

JCCCP ニュース

No.215

2014 夏号

技術でつなぐ、人と人。

- 「産油国ネットワーク会議」開催
- 第22回湾岸諸国環境シンポジウム開催
- 中東ペトロテック2014展示会に出展
- DCSシミュレータ説明会開催
- 企業の産油国協力



目 次

JCCP 常勤理事 交代のお知らせ	3
平成 26 年度 JCCP 事業実施計画について	4

トピックス

● 「産油国ネットワーク会議」開催（サウジアラビア）	6
● 第 22 回湾岸諸国環境シンポジウム開催	8
● 中東ペトロテック 2014（バーレーン）展示会に出展	12
● DCS シミュレータ説明会開催	13

人材育成事業

● 「石油ダウンストリーム of 最新制御技術」の実施	14
● クウェート国営石油会社向け「日本型人事管理・人材開発（HRM/HRD）紹介」コースの実施	15
● サウジアラムコ 専門職エンジニア向け静機器の腐食・保全・検査セミナー実施	17
● 産油国トレーニング協力事業報告（サウジアラビア、カタール）	18
● 産油国トレーニング協力事業報告（カタール、UAE）	20
● JCCP 直轄研修コース実施概要（TR-1～7）	22
● 会員企業による実績（受入研修・専門家派遣）	24

基盤整備・共同研究事業

● 天然ガス中の水銀除去に関する共同事業（オマーン）	25
● イラク南部地域の石油精製施設等における地層水処理技術導入に関する特別支援調査の実施	26
● 「第 15 回日本クウェート合同セミナー」の開催	28
● 油田随伴水の処理とその利用に関する共同事業フェーズⅡ（オマーン）	31
● 「製油所の重合ガソリン装置の運転改善に関する共同事業（カタール）」の成果報告	33
● 原油出荷基地の環境対策に関する事業化推進協力事業（サウジアラビア）	35
● サービスステーション（SS）向け揮発性有機化合物（VOC）回収装置普及検討事業	36
● 「FCC アディティブ及び HDS 触媒評価技術に関する特別支援」事業の成果報告（ベトナム）	38
● 第 2 回 KACST-KAUST-JCCP 地表・地中 4D モニタリング・国際ワークショップ	40

JCCP 資料コーナー

● JCCP 平成 25 年度事業の報告	43
● 平成 25 年度産油国石油ダウンストリーム動向調査 （新興国を含むアジア諸国のダウンストリームの現状と技術協力ニーズ）	46

企業の産油国協力

● わが社の産油国技術協力と JCCP への期待	51
--------------------------	----

近況報告

● 卒業生の近況報告	54
------------	----

センター便り

● 職員交代のお知らせ	55
● 編集後記	57



～JCCP常勤理事 交代のお知らせ～

去る6月30日付けで佐瀬正敬は専務理事を退任し、7月1日付けで顧問に就任いたしました。

後任の専務理事には、中井毅が7月1日付けで就任いたしました。

また、6月11日付けで吉田盛厚は常務理事を退任いたしました。

今後とも、ご指導ご鞭撻のほど宜しくお願い申し上げます。



顧問
佐瀬 正敬



専務理事
中井 毅

退任



吉田 盛厚



平成26年度JCCP事業実施計画について

平成26年度におけるJCCPの事業実施計画については、平成26年3月26日の理事会で次の通り承認されました。

I. 事業の基本方針

1. 現下のエネルギー国際情勢及び日本政府が策定した「エネルギー基本計画」を勘案しながら事業を展開します。
2. 産油国における環境変化（人口急増、環境問題の深刻化、中核人材の自国民化の必要性等）により、産油国側においてJCCP及びわが国石油関係企業による協力への期待が高まっている中で、事業協力推進を通じたわが国への石油資源安定供給確保というJCCPの設立趣旨を認識し、かつ、わが国石油産業の競争力強化のための製品輸出の拡大や海外事業展開支援のため、以下の点を踏まえより効果的な事業を実施します。
 - (1) 事業対象国の選定に当たっては、「JCCP事業対象国選定基準（別掲）」を原則とし事業を実施することにより、対象国石油政策関係機関等のわが国に対する認知・評価を高めることを目的とします。
 - (2) 事業実施に当たっては、事業対象国のニーズと我が国のシーズとのマッチングを的確に図りつつ、わが国石油関係企業の強み（石油精製技術のみならず、環境、省エネ等の周辺技術等）を活かした産油国における事業展開の円滑化を支援するとの視点を考慮します。
 - (3) 対象国のニーズには、石油精製技術だけでなく石油精製から派生する省エネ、環境等の技術については、産業構造の高度化等を含みます。
3. また、事業の実効性を担保するため以下の点に留意します。
 - (1) 事業の選定に当たっては、特定の国への過度な事業の偏りが生じないよう留意しつつ、事業実施対象国及び優先国カテゴリーに沿って、各事業別ガイドラインを策定します。
 - (2) なお、事業実施ガイドライン、事業実施対象国及び優先国カテゴリーについては、国際石油エネルギー情勢、事業対象国の経済・社会情勢、事業対象国のニーズの変化に対応できるよう、必要に応じ適宜、見直し検討を行うこととします。
4. 実施事業
事業目的を達成するため、上記基本方針に沿って、以下に記す3つの事業を効率的、効果的かつ総合的に実施します。
産油国等石油交流人材育成事業
産油国等石油関連産業基盤整備・国際共同研究事業
国際石油交流連携促進事業

II. 産油国等石油交流人材育成事業 (人材育成事業)

日本への石油資源主要供給国となっている中東産油国を初めとして、石油供給ソースの多元化（中東産油国以外）、日本の石油関連企業のパートナーとしての実績（イラク、ベトナム）、石油に加えガス供給国としての今後の関係（インドネシア、ロシア等）などの要素を加味して本事業対象国を選定し、それらのニーズ（例：人材育成、技術の伝承；中東を中心に共通、LNG関連；ロシア、インドネシア等、重質油分解；ベネズエラ等）に積極的に応える形で人材育成事業を実施します。

1. 産油国研修生受入事業
2. 産油国等専門家派遣事業
3. 産油国特別支援事業

III. 産油国等石油関連産業基盤整備・ 国際共同研究事業 (基盤整備・国際共同研究事業)

基盤整備事業では、産油国の石油関連産業の基盤整備を支援することを目的に、現地の政府機関又は石油会社など、海外カウンターパートとの合意に基づき、製油所の操業改善・高度化・省エネルギーや近年要望が強い環境対策の技術開発等に係る技術協力を実施します。

国際共同研究事業では、産油国の大学又は研究機関等との間で、合同研究セミナーの開催、わが国研究者の産油国への長期派遣及び産油国研究者の国内研究機関への受入等の事業を実施します。

産油国への技術支援で韓国・中国等とも競合する現状にありますが、今年度の方向として、従来型の移転技術の有効性を実証するパイロット装置を産油国へ援助する等のハード面の支援からソフト面、例えば、わが国技術者を産油国機関へ派遣し産油国ダウンストリーム技術のレベル向上を図るなど、徐々に産油国への支援内容を変化させます。

また、わが国の石油製品需要の減少と海外における中国・インド・韓国などの企業との競争激化に晒され厳しい状況下にあるわが国の石油関連産業に対し、特に海外事業展開を支援する観点から、長年に亘るJCCPの活動で培ってきた産油国営石油会社等との関係を活かし、側面から支援していきます。

1. 産油国等石油関連産業基盤整備事業（基盤整備事業）
2. 産油国等石油精製・利用技術国際共同研究事業
3. 産油国特別支援事業

IV . 国際石油交流連携促進事業 (連携促進事業)

連携促進事業においては、産油国石油関連機関と我が国石油関連機関との間で人的ネットワークを構築・深化させることを目的に、国際会議の開催、産油国からの要人招聘、産油国を訪問して行う政策対話、産油国の石油情勢や動向把握のための調査、政府間合意による案件や新興発展途上国等に対する緊急支援及びこれらをより効果的に行うための広報活動等の事業を実施します。

1. 国際会議開催
2. 要人招聘事業
3. 産油国フォローアップ事業
4. 調査事業
5. 国際石油交流拠点海外事務所運営
6. 産油国コミュニケーションネットワーク事業
7. 緊急国際協力支援事業

(別掲)

JCCP 事業対象国選定基準 (2014 年改訂)

1. 選定基準：下記項目を総合的に判断して事業対象国とする。

- (1) 日本の石油・天然ガス等の輸出入
 01. 原油・その製品及び天然ガスの輸入実績がある国
 02. 原油・その製品及び天然ガスの輸出能力がある国で、将来、輸入する可能性がある国
 03. 現在、原油・その製品及び天然ガスの輸出能力はないが、将来、輸入する可能性がある国
- (2) 原油及び天然ガスの埋蔵量及び日本の権益保有・確保
 04. 原油及び天然ガスの埋蔵量を一定以上有している国 (埋蔵量の多い国)
 05. 日本の石油関連会社が権益を保有 (現在)、ないしは将来取得しようとする産油・産ガス国
- (3) 産油・ガス国としてその他の要素
 06. OPEC/GCC/GECF に加盟している国 (GECF : Gas Exporting Countries Forum 加盟 12ヶ国)
 07. 地政学的に利点がある国 (地理的利点、政治的安定、戦略パートナー等)

- (4) 日本の石油関連企業の事業展開等
 08. 石油会社、石油関連エンジニアリング会社等が事業展開を図ろうとしている、ないしは強化しようとしている国
 09. 石油製品の輸出先である、ないしは将来輸出先となりうる国
 10. 原油・その製品備蓄に関し日本への協力の可能性のある国
 11. 日本の石油関連会社と資本提携のある国
- (5) JCCP 事業の効果とそのニーズ
 12. 当該国の石油産業 (ダウンストリーム分野) に於いて、人材育成・技術協力のニーズがある国
 13. 日本のシーズを活用することにより石油等のエネルギー需給緩和に繋がる省エネ、地球規模環境や石油供給能力に影響の強い労働衛生・安全・環境 (HSE) ニーズが高い国
 14. 日本の貢献 (JCCP が実施する事業) が一定の評価を受けることが期待できる国

(注 1) なお、「先進国」については、事業対象国から除外した。

(注 2) 上記以外の国、あるいは地域に関して、特段の事情が発生した場合にはケースバイケースで判断し事業を実施することがある。

「産油国ネットワーク会議」開催（サウジアラビア）

1. 会議の目的

2014年3月、第2回産油国ネットワーク会議をサウジアラビアで開催しました。（第1回は2012年11月にUAEで開催）この会議の目的は、JCCPが実施しているJCCP事業について、産油国側での効果や評価を確認し、今後の効果的な事業運営に役立てること、それと共に、日本との人的交流を強固なものとする事です。また、JCCP事業活動への継続的な支援協力を要請し、産油国側においてJCCPを通じた当該国とのネットワークの構築によって、日本との関係強化を更に促進すること、さらには、卒業生には、産油国各国の石油会社の幹部や責任者になっている方も多いため、日本への原油供給の安定化に資することを念頭に開催しています。

2. サウジアラビアを選定した理由

日本の原油輸入量第1位の最重要国であること、また、研修卒業生が2014年3月時点で911名を数え、現在関連会社を含む国営石油会社の要職に就いている卒業生の比率が他国と比べて高いことの2点が挙げられます。

3. 同窓会の開催

2014年3月6日に、アルコバール市内のホテル メリディアン アルコバールにおいて同窓会を開催致しました。サウジアラビアの研修卒業生を対象に幅広く参加を呼びかけました。同窓会に参加した総数は、サウジアラビア側121名、現地の日本側関係者109名の合計で230名に達しました。

- ① サウジアラビア側からはサウジアラムコを中心に、サウジアラムコ アル・カイヤール上級副社長（Mr. Abdulaziz F. Al Khayyal, Senior Vice President）、アル・ゴソン人材調整・訓練本部長（Ms. Huda M. Al Ghoson,

Executive Director, Employee Relations & Training）アル・ナフィシー訓練・開発部長（Mr. Nasser A. Al-Nafisee, General Manager, Training & Development）と、研修卒業生代表としてサウジ石油鉱物資源省科学技術ユニット アル・ジョフ マネージャー（Mr. Abdullah I. Al Jof, Manager, Technical Training Unit, Eastern Province Branch, MPMR）、サウジアラムコ リヤド製油所アル・スベイ所長（Mr. Abdul-Rahman Al-Subaie, Managing Director, Riyadh Refinery）といった要人の方々が参加されました。

- ② 日本側からは、在サウジアラビア小寺日本国大使を始め大使館関係者、及び湾岸諸国に展開する日系石油元売代表事務所並びに在サウジアラビア日系企業関係者が参加されました。JCCPからは専務理事、常務理事をはじめ関係の幹部が参加致しました。
- ③ 同窓会の進行は、日本・サウジアラビア双方代表の挨拶、小寺大使による基調講演、研修卒業生代表としてサウジ石油鉱物資源省 アル・ジョフ科学技術ユニットマネージャー、サウジアラムコ アル・スベイレヤド製油所長のスピーチに続き、日本文化の紹介として歌舞伎の連獅子が披露されました。その後、餠細工や寿司、天ぷらの日本食も提供しました。



VIP 記念撮影 小寺大使（左）、
アル・カイヤール上級副社長（左から3番目）、
アル・ゴソン人材調整・訓練本部長（中央）



アル・カイヤール上級副社長の来賓挨拶

- ④ 出席した研修卒業生から回収したアンケートを分析したところ、JCCPで受講した研修が現在の業務に大変役に立っているという回答が80%を占めました。役に立っているという研修の具体的な内容については、実地研修（本社・製油所等）が70%、歴史・文化研修が44%、JCCP本部での講義が42%でした。技術協力について関心がある分野は、装置運転の効率化や改善、再生可能エネルギー、省エネルギー、排水処理、といった点が目立ちました。



研修卒業生代表 アル・ジョフ マネージャー (MOMR)



研修卒業生代表 アル・スベイ リヤド製油所長

4. まとめ

今回の産油国ネットワーク会議で得られた成果として、以下の2点があげられます。

第一にサウジアラビア側から多数の卒業生が同窓会に参加された事実が、サウジアラビアにおけるJCCPのプレゼンスの高さを表しています。また、サウジアラムコが社内報に関連記事(添付)を掲載したことで、特に同社内におけるJCCPの認知度はより高まりました。第二にサウジアラムコなどサウジアラビア側の出席者からのアンケート結果によりサウジアラビア側のニーズをより正確に掴むことができたとともに、JCCPに対して多くの要望が出されたことにより、今後必要と思われる研修や技術協力案件の方向性のヒントを得ることができました。

結果的に、サウジアラビア国内でのネットワーク構築のみならず、サウジアラビアと日本の関係強化に改めて貢献できたと考えます。

(研修部 湯浅 隆明)



The Arabian Sun Mar. 20, 2014に掲載されました。
(左が小寺大使、右がアル・カイヤル上級副社長)



会場の風景



卒業生

第22回湾岸諸国環境シンポジウム開催

平成26年3月3日から5日の3日間にわたり、キングファハド石油鉱物資源大学（King Fahd University of Petroleum and Minerals:KFUPM）を共催機関として、「持続可能なGCC環境 - 未来への挑戦（Sustainable GCC Environment - Challenge for Our Future）」をメインテーマとして、「第22回湾岸諸国環境シンポジウム」をサウジアラビアにて開催しました。今回の湾岸諸国環境シンポジウムはセッションを4つに分け、第4セッションはフォーラムとして実施し、日本及びGCC諸国から延べ300名の参加者を集めました。

開会に先立ち、前日の3月2日に瀬川幸一団長（上智大学名誉教授）以下日本人講師一同及び吉田常務理事以下JCCP関係者がKFUPMアル・スルタン学長への表敬訪問を行い、シンポジウム開催の尽力に対し、謝辞を述べました。その後、報道関係者が集まる中、KFUPM構内で記者会見が行われ、KFUPMのプハハリ事務局代表、吉田常務理事が質疑応答に対応しました。記者会見の様子は現地新聞にも大きく報じられ、JCCPでのサウジアラビアでの認知度を大いに向上させることができました。

シンポジウム初日の開会式では、サウジアラビアを代表してアル・スルタン学長及びサウジアラムコのアル・ムサイド マネージャーが、日本を代表して吉田常務が開会の挨拶を述べました。

アル・スルタン学長は、「JCCP・サウジアラムコ・講演者・参加者・KFUPM事務局等関係者に対する謝辞とともに、GCC諸国がエネルギー源の多様化と持続性を模索している中で、本シンポジウムが実りある機会となることを望む」と述べられました。アル・ムサイドマネージャーは5回目を迎えるサウジアラビアでの環境シンポジウムへの祝辞に続けて、「本シンポジウムが関係者に実りある機会となることを望む」と述べられました。吉田常務理事は、「日本と中東との関係に関し、

昨年サウジアラビアを訪問した安倍総理が述べられたキーワードの一つである『共生と共存』を、日本の省エネ・環境対策技術の提供によるGCC湾岸諸国への支援と捉え、これを実施してきたJCCP事業の一環としての本シンポジウムが将来の環境との『共生と共存』に貢献することを期待する」と述べられました。

開会式後、瀬川団長が「持続可能な石油・化学産業のための触媒技術」（Catalyst for Green and Sustainable Chemistry）と題した基調講演を行いました。その中で瀬川団長は「現在、石油化学製品、プラスチック等を生産する化学産業は主要な工業分野であるが、過去日本の化学産業は環境へ悪影響を及ぼす毒性物質を排出していた。これらの問題解決のために膨大な努力が行われ、そのほとんどが解決された」と口切れられ、そのために日本で実行された触媒開発事例として、(a) 化学廃棄物の最小化、(b) 有害物質使用の回避、(c) 天然資源の使用削減を考慮した上で実施されたことを説明されました。

引き続き、第一分科会「石油、ガス産業における環境課題と持続可能な環境への取組み」（Environmental Issues and Sustainable Environmental Development in Oil and Gas Industry）、第二分科会：「地下水、廃水の環境マネジメント」（Ground Water and Wastewater Management）において、日本及びGCC諸国の専門家から発表が行われました。

翌4日には、第三分科会：「脱塩・造水および石油精製産業における環境課題とその取組み」（Environmental Challenges for Desalination and Refining Industry）、第四分科会は昨年に引き続き製油所の環境問題にスポットライトをあてたフォーラムを開催しました。今回のフォーラムでは「廃水、大気放出物質、固形廃棄物の環境マネジメント」（Forum: Management of Solid Waste, Wastewater and Gaseous



記者会見



瀬川名誉教授の基調講演



記念品贈呈（アル・スルタン学長から吉田常務理事へ）

Emissions in Refineries) に関するテーマで発表が行われ、日本をはじめ GCC 湾岸諸国から 5 か国（サウジアラビア、クウェート、バーレーン、オマーン、カタール）の製油所関係者の発表がありました。

日本からは第一分科会では JX 日鉱日石エネルギー(株)研究開発本部の前田征児マネージャーが、「燃料電池自動車普及開始に向けたガソリンスタンド一体型水素ステーションにおける社会実証研究について」(Technical and Social Demonstration of Hydrogen Stations Integrated with Gas Stations Targeting the Commercial Start of Fuel Cell Vehicles (FCV)) を講演されました。

第三分科会では、日揮(株)営業本部の青山尚登マネージャーが、「UF 膜を用いた原油生産水のリサイクルシステム」(Application of Ultrafiltration Membrane System to Water Recycle System for Oil Industry) を、コスモ石油(株)技術研究ユニットの藤本尚則主任研究員が、「製油所排水処理の管理と余剰生物汚泥の削減への取組み」

(Management of Wastewater and Approach of Excess Bio-Sludge Reduction for Refinery) をそれぞれ講演されました。

第四分科会（フォーラム）では、出光興産(株)生産技術センターの木本浩規主任部員が、「ボイラの材料劣化防止法」(Prevention of the Material Degradation of Boilers) に関する発表をされました。

シンポジウムでは合計 18 件の発表が行われました。それぞれの経験、技術を通して参加者同士、お互いが抱える環境課題に対し、技術的アドバイスや意見交換が最後まで活発に行われ、参加者は自らの研究や事業に極めて有用な情報を得たものと確信しております。

5日の発表終了後の閉会式では、KFUPM のアブ ナセル コングラド博士より、KFUPM 事務局、サウジアラムコ、GCC 湾岸諸国及び日本からの講演者他関係者に対する謝辞が述べられました。

シンポジウム最終日（5日）は日本及び GCC 諸国からの参加者を集め、技術視察を行いました。サウジアラムコ環境部門のロナウド ローランド氏の案内により、ラス・タヌラ製油所（居住区部分）及び近郊で同社が実施しているマングローブ植林事業を視察しました。マングローブ植林は徐々に塩分濃度を濃くした水を与えて苗を生育させる等、なかなか手間のかかる事業であることが実感され、この植林事業が成功し、サウジアラビアの湾岸地区が緑化保全されることが想像されました。

今回の湾岸諸国環境シンポジウムはクウェートで開催される予定ですが、湾岸諸国の環境改善に貢献することは元より、環境改善に資するニーズの発掘、JCCP 事業のシンポジウム参加者への周知、日本及び湾岸諸国の環境関係者の人的交流の場として、より大きな成果を上げることを期待しております。

（技術協力部 大田 毅）



フォーラム風景



サウジアラムコのマングローブ植林事業地

平成 25 年度環境シンポジウム発表者一覧表

Opening Ceremony		
基調講演	Japan	Prof. Koichi Segawa Professor Emeritus, Sophia University 上智大学 名誉教授 瀬川 幸一博士 Catalyst Technology for Green and Sustainable Chemistry 環境にやさしく、持続可能な化学のための触媒技術

	Nation	Title	Speaker Organization
Session 1: Environmental Issues and Sustainable Environmental Development in Oil and Gas Industry 石油、ガス産業における環境問題と持続可能な環境への取組み Session Chair: Mr. Abdul Wahab Zaki Ali (KFUPM/Saudi Arabia) 座長：アブドゥル ワーブ ザキ アリ (キングファド石油鉱物大学 / サウジアラビア)			
1	Saudi Arabia	Environmental Impact of Upstream Oil and Gas Activities 石油・ガスのアップストリーム活動の環境影響	Dr. Abdulaziz Al-Shaibani King Fahd University of Petroleum & Minerals アブドゥラジズ・アルシャイバニ博士 キングファド石油鉱物大学
2	UAE	Removal of CO ₂ and H ₂ S from natural gas using Hollow Fiber Membrane Contactors at ADGAS field conditions ADGAS (アブダビガス液化会社) ガス田における中空糸膜コンタクターを用いた天然ガスからの CO ₂ 及び H ₂ S の除去	Dr. Mohamed H. Al-Marzouqi UAE University モハメド・アルマルズーキ博士 UAE 大学
3	Japan	Technical and Social Demonstration of Hydrogen Stations Integrated with Gas Stations Targeting the Commercial Start of Fuel Cell Vehicles (FCV) 燃料電池自動車普及開始に向けたガソリンスタンド一体型水素ステーションにおける社会実証研究について	Dr. Seiji Maeda JX Nippon Oil & Energy Corporation 前田 征児博士 JX 日鉱日石エネルギー(株)
Session 2: Ground Water and Wastewater Management 地下水、廃水の環境マネジメント Session Chair: Dr. Muhammad H. Al-Malack (KFUPM/Saudi Arabia) 座長：モハマド・アルマラック博士 (キングファド石油鉱物大学 / サウジアラビア)			
1	Saudi Arabia	Saudi Arabia: Moving Towards Sustainable Use of Natural Resources サウジアラビア：天然資源の持続可能な利用へむけた活動	Dr. Majed M. Abueshey Presidency of Meteorology and Environment マジャド・アブユシェイ博士 サウジアラビア環境気象庁
2	Kuwait	Water Security in the Gulf Cooperation Council (GCC) Countries: The Role of a Unified Regional Hydrogeological Database in Assessing Transboundary Aquifers 湾岸協力会議 (GCC) における水の安全確保：国境帯水層評価に関する水理地質学データベースの役割	Mr. Adnan S.S.S.A. Akbar Kuwait Institute for Scientific Research アドナン・アクバー氏 クウェート科学研究所
3	Oman	Usage of Treated Wastewater for Bio-fuel Production バイオ燃料生産のに向けた処理廃水の使用	Dr. Ahmed Al-Busaidi Sultan Qaboos University アームド・アルブサイディ博士 スルタンカブース大学
4	Saudi Arabia	Performance of Submerged Fixed-bed Biofilm Reactor Packed with Black Scoria for Municipal Wastewater Treatment 都市廃水処理を目的としたの水の中固定床生物膜反応器の性能	Dr. Saber A. El-Shafai King Saud University サベール・エルシャファイ博士 キングサウド大学

