

■ 特集

- ◎技術報告 「ペトロリオミクス技術開発への取り組み」 1
- ◎調査報告 「海外製油所での重質・高価原油処理事例：
米国・中国・インド」 8
- ◎国際会議 「第6回日欧石油技術会議」開催 15

■ トピックス

- 当センター「石油基盤技術研究所」紹介 24
- 第23回「月例報告会」開催と平成25年度実績 26

一般財団法人石油エネルギー技術センター
ホームページアドレス <http://www.pecj.or.jp/>

編集・発行 一般財団法人石油エネルギー技術センター
〒105-0001 東京都港区虎ノ門4丁目3番9号 住友新虎ノ門ビル
TEL 03-5402-8500 FAX 03-5402-8511

特集

技術報告 「ペトロリオミクス技術開発への取り組み」

1. はじめに

先日、石油学会発行の「ペトロテック誌」（2014年4月号）において、ペトロリオミクスが特集として掲載されました。冒頭の「時評」では御園生東京大学名誉教授より「ペトロリオミクスの目指す技術革新は、将来のメインストリームになる技術である」との熱いエールを贈って戴きました。事業に携わる研究員たちが大いに奮い立ったことは言うまでもありません。ペトロテック誌が目指すように「寝転んで、気楽に読める」解説記事として仕上がっているのです。是非とも、ご覧願います。また、去年は石油学会の精製部会及び石油化学部会の下部組織として「ペトロリオミクス分科会」が設置され、石油学会北九州大会では「ペトロリオミクス」セッションが設定されました。今後、益々ペトロリオミクス技術開発に関わり、活用しようという方々が広がっていくことを期待しています。

ペトロリオミクス技術開発は、原油の重質化や非在来型原油の処理並びに石油製品需要の軽質化等に対して高度な精製技術により対応するための技術開発です。これまでの重質油に対する取り組みが、重質油を一まとまりの留分すなわちバルクレベルで取り扱い、平均的な構造式や一般性状等を抛り所にして精製処理を行っていたのに対し、ペトロリオミクス技術では、石油成分の組成と反応性を分子レベルで把握し、その情報を活用することで超高効率な精製プロセスの実現を目指しています。

本稿では、ペトロリオミクス基盤技術の開発状況について、ご紹介します。

2. ペトロリオミクス基盤技術の開発計画

ペトロリオミクス基盤技術の開発計画を、図1に示します。

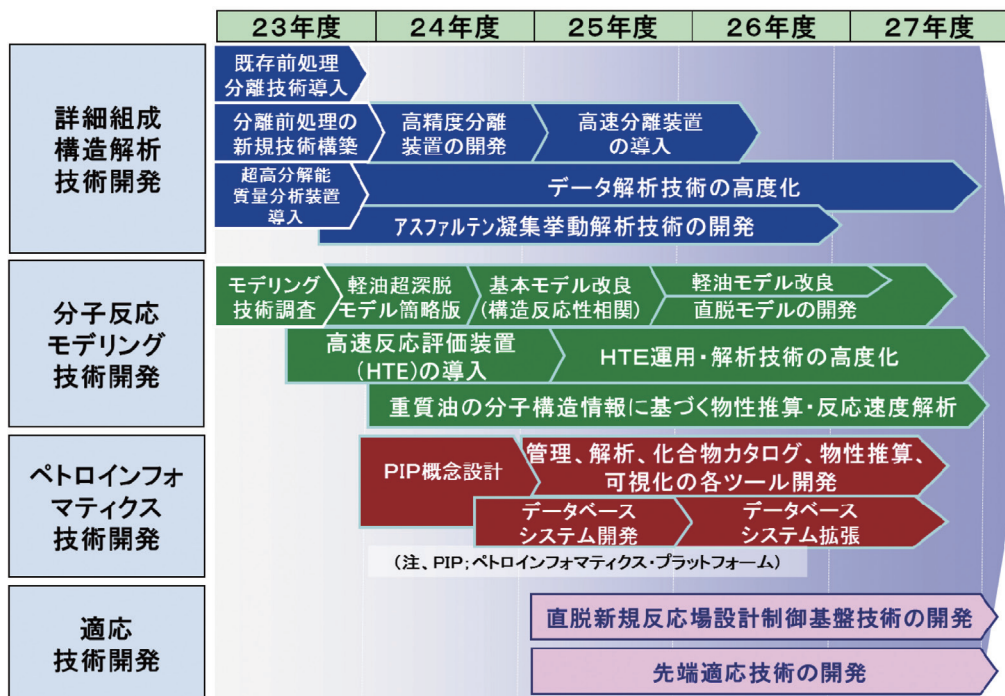


図1 ペトロリオミクス基盤技術の開発計画

事業開始からこれまでの3年間でペトロリオミクス基盤技術の基礎部分はほぼ仕上がっており、現段階でも既にペトロリオミクス実証技術開発において重質油の詳細組成分析などに活用しています。これからは、より高度な活用を目指して基盤技術間を有機的につなぎ合わせるとともに、活用に必要なツールを仕上げていく局面であると捉えています。

図1ではペトロリオミクス技術の石油精製技術への適応に必要な技術開発として、「適応技術開発」という項目も追記しています。その中で「直脱新規反応場設計制御基盤技術の開発」は近い将来に具体的に活用することを意図したテーマであり、「先端適応技術の開発」はペトロリオミクス技術開発の最終形を睨んだ調査研究テーマとして位置付けています。

技術開発成果の実現という点では、実証補助事業（JPEC ニュース 2012年9月号「重質油等高度対応処理技術開発事業」の記事をご参照ください）との連携にも力点を置いて進めています。ペトロリオミクス技術が実用性と有効性の高い技術であることを実証し、広く活用されていくよう努力して参ります。

3. ペトロリオミクス基盤技術の開発

最近のペトロリオミクス技術開発における具体的な開発事例として、以下にご紹介致します。

(1) 詳細組成構造解析技術

詳細組成構造解析技術における重要な開発項目は、レジン、アスファルテンを代表とする重質油中でこれまで組成・構造がわからないまま取り扱ってきた成分について、分子レベルで構造や含有量を把握し、プロセス開発や触媒開発等の技術開発に有用な知見を提供することです。本稿

では、重質油成分の詳細組成構造解析における最近の進歩をご紹介します。

重質油成分の分子構造を解析する際には、重質油をどのように取り扱ったらよいかという観点から、①コア構造（分子の中核となる芳香族環やナフテン環等の構造）、②側鎖構造（側鎖の数及び側鎖を形成する炭素数）、③分子の大きさ・高高さなどの情報に着目します。したがって、ペトリオミクス技術では、これらの構造についての情報が求められます。

①コア構造

重質油成分分析の具体的な方法は、初めに重質油をカラムクロマトグラム等により構造・タイプ別に分割し、その後、超高分解能質量分析装置で含まれている数千の分子を個別に分析し、それぞれの分子の精密質量から分子式（分子中にC,H,S,N等の分子がいくつ含まれるか迄）を決定します（詳細はJPECニュース2013年5月号をご参照ください）。

さらに、超高分解能質量分析装置内で衝突誘起解離（Collision Induced Dissociation ; CID）法を実施することにより、それぞれの分子について側鎖や架橋を取り除いた①コア構造を分析することができます。その分析例を図2に示します。

図2は、減圧残油から分取したアスファルテン分について、超高分解能質量分析装置で通常法及びCID法により分析した結果を示しています。図の横軸はZ数と呼ばれる不飽和度の指標であり、その値がマイナスで大きいほど、すなわち図で左に行くほど芳香環構造が発達していることを意味しています。この分析例では、通常測定でZ数-50（芳香環数としては8環程度と推定）に分布のピークが見られますが、CID測定ではZ数-25（芳香環数としては4環程度と推定）に分布のピークが見られます。CID法は、測定対象分子に対してAr分子を衝突させ、分子中の側鎖等の切れやすい部分を切断し、芳香環を丸裸にして分析する方法です。したがって、この結果から分析対象であるアスファルテン分について、構成している分子は一見、8環程度の大きな芳香族成分であるかのように見えますが、実は平均4環程度の芳香族環コアが繋ぎ合わさって8環程度に見えていたということがわかります。このような情報は原油の取り扱いを考える際に非常に重要な知見を与えるものと考えられます。

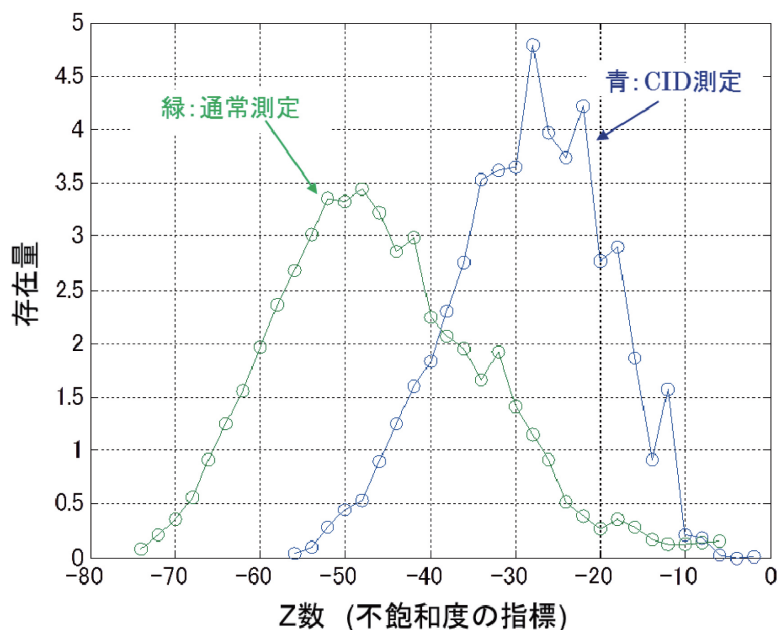


図2 減圧残油アスファルテン分の超高分解能質量分析結果（通常及びCID法）

②側鎖構造（側鎖の数及び側鎖を形成する炭素数）

側鎖の数及び側鎖を形成する炭素の数は、前稿（JPEC ニュース 2013 年 5 月号）にてご紹介した方法、超高分解能質量分析装置の通常測定結果より求めた DBE プロット（不飽和度と炭素数の関係を示した図）や分画留分の核磁気共鳴（NMR）分析等の解析結果から求めることができます。

本稿では詳細な説明を割愛させていただきますが、前稿でご紹介したとおり、側鎖構造は重質油の分解可能性等を占う重要な指標となります。重質油を水素化分解あるいは接触分解すると、まず側鎖成分が最初に切断されて軽質油と分解残分を生成します。その時に得られる軽質油がどのようなものかは重要な情報ですが、分解残分がどのような構造になっているかも更なるアップグレーディングを指向する際には重要な情報となります。側鎖構造はこれらに関係します。

