各 1 名、平均年齢 35 歳以上（イランが 35 歳～41 歳、サウジアラビアが 27 歳～39 歳）で経験年数 10 年を超える中堅エンジニアクラスで、「計装」と「制御」の両分野からほぼ均等に専門家が派遣されました。各人共通にその国を代表する意気込みで参加していたことがひしひしと響いてきました。

彼らは 2 ヶ月近くも現業業務を離れることへの不安を持ちながらも、この機会を生かし必要な知識・経験を持ち帰ろうとする貪欲さを感じられました。

例えば、深く納得し共感の得られた講義には惜みない拍手をし、逆に疑問点があった時は質問を繰り返し納得するまで確認していく態度を示しておりました。特に、サウジアラビアについては、個人差はあるものの、少しでも疑問があれば、講義中でも間を置かず質問する姿が多く見られました。また質問により講義が長く中断するような場合は、同僚からも注意が出ることもあり、グループとしてバランスを維持しているように感じました。逆に、イランについては、比較的講義中の質問が少なく、講義のわずかな合間に集中して質問する傾向がありました。不思議に思って聞いてみると、「講義を中断させて質問することは、講師に対し失礼である」との考え方が強く、改めて両国のお国柄の違いを認識させられました。

2 カ国混成チームであること、両国共に異なる製油所・地域から派遣されていることで、互いの勤務先での課題を持ち寄り話し合うよい機会となったこともあり、同国の人が複数いる

ことで、長期間の異国滞在ではプラスの効果を得られたと感じられました。両国共に日常的には国毎のグループ行動が多く見受けられましたが、実習中は、国に関係なく積極的にコミュニケーションを図り、協調してプログラムに取り組んでいたことが印象的でした。

(2) プログラムの選定について

本研修コースは、「計装」と「制御」の両分野について基礎から応用までをよりプラクティカルに学べるよう計画したコースであり、プログラム構成は、「計装」と「制御」の二つの大項目を、さらに基礎編と応用編に体系化した四つのカテゴリーで取りまとめております。

例えば、「制御」分野の基礎編では、JCCPのレギュラーコースでも評価の高いシミュレータを用いたコントローラチューニングの理論及び実習やアドバンスコントロール概要に関する講義などが含まれており、同分野の応用編では、アドバンスコントロールの代表的な制御手法であるモデル予測制御（MPC）の講義及びMPCとプロセスモデルを組み合わせた最適化手法などを学ぶプログラムが相当します。

一方、「計装」分野では、流量、温度、圧力等の測定原理に関する基礎的な講義に始まり、機器メンテナンス、基本設計から現場工事までの間に必要となる作業の実習、先端技術であるフィールドバスの設計方法、プロセス制御特性を踏まえたループ設計などの応用編で構成されております。

各プログラムについては、次章において「JCCPにおける制御関係の研修」、「JCCPにおける計装関係の研修」および両研修に加え、実際に製油所や工場を訪問することで両分野の応用技術や新規技術事に主眼を置いた「実地研修」の特記事項を記載いたします。

具体的なプログラム開発は、計装および制御に関連する日本の代表的な9社の絶大な協力を得て成し遂げられました。その結果総プログラム数は、29プログラム（内訳は、「JCCPにおける制御関係等の研修」10プログラム、「JCCPにおける計装関係の研修」9プログラムおよび「実地研修」10プログラム）となり、そのうち新規プログラムは総プログラムの6割を超える19プログラム（内訳は、JCCPにおける研修12プログラムおよび実地研修7プログラム）となりました。国内の企業9社からは総計67名の講師を派遣していただくと共に、10プログラム合計16日間の実地研修を引き受けていただきました。

企業数、実地研修先および講師数をまとめると次の通りとなります。

1) 分野毎の企業名について：合計9社

- ① 計装機器製造会社（4社）：
横河電機(株)、(株)山武、日本エマソン(株)、(株)オーバル
- ② エンジニアリング会社（3社）：
日揮(株)、東洋エンジニアリング(株)、千代田化工建設(株)
- ③ 石油会社（2社）：
JX日鉱日石エネルギー(株)、出光興産(株)

2) 実地研修について：10プログラム

石油会社2社をはじめ6社の実地研修先9箇所を訪問し、JX日鉱日石エネルギー(株)新潟運転訓練センターでは2種類

のプログラムを実施することで合計10プログラム（新規7プログラム）を実施いたしました。

- ① JX日鉱日石エネルギー(株)
- ② (株)山武 新潟運転訓練センター（新潟）
- ③ 出光興産(株) 徳山製油所 訓練センター（徳山）



新潟運転訓練センターにて

- ④ 日本エマソン(株) ソリューションセンター（倉敷）
 - ⑤ 横河電機(株) 三鷹本社（三鷹）
 - ⑥ 横河電機(株) 甲府工場（山梨）
 - ⑦ (株)オーバル 横浜オペレーションセンター（横浜）
 - ⑧ (株)山武 湘南工場（茅ヶ崎）
 - ⑨ (株)山武 藤沢テクノセンター（藤沢）
 - ⑩ JX日鉱日石エネルギー(株) 大分製油所
- ※新規プログラムは① ② ④ ⑥ ⑦ ⑨ ⑩です。

3) 講師について

JCCP講師4名のほか、各企業からは実地研修先での実習を含め総数67名の各分野に精通した専門家を講師を派遣していただきました。特に実地研修先では45名のエンジニアに加え、機器メンテナンス実習等において多くの工場作業員の皆様が研修生の補助に就き講義を円滑に進めることができました。

各企業毎の講師数は次の通りとなります。

- ① 横河電機(株) : 23名 + 工場作業員
- ② (株)山武 : 15名 + 工場作業員
- ③ 日本エマソン(株) : 5名
(海外から派遣された4名のエンジニアを含む)
- ④ (株)オーバル : 2名 + 工場作業員
- ⑤ 日揮(株) : 4名
- ⑥ 東洋エンジニアリング(株) : 7名
- ⑦ 千代田化工建設(株) : 4名
- ⑧ JX日鉱日石エネルギー(株) : 5名 + 製油所員
- ⑨ 出光興産(株) : 2名 + 製油所員