Session 3: Environmental Challenges for Desalination and Refining Industry 脱塩・造水および石油精製産業における環境課題とその取組み Session Chair: Mr. Hamed Al Rumhi (Oman Oil Refineries and Petroleum Industries Co/Oman) 座長：ハメド・ルミ氏（オマーン石油精製・石油産業会社 / オマーン）			
1	Saudi Arabia	Effect of Discharges from Desalination Plants on Coastal Environments in Saudi Arabia サウジアラビア海岸における海水淡水化プラント廃水の影響	Dr. Mohamed Osman Saeed Musa Saline Water Conversion Corporation モハメド・オスマン・サイード・ムーサ博士 サウジアラビア海水淡水化公社
2	Japan	Application of Ultrafiltration Membrane System to Water Recycle System for Oil Industry UF膜を用いた原油生産水のリサイクルシステム	Dr. Hisato Aoyama 青山 尚登博士 JGC Corporation 日揮(株)
3	Japan	Management of Wastewater and Approach of Excess Bio-Sludge Reduction for Refinery 製油所排水処理の管理と余剰生物汚泥の削減への取組み	Dr. Takanori Fujimoto COSMO Oil Co. Ltd. 藤本 尚則博士 コスモ石油(株)
4	Saudi Arabia	The EcoRight™ Biological Treatment Technology EcoRight™ を用いた生物的処理技術	Mr. Nidal Samad Saudi Aramco ニーダル・サマド氏 サウジアラムコ
Session 4: Forum: Management of Solid Waste, Wastewater and Gaseous Emissions in Refineries フォーラム：廃水、大気放出物質、固形廃棄物の環境マネジメント Moderator: Dr. Khaled Abdulkader (Saudi Aramco/Saudi Arabia) 座長：カールド・アブドゥルカダー博士（サウジアラムコ / サウジアラビア）			
1	Japan	Prevention of the Material Degradation of Boilers ボイラの材料劣化防止法	Dr. Hiroki Kimoto Idemitsu Kosan Co. Ltd. 木本 浩規博士 出光興産(株)
2	Saudi Arabia	Environmental Best Practices in Groundwater Protection for the Oil and Gas Industry in Middle East 中東の石油・ガス産業の地下水保護を目的とした環境に優しい最善策	Mr. Philip Reed Saudi Aramco フィリップ・リード氏 サウジアラムコ
3	Kuwait	Sustainable Environmental Development through Wastewater Management at KNPC KNPCにおける廃水管理を通じた持続可能な環境対策	Mr. Yaqoub Alhaddad Kuwait National Petroleum Company ヤコブ・アルハダッド氏 クウェート国営石油精製会社
4	Qatar	Developing and Implementing a GHG Accounting and Reporting Program for Refineries 製油所用 GHG 会計・報告プログラムの開発と実施	Mr. Yousef A. A. Y. Al-Hussaini Qatar Petroleum ヨセフ・アルフサイニ氏 カタール国営石油会社
5	Oman	Sohar Refinery Environmental Improvement Projects ソハール製油所環境改善プロジェクト	Mr. Majid Al Saidi Oman Oil Refineries and Petroleum Industries Co マジッド・アルサイディ氏 オマーン石油精製・石油産業会社
6	Barain	Treatment Performance of the BAPCO Biological Waste Water Treatment Plant BAPCO 生物廃水処理プラントの性能	Mr. Ali Redha Awadh Ali Hasan Bahrain Petroleum Company アリ・レーダ・アワードゥ・アリ・ハサン氏 バハレーン石油会社

中東ペトロテック2014 (バーレーン) 展示会に出展

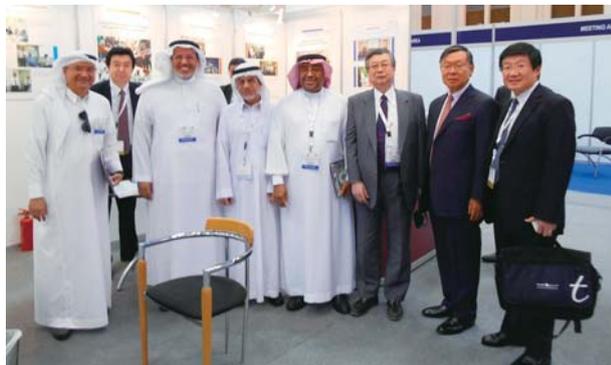
平成 26 年 5 月 18 日から 21 日の 4 日間、第 9 回ペトロテック (The 9th Middle East Refining and Petrochemicals Conference & Exhibition 2014) がバーレーンの国際展示会場において開催されました。

1. 概要

ペトロテックは、石油精製と石油化学における技術の発展と交流を目的として、2年に一度バーレーンで開催される大規模な国際会議です。中東諸国の国営石油会社・石油化学会社 (サウジアラムコ、BAPCO、ADNOC、QP、KPC 等) および国際企業の石油・石油化学会社等 (Axens、Haneywell UOP 等) が組織委員会やスポンサーとなっています。今回は、“Downstream Value Chain Integration Opportunities” のテーマで開催されました。18 日に行われた全体会議の席ではバーレーンのシェーク アハメッド ベン モハメッド アル・ハリファ NOGA 議長 (H. E. Shaikh Ahmed bin Mohammed Al Khalifa, Chairman, National Oil & Gas Authority (NOGA)) とサウジアラビアのオマール・バズハイール サウジアラムコ石油精製本部長 (Mr. Omar Bazuhair, Executive Director, Refining & NGL Fractionation, Saudi Aramco) の開会挨拶があり、多数のセッションやワークショップの開催と共に、展示会には 80 社以上が出展しました。JCCP では毎回ブースを出展しており、今回の 6 回目となる出展には総務部企画・広報グループの辻村、岩瀬が参加しました。

2. 出展の目的

ブース出展参加を通して、中東産油国の石油関係者をはじめとする会議や展示会参加者に対し JCCP の事業紹介を行うことと共に、これまでの 30 年以上にわたる産油国協力の実績を紹介できるこの機会を利用して、多くの過去の研修生や JCCP 事業に関わりのある要人に再会し様々な情報収集を行うことを目的としています。



在バーレーン王国日本大使館角特命全権大使とサウジアラムコの方々 (リヤド製油所スパイエ所長他)

3. 展示会

今回で 6 回目の出展のため、認知度も高まったことや事前で開催国のバーレーンや近隣諸国に案内メールを配信したこともあり、多くの JCCP で研修を受けた卒業生がブースを訪問してくださいました。18m²と狭いブースではありましたが、常に多くの研修生をお迎えし、さながら同窓会の様相を醸し出すことができました。

また JCCP 事業の 30 周年を記念して作成された過去 30 年分の卒業生の集合写真と名前が掲載されている卒業生アルバムはとて大好評でした。卒業生が当時を回顧し、思い出に浸ることはもちろんのこと、研修に参加をされていない方々も同僚や上司の若かりし頃の写真をめくりながら、研修のみならず日本への興味を持っていただけたようです。

ブースでは事業説明のみならず、JCCP 事業や研修生のインタビューなどをアラビア語と英語でモニターから連続して流したり、世界遺産の富士山と桜をあしらった JCCP ロゴ入り宣伝うちわを配り日本の素晴らしさも紹介しました。

4. まとめ

ブースには総勢 200 名を超える訪問者を迎え、盛況に終えることができました。

今やシニア、マネージメントクラスとなった卒業生の中には親子二世にわたりコースを受講した方もおり、JCCP と産油国がこれまで積み重ねてきた信頼関係を実感することができました。

(総務部 岩瀬 美佐子)



展示会場

(The Bahrain International Exhibition Center)



JCCP ブース

DCSシミュレータ説明会開催

1. はじめに

JCCPでは、プラクティカルな研修を実現するため、各種のシミュレータを保有しています。計装関係のシミュレータとしては、プラントの運転に欠かせない分散型計装システム(Distributed Control System)とミニチュアプラントを結合した実プラントに近いシミュレータがあります。このDCSシミュレータは、2機種あり、技術の進歩に合わせた研修ができるよう計画的に設備を更新しています。1機種は、3年前に新機種(No.6シミュレータ:アズビル社製)に移行が済み、残る機種は、昨年10月に新機種(No.5シミュレータ:横河電機社製)への移行を終了しました。DCSシミュレータについては、以前から所員からもどのようなものか知りたいとの要望がありました。そこで、新DCSシミュレータの紹介も兼ね、所員向けの説明会を実施しましたので概要を報告します。

2. 説明会概要

当日は、研修部ばかりでなく、他部からも出席があり、予想以上の賑わいとなりました。説明会の式次第は、システムの概要説明、起動式その後、希望者によるDCSシミュレータの体験コーナーという3部構成としました。システムの概要説明の中では、約40年前に遡るDCSの歴史、DCSが“分散型(Distributed)”計装システムと呼ばれている理由、心臓部であるフィールドコントロールステーションなどの現物の紹介、実際の研修で行っている実習内容等について説明しました。

起動式は、DCSシミュレータの研修の最初に実施する操作、つまり水槽への水注入操作をスタートすることで実施しました。3セットあるミニチュアプラントがほぼ同時に、水注入が開始されると、参加者から驚きの声とともに拍手が起きました。

この後、引き続き希望者による体験コーナーに進みました。当初、参加者が少ないのではと心配しましたが、3セットあるシミュレータに二人ずつ着席し、更に次の機会を待つ人が何名もいるという予想以上の参加を得ました。

体験内容は、研修生が実習するものと同じ内容を実施してもらうこととしました。水槽のレベルをある目標値に調整する操作では、短時間でスムーズに調整した人、目標値何度か上下しながら、なんとか目標値にたどり着いた人等まちまちでしたが、参加者それぞれがシミュレータ操作を楽しんでいました。

3. 終わりに

DCSという言葉自体を初めて聞く方もいた中で、楽しんでシミュレータ操作を体験して頂けたのは、望外の喜びでした。DCSシミュレータも所員にとってもより身近なものとなったと思います。今後は、所員の研修設備への理解にも心がけ、所員から色々なアイデアを頂き、研修設備の有効利用につなげたいと思います。

(研修部 鈴木 和廣)



新 No.5 シミュレータ



体験コーナー風景

「石油ダウンストリームの最新制御技術」の実施

1. はじめに

本コースは、分散型計装システム（DCS）を始めとするプラントの計装制御に関する分野の基礎から応用まで幅広く学習できるコースです。

JCCPは、DCSとミニチュアプラントを接続したDCSシミュレータを2機種保有しています。このシミュレータは、定期的に更新しており、3年前に1機種、昨年10月に残る1機種の更新を終えました。更新に当たり、従来型の計装に加え、フィールドバス等新機能を導入しました。今回の研修では、これらの新機能を活用したプログラム構成とし、2014年4月14日（月）から4月24日（木）にて実施したので、概要を報告します。

2. プログラム概要

2.1 計装制御の基礎に関するプログラム

(1) プロセス制御理論

まず、DCSに搭載される基本制御機能（PID）の概要とそのチューニング手法をビデオやCAIを用いて学習しました。その後、研修生がDCSシミュレータを運転し、既に学習したチューニング手法に従い必要なデータを収集し、PIDのパラメータを導出するという実習を行いました。（JCCPでの講義及び実習）

(2) DCS及びその関連機器の総合的学習

最新DCSの機能、世界的な導入の広がりを見せる安全計装システム（SIS）、最新計装技術であるフィールドバス等について、現物を目の当たりにしながら総合的に学習しました。（横河電機㈱三鷹本社での実地研修）

(3) 計装機器の管理

コントロールバルブ（C/V）の保守管理に関する講義及びC/Vの分解・組立て実習を通じC/Vの構造や安全な点検



No.5 シミュレータでの実習風景

方法について学習しました。（アズビル㈱湘南工場での実地研修）

(4) 無線計装システム

日本の製油所でも導入が進みつつある無線計装について、基本技術や無線計装の用途、設計の概要など、実習を交えた講義にて総合的に学習しました。（日本エマソン水島ソリューションセンターでの実地研修）

2.2 計装制御の応用に関するプログラム

(1) プロセスの最適化

DCSの基本制御機能だけでは、安定化が難しいプロセスの場合に導入される高度制御（Advanced Process Control）及び、更にその上位にプロセスシミュレータをベースにした最適化ツールを配置するプロセス最適化手法について学習しました。（JCCPでの講義、インベンシスプロセスシステムス㈱）

(2) APC事例

実際のプラントを訪問し、APCの取り組みの経緯、効果、開発維持体制などの概要及び具体的なAPC事例について研修しました。（出光興産愛知製油所での実地研修）

(3) アラームマネージメント

アラームのあるべき姿がいくつかの機関で、ガイダンスや標準として説明されています。これらのガイダンスや標準の概要や、最新DCS（JCCP保有）で実現されている機能を学習しました。（JCCPでの講義、アズビル㈱）

(4) DCSエンジニアリング

今回は、研修生が2つの新DCSシミュレータとも経験できるよう2日かけてエンジニアリング実習を行いました。主な内容



No.6 シミュレータでの実習風景

は、従来型計器、HART プロトコル及びフィールドバスの違いに関する講義、実習としては、フィールドバス計器を設置し、この計器からデータを DCS へ取り込むための定義関係、プロセス監視のための画面構築、コントローラーの定義及びこれらを使用した制御実習等を実施しました。

(5) 計装の近代化

本コースを総括するプログラムであり、フィールドバスや無線計装等の最近のトピックスに関する講義に加え、計装設備の更新事例等を通じ、更新時の注意点等を学習しました。(JCCPでの講義、日揮株)

3. 終わりに

今回、DCS シミュレータを用いた実習内容は、従来に比べ増強しましたが、実習時間については、より短時間で終了しました。これは、研修生のスキルが高いことに加え、新 DCS シミュレータがより使いやすいものになったことも理由の一つと考えます。研修終了後のアンケートによれば、APC、DCS、フィールドバスや無線計装等については、もっと時間をかけて欲しいとの要望がだされました。これらの要望に応え、より良いプログラムにつなげたいと思います。

(研修部 鈴木 和廣)

クウェート国営石油会社向け「日本型人事管理・人材開発 (HRM/HRD) 紹介」コースの実施

1. コースの背景と目的

クウェートのような資源リッチの湾岸富裕国の新しい世代は、自国の上流産業だけへの就職では数が限定され、国民全体の若年層の雇用が確保されません。石油精製・化学コンプレックスなどの新規建設や設備能力拡大のプロジェクトが目白押しの中、ナショナル雇用確保のために新たな下流プロジェクトへ若年ナショナルを参入させていく必要があります。

石油・天然ガスの上流事業は、一般の事業と比べてコントラクターを多用するので、直接雇用数は限定され、マネジメント要員と熟練した特殊技能者が優先されます。従って、今後のナショナル若年層の働き場所は、日本の石油精製業・化学産業と同じような正規従業員が操業の中心を担うエネルギー関連装置産業ということになります。

クウェートにおいても自国内での雇用増に貢献する企業が石油精製・化学などの下流事業に集中するので、従来の従業員のみならず増大する新規雇用者をエネルギー産業の自国民化目標の達成に向けて、ナショナルを中心に採用、訓練を行い、日本の従来の人事制度である終身雇用、年功序列制度に似た雇用形態で定年まで雇用するとの大きなテーマを抱えています。

このため、クウェート国営石油会社 (KNPC: Kuwait National Petroleum Company) の人事・教育制度の変化は、オペレーターやルーティン作業には低廉な外国人労働者を使い、ナショナルは学歴取得後、国営企業の幹部になるという湾岸富裕国の人事システムが曲がり角に来ていることを前提にして、改良していくことをめざしています。

従って、平成 26 年 3 月 3 日～14 日と 6 月 2 日～13 日の 2 回のカスタマイズド研修は、従業員のナショナル化に伴い KNPC が抱える、終身雇用と雇用後の生涯教育のための人材育成プログラム作成に役に立つよう準備しました。

2. セミナー内容

当該コースについては、研修対象者はそれぞれ 17 名と 13 名で、すべて KNPC の人事管理・人材開発担当者であるため、日本型を説明する際に KNPC の HRM/D のシステムとの比較を常に頭に入れ、講義・研修内容を構築しました。今回のコース全体の骨子は以下の通りであります。

- (1) 人事管理は、すべての会社・組織に共通するルールや手法は無いものと考えべきで、その国の歴史、風土、文化、思考方法、行動規範などに照らし、相応しい人事管理手法をそれぞれの国の企業・組織が構築すべきであること。
- (2) 日本の戦後の経済成長は終戦後 23 年でドイツを抜き世界第二位の GDP を達成した。それを支えた日本式人事管理・教育訓練の内容を成功例の一つとして例示したが、その後の社会変化により目標管理制度や成果主義の採用などにより改善が行われたが、特に、成果主義の過剰な導入が、日本の大多数の会社・組織には色々な問題を生じさせ、再度、旧来の人事管理方式を復活させながら、成果主義採用の失敗を改善して行こうとする傾向が出てきていることを説明。
- (3) 特に、戦後の日本経済の成功を理解するためには、先ず 2 千数百年の歴史の中で日本人の思考方法や行動規範がどのように育まれて来たかを解き明かし、これらが時代の要請と相俟って、日本独特の HRM システム (終身雇用、年功制、企業別組合) の基礎となり、戦後復興、高度成長に貢献したとの視点が欠かせないことを詳述。
- (4) クウェート等の豊かな産油国では、ナショナル雇用と育成が重要で、クウェイトイゼーションが KNPC でも重要なテーマである。労働市場も、欧米のようなモビリティが高くなく、

日本型に近い。したがって、欧米のコンサルタントを招いて作った HRM/D のシステムはうまく機能しない。むしろ、日本型の HRM/D の方が適合。

- (5) 実地研修においては、出光・JX 日鉱日石エネルギーの両製油所の人事制度のみならず人材開発に関する、小集団活動、カイゼン活動の具体的な実践事例に触れ、明星大学などでは、具体的な教育訓練計画の立案方法、実施に関する問題点の解説を行うことで、新しい教育訓練制度の導入や成功に導くヒントなどへの一層の理解の深化。



3月の参加者：出光興産愛知製油所にて

3. まとめ

2回の研修は、研修生からも好評でしたが、今後も、どうすれば、KNPC がほとんどの職種にクウェート人化が可能になる人事・訓練制度を構築していけるのか、JCCPとしてKNPC に対し継続してお手伝い致したいと考えます。

(研修部 庄司 太郎)



6月の参加者：JCCPにて



サウジアラムコ 専門職エンジニア向け静機器の 腐食・保全・検査セミナー実施

1. コースの背景と目的

2007年度よりサウジアラムコ製油所等のエンジニアを対象に、保全管理、TPM活動による保全管理並びに安全管理のカスタマイズド研修(CPO)を継続しています。その中において、サウジアラムコの専門職エンジニアの教育研修を行っているエンジニアリングサービス部門の専門職エンジニア開発部(Professional Engineering Development Division-PEDD)から、中級クラス以上のエンジニアを対象とした専門的な保全技術と検査技術に関するコースの企画を要請されました。今回は日本石油学会(JPI)で取りまとめた技術管理規格(JCCPにて英訳版作成)の中から製油所装置の腐食制御技術、機器の劣化評価と対策並びに検査技術の3分野を選択し、サウジアラムコの保全と検査部門に携わるエンジニアの技術レベルを向上すべく、日本での様々な経験と知見の技術伝達をするものとし、平成26年2月9日(日)～2月13日(水)の5日間で、サウジアラムコ本社地区のPEDDで研修を実施しました。講師はJCCPから刀禰 文廣及び斉藤 博光、日揮(株)から境野 潔講師、千代田化工建設(株)から清水 孝雄講師の4名を派遣しました。今回の講師については、事前にサウジアラムコが、提出した経歴書を審査し、かつ電話での口頭試問を行い、講師としての妥当性を判断されたことを付記いたします。

今回の研修生はサウジアラムコの製油所、NGL分留プラント、ガス生産プラント、パイプライン、研究所など多岐にわたる事業所の保全・検査に携わっているエンジニア15名で、経験年数は1年、2～3年また25年以上という幅広い構成でした。

2. セミナー内容

冒頭、サウジアラムコ PEDD のバサム ボカリ部門長 (Mr. Bassam Bokhari, Division Head) から、今回の PEDD のコースは JCCP の支援で実現したもので、日本の腐食に関する保全と検査技術の知見を吸収し今後役に立てるようとの激励の言葉がありました。引き続き刀禰 (JCCP) から「日本の製油所における保全管理」と題し、保全管理の意義と目的を解説し、日本の石油コンプレックスで発生した重大事故の中から、設備設計の問題から腐食に発展した事故などについて説明しました。

二日目は清水講師(千代田化工建設)から、「機器の劣化評価と対策」につき、高温運転時の劣化損傷(約200℃以上)、環境脆化とクラック(約200℃以下)並びに機械的損傷(延性破壊、脆性破壊、疲労破壊)の3項目に分けて講義をおこないました。内容は JPI 規格に加え API、NACE

資料もできるだけ組み込み、かつ実際の経験に即したもので、参加者は真剣に聴講していました。

三日目は境野講師(日揮)が製油所で多く活用されている「検査技術」について、汎用的なものから最新の技術までを広く解説し、個々の適用事例を通して、検査方法で適用に有利なポイント・適用する上での注意点を説明しました。

四日目は斉藤(JCCP)が「製油所機器の腐食制御技術」について、常圧蒸留装置から硫黄回収装置までのプロセスで発生する腐食、材料劣化他の損傷、さらには損傷対応としての材料の改善や運転環境の対策の各項目に即して、日本の製油所での腐食他の損傷と、その対策としての材料の改善や、運転の環境の対策などの日本の経験、知見、技術他を紹介しました。