③分子の大きさ・嵩高さ

分子の大きさ・嵩高さを知る方法としては、イオンモビリティ質量分析（Ion Mobility Mass Spectroscopy ; IM-MS）が有効と考えています。イオンモビリティ質量分析装置は当センターで保有しているものではありませんが、サンプル測定において製造元の日本ウォーターズ社よりご協力を頂いています。

当該装置内でイオン化させた分子に対して電場をかけると電場の方向に合わせてイオンが運動を開始します。その際に窒素ガスを導入しておく、分子イオンが窒素ガスに衝突し運動速度が低下します。分子イオンが大きいほど衝突回数が多くなりますので、運動速度がより遅くなります。したがって、分子イオンが移動にかかる時間（ドリフトタイムと呼びます）が長いほど、分子の大きさ（衝突断面積）が大きいと言えます。これがイオンモビリティ質量分析の原理です。

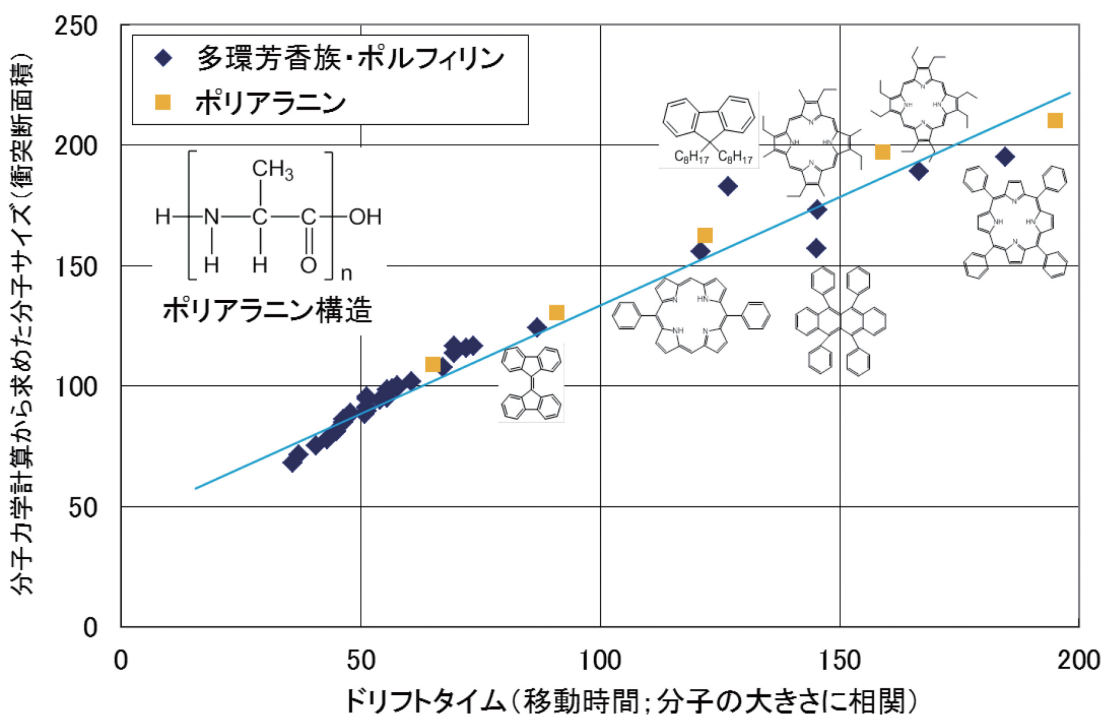


図3 イオンモビリティ質量分析による分子サイズの推定

実際に様々な石油成分について、測定を実施した結果を図3に示します。当該装置がよく利用されている医薬・バイオ分野で一般的に標準試薬として用いられているポリアラニンを図中にプロットしました。それに対して、石油成分の代表として多環芳香族やポルフィリン類等を当センターより提供し分析した結果を合わせてプロットしました。図3に見られるとおり、分子力学計算から求めた分子サイズとドリフトタイムとの間に良好な相関関係が見られています。

この関係を使えば IM-MS 結果から分子サイズを求めることが出来ます。さらに、石油成分分子の構造特徴に応じた関係を把握できれば、分析によって得られた分子構造から計算のみで分子サイズを求めることが出来ると考えられ、このような方法も検討しています。

分子のサイズは、重質油の移動・拡散性や反応性を考える上で重要な指標となります。今後の技術開発では、このような情報をプロセスや触媒の設計に反映していきたいと考えています。

(2) 分子反応モデリング技術

詳細組成構造解析技術によって、重質油を構成している分子の組成・構造に関する情報が得られるようになれば、それらの分子がどのように反応し、どのような生成物を与えるのか推定することが可能です。本技術開発における最終目標は重質油のモデリングですが、まずは、分子レベルのモデリング技術を確立するために、少し軽質で分析と評価が容易な軽油留分から開始しています。

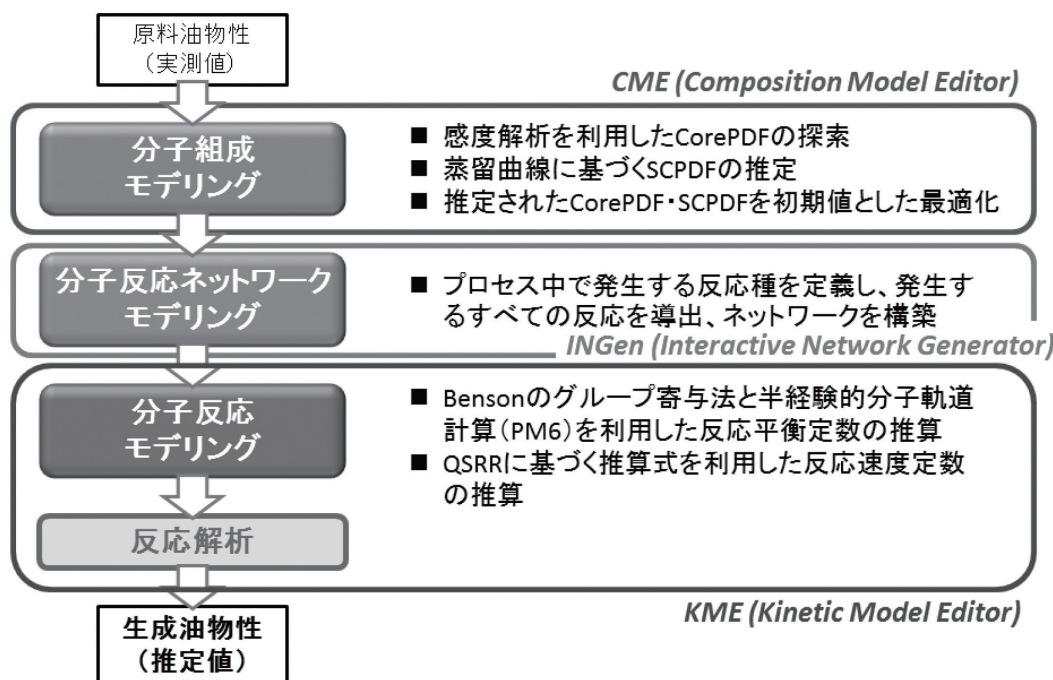


図4 軽油留分における分子反応モデリングの構成

軽油留分における分子反応モデリングの構成を図4に示します。

分子反応モデリングは、①原料油や生成油の一般性状などから分子組成を推算する「分子組成モデリング」、②与えられた分子の構造と起こりうる反応の種類・進行度から反応経路を決定する「分子反応ネットワークモデリング」、及び③実際に反応がどのように進行してどのような生成物

を与えるのかを推算する「分子反応解析モデリング」の3つの構成要素からなり、それぞれは図4右側に記載したプロセスによって処理されています。

本稿では、それらのプロセスの中で最も重要なものとして、①と③の2つを取り上げ、その開発状況をご紹介します。

①分子組成モデリング

分子組成モデリングにおける組成推定理論を図5に示します。各分子の組成は、分子コアの存在確率と側鎖の炭素数(C#)の存在確率とから求めます。それぞれの存在確率は、ガンマ分布関数により確率論的に決定しています。このような設計を行うことにより、一般性状だけから分子組成を推算することができます。

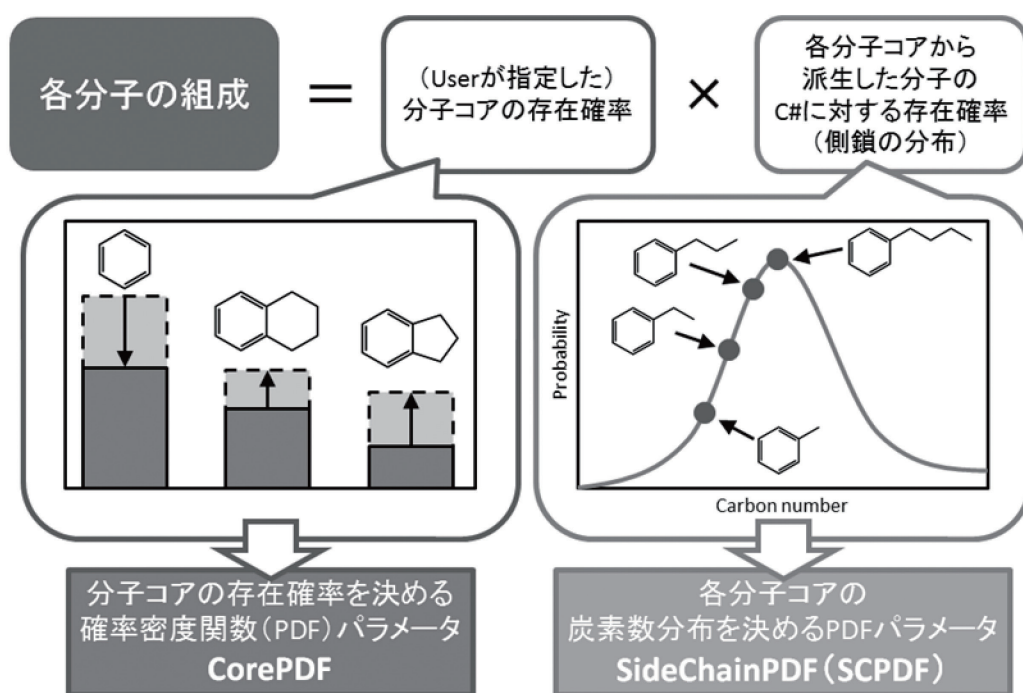


図5 分子組成モデリングにおける組成推定理論

ここでは確率密度関数 (PDF) パラメータの推定・最適化が最も重要な課題ではありますが、専門的な説明は他に譲るとして、分子組成推算の実施例について紹介したいと思います。図6は軽油留分について分子組成を推算した結果です。一般性状等の軽油留分全体から測定される分析結果を元に分子組成を推算したわけですが、その中のノルマルパラフィン類のみについて抜き出した推算結果を左側に、一環芳香族類のみについて抜き出した推算結果を右側に示しました。どちらも極めて良好な推算結果が得られています。

