

石油産業における将来の最新技術コースの実施

1. コース実施の背景とねらい

本コースは従来のレギュラーコースと異なり、石油産業の将来像を見据えて、新しい将来技術について研修することを主眼に置いています。そのため今回のテーマは、バイオマス燃料技術、太陽光発電、二酸化炭素分離貯留、地中メタン生産、燃料電池車と水素ステーションなど将来エネルギー関連技術を主に選定し、平成25年4月8日から4月25日までの18日間で実施しました。

2. 研修内容

2.1 JCCP における研修

(1) 日本の石油会社の将来戦略

日本の石油産業の特徴を紹介するとともに、現在の日本が抱えている多様な課題とそれに伴う石油産業への影響を説明しました。とくに、少子化・乗用車の低燃費化・石油火力からLNG火力への転換などにより、石油のマーケットが縮小していることに重点を置きました。そのうえで石油元売り各社の新ビジネスへの取り組みについて、各社のホームページから得られる範囲内で種々の情報を収集・紹介しました。本業の石油分野以外にも多様な技術開発を行い、将来ビジネスの芽を育成してきた日本企業の取組みは参考になったものと考えられます。

(2) バーチャル製油所による製油所装置構成の最適化シミュレーション

製油所の装置構成を変更することにより、いかにして利益を上げられるかシミュレーション実習をしました。

今年度は、所定の課題終了後にさらに利益の上がる操業

方法を各自で検討してもらい、成績の良かった上位三名を表彰しました。

(3) 二酸化炭素分離貯留技術 (三菱重工 飯嶋正樹講師)

地球温暖化の主要原因物質である二酸化炭素を効率的に除去する手段として改良型のアミン溶液開発について講義しました。腐食性の少なさ・再生に要する熱エネルギーが少ないという特徴を理解する内容で構成しました。分離された二酸化炭素は油田のEORにも利用できます。

三菱重工はこれまで10か所の貯留実証試験の実績があり、さらに2014年にはカタールで500t/dの運転を開始する予定です。

(4) 燃料電池自動車の開発状況と水素インフラ整備 (JPEC 菊池和廣講師)

燃料電池自動車の開発動向、周辺技術（圧力容器、規制）、水素インフラ構築につき幅広い視点からJPECの講義を受けました。

トヨタ自動車は2015年から燃料電池自動車の市販が計画されており、関東・中京・大阪・北九州エリアを結ぶインフラ整備計画が示されました。

(5) 太陽光発電（昭和シェル石油 角和昌浩講師、東亜石油 小川宗一講師）

温暖化防止対策の重要な要素技術である太陽光発電について、国内外で実績のあるソーラーフロンティアのシステムを中心として研修しました。昭和シェル石油が早い時期からこの分野の研究開発を手掛けています。

講義の中では UAE、Takreer の廃棄物処理施設 (BeAAT) での太陽光発電の設置事例 (セレモニー写真含む) やサウジアラムコの 10MW プロジェクトも紹介されました。

(6) 世界のエネルギー情勢

(エネルギー&イノベーション研究所 前田光幸講師)

本コースを締めくくるための総合的な講義と位置づけて、研修コースの最後に世界のエネルギー情勢、新エネルギーの動向に関する講義を実施し、活発な質問が寄せられました。

この背景には、最近アメリカ・カナダを中心としたシェールガス・シェールオイルが原油生産国に与える影響を深刻に考えているためと思われます。

2.2 実地研修

(1) 中外テクノス(株)バイオフロンティアセンター

中外テクノスバイオフロンティアセンターでは以下の3点について研修しました。

① 枯渇油田からのメタン生産:

枯渇油田に二酸化炭素を注入し、水素生産菌と栄養塩の存在下でメタンを生産する技術

② 二酸化炭素分離貯留 (CCS) サイトにおけるリーク二酸化炭素モニタリング:

CCS により地中に封入された二酸化炭素は長期にわたって固定されるとされているが、岩盤の状態変化によっては地表に流出する可能性も指摘されている。広域をカバーし安価にモニタリングできるシステム技術

③ 油汚染土壌の浄化:

植物の根に共生する菌類を使って、油で汚染された土壌を浄化する技術

実験室において好気性菌・嫌気性菌の染色および顕微鏡観察も体験し、研修生から高く評価されました。

(2) コスモ石油(株)中央研究所

今回のコースでは唯一の石油会社への訪問で、石油会社の研究活動として、①バイオエタノール、② BTL (Biomass to Liquid)、③触媒開発 (軽油深度脱硫、FCC) を題材にして研修を受けました。