(3) 主なプログラムの特記事項

詳細内容は割愛しますが、ほぼ全てのプログラムが研修生に好評を得たなかでも、“よりプラクティカルな研修”を目指した目標を具現化できたいくつかの研修プログラムについて特記事項を記載いたします。

1) JCCP における制御関係等の研修について：

10 プログラム

- ① 「制御」分野に関する9プログラムについては、プロセス制御に関する基礎理論・技術を再確認することが主目的でありましたが、技術レベルの高い今回の研修生にとっても興味ある研修との結果が示されました。
- ② その中では、新潟における実地研修と関連付けた DCS (分散制御システム) 実習や古典的な制御理論実習は、熟練の講義テクニックと共にシミュレーターを動かしながら講義を進める手法が有効的であったと考えております。



JCCP におけるシミュレーター実習

- ③ 日本の業務改善への関心の高さを反映して研修生から強く要望された「KAIZENN」に関する講義は、今回の研修テーマとは直接関連しないものの、実地研修先各社の現実の取り組みと相まって好評を博しました。

2) JCCP における計装関係の研修について：9 プログラム

- ① 計装機器の測定原理に関する基礎的な講義に始まり、機器メンテナンス、基本設計から現場工事までの業務、実際のプロジェクトで遂行する手順・業務の流れをテーマとして、日本を代表するエンジニアリング会社3社に研修を依頼しました。全てが新規開発プログラムであり、3社の講義内容が重複しないように配慮いたしました。
- ② 各社共に講義方法や実習の取り込み等工夫を凝らしていただき、研修生にとっては「設計」という今まで知らない分野を知ることができ有意義であったとの評価が得られました。さらに、計装機器メーカー実地研修における実機を用いた実習と相まって効果的なプログラムとなったと考えております。

3) 実地研修について：10 プログラム

- ① JX 日鉱日石エネルギー(株)および(株)山武新潟運転訓練センター (新潟)：5月31日(月)～6月2日(水)
 - ・遊休の製油所製造設備を再利用して、実機を用いた運転実習用の研修設備として運用されており、今回2種類のプログラムを2社に新規テーマとしてお願いしました。
 - ・テーマは、DCS から計装機器の機能・メンテナンス方法を実機を用いて実習すること。他方は単体機器のスタートアップから緊急時対応に到る一連の運転実習を実施いたしました。

- ・また、当地では、JCCP でのコンピューターシミュレーション、ミニプラントから、石油会社での実機プラントまでの体系的なプログラムの一環として、実践的研修できたと考えております。



実機プラント実習

- ・研修生の多くは、自国や欧州での訓練センターでの訓練を経験しているようでしたが、当センターでの訓練方法、特に、現場での計装機器の取り扱い、運転訓練の中で制御の実態を習得する方法に興味を示し、現場経験豊富な講師陣の指導力等を高く評価しておりました。
- ② 出光興産(株) 徳山製油所 訓練センター (徳山)：6月14日(月)～15日(火)
 - ・同製油所では、高度プロセス制御システムを自社開発し実運転に適用しており、計器室で実際に稼動しているアプリケーションを間近に確認することができたことは研修生に強い印象を与えました。
 - ・実地研修に先立ち研修生から、製油所のメンテナンス体制に関する事前質問や計器室での各担当者の役割分担や一日の業務がどのように始まるか等さらに細かい質問に対し、製油所エンジニアの親身な対応は非常に高評価を得ておりました。



製油所にて

③ 日本エマソン(株) ソリューションセンター (倉敷):

6月16日(水)～17日(木)

- ・研修生の要望の高かった最新技術テーマのひとつである“無線計装システム”について、デモ設備を特設し、海外の専門エンジニアを呼び寄せ講師とし研修を充実を図っていただきました。
- ・当研修プログラムは、各研修生の無線計装への関心の高さと同社の積極的な取り組みの結果、研修生は大きな満足を得、非常に高い評価に繋がったと考えております。



新規技術に注目して

④ 横河電機(株) 三鷹本社 (三鷹) および甲府工場 (山梨):

6月21日(月)～23日(水)

- ・今回は、研修生の要望を取り入れ新規技術テーマを多くした意欲的な構成を計画していただきました。また、甲府にある計装機器工場も新規に実地研修に訪問することができました。
- ・研修生にとって既存製品は馴染み深いものであり、新規技術のテーマに重点を置いていただいたことが、高評価に繋がったと考えております。
- ・また、甲府工場は首都圏から遠隔地にあり、研修生にとって風光明媚な日本を実感できたとともに、日本的工場経営、例えば“6S+S”(5S+Safety+Sense)の考え方や実践に強く引かれていたと感じました。



新技術へ旺盛な興味を示す

⑤ (株)オーバル 横浜オペレーションセンター (横浜):

6月25日(金)

- ・流量計メーカーとして、一部産油国にも馴染みがあり、単体機器の分解整備実習が可能であることから新規に実地研修としてお願いいたしました。
- ・事前に機器の構造や機能について実習していたこともあり、本研修では、実際に機器そのものの分解、整備、組立ての実習を体験することができました。計装の専門エンジニアにとっても、機器の機能を学び、更なる機器を分解、組み立てるといった知識と実践を一連の流れで研修することは、初めての経験であり、汗だくになりながらも嬉々として取り組んでいたことが印象的でした。



機器分解・組み立て実習にも積極的に

⑥ (株)山武 湘南工場 (茅ヶ崎) および藤沢テクノセンター (藤沢): 7月5日(月)～7日(水)