分子組成推算は分子反応モデリングの一つの結果ではありますが、それ単独でも有効に活用できると考えられ、今後、そのような活用展開を進めていきたいと考えています。

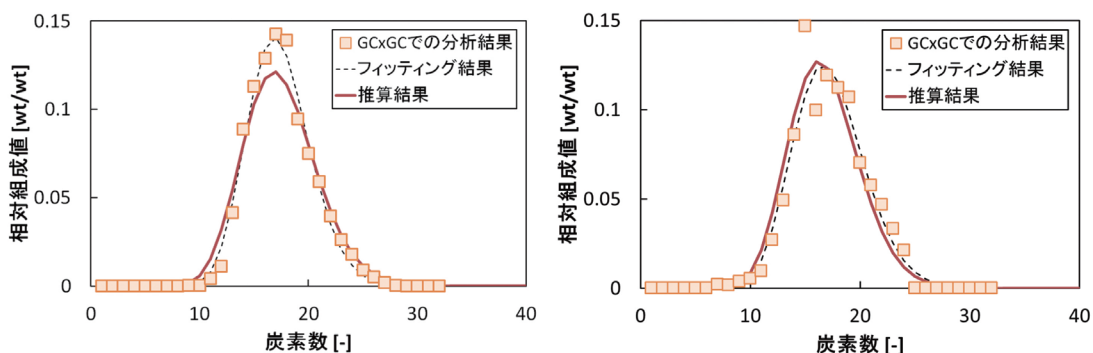


図6 分子組成モデリングによる組成推算結果
(左：ノルマルパラフィン類、右：一環芳香族類)

③分子反応解析モデリング

分子反応解析モデリングにおいては、膨大な数の分子と共にそれから派生する膨大な数の反応を取り扱う必要があります。分子構造毎に各々の反応性は異なっており、各反応の反応速度定数や反応平衡定数等を正しく与え、反応性の違いを記述する必要があります。

しかし、個別にそれらの定数を実験的に求めて与えるためには、膨大な数の実験を実施する必要があり、実用的ではないことから、それらを系統立って設定する方法が必要になります。その方法の一つが、構造反応性相関 (Quantitative Structure-Reactivity Relationship ; QSRR) です。当センターでもこの概念に基づいてモデル開発を進めています。

①に記載した分子組成モデリング手法に従い、様々な原料油を取り扱ってみると、ある原料油ではうまく反応を表現できるのに、他の原料では実際の反応試験結果との乖離が大きくなるといった現象が見られました。その原因は、原料中に含まれる組成分布の違いでした。このような乖離を防ぎ、実際の反応挙動を表現するためには成分毎の反応性の違いをモデルの中に組み込んでおく必要があります。

現在、当センターでは文献調査によって得られる情報を元にモデル構築を進めるとともに、文献調査では入手が難しいヘテロ化合物の各種反応速度定数等を高速反応評価 (High Throughput Experimentation ;HTE) 装置を用いて並行して採取することで効率的にモデルの構築を進めています。また、反応性に関係する熱力学的物性値などを計算機科学によって算出する方法も活用しています。

4. おわりに

冒頭ご紹介した御園生先生からのご期待にありますように、ペトロリオミクス技術開発は、非常に難易度の高い研究テーマではありますが、将来の石油精製事業に革新をもたらす大きな基盤技術になると考えています。

残り2年の技術開発事業の中で様々な開発技術の活用場面を経験することで、基盤技術をしっかり固め、ペトロリオミクス技術の有効性をアピールしていきたいと考えております。

ペトロリオミクス技術開発の益々の発展・展開にご期待ください。また、関係各位の皆様には、実証的成果・現場での活用等の実現場面にて、益々のご協力をお願い致します。

調査報告

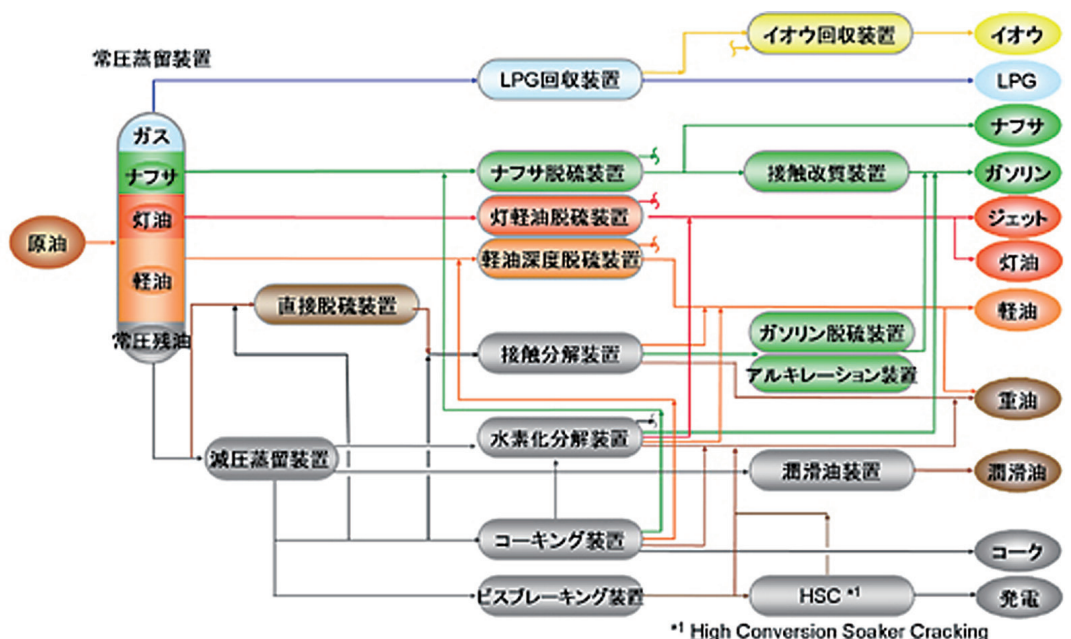
「海外製油所での重質・高酸価原油処理事例：米国・中国・インド」

1. はじめに

当センターでは、エネルギーセキュリティの観点から、現状よりも幅広い性状の原油を製油所で精製する事に関連する課題を調査する目的で、重質原油、高酸価原油を精製処理している海外製油所を訪問しました。今回は、昨年度訪問した米国・中国・インドにおける事例を紹介致します。

2. 重質・高酸価原油の精製処理について

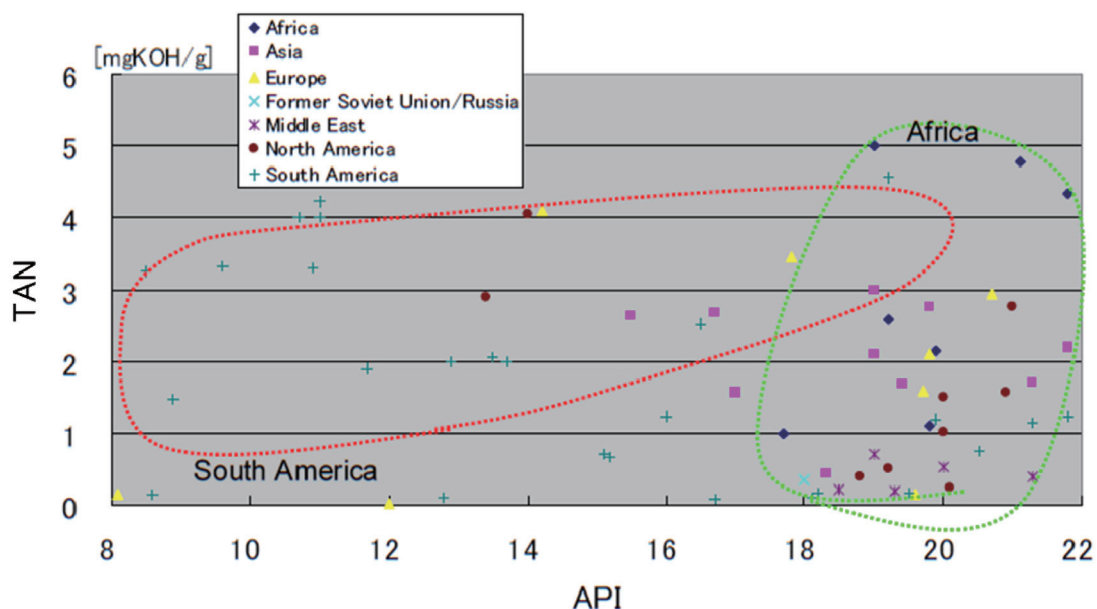
API 比重の数値により、原油が重質なのか軽質なのかを知ることができます。2011 年度の国内輸入原油の平均 API 比重は 35.8 でした。一般的には API 比重 22 未満の原油が重質原油に分類されます。このような原油は国内で処理される一般的な原油よりもコスト面では優位ですが、精製処理する場合、重油の得率が大きくなってしまいます。このため、需要の大きいガソリンや軽油等白油製品得率を向上させるために、軽質原油とブレンドして常圧蒸留装置へ投入する原油の API 比重を調整する他、コーキング装置等の重質油分解装置の導入が必要となります。また、水素化脱硫、接触分解装置の触媒被毒原因となる重金属を除去するためのガードリアクター設置や、装置によっては水素製造等関連装置も必要な場合があるので、重質原油を処理するためには 1,000 億円以上の設備投資が必要とされています。図 1 に重質油分解装置を含む製油所装置構成例を示します。



*1 High Conversion Soaker Cracking
(出所：東洋エンジニアリングウェブサイト)

図 1 重質油分解装置を含む製油所装置構成例

また、重質原油は一般的に酸性度も高いため、精製設備の腐食防止対策が求められます。原油の酸性度は、全酸価（TAN）の数値が高いほど強くなります。図2に示す原油のAPI比重とTANの関係に見られるように、重質原油にはTANが高いものも多く見られます。TANと直接関連するとは限りませんが、高酸価原油のうち、特に軽油より重質な留分に多く含まれるナフテン酸化合物が高温度下での金属腐食を引き起こしやすいため、関連する装置、配管等についての対策が必要となります。一般的な対策は、ブレンドによる常圧蒸留装置入口でのTAN上限規制及び薬剤注入等です。ただし、最も効果的な対策はステンレス等への材質変更です。薬剤注入を併用しつつ、長期的スパンで材質変更を順次進めるのも可能です。腐食環境の厳しい装置の材質を炭素鋼からSUS316L等のステンレスに変更するには高額な投資が必要であるため、腐食防止剤等の薬剤注入による対応や、材質変更と薬剤との併用も一般的です。ちなみに、2011年の国内におけるTANが1mgKOH/g以上の原油の処理比率は0.8%で、常圧蒸留装置へ投入される原油のTANは通常1以下に調整されて処理されています。



