

JPEC News

Japan Petroleum Energy Center News

2014.1

CONTENTS

■ 年頭に寄せて	1
■ 特集	
◎調査報告 「重質油等高度対応処理技術開発事業：実証化技術開発②」	3
◎調査報告 「北米シェールオイル、シェールガスの最新動向とその影響」(その2)」	7
■ トピックス	
「韓国オートオイル委員会」メンバーが当センターを訪問	20
第21回「月例報告会」開催	23

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



年頭に寄せて

理事長 中野 和久

皆さん、明けましておめでとうございます。

旧年中、賛助会員をはじめ関係者の皆様には、当センターの事業運営に関し多大なご支援ご協力を賜り、厚く御礼申し上げます。

本誌新年号の刊行に当たり、一言ご挨拶申し上げます。

昨年の世界経済は、中国をはじめ新興国の景気減速などから成長率+2.9%と当初の予測を下回る結果となりました。世界の原油需要も前年比+1.2%と小幅な伸びに止まり、総じて安定した需給環境が続きました。

一方、原油価格は、先進国の相次ぐ金融緩和政策に加え、シリア情勢やイラン核問題に代表される地政学リスクにより、100ドルを挟むボックス相場で推移しました。

また、昨年11月に開催されたCOP19では、先進国だけに温室効果ガスの削減を義務付けたこれまでの「京都議定書」に代わり、2020年以降すべての国が自主目標を導入するという新たな国際的枠組みが合意されました。このことから、一次エネルギーでは、今後北米におけるシェールガスの台頭もあり、CO₂排出量の少ない天然ガスへのシフトが進むと思われます。

ともあれ、世界のエネルギー需要の約30%を占める石油は、緩やかながらも回復基調にある世界経済に牽引され、新興国を主体に今年も堅調な伸びを示すと考えられます。

次いで国内に目を転じますと、石油需要は、ガソリンを中心に漸減が続いています。本年4月から施行されるエネルギー供給構造高度化法により、設備廃棄が進むことから、需給環境の改善

が期待されますが、依然として厳しい環境であることに変わりありません。

政府は、昨年12月新たなエネルギー基本計画を策定し、今年1月の閣議決定に向け、エネルギーのベストミックスに係わる議論を進めています。石油は、発電や輸送用燃料などの利用用途の広さ、可搬性や充実したインフラによる利便性の高さ、そして災害対応力に優れ、国民生活に欠かすことが出来ない重要な基幹エネルギーと位置付けられています。今後とも、エネルギーの安定供給を確保していくためには、石油産業の競争力強化、強靱化に向けた取り組みと同時に、石油の有効活用や高度利用に向けた研究開発が必要不可欠であると考えます。

かかる事業環境のもと、当センターは、『石油エネルギー資源分野における技術開発プラットフォーム』としての役割を果たすため、製造技術開発・燃料利用技術開発・情報収集調査・統計解析に取り組んでまいります。

特に本年は、以下の4点を重点テーマとして着実に推進いたします。

- (1) ペトロリオミクス技術の開発
- (2) 高効率水素製造・供給および水素インフラの技術開発
- (3) 最適な自動車燃料利用技術の開発
- (4) 石油・エネルギーに関する情報収集、調査、提供

次世代の石油精製基盤として、ペトロリオミクス技術の開発に取り組み4年目を迎えました。当該事業は、重質油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すものです。本年は、これまでの研究成果を製造現場で実証する検討を本格化いたします。

また、2015年燃料電池車の市場本格導入に対応し、製油所での高効率かつ高純度な水素エネルギーの製造・供給技術を開発すると共に、関係省庁や業界と連携し、水素ステーションのインフラ整備に向けた技術基準の策定等を推進いたします。

自動車燃料利用技術の開発では、JATOP II (Japan Auto-Oil Program II, 2012～2014)を進めていますが、本年は、自動車燃料に対する分解軽油の利用拡大を目指した検討に目途をつけます。さらに、昨年新たに環境省から受託したPM2.5対策に係わる大気シミュレーターの検討も加え、環境施策に貢献してまいります。