最終日は採点後の小テストを返却し、ポイントについて各講師から解説を行いました。また、研修生からは、講義内容、講義資料、講師の英語力に関して否定的な指摘はなく、非常に高い評価でした。さらに PEDD からは継続的な実施を求められることとなりました。

3. まとめ

上記の通り、今回、CPOでは初めて、各単元で小テストを実施しました。これは、単元ごとの理解度を確認するためです。参加者は、全項目を埋めるまで、真剣にテキストを繰り返しながら設問に取り組んでおり、緊張感の維持と学習効果の向上に小テストが役立ったと思われます。

(研修部 刀禰 文廣)



集合写真

産油国トレーニング協力事業報告 (サウジアラビア、カタール)

主要産油国との関係強化並びに人材育成に協力する為に、サウジアラビアの主要石油会社サウジアラムコの各部門のキーパーソンと2014年度直轄受入研修プログラムの説明及び打合せ、サウジアラムコ教育プログラムにおけるJCCP支援プログラムに関する打合せを目的とし、さらには本年度のサウジアラビアでの同窓会の事前準備の一環として各部門へ計画の内容を説明すること、さらにはカタール石油への研修計画の説明を行うことを目的として、平成25年11月に続き、平成26年2月25日(水)から3月10日(月)の間、研修部刀欄がサウジアラムコの関連部門とカタール石油を訪問しました。

1. サウジアラビア

(1) リヤド製油所

リヤド製油所のアブドゥルラハマン アル・スバイエ所長 (Mr. Abdul Rahman Al Subaie, Manager Riyadh Refinery)、アル・シュガイヤ保全部長 (Mr. Abdulaziz M. Al-Shugair, Maintenance Superintendent)、アル・アリ計画部長 (Mr. Raad E. Al-Ali, Planning Superintendent) とリヤド製油所での保全関連のセミナーの実施方法と実施時期について討議を行いました。セミナーの目的は、定期保全の計画実施内容の妥当性を明確にしたいため、リヤド製油所と日本の定期保全に関するスコープの比較を基に、現場での問題点、問題箇所の抽出を行い、改善につなげることにしました。特にクリティカルパスの解消を行いたいとのことです。今回の打合せと引き続きメールでの継続検討とで、リヤド製油所の定期保全の期間中の2日間(平成26年4月30日、5月1日)、日本の製油所で定期保全を担当した専門家を派遣し、リヤド製油所の現場の課題発掘を行い、引き続き、6月1日から5日の間にセミナーを実施し、リヤド製油所と日本の定期保全に関するスコー

プの比較、抽出課題から改善方法の検討を実施することで合意しました。

(2) エンジニアリング・サービス

(Professional Engineering Development Division-PEDD)

CPO-22-13 (2/9-2/13 実施) コースの担当のラハマン課長 (Mr. Rashid Kaleel Rahman, Supervisor, Program Development) とセミナーの評価まとめを行いました。PEDDの参加者の調査では、セミナーの評価は非常に高く、テキストの評価も高いもので、プレゼンテーションスキルについても標準よりやや上との評価とのことです。その結果、来年度も実施が必須となる見込みとのことです。PEDDでは来年度のプログラム検討会が6月に実施されたことから、今回と同様のセミナーを登録する計画とのことです。

(3) 教育訓練・人材開発部門専門研修部門

(Professional Development Department -PDD)

本部門の前任者のラベ取締役がSADARA(サウジアラムコとダウとのJV)の副社長 (Mr. Raed Rabeh, Vice President, Industrial Relation) に昇格したとのことから、新任のアル・オタイビ取締役 (Mr. Abdullah Z. Al-Otaibi, Director) と引き続きJCCPとの友好関係を継続すべく、打合せを行いました。PDDの役割は、サウジアラムコ全社の大学卒以上の社員の人材開発にあります。そのため、PDDは大学卒業以上の社員の、国内外での研修の申し込み受付、受講の可否、結果の記録等々を実施しているとのこと



スバイエ所長 (左から2人目)



オタイビ取締役 (右)

です。これに対して高卒の育成は、Industrial Training Department (ITD) がその任を果たしており、ITD から研修生を JCCP に送っています。オタイビ氏は、これまでの連携を今以上にいいものにしていきたいと述べられ、引き続き JCCP に研修生を送るとのことです。現在のレギュラーコースについては、複数の国から集まることから、参加者相互の情報交換と連携の創造に効果を感じているとのこと。

(4) リファインニング& NGL 分留事業部門本部 HR 開発部門 (HR Development Division, Refining & NGL Fractionation)

リファインニング& NGL 分留事業部門は、直轄の 4 製油所と 2NGL 分留プラントを統括しています。従来、本部門の人材開発と研修はそれぞれの製油所に委ねられており、製油所長によりその方針が異なっていました。本部門では昨年度半年以上をかけて、本部門の統一した育成を目指し検討を重ねられ、本年度から、本部門に HR Development Division を設定し、人材開発と育成を統括することとなりました。そこで今回その責任者となったサガ部長 (Mr. Rafat M. Sagah, Superintendent) と打合せました。今回の新組織の発足で、製油所等のトレーニングユニットはサガ氏が統括を行うこととなったとのことで、JCCP の窓口はタエブ氏 (Mr. Rayyn S. Tayeb, Supervisor (A), Manpower Development Unit) を指名されました。

サガ氏によると、これまでの JCCP で研修を受講した社員は、日本の文化と習慣等についての経験は大きく、受講前後の変化を認識しているとのこと。新体制が発足したことから、日本的 HRM と HRD の研修を CPO として実施の希

望が出され、対象はリファインニング& NGL 分留事業部門の HR とトレーニングユニットのスタッフでサガ氏も研修生の一人となるとのこと。

2. カタール

カタール石油 コーポレート・トレーニング部門

カタール石油から製油所での地震に対応する様々な課題についての研修の依頼があり、バシ博士 (Dr. Abderrazak Bella Baci, Head, Program Development & Evaluation) とカスタマイズド・プログラムの提案を基に打ち合わせを行いました。実施時期は 9 月から 11 月の間とし、企業のリスク管理と企業の継続的存続が課題になっており、それに即した内容を加えて検討を行うこととしました。また、2014 年度プログラムについて、新規の戦略管理には興味があるが、その期間は長いケースでも実質 5 日であろうとのこと。

3. まとめ

今回は、サウジアラムコの 3 部門とカタール石油のコーポレート・トレーニング部門と打合せを行い、各部門からは、JCCP の研修事業に対して強い期待と継続的な連携を求められました。中東各国は、各種事業においてアジア各国との取引の経験から、やはり日本のものづくりの堅実さと文化等に裏打ちされた人間性等から日本を再認識している状況を強く感じています。今後とも、各国の研修窓口とは頻繁な接触と連携を地道に続けることが必要と思われます。

(研修部 刀禰 文廣)



サガ部長 (中央)



バシ博士 (右)

産油国トレーニング協力事業報告 (カタール、UAE)

産油国の人材育成に資するため、研修体制の運営・研修内容の改善等に関する助言並びにそれに対するカタール石油・Tasweeq (カタール) 及び ADNOC・TAKREER (UAE) の人材育成・人材開発部門のキーパーソンとの連携強化、並びに各社でのニーズを探る目的で、平成 26 年 5 月 3 日(土) から 5 月 8 日(木) の間、業務部 井生と研修部 刀禰がカタールと UAE を訪問しました。

1. カタール

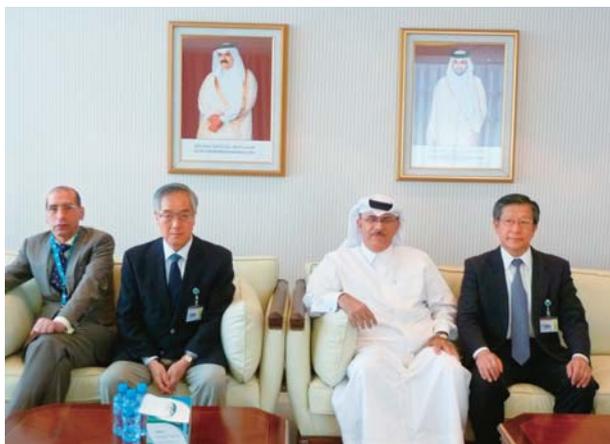
1.1 カタール石油

(Qatar Petroleum, Corporate Training Department) との打合せ

カタール石油の JCCP の窓口は昨年 10 月に交代し、JCCP としては初めて、後任のアル・アリ氏 (Mrs. Fatima Mohamed AL-ALI, Asst. Manager Vocational Training, A/Asst. Manager Professional Learning) と面談ができました。アル・アリ氏からは、JCCP のレギュラーコースに何ら問題点はなく、研修生からの評価も高いとのこと、引き続き、研修生を派遣していくとのコメントをいただきました。JCCP は、カタール石油から特別なコースの企画があれば、カスタマイズプログラムとして検討は可能であることを説明しました。

1.2 Tasweeq 本社との打合せ

今回は、昨年度から詳細検討を行っている若手社職員の情報交換プログラムの最終実施内容の確認を目的としアブドゥルマレク専務 (Mr. Abudulla Al Abdulmalek, Executive Director - Administration Directorate)、イブラヒム博士 (Dr. Majid Ibrahim, Head of Learning and Development) と打ち合わせを行いました。実施内容については問題のないことを確認しました。Tasweeq からの若手社



アブドゥルマレク専務 (右から二人目)、イブラヒム博士 (左端)

職員の派遣時期については平成 26 年 12 月 2 日(火) ~ 12 月 12 日(金) を第一候補として準備を進めることとしました。日本からの若手社職員の派遣については平成 27 年 1 月 25 日 ~ 1 月 29 日(カタール滞り期間) で推進することとしました。双方で 7 月中旬までに、詳細を確定することで合意しました。

2. UAE

2.1 TAKREER 本社 HR との打合せ

TAKREER の人事部門のヘルザラ人材開発部門課長 (Mr. Ahmed Herzallah, Head, Career Development Section) 他と、JCCP が毎年継続的に実施しているカスタマイズ研修 (CPO) について打ち合わせしました。2014 年はメンテナンス関連の CPO を行う予定でしたが、1 月に JCCP から提案を行ったところ、すでに年間計画が固まっており、2014 年の計画には登録ができませんでした。そこで今回、再度 CPO に関して討議を行い「静機器の腐食・保全・検査セミナー」を 2015 年に実施することで合意しました。また、今回さらに、製油所の運転員を対象とする座学での CPO の要請があり、TPM コースの概要を説明しました。本内容をベースに双方で検討をすることで合意し、今後詳細を打ち合わせることとしました。



ヘルザラ氏 (右から 2 人目)

2.2 ADNOC との打合せ

人材育成部門の JCCP の窓口であるマンズーリ女史 (Ms. Salama Al Mansoori, Training Specialist) 他とマーケティング部門の人材育成部門のアル・ムーラ 石油販売調査取引支援部門長 (Mr. Mohamood Al Mulla, Head, Coordination Department, Marketing Research & Business Support Division) 他に、UAE を対象とする緊急

支援事業について、その背景と実施に伴う経費面の概要を説明しました。両部門からは本スキームに感謝の意を示されました。現状、具体的な要望はないとのこと。今後、日本側から早急にCPJとして受け入れ可能な研修内容案を提示し、進め方を検討する必要があります。

3. まとめ

今回の ADNOC 向けの緊急支援事業などの人材育成事業については、その実施時期は2015年の1～3月に集中すると考えられます。現在、環境関連のカスタマイズド研修を調整中で、強力に推進する予定です。

各国の国営石油会社の人事部門との連携は、十分な対応をとるべく定期的な面談を行う必要性を強く感じました。

(研修部 刀襷 文廣)



アル・ムーラ氏（左端）



JCCP直轄研修コース実施概要

TR-1-14 石油産業における将来の最新技術（平成 26 年 4 月 7 日～ 4 月 24 日） Future Advanced Technology for Petroleum Industry

レクチャー：荻谷 文介

研修内容：日本の石油会社の新経営戦略、世界のエネルギー事情と新エネルギーの現状、クラス討議 1: 各国の技術開発、水素エネルギー社会、ペトロリオミクス技術、バーチャル製油所を利用した製油所設備構成の最適化シミュレーション、クラス討議 2: 将来のエネルギービジョン

実地研修先：コスモ石油・中央研究所、三友プラントサービス、日本 CCS 調査・苫小牧実証試験サイト、富士石油・袖ヶ浦製油所、創エネハウス、海老名水素ステーション、中外テクノス・つくばバイオフィロンティアセンター

参加国：イラク、インドネシア、クウェート、リビア、ミャンマー、ナイジェリア、スーダン、タイ、ベトナム

9ヶ国 合計 14名



TR-2-14 石油ダウンストリームにおける最新制御技術（平成 26 年 4 月 7 日～ 4 月 24 日） Advanced Control Technologies in the Oil Downstream

レクチャー：鈴木 和廣

研修内容：日本の石油産業、日本の情報及び制御システム、PID チューニング手法、プロセス制御実習、最新 DCS・計装技術、安全計装システム、コントロールバルブの保守管理、アドバンスド制御とプロセスの最適化、フィールドバス、無線計装、DCS エンジニアリング、計装の近代化

実地研修先：横河電機・三鷹本社、アズビル・湘南工場、出光興産・愛知製油所、日本エマソン・水島ソリューションセンター

参加国：インドネシア、イラク、クウェート、カザフスタン、リビア、ミャンマー、ナイジェリア、パキスタン、サウジアラビア、タイ、ウズベキスタン、ベトナム

12ヶ国 合計 17名



TR-3-14 石油販売（平成 26 年 5 月 13 日～ 5 月 30 日） Petroleum Marketing

レクチャー：神保 雅之

研修内容：日本の石油産業、陸上・海上出荷システム、LNG 受入れ設備、小売販売業者の経営、空港におけるジェット燃料油供給システム、最新の SS、油槽所機器と SS の運営形態、日本における自動車燃料品質動向、環境問題、代替燃料、ビジネス能力開発ワークショップ（ネゴシエーション、財務会計、石油デリバティブ取引、購買、精製用原油選択）、問題解決の手法

実地研修先：出光興産・徳山事業所、富士谷商店・本社・油槽所、三愛石油・羽田支社、タツノ・横浜工場、JX 日鉱日石エネルギー・本社

参加国：UAE、イラク、インドネシア、サウジアラビア、ベトナム、カンボジア、カザフスタン、ミャンマー、ナイジェリア

9ヶ国 合計 21名



TR-4-14 重質油のアップグレーディング (平成 26 年 5 月 13 日～5 月 30 日)
Upgrading Processes of Heavy Oil

レクチャラー：湯浅 隆明

研修内容：重質油のアップグレーディングプロセス概論、重質油水素化処理触媒の概要、接触分解技術、重質油の水素化処理技術、接触分解触媒技術、熱分解装置概要、直脱装置運転概要、重質油処理触媒生産概要、重質油分解触媒の研究開発概要、FCC スタートアップおよび運転トラブル事例シミュレーター実習、LP (リニアプログラミング) 生産計画実習

実地研修先：日揮触媒化成・北九州事業所、日本ケッチェン・新居浜事業所、JX 日鉱日石エネルギー・根岸製油所

参加国：インドネシア、イラク、クウェート、リビア、ミャンマー、ナイジェリア、ペルー、パキスタン、カタール、スーダン、ベトナム
11ヶ国 合計 15名



TR-5-14 最新の現場計装機器と制御 (平成 26 年 5 月 27 日～6 月 13 日)
Advanced Field Devices and Control

レクチャラー：河嶋 邦男

研修内容：最新の制御システム及び無線伝送、液面計の設計とメンテナンス、分析計の基礎・応用とメンテナンス、プロセス制御理論演習、ウェットシミュレーター制御実習、緊急遮断システム、調節弁の損傷事例と対応、動機械振動診断センサー、計装保全及び製油所の制御システム、流量計の設計とメンテナンス、最新のシステム及び調節弁・発信器の保全と診断技術、計装エンジニアリングの進め方

実地研修先：横河電機・三鷹本社、エンドレスハウザー山梨・山梨工場、東亜ディーケーケー・東京エンジニアリングセンター、新川センサテクノロジー・広島工場、出光興産・愛知製油所、オーバル・横浜事業所、アズビル・湘南工場

参加国：イラク、カザフスタン、クウェート、リビア、ミャンマー、ナイジェリア、パキスタン、サウジアラビア、スーダン、ベトナム、イエメン
11ヶ国 合計 16名



TR-6-14 エネルギー変革市場における最新技術 (平成 26 年 6 月 5 日～6 月 20 日)
Advanced Technologies in a Transforming Energy Market

レクチャラー：有井 哲夫

研修内容：産油国におけるエネルギー利用効率化を目的とした新規研修プログラムを開始した。エネルギー効率化、再生可能エネルギー導入、新規事業開拓等を担当する研修生が参加し、日本の石油・エネルギー政策、最新技術および新規事業モデル等最新の動向を学ぶとともに、日本の最新技術を活用した新規プロジェクト開拓の演習を行った。具体的には、今後産油国で重要となる、高効率発電、熱利用、太陽光・風力発電、スマートコミュニティ、水素利用、炭素地中貯留等の技術や活用例を学習し、自国におけるエネルギー消費効率改善のため技術導入の活用方法について研修を行った。

協力組織：エネルギー経済研究所、NEDO、本田技研工業、シャープ、川崎重工業、福岡県、北九州市、JX 日鉱日石エネルギー、日立製作所、日揮、三菱重工業、千代田化工建設

参加国：クウェート、ナイジェリア、ミャンマー、パキスタン、フィリピン、サウジアラビア、スーダン、UAE、タイ、ベトナム
10ヶ国 合計 18名



TR-7-14 メンテナンス管理（平成 26 年 6 月 10 日～ 6 月 27 日）
Maintenance Management

レクチャー：船山 正視

研修内容：日本の石油産業、製油所の保全活動、装置の水管理と防食技術、ボイラー、タービンの製作技術と検査技術、ステンレスパイプ、チューブの製造技術と材料特性、プラント用ポンプの保全・診断・補修技術、リスク管理や信頼性管理に基づく保全管理手法や管理システム、コントラクターの役割と実行体制及び技術と人材育成、メカニカルシールの取扱い技術、定期点検、保全・補修技術、高経年プラントの安全性と信頼性の確保、プラントのライフサイクルに基づく設備管理、他

実地研修先：三菱日立パワーシステムズ・長崎工場、新日鐵住金・特殊管事業所、西島製作所・本社工場、日揮・横浜本社、山九・メンテナンスセンター、イーグルブルグマンジャパン・新潟工場

参加国：インドネシア、イラク、クウェート、ミャンマー、ナイジェリア、サウジアラビア、スーダン、UAE、ウズベキスタン、ベトナム
10ヶ国 合計 15名



会員企業による実績

受入研修（'14年4月～7月）

センター研修日	国名	機関名	人数	研修テーマ
2014/5/27	UAE	ADNOC	3	日本の石油情勢と原油・製品トレーディング
5/28	イラク	イラク石油省	15	製油所生産管理
6/13	ベトナム	PETROLIMEX	11	日本の石油販売・物流システム
6/23	クウェート	KNPC	16	製油所オペレーター実地訓練
6/27	UAE	PI (Petroleum Institute)	6	最先端技術習得による石油エンジニア育成
7/11	ベトナム	PETROVIETNAM	10	安全管理活動の向上研修
			合計 61名	

専門家派遣（'14年4月～7月）

派遣期間	派遣先国	派遣先機関名	人数	指導内容
2013/ 11/18～11/28	ベトナム	PETROVIETNAM	4	安全運転・省エネ運転に向けての取り組み
2014/ 5/9～5/17	オマーン	Orpic	4	問題解決力向上に関する指導
6/22～6/28	中国	SINOPEC	4	製油所の環境管理と運転員の育成に関する指導
7/7～7/10	ベトナム	PETROLIMEX	2	石油事業の効率化（省資源、省エネ、環境対策含む）
			合計 14名	

天然ガス中の水銀除去に関する共同事業 (オマーン)

天然ガスは、液化天然ガス (Liquefied Natural Gas; LNG) として輸入されており、石油および石炭と比較して単位エネルギー当たりの炭酸ガス排出量が少ない燃料です。天然ガスは石油のように偏在していないため、エネルギーの大部分を海外に依存している日本にとって、地政学的にもリスクが少なくエネルギー源の多様化の観点からも極めて重要です。

しかしながら、大部分の天然ガス中には水銀が含まれており、設備の腐食を防止するため水銀を除去する必要があります。また、水銀は生物に対して毒性が強いため近年はその使用が控えられている金属であることから、天然ガスから水銀を除去することが必要です。現在、世界で稼働している LNG 生産工場では水銀除去装置が設置されており、水銀除去剤には高価で寿命が短いゼオライト系の素材が使用されています。そのため、LNG 生産工場では廉価で長寿命の水銀除去剤の開発が強く要望されています。

上記の状況を踏まえ、JCCP は平成 25 年度の事業として表題の「天然ガス中の水銀除去に関する共同事業 (オマーン)」を開始しました。表題事業の平成 25 年度事業の概略は以下の通りです。

- (1) 事業実施期間: 2013 年 4 月～2014 年 3 月
- (2) 海外カウンターパート: Sultan Qaboos University (SQU)
- (3) 参加会社: コスモエンジニアリング(株)、萩尾高压容器(株)
- (4) 今年度の事業項目
 - ① 天然ガス中の不純物除去
 - ② ラボ試験機の製作
 - ③ ラボ試験機による吸着剤の性能評価

加えまして、平成 25 年度に於いて JCCP とカウンターパートである SQU 間にて本事業の実施に関する Memorandum of Agreement (MOA) を締結し、この調印式を行いました。

この調印式は平成 25 年 11 月 3 日に SQU 本館にて行われました。日本側より JCCP に加えて、在オマーン日本大使館、コスモエンジニアリング(株)、萩尾高压容器(株)の幹部の方々が出席しました。オマーン側からは、SQU の幹部の方々の出席に加え皇族の方にもご臨席を頂きました。この調印式の様子はオマーン国内の一般新聞に掲載され、JCCP の活動がオマーン国内に広く報道されると共に、多くの方々の認知を頂きました。

平成 25 年度の成果の概略は以下の通りです。

① 天然ガス中の不純物除去

オマーン石油開発のサイフ・ニハイダガスプラント (Saih Nihayda Gas Plant) にて採掘・精製されている天然ガスの組成を調査しました。同プラントでは既設の水銀除去装置 (Mercury Removal Unit; MRU) が稼働しており、MRU 入口の水銀濃度は $15 \sim 60 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 、出口での水銀濃度は $20 \sim 100 \text{ng}/\text{Nm}^3$ であることを確認しました。加えて、オマーン原油開発会社 (PDO: Petroleum Development Oman) の水銀除去装置出口での水銀濃度の基準は $5500 \text{ng}/\text{Nm}^3$ であることを確認しました。

② ラボ試験機による吸着剤の性能評価

窒素ガスまたはメタンに水銀を含ませたモデルガスを使用して、吸着剤の性能確認試験を行いました。吸着剤には 3 種類の活性炭 (HG-1、HG-2、HG-S)、天然ガス中の不純物を除去するため、活性炭 HG-W の能力検証も実施しました。