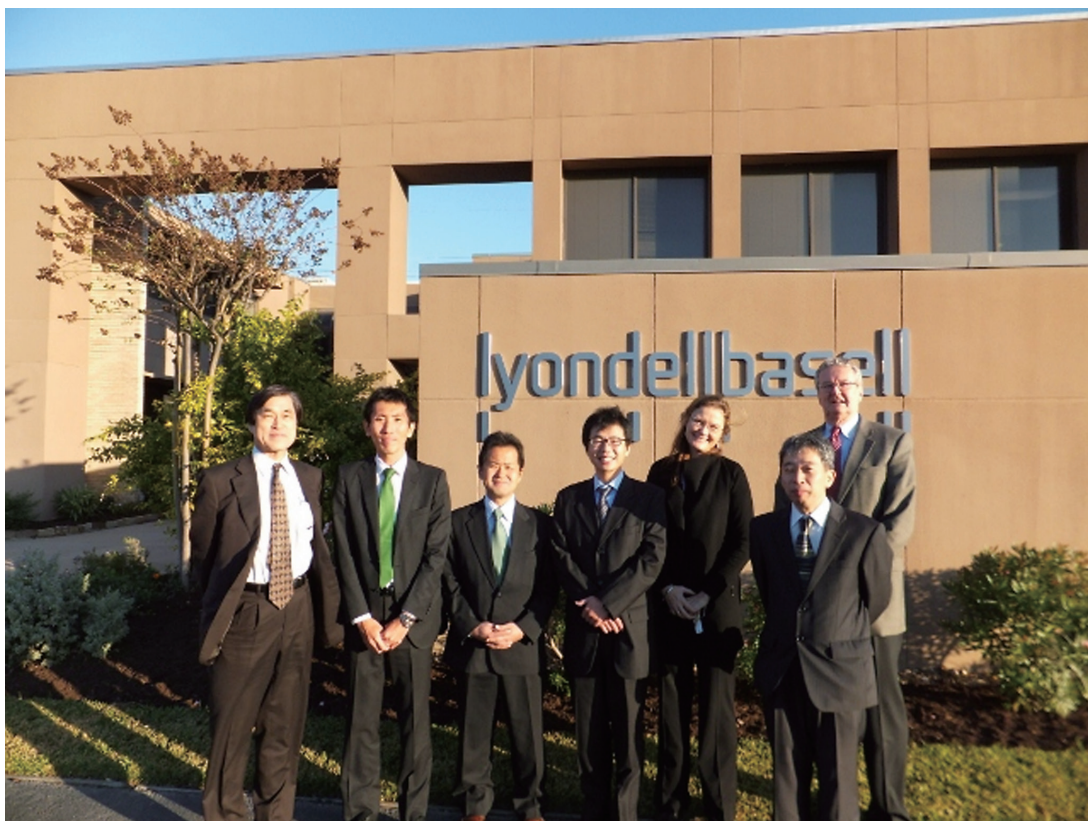
(出所：平成19年度当センター報告書「新規未利用非在来型重質油等の受入および処理技術に関する調査報告書」)

図2 原油のAPI比重とTANの関係

3. 海外製油所での処理事例

(1) 米国

米国テキサス州、ヒューストン東部のヒューストン・シップ・チャネルという運河沿いには、多くの石油産業関連工場が立地しています。今回、米国ハートエナジー社協力のもと、ライオンデルバセルのヒューストン製油所とエクソンモービルのベイタウン製油所を訪問し、重質原油処理の現状について情報収集しました。




左から当センター調査情報部半澤主任研究員、野本副主任研究員、福田米国事務所長、内田技術企画部主任研究員、ハートエナジー Klavers SVP、JX 日鉱日石エネルギー森田氏、ハートエナジー Lappinen 氏

①ライオンデルバセル ヒューストン製油所

1918年操業開始の同製油所は、常圧蒸留装置 28.5 万 BPD、接触分解装置 11 万 BPD、の規模を擁し、重質油熱分解装置については、1960年代に 1 基目のディレードコーカーを設置、90年代に 2 基目を設置しており、計 10.7 万 BPD の規模があります。2 基目のディレードコーカーを設置した後の 1993-2006 年の間は、重質原油を多く産出するベネズエラの国営石油会社 PDVSA の子会社である CITGO との JV で製油所を操業しており、この時期に重質油を受け入れるための設備投資を積極的に実施してきました。また、同社はヒューストンに位置する石化工場で日本向け ETBE を生産、出荷しています。

同製油所で処理される重質原油については、2 基目のディレードコーカー設置時に PDVSA から 24 万 BPD、期間 25 年の原油供給契約を締結している他、重質なカナダ産原油も処理しています。重質油をディレードコーカーで処理する場合、加熱炉で熱せられた油はコーカードラムという区画で軽質留分とコークスに分解されますが、コークスの処理がしばしば重質油処理における課題となります。同製油所で発生したコークスは、コーカードラムから直接ホッパー車へ積み込まれ、列車で出荷、販売しています。

また、精製設備の高酸価原油対応については、CITGO との JV 期間中、設備の点検結果を参考にしながら、材質変更にて順次実施してきました。減圧蒸留装置や配管等を中心に、直近 10 ～ 15 年の間に総額 1 億ドル以上をステンレス等への材質変更に投資しています。また、近年



では脱塩槽の運転温度アップ、減圧蒸留装置の還流部の材質変更などを行いました。

②エクソンモービル ベイタウン製油所

1920年操業開始、米国内のエクソンモービル製油所において最大規模のベイタウン製油所は、米国内の全製油所の中でも第二の処理能力（58.4万BPD）を持っています。重質留分処理装置としては自身のライセンス技術であり、コーカーとガス化炉から構成されるフレキシコーカー（4.6万BPD）を1986年に導入しました。同製油所はその後、ディレードコーカーを2001年に導入しています。

フレキシコーカーは付加価値を持つ水素を製造できる他、閉鎖系プロセスのため粉じんの発生がない等の長所がありますが、副生ガスの供給先がない、導入コストが高い等の理由から、2台目の重質留分処理装置にはディレードコーカーを選択しました。フレキシコーカーから得られる低圧・低カロリーの副生ガスは、自家使用の他、一部外部へ販売もされています。ディレードコーカーからの発生コークスは外部へ販売されています。

同製油所ではCold lake等カナダ産、Maya等メキシコ産の重質原油の他、アフリカ、中東原油を処理しています。カナダ産原油の一部はパイプライン輸送されますが、最近は鉄道による輸送も増えています。

高酸価原油対応としては、酸価の低い原油とのブレンド、薬剤注入、材質変更の他、装置内のモニタリング等の手段を用いています。

(2) 中国

中国は急増する国内石油製品需要に対応する他、国内で産出される原油処理対応として、古くから重質原油を製油所で扱ってきた経験があります。SINOPECの製油所のうち、同国最大級の規模で重質・高酸価原油を処理している広州石化と、高酸価の同国産勝利油田原油を積極的に処理している済南石化の両製油所を訪問し、情報を収集しました。

① SINOPEC 広州石化

1973年に操業開始したSINOPEC 広州石化は、常圧蒸留装置26万BPD、接触分解装置5.4万BPD、ディレードコーカー4.4万BPDを擁する製油所です。重質原油についてはカナダ、メキシコ、コロンビア、ベネズエラ等から、高酸価原油についてはブラジル、アンゴラ等から受け入れており、処理原油における劣質（高酸価もしくは重質）原油の占める割合は最大35%になります。SINOPEC 広州石化にて処理している主な原油とその性状を表1に示します。

表1 SINOPEC 広州石化にて処理している主な原油

種類	処理原油	産地	API 比重	硫黄分 (質量%)	TAN (mgKOH/g)
重質原油	COLD LAKE	カナダ	21.1	4.4	0.84
	AWB	カナダ		2.9	1.41
	ALBIAN.H	カナダ	20.1	2.52	
	MAYA	メキシコ	20.6	3.52	
	CASTILLA	コロンビア	18.6	1.76	
	MEREY16	ベネズエラ	16.1	2.7	1.98
高酸価原油	RONCADOR	ブラジル	18.8	0.87	2.32
	KUITO	アンゴラ	22.5	0.75	1.7
	DALIA	アンゴラ	22.5	0.58	3.87
良質原油	Kissanje	アンゴラ	31.3	0.4	0.44
	沙中原油	中国	30.66	2.6	0.2
	沙経原油	中国	32.7	1.8	0.07

(出所：SINOPEC)

同製油所の重質・高酸価原油処理における特徴として、常圧蒸留装置へ投入する原油を2系列に分け、高硫黄、高酸価それぞれに対応している点が挙げられます。系列毎の処理原油性状を表2に示します。なお、両系統とも投入原油のAPI比重は29以上に調整されています。

表2 SINOPEC 広州石化の常圧蒸留装置系統

常圧蒸留装置	硫黄分上限 (質量%)	TAN 上限 (mgKOH/g)
CD1	1.6	2.3
CD2	2.66	0.5

(出所：SINOPEC)

高酸価原油対応について、操業当初は低TAN原油とのブレンドでの対応が中心でしたが、その後、材質対応へシフトしていきました。同製油所では減圧蒸留装置で230℃以上となる箇所はステンレス鋼へ材質変更を実施しており、250℃以上となる箇所ではこれに加え、腐食防止剤注入も実施しています。また、減圧蒸留装置の高温配管部等、配管肉厚の常時測定を実施している箇所もあります。

② SINOPEC 済南石化

1971年に操業開始したSINOPEC 済南石化は、操業開始当初より劣質原油処理対応を実施してきました。同製油所の処理能力は、常圧蒸留装置10万BPD、接触分解装置2.4万BPD、ディレードコーカー1.2万BPDで、高酸価の勝利油田原油(最大TAN2.2)と西アフリカ、中東、南米等からの輸入原油をブレンドし、常圧蒸留装置投入可能な性状に調整しています。SINOPEC 済南石化にて処理している主な原油とその性状を表3に示します。

表3 SINOPEC 済南石化にて処理している主な原油

処理原油	産地	API 比重	硫黄分 (質量%)	TAN (mgKOH/g)	重金属分	
					ニッケル ($\mu\text{g/g}$)	バナジウム ($\mu\text{g/g}$)
混合原油 (パイプライン輸入混合)	海外	29-31	0.75 以下	0.8 以下		
勝利油田産ブレンド Shengli Mixed Crude Oil	中国 勝利油田	20.8	1	2.2	8.8	0.01
勝利油田産原油 Linpan Crude Oil	中国 勝利油田	24.39	0.34	0.7	15.5	1.5
Kissanje	アンゴラ	30.4	0.39	0.44	13.6	4.5
Plutonio	アンゴラ	32.6	0.39	0.69	2.2	2.9
Escalante	アルゼンチン	24	0.18	0.69	2.2	2.9
Hungo	アンゴラ	29.3	0.63	0.55	21.7	11.9
Djeno	コンゴ共和国	27.6	0.39	0.73	26.53	9.5
Zakum	UAE	33.84	1.65	0.03	8.7	12.11
Oriente	エクアドル	22.8	1.6	0.14	70.1	181.3
ESPO	ロシア	34.74	0.54	0.04	3.6	3.6