昨年、国のエネルギー政策、石油事業の海外展開に資する情報収集体制を強化するため、中国事務所を開設いたしました。従前の欧米地域に加え、経済発展が著しいアジア地域での情報収集活動にも注力いたします。

当センターでは、今後も石油が主要な一次エネルギーであり続けることに鑑み、石油が持つ優位性とその効率的活用を追求し、更なる高度利用の実現へ向け、革新的な技術開発を進め、使命である国民生活の発展とエネルギー安定供給に貢献してまいります。

賛助会員をはじめ関係者の皆様におかれましては、今後とも、この取り組みに対し、倍旧のご支援ご協力をお願い申し上げますとともに、合わせて皆様のますますのご健勝を祈念いたしまして、年頭のご挨拶といたします。

調査報告

「重質油等高度対応処理技術開発事業：実証化技術開発②」

ー先進的超重質油改質（SPH）プロセスの開発ー

※ SPH：Slurry Phase Hydrocracking

1. はじめに

原油の重質化、需要の白油化、国内需要の減少など、今後の石油を巡る厳しい内外環境の中で、我が国が中長期的にも持続的に石油の安定供給を維持するためには、残渣油やより重質な原油を効率的に精製できる体制を早急に整え、石油の有効利用を最大限進める取り組みが求められています。

そこで、平成 23 年度から本事業を開始し、実証化技術開発の位置づけとして、既存プロセスの高度化を狙いとした「重質油分解プロセス高度化技術の開発」と新規プロセス開発を狙いとした「新規重質油分解・有用化プロセス技術の開発」の 2 分野での技術開発を進めています。本技術開発は、共通基盤技術であるペトロリオミクス技術の開発と緊密に連携して進めることに特徴を持っています。本稿では新規プロセス開発を狙いとした「新規重質油分解・有用化プロセス技術の開発」のうち、「先進的超重質油改質（SPH）プロセスの開発」について紹介します。

2. 技術開発の背景・理由

原油の重軽格差の拡大による重質原油処理の必要性や、オイルサンドなどの非在来型原油処理の必要性は、エネルギー確保の観点からも非常に高まって来ています。また、重油の需要は減少が見込まれ、かつ中間留分の内、特に軽油の需要が世界的に伸びることが予想されており、いわゆる“製油所のボトムレス”や“石油のノーブルユース”は石油精製の必須アイテムになっています。このような状況の中、高性能な重質油アップグレーディングプロセスの開発ニーズが高まっており、1970 年代から開発を開始した褐炭液化技術（BCL（Brown Coal Liquefaction）プロセス）を応用した SPH プロセスの開発に期待が集まっています。SPH プロセスは、AR（Atmospheric Residue：常圧残渣油）、VR（Vacuum Residue：減圧残渣油）等を原料油とするスラリー床型水素化分解プロセスで、先行開発されている類似プロセスと異なり、天然リモナイト鉱石を水素化分解触媒として用いることに特長があります。

3. 技術開発の最終目標

AR または VR を水素化分解して軽質化する際に、天然リモナイト鉱石を触媒としてスラリー床で水素化分解することにより、コーク等の蓄積を抑制して長期連続運転を可能にし、経済的かつ高収率で高度に脱硫、および脱窒素された軽質な油を得ることができる新規の SPH プロセス技術を確立する。尚、これらの技術開発の完成イメージを図 1 に示します。