試験結果を踏まえ、HG-S のみを充てんしたものと HG-W と HG-S を体積比 1:1 の割合で充てんしたものの 2 系列での試験を実施しました。

ラボ試験に使用する実ガスは水銀が含まれている為、ボンベ内壁にガス中の水銀が付着することが懸念されます。については、ボンベ内壁の水銀付着の影響について検討・評価の結果、ボンベ内壁には極微量の水銀が吸着することを確認しましたが、極微量であるため、ボンベに充填された天然ガス中の水銀の付着の影響は無視出来ることを確認しました。

③ ラボ試験機の製作

PDO にて稼働中の水銀除去装置の通ガス量や運転圧力を参考にラボ試験機の製作を行いました。安全性を考慮し、ラボ試験での処理条件は圧力 0.1 MPa、1 カラム当たりの流量は 2.0 NL/min としました。サイフ・ニハイダガスプラントにて採取された天然ガスを SQU に運搬し、水銀吸着材を充てんしたカラムの入口側と出口側のガス中の水銀濃度を測定し、吸着剤が問題なく水銀を吸着していることを確認しました。

今後は、平成 26 年度初旬まで継続して実施するラボ試験において、導入した吸着剤の性能評価の継続及び破過時間に関する評価・検討を実施予定です。この結果を踏まえ、実機に導入する際の吸着剤の量を判断する予定です。更に、平成 26 年度はパイロット機的设计・製作を予定しており、平成 27 年度にカウンターパート国のガス田にパイロット機を設置し、実ガスを用いた吸着剤の性能評価を実施予定です。

(技術協力部 野林 幸雄)

イラク南部地域の石油精製施設等における地層水処理技術導入に関する特別支援調査の実施

本事業は、平成 25 年度産油国石油精製技術等対策事業費補助金の交付を受けて実施する産油国特別支援事業のうちイラク特別支援事業として、一般財団法人造水促進センターおよび水ing(株)の参加・協力を得て、実施しました。

1. 背景

世界第 5 位の石油埋蔵量（1,500 億バレル：2012 年末の BP 統計）を誇るイラクにおいては、原油生産量の増大が期待されています。石油産業には大量の水が必要ですが、イラクではその水源をチグリス川、ユーフラテス川に依存してきました。しかし近年、上流の他国におけるダム建設に伴うこれらの河川水量の減少、さらに南部においては河川の水質悪化等の問題があり、代替水源の確保がイラクの喫緊の課題となっています。

幸いにもイラクには大量の地層水が存在することが確かめられており、イラク石油省はこれらの地層水を新たな水源として油田への水供給の危機を回避することを検討しています。イラク石油省が検討対象としている地層水は 30 年間継続して噴出しており、地質調査による存在量の確認も進んでいます。しかし、地層水には硫酸塩が含まれること、塩分濃度がやや高いことから、この地層水をそのまま用水として使用することは不可能であり、何らかの水処理が必要です。

そこで、平成 24 年に、イラク石油省・石油 R&D センター（PRDC）は、有効な水処理技術の開発導入について JCCP に協力を求め、JCCP が 1 年間の支援調査を実施したものです。



地層水自噴の様子

2. 事業の目的

イラク石油省によるイラク南部地域における地層水処理技術導入の支援調査要請に基づき、イラク石油省傘下の南部石油会社（South Oil Company = SOC）を対象として、イラク南部地域での地層水の処理・再利用に適用可能な水処理技術を提案することが本調査の目的です。

3. 事業の経過・内容

本年度は、石油産業用水の水質に関連する情報収集とそれに基づく処理目標処理水質の明確化、地層水の現状調査、水質分析に基づく地層水の性状確認、地層水を用いてのテーブルテスト、水質分析やテーブルテストの結果に基づいた処理プロセスの検討およびイラク側への提示を行いました。

● 水質分析

水質分析は、約 1 カ月の間隔をおいて 2 回実施しました。分析用サンプルは、各 5L を採取し、第 1 回は 6 月に現地で行い、約 2 週間を経て日本に到着し、第 2 回は 7 月に現地で行い、約 6 週間をかけて日本に到着しました。

これらのサンプルの水質分析を日本側で実施した結果、TDS（Total Dissolved Solid）濃度が数千 mg/L の Brackish Water であること、硫酸イオン濃度が比較的高い値であること、有機物も多少含まれていることなどが明らかになりました。



サンプル外観

● 目標水質の設定

地層水の水質調査とともに、イラクで使用されている石油産業用水の水質調査を行い、処理水の目標水質の検討を行いました。

● 処理プロセスの検討

目標水質を達成するためには、脱塩処理が必要です。処理量、運転管理の容易さ、イラクでの実績等を考慮し、RO (Reverse Osmosis) 膜装置による脱塩処理を適用することとしました。

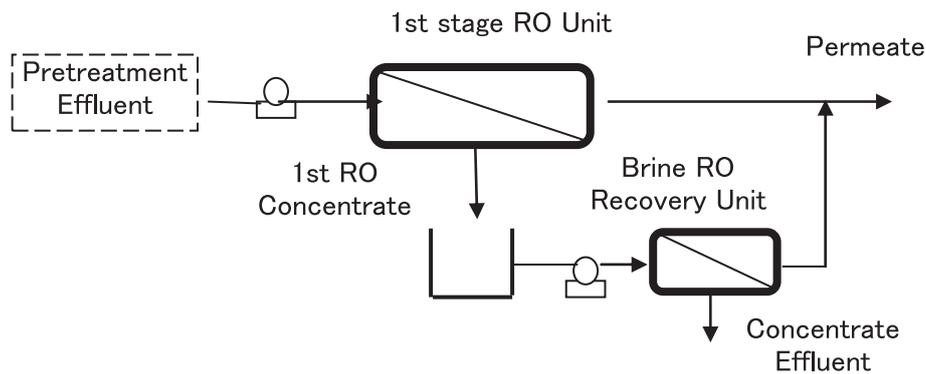
RO 膜装置で脱塩を行う場合、安定した運転を維持するためには、RO 流入水の水質要件が比較的厳しいものとなります。このため、RO を採用する場合には、適切な前処理が必要となりがちです。それらの前処理方法を検討するため、再度イラクから地層水を輸送し、テーブルテストを実施しました。

テーブルテストでは、物理化学的処理を中心に効果の認められる処理方法を選定し、RO 膜装置の前処理としました。

● 処理プロセスの選定

水質分析、テーブルテストによる前処理プロセスの選定、RO 膜装置での脱塩の検討を経て、図に示すような処理フローを選定しました。

RO 処理プロセス部分について、RO の安定運転を維持し、かつ水回収率を高めるための運転方法として、良好な水質と安定運転が可能な脱塩プロセスに、更に処理水質や安定運転に難は生じるが水回収率を高めるための脱塩プロセスを追加することを検討しました。



選定した処理フロー

● イラク側との協議

今年度調査期間中、イラク側と適宜メールにて情報交換、意見交換を行いながら、面と向かっての協議（テクニカルミーティング）を年度内に3回実施しました。テクニカルミーティングでは、水質分析の方法、結果、その意味するところ、またテーブルテストの方法、結果、そこから導かれる処理フローの考え方等を日本側が報告し、熱心な質疑応答が繰り返されました。

最終的には日本側の考えがイラク側に理解され、提案した処理フローが受け入れられ、パイロットプラントの設計条件を定めるに至りました。こうして、本事業をパイロット機による実証段階に進めることになりました。

4. 今後の計画

本年度からは、イラク特別支援共同事業として開始し、提案した処理プロセスに基づき、100 m³/d 規模のパイロットプラントを日本で製作する計画です。その後、イラク側技術者を日本に招き、日本でテクニカルトレーニングを実施して処理の考え方、維持管理方法等を修得してもらいます。そして、パイロットプラントをイラクへ移設した後イラク側にて実証運転を実施し、運転データを日本とイラクで共有し、処理フローの有効性を実証していきたいと考えています。事業期間は2年間の予定です。

(技術協力部 永沼 宏直)



協議の様子



協議を終えて

「第15回日本クウェート合同セミナー」の開催

平成26年1月20日と21日の2日間にわたりクウェート科学研究所 (Kuwait Institute for Scientific Research: KISR)、クウェート国営石油精製会社 (Kuwait National Petroleum Company: KNPC)、石油学会との共催で「日本クウェート合同セミナー」を開催しました。毎年クウェートで開催しておりますこの事業は、KISRをパートナーに始まり、第5回からはクウェート国営石油精製会社 (KNPC) からも講演者が加わり、15回目となる今回は初めてKNPCの発表数がKISRを上回りました。さらに国営石油企業 Kuwait Oil Company: KOC やクウェート触媒会社も発表するなど、研究者のみならず、事業者も巻き込む幅広いセミナーとなりました。

日本側からは研究発表に加え実際の製油所内での製造設備の腐食によるトラブルシューティングや運転最適化操作法等、「最新の石油精製技術」 (Advancement in Petroleum Refining Processes) をテーマに、より実践的な内容でクウェート側企業の興味、関心を集めました。

日本からの講演者とテーマは以下の通り:

- (1) 東北大学大学院 工学研究科
理学博士 富重圭一教授
基調講演: 講演テーマ
「貴金属修飾ニッケル触媒上のメタン改質による合成ガスへの天然ガス変換」
- (2) 関西大学
工学博士 鈴木俊光名誉教授
講演テーマ「プロパンの高選択性酸化脱水素反応によるプロピレン製造」
- (3) JX日鉱日石リサーチ(株) エネルギー経済調査部
シニアマネージャー 曾我正美氏
講演テーマ「2020年における、世界石油精製業の低硫黄重油供給可能性」

- (4) 出光興産(株) 生産技術センター エンジニアリング室
加藤祐司氏

講演テーマ「回転機器への再生修復技術の適用」

- (5) ロイド・レジスターグループ・リミテッド
(ロイド船級協会)

マテリアル・スペシャリスト 工学博士 加藤謙治氏
講演テーマ「原油タンカーのカーゴ・タンク用耐食鋼の開発とその国際標準化」

来賓としてKNPCミナアブドゥラー製油所 (Mina Abdullah Refinery) よりアハマドS.アル・ジマーズ副CEO (Mr. Ahmad S. Al-Jemaz, Deputy CEO)、在クウェート日本大使館より山本一等書記官にご参加いただきました。

＜開会のスピーチ＞

山本一等書記官: 15回目を迎えるセミナー開催に対する祝辞と共に、2013年の安倍総理のクウェート訪問につき、ジャーベルアル・ムバラク首相 (His Highness Prime Minister Sheikh Jaber Al-Mubarak) との会談の成果とその後発表された共同声明の中でのエネルギー部門を含む様々な分野での両国間の協力に対する合意について報告する。両国石油企業による共同事業における日本からのクウェート石油産業への貢献に今後ますます期待が高まる。

吉田常務理事: 今回の総理のクウェート訪問の中で日本の文部科学省とクウェート高等教育省の間で教育機関における相互の協力に関する覚書が交わされたが、その中で科学技術 (Scientific Research) 部門における協力が強調されていたことは注目に値し長年にわたる我々の活動が両国の政府に評価されていることの表れである。このセミナーを含めこれまでKISRとJCCPの間で積み重ねた協力事業はクウェートと日本の関係のさらなる強化につながると確信する。



会場風景

セミナー会場では講演者、聴講者の間で活発な意見が交わされ、時に白熱した議論が展開されました。二日間のセミナーは KISR ペトロリアムリサーチセンターを代表してミーナ マラフィ エグゼクティブダイレクター (Dr. Meena Marafi, Executive Director, Petroleum Research Center) による下記の閉会の辞で締めくくられました。

<閉会のスピーチ>

ミーナ マラフィ博士：このセミナーが研究員達のアカデミアと実践的な現場である企業との連携によって、双方の知識、経験を共有する場として向上していくために、今回のセミナーの成功に満足することなくあらゆる面から改善点を募りたい。そして石油業界にとってのより良い未来へとつなげていく有意義な機会となるよう多様なネットワークを強化することで今後のさらなる発展を願う。

このセミナーを通じてクウェートの日本の技術への関心の高さや期待度を認識し、我が国各機関が総力を挙げて築いてき

たクウェートとの協力関係において JCCP の活動がその一翼を担っているものと感じられました。

(技術協力部 海老原 恵子)



左から富重団長 (講演者日本代表)、山本一等書記官、アハマド S. アル・ジマーズ KNPC 副 CEO、ミーナ マラフィ博士、吉田常務理事

プログラム

Monday 20/1/2014	
9:00-9:30 AM	Opening Addresses Mr. Ahmad S. Al-Jemaz, Deputy CEO, Mina Abdullah Refinery, Kuwait National Petroleum Company Mr. Shigeru Yamamoto, Commercial Attaché, The Japan Embassy in Kuwait Prof. Keiichi Tomishige, Head of Delegation, The Japan Petroleum Institute Mr. Morihiro Yoshida, Managing Director, Japan Cooperation Center, Petroleum
9:30-10:15	Keynote Lecture: "Natural gas conversion to synthesis gas by methane reforming using Ni catalysts modified with noble metals" Prof. Keiichi Tomishige, Tohoku University, Japan
10:15-10:45	Coffee Break
10:45-12:00	Session 1: Catalyst and Process Development; Chairperson: Dr. Hassan Al-Rabiah
10:45-11:10	Paper 1 "State of the art 'Catalyst systems' for heavy oil processing" Hasan M. Qabazard, Kuwait Catalyst Company, Kuwait
11:10-11:35	Paper 2 "Influence of support and supported phases on catalytic functionalities of hydrotreating catalysts" Mohan S. Rana, Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait
11:35-12:00	Paper 3 "Highly selective oxidative dehydrogenation of propane to propylene" Kenta Fukudome and Toshimitsu Suzuki, Kansai University, Japan
12:00-1:00	Prayer Time & Lunch
1:00-2:40	Session 2: Green Initiatives in Refining Industry; Chairperson: Dr. Toshimitsu Suzuki
1:00-1:25	Paper 4 "Possibility that the global refining system could supply low sulfur fuel in 2020" Masayoshi Soga, JX Nippon Research Institute Ltd, Japan
1:25-1:50	Paper 5 "Non-oxidative treatment methods on spent hydroprocessing catalysts" Narjes Ghaloum, Andre' Hauser, Sakeena Al Sairafi, Hanadi Al Sheeha, Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait
1:50-2:15	Paper 6 "Petroleum refining processes emission sources: major contributing processes and ways of mitigation" M.S. Al-Rashidi, S.M. Al-Salem and A.R. Khan, Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait
2:15-2:40	Paper 7 "The establishment of the R&D center – KIPRC". Rachid Chedid Sablit, Khairyah Kheefan Al-Hamad, Kuwait Oil Company, Kuwait

Tuesday 21/1/2014	
8:30-10:40 AM	Session 3 – Advancements in Corrosion Mitigation; Chairperson: Mr. Saad Al-Dhafiri
8:30-8:55	Paper 8 “Development of corrosion-resistant steel for cargo oil tank of crude oil tankers and its international standardization” Kenji Katoh* and Seiji Nishimura**, *Lloyd’s Register Group Limited, **Nippon Steel & Sumitomo Metal Corporation, Japan
8:55-9:20	Paper 9 “Understanding the interactions between corrosion layers and inhibitor films in flow conditions” Abdulmuhsen Akbar*, Xinming Hu**, Chun Wang**, Richard Barker** and Anne Neville**, *Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait, **University of Leeds, UK
9:20-9:45	Paper 10 “Challenges in restoration of a titanium steam condenser” Mohammed Moyeenuddin, P. K. Mukhopadhyay and Hussain Al-Shammari, KNPC Shuaiba Refinery, Kuwait
9:45-10:10	Paper 11 “A Novel fracture mechanics technique for the determination of susceptibility of engineering materials to stress corrosion cracking” Rihan Omar Rihan, Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait
10:10-10:40	Coffee Break
10:40-11:55	Session 4 – Failure Investigation; Chairperson: Dr. Kenji Katoh
10:40-11:05	Paper 12 “Experience of super austenitic stainless steels in LNG import facility” Saad Al-Dhafiri, Thammar Al-Ansari and K. Laxma Reddy, KNPC Mina Al-Ahmadi Refinery, Kuwait
11:05-11:30	Paper 13 “Premature failure of upper PA/BFW heat exchanger tubes in delayed coker unit” Ali Radhi Saad Al-Azemi, KNPC, Mina Abdullah Refinery, Kuwait
11:30-11:55	Paper 14 “Failure of DEA lean/rich exchanger in gas sweetening unit”. Saad Al-Dhafiri and Ravi Mohan Gupta, KNPC Mina Al-Ahmadi Refinery, Kuwait
11:55-1:00	Prayer Time & Lunch
1:00-2:40	Session 5 – Corrosion Management; Chairperson: Dr. K. Ravindranath
1:00-1:25	Paper 15 “Managing corrosion in bleed and high pressure flash gas lines containing NH ₄ HS” Hiren Harishkumar Zala and Bader M.A. Al-Harbi, KNPC Shuaiba Refinery, Kuwait
1:25-1:50	Paper 16 “Utilization of regenerative repair for rotating equipment” Yuji Kato, Yoichi Tokita, Idemitsu Kosan Co. Ltd, Japan
1:50-2:15	Paper 17 “Monitoring of stagnant and low flow lines in petroleum refineries” Faisal Al-Refai, Vinod Kumar Bhatia and Sandeep Patil, KNPC Mina Abdullah Refinery, Kuwait
2:15-2:40	Paper 18 “Corrosion management in small bore drains and vents” Sunil Kumar Birla and P.K. Mukhopadhyay, KNPC Shuaiba Refinery, Kuwait
2:40	Closing Remarks
	Dr. Meena Marari, Executive Director, Petroleum Research Center, Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait

油田随伴水の処理とその利用に関する 共同事業フェーズII(オマーン)

油田随伴水（原油生産に伴い発生する油分を含む廃水）は、原油生産過程において生じる廃棄物の大半を占めています。オマーンでの主要な原油生産企業であるオマーン原油開発会社（PDO）の場合、原油に伴って揚水される随伴水の量は原油生産量の約8倍に達しており、随伴水の量は原油の汲み上げに伴い、毎年継続的に増加しています。随伴水に含まれる油滴の大半は非常に小さく（直径30 μ m未満）、既存の重力式油水分離器では十分に分離できません。このため、オマーン政府は随伴水の浅層滞水層（地下100-200m）への注入を禁止し、随伴水の注入先は浅層滞水層から深層滞水層（地下約1,000m）へと変更しました。この変更により、大型ポンプの動力が増加し、随伴水の注入はコスト高となるため、随伴水を更に処理して地上で利用できる処理技術が求められています。

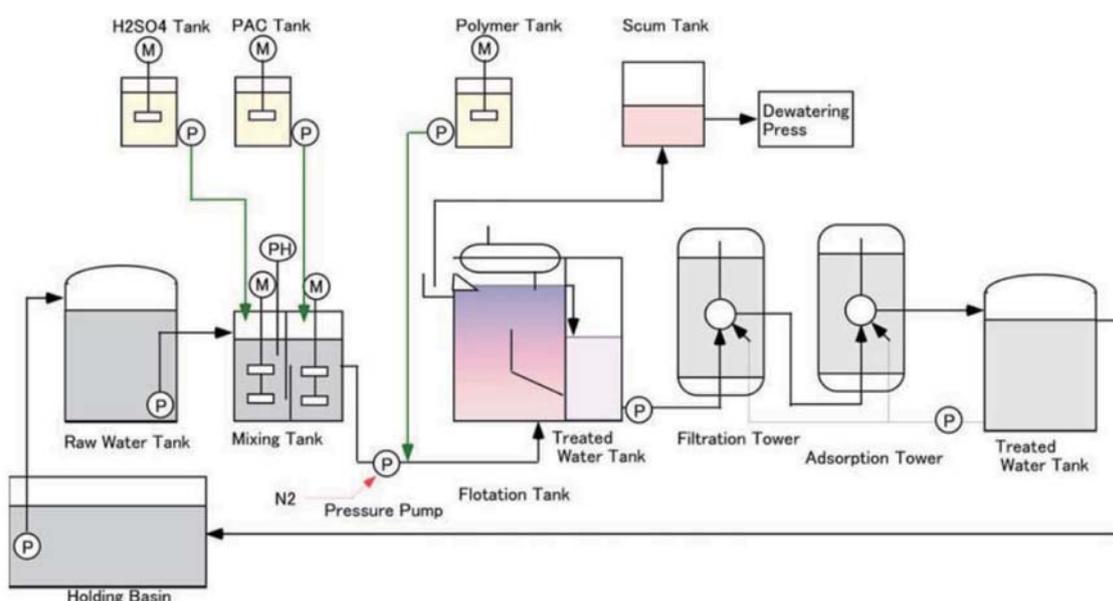
オマーン南部の一部の油田での随伴水は、含有塩分濃度が4,000～7,000mg/Lと比較的低く、このような随伴水中の油分が十分に除去されれば、処理水を灌漑水として利用が可能となります。一つの油田だけで、一日当たり25万立方メートルの随伴水が発生しており、この量は首都マスカットでの一日の平均給水量とほぼ等しく、膨大な潜在的な水資源と考えることができます。そのため、既存の水源を維持しつつ、油田随伴水の再利用等の新たな水源を確保することが、オマーンの持続的な開発にとって不可欠です。

本提案の目的は、オマーンにおける油田随伴水を対象として、低コスト排水処理技術により処理するとともに、処理水を有効利用する事業のためのパイロット試験を行うものです。油田随伴水の有効利用は油田開発に伴う廃棄物問題を解決するとともに、新たな水資源を生み出すことで、同国の目指す持続可能な発展に大きく貢献するものです。

上記の状況を踏まえ、JCCPは平成25年度の事業として表題の「油田随伴水の処理とその利用に関する共同事業・フェーズII(オマーン)」を開始しました。表題事業の平成25年度事業の概略は以下の通りです。

- (1) 事業実施期間：2013年4月～2014年3月
本事業は2011年より開始しており、2013年が最終年度です。
- (2) 海外カウンターパート：Sultan Qaboos University (SQU)
- (3) 参加会社：清水建設(株)
- (4) 今年度の事業項目
 - ① EOR 技術適用随伴水の効果的除去方法
 - ② パイロットプラントを用いた EOR 適用水の処理試験
 - ③ 気流二相旋回方式マイクロバブルによる凝集浮上処理
 - ④ EOR 随伴水及び処理水を用いた藻類培養

SQUの敷地内に下記のパイロットプラントを設置し、油田随伴水の処理等に関する検討を行いました。



今回の検討に用いたパイロットプラントのフロー図

今年度の結果の概略は以下の通りです。

- (1) 凝集剤として従来使用していたポリ塩化アルミニウム (Polyaluminumchloride; PAC) と硫酸アルミニウム (Aluminum Sulfate; AS) との性能比較をラボ試験にて行い、今回の粘性を有する随伴水に対しては AS による凝集沈殿が有効である事を確認しました。
- (2) 6月、8月、12月に EOR 適用随伴水の採取を行い、パイロットプラントによる連続処理試験を行いました。EOR に増粘剤としてポリマーを使用した場合、AS による凝集沈殿効果を確認しました。
- (3) 原水を凝集混和層に供給し、AS を添加し十分に攪拌を行った後に、低圧で原水供給を行い、可能な限りフロックを破壊させない状況にて高分子凝集剤を浮上槽直前に供給する事により、良好な油分、SS 分を分離出来る事を確認しました。