(出所：SINOPEC)

常圧蒸留装置へ投入される原油の平均性状は、API 比重 26、硫黄分 0.62 質量%、TAN 0.92 mgKOH/g となっています。高酸価原油対応は、かつてはブレンドでの対応でしたが、その後材質対応へ移行していきました。2007 年以降の材質のアップグレード実施状況としては、常圧蒸留装置、減圧蒸留装置において 240℃以上となる箇所について、炭素鋼からステンレス鋼へ材質変更が実施されています。

通常は済南から約 300km 離れた青島のタンクターミナルにて、各種原油を常圧蒸留装置への投入原油の TAN が 1.0 以下となるようタンクブレンドし、済南へパイプライン輸送しています。同製油所は最高で TAN 1.15 を処理した経験があります。

(3) インド

インドでは石油製品輸出を想定して、コスト面で優位な重質・高酸価原油を処理可能な大規模製油所が建設されています。その中で世界最大能力を誇る、リライアンスのジャムナガール製油所 (136 万 BPD) についての各種情報を、ムンバイにある同社の本社を訪問し収集しました。

ジャムナガール製油所は大きく 3 つの系統に分けることができます。1999 年に完成した J1 (DTA : Domestic Tariff Area : 国内関税区) 製油所の能力は、常圧蒸留装置 64 万 BPD、接触分解装置 20.5 万 BPD、ディレードコーカー 16.5 万 BPD です。2009 年完成の J2 (SEZ : Special Economic Zone : 経済特区) 製油所は常圧蒸留装置 72 万 BPD、接触分解装置 21.5 万 BPD、ディレードコーカー 17.5 万 BPD を擁し、2015 年操業開始予定の J3 製油所はガス化装置、石油化学製品向け改質装置にて構成される予定です。

同製油所における処理原油は全体の 5 割が高酸価、高硫黄原油及び重質原油等のコスト面で優

位な原油です。調達先別でみると、1/3 をサウジアラビア、1/3 をベネズエラ等の南米、残りをその他から調達しています。

ジャムナガール製油所では、劣悪原油（高酸価原油、重質原油、高硫黄分原油（サワー原油）や高金属含有原油）の処理は、原油の種類により以下 4 種の手段で対応しています。また、同製油所における処理原油受入基準を表 4 に示します。

- 高酸価原油：ブレンドと薬剤注入
- 重質原油：脱塩能力増強
- 高硫黄分原油：水素化处理
- 高金属含有原油：水素化处理装置及びガードリアクター設置。将来は金属回収も検討

表4 リライアンス ジャムナガール製油所の処理原油受入基準

地区	平均 API	TAN 上限 (mgKOH/g)	備考
J1	27.5	高酸価原油取扱なし	製品は国内向けメイン、一部輸出
J2	26	1.0	製品はすべて輸出
J3	—	—	コークスのガス化装置導入

(出所：リライアンス)

高酸価原油の処理には制限を設けており、常圧蒸留装置入口で平均全酸価 1.0mgKOH/g となるようにブレンド処理し、更に薬剤注入により腐食等を軽減しています。このとき高酸価原油のブレンド比は 6～10% です。操業開始当初は全酸価 0.5mgKOH/g で原油処理を開始し、徐々にブレンド量を増加してきました。最高で全酸価 1.5mgKOH/g の原油処理経験を同製油所は有しています。また、定期点検時に機器を開放しての腐食状況等確認も実施しています。

4. まとめ

訪問した各国が重質原油等を処理している背景として、米国は地理的要因によりカナダ・ベネズエラ等重質原油の優先的な入手が可能であること、中国は急増する国内石油製品需要に対応する他、国内で産出される原油処理対応が必要であることが挙げられます。またインドで、購入価格でメリットはあるが特殊な重質油分解装置が必須となる重質・高酸価原油を処理できる大規模製油所が建設されている背景には、石油化学製品輸出を想定していることがあります。

これらの国々とは異なる背景を持つ我が国の石油精製業が、重質・高酸価原油の取扱量を増やすことを検討する場合、1,000 億円以上の投資が必要な重質油分解装置の導入や、装置のステンレスへの材質変更による数十～百億円を超える規模の投資、薬剤注入や装置モニタリング等によるランニングコスト上昇は避けられません。それ故に、重質・高酸価原油の購入価格低減によるメリットと、設備投資及び精製コスト上昇によるデメリットのバランスについて考慮する必要があります。



国際会議 「第6回日欧石油技術会議」開催

当センターは、2014年2月12日（水）に、欧州石油環境保全連盟（Conservation of Clean Air and Water in Europe, CONCAWE）と「第6回日欧石油技術会議」を、東京の当センター本部で開催しました。

CONCAWEは、1963年に設立された石油精製技術に関する調査研究機関で、会員企業である欧州の石油精製会社43社と協力して、精製技術、燃料油品質、大気環境など、石油及び環境問題に関して広範囲で権威のある技術情報を提供しています。2013年1月からはEUROPIA（European Petroleum Industry Association）と合併し、新生CONCAWEとなりましたが、合併後もCONCAWE、EUROPIAの各々の機能は維持されています。

欧州連合（EU）は域内の環境保全・温暖化対策の長期目標設定、諸制度の構築、実施手続き・評価などについて欧州委員会（EC）を中心に加盟諸国が協力体制を組んで実行に当り、この分野で世界をリードしています。この環境主導の動きは先進的である一方で、欧州石油業界を含む産業界に大きなコストを負わせる、あるいは企業戦略の再構築を迫るなどの影響を及ぼしつつあり、この影響は欧州に留まらず我が国を含め、世界中に波及しつつあります。具体的には産業界のCO₂排出制限、自動車排ガス規制の強化によるEURO6の導入、再生可能エネルギー政策・制度の展開、燃料品質性状の設計条件など多くの注目すべき課題が含まれます。

当センターは、このようなEUの動きを的確に捉え、関係者に情報提供するため、2008年度からCONCAWEと共催で「日欧石油技術会議」をスタートさせ、欧州と日本で交互に開催して情報交換を行ってきました。第6回目となる今回は、CONCAWEのブリュッセル本部から、Mr. Chris Beddoes（Director General）、Dr. Robin Nelson（Science Director）、Mr. Alan Reid（Science Executive, Refinery Technology）の3名が来日し、日本側からは、石油連盟、日本自動車工業会、及び当センター賛助会員各社から約30名の参加を得て開催しました。

会議の概要

CONCAWEからの要望により、日本側からは①当センター活動概要、②日本の石油政策の現状と災害時の石油安定供給に向けた取り組み（石油連盟）、③当センターの最新重質油改質技術研究、④ペトロリオミクス技術開発動向、⑤JATOP活動概要、⑥日本における次世代自動車の将来展望（日本自動車工業会）、⑦水素社会に向けた製油所の役割について報告を行いました。

CONCAWEからは①CONCAWE活動概要、②欧州燃料市場動向とIMO規制動向、③気候変動対策・環境政策への石油産業の対応、④最新の欧州燃料油規制動向、⑤欧州自動車排出ガス（CO₂）規制動向、⑥バイオ燃料とWell-to-Wheel（WTW）研究の最新動向について報告がありました。詳細は表1のプログラムの通りです。

本稿では、主に欧州側の発表をご紹介します。

表1 第6回日欧石油技術会議プログラム

開会挨拶	中野専務理事	JPEC
資源エネルギー庁挨拶	高橋課長補佐	石油精製備蓄課
CONCAWE の活動について	Mr. Beddoes	CONCAWE
JPEC の活動について	辻村部長	JPEC
1. 政策・技術戦略セッション		
1-1. 欧州燃料油市場の動向と IMO 規制の石油精製業への影響について	Mr. Reid	CONCAWE
1-2. エネルギー・石油政策の現状と、災害時の石油安定供給に向けた石油産業の取組み	杉山マネージャー	石油連盟
1-3. 気候変動と環境問題への石油精製業のチャレンジについて	Mr. Beddoes	CONCAWE
2. 燃料油規制と精製技術セッション		
2-1. 現在の欧州燃料油規制の動向 (RED, FQD, ILUC 等)	Mr. Beddoes	CONCAWE
2-2. JPEC の最新重質油改質技術研究について	高澤上席	JPEC
2-3. ペトロリオミクス技術開発への取組みについて	中岡上席	JPEC
3. 自動車燃料セッション		
3-1. JATOP の活動概要	渡邊上席	JPEC
3-2.1 欧州における自動車由来の CO ₂ 排出量削減への取組み	Dr. Nelson	CONCAWE
3-2.2 バイオ燃料と Well-to-Wheel 研究における最新動向について	Mr. Reid	CONCAWE
3-3. 日本における次世代自動車の将来展望	岩下部会長	日本自動車工業会
3-4. 水素社会に向けた製油所の役割について	田中部長	JPEC
閉会挨拶	辻村部長	JPEC



図1 第6回日欧石油技術会議の風景

1. 政策・技術戦略セッション

プログラム 1-1. 欧州燃料油市場の動向と IMO 規制の石油精製業への影響について

欧州における燃料油需要（バイオ燃料含む）は 2005 年の 720 百万トン をピークに 2010 年には 641 百万トンへ減少し、2030 年には更に 583 百万トンへ減少する見通しです（図 2）。油種別には、重油の需要が減少する一方でジェット燃料及び軽油の需要が堅調に推移し、全体の需要における軽質油留分需要の比率が増加していく見込みとなっています。2030 年のガソリン需要は 2010 年対比 36% 減と大幅に減少する見通しであり、ガソリン／軽油のインバランスは更に増大すると予測されています。

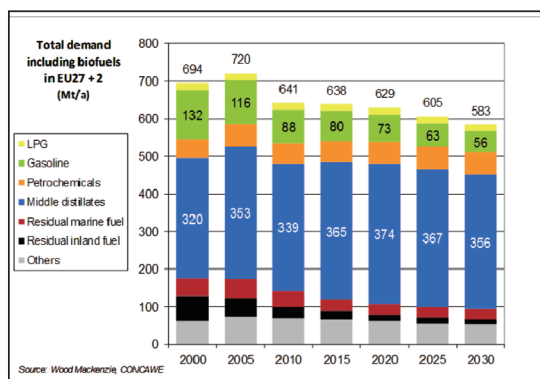


図 2 欧州の燃料需要見通し

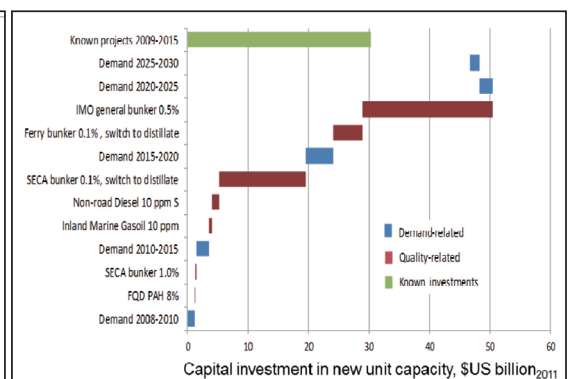


図 3 欧州の製油所設備投資内訳

船舶用燃料需要は、ECA 域内の燃料硫黄分規制が 2015 年 1 月 1 日より上限 0.1% へ強化される影響により留出油需要が約 13 百万トン増加する見通しです。一般海域における船舶燃料油硫黄分規制が 2020 年に上限 0.5% へ強化されるケースを想定した場合、約 28 百万トン / 年の 0.5% 硫黄分対応船舶燃料需要が発生する見通しとなっています。