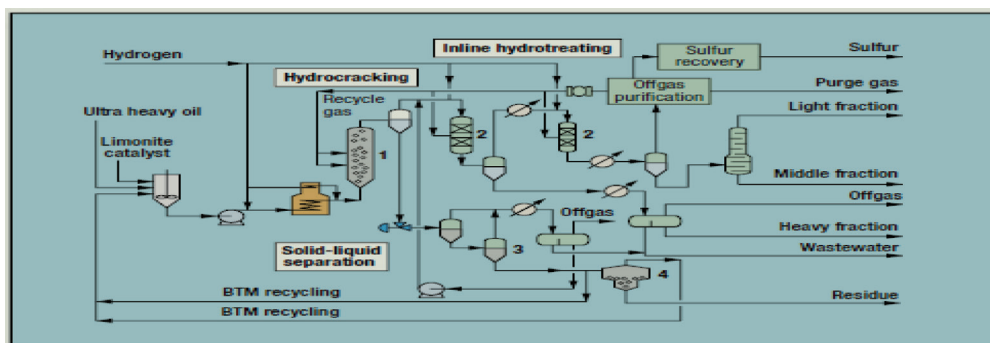


図1 技術開発の完成イメージ

4. 技術開発の目標設定

現在、SPH プロセスの開発は連続式のBSU（ベンチスケールユニット：装置能力 3bbl/day）での水素化分解試験段階にあり、将来的な実証プラント（デモンストレーションプラント）や商業化に向けて図2に示す様に、「性能向上」「連続運転の阻害要因排除」「経済性向上」といった課題を、本研究開発を通して解決していく過程にあります。又、技術ブレイクスルーとしてボトムリサイクル等による目的生成物の収率向上を実現することが必須となっています。プロセス性能向上を目指して、具体的には以下の数値目標を設定しています。

- (1) 残渣（+525℃）の分解率：95wt% 以上（現状のデータ：90wt% 以上）
- (2) 油収率（C5－525℃留分）：85wt% 以上（現状のデータ：80wt% 以上）
- (3) 中間留分の収率：50wt% 以上（現状のデータ：40wt% 以上）

上記の目標値を設定した根拠は、すでに世界で先行開発されている競合スラリー床プロセスでは、残渣（+525℃）の分解率：95wt% 以上、油収率：85wt% 以上、中間留分収率：55wt% 以上という数値が文献等に公開されていること及び競合スラリー床プロセスの多くは、パイロットプラント運転、セミコマーシャル運転の実績等があり、SPH プロセスの開発段階よりも進んでいるため、これらよりも性能面で優れたプロセスを目指す必要があるためです。

この為に、原料油・生成油の詳細構造解析を可能とするペトリオリミクス技術を有効に活用して、開発を進めています。

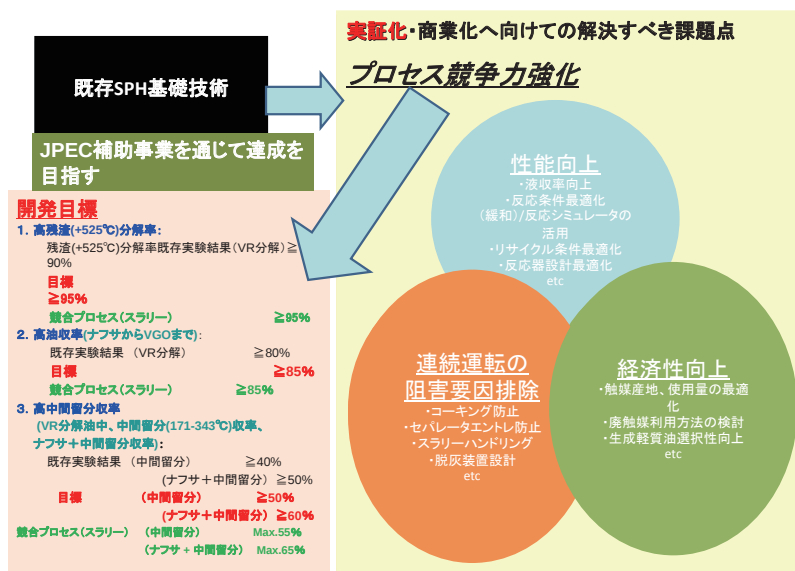


図2 SPH プロセスの課題と開発目標

5. 平成 24 年度検討項目

平成 24 年度は、技術開発の目標を達成するために、主として下記の項目を検討しました。

(1) 反応モデルの開発

AC（ガス流通式オートクレーブ反応装置）を設置して水素化熱分解テストやリサイクルオイルの効用の確認検討を実施する。又、得られた反応生成物や廃触媒を分析することにより、水素化分解モデルやコーキングモデルの構築を行う。