- (4) 塩分濃度の低い随伴水は農業用灌漑水として利用可能である事を確認済みです。しかし、EOR に使用される増粘剤が含まれている場合、健康被害に関する検討が必要です。藻類の培養が可能であれば、増粘剤含有随伴水の利用の可能性が広がります。今年度の検討を通じて、EOR 薬剤である増粘剤濃度では、藻類の育成に影響は無い事が示されました。

今年度の事業に於いて、オマーンに於いても導入が開始された EOR 技術が適用された油田随伴水に於いても、適切な薬剤の使用及び処理方法の改善により増粘剤入油田随伴水でも連続処理ができる事を確認しました。加えて、スケールアップに必要な知見を得ると共に、コスト試算を行いました。

平成 25 年度に於いて本事業は終了しましたが、本調査が今後のオマーン国との関係強化を進めると共に、我が国と中東産油国との関係強化に資する事と認識しています。

(技術協力部 野村 幸雄)



「製油所の重合ガソリン装置の運転改善に関する共同事業(カタール)」の成果報告

JCCP は平成 25 年度にカタールの国営石油会社であるカタール石油 (QP: Qatar Petroleum) メサイード製油所と「製油所の重合ガソリン装置の運転改善に関する共同事業」を実施し、改善提言を行いました。

1. 事業実施の背景

中東の産油国であるカタールは、人口約 170 万人を有し、LNG、原油および石油製品を輸出しています。原油埋蔵量は、約 259 億バレルにのぼり、可採年数は約 45 年と推定されています。原油生産量は、概ね日量 156.9 万バレルであり、日本へはこの生産量の約 28%に相当する日量 44 万バレルを輸出しています。我が国の原油輸入相手国としては、アラブ首長国連邦 (UAE) からの輸入量に次いで 3 番目です。また、天然ガスについては、世界有数の埋蔵量を誇っており、生産設備は、年間 9,300 万トン以上の生産能力を持ち、日本のエンジニアリング会社とも深い関係を築いています。

QP メサイード製油所はリファイナリー 1、リファイナリー 2、コンデンセイト・リファイナリーの主要 3 系統から構成されます。昭和 49 年に日量 10,000 バレルの原油常圧蒸留装置群 (リファイナリー 1) が新設され、昭和 59 年には日量 70,000 バレルの原油常圧蒸留装置群 (リファイナリー 2) 及び下流設備が増設されました。平成元年には輸出入用の設備などが設置され、平成 13 年にはコンデンセイト蒸留装置群 (コンデンセイトリファイナリー) が新設されました。この他にもこれらに付随して数多くの高効率化にむけた増強がなされてきました。

JCCP は、こうした QP メサイード製油所の更なる発展に資する目的で、平成 16 年度以来、同製油所をカウンターパートとする産業基盤整備共同事業を継続して参りました。具体的には、「フレアーガス削減技術に関する調査」、「LPG 回収に

関する調査、効率改善に関する調査」、「腐食/汚れ問題に対する対策支援」「製油所のナフサ水添脱硫装置の運転改善」が挙げられます。こうした事業を通じて継続的に発展する信頼関係に基づき、平成 25 年度もカウンターパートからの要望を受け、以下の事業内容の合意に至りました。

2. 事業概要

- 1) 事業実施期間
平成 25 年 4 月～平成 26 年 3 月
- 2) 海外カウンターパート
カタール石油 (Qatar Petroleum)
- 3) 参加会社
コスモエンジニアリング(株)
- 4) 事業概要
「製油所の重合ガソリン装置の運転改善」

QP では、残油流動接触分解装置 (RFCC) で生成される軽質オレフィンから、ガソリン基材及び製品 LPG が製造されています。現状では、製品仕様の LPG を製造するのに、当初の計画値を上回る水添反応用副原料水素が必要とされ、所内の燃料ガスとして使用される同装置のオフガス中に過剰の LPG が同伴される結果、製品 LPG 収率の低下を招いています。また、製品 LPG の蒸気圧が高いことにより、安定的な貯蔵に対する安全上の問題も生じており、LPG 収率の改善に向けた運転改善が望まれていました。こうした課題に対応するため、我が国の石油産業における運転改善面での経験と蓄積技術を基に、QP メサイード製油所における重合ガソリン装置の運転改善に関する対策支援事業を実施しました。本事業により、メサイード製油所の運転改善に貢献できたと同時



最終報告会でのプレゼンの様子



最終報告会の参加風景

に、運転改善に関する我が国の石油精製技術とノウハウをカタル石油に継承することが出来たと考えています。

3. まとめ

カウンターパートと共同で実施した運転状況の調査及び検討の結果、メサイド製油所の重合ガソリン装置は下記の問題を抱えていることが分かりました。

- (イ) 重合ガソリン装置において、LPG の製品仕様の達成の目的で、水添反応器で設計値を大きく超えた量の水添反応用副原料水素が消費されていた。
- (ロ) 水添反応器でのオレフィン転換率向上の目的で設定されている反応温度が重合反応発生温度に対してマージンが小さく、重合反応による水添反応触媒失活のリスクが懸念された。
- (ハ) (イ) の水添反応用副原料水素のうち製品 LPG 分離器の頂部から排出される大量の水素に LPG が同伴され、結果として製品 LPG の回収率が悪かった。
- (ニ) 貯槽において、安全な LPG の蒸気圧を維持する目的で、製品 LPG 分離器頂部からの排出ガスを抜き出しており、それも LPG 回収率の低下原因となっていた。

上記に対して、下記を提言しました。

- (1) 抜き出した水添反応触媒の分析結果から、触媒活性の低下の主たる原因は、塩素化合物による被毒と考えられる。
- (2) 塩素化合物は水添用水素源である、連続再生式接触改質装置からの副生水素に含まれる塩素化合物に由来すると可能性がもっとも高いが、この由来について、原料 LPG 系、水添水素系の両系統で分析を実施し、塩素化合物源を特定することを推奨する。
- (3) (1) の分析結果には、硫黄化合物も認められており、塩素化合物よりも強い触媒毒ではないが、高価な水添反応触媒の寿命の観点からも、同時に硫黄化合物源を特定することを推奨する。
- (4) 現状では、原料 LPG と水添用水素との混合後に塩素除去を行っているが、塩素除去吸着剤の触媒作用により、有機塩素化合物が生成している懸念がある。生成してしまった有機塩素化合物は、吸着剤による吸着処理は困難になるので、クロライン・ガード吸着剤メーカーへの照会並びに有機塩素を合成しない塩素吸着剤への交換を推奨する。

- (5) 連続再生式接触改質装置からの水素リッチ・ガスは、ナフサ、灯油、軽油ハイドロ・トリーターなどの装置の水素源としても利用されていると考えられるので、連続再生式接触改質装置側での塩素化合物の除去も選択肢として考慮することを推奨する。
- (6) 水添反応触媒の活性が回復し、水添用水素量を減じることができた場合でも、製品 LPG の蒸気圧抑制を目的とした、製品 LPG 分離器頂部からある程度の水素ベント量の維持は必要になると考えられ、このベント水素に同伴される LPG に起因する LPG 回収率の低下の懸念は避けられないと考える。
- (7) (6) で指摘した LPG 回収率の低下を減ずる目的で、製品分離槽の代わりに精留塔を設置することを推奨する。
- (8) 水添反応には、現状の気相水添反応の他に液相水添反応が挙げられ、後者の方が最近の主流となっている。種々の観点から、液相水添反応の採用も選択肢として考慮することを推奨する。

これらの調査及び検討結果をもとに、最終報告を実施しました。最終報告会には、製油所の多部門から関係者の出席を頂き、また、プレゼンテーション中にその場で部門間を越えた活発な議論が始まった点からも、提言の内容がカウンターパートに大いに有益であったと判断されます。

(技術協力部 横塚 正俊)



QP への報告風景

原油出荷基地の環境対策に関する 事業化推進協力事業(サウジアラビア)

本事業は、産油国石油精製技術等対策事業補助金の交付を受けて実施する産油国等石油関連産業基盤整備事業として、JX 日鉱日石エネルギー(株)と JFE エンジニアリング(株)の参加により実施したものです。

1. 背景

本事業開始の発端は、サウジアラムコの原油出荷部門及び環境部門がかねてより原油出荷の際にタンカーより放出される VOC の回収を会社の経営陣へ提言しており、これを受けて同会社経営陣が VOC 回収に関する検討・対策を推進することを承認し、上記の2部門が共同で検討を開始したという情報が得られたことでした。

JX 日鉱日石石油基地(株)喜入基地は、原油備蓄基地の機能を有していることに加え、中東より一旦受入れた原油を傘下の製油所へ転送する中継基地機能を有しています。このため、原油転送時にタンカーより船倉内部のガスが放出されており、光化学スモッグの原因物質である VOC (主に LPG 留分)が含まれておりました。

JX 日鉱日石グループにおいて、原油を VOC 吸収溶剤として用いること、VOC の回収率を高めることを目的として原油を冷却している点の特徴とした陸上設置型 VOC 回収装置を開発し、喜入基地への建設・操業を実施しました。この装置は Tanker Vapor Recovery Process (TVR) と呼ばれています。

2. 事業の経過

JCCP では多くの原油が中東産油国より日本へ輸出されている現状を踏まえ、日本が開発を行った商業実績のある装置を用いて大気汚染を防止し、産油国に於ける環境対策への貢献を行うべく、平成 23 年度より TVR 技術の中東地域への導入検討を目的として事業を開始しました。

平成 23 年度は喜入基地にて、改良型 TVR (膜分離設備を組み合わせ VOC 回収率を向上させたもの)に関する小規模設備による実証化試験を実施しました。サウジアラムコは、VOC 回収率を規定しており、平成 23 年度の試験を通じて、サウジアラムコの要求値を満たすことを確認しました。

平成 24 年度には、サウジアラムコのジュアイマ基地のような一点係留ブイ (Single Point Mooring: SPM) 向け TVR の船上に VOC 回収装置を設置する「船上設置型」装置開発に取り組みました。SPM 向け VOC 回収装置については、洋上の船にプロセスを搭載することを予定しており、かつ湾岸地域は冬季に荒天となるため、波の揺動が激しくなることが推測されました。したがって、洋上のプロセスに従来の吸収塔を

導入した場合、揺動の影響を受け、想定している VOC 吸収性能が発揮されないことが懸念されました。このことから、船上設置型 TVR プロセスについては、VOC の回収率を維持することを目的とし、揺動の影響を受けにくい技術が好ましいと考えられ、新技術を用いた実証化試験を行い、商業機の設計に必要なデータを採取しました。

平成 24 年 12 月までにサウジアラムコの VOC 回収プロセス選定に関与する各組織に提案を実施しました。その後、サウジアラムコが採用プロセスを決定する段階を待ちながら、平成 24 年度が終了しました。

平成 25 年 6 月にサウジアラムコにプロセス検討状況に関する事情聴取を行ったところ、一ヶ所目の基地に関しては、TVR 技術の採用は見送られたという通知を受けました。サウジアラムコの要求する回収率を満足するために平成 24 年度事業で開発した新技術を用いた装置を提案しましたが、より実績を有する別方式が好まれた結果となりました。

別の基地向けに関しては、9 月に採用の可否に関する結論が出るとのことでしたが、10 月のサウジアラムコから状況聴取の結果、選定は遅延しているため、平成 25 年度末までに結論が出る可能性は低いとのことでした。

3. 今後の見通し

その後の調査により、船舶部分を除いた TVR プラント本体のみの市場として、中東湾岸諸国において約 1,000 億円規模レベルであることが判明しました。出荷設備には圧倒的に海上に設置されている SPM 型の設備が多いため、平成 24 年度に新たに開発を行った船上型設置仕様が主流になると予想されます。船上設置型の TVR は新規市場を対象としていることから、今後新たな市場開発が開始されるものと期待しております。

(技術協力部 大田 毅)



喜入基地の TVR

サービスステーション(SS)向け 揮発性有機化合物(VOC)回収装置普及検討事業

1. 本事業の概要

ガソリンスタンドでは、車への給油やタンクローリーからのガソリンスタンドの地下タンクへの荷卸しのとき、液体のガソリンが気化して空中に放散することは避けられません。セルフで給油する際に気づかれることと思いますが、車のタンクの給油口からもややと陽炎のように立ち上る透明な空気の揺らぎです。

ところが、このガソリンのように揮発しやすい化学物質は「揮発性有機化合物 (VOC: Volatile Organic Compounds)」とよばれ、トルエン キシレン、酢酸エチルなど多種多様な大気中で気体状となる有機化合物の総称であり、健康を害する公害の原因物質とされています。なかでも、VOCによる大気汚染では、VOCが窒素酸化物との共存状態で、太陽光の照射を受けて刺激性のある光化学オキシダントを生成することが知られています。また、VOCは二次的ではありますが浮遊粒子状物質 (Suspended particulate matter=SPM) や最近何かと話題の多いPM2.5 (SPMの中で $2.5\mu\text{m}$ 以下の微粒子) を生成することも懸念されるところであります。

VOCの排出削減には、国際的な取り組みが進んでいて、EUでは大規模ガスステーションでは2018年までにVOC回収装置の設置を完了することが義務付けられました。わが国でも自主規制による削減取組と並行して、平成18年から改正大気汚染法により厳しい排出規制が実施され、東京都など一部の自治体では条例により義務化しています。

ガソリンベーパーは、臭いや大気汚染に加えて、引火すると火災の原因にもなります。また、ガソリンスタンドにとって給油量の損失にもつながります。このガソリンベーパーをガソリンスタンドで液化、回収する装置-VOC回収装置 (VOC Recovery Unit=VRU) の中東および東南アジアでの導入の可能性を探るのが本事業の目的であります。

本事業はH23年度からスタートし、JX日鉱日石エネルギー(株)が主体となって進めている事業です。H25年度はUAEアブダビ市内でのガスステーションにてデモ機の運転とデータの取得およびVOC回収装置の最適化を図りました。この間にUAE以外の中東産油国、東南アジアでの実施も調査・検討いたしました。

ガソリンスタンドでのVOCの回収には給油所荷卸し時の回収 (ローリーからスタンド地下タンクへのガソリン荷卸し時に地下タンクから排出するガソリンベーパーを回収するStage 1) と給油所給油時の回収 (スタンドで車に給油する際に、車のタンクから排出するガソリンベーパーを回収するStage 2) の2段階があります。Stage 1のVOC回収も、荷降ろしたローリーに地下タンクからのベーパーを回収させる方式 (ローリーは油槽所にベーパーを持ち帰ってそこで液体として回収する) とスタンドに回収装置を設置し、スタンドの地下タンクに戻す方

式があります。本事業ではスタンドにシリカゲルによる吸着を利用した回収装置を設置し、スタンドの地下タンクに戻す方式を採用しております。

2. UAE アブダビでの試運転

H24年度にSS970に一旦VOC回収装置を設置して試運転・データ取得を開始しましたが、H24年にカウンターパートであるADNOC Distribution (アブダビ国営ADNOCの流通部門) から安全上の観点からデモ機を別のガソリンスタンド (SS949) に移設することを指示されました。この指示を受け、H25年度に既存VOC回収装置をSS970からSS949への移設を行いました。



SS949の給油アイランド (JX日鉱日石エネルギー(株)提供)



移設したVRU装置 (JX日鉱日石エネルギー(株)提供)



デモ運転開始前の立会検査作業 (JX日鉱日石エネルギー(株)提供)

3. 試運転結果の評価

(1) 環境面からの評価

UAE では VOC 排出に係る環境規制・基準がないので、日本の基準との比較を行いました。日本ではガソリンスタンドでの VOC 排出規制は東京等の大都市の地方自治体条例で規制されています。また、日本の大気汚染防止法では、製油所や油槽所のタンクからの VOC 排出を規制していますが、ガソリンスタンドの VOC 排出については規制していません。

(1) 地方自治体条例（東京等）でのガソリンスタンドでの VOC 排出基準

回収率は目標の 98%には達しなかったものの、ガソリンスタンドに回収率 80%以上の VOC 回収装置を設置するという基準はクリアしました。

(2) 採算面の評価

3ヶ月間のデモ期間中に VOC 回収装置での炭化水素回収量は 9,247kg に達しました。ガソリンペーパーの密度を 700 kg/kl、で計算しますと回収したガソリンの体積は 13.21kl となり、このコストは 21,136AED に相当します。（ガソリン単価を 1.6AED/L で計算）

4. アブダビ以外の国の導入状況

本事業の検討のなかで、クウェート国営石油会社（KPC）のガソリンスタンドでは、既に数年前から UAE と同様に油槽所で Stage 1 の VOC 回収を行っており、更に Stage 2 の VOC（SS で車にガソリンを給油する際に発生するガソリンペーパー）を回収する設備対応も完了していることが判明しました。

また、カタールやバーレーンについては、ガソリンスタンドの数が少ないことから、事業化した場合の採算性が良くない状況であることも判明しました。（ガソリンスタンドの数はカタールでは 70、バーレーンでは 16 か所）

検討の中で、ガソリン回収による採算性が良いと判断した中東諸国では、既に VOC 回収の取り組みが進んでいることが判明しました。一方、アジア諸国については、韓国、中国において、近年、VOC 排出規制が開始されましたので、需要はこれからであり、インドネシアのようにまだ排出規制がない国も有望なマーケットといえます。

本事業は H25 年度で終了しましたが、さらに新たなアイデアを盛り込んだ形で、インドネシアで展開する計画が進められています。

（技術協力部 和田 貞男）



「FCCアディティブ及びHDS触媒評価技術に関する特別支援」事業の成果報告(ベトナム)

JCCPは平成25年度にベトナムの国営石油会社であるベトロベトナム(PVN: Petrovietnam)傘下のVPI(Vietnam Petroleum Institute)及びPVPro(Research & Development Center for Petroleum Processing)において、「FCCアディティブ及びHDS触媒評価技術に関する特別支援共同事業」を実施し、技術支援を行いました。

1. 事業実施の背景

ベトナムの原油埋蔵量は44億バレル(2012年1月OGJ報告)で、アジア太平洋諸国では第3位の埋蔵量です。さらに海洋油田の探索、開発強化によりその量は更に増える可能性があると考えられています。原油生産は一時期よりもやや減少したとはいえ未だ33万BPDほどあり、数少ないアジアにおける自主産油国の一つです。また、近年やや鈍化したとはいえ最近10年間の経済成長率は6-7%と高く、日本の将来にとって重要な産油国、貿易相手国になると期待されています。中でもPetrovietnamは、ベトナムにおいて主要石油ビジネスを司っているため、最も重要なカウンターパート(CP)と言えます。本事業は、そのPetrovietnamの研究部門VPI及びPVProとの直接協力プロジェクトであり、産油国基盤整備事業として、高い貢献が期待されるプロジェクトです。Petrovietnamでは、現在、15万BD規模のDung Quat製油所が運転中であり、更に増強を計画中です。ここには、主要分解装置として残油FCCが設置されています。また、近い将来、20万BD規模のNghi Son製油所を建設予定で、主要分解装置として、残油FCC装置およびその前処理装置としてのRDS装置が設置される予定です。このような状況下、PVProより、FCCアディティブおよびHDS触媒の評価方法

を指導して欲しいとの依頼がありました。この依頼は、今後発展が見込まれるベトナムの石油精製事業に於いて、日本の技術力を積極的に導入し、技術力の向上、製油所運転効率の向上を目指したいとの意向を反映したものです。

以上の様な背景、要望から、以下の平成25年度の事業内容の合意に至りました。

2. 事業概要

- 1) 事業実施期間
2013年4月～2014年3月
- 2) 海外カウンターパート
VPI(Vietnam Petroleum Institute)
PVPro(Research & Development Center for Petroleum Processing)
- 3) 参加会社
日揮触媒化成(株)
- 4) 事業概要

当事業は、ベトナムを対象に実施する産油国特別支援事業の一環として、Petrovietnamの研究部門であるPVProに対し、残油FCC装置を安定的かつ効率的に運転する為に必要な、2種類の触媒の評価技術を移転することを目的としています。一つは、FCC触媒に添加するFCCアディティブであり、もう一つは、FCC装置の前段のRDS(Residue Desulfurization)装置に充填されるHDS触媒です。平成25年度は3年計画の最終年度であり、2回に渡りPVPro技術者を日本に招聘し、日揮触媒化成(株)にてこの2種類の触媒の評価技術について研修を行うと共に、最新の石油精製触媒技術について講義を実施しました。また、日揮触媒化成(株)



PVProでの討議風景



PVProにおける出席者

より2回に渡り技術者をPVProに派遣し、現地において保有する装置を活用した技術指導も行いました。更には、その上位部門であるVPI、Petrovietnamよりマネジメントクラスを招聘し、本事業の位置付けや貢献度などについて意見交換を行いました。年度末にはレビューミーティングとして現地にて関係者が集い、平成25年度の事業を総括し、成果を共有しました。

3. まとめ

残油FCC触媒に添加するFCCアディティブ、およびFCC装置の前処理としてRDS装置で使用されるHDS触媒の評価技術をPVProへ移転する目的で以下の項目で取り組みました。

(1) PVPro技術者の日本招聘

PVPro技術者を日本に招聘し、日揮触媒化成(株)にてFCC及びHDS触媒の評価技術について、より実践的な実地研修を行うと共に、最新の石油精製触媒技術について討議を実施しました。

(2) 日本技術者のPVPro訪問

日揮触媒化成より2回に渡り技術者をPVProに派遣し、FCC触媒及びHDS触媒の評価技術に関して技術指導を行いました。

(3) マネジメントクラスの日本招聘

PVPro、VPI、Petrovietnamのマネジメントクラスを日本に招聘し、JCCP及び日揮触媒化成のマネジメントクラスと面談を行い、本事業の意義や成果について共有を図りました。

(4) レビューミーティング

年度末には、VPI、PVPro両社においてPetrovietnamグループを含めた関係者が集い、平成25年度の事業を総括し、その成果について協議と共有を行いました。

これらの活動を通じて、PVProではこれまでライセンサーや触媒メーカー任せであったFCC触媒の評価を、自ら実施出来るようになりました。更には、ズンカット製油所の平衡触媒評価を精度よく実施し、製油所のFCC装置運転状況把握が可能になる等、本事業を通じて評価技術の向上を達成しました。また、FCC触媒、HDS触媒に対する理解も深まり、独自に触媒の検討を行う等、技術の応用にも取り組むようになりました。

最終報告会では、直接的な技術指導対象であったPVProだけでなくVPI側からもPVProの評価技術向上が成果として取り上げられました。また、VPIで行った最終報告会には、親会社であるPVNからも数名が出席され、本事業を通じてVPI及びPVProの技術力が向上したという成果を共有して頂きました。

最後にVPI、PVPro両社から本事業に関して大きな感謝の意が示されたことから、日本の技術支援がCPに有益であったと判断されます。

(技術協力部 横塚 正俊)



日揮触媒化成打合せ風景

第2回KACST-KAUST-JCCP地表・地中4Dモニタリング・国際ワークショップ

1. 始めに

JCCPは平成24年度までキングアブドルアジズ科学技術都市(KACST)との共同事業で地盤変動把握技術の開発事業を行ってきました。平成25年度より、川崎地質(株)が参加してこれをさらに発展させた「石油精製時に生成するCO₂地中貯留向けCCSの監視技術に関する共同事業」を開始しました。(JCCP News 2014年春号参照)