- ・DCS、計装機器(コントロールバルブ)に関する機器メンテナンスを主テーマにしておりましたが、研修生の要望を取り入れ急遽、DCSと安全計装システムを組み合わせた実習の追加をお願いいたしました。
- ・コントロールバルブのメンテナンス実習については、湘南工場での詳細な製品製造工程と藤沢での講義、単体機器の分解整備実習が組み合わせられた一体感のある実習により高評価を得られたと考えております。



機器メンテナンス実習にも積極的に

- ・研修生は理論的な知識は豊富ですが、現物の製品を分解しながら機能を確認する実習は得がたい経験であり非常に有意義であったと考えております。

⑦ JX 日鉱日石エネルギー(株) 大分製油所：
7月12日(月)～13日(火)

- ・大分製油所は、書類(仕様書、系統図等)の電子化が進み、メンテナンス手順を確立した体制づくりができており、今回新規に実地研修をお願いしました。
- ・今回は、実地研修の直前の6月に大型定期修理工事が終了し、準備時間が少ない等の厳しい条件の中での研修となりましたが、研修生からの膨大な質問にも一つ一つ丁寧に対応いただきました。
- ・また、研修生にとって、製油所エンジニアとの直接話し合う場が設けられたことが重要であったと考えております。



製油所にて

3. 研修を終えて

当初、本研修コースに我々が想定した研修生は経験3年前後の若手エンジニアでしたが、実際に参加した研修生が「計装」と「制御」の両分野の専門家といえる中堅エンジニアクラスでした。技術レベルが当初の想定より高く、急遽プログラム内容をレベルアップするため、各講師各位を含め慌しくプロ

グラム変更の必要が迫られました。そのため、研修内容が各研修生にとって満足のいくものになるか、研修期間全体を通じて非常に気になるものであります。

しかし、研修を終了して、研修生9名全員がほぼ100%満足したとの評価結果を得て胸を撫で下ろしたところであり、目標に掲げた“より実践的な研修”が達成できたと考えております。この結果には、我々のプログラム設定が適切であったことに自信を持つとともに、研修生の優れた資質に助けられたこと、さらに優れた技術力を持つ日本企業の惜しみない協力が不可欠であったと考えております。

2ヶ月近い異国での研修にも拘らず、イランのある研修生の「少しもホームシックになるようなことはなかった」との話は、自国のメンバーと一緒にあったことに加え、彼らの接した日本人がフレンドリーであったことが大きく影響したと考えております。

今回の研修生で特記すべき点は、中堅エンジニア集団であり、一人一人が高い専門性・知識レベル、意欲的な研修態度、国・会社の代表としての責任感等を持っていたことに加え、人間的にも良好で常に“大人の対応”ができていたことです。さらに、2ヶ月近くを外国で暮らすための知識があり、研修の最初から最後まで、意識レベルを高く維持していたことです。また、サウジアラビアの研修生は、「時間に正確な日本の良い習慣を取り入れたい」、最終的には、「自分たちは日本人だ」と言うくらいに、日本での生活に溶け込んでいたことが印象深く残っています。

専門的かつ実習を主体とした講義を実践するために協力して頂いた各企業については、常に積極的で真摯な対応をいただき、技術力だけではなく日本人の資質や企業風土を示すと共に、研修期間中も研修生の要望(レベルアップが主)を取り入れ、その都度研修内容の変更・改善していく柔軟性・幅の広さを示していただいたと感じております。

最後に、JCCPにおいても、2ヶ月近くの長丁場への対応を事前に話し合い、関係各部が横断した協力体制を構築し、日常的な研修生のフォロー等に対応してきたことは、長期研修コースの完遂に大きな影響を与えたと考えております。

(研修部 佐々木 照彦)

JCCP研修コース内容の刷新を目指して

JCCPは、我が国の石油・エネルギーの安定供給の確保に資すると共に、産油国との相互の経済発展に寄与するべく活動を続けています。研修事業は、産油国の石油ダウンストリーム部門における技術及び経営管理の向上に対する協力、並びに産油国と我が国との石油関係者相互の交流に関する基幹業務であり、我が国と産油国との友好関係の増進を図るものです。具体的には、産油国のダウンストリーム部門に携わっている技術者、中堅管理職、物流・販売関係者を対象に日本の技術・知識を提供し、その向上を図ると共に、日本について理解を深めてもらうことを目的に、産油国から研修生を日本に受け入れています。また、我が国の専門家を産油国に派遣して研修を行い、我が国の技術、知識、経験を紹介すると共に、相互の向上を目指しています。

最近ある産油国から「JCCPの直轄研修プログラムは少なくともこの5年間は大きな変更は見られない」との意見をいただきました。また、近年カタール、UAE、オマーンからの研修生は減少傾向にあり、GCC各国と他の産油国間の研修生のレベル差が見受けられます。JCCPの研修に求めるものについて、研修受講者とマネジメントとの間に差が出てきています。そのためGCC各国から、「より実践的な研修」の要望が出されている状況です。

JCCPは昨年度よりこうした状況に対応すべく対策を検討し、実践的な研修の実施を開始しています。

各国のニーズが多様化してきた昨今、研修内容に関して、各国の抱える問題点を把握し、その解決策につながる内容を少しでも多く取り入れていくことが必要となってきています。そこで、従来の調査事業に続き、今回は研修を担当しているレクチャー自身が対象組織の関係者と直接会い、産油国のJCCP研修コースおよび内容に対する更なる要望と提言を調査することにしました。目的は、実践的な研修への改善の方向性の妥当性の確認と、現在抱えている問題やJCCPへの要望を具体的に聞き、JCCPとしてどのように協力していくべきか検討し対応することです。さらに調査結果を基に研修内容のPDCAを着実にまわすために、JCCP研修コース内容の刷新を目指す研修事業の中期計画案を策定することとしました。