(2) 触媒供給チェーン / 廃触媒引き取りシステムの確立

水素化分解の触媒である天然リモナイト鉱石の調査を行う。又、供給チェーンの調査を行うとともに、触媒廃棄システム（下流での有効利用方法）の検討を行う。

(3) 機器設計等

プロセスを具現化させるための主要機器のうち、スラリーポンプ、触媒硫化設備等の仕様検討を行う。

6. 研究の特記事項

平成 24 年度の研究結果の特記事項として、4. (1) の残渣（+525℃）の分解率に関して、BSU による水素化分解実験の確認検討について概要を述べます。又、リサイクルオイル中のアスファルテン凝集機構の解明に関して、ペトロリオミクス技術による解明シナリオについて概要を述べます。

(1) BSU による水素化分解実験

研究開発目標の内、本年度は (a) 95% 以上の BTM（ボトム留分）分解率（BTM 収率 4.6%VR 以下に相当）と (b) 85%VR 以上の油収率の二点の目標を達成すべく、本年度の AC 実験結果と過去の BSU 実験の経験・傾向、並びに BSU/AC 間の相関関係を踏まえ、反応条件を設定しました。

装置の不具合の為、運転時間が当初の目標より短時間となりましたが、油収率約 86wt%、BTM 分解率約 96wt% という結果が得られ、目標達成の端緒を掴んだものと考えています（図 3）。又、予備的な反応速度解析の結果では、450℃の温度とすれば、B/R ratio（ボトム / リ

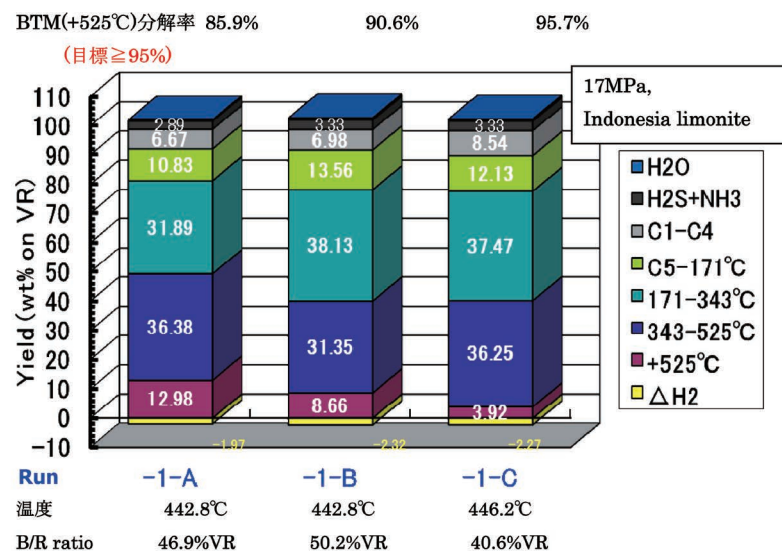


図3 BSU の収率計算結果

サイクル比) 50%VR、見掛け滞留時間 80 分の条件で BTM 収率が 3%VR 以下になるとも推測されています。今後は、長期間の安定運転の中で反応成績目標を達成すべく、BSU 運転を行う予定です。

(2) アスファルテン凝集機構の解明 (ペトロリオミクス技術との連携)

ペトロリオミクス技術との連携に関しては、図 4 に示すように、リサイクル BTM 溶液中の VGO、BTM 留分のいずれか / 両方がアスファルテン (As) の凝集緩和に寄与するとの仮説を立てて、それを立証する方法として、高温 XRD (高温 X 線回折装置) や FT-ICR-MS (超高分解能質量分析装置) による分析・解析技術が、ペトロリオミクス研究室から提案され、現在、リサイクルオイル種の効果の確認も含め詳細な検討が進められています。