研修生のコメントからは、東南アジアではバイオエタノールへの関心は高いが、第一世代であるキャッサバからの発酵法が基本であり、第二世代以降 (食料と競合しない原料を用いる) の技術に関してはこれからであろうという印象を受けました。

(3) トヨタ自動車(株)・産業技術記念館、トヨタホール

トヨタ自動車では 2015 年の燃料電池自動車販売開始に向けて取り組んでいます。最新の技術のみではなく自動車の排ガス改善・燃費改善の歴史的推移について研修しました。トヨタの創業時は織機製造業であったことは海外ではあまり知られておらず、織機製造で培った技術を当時としては新分野である自動車生産に業態変化したことは海外研修生には新鮮に映ったようです。



川崎重工進水式に列席

(4) 関西電力(株)・南港発電所

関西電力南港発電所は 60 万 kW × 3 基の LNG 火力発電所 (1990 年運開) です。排ガスから二酸化炭素を除去する設備を三菱重工と共同開発し実証試験しており、運用の実際について説明を受けました。

(5) 大阪ガス(株)・エネルギー技術研究所

大阪ガスでは現在、都市ガスに LNG を使用しています。しかし過去は石炭をガス化していた経緯があります。石炭ガスから LNG への転換は、1975 年から 1990 年に行われましたが、副生するコールタールの有効利用として 1980 年頃から炭素繊維等への応用研究が始まりました。この技術は炭素繊維を活性化処理し、表面を疎水性にすることで窒素酸化物を還元する機能が付加されます。また窒素酸化物除去には動力等は不要で、自然通風のみで処理が可能なエネルギーフリーという特徴があります。これらの技術は石油ピッチにも応用できるため、新しいビジネスモデルの研修先として選定しました。

(6) 川崎重工業(株)・神戸工場

主テーマである太陽光・風力・蓄電池による複合発電システムのほか、省エネルギータイプの高効率発電装置であるガスタービン、小水力発電、エコタウン構想 (都市ごみから発電) について説明を受けました。

風力発電は一般にみられるような風車型ではなく縦型を採用しています。定格出力 (5kW) は風速 12m からとなっており、実際に実証サイトの屋上で風の強さ (当日は北西風 7m 程度) を体験した研修生たちは、風力発電に適した地域を消費地に

近いところで見出すことの困難さを実感していました。太陽光発電と風力発電の出力変動を緩和する為、50kWhのギガセルと呼ばれる蓄電池システムが設置されています。

訪問日に進水式が行われてJCCPも臨席することができ、感動的な瞬間を共有できたのは幸運でした。

(7) 電源開発(株)・若松研究所

石炭のガス化発電を利用して二酸化炭素を分離するEAGLEプロジェクト、藻類から軽油相当の炭化水素を生産するバイオ燃料技術および1MWのメガソーラー発電所(響灘)について研修しました。

バイオ燃料生産については投入エネルギーをいかに少なくするかが重要との説明でした。光の到達できる深さが約20cmであることから培養槽の深さ(厚み)に制約が生じます。太陽光発電ではパネルが雲で覆われると発電量が急激に減少する様子がデモンストレーションされました。

二酸化炭素除去については化学吸着と、物理吸着の二つの方式が試験できる設備となっているのが特徴です。

(8) 北九州ウォータープラザ

逆浸透膜(RO)を用いた海水淡水化は中東をはじめとして広く採用されています。海水の塩分濃度が高い中東では必要な動力が高くなるうえに、排出される高塩分濃度の海水がさらに塩分濃度を高める結果になり、海そのものが死海のようになって生態系や漁業に影響を及ぼす可能性があります。

原水に下水処理水を等量混合することで、逆浸透に必要な動力(より低い圧力で処理できる)は少なくなり省エネ型の運用ができます。同時に排水中の塩分濃度も抑えられ環境保全のメリットが生じることになります。

(9) 北九州水素タウン

福岡県は水素エネルギーを将来の新産業の中核ととらえ、水素供給・利用技術研究組合(HySUT)と協力して八幡東区において実証試験を行っています。製鉄所副生水素を利用した燃料電池自動車用の水素ステーション・戸建住宅用1kW固体高分子形燃料電池・博物館用100kWリン酸形燃料電池の使用実態を研修するとともに、実際の燃料電池車に試乗して燃料電池自動車の実用性を体感してもらいました。いずれの研修生も加速の滑らかさ、車内の静かさに驚いていました。

3. まとめ

本コースでは太陽光発電・燃料電池・バイオ燃料など従来にはないコンテンツで構成しました。いずれの項目も研修生から幅広く支持されたものと考えます。

(研修部 苅谷 文介)



北九州水素ステーション