2011 年時点で既に発表されている製油所設備投資プロジェクト（2009 - 2015 年）では、約 300 億米ドルの設備投資が予定されており（図 3）、その殆どが将来の燃料油需要構造変化に対応するために行われるものです。しかしながら、これらのプロジェクトでは一般海域における船舶用燃料硫黄分が 0.5% 上限に強化される規制に対応するには不十分で、CONCAWE の試算によると、さらに 210 億米ドルの追加投資が必要とされ、2009 年から 2020 年の間にトータル 510 億米ドルの投資が必要と見込まれています。

プログラム 1-3. 気候変動と環境問題への石油精製業のチャレンジについて

欧州連合は 2020 年の目標として、いわゆる「20/20/20 戦略」と称する「気候変動・エネルギーパッケージ 2020」を採択しました。これらの 3 つの 20 はそれぞれ、①温室効果ガス排出量を 1990 年対比 20% 削減する、②欧州全体のエネルギー消費に占める再生可能エネルギーの比率を 20% へ引き上げる、③欧州のエネルギー効率を 2007 年対比で 2020 年までに 20% 改善する、ことを表しています。

各目標に対しての現在の達成状況は①温室効果ガスについては 2012 年時点で 18% の削減に成功しており、20% 目標に向けて着実に進展、②再生可能エネルギー比率については 2011 年時

点で 12.7% を達成しているが、20% 目標達成に向けてはもう一段の努力が必要、③エネルギー効率においても顕著な改善がなされているものの、達成は難しい見込み（欧州環境機関の直近の報告書では 18% の改善に止まる見込み）、となっています。

欧州委員会は 2014 年 1 月 22 日に、「ポスト 2020 年の気候変動・エネルギー対策枠組み」を発表しました。これが最終的に規制に落とし込まれた場合、経済的な持続可能性及び石油精製産業の競争力の観点で 2030 年以降も影響を及ぼす可能性があります。

表2 「ポスト 2020 年の気候変動・エネルギー対策枠組み」の概要

項目	欧州委員会提案内容
GHG 排出量	2030 年までに 1990 年対比 40% の GHG 削減→ ETS 対象企業では 2005 年対比の 43% 削減に相当。
再生可能エネルギー	欧州全域で 2030 年までに 27% の再生可能エネルギーを導入する。但し、各加盟国の任意目標設定を容認。
EU-ETS 再構築	排出枠の余剰や不足に対応するために、2021 年時点で市場安定化システムを導入。
炭素リーケージ	現状の炭素リーケージセクター認定基準を変更しない。
エネルギー効率	2014 年のレビュー完了までは目標設定無し。
輸送部門	2020 年より後の輸送用燃料に対する再生可能エネルギー等について目標設定無し。ILUC 要因の議論が未決であり、第一世代のバイオ燃料の不振が高まっている状況で目標設定は困難。
欧州ガバナンス	気候変動・エネルギー目標達成に向けた加盟国の行動を調和させる為に、新たな欧州ガバナンスシステムを提案。

欧州石油精製産業の現状を見ると、2010 年までは精製マージンは乱高下しており、良い時もあれば悪い時もありましたが、2011 年と 2012 年は連続して過去最低レベルの精製マージンとなり、非常に厳しい状況でした。欧州は高価なガス代と再生可能エネルギー補助金の影響で、高価な電力を購入せざるを得ない状況であり（図 4）、産業競争力が低下しています。

一方、米国産業界はシェール革命による安価なエネルギーコスト、原料コストの恩恵を受けて他国に比べて圧倒的な競争力優位性を確保しています。実際に米国のエネルギーコストは EU の 5 割程度であり、欧州にとっては過酷な競争条件となっており、製油所閉鎖が相次いでいます（図 5）。

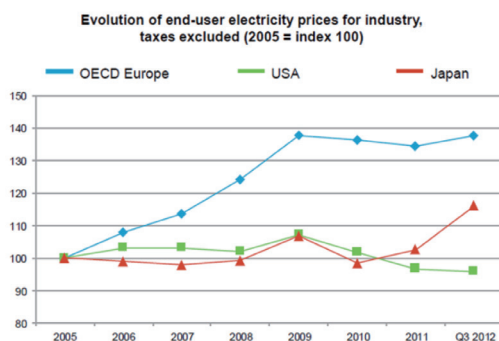


図4 欧州、米国、日本の電力価格

EU refinery closures to date

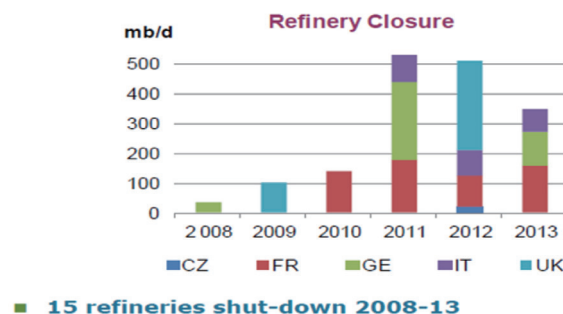


図5 EUの製油所閉鎖の推移

欧州委員会及び加盟国は、中東、アジア、ロシアや米国とのグローバルな競争激化のインパクトや、欧州の様々な環境規制が石油精製業に与えるリスクの大きさに関心を払い始めていて、今後の欧州の石油産業の取るべき方向性について、「円卓会議」、「石油精製フォーラム」や「フィットネスチェック」など様々な形で議論を行っています。

2. 燃料油規制と精製技術セッション

プログラム 2-1. 現在の欧州燃料油規制の動向 (RED, FQD, ILUC 等)

(1) 再生可能エネルギー指令 (RED)

再生可能エネルギー指令 (2009/28/EC) では、2020 年に輸送用部門における最終エネルギー消費の 10% 以上を再生可能エネルギーとする目標が定められています。加盟各国の 2020 年の導入目標と、2010 年時点の実績は図 6 のとおりです。

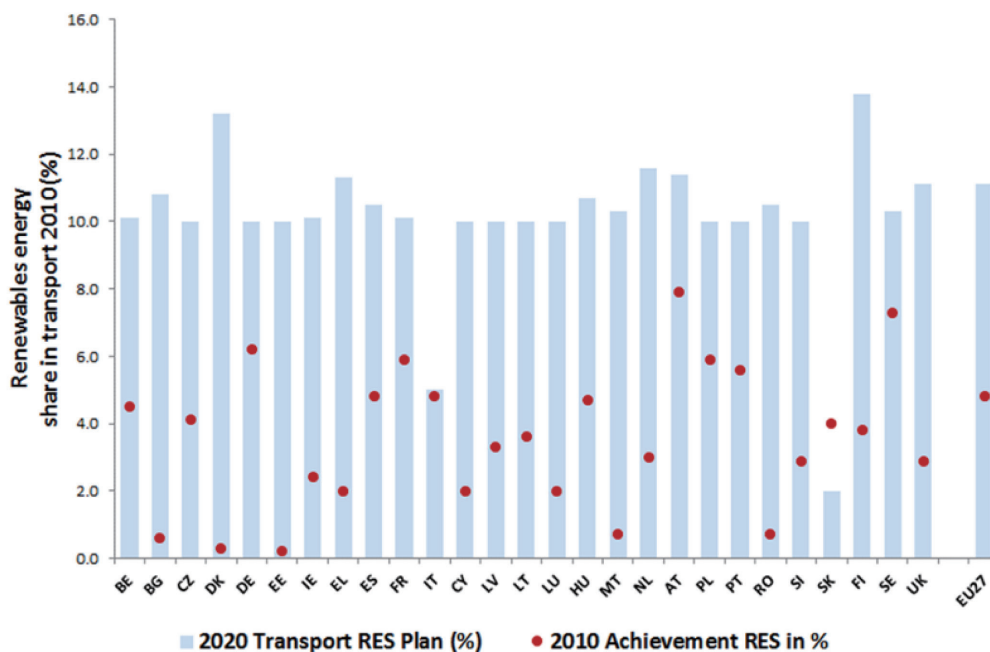


図6 EU加盟国の再生可能エネルギー導入目標と実績

第1世代バイオ燃料についてガソリンへのバイオエタノール混合は10%上限、軽油へのFAME等バイオディーゼル混合は7%上限と規定されており、第2世代バイオ燃料は未だ発展途上でアベイラビリティが低い中で、欧州の輸送用燃料需要構造はガソリンが3割、軽油が7割となっていることから目標の達成は困難とされています。

第1世代バイオ燃料の利用拡大について、間接的土地利用変化 (ILUC) を考慮した場合、本当にGHG削減につながっているのかという懸念が起こっていますが、ILUCに関する議論はまだ始まったばかりで、欧州委員会は科学的な議論が進展するまで、当面、第1世代バイオ燃料の上限を5%とすることを提案しています。

農家やバイオ燃料生産者は助成金の継続を希望している一方で、環境NGOは食糧との競合問題から第1世代バイオ燃料に反対しています。

このように ILUC を巡る議論が継続していることから、欧州委員会は 2020 年以降の輸送用燃料部門における新たな再生可能エネルギー目標を提案していない状況です。

(2) 燃料品質指令 (FQD)

燃料品質指令 Directive 2009/30/EC は、2009 年 4 月に Directive 98/70/EC を見直す形で採択されました。この品質指令においてはガソリン・軽油の品質規格の改正だけでなく、Article7a において燃料油供給者が輸送用燃料供給において GHG 削減義務を負うことが要求されました。

燃料品質指令 Article7a では、気候変動対策委員や環境 NGO がオイルサンドを欧州域内から排除する目的で、原油の種類に基き、燃料油 GHG 排出強度を区別しようという考え方が強く押し出されており、これに対してカナダ・アメリカのオイルサンド生産者や使用者は自分たちの製品が政治的な標的にされ不当な差別を受けることを避けるべく強く反対しています。

欧州の石油精製業は欧州だけがこのような規制を導入することは、貿易摩擦を引き起こし、例えば米国からの軽油の輸入ができなくなり、EU 域外へのガソリン輸出ができなくなる事態も想定されるため、製油所の競争力へ新たなマイナスの影響が出ることを懸念しています。

3. 自動車燃料セッション

プログラム 3-2.1 欧州における自動車由来の CO₂ 排出量削減への取組み

(1) 自動車 CO₂ 排出規制

世界各国の自動車 CO₂ 排出規制の将来目標値は非常に高いレベルで収束すると思われます。各国の過去の規制の推移と将来目標を図 7 に示しました。具体的には、欧州の 2020 年目標：95g-CO₂/km、日本の 2020 年目標：105 g-CO₂/km、中国の 2020 年目標：117g-CO₂/km、米国 2025 年目標 109 g-CO₂/km となっています。