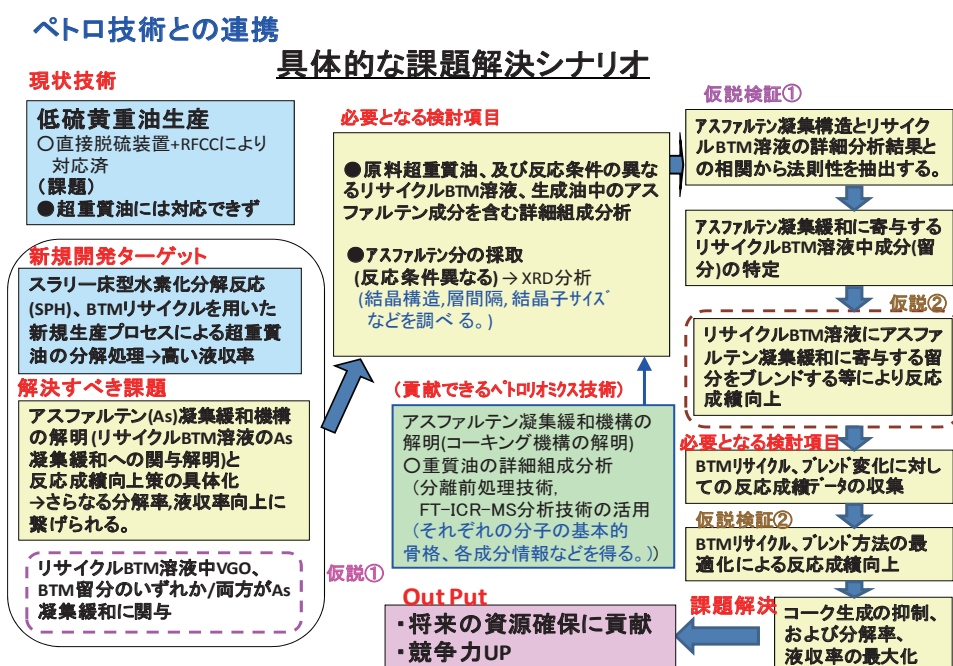


図 4 課題解決シナリオ

7. おわりに

今回は、「重質油等高度対応処理技術開発における実証化技術開発」のうち、「先進的超重質油改質 (SPH) プロセスの開発」について、部分的ではありますが、概要を紹介しました。基盤研究としてのペトロリオミクス技術開発と緊密に連携することで、新たな課題解決シナリオ構築や技術開発が進んで来ています。今後も、重質油等高度対応処理技術開発における実証化技術開発については、ペトロリオミクス技術開発と緊密に連携することにより、成果を共有し、効率的かつ最大の効果を上げられる様に技術開発を進めていきます。尚、詳細につきましては、年度毎の研究成果を当センターのホームページの「技術開発研究成果」からご覧になれますので是非ご参照ください。

「重質油等高度対応処理技術開発における実証化技術開発」は、ペトロリオミクス技術の活用により大きな成果が期待出来るので、今後も、技術開発を計画通りに実施し、その革新的な成果については適宜ご紹介してまいります。

調査報告

「北米シェールオイル、シェールガスの最新動向とその影響」(その2)

前回に引き続いて、北米シェールオイル、シェールガスにつき、本稿執筆時点で把握できる範囲での最新動向とその影響についてご紹介します。まず、2013年12月16日に米国EIAが発表したAnnual Energy Outlook (AEO) 2014 Early Releaseによるシェールオイル、ガスを含む米国の石油、天然ガスの将来見通しについて述べます。

1. 米国の石油、天然ガス需給見通し

AEO 2014 Early Releaseでは、所謂Reference Case（標準ケース）のみを取り上げています。その他のケースは2014年春の発表予定のようです。AEO 2013の最終版は、2013年4月から5月にかけて発表されました。その時点での見通しと比べて、今回の見通しでは、石油、天然ガスともその生産プロファイルを上方修正しています。