調査内容等は以下のとおりです。調査結果報告については、次号のJCCPニュースに掲載していく予定です。

1. 調査方法

調査チーム：研修部のレクチャーをリーダーとしたチームにより調査を行う。

各国の調査対象：研修部門実務責任者、研修部門マネジメント

調査対象地域 / 調査時期

- ① GCC 地区 A (サウジアラビア、カタール、オマーン)
9月
- ② GCC 地区 B (UAE、クウェート、イラク)
9月
- ③ 中央アジア
(カザフスタン、ウズベキスタン、トルクメニスタン)
11月
- ④ 北アフリカ (スーダン、リビア)
12月

2. 調査内容

- ① JCCPの研修プログラムをどのように評価しているか
 - ・ JCCP研修コースへの期待
 - ・ JCCPに研修生を派遣する目的と期待
 - ・ 研修生は職場復帰時、研修成果をどのように活用しているか。
 - ・ 帰国後の研修生をどのように評価しているか
- ② どのようなコースプログラムが必要なのか
 - ・ レギュラーコースについて
 - ・ カスタマイズ プログラムについて
 - ・ これまで実績のある国は、その評価と今後の期待
 - ・ 実績のない国は、希望するテーマと内容
- ③ 研修生の評価方法について
 - ・ 研修生の選定基準等
 - ・ 現行のJCCP側の評価方法に関する意見、要望と提言
 - ・ 各国の受け取り方
 - ・ 評価システムの改善の方向
 - ・ 研修生の評価において重要視している点について

3. 報告方法

本調査結果をまとめ、DS動向調査委員会で報告し、調査報告書を作成する。さらに、JCCPニュースに掲載する。併せて、研修プログラム刷新中期計画(案)の策定に繋げる。
(研修部 刀欄 文廣)

JCCP直轄研修コース実施概要

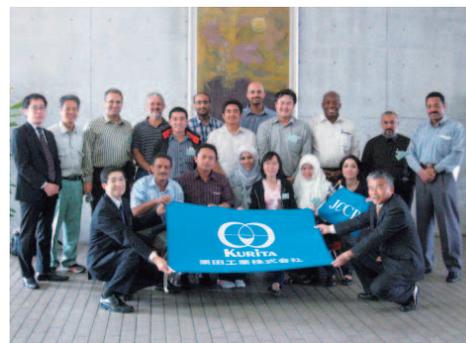
TR-10-10 製油所における環境管理 (9月28日～10月15日) Environmental Management for Refineries

レクチャー：河谷 文介

研修内容： 廃水の再生利用と海水淡水化、タンクスラッジ処理、製油所における大気汚染の防止対策、日本における環境管理／製油所の環境管理、地球温暖化対策、製油所における水質汚染の防止対策、土壌と地下水の浄化、環境マネジメントシステム (ISO14000)、排水処理技術、製油所の環境管理、環境測定

実地研修先： 栗田工業・クリタ開発センター、コスモ石油・坂出製油所、番の州エコサービス、島津製作所・本社・三条工場

参加国： ブラジル、ガボン、インドネシア、イラン、イラク、クウェート、リビア、メキシコ、オマーン、サウジアラビア、タイ、ベトナム、イエメン、カザフスタン
14ヶ国 合計 17名



TR-11-10 材料と溶接に関する問題点とその対策 (9月28日～10月15日) Material Problems and Their Countermeasures

レクチャー：齋藤 健司

研修内容： 製油所の静機器の保安全管理、最新の溶接技術と材料、設備材料の腐食と劣化とその対策、溶接棒の材料と溶接冶金学、高張力鋼の問題点と対策、タンクの補修技術と腐食対策、リスクを基にしたメンテナンス管理、高圧容器の材料と製作技術、高圧容器の補修技術、高圧容器の世寿命診断、製油所における典型的な腐食事例、TPRによる信頼性管理、高経年プラントの安全と信頼性の確保技術、事例紹介と討議

実地研修先： 千代田化工建設・本社、タセト・本社、IHI・生産技術センター、新興プランテック・本社、日本製鋼所・室蘭製作所、JX日鉱日石エネルギー・室蘭製油所

参加国： ブラジル、中国、イラン、イラク、リビア、ミャンマー、ナイジェリア、オマーン、パキスタン、フィリピン、スーダン、タイ、ベトナム、イエメン

14ヶ国 合計 15名



TR-12-10 最新の計測機器と制御システム (9月28日～10月15日) Advanced Field Devices and Control

レクチャー：鈴木 和廣

研修内容： 日本の石油産業、製油所の情報及び制御システム、最新のフィールド計器と制御技術、プロセス制御理論、緊急遮断システム、フィールドバス、安全計装、無線計装、動機械振動診断、調節弁や発信器の保全と診断技術、調節弁のサイジング、精製プロセスの計装ループ設計

実地研修先： オーバル、横河電機・三鷹本社、新川センサテクノロジー、出光興産・千葉製油所、山武・湘南工場

参加国： コロンビア、イラン、イラク、カザフスタン、クウェート、リビア、メキシコ、ナイジェリア、オマーン、パキスタン、タイ、ベトナム、イエメン
13ヶ国 合計 14名



* 実施研修先の社名は、研修を実施した時点での会社名で表記しています。

TR-13-10 石油販売と製品出荷 (10月19日～11月5日)
Petroleum Marketing and Product Delivery

レクチャー：田部井 保夫

研修内容：日本の石油産業における販売と物流、石油会社の新商品開発と自動車用新燃料、油槽所の物流システムと安全作業、ラショナル思考マネジメント、世界エネルギー事情、パイプラインの製造と管理、石油会社支店機能とSS販売、ジェット燃料の施設管理と給油作業、製油所の物流システムと潤滑油詰品の製造出荷、日本型マネジメントとカイゼン総論

実地研修先：JX日鉱日石エネルギー・本社・中国支店、市川油槽所・根岸製油所、三菱石油・羽田支社、JFEエンジニアリング・西日本製鉄所

参加国：バーレーン、ブラジル、カンボジア、カザフスタン、インドネシア、イラン、クウェート、リビア、ミャンマー、ナイジェリア、オマーン、サウジアラビア、スーダン、ベトナム