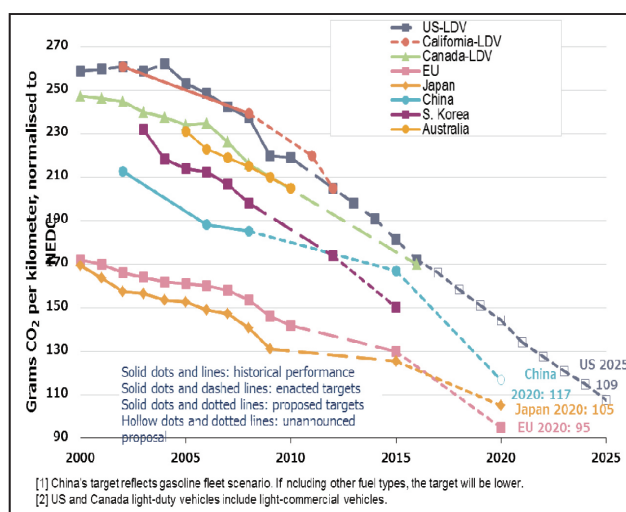


図 7 世界の CO₂ 規制

欧州の輸送用燃料需要が 2005 年をピークに 2030 年へ向けて全体的に右肩下がりを見通しの中で、ディーゼルは大型トラック需要を中心に堅調に推移する見通しです (図 8)。

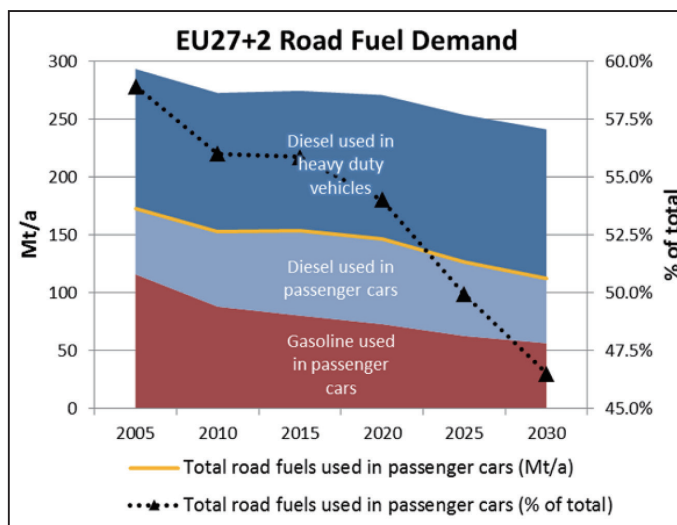


図8 欧州の陸上燃料需要

自動車 CO₂ 排出削減の技術的な選択肢としては大きく2つあり、1つはエネルギー効率の改善（摩擦抵抗の低減、エネルギー回生技術の活用、熱損失の低減）であり、もう1つは燃料油のカーボンフットプリントの削減で、手法としては再生可能エネルギー由来の電気の活用、バイオ燃料利用、代替燃料利用等があげられます。これらの技術を総合的に融和させ低炭素自動車を実現させる必要があります。

(2) 欧州における代替燃料の概要

圧縮天然ガス（CNG）は新たな燃料供給設備が必要となるなど課題もありますが、商用車向け代替燃料として利点があることから、スウェーデンやスイスでは普及しはじめつつあります。CNGの普及はガソリン/ディーゼルのインバランスの解消に寄与するものと期待されています。LPGは引き続きニッチ需要捕捉に止まり、顕著な成長は期待できないと思われます。

GTL燃料は2020年までに世界のディーゼル燃料需要の4%を占める可能性を秘めているものの、その技術開発の進展は経済情勢によって左右されると思われます。水素燃料については、燃料電池のコストや技術開発上の問題や水素供給インフラ整備の問題、GHG削減には天然ガス由来の水素しか貢献しえないことから2020年以降まではマーケットに大きな影響を与えることは期待できないと予想されます。

プログラム 3-2.2 バイオ燃料と Well-to-Wheel 研究における最新動向について

JEC コンソーシアムは2000年にJRC (Joint Research Centre of the EC)、EUCAR (European Council for Automotive R&D)、及びCONCAWEの3機関が共同でスタートさせた共同プロジェクトで、2020年目標であるRED（2020年までに輸送部門で10%の再生可能エネルギーを導入する）と、FQD（2010年の化石燃料と比較して輸送燃料のライフサイクルのGHG排出を6%削減する）を達成するための道筋や課題を明らかにすることを目的としています。また、代替燃料自動車の普及を促すための研究や、2020年目標達成に向けてバイオ燃料導入が円滑に進むためにバイオ燃料普及シナリオの研究も実施しています。

JEC が新たに開発した「Fleet & Fuels」モデルを用いて 2020 年までの陸上輸送部門燃料タイプ別のエネルギー需要を予測した結果が図 9 です。これをベースに 2020 年の % FQD と % RED 目標がどこまで達成されるかを評価した結果を、2011 年と 2013 年の評価結果とを対比して図 10 に示しました。

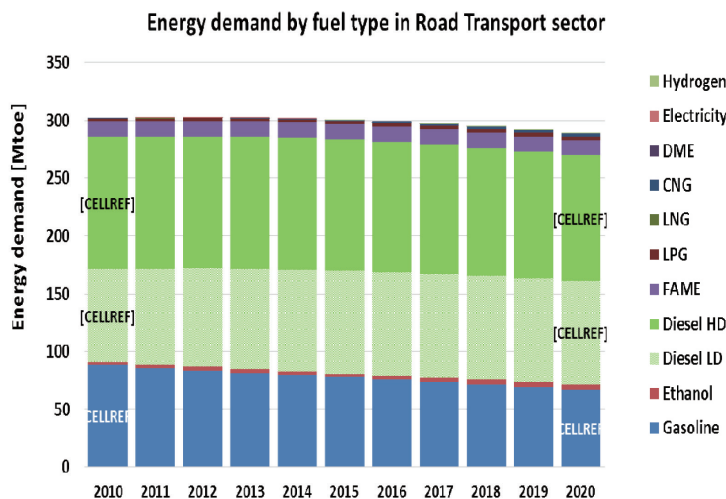


図 9 燃料タイプ別エネルギー需要

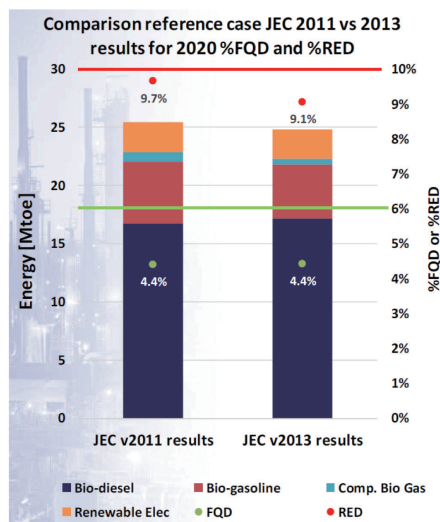


図 10 2020 年 FQD と RED の評価結果

この JEC の研究結果は、想定した E10、E20、B7 及び B10 のいずれのシナリオにおいても FQD 及び RED における 2020 年目標の達成は困難であることを示しています。

JEC による陸上輸送セクターの WTW 研究では、図 11 に示したとおり、典型的な WTW 過程における各行程の GHG 排出量割合は、燃料の生産過程 (Well to Tank) が約 15%、消費過程 (Tank to Wheels) が約 85% となっており、自動車の燃費向上が WTW での GHG 削減に大きく貢献することが示されました。

また JEC の最新の研究成果 (図 12) では、継続的なエンジン・自動車技術の発展がエネルギーの消費と GHG 排出を削減し、ガソリン車、ディーゼル車とも直噴エンジン化、ハイブリッド化による GHG 排出削減効果が大きいという結果が示されています。2010 年から 2020 年の GHG 排出削減においては、直噴エンジンの燃料効率向上が最大の課題となると考えられます。

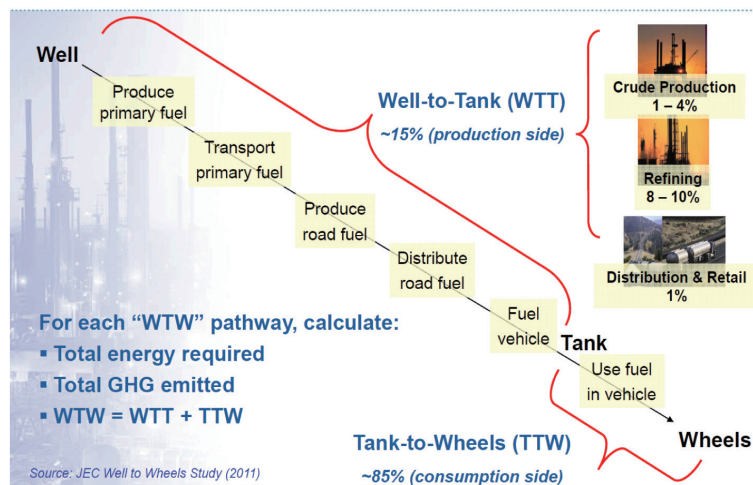


図 11 典型的な WTW 過程

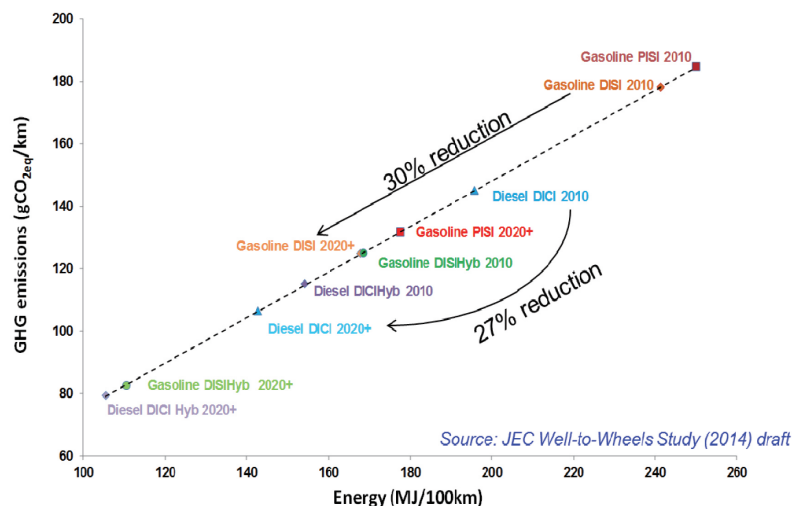


図 12 各種エンジンの GHG 排出量／エネルギー

おわりに

欧州の石油精製業は、石油製品需要の減少に加え、ガソリン／ディーゼル需給インバランスの問題を抱えています。さらに、欧州政府の気候変動・環境問題関連の規制に対応するためのコスト増などの影響で、産業競争力が低下してきています。このような状況を打開するため、欧州委員会や加盟国政府は、円卓会議やフィットネスチェックなどで議論を行ってはいますが、その結果として欧州政府が何らかの具体的な支援策を講ずるという状況には未だ至っていないようです。