1) 石油の需給

図1、2にあるように、シェールオイル（タイトオイル）の増産の影響で、米国は2016年まで年間平均80万b/d増産し、同2016年には過去最高であった1970年の原油ピーク生産量960万b/dにほぼ達すると見えています。また、原油以外のNGL、バイオ燃料等も入れた液体燃料の需給では、前回AEO 2013標準ケースの「2040年輸入必要量＝消費量の37%」を32%と改めました。

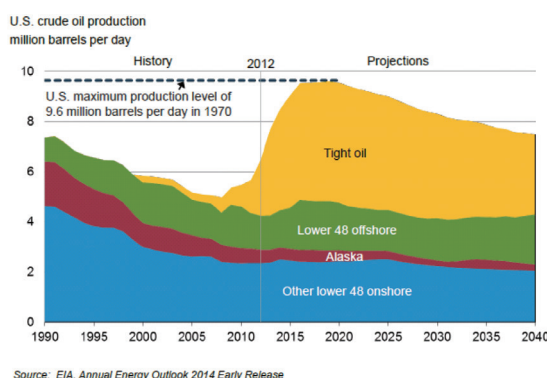


図1 米国原油生産見通し

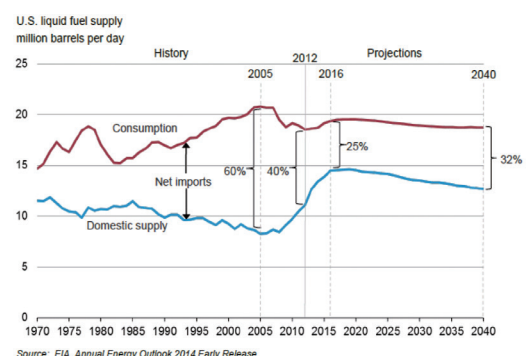


図2 米国液体燃料需給見通し

また、図3にあるように、標準ケースでは、米国シェールオイルは2020年頃のピーク時を過ぎると、生産量は漸減し、2040年では液体燃料供給量全体の17%のシェアとなります。図4は、米国の燃料別輸送用エネルギー消費見通しを示しますが、省エネ、燃費改善等で輸送用エネルギーの消費全体が漸減する中、燃料構成として、ガソリンがシェアを減らし（2012年59%→2040年44%）、代わりにディーゼルがシェアを増やす（2012年22%→2040年31%）見通しとなっています。

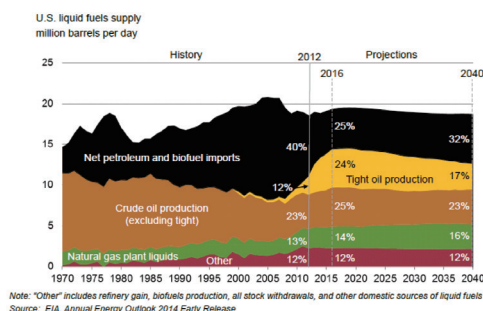


図3 米国液体燃料別供給見通し

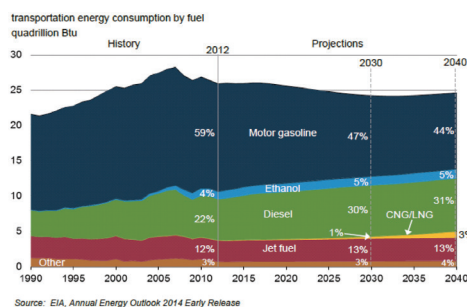


図4 米国燃料別輸送用エネルギー消費見通し

2) 天然ガスの需給

図5にあるように、米国天然ガスの生産は、やはりシェールガス増産の影響で2012年から2040年の間に56%増産すると見られています。この結果、米国が天然ガスの純輸出国となる時期も、従来の2020年頃から2018年頃へと約2年前倒しとなりました。図6では、米国天然ガスの用途別消費の見通しを示します。顕著な傾向としては、天然ガスの電力用途(2012年8.5%→2040年11.0%)と工業用途(2012年9.1%→2040年11.2%)の伸びが大きいことです。