14ヶ国 合計 16名



TR-14-10 LNG 取扱い技術 (10月19日～11月5日)
Gas Processing for LNG

レクチャー：湯浅 隆明

研修内容：世界 LNG 産業動向、LNG 配管技術、LNG の開発と生産、LNG の精製、液化プラント、新エネルギーへの展開、LNG タンク技術、LNG 液化技術 他

実地研修先：神戸製鋼・高砂製作所、関西電力・姫路第1発電所、大阪ガス姫路製造所、三菱重工業・高砂製作所、IHI・横浜事業所、三井造船・千葉事業所

参加国：クウェート、イラン、リビア、ナイジェリア、スーダン、パキスタン、フィリピン、タイ、ベトナム、インドネシア、中国

11ヶ国 合計 13名



TR-15-10 機械技術者の為のプロジェクト管理 (10月19日～11月5日)
Project Management for Mechanical Engineers

レクチャー：刀襦 文廣

研修内容：オーナーとしてのプロジェクト管理、日本型管理システムを基にした改善概論、コスト管理、IT活用によるEPCプロジェクト、プロジェクトのリスク管理、スチームタービン及びボイラーの最新技術、EPCプロジェクト管理、TPM活動、タンク開放検査、最新の圧力容器の材料と製作技術、プロジェクトスケジュール管理 他

実地研修先：三菱重工業・横浜製作所、JGC・本社、出光興産・北海道製油所、北海道石油共同備蓄・北海道事業所、日本製鋼所・室蘭製作所、DEM 研究所

参加国：サウジアラビア、UAE、オマーン、ナイジェリア、リビア、インドネシア、ベトナム、スーダン、タイ

9ヶ国 合計 15名



* 実施研修先の社名は、研修を実施した時点での会社名で表記しています。

平成 23 年度（2011 年）JCCP 直轄研修コース実施一覧 （平成 23 年 4 月～平成 24 年 3 月）

平成 23 年度 JCCP 直轄研修コースは、下記のとおり、レギュラーコース（TR）が 21 コースとインテンシブコース（IT）が 2 コースの合計 23 コースが実施されます。

コース番号	コース名	研修期間
TR-1	石油販売 Petroleum Marketing	平成 23 年 4 月 5 日 ～ 4 月 22 日
TR-2	重質油のアップグレーディング Upgrading Processes of Heavy Oil	平成 23 年 4 月 5 日 ～ 4 月 22 日
TR-3	DCS の基礎と応用 DCS Fundamentals and Applications	平成 23 年 4 月 5 日 ～ 4 月 22 日
TR-4	人事管理 Human Resource Management (HRM)	平成 23 年 5 月 10 日 ～ 5 月 27 日
TR-5	プロセスエンジニアの為に石油必須技術 Essential Petroleum Refining for Process Engineers	平成 23 年 5 月 10 日 ～ 5 月 27 日
TR-6	製油所の運営管理 Refinery Management	平成 23 年 5 月 31 日 ～ 6 月 14 日
TR-7	回転機の保全・診断技術 Diagnostic Techniques and Maintenance for Rotary Machinery	平成 23 年 5 月 31 日 ～ 6 月 17 日
TR-8	製油所の安全管理 Safety Management for Refineries	平成 23 年 6 月 21 日 ～ 7 月 8 日
TR-9	メンテナンス管理 Maintenance Management	平成 23 年 6 月 21 日 ～ 7 月 8 日
TR-10	製油所における環境管理 Environmental Management for Refineries	平成 23 年 9 月 20 日 ～ 10 月 7 日
TR-11	機械技術者のためのプロジェクト管理 Project Management for Mechanical Engineers	平成 23 年 9 月 20 日 ～ 10 月 7 日
TR-12	石油販売と石油基地 Petroleum Marketing and Oil Terminal	平成 23 年 10 月 11 日 ～ 10 月 28 日
TR-13	最新の計測機器と制御システム Advanced Field Devices and Control	平成 23 年 10 月 11 日 ～ 10 月 28 日
TR-14	LNG 取扱い技術 Gas Processing for LNG	平成 23 年 11 月 1 日 ～ 11 月 18 日
TR-15	材料と溶接に関する問題点とその対策 Material Problems and Their Countermeasures	平成 23 年 11 月 1 日 ～ 11 月 18 日
IT-1	製油所における定期メンテナンス計画管理 Turnaround and Inspection (T & I)	平成 23 年 11 月 21 日 ～ 12 月 2 日
TR-16	人材開発 Human Resource Development (HRD)	平成 23 年 11 月 22 日 ～ 12 月 9 日
TR-17	製油所における情報及び制御システム Information and Control Systems Utilized in Refineries	平成 23 年 11 月 22 日 ～ 12 月 9 日
IT-2	石油販売・物流 Petroleum Marketing and Physical Distribution	平成 24 年 1 月 10 日 ～ 1 月 20 日
TR-18	収益向上のための省エネルギー Energy Saving for Profitability Improvement	平成 24 年 1 月 17 日 ～ 2 月 3 日
TR-19	検査と信頼性診断 Inspection and Reliability Evaluation	平成 24 年 1 月 17 日 ～ 2 月 3 日
TR-20	品質管理 Quality Management of Refinery Products	平成 24 年 2 月 7 日 ～ 2 月 24 日
TR-21	高度プロセス制御 Advanced Process Control on DCS	平成 24 年 2 月 7 日 ～ 2 月 24 日