今回、この事業の一環として、CCS監視技術にかかわる最新技術の交流を図る目的で、ジェッダ郊外にあるキングアブドゥラー科学技術大学(KAUST)キャンパスで第2回KACST-KAUST-JCCP地表・地中4Dモニタリング・国際ワークショップ(2nd International KACST-KAUST-JCCP Workshop on Surface and Subsurface 4D Monitoring)を3月4、5、6日の3日間開催しました。

第1回のワークショップは2012年1月にリヤドのKACSTにてKACSTとの共催で開催しましたが、2年ぶりとなる今回は新たにKAUSTが加わり、KACST、KAUSTとJCCPの3者共催で開催しました。

キングアブドゥラー科学技術大学(KAUST)は2009年に創立された大学院大学で、世界大学ランキング(World University Rankings 2013-2014)1位のカリフォルニア工科大学(Caltech)の元学長であるジャン＝ルー・シャモー氏を2013年に学長(Jean-Lou Chameau, President)として迎えました。イスラム圏の科学技術の最高峰ひいては世界のトップとなるべくアブドゥラー国王の肝いりで設立され、その研究者たちもまた世界のトップクラスを集めていると言っても過言ではありません。

2. 地表・地中監視 4D モニタリング技術と CCS

さて、地表・地中4Dモニタリング技術とは何でしょうか?地表・地中モニタリングは平たく言えば現場に直接アクセスできる場所では地上では地中レーダーや起震車あるいは観測井で、海上では震探船で直接アクティブに音波や振動の伝わり方を解析したり、電気検層による伝導率の変化などで地中の状態を把握します。現場に行けないところ、あるいは広大な砂漠や海洋ではレーダー衛星や航空機を利用したりリモートセンシングで把握することです。

この技術は、資源探査、油層管理はもちろん、地滑り・地盤沈下の監視、火山噴火や地震の予兆をとらえるのに使えるのではと、世界各国で研究が進められています。冷戦時代に地下に造られた秘密のミサイルのサイロを探るために使われた合成開口レーダー技術(特に干渉合成開口レーダー InSAR-Interferometric Synthetic Aperture Radar)や、磁気探知技術(MAD-magnetic anomaly detection)などを含む空中マルチセンサー(airborne multi-sensor)などの潜水艦の探知技術が、冷戦時代の終了とともに、資源探査や防災などの平和技術に民生に利用されているのであれば、これもまた平和の果実ということができるでしょう。これに4Dが加わると継続的にモニタリングを行うことにより時系列の変化をとらえることができ、地表・地中の状況が時間的な変化として把握できることになります。

石油ガスなどの探査では巨額の費用を投じて物理探査、地震探査、3D解析を行います。いったん油やガスが見つかり生産が始まると、その挙動を把握するためにさらに時間をかけてもう一度物理探査、地震探査、3D解析を行って時間



KAUST シャモー学長、JCCP 吉田常務、
KACST アルダメグ・ディレクター



KAUST 学長挨拶

的な変化をとらえることはなかなかできないのが現状です。つまり既存の油ガス田の変化を調べる経済的メリットと、全くの新規の開発案件に対して物理探査、地震探査、3D解析を行うメリットを比べると比較にならないからであります。

一方 CCS では、地中に埋め戻した CO₂ の挙動を監視できなければ意味がありません。石油ガスの生産のように産出物に価値はありませんので、可能な限りコストを安くする必要があります。排出権取引のマーケットプライスが下落している現在ではなおさらです。安く地下の状態が継続的に監視できることがわかると、これまで高い費用をかけて地震探査、3D解析を行ってきた石油会社も、この技術を原油ガスの地層内の挙動監視や EOR（原油増進回収）に使えないものかと興味を示し始めています。

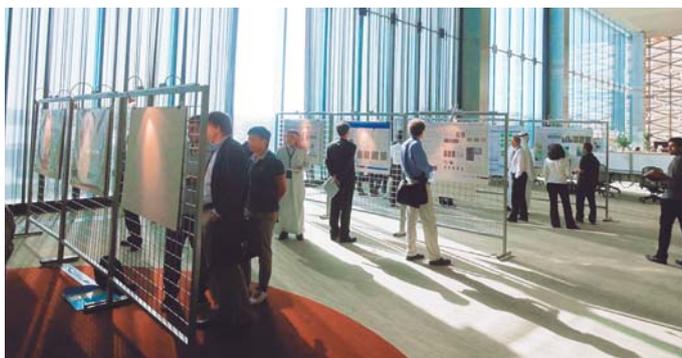
3. ワークショップの内容

3月5日のワークショップ開会式には、シャモア KAUST 学長、カーリド アル・ダメグ石油ガス研究部ディレクター (Dr. Khalid Al-Damegh, Director, Oil & Gas Research Institute, KACST) および JCCP からは吉田常務理事が開会の挨拶を行いました。

来賓の挨拶では、2年ぶりとなる今回のワークショップ開催に関し地表・地中における地盤変動把握・資源探査、さらには防災等に関する専門家が一堂に会し、サウジアラビアにおけるワークショップが第1回目よりもさらに拡大した形で開催される重要性が強調されました。吉田常務からも「第1回のワークショップが単発でおわることなく、前回の参加者から寄せられた熱い要望に応える形で第2回を開催できることを嬉しく思う」と述べられました。

初日3月4日のオフショア視察に次いで3月5日の開会式後の初日と3月6日の2日間にわたり講演及びポスターセッションが行われました。

特筆すべきは KACST-JCCP 共同事業の成果を笠原海洋大教授（川崎地質技術顧問）が「Al-Wasse 揚水フィー



ポスターセッション

ルドにおけるアクロスソースによって得られた時間経過データの解釈」として ACROSS (Accurately Controlled Routinely Operated Signal System 精密制御定常信号システム) 技術を使用した事業成果を報告したことです。また JOGMEC 高梨氏も ACROSS 技術を使用した油層モニタリングについて発表を行いました。

このワークショップにおいて、日本で開発した ACROSS 技術を国際的にアピールし、その認識を高めたものと自負しております。

4. 次は?

今回のワークショップでは地盤変動把握に関する講演及び活発な質疑応答が行われ、この分野の革新的技術の情報交換を行うことができました。2年前の第1回ワークショップと第2回のワークショップ両方に参加した人々が異口同音に、第1回も良かったが今回は発表の内容も質疑応答もさらによかったと口にしていました。

JCCP としてもワークショップ実現に影の力となった KAUST・KACST の関係者に感謝するとともに、第3回目のワークショップへの期待の高まりを感じた機会となりました。

(技術協力部 和田 貞男)



講演者によるラップアップディスカッション



熱心な聴衆

	テーマ	スピーカー	所属
1	キーノートプレゼンテーション 1 全波形インバージョン法の 4D 水中音響トモグラフィーへの適用 Full waveform inversion applied to 4D Hydroacoustic Tomography	三ヶ田 均	京大
	4D 監視のためのインターフェロメトリック・マイグレーション Interferometric migration for 4D monitoring		
2	AI-Wasse 揚水フィールドにおけるアクロスソースによって得られた時間経過データの解釈 The interpretation of time-lapse data obtained by seismic ACROSS source operated in AI-Wasse water pumping field in Saudi Arabia	Gerard Schuster (Danglian Zhan)	KAUST
	時間経過震探を視野に入れた波形インバージョンの解明 Unraveling waveform inversion with an eye on time lapse seismic		
3	マルチチャンネル弾性波速度測定による高圧下でのコア試料の弾性異方性 Elastic anisotropies of core samples under very high confining pressure from multi-channel elastic wave velocity measurement	伊藤 久男	東大
	中東の火山と地震プロセスの InSAR による観測 InSAR observations of volcanic and seismic processes in the Middle East		
4	リザーバーモニタリング・モデリングのための高度な InSAR 法 Advanced InSAR for reservoir monitoring and modelling	Sigurjón Jónsson	KAUST
	タイムラプス InSAR による水溶性ガス生産地域における長期的な地表変形のモニタリングと分析 Longterm surface deformation monitoring and analysis in water dissolved gas production areas by time-lapse SAR interferometry		
5	タイムラプス InSAR による水溶性ガス生産地域における長期的な地表変形のモニタリングと分析 Longterm surface deformation monitoring and analysis in water dissolved gas production areas by time-lapse SAR interferometry	六川 修一	海洋開発研究機構 (JAMSTEC)
	InSAR による地盤変動を使用し帯水層と断層の水力機構特性の流域規模でのキャラクタリゼーション Characterizing aquifer and fault hydromechanical properties at basin-scale using InSAR-derived ground deformation		
6	中東の火山と地震プロセスの InSAR による観測 InSAR observations of volcanic and seismic processes in the Middle East	Sigurjón Jónsson	KAUST
	リザーバーモニタリング・モデリングのための高度な InSAR 法 Advanced InSAR for reservoir monitoring and modelling		
7	タイムラプス InSAR による水溶性ガス生産地域における長期的な地表変形のモニタリングと分析 Longterm surface deformation monitoring and analysis in water dissolved gas production areas by time-lapse SAR interferometry	Alissio Rucci	TRE Italy
	InSAR による地盤変動を使用し帯水層と断層の水力機構特性の流域規模でのキャラクタリゼーション Characterizing aquifer and fault hydromechanical properties at basin-scale using InSAR-derived ground deformation		
8	タイムラプス InSAR による水溶性ガス生産地域における長期的な地表変形のモニタリングと分析 Longterm surface deformation monitoring and analysis in water dissolved gas production areas by time-lapse SAR interferometry	六川 修一	海洋開発研究機構 (JAMSTEC)
	InSAR による地盤変動を使用し帯水層と断層の水力機構特性の流域規模でのキャラクタリゼーション Characterizing aquifer and fault hydromechanical properties at basin-scale using InSAR-derived ground deformation		
ポスターセッション (会場 KAUST 図書館) Poster Session at Library			
9	キーノートプレゼンテーション 2 空中、海洋電磁データの 3D インバージョンを利用した大規模な地下イメージングのパラダイムチェンジ Paradigm change in large-scale subsurface imaging using 3D inversion of airborne and marine electromagnetic data	Michael S. Zhdanov	University of Utah, USA
	新しいスケールでの貯留層のマッピングと監視のための大深度分析技術 Deep diagnostic technologies for reservoir mapping and monitoring at a new scale		
10	新しいスケールでの貯留層のマッピングと監視のための大深度分析技術 Deep diagnostic technologies for reservoir mapping and monitoring at a new scale	Alberto F. Marsala	Saudi Aramco
	CO ₂ 地中貯留を監視するための地震波・電磁モデリングとインバージョン Seismic and electromagnetic modeling and inversion to monitor CO ₂ geological storage		
11	砂漠環境に埋設したハイドロフォンと受信器による恒常的モニタリング Permanent monitoring with buried land hydrophones and geophones in a desert environment	Jose Marcione	OGS, Italy
	炭化水素貯留層のモニタリングに向けたアクロス震源とフィールドデータの観測と数値解析 Field data observation and numerical study with a permanent seismic source ACROSS towards hydrocarbon reservoir monitoring		
12	砂漠環境に埋設したハイドロフォンと受信器による恒常的モニタリング Permanent monitoring with buried land hydrophones and geophones in a desert environment	Andrey Bakulin	Saudi Aramco
	複雑な表土下のマルチェンコ再データミング Marchenko re-datuming below a complex overburden		
13	炭化水素貯留層のモニタリングに向けたアクロス震源とフィールドデータの観測と数値解析 Field data observation and numerical study with a permanent seismic source ACROSS towards hydrocarbon reservoir monitoring	高梨 将	石油天然ガス 金属資源機構 (JOGMEC)
	複雑な表土下のマルチェンコ再データミング Marchenko re-datuming below a complex overburden		
14	炭化水素貯留層のモニタリングに向けたアクロス震源とフィールドデータの観測と数値解析 Field data observation and numerical study with a permanent seismic source ACROSS towards hydrocarbon reservoir monitoring	Joost van der Neut	Sclumberger
	深度火山プロセスの時間経過のモニタリング：モン・セラト、BWI2007 SEA-CALIPSO 実験からの教訓 Time-lapse monitoring of deep volcanic processes: Lessons from the 2007 SEA-CALIPSO experiment on Montserrat, BWI		
15	深度火山プロセスの時間経過のモニタリング：モン・セラト、BWI2007 SEA-CALIPSO 実験からの教訓 Time-lapse monitoring of deep volcanic processes: Lessons from the 2007 SEA-CALIPSO experiment on Montserrat, BWI	Larry D. Brown	Cornell Univ. USA
	タイムラプス震探再現性の改善：オトウェイ サイトでの恒常受信器アレイのフィールドトライアル Improving time-lapse seismic repeatability: Otwaysite permanent geophone array field trials		
16	タイムラプス震探再現性の改善：オトウェイ サイトでの恒常受信器アレイのフィールドトライアル Improving time-lapse seismic repeatability: Otwaysite permanent geophone array field trials	David Lumley	University of Western Australia
	ドイツ、ケツチンでの CO ₂ 圧入のタイムラプス震探モニタリング：3Dc 地表及び地中ダウンホール の観測 Time-lapse seismic monitoring of CO ₂ injection at Ketzin, Germany: 3D surface and subsurface-downhole observations		
17	ドイツ、ケツチンでの CO ₂ 圧入のタイムラプス震探モニタリング：3Dc 地表及び地中ダウンホール の観測 Time-lapse seismic monitoring of CO ₂ injection at Ketzin, Germany: 3D surface and subsurface-downhole observations	Stefan Luth	Uppsala University Sewden
	CO ₂ 分離の精査：InSAR と地質メカニズムモデリングを併用して空間的および時間的な特性を監視 するアルジェリア InSalah での CO ₂ 圧入のケーススタディ Scrutinizing CO ₂ sequestration: A case study coupling InSAR and geomechanical modeling to monitor spatial and temporal characteristics of CO ₂ injection at InSalah Algeria		
18	CO ₂ 分離の精査：InSAR と地質メカニズムモデリングを併用して空間的および時間的な特性を監視 するアルジェリア InSalah での CO ₂ 圧入のケーススタディ Scrutinizing CO ₂ sequestration: A case study coupling InSAR and geomechanical modeling to monitor spatial and temporal characteristics of CO ₂ injection at InSalah Algeria	Andrew Shepherd	University of Leeds, UK
	CO ₂ 分離の精査：InSAR と地質メカニズムモデリングを併用して空間的および時間的な特性を監視 するアルジェリア InSalah での CO ₂ 圧入のケーススタディ Scrutinizing CO ₂ sequestration: A case study coupling InSAR and geomechanical modeling to monitor spatial and temporal characteristics of CO ₂ injection at InSalah Algeria		

JCCP平成25年度事業の報告

平成 23 年 3 月に発生した東日本大震災を経て、石油は今後とも我が国のエネルギーの中核を担うものであり、その安定供給の確保はエネルギー安全保障の要の一つになっています。また産油国における資源ナショナリズムの台頭、世界的な石油資源獲得競争の激化、地政学的リスクの上昇などの国際情勢は一層厳しさを増しています。

このような中、東日本大震災により大きな影響を受けた JCCP 事業は翌年には立ち直りを見せ、平成 25 年度は完全に回復した年度と言えます。平成 25 年度は、事業の発展・評価向上に向けた取り組みとして (1) 事業実施重点対象国の選択と集中、(2) 人材育成事業・技術協力事業の総合的な展開等を図りました。以下、その成果を事業別に報告します。

I. 総括

1. 事業実施重点対象国の選択と集中

わが国の原油輸入の 9 割近くを占める中東産油国については、最重点地域として緊密な関係を維持・強化し、ニーズの変化等に応じたきめ細かな対応を行いました。

また、平成 25 年度は従来の事業対象国を維持しつつ以下の重要度に応じて事業を行いました。

- ① 「事業最重点国」
 サウジアラビア (資源供給重要国、エネルギー戦略重要国)
 UAE (資源供給重要国、わが国資源権益の確保)
 クウェート (資源供給重要国、東日本震災支援重要国)
 カタール (石油・天然ガス供給重要国)
- ② 「産油国特別支援重要国」
 イラク (原油供給国、資源権益重要国)
 ベトナム (国家的戦略パートナー)、等
- ③ 「わが国が原油・天然ガス資源を輸入している国ないしは近い将来輸入の可能性のある産油国」
- ④ 「石油精製等に伴う環境、省エネルギー技術が必要な国—日本のエネルギー供給に大きく影響する国等」

さらに事業対象国についての見直しを行い、従来の判断基準に「我が国石油関連企業の海外展開の基盤作り」という新視点を加えた新事業対象国及びカテゴリーリストを作成し、平成 26 年度より適用することとしました。

2. JCCP 事業の総合的な展開

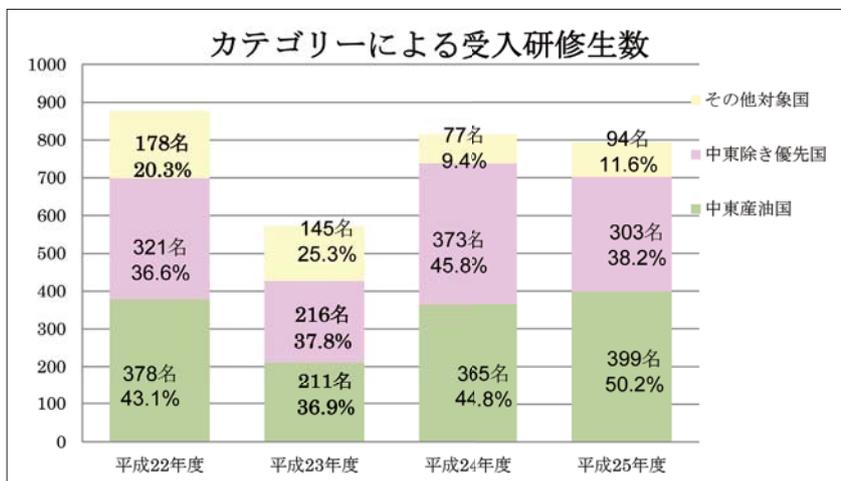
産油国からの期待も大きくかつ高い評価が得られるため、重点産油国等における石油精製分野協力のための中核機関 (例: アブダビ石油精製公社 (TAKREER) リサーチ・センター) の設立等を支援し、これら産油国における中核機関と協力して JCCP の事業 (人材育成、技術協力等) を総合的に展開しました。

II. 人材育成事業

1. 研修生受入事業

総合計 63 コース 796 名 (直轄、企業協力、イラク・ベトナム特別支援) の研修生を受け入れました。事業実施重点対象国の選択と集中を行った結果、中東からの参加者割合が 50.2% に達し初めて 50% を超えました。

特に、クウェートからの研修生受入は昨年度 36 名から 84 名へと倍増しましたが、これは昨年度の環境カンファレンスのフォローアップコースやクウェート石油公社 (KPC) の若手担当者向け原油・製品マーケティングコース、クウェート石油精製公社 (KNPC) 向け人事管理・人材育成コース等の特別研修コース (CPJ) を積極的に展開実施した成果です。カタールも前年度 81 名から 110 名へと増加しました。これは LNG コースやガスプロセッシングコース等への参加者が増えたことによります。また、中東の国営石油会社からの要請に基づき、前年度に引き続き女性のみを対象とした CPO を実施し、UAE から 8 名、カタールから 2 名の参加者を得ました。



なお、技術の進歩に呼応した最新設備の使用による研修機会を提供し、産油国・研修生の期待に応えるべく、訓練シミュレーターの更新を実施しました。



KPC 若手マーケティング研修

2. 専門家派遣事業

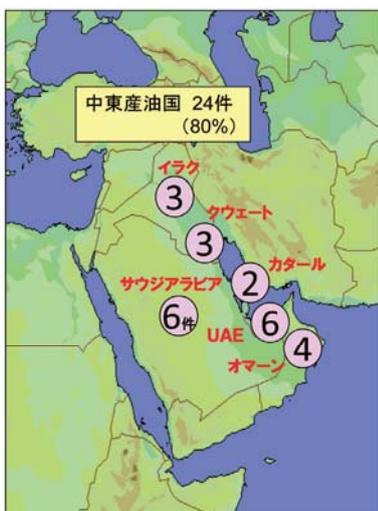
サウジアラビア、UAE、カタール、クウェート等の中東諸国に28名、その他の地域に34名、総計62名（直轄・企業協力・ベトナム特別支援）の日本人専門家を派遣し、現地にてセミナーや現場指導を実施しました。特にミャンマー向けに11名の専門家を派遣するなど、我が国企業の海外展開の基盤作りを支援しています。

Ⅲ. 基盤整備・国際共同研究事業

1. 産油国等石油関連産業基盤整備事業

産油国の石油精製部門等が抱える技術的課題の解決を支援するため、わが国の企業が参加して技術・ノウハウの移転及び産油国との共同技術開発等を実施しました。また、わが国企業の現地における事業化を支援する事業を実施しました。

平成25年度は、製油所の安全操業・近代化・合理化・経済性向上及び環境保全等をテーマとした基礎調査9件、支援調査事業4件、共同事業15件、事業化推進協力事業5件、OAPC事業及び産油国特別支援事業（イラク、



中東での共同プロジェクト

ベトナム) 5件を実施しました。基礎調査を除く全30件の内、中東産油国が24件と全体の8割を占めております。

共同事業の国別内訳は、サウジアラビア3件、クウェート2件、UAE4件、オマーン3件、カタール2件、エジプト1件です。分野別では、精製プロセス分野が5

件、環境対応分野が8件、装置保全分野が2件でした。これらのうち、平成25年度に開始した事業は5件で、上記JCCP事業の総合的な展開で述べた「アブダビ石油精製公社（TAKREER）リサーチ・センター設立支援」はフェーズⅢに入りました。また「FCC触媒の開発・評価技術導入（サウジアラビア）」、「製油所の廃水処理フェーズⅡ（UAE）」等の7件が当初の目的を達成し、今年度で終了しました。

事業化推進協力事業は5件を実施し、このうち「原油出荷基地の環境対策（サウジアラビア）」、「軽油の超低硫黄化触媒及びガソリン脱硫 FCC アディティブの研究開発（ベネズエラ）」等は今年度の結果および今後の事業展開を勘案し、今年度で事業を終了しました。

平成24年度終了した基盤整備事業について、外部の学識経験者4名から構成される「技術協力事業評価小委員会」にて評価を行い、各事業は概ね当初の目的を達成し、事業の遂行方法も適切であると評価され、この結果は、委員会の提言・答申を添えてホームページ上に公開されました。

2. 共同研究事業

(1) セミナー開催、研究支援等

平成25年12月2-3日に日本サウジアラビア合同セミナー、平成26年1月20-21日に日本クウェート合同セミナーを開催しました。研究者長期派遣としてはサウジアラビアのKFUPM（キングファハド石油鉱物資源大学）へ1名及びクウェートのKISR（クウェート科学研究所）へ1名、計2名を派遣しました。