欧州の石油産業の動向は、今後の我が国の石油政策のあり方に対しても、大いに参考となると考えられます。また、欧州の環境重視の様々な政策は、日本の環境政策に対しても重大な影響をもたらすと考えられます。

そのため、当センターでは、今後とも欧州事務所を通じた情報収集を継続するとともに、日欧間の技術交流を継続的に企画・推進して、我が国石油産業の国際競争力強化に資する情報収集・分析・提供に努力していきたくと考えています。

トピックス

当センター「石油基盤技術研究所」紹介

1. 研究所の概要

当センターの石油基盤技術研究所は、最先端技術開発の拠点として千葉市郊外の千葉土気緑の森工業団地にあります。広さ 37,382m² (約 11,300 坪) の敷地の中に、自動車燃料研究施設と重質油等の高度利用の研究施設を有し、クリーンで効率的な石油製品・自動車燃料の利用技術や将来を見据えた燃料油の利用技術開発を行っています。



千葉土気緑の森工業団地内の石油基盤技術研究所



研究所正門より



研究所全景

2. 技術研究の内容

(1) 自動車燃料の技術研究 (分解系留分の自動車燃料利用に関する研究)

自動車業界との共同研究や石油業界に共通する研究テーマに関して、シャシダイナモメータやエンジンベンチ、SHED (Sealed Housing for Evaporative Determination) 等の自動車燃料研究設備と最新式の車両・エンジンを使用し、分解系留分、バイオマス燃料や GTL 等の次世代燃料基

材を含め、ガソリンや軽油の品質と排出ガス、燃費、蒸発ガスの関係に関する研究、エネルギー利用効率向上に関する研究を行っています。

- ①主な自動車排ガス・燃費評価設備としては、4基のシャシ設備（ガソリン用1基、ディーゼル用1基、兼用2基）と4基のエンジンベンチ設備（ガソリン用1基、ディーゼル用3基）及び最新式のPM測定装置等を保有しています。
- ②自動車蒸発ガス測定設備としては、SHED設備（SHED、給油SHEDを各1基）を保有しています。
- ③自動車燃料の試験・研究において知識・技術と種々の試験分析装置を活用し、排出ガスの詳細分析やバイオマス燃料等の品質試験、新たな測定技術・試験分析法の開発研究を行っています。



給油 SHED 設備



着火性評価装置 (IQT)

(2) 重質油高度利用に関わる技術研究

燃料油需要の減少に伴う原油処理の減少や新規開発原油の重質化・劣質化等が進行する環境下で、効率的にボトムレス化や石油製品製造を実現できる技術開発に取り組んでいます。具体的には、分子レベルで重質油の詳細組成構造解析を行い、分子レベルで反応プロセスとメカニズムを理解することで、その情報をもとにした新たな触媒・反応プロセス・反応装置設計、及び制御を実現することを目指しています。

一連の技術開発はペトロリオミクス技術と称し世界的にも最先端の取り組みを行っています。平成23年度より5年計画でペトロリオミクスの基盤技術を確立し、並行して製油所等での実証技術開発により、ペトロリオミクス技術の実用性を確かめています。基盤技術の要として、重質油を環構造別に細かく分画する高精度分離装置を開発し、分画成分の組成を正確かつ高速に分析する世界最高レベルのイオンサイクロトロン共鳴質量分析装置（FT-ICR-MS）、各成分の反応性や触媒の選択性を素早く把握できる高速反応評価装置（HTE；High Throughput Experimentation）等を導入し、既に実用しています（詳細は本号特集「ペトロリオミクス技術開発への取り組み」をご参照ください）。



FT-ICR-MS 装置

第23回『月例報告会』開催と平成25年度実績

当センターでは賛助会員様へのサービス向上の一環として「月例報告会」を開催しております。第23回報告会を平成26年3月26日（水）に開催いたしました。報告会のテーマと内容につきましては以下のとおりです。

講演テーマ：「シェールオイル、シェールガス増産下の米国石油精製産業」

（講演者：当センター調査情報部 主任研究員 半澤 彰）

当センター調査情報部 半澤 彰 主任研究員は、これまでの月例報告会において、「米国、カナダのシェールオイル・シェールガス動向～その可能性とわが国への影響（第12回）」、「環太平洋主要地域のシェールガス・シェールオイルの動向～北米を中心とするその可能性と影響、日本への示唆（第17回）」とのテーマで講演しております。

今回の報告は、米国の代表的な石油精製企業、具体的には、Valero社、Phillips66社、Marathon社といった米国内精製能力のトップクラスに位置する独立系企業が、シェールオイル、シェールガスの急増産がもたらした新たな事業環境の下で、どのような戦略を選択しつつあるか、その動向に関してご紹介いたしました。

（平成25年度月例報告会のまとめ）

当センターが主催する月例報告会は、多数の聴講者の皆様のご参加と、講演者の方々のご協力を得て、平成23年6月の第1回から平成26年3月の第23回まで、おかげさまで盛況に開催することが出来ました。エネルギー分野を中心に多方面の技術、政策及び現状と今後の動向等について、平成23年度8回、平成24年度8回、そして平成25年度は7回開催しました。これまで23回の聴講者数は合計766人、平均33人でした。業界別では、石油が65%、石油以外が35%を占めました。平成25年度月例報告会の概要を一覧表に示します。

平成26年度も継続して時流に合致した有益な報告を提供させていただく予定ですので、皆様のご支援とともに倍旧のご参加をお待ちしております。

平成 25 年度 月例報告会実績

開催日	テーマ・講師
(第 17 回) 平成 25 年 5 月 21 日 (火)	「環太平洋主要地域のシェールガス・シェールオイルの動向」 ～北米を中心とするその可能性と影響、日本への示唆～ JPEC 調査情報部 半澤 彰 主任研究員
(第 18 回) 平成 25 年 6 月 10 日 (月)	「欧州情報」 JPEC 欧州駐在事務所長 高橋 剛 主任研究員 「米国情報」 JPEC 米国駐在事務所長 福田 竜也 主任研究員
(第 19 回) 平成 25 年 7 月 26 日 (金)	「事業生態系（エコシステム）の経営戦略論」 京都大学 経営管理大学院 梶山 泰生 教授 「燃料電池自動車の動向と水素安全性」 JPEC 自動車・新燃料部 三枝 省五 主任研究員
(第 20 回) 平成 25 年 9 月 24 日 (火)	「どうなるクルマの未来と燃料（シナリオ・プランニング）」 東京工業大学 社会理工学研究科 経営工学専攻 村木 正昭 教授
(第 21 回) 平成 25 年 10 月 25 日 (金)	「マイクロ化学プロセスの実用化を目指して」 京都大学 工学研究科 化学工学専攻 長谷部 伸治 教授 「マイクロチャンネル反応技術による中小型 GTL の実現」 東洋エンジニアリング株式会社 エンジニアリング統括本部 プロセスシステム部 小嶋 保彦 部長代行
(第 22 回) 平成 25 年 12 月 16 日 (月)	「藻類バイオマス燃料製造に関する日米の研究動向について」 筑波大学生命環境系教授、(一財) 藻類産業創成コンソーシアム理事長 井上 勲 氏 「知識創造とイノベーション」 中央大学ビジネススクール 大学院戦略経営研究科 遠山 亮子 教授
(第 23 回) 平成 26 年 3 月 26 日 (水)	「シェールオイル、シェールガス増産下の米国石油精製産業」 JPEC 調査情報部 半澤 彰 主任研究員

一般財団法人 石油エネルギー技術センター

ホームページアドレス <http://www.pecj.or.jp/>

本 部 〒105-0001 東京都港区虎ノ門4丁目3番9号 住友新虎ノ門ビル

●総務部	TEL・東京03(5402)8500	FAX・東京03(5402)8511
●調査情報部	8502	8512
●技術企画部	8503	8520
●自動車・新燃料部	8506	8527
○自動車・燃料研究担当	8505	8520
○水素利用推進室	8513	8527
○企画・規制見直し担当	8506	8527
●統計解析部	8507	8514

石油基盤技術研究所

〒267-0056 千葉県千葉市緑区大野台1丁目4番10号
TEL:043(295)2233(代) FAX:043(295)2250

米国長期出張員事務所(ジェトロ共同事務所)

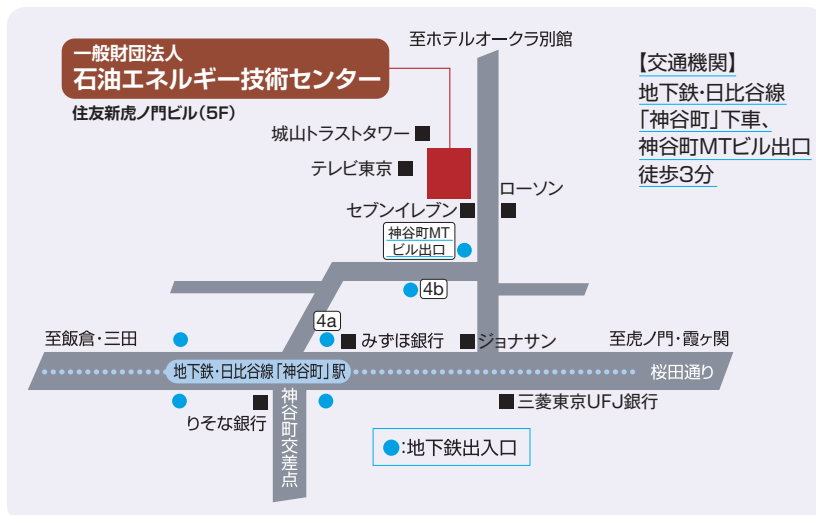
Japan Petroleum Energy Center (JPEC)
Chicago Representative Office
c/o JETRO Chicago, 1E. Wacker Dr., Suite 600 Chicago, IL 60601, USA
TEL:+1-312-832-6000 FAX:+1-312-832-6066

欧州長期出張員事務所

Japan Petroleum Energy Center (JPEC)
Brussels Representative Office
Bastion Tower Level 20, Place du Champ de Mars 5, 1050 Brussels/BELGIUM
TEL:+32-0-2-550-3819 FAX:+32-0-2-550-3737

中国長期出張員事務所(日中経済協会共同事務所)

Japan Petroleum Energy Center (JPEC)
China Representative Office
401 Chang Fu Gong Center Office Building, Jia-26, Jian Guo Men Wai Da Jie
Chao Yang-Qu, Beijing 100022
TEL:+86-10-6513-9832 FAX:+86-10-6513-9832



無断転載を禁止します。