石油製品の販売・物流及び人事管理
 設備保全
 石油精製プロセス
 コンピューター・計装制御技術

会員企業による実績

受入研修（'10年8月～10月）

センター研修日	国名	機関名	人数	研修テーマ
2010/8/2	イラク	イラク国営石油会社	16	製油所オペレーター実地訓練
8/3	中国	SINOPEC	10	環境（脱硫）
8/26	中国	SINOPEC	12	環境・設備保全
9/16	ベトナム	PetroVietnam	12	製油所運転員の研修システムに関する研修
9/16	ベトナム	PetroVietnam	10	HSE(衛生・安全・環境)
10/21	カタール	QP	2	精製技術及び生産性向上
10/21	U.A.E.	TAKREER	4	精製技術及び生産性向上、設備保全及び検査技術
10/22	中国	SINOPEC	7	製油所運営と環境管理
10/29	U.A.E.	ADNOC	4	日本の石油情勢と原油・製品トレーディング研修
			合計 77 名	

専門家派遣（'10年9月～10月）

派遣期間	派遣先国	派遣先機関名	人数	指導内容
2010/ 9/11 ～ 9/20	U.A.E.	Adnoc Distribution	2	揮発性有機化合物（VOC）回収技術の講習
9/20 ～ 9/30	中国	SINOPEC	4	製油所経営とTPM活動の指導
9/26 ～ 10/7	U.A.E.・ オマーン・ カタール	AbuDhabi Oil Refining/ ORPC/QP	3	運転部門の技術向上に関する指導
10/3 ～ 10/9	クウェート	KNPC	3	重質油水素化処理技術に関する指導
10/7 ～ 10/27	サウジアラビア	Saudi Aramco	4	HSE リスクアセスメント手法の技術指導
10/20 ～ 10/27	中国	SINOPEC	4	省エネルギーと環境設備・保全
10/24 ～ 10/29	サウジアラビア・ カタール	PETROKEMYA/QATARGAS	4	圧縮機保全技術指導
			合計 24 名	



魚礁竣工式挙行 「UAE製油所硫黄の有効利用」

平成 22 年 8 月 3 日にアラブ首長国連邦フジャイラ首長国の JAL ホテルにて、環境水資源省海洋環境研究所（MERC: Marine Environment Research Center）と共催して「UAE 製油所硫黄有効利用事業」に関する人工魚礁竣工式を開催しました。

1. 本事業の概要

本事業は、製油所で製造され、余剰となっている副生硫黄の用途拡大のための実証化事業であり、硫黄と砂、骨材で製造された硫黄固化体を人工魚礁ブロック及び下水配管部材として試用して UAE での適用性を調査するものです。硫黄固化体は通常のコンクリートに比べて耐塩性および耐酸性に優れるため、それぞれの特徴を生かして魚礁ブロックおよび下水配管用途が考えられています。

下水配管用としては、昨年 1 月にアブダビ首長国のアルアインにて現行使用配管の一部（約 80m）を撤去して本硫黄固化体配管に置き換えて、その適用可能性を評価中です。

一方、人工魚礁に関しては、昨年 6 月にウムアルカイウン首長国沿岸部、本年 2 月にフジャイラ首長国沿岸部にて魚礁設置が終了し、その効果として大量のアコヤガイ（真珠貝）の生息や多くの魚群が観察されてきました。通常のコンクリート製の魚礁はアルカリ性のため、藻や貝類の付着に時間がかかりますが、本硫黄固化体はほぼ中性であるため、これらの付着が設置直後から観察されるという特徴がよく出ています。



魚礁ブロック一面に付着したアコヤガイ

また、MERC の実験設備内では、魚礁ブロックからの流出物の有無、流出物があった場合の環境への影響評価を実施しています。これまでのところ、海水への流出物及び魚への影響は観察されておらず、安全性が確認されています。

2. 竣工式

魚礁としての効果の実績紹介及び JCCP 事業の UAE 関係者への周知を図る目的で魚礁竣工式を開催しました。



JCCP 吉田常務理事の挨拶

竣工式は UAE 側から海洋環境局長（環境水資源大臣の代理）のアル ジャマリ所長（Dr. Ebrahim Al Jamali, Manager MERC, Ministry on Environment & Water）、フジャイラ漁業協会アル カデム会長（Mr. Soliman Al Kadem, Head of Fujairah Fisheries Society）等の出席、日本側から在 UAE 渡辺大使、本事業への日本側参加会社である五洋建設㈱及び JX 日鉱日石エネルギー㈱からの代表者、JCCP 吉田常務理事等の出席の下に挙行されました。

来賓及び主催者側からの挨拶に続き、本プロジェクトの紹介、魚礁設置状況とその後の観察結果に関する技術説明等が行われました。技術説明は日本側参加会社及び MERC 双



イブラヒム MERC 所長の魚礁将来計画説明

方から行われ、写真、ビデオを多用して魚礁設置効果を視覚に訴える工夫がなされました。漁業協会関係者はじめ UAE 側参加者から説明の途中に頻りに質問・コメントが出るなど、本プロジェクトへの関心の高さが伺われました。式の開始前や休憩時間中には、会場後方の壁に展示された魚礁観察写真を前にして活発な意見交換も行われました。

3. 本事業の波及効果

世界の硫黄需給バランスは大幅な供給過剰状態が続いており、中東諸国全体で需要を年間約 400 万トン上回る硫黄が生産されています。UAE では製油所からの硫黄生産量が現状年間約 240 万トンですが、2015 年には約 650 万トンになるとも予想されています。

世界的に見ても、原油の重質化、石油製品の軽質・低硫黄化の流れの中で、硫黄の生産量は増加の一途を辿っています。このような状況の中で、硫黄の大量用途の開発は製油所経営の観点からも重要です。人工魚礁や下水配管等の構造体への用途は硫黄の大量捌け口として有望と考えられています。

本事業で設置した魚礁は最小単位の規模であり、魚礁として使われた硫黄固化体中の硫黄の使用量は 1 か所あたり約 100 トンでした。実際の魚礁としては、今回の 1000 倍位