TAKREER リサーチセンター正面玄関

(2) 産油国等研究者受入事業

（参加事業者：公益社団法人石油学会）

サウジアラビア2名（KFUPM 1, KACST 1）、UAE 1名（UAE 大学）、クウェート1名（KISR）、ベネズエラ1名（PDVSA 石油技術研究所、INTEVEP）、イラク2名（イラク石油省）の合計7名の研究者受け入れを実施しました。

Ⅳ. 連携促進事業

1. 国際会議

(1) 第32回国際シンポジウム

平成26年1月29・30日の両日、「次世代に向けての石



油産業の挑戦」とのテーマのもと東京で国際シンポジウムを開催し、英国王立国際問題研究所（Chatham House）特別上席研究員ポール スティープンス氏による講演や人材育成分野と技術分野の分科会に海外 12 名、国内 4 名の講演者、また産油国駐日大使館・日本の石油関連企業関係者等約 420 名の国内参加者を得ました。

(2) 第 22 回湾岸諸国環境シンポジウム

キングファハド石油鉱物資源大学（KFUPM）との共催により、平成 26 年 3 月 3 日～5 日の 3 日間にわたり、サウジアラビア・ダーランで第 22 回湾岸諸国環境シンポジウムを開催し、日本および湾岸諸国の大学・研究機関・石油産業界から 200 名超が参加しました。（詳細は本号 8 ページ参照）

2. 要人招聘事業

平成 25 年 5 月 16 日から 22 日まで、カタール国際石油販売公社（TASWEEQ）のアブドラ アル・アブドゥルマレク専務取締役（総務管掌）を招聘し、また、平成 25 年 6 月 1 日から 8 日まで、アラブ石油輸出国機構（OAPEC）アッバスアル・ナキ事務局長を招聘し、それぞれの立場からの国際石油情勢について知見を得ると共に、消費国としての我が国への理解を深めて頂きました。

3. 産油国石油ダウンストリーム動向調査事業

平成 25 年度の調査事業では、我が国石油産業の海外展開の基盤形成という新しい視点を持って「新興国を含むアジア諸国のダウンストリームの現状と技術協力ニーズ」をテーマとし、外部の調査部会委員の協力を得て文献調査・現地調査を行いました。この結果、アジア諸国における石油産業は、発展段階が大きく異なっており、技術協力も木目の細かい柔軟な対応が必要である一方、問題解決の為に同じ経済的・文化的土壌を持つ域内他国との情報交流を求めていることは各国共通であり、こうしたニーズへの対応も JCCP に求められていることが判明しました。

4. 産油国等フォローアップ事業

(1) フォローアップミーティング

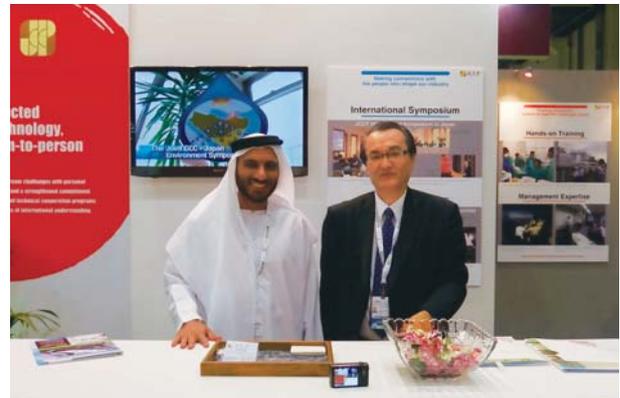
産油国の石油関係機関幹部との政策対話を行うとともに、センターで受け入れた研修生との人的交流を強固なものとするために、下記の通り専務理事を代表としたミッションを、サウジアラビア、オマーン、カタール、インドネシアに派遣しました。

(2) 産油国ネットワーク会議

産油国とのネットワークの強化を図るため、平成 26 年 3 月 6 日、サウジアラビアのアルコバールにて第 2 回産油国ネットワーク会議（研修コース同窓会）を開催しました。サウジアラムコを中心に 200 名を超える研修参加者等が参加しました。（詳細は本号 6 ページ参照）

5. 国際石油コミュニケーション・ネットワーク促進事業

英和 JCCP ニュースの発行やホームページの改訂を適宜実施するとともに、研修参加者や産油国石油政策機関幹部を始めとする様々な事業関係者の名簿管理を行いました。また、平成 26 年 1 月 20 日～22 日にアブダビにて開催された第 4 回ワールド・フューチャー・エナジー・サミットに展示ブースを出展し、活動状況を紹介するとともに、過去の研修生等との面談を行い JCCP 事業改善について意見を聴取しました。



ワールドフューチャーエナジーサミット JCCP ブース
アルマカリ GUSCO 副社長

以上、平成 25 年度事業実績を報告しました。円滑な事業実施に御協力頂きました国内関係各社に深謝申し上げますと共に、今後とも当センターの産油国協力に対する御支援を宜しくお願い申し上げます。

（総務部 山中 明夫）

平成25年度産油国石油ダウンストリーム動向調査 (新興国を含むアジア諸国のダウンストリームの現状と技術協力ニーズ)

1. 調査の背景と目的

ASEAN（東南アジア諸国連合）加盟国である、タイ・マレーシア・シンガポール・インドネシア・フィリピン・ブルネイ・ベトナム・ミャンマー・ラオス・カンボジアの10カ国は、2015年に域内経済統合を目指しています。これらのアジア諸国では経済成長が継続しており、今後も高い成長が期待されています。これらアジア諸国は経済規模拡大に伴い、石油消費量が大きく伸びており、石油精製設備の拡充とともに石油輸入量も増大しています。経済成長、石油市場の発展に応じて、日本の石油関連企業のアジア諸国への進出機会も増えており、日本の石油関連企業にとっても事業進出機会の創出が期待されている地域です。

これらアジア諸国のうち、タイ、マレーシア、インドネシア、ブルネイ、ベトナム、ミャンマーは日本企業が権益に関与する石油・ガスの産出国であり、また、マレーシア、インドネシア、ブルネイは日本の主要天然ガス輸入国となっています。こうしたアジア産油国向けにJCCP事業をどのように進めていくかは大きな課題となっています。

近年、産油国のニーズが多様化し、特に、湾岸産油国とアジア産油国では研修ニーズの相違が顕著となっており、こうした多様なニーズをどのように研修事業に生かしていくかがプログラム設計上大きな課題となっています。アジア産油国内においても、経済発展や石油産業の成熟度が多様であり、今後のJCCP事業の推進にあたっては、産油国ニーズの特殊性、多様性等への配慮が重要となってきています。

こうした背景のもと、JCCPの人材育成事業、基盤整備事業、連携促進事業の推進にあたり、アジア産油国を対象に今年度の産油国ダウンストリーム動向調査を実施しました。

2. 調査対象国と経済発展段階

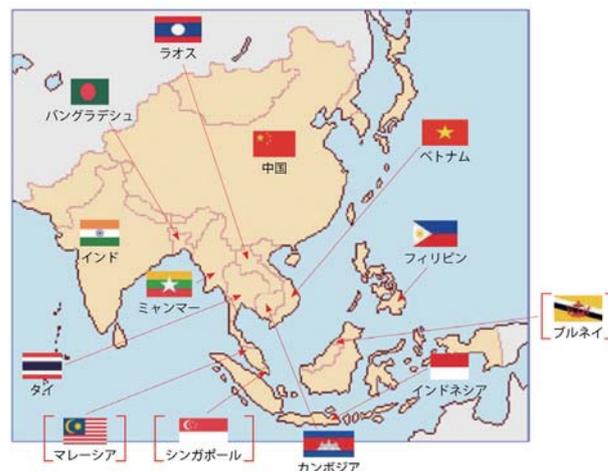
一人当たりのGDPが1万米ドルを超えるシンガポール（52千米ドル）、ブルネイ（42千米ドル）、マレーシア（10千米ドル）の3カ国は、すでに一定の経済発展が進んでおり、JCCPの事業検討の観点から、今回はよりニーズの高い、以下の6カ国を今回の調査の重点対象国とすることとしました。（タイ、インドネシア、ベトナム、カンボジア、ミャンマー、バングラデシュ）

JCCP事業ニーズは対象産油国の経済発展段階や石油産業の成熟度によって異なることから、調査・分析の枠組みとして、一人当たりのGDPをベースに発展段階別に下記のとおり分類を行い検討を行いました。

第1段階：カンボジア（9百米ドル）、ミャンマー（10百米ドル）、バングラデシュ（8百米ドル）

第2段階：インドネシア（3.6千米ドル）、ベトナム（1.5千米ドル）、
第3段階：タイ（5.2千米ドル）

図1 今回の調査の対象国



3. 調査体制

平成25年度調査は、下記企業の協力を得て調査部会を発足させ、文献・現地調査の上、内容を検討し取りまとめました。

馬場重夫氏（株）コスモ総合研究所、部長

糸井正明氏（出光興産株）

宇田川広幸氏（株）コスモ総合研究所

石川利延氏（JX日鉱日石エネルギー株）

鈴木健雄氏（千代田化工建設株）

豊田一郎氏（東洋エンジニアリング株）

小川健太郎氏（日揮株）

JCCP: 山中明夫、雨宮敏文、堀毛 実、有井哲夫、

北原ますみ、岩瀬美佐子

4. アジア産油国の課題と今後のJCCP事業

調査対象の各産油国は経済成長に伴い、エネルギー需要、石油需要が大きく伸びており、産油国でありながら、石油輸入国でもあります。また、今後も、モータリゼーションの拡大等により自動車燃料等の需要拡大が予想されており、製油所の建設も多数計画されています。したがって、JCCPの各事業へのニーズは今後も大きいものと考えられます。

(1) アジア産油国の国別課題

今回の調査対象であるアジア産油国を一人当たりGDPで比較すると、最大のタイ（5.2千米ドル）と最低のバングラデシュ（8百米ドル）とでは6.5倍の格差があります。このような

経済格差のみならず、エネルギー需給構造等も各国別に大きく異なっており、石油産業の成熟度も異なっており、その課題も多様となっています。各国別の概要は下記のとおりです。

① ベトナム

2009年に稼働したビンソン製油所（148千b/d）は国内需要の3割程度しか賅っておらず、2017年稼働予定のニソン製油所をはじめとする製油所建設計画が進んでいます。2020年前後には激増する国内石油製品需要を国内生産品で賅う計画を立てています。しかしながら遅れ気味の計画も見受けられ、まずは国内需要に見合う製油所建設計画の推進が大きな課題です。また、既に稼働しているビンソン製油所においても、製油所運営の維持管理体制、品質管理の観点から種々の課題を抱えており、人材育成事業を中心にJCCP事業への期待は大きくなっています。

② カンボジア

カンボジアは、近い将来石油生産を予定しており、新興産油国となる可能性が高い国です。現在は石油製品全量を民間企業の輸入に依存しており、新規製油所の検討も開始されました。現状の再優先課題は、流通部門における安全・品質管理です。カンボジアの石油産業は民間主体で発展してきた経緯があり、監督官庁は石油政策、法整備を進めています。JCCPに対しても石油事業の実務能力育成のための研修を求めています。石油政策を推進しうる実務能力を備えた人材育成が急務であり、基本計画の策定、法整備を担える人材育成のマスタープラン作成や研修センター整備等への貢献がJCCPに求められています。

③ バングラデシュ

1968年に操業開始した製油所1ヶ所（33千b/d）では国内需要をまかないきれず（国内需要の30%程度の供給能力）、新たな製油所建設計画はあるが、資金不足が深刻となっています。

④ インドネシア

天然ガス輸出、石炭の輸出等によりエネルギーの純輸出国ではあるが、原油生産量の減少と石油消費の拡大により石油輸入国となっているインドネシアは、増加する国内エネルギー需要に対する安定供給の確保（生産能力増強を図るプロジェクトへの投資）が大きな政策課題です。また、既存製油所（5ヶ所、1,142千b/d）も、最後に建造されてから操業開始後20年を経過しており、設備老朽化への対応、処理原油変更への対応（高硫黄化への対応等）等が大きな課題となっています。

⑤ ミャンマー

3ヶ所ある製油所（総計61千b/d）は、軍事政権以前（1988年以前）に建設された設備で国産低硫黄原油を対象にしていたため老朽化も進んでおり、自動車普及が進む国内燃料油需要増には対応できていません。最近、政策当局

の組織を再編成しましたが、まだエネルギー政策は公表されておらず、まずはエネルギー基本計画等の策定支援ニーズがあります。新規製油所の検討や老朽化した既存製油所については、設備のリハビリや最適化のみならず人材育成等のソフト面も大きな課題です。

⑥ タイ

タイは明確なエネルギー政策の基本方針があり、組織的な対応がなされています。1980年代から製油所を稼働させたタイは、すでに20年余の操業経験を有し、石油精製に関する知識蓄積がなされています。生産する石油製品の品質はEuro 4対応を完了し、Euro 5をも視野に入れています。タイの課題は、ASEAN域内への製品供給を目指した統一品質規格制定や、物流・販売システム構築、原油共同購入などのセキュリティ確保、環境・省エネの先進技術策等、次元の高いものとなっています。

アジア諸国においては、発展段階は異なるとはいえ各国間を結ぶ幹線道路網が徐々に充実しつつあり、各国における道路事情も年ごとに改善しているため、今後も自動車普及が進むと考えられます。また石油需要が拡大し、製油所建設計画が進むものと考えられます。備蓄や製品の地域内流通も、エネルギーセキュリティ上重要課題です。パイプライン網の充実計画もあり、域内流通も進むと考えられます。統一規格の制定はASEAN共同体発足に合わせ大きな課題となると見られます。また、バイオ燃料政策も、各国により取り組み度合いは異なるものの安全保障上の位置づけもあり、この地域ではエネルギー政策上重点的課題となっています。今後、こうした地域的共通課題解決のため、ASEAN内での情報交換や議論の場を設けることが重要となってくると考えられます。

(2) 人材育成事業の検討課題

① 産油国における人材育成事業の発展

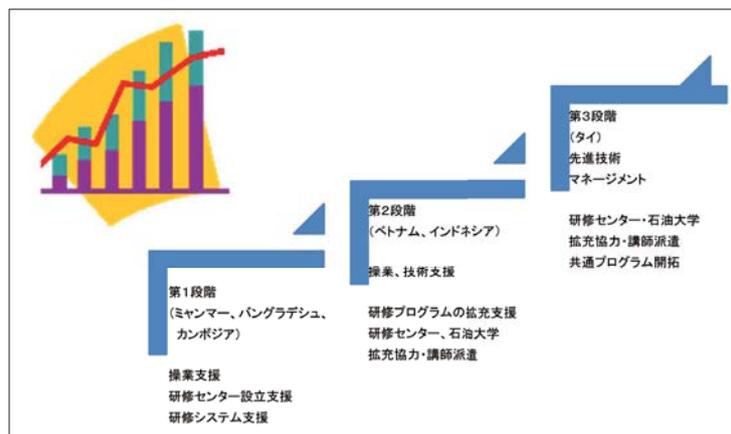
今回の調査対象国であるアジア産油国は、経済発展段階が異なり、また、石油産業の成熟度が多様であることから、研修プログラムの充実度やJCCPへのニーズも多様です。JCCPの人材育成事業プログラムも、こうした多様なニーズに対応していくために今後より柔軟なプログラム構成が必要になってくると考えられます。今後、共通の統一プログラムだけではなく、発展段階、地域的特性に留意した柔軟な研修プログラムの組み合わせを検討することも重要となってきています。また、産油国においては、石油事業の発展と拡大にともない雇用も拡大し、それに伴って研修プログラムも拡充しています。こうした石油産業の研修プログラムを前述の3段階に整理して検討を行いました。

A. 第1段階 外部研修中心：

(バングラデシュ・ミャンマー・カンボジア)

産油国の研修プログラムは、初期段階では海外の政府、石油企業やコントラクター、機器メーカー等の提供する研修プログラムに参加する等、外部組織に依存しています。研修プ

図2 アジア産油国 石油産業の発展とJCCP 人材育成事業



プログラム内容は操業関係の基本技術が中心となります。従来型のJCCP研修プログラムは、こうしたニーズに対応するために設計されたと考えられます。バングラデシュとミャンマーでは簡単な研修室で構成される研修センターがありますが、講師や研修教材等は初歩的段階です。カンボジアには研修センターはまだ設立されていません。

この段階の研修ニーズは、製油所・物流等の操業関係に必要な基本的な内容であるため、JCCPへの多くの人数派遣を期待しても人数に制約があり現実的には、JCCPレギュラー研修への数名の研修生派遣が中心となります。こうした段階では、むしろ、石油産業のリーダーの育成、トレーニングセンターへのプログラム協力や研修システム整備への協力、また、現地の内部講師の教育等、研修システムの基盤整備に焦点を絞った研修プログラムを効果的に実施していく工夫が重要と考えられます。今回の調査でも、ミャンマー、カンボジア、バングラデシュでは、基本的な操業関係の研修ニーズに加えて、研修センター整備や研修プログラム整備に関する協力ニーズが高いことを確認しました。

B. 第2段階 研修センター拡充：(ベトナム、インドネシア)

製油所設備増強等に伴う、研修生数および研修頻度の増加とともに、研修センター設立の必要性が高まり、産油国企業内に集中的な研修センターを設立するケースが多くなります。研修センターが設立されると研修管理部門が拡充され、基本的な研修内容については、内部講師あるいは外部講師による研修プログラムが充実してきます。ベトナムでは、各レベルの研修センターを設立し、研修システムを整備しています。また、Petrovietnamはベトロベトナム大学等を設立して、研修内容の充実、高度化に取り組み始めており、インドネシアでもプラタミナ大学のコンセプトで人材開発の拡充に取り組み始めています。

研修の量的な拡大が必要な段階であり、内容は基本的な操業関係の技術が中心となります。JCCP事業の規模を考慮すると、人数の面では先方国の研修ニーズに応えられる部分はニーズの一部となります。リーダー候補研修や環境等の先進技術研修、企業協力研修、日本の特徴を生かしたカスタマ

イズド研修等、JCCP事業の進め方を工夫していく必要があります。今回の調査でも、ベトナムではベトロベトナム大学からプログラムの共同開発や講師派遣協力の申し出があり、協力の進め方についての議論を開始しました。他方、前述のとおり、製油所の増強に伴う操業関係の研修ニーズも高くなっています。したがって、企業協力研修事業を活用した協力も重要です。インドネシアでもプラタミナ内部での人材育成プログラムの充実が図られつつあり、今後、JCCP人材育成事業として研修プログラムの充実に向けて、戦略的なアプローチが重要となると考えられます。

C. 第3段階 研修プログラム高度化：タイ

第3段階では、人材研修センターの研修プログラムもより発展的内容に拡充、高度化し、国内大学や、海外政府組織や企業等の外部組織との協力が進んできます。産油国によっては、国営石油会社の傘下に石油大学を設立するケースもあります。

タイではタイ石油公社(PTT Public Co., Ltd.)が充実した研修プログラムを整備しています。さらにPTTアカデミーを設立し、大学等の高等教育機関との協力等、研修プログラムの高度化を推進しています。さらにASEAN諸国をまとめる研修センター構想を企画しています。マレーシアでは、ペトロナス(Petronas)がペトロナス大学を設立しています。今後、アジア産油国でも充実した研修プログラムを有する先進産油国が後発産油国に協力する動きがあり、その中で日本が先進技術や環境技術等でリーダーシップを発揮できる可能性があると考えられます。

この段階では、JCCPとのジョイントプログラムの開発、専門家派遣協力等のニーズが高くなります。また、中東産油国のように、すでに基本的な内容の研修については自社内で充実したプログラムを有していることが多くなります。通常のレギュラーコースへの参加も限定的となり、むしろ、先進的な技術、マネジメント等に関するニーズが高まるため、JCCP研修プログラムもこうした分野の拡充が必要となってきています。日本企業の先進技術の紹介や、事業協力の準備のためのセミナー

等も有効です。今回の対象国では、タイがこの段階に該当し、環境・省エネの先進技術に関する関心が高まっています。このような先進的な産油国に対しては、研修プログラムの共同開発や専門講師の派遣等により、JCCP および日本企業のプレゼンスを現地で高めていくことも有効と考えられます。たとえば、相手国の研修センターにJCCP 講座を設立し、日本企業の技術紹介の場として活用していくことも考えられます。

② 柔軟性のある人材育成事業

今回のアジア産油国調査でも、各国別に多様なJCCP 事業へのニーズがあることが確認されました。各国の個別ニーズに対しては、カスタマイズド研修システムで対応していますが、JCCP の事業規模を考慮すると、アジア産油国の各国別にカスタマイズド研修を実施していくことは限界があると思われます。こうした場合、複数国が参加する集合的研修プログラムも効果的と考えられます。今後、地域別研修、課題別研修、階層別研修等の柔軟な研修システム等により、事業規模の範囲で産油国の多様にニーズに応じていくことも必要になってくると考えられます。

(3) 基盤整備事業の検討課題

今回の各国訪問調査において、基盤整備事業に関して各国別に具体的にさまざまな要望が寄せられました。製油所建設等に関するコンサルティングを通じて、エネルギーマスタープラン策定への協力につながるような展開を考えることができません。

優先順位をつけ取り組む必要がありますが、各国石油会社が検討を始めている「課題」への技術支援や管理方法支援も有効であると考えられます。なお、本基盤整備事業は、石油、エンジニアリング業界だけでなく、国の支援が必要なリスクの大きい事業です。さらに具体的な技術支援項目が挙げられている国々に対しては、これらの要望にできるだけ早急に応えるべく、優先順位をつけ取り組むことが重要と考えられます。

① ベトナム

ビンソン石油精製・石油化学会社では、定期補修の最適化、中東原油処理、製品品質改善等に関する技術支援をJCCP に強く望んでいます。

② カンボジア

石油産業の育成中であり、基盤整備事業としては、安全対策、品質管理、石油産業の基盤整備等のニーズがあります。

③ バングラデシュ

JCCP 事業に対する期待は非常に大きく、基盤整備事業に対して、下記問題に関する技術支援を強く望んでいます。

- ・人事管理およびガバナンス向上策
- ・石油製品取扱技術およびロス管理
- ・石油企業における財務管理、会計システム
- ・原油・石油製品調達および在庫管理、情報管理技術
- ・石油関連施設の運用・保全技術および生産管理手法

④ インドネシア

現時点でJCCP に製油所の下記問題に関する技術支援を強く望んでいます。

- ・製油所運転の高度制御化による効率改善（省エネ）
- ・製油所近代化計画と製品品質改善（Euro 4 対応）
- ・環境対策
- ・設備の信頼性向上によるコスト削減

⑤ ミャンマー

石油関係の設備の老朽化や技術の遅れが深刻です。この解決策として、既存設備のリハビリや地道な環境整備や品質管理技術の実用展開を強く望んでいます。

⑥ タイ

日本企業との協力関係構築の支援を行い、今後のビジネスを見据えた「事業化推進協力事業」の活用可能性がありま

(4) 連携促進事業の検討課題

本事業は、人材育成事業と基盤整備事業の成果をベースに、より強固な産油国との人的交流を促進するプラットフォームを形成することや、JCCP 事業の両輪である人材育成事業と基盤整備事業の成果を産油国石油政策決定機関のトップ等に広く認識させること、各国のJCCP に対する協力ニーズを把握すること等を目的として、国際シンポジウムや湾岸環境シンポジウム、要人招聘、ダウンストリーム動向調査等を実施してきました。今回の調査結果ではアジア諸国の多様性に基づく様々な人材育成、技術協力ニーズが浮き彫りになりましたが、本連携促進事業と関連するものとして以下の2項目があげられます。