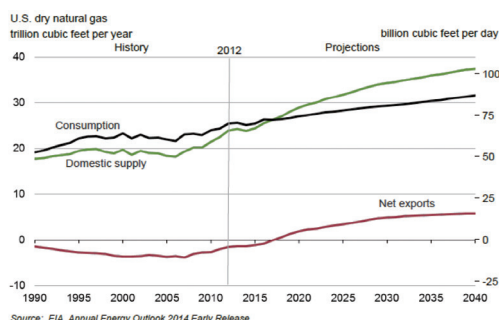


図5 米国天然ガス需給見通し

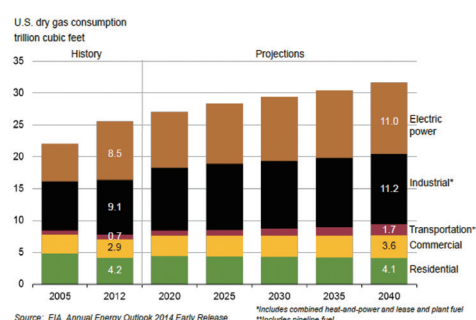


図6 米国天然ガスの用途別消費見通し

2013年11月15日、米国DOE(エネルギー省)は、Freeport LNG Expansion, L.P. and FLNG Liquefaction, LLC(略称FLEX)からのLNG輸出プロジェクト申請に対して、非FTA締結国向けとしては5番目となる承認を条件付きで与えました。申請数量1.4bcf/dに対して0.4bcf/dの承認ですが、FLEXは、2013年5月17日に既にDOEより1.4bcf/dの輸出承認を得ていますので、同社の承認済み輸出可能数量は計1.8bcf/dとなります。また、これまでの非FTA締結国向け5件の輸出承認の累計数量は、6.77bcf/dに達しました。これで日本の三菱商事、三井物産が輸入を予定するCameron LNG, LLCのLNG輸出プロジェクト申請1.7bcf/dが、次回DOE審査の対象となりました。図7の輸出内訳を見ると、メキシコ、カナダ、アラスカ関連以外では7~8bcf/d程度しか見込んでいませんが、これまでの予想では、Cameronは比較的有望とされているようです。

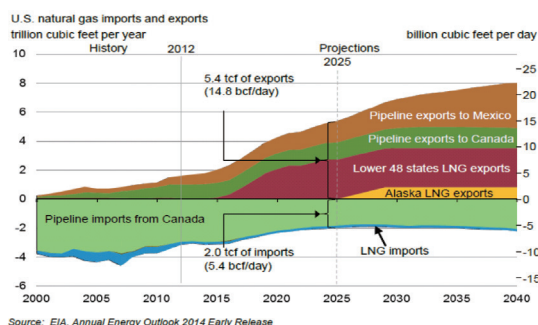


図7 米国天然ガスの輸出入見通し

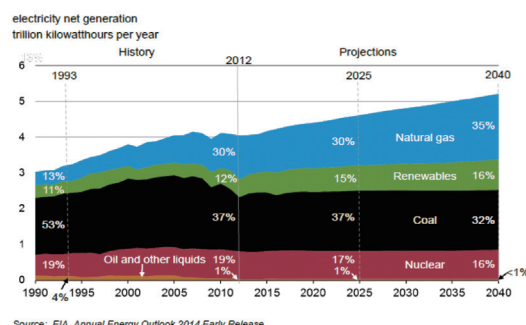


図8 米国のフィード別発電量見通し

図8のフィード別発電で目立つ傾向は、天然ガスと石炭のシェアの逆転でしょう。2025年の天然ガス30%対石炭37%が2040年には前者35%対後者32%と僅かながらシェアが逆転しています。これはシェールガス増産に起因する天然ガスの米国内価格の値下がりによるところ大と説明されています。図9では2035年頃に上記のシェア逆転が起きると予想されています。