展示された写真を前にしての意見交換

の大きさのものもあり、硫黄使用量は約 10 万トンにもなります。硫黄以外の砂、骨材も UAE で調達可能ですので、本事業を通じて UAE に着実に技術移転をすることで、硫黄の大量捌け口の一つの実証を行うことができると同時に、UAE での新たな雇用の創出にもつながり、UAE 側からも大きな期待が寄せられています。

(技術協力部 飯田 博)

カタール国営石油と新規事業立ち上げ —新規事業契約の調印式実施—

カタール国営石油会社 (Qatar Petroleum : QP) と実施している「製油所におけるエネルギー効率改善及び腐食 / 汚れに関する支援」事業に関して平成 22 年 9 月 22 日 QP 本社にて、イサク取締役 (Mr. Hussain M. Al-Ishaq, Director Refining, Refining - Directorate) と吉田常務理事の間で事業実施調印式が行われました。在カタール日本大使館からは 北爪大使、佐竹一等書記官、QP からはイサク取締役に加えてアル コーリ メサード製油所長 (Mr. Abdulaziz M. Al-Khoori, Operations Manager, Refining - Operations)、各部門のマネージャー、事業実施会社であるコスモエンジニアリング(株)からは平城取締役らの参加を得ました。

カタール国営石油では、昨今の世界的環境改善の意識の高まりから、HSE (Health, Safety & Environment Managing Program) プログラムをスタートさせ、4R (Refuse, Reduce, Reuse, Recycle) への取り組み、Green Product の供給、排ガス及び廃棄物の削減やエネルギーの利用効率向上等を目標に掲げ、本格的な環境対策に取り組んでいます。

ソロモン社が隔年で実施している世界の製油所エネルギー効率調査の中で、エネルギー利用効率指標である EII

(Energy Intensity Index) について、カタールの指標は中東湾岸諸国と比較するとまだ改善の余地があるため、QP は、その効率向上が重要な課題であると位置付けています。

本事業は、長年培ってきた日本の製油所精製技術や卓越した省エネルギー技術をもって、メサード製油所のエネルギー利用形態の実情を調査し、排熱の利用策検討や精製プロセスの変更による省エネルギーの検討を行います。また製油所装置の腐食・汚れの実態を調査し、日本が今までに取り組んできた防食技術をメサード製油所へ適用する場合の技術的な課題や経済性を検討し、材料腐食・劣化に起因したトラブルによる操業停止等の機会ロス低減や事故発生の防止を狙った対策を実現しようとするものです。メサード製油所の操業効率向上策の調査では、既にコスモエンジニアリング(株)の参加を得て各設備から排出、燃焼されているフレアガス中の LPG 回収設備検討事業や、排ガス中の NOx 対策、効率的な操業対策 (通油量の最大化等) 調査事業を実施してきています。QP は、その調査結果の具体化に向けて検討を進めているところです。

本事業も、QP の HSE プログラム遂行の一環として実施す

る共同事業です。共同事業実施調印式に先立ち、イサク取締役及びアル コーリ製油所長からは、ここ数年 JCCP 事業では、多くの調査成果を報告して頂き感謝していること、本事業においても多くの成果を得られることを確信している旨、感謝と期待の意が表明され、また、北爪大使は、「カタールと日本はエネルギー供給や経済協力で関係が強く、JCCP 事業実施により一層両国間の協調関係強化が図れるものと期待している」と、述べられました。吉田常務理事からは、前事業に引き続きQP メサイード製油所の効率改善に寄与し、事業を通じて精製エンジニアの技術向上に資し、その目標に向かっての協力を惜しまない旨挨拶しました。平城取締役からは、「コスモ石油はQP Laffan Refinery に資本参加したことからQP とは関連会社となり、今後より一層QP との技術交流を深めて本事業に取り組み、確実な成果を上げる」との力強い表明がありました。

事業実施調印式の翌日、吉田常務理事、平城取締役以下日本側メンバーはメサイード製油所を訪問し、装置を視察し、一連の調印式は終了しました。

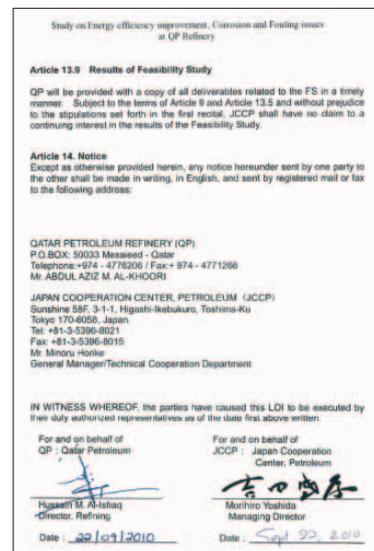


右：QP イサク精製担当取締役
左：JCCP 吉田常務理事

本事業の計画概要

1. 事業実施期間：
平成 22 年 4 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日（2 年間事業）
2. 対象製油所：カタール国営石油メサイード製油所
3. 参加企業：コスモエンジニアリング株式会社
4. 事業達成目標：
製油所操業エネルギー効率の改善策を調査し提案する。
装置の腐食・汚れ対策調査し、その対策を提案する。
5. 具体的事業内容：
加熱炉排ガスの熱回収では、加熱炉へエアプレヒータ設置プロセス検討・提案。
アミン溶液変更した場合のプロセス検討・提案。
コンデンセート蒸留塔、軽油水素化脱硫装置、連続接触改質装置を対象とした腐食／汚れ対策立案・提案。

（技術協力部 靄島 武義）



契約書

UAE TAKREER社 研究所運営支援事業スタート —TAKREER Research Centre運営支援事業 (TRC-Phase-II)の調印式開催—

アラブ首長国連邦 (UAE) は、国策として若年層の雇用創出と人材育成を図っています。アブダビ国営石油会社 (ADNOC) の石油精製会社であるアブダビ石油精製会社 (TAKREER 社) は、湾岸諸国において卓越した石油精製技術・設備管理技術を有する石油精製会社を目指して、製油所運営に係わる技術的諸課題の解決・石油精製技術の向上を目的に、技術センターの設立を強く要望していました。