① アジア石油ダウンストリームフォーラムの開催

アジア産油国が協力して集合的な事業を実施していく基盤はあり、JCCP 事業により、アジア産油国のプラットフォームを日本の主導で整備することで、アジアにおける石油産業協力の基盤確立と日本企業の進出を支持できる可能性があります。

特にアジア産油国の場合は、実務家レベルの交流機会を設定することにより、共通する課題の相互学習、新規協力機会の創出、ビジネスマッチングの機会としての人材育成事業の活用を図る可能性が考えられます。こうした機会を活用し、さらにJCCP の人材育成事業によりアジア産油国の国営石油会社と石油関連政府組織と人的交流を深めていくことは、日本企業の進出の側面支援として重要な意義があると思われる。

② アジア石油産業研修センター構想への協力

タイPTT からは「アジア石油産業研修センター構想」へJCCP の協力の相談がありました。アジア域内の石油産業が協力して研修に取り組む構想で、日本との協力関係構築をJCCP に期待しているものと考えられます。

5. まとめ

今回の調査対象国における石油産業は、製油所がなく民間企業の製品輸入に依存するカンボジアから、国営石油会社が高効率の精製設備を保有し、高度の操業知識を蓄積しているタイに至るまで、その発展段階は大きく異なっています。発展段階に応じて、石油ダウンストリーム部門の課題・ニーズも異なっています。具体的には、後産油国では、基本的な操業課題が中心ですが、先進産油国は高度な先進技術、管理技法が中心です。こうした発展段階の異なるアジア産油国の課題に対して、JCCPが人材育成事業・基盤整備事業による協力を効果的に実施していくには、木目の細かい柔軟な対応が必要になってきています。また、中東産油国とのバランスやJCCPの事業規模を考慮すると、地域別、課題別、階層別等の柔軟なシステム構成を検討することも必要となります。

域内流通の進展による製品規格統一、バイオ燃料の取扱い等共通する課題と、各国ごとの特殊事情はありますが、各国はそれぞれの課題解決のために域内他国との情報交流の場を求めています。JCCP事業でこうした場を提供し、我が国の石油関連産業が持つ技術的シーズと各国のニーズのマッチングの場として活用することも一案です。各国固有の課題・要請とアジア産油国共通の課題の両面において、JCCPの協力に対する期待は強く、人材育成事業、基盤整備事業、連携促進事業のそれぞれの特徴を生かした取組みが求められています。

アジア産油国は、石油消費の増加に伴う製品輸入量の増加、製油所や石油流通設備の増強等、日本の石油企業にとっては将来の事業進出の候補国でもあります。特に石油企業にとっては、アジア産油国は、地理的に近く、石油製品の輸出入機会および製品供給のセキュリティの観点からも重要となってきます。今後ASEAN内での経済協力が進展してくると、ASEAN諸国内での石油製品の流通が拡大し、日本企業もアジア市場でのポジショニングが石油製品の安定供給上重要となってくると考えられます。

アジア産油国は、相対的に安価で豊富な労働力があり、日本の製造業にとっても進出対象国です。また、日本の石油関連企業にとっては潤滑油事業の対象国でもあります。しかし、石油下流分野における日本企業進出のためには、産業・経済インフラの整備、カントリーリスク等、一定の準備が必要なケースもあります。他方、地域的、民族的近接性から、中国、タイ、マレーシアの石油企業がアジア内の他産油国に事業進出を開始しており、日本としても、JCCP事業によってアジア産油国の国営石油会社等と複層的な人脈構築を図り、関係強化を図っていくことが重要な時期となっています。

さらに、アジア産油国は石油産出量や埋蔵量は少ないですが、日本の石油企業が石油やガスの権益を保有し生産に関与しています。石油の安定供給、自国産資源の確保の観点からも、JCCP事業によるアジア産油国との関係強化は重要であり、今回の調査を踏まえてJCCPの事業内容の検討を行っていく予定です。

(研修部 有井 哲夫)

(参考) アジア諸国の国別基礎情報

国名	首都	面積 万km ²	人口 百万人	名目 GDP 十億\$	一人当たり GDP \$/人	石油								ガス				雇用労働者産業別割合				
						原油				精製能力 千bbl/d	国内消費量		製品		埋蔵量 TCF	生産量 MCF	国内消費量		第1次 産業 %	第2次 産業 %	第3次 産業 %	備考
						埋蔵量 十億bbl	生産量 千b/d	輸入量 千bbl	輸出量 千bbl		消費量 千b/d	輸出量 千b/d	輸入量 千b/d	輸出量 千b/d			輸入量 千b/d					
シンガポール	シンガポール	0.1	5.3	277	52,264	0	0	1,137	0	1,395	1,255	1,854	2,017	0	0	310	▲ 310	23.8	76.2	2010年		
ブルネイ	バンダルスリブガワン	0.6	0.4	17	42,900	1.1	158	0	148	9	15	0	3	13.8	439	107	333	1.4	21.4	77.2	2001年	
マレーシア	クアラルンプール	33	29.3	304	10,375	4	657	160	245	539	539	193	224	83	2,180	1,081	1,099	13.5	27	59.5	2009年	
タイ	バンコク	51.4	69.9	366	5,236	0.45	440	848	27	1,260	1,009	261	146	10.1	1,306	1,645	▲ 338	42.5	19.6	37.9	2008年	
インドネシア	ジャカルタ	189	244.8	878	3,587	4.03	918	388	338	1,142	1,283	178	510	108.4	2,693	1,327	1,366	38.3	13.7	48.1	2010年	
フィリピン	マニラ	29.9	96.5	250	2,591	0.14	25	182	20	151	302	16	151	3.5	102	102	0	33.2	15	51.8	2010年	
ベトナム	ハノイ	32.9	89.7	138	1,538	4.4	348	0	215	140	388	43	334	24.7	272	272	0	57.9	17.4	24.7	2004年	
ミャンマー	ネピドー	67.7	48.7	53	1,088																	
ラオス	ビエンチャン	24	6.4	9	1,406	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	-	-	-		
カンボジア		18.1	14.5	14	966																	
ASEAN 全体		446.7	605.5	2,306	3,808	14.12	2,546	2,715	993	4,636	4,794	2,545	3,388	243.5	6,992	4,844	2,149					
パングラデシュ	ダッカ	14.4	152.4	122	801	0.03	5	24	0	33	114	3	84	6.5	710	710	0	48.1	14.5	37.4	2005年	
インド	ニューデリー	328.7	1,253.6	1,824	1,455	5.48	894	3,272	0	4,099	3,622	1,329	343	43.8	1,682	2,261	▲ 579	-	-	-		
中国	北京	960	1,354	8,227	6,076	25.58	4,155	4,757	61	11,547	10,277	466	956	124.2	3,629	4,624	▲ 995	44.1	17.7	38.2	2002年	
台湾	台北	3.6	23.3	494	21,202	0	22	886	0	1,197	1,009	284	332	0.2	10	572	▲ 562	-	-	-		
日本	東京	37.8	126.4	5,964	47,184	0.04	136	3,472	0	4,254	4,729	300	1,097	0.7	176	4,361	▲ 4,113	4	26.3	69.7	2010年	

出典：面積：JETRO貿易ハンドブック2013

人口：世界人口白書2012年版 GDP:IMF World Economic Database (2013年版)

原油埋蔵量：EIA 2013

原油生産量：BP Statistical Review of World Energy 2012, (青字: EIA2012)

原油輸出入量：EIA 2010

精製能力：BP Statistical Review of World Energy 2012, (青字: EIA2012)

国内消費量：BP Statistical Review of World Energy 2012, (青字: EIA2012)

石油製品輸出入量：FGE Asia Pacific Databook No.2,2012 (青字: EIA2010)

ガス埋蔵量：EIA 2013

ガス生産量：EIA 2011

ガス国内消費量：EIA 2011

ガス輸出入量：EIA 2011

雇用労働者産業別割合：帝国書院HP

注釈

①▲は輸入量を示す

②-(ハイフン)はデータなしを示す

わが社の産油国技術協力とJCCPへの期待

■ 第二回 コスモ石油

株式会社コスモ総合研究所
海外技術協力センター 総括担当
原 浩昭

1. コスモ石油における技術協力の歴史

コスモ石油における技術協力の歴史をひもとくと、JCCP 発足（1981年11月）に先立つ1978年頃に遡ります。当時は、1973年に始まった第一次オイルショックをようやく克服しようとしていた最中でもあり、石油精製・石油化学プラント建設が世界各地で進められており、我が国エンジニアリング産業が今で言うところのグローバルなビジネスの展開を進めていった頃であったわけです。そのエンジニアリング業界からの要請を請け、我が国石油産業が培った製油所運転技術をベースに、フルターンキー建設設備の運転指導・運転最適化、グラスルーツ製油所建設に関する装置設計、建設補助等の業務がかなりの規模で拡大しました。コスモ石油の前身の会社のひとつである丸善石油では、業界に先駆けて海外協力部を設け、ナイジェリア（ワリ（Warri）製油所）、東ドイツ（PCK シュベート（Schwedt）製油所）、イラン・ジャパン石油化学（IJPC、バンドル・シャプール（当時））など各地の製油所・石油化学プラントの設計、運転支援、研修生受け入れなどの事業を展開しておりました。当時の先進的なこの試みは、昭和石油、鹿島石油（いずれも当時）を含めた3社のみが実施していたようで、この各社における海外技術協力事業の展開がJCCP発足へつながっていく経緯については、「JCCP 20年の歩み」（平成14年2002年3月発行 @ 財団法人国際石油交流センター）に詳しく述べられております。JCCPの発足にあわせるかのように、メキシコ、タイ、バーレーンなど世界各地におけるプロジェクトが拡大します。プロジェクトでは、装置建設と運転指導はワンパッケージになります。現在もそうですが、装置

を建設だけしてあとは知らないということではなく、その国の実情に合わせた装置運用、運転条件設定などやるべきことは多数ありますので、運転指導からみの研修生受け入れはうなぎのぼりに増大し、JCCPの事業拡大につながったものと思っています。

2. JCCP 事業への参画

1986年4月にコスモ石油が発足したのを機に、JCCPの専門家派遣と受入研修事業による有力国営石油会社への技術指導を開始しました。最初の2年間はインドネシアへの協力のみで、国営石油会社との関係強化の他に、ビジネスチャンスの発掘も目的としておりました。その後、1988年から中東の産油国とも専門家派遣や受入研修事業を開始しましたが、しばらくの間は東南アジアや中国の案件が大多数を占めておりました。

JCCP事業開始から数年間は、専門家派遣が年間50～60人、受入研修事業が年間170～200人と、現在と比較してかなり大規模な事業への参画でした。当時は、海外技術協力部員および海外技術協力部付部員の数を合わせると、現在の約4倍の従事者がいたため、このような多くの派遣や受入を実施できました。専門家派遣研修は、産油国から感謝されるばかりではなく、コスモ石油グループの関係部署、製油所等から、従業員活性化の手段として評価されておりました。当時の社内資料をみますと、派遣されたコスモ石油の製油所オペレーターの70%以上は、再度海外業務に従事したいとの希望を表明していたと報告されています。また、受入研修事



東ドイツ シュベート製油所での集合写真



東ドイツ シュベート製油所での運転支援

業は、産油国からその成果を高く評価されたとも記されております。これらのように、JCCPの発足により、産油国との間での協力関係が急速に強化されました。

一方で、当時から海外協力に携わる人材の高齢化が問題視されており、若手社員の登用を期待しておりました。残念ながら、その後バブルの崩壊とともに製油所のスリム化が進み、かつ、海外技術協力部員の定年退職が増加するにつれて、次第に派遣や受入の人数が減少して今日に至っております。

技術協力事業は、2001年度からイランのバンダルアバス製油所における環境保全に関する調査にコスモ総合研究所が参画したのが始まりでした。

その後、コスモ石油グループでは2005年度～2008年度に、東洋エンジニアリングとコンソーシアムを組んで、アブダビ石油精製会社（TAKREER）のルwis製油所で、フレアガス回収設備の導入事業を展開しました。フレア回収設備は、わが社でも保有しておりますが、大きなガスホルダーを設置する必要があり、ルwis製油所の敷地面積が足りないことが判明しました。そこで、製油所のスタッフと議論を重ねた結果、ガスホルダーを使わない新しいシステムとして、異なるタイプのコンプレッサーを採用し、制御システムも工夫することで、狭い敷地内にフレアガス回収装置を設置することに成功しました。

この事業は日本およびアラブ首長国連邦の両国間で大変高く評価され、石油学会の国際技術賞を受賞しました。授賞式にはアブダビ石油精製会社のファリード モハメド アル・ジャベリ氏（Mr. Fareed Mohamed Al Jaber）を招いて、事業の成果を祝いました。この事業により、従来フレアスタックとして処理していたガスを燃料として有効利用できるため、年間約7000トンの二酸化炭素削減が可能となりました。

2011年2月には、子会社であるアブダビ石油株式会社が、アブダビ首長国にて操業している3油田の利権の更新と新鉱区の追加取得について、新たな利権協定を締結しました。JCCP事業での地道な協力関係が、このような大型の油田の利権確保の一助になったものと考えております。

この他に、専門家養成事業に参画して、十数名の社員を海外の研究機関に長期滞在させ、語学力向上や専門知識を深めることもできました。これらの社員は、帰国後に派遣研修や受入研修に積極的に参加しております。



アブダビ ルwis製油所 消えたフレア（中央煙突）

3. 現状のコスモ石油グループの取り組み

現在、コスモ石油グループでは、技術協力事業、専門家派遣事業、受入研修事業を、中東の産油国を中心に実施しております。前項でも触れましたが、コスモ石油グループはアブダビ首長国に権益を持つ他に、カタールでも石油開発を実施しております。これらの国々と友好関係を継続するには、技術はもとより人と人の繋がりが重要と考えております。JCCP事業では、産油国の方々と直に触れ合う機会を与えていただけますので、人脈の形成には非常に役立っております。海外技術協力に携わることができる社員も限られておりますので、これらの国々を最重要国と位置づけ、今後も友好な関係を継続して、原油の安定供給に繋げていきたいと考えております。

また、コスモ石油グループではJCCPの連携促進事業にも積極的に参加させていただいております。特に、ここ数年間は産油国石油ダウンストリーム動向等調査の調査部会長をコスモ総合研究所で勤めさせていただき、様々な国での技術課題や協力のニーズを調査し我が国石油産業およびエンジニアリング産業に貢献できるJCCPのこれからの事業につながる調査を目指しております。調査内容は年度により異なっておりますが、新興国を対象にした調査では、新たな原油調達先や石油製品輸出先の検討をする際に参考とさせていただいております。

4. 今後のコスモ石油グループの進め方とJCCPへの期待

前項で触れました産油国ダウンストリーム動向等調査の結果などによりますと、中東では製油所を拡張して原油輸出から石油製品を輸出する方向に転換することや、さらに石油化学製品を含めた製油所・石油化学コンプレックスの建設計画なども進められています。したがって、装置などのハード面では中東の方が日本より最新鋭のものを備えつつあるといえます。このような状況下で、どのような技術協力が日本にできるのか、または求められているかは重要な課題です。

一つ考えられるのは、中東でのこれらの大型投資が、いずれは環境負荷の増大に結びつくことです。既に環境影響がでており、日本への協力のニーズもあるようです。中東の国営石



ミャンマー 産油国ダウンストリーム動向等調査でのタンリン製油所訪問

油会社では、まずは潤沢な資金を基に欧米のコンサルタント会社へ環境評価を依頼していることが多いようですが、これらの会社は営利目的であるため、新たな投資案件を提案しているようです。JCCP 事業では、大型設備を導入するハード面での協力は難しいですが、導入後の運用方法や保守管理などのソフト面での協力が可能があると思われます。日本では法規制の他に、各企業が独自に自主規制を制定していることが多く、中東の国営石油会社では、この様な環境管理体制にも興味を持たれているようです。その他にも、コスモ石油グループで長年培ってきた環境技術や省エネ技術などを、JCCP 事業で紹介および技術移転していきたいと思えます。

もう一つの JCCP への期待は、新興産油国への事業展開です。最近ではイラク情勢の悪化など、アラブの春以来、中東諸国のどこかで政情が不安定な状況が続いており、中東原油の依存率が高いコスモ石油グループにとって、原油調達が多角化は課題となっております。そこで、新たな原油調達および製品輸出の可能性のある国に対しても、JCCP 事業を通じて関係強化を検討していきたいとも考えております。産油国ダウンストリーム動向等調査では、中東以外の国々を対象としている年度もあり、現状や技術的課題の聞き取りを行っておりますので、新たなカウンターパートの開拓に非常に参考になります。既に多くの産油国で JCCP の認知度は非常に高いので、これからは新興産油国との関係も強化していただきたいと思えます。

5. まとめ

日本はエネルギー資源に乏しい国ですので、産油国と友好関係を継続するのは永遠のテーマです。また、新興産油国との新たな関係構築も、エネルギーソースの多様化という意味では重要と考えられます。

コスモ石油グループの海外技術協力の創成期は、ビジネスチャンスの発掘も目的としておりましたが、現在では携わる人材も限られており、営業に結びつくような大型案件を受けられないのが現状です。このような状況下で、JCCP の長年に渡る産油国との技術協力により、産油国の国営石油会社などで親日家が増え続けていることは、非常に意味があることで感謝しております。このような人と人との関係は、地道な努力によって築き上げられるものであって、直近の利益を求められる民間企業では事業として成り立ちにくいものです。

そこで、これからも JCCP 事業に参画させていただき、産油国との友好関係の維持と新興産油国との人脈形成に役立てていきたいと考えております。



卒業生の近況報告



アエコン・プラモテクル氏

Ms. Aek-orn Pramotekul

バンチャック石油精製会社

人材開発ディビジョン アシスタントマネージャー

Assistant Manager, Human Resource Development Division, The Bangkok Petroleum Public Company Limited

人事管理コース (2013年11月～12月参加)

今回メッセージを寄稿させていただきますことを、大変光栄にまた嬉しく思います。JCCPの人事管理コースに参加しましたが、研修ではさまざまな国の研修生と共に学ぶとともにいろいろな考え方を共有することにより、経験を増し、能力を広げることができ、私にとりまして最良のプログラムのひとつとなりました。

研修のプログラムは現在の職務に大いに役立っています。第一に学んだことは、「チームワーク」についてです。日本における人事管理の手法は、個人だけでなく、チームそしてグループの貢献が基盤となっています。このことを、見学先のすべての企業や現場で実感することができました。日本の国そして人々にとってこれが重要な成功の鍵となっていると思います。チームワークは最高の結果をもたらす力となるものであり、チームの成功はイコール仕事の成功です。この日本のベストプラクティスを私は自分の部署のチームにも活用しています。

ふたつ目に学んだベストプラクティスはOJT研修についてです。OJTは、入社3年から5年目の先輩社員が指導役を務めて行われる研修を中心としたものです。知識を教本で学ぶだけでなく、実際の仕事を通じて職務に必要なスキルや専門知識を身につけます。

さらにまた、日本の文化について学び、理解する機会にもなりました。高齢者には負担の少ない仕事を任せるなどの「労働文化」にとっても感銘を受けました。たとえば、若者や旅行者に歴史や日本について説明する観光案内の仕事です。高

齢者の方は、こうした仕事を通じて、自負心を持つことができます。こうした文化については、授業ではなく、休みの週末に美術館やその他名所を自分で訪れた際に学ぶことができました。

研修の最初には、日本語をはじめ、さまざまな施設や設備、そしてJRなどの交通機関の路線と利用方法など、日本の文化や生活について学ぶことができ、充実した日本滞在を楽しむことができました。

さらに重要なこととして、人事管理に携わる数多くの国の研修生とネットワークを広げることができ、このグループの間でケーススタディを共有し、仕事についてアドバイスし合うなどの関係作りができたことが挙げられます。与えれば与えるほど多くを得ることができます。研修生皆と友達になることができました。

私がこの研修で誓ったことは、自分が研修で得たことを帰国後皆と共有し、社内で実践するということです。

JCCPの研修コースは、参加者だれもが、私と同じように、知識や経験そして友情を深めることができるプログラムであると思います。

最後になりましたが、JCCPの有益なプログラムに参加できたことを心から嬉しく思い、JCCPの卒業生であることを誇りに思っています。

ありがとうございます。



JCCP 研修参加後の報告会資料

～職員交代のお知らせ～

退任

就任

参与



齊藤 光好 (平成 26 年 6 月 30 日付)

総務部



辻村 良成 (平成 26 年 4 月 1 日付)

研修部



堀毛 実 (平成 26 年 3 月 31 日付)



石川 利延 (平成 26 年 4 月 1 日付)



宮脇 新太郎 (平成 26 年 3 月 31 日付)



河嶋 邦男 (平成 26 年 4 月 1 日付)



鈴木 和廣 (平成 26 年 6 月 30 日付)



丸毛 伸二 (平成 26 年 4 月 1 日付)



齊藤 博光 (平成 26 年 6 月 30 日付)



若松 一浩 (平成 26 年 4 月 1 日付)



柄本 英二 (平成 26 年 6 月 30 日付)



鈴木 貴也 (平成 26 年 7 月 1 日付)



岩松 栄治 (平成 26 年 7 月 1 日付)

退任

就任

技術協力部



野村 英樹 (平成 26 年 3 月 31 日付)



柴田 雅彦 (平成 26 年 3 月 31 日付)



渡辺 幸照 (平成 26 年 4 月 30 日付)



月舘 正弥 (平成 26 年 4 月 1 日付)



中島 信幸 (平成 26 年 4 月 1 日付)



野中 修 (平成 26 年 4 月 1 日付)



服部 禎之 (平成 26 年 7 月 1 日付)



いつも JCCP ニュースをご愛読いただきまして、
ありがとうございます。
ご意見・ご感想・ご住所の変更等がございましたら、
総務部企画・広報グループにお寄せください。

E-mail: planning@jccp.or.jp



編集後記

JCCP ニュース 2014 年夏号をお届けします。

新年度に入り最初の発行ですので、平成 25 年度実施事業報告と平成 26 年度事業実施計画にて JCCP 事業の成果や今年度事業についてご報告しました。

3 月にサウジアラビアのアルコバールで開催された第 2 回産油国ネットワーク会議（研修コース同窓会）にはサウジアラムコを中心に 200 名を超える方が参加され、過去の研修参加者共々大いに盛り上がった様子を掲載しております。他の記事と共に産油国に根付いた JCCP の活動の一環を見ていただけたらと思います。

4 月、7 月と常勤理事の交代や、多くの JCCP 職員の退就任がありましたので、お知らせいたします。

4 月には JCCP ニュース編集事務局を長く務めてきた北原が業務部へ異動し新人 2 名が加わりました。老若男女とりどりのメンバーですが、今後ともご指導ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。

総務部企画・広報グループ 辻村 良成



右から 山中、荻島、岩瀬、辻村



JCCPニュース

No.215 夏号

発行日：平成 26 年 7 月 31 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



一般財団法人

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。