平成 17 年度、ADNOC ユーセフ 総裁 (H.E. Yousef Omair Bin Yousef, Chief Executive Officer) により「TAKREER 社リサーチセンター (TRC) 設立」プロジェクトが承認されました。このプロジェクトは、出光興産(株)の参加を得て、出光興産の豊富で卓越した研究所運営に関する技術ノウハウを以って TRC の研究・開発施設設計、研究機器導入の支援をすると共に、TRC 組織・機能・管理技術等の構築及び研究所従事者の人材育成支援を目的にしています。平成 18 年度には「TRC 設立支援プロジェクト Phase-I」がスタートしました。Phase-I では、TAKREER が研究建屋を建設するにあたって高圧な危険物を扱うための安全対策や、パイロットプラント (P/P) 運転に配慮した合理的な機器レイアウト設計支援、分析機器の導入支援を実施し、当初の目的を達成して平成 22 年 3 月末終了しました。

今般、「TRC 運営支援 Phase-II」として新たなステージでプロジェクトがスタートし、平成 22 年 10 月 18 日

TAKREER 本社にてアル サエグ社長 (Mr. Jasem Ali Al-Sayegh, General Manager) と吉田常務理事の間で事業実施契約書 (MOA) の調印式が行われました。本事業は、前事業の継続と位置付けて適宜、インストラクター、アドバイザーを TRC へ派遣し、前事業で導入した P/P の長期安定運転の確立、P/P で取得したデータ解析方法、P/P を利用した新触媒・使用触媒の評価技術、これら技術の移転を通じて自らが製油所の運転改善や製油所最適化へ向けた検討を実施出来るような技術支援を目指します。これらの技術支援は、全てオン・ザ・ジョブトレーニングで実施し、TRC に配属された人員の人材育成支援を実施します。

式典には、TAKREER 本社からはアル サエグ社長と副社長ら幹部、TRC の所長、在 UAE 日本大使館の大森公使、出光興産(株)からは中島常務執行役員、山川執行役員等のご参加を得て盛大に実施されました。挨拶では、UAE 側からは「UAE 国では、自国民の人材育成が最大の課題であり、この TRC 運営支援プロジェクトの実施を通じて人材の育成を期待したい」と挨拶されました。日本側からは「UAE から多くの研修生を受入れ、また技術協力事業でも本事業の他、数件実施してきている。これら JCCP 事業を通じて UAE の人材育成に寄与できるよう、精製エンジニアの技術向上に資すよう最大限努力する」と挨拶しました。



式典終了後の懇談 左からアル サエグ社長、吉田常務理事、大森公使、中島常務執行役員

この事業の実施を通じて、UAEと日本の友好関係を益々深め、日本の石油精製設備運転・評価技術の移転が、UAEの石油精製技術の発展・人材育成に資することを期待しています。

事業実施調印式の翌日、吉田常務理事、中島常務執行役員以下日本側メンバーはリサーチセンター（TRC）を訪問し、研究設備を視察、一連の調印式典は終了しました。

「TAKREER 社リサーチセンター運営支援 Phase- II」の事業内容の概要は以下の通りです。

1. 事業実施期間：
平成 22 年 4 月 1 日～平成 25 年 3 月 31 日（3 年間事業）
2. 対象施設：TAKREER Research Centre
3. 参加企業：出光興産株式会社
4. 具体的事業内容：
 - ① TRC にアドバイザー、インストラクターを派遣し、P/P の長期安定運転支援、分析機器の運転指導（オン・ザ・ジョブトレーニング）を実施する。
 - ② 実装置で得られた運転データと P/P の運転データの相関性を確立し、P/P を利用した触媒評価技術、反応シミュレーションシステムの構築を支援・移転する。

- ③ 触媒評価技術を活用し、製油所実装置の運転改善や運転最適化検討技術・方法を移転する。
- ④ これら技術移転を通じて、人材育成支援、TRC 運営支援を実施する。

（技術協力部 靄島 武義）



契約書



・ アブダビ市の東郊外にある「The Petroleum Institute」の敷地の一角に建設。
 ・ 建坪：約 2,200m²、3 階建て
 ・ 2008 年 4 月：建設開始、2009 年 4 月末：完成、同年 8 月上旬：引渡し

完成した「TAKREER Research Centre」

～職員交代のお知らせ～

退任

新任

研修部



田澤 康樹 (平成 22 年 8 月 31 日付)



松井 茂 (22 年 11 月 1 日付)





JCCPニュース

No.204 冬号

発行日：平成 22 年 11 月 25 日

<本 部>

〒170-6058

東京都豊島区東池袋 3 丁目 1 番 1 号

サンシャイン 60 ビル 58 階

● 総務部

TEL. 03-5396-6000 FAX. 03-5396-6006

● 業務部

TEL. 03-5396-6001 FAX. 03-5396-6006

● 研修部

TEL. 03-5396-6909 FAX. 03-5396-6006

● 技術協力部

TEL. 03-5396-8021 FAX. 03-5396-8015

URL▶ <http://www.jccp.or.jp>

E-mail▶ webmaster@jccp.or.jp

<海外事務所>

● 中東事務所

#904, Al-Ghaith Office Tower, Hamdan St.

P.O.Box: 51828, Abu Dhabi, U.A.E.

TEL. (971) 2-627-4410 FAX. (971) 2-626-2166

● リヤド事務所

Al Oula Building, 5th Floor, Flat No. 508

Al Mohamadiya, King Fahad Road,

P.O. Box No. 61356

Riyadh 11565, Kingdom of Saudi Arabia

TEL. (966) 1-207-9540 FAX. (966) 1-207-9539

編集・発行

 財団法人 国際石油交流センター

Japan Cooperation Center, Petroleum (JCCP)

※ 本誌の内容を無断で複写複製転載する事を禁じます。