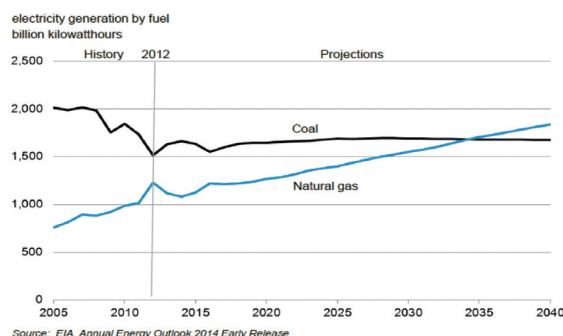


図9 天然ガスと石炭からの発電—実績見通し

2. 北米石油精製産業へのシェールの影響

1) シェールオイル増産がもたらす北米製油所原油処理パターン変更の必要性

シェールオイルの増産は、北米の原油フロー、需給バランス、価格決定に大きな影響を与えています。一つには、軽質低硫黄のシェールオイル増産が図10、11に示すような北米のエリア毎の原油ニーズとミスマッチを起こしていることです。具体的には PADD II（中西部）、III（メキシコ湾岸）、IV（ロッキー山脈）は軽質原油が過剰供給となり、製油所の原油フィード等を更に調整する必要がありますが、これには時間を要しそうです。また、PADD I（東海岸）は、バッケンシェールオイルの受け入れインフラ整備が進みつつあり、かつ海外からの軽質低硫黄原油の輸入窓口ともなっていることから、国内の軽質原油価格を決定する重要な市場となりつつあります。

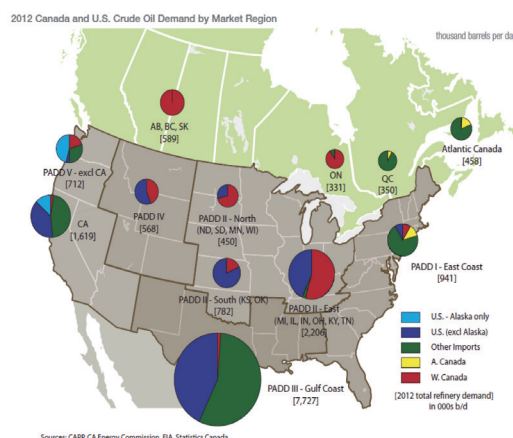


図10 北米の地域別原油需要

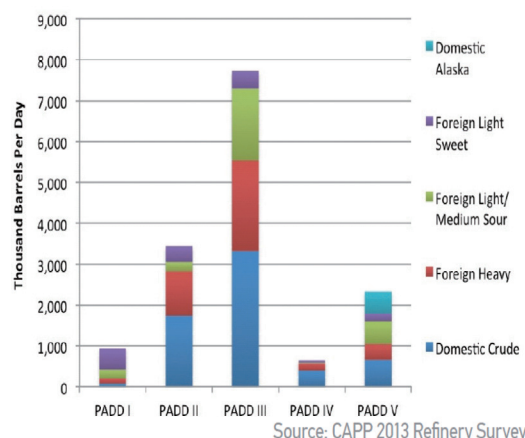


図11 米国 PADD 別処理原油

2) 製油所の原油ニーズと入手可能原油のミスマッチの解決法

地域毎、企業毎、製油所毎に事情が異なるため、シェールオイルのような軽質低硫黄原油の大量流入への対応は、必ずしも一律ではありません。対応の代表的なパターンとしては以下があります。

- ①これまで輸入してきた軽質原油をシェールオイルと入れ替える。
- ②既存の設備を改造、又は軽質原油処理のため追加の設備投資をする。
- ③軽質シェールオイルと重質原油を混合して当該製油所処理に適したブレンド原油を作る。

①は、高価なブレントリンクのアフリカ原油輸入に替えて、国内の安価なバッケンシェールオイル受け入れるためインフラ整備を進める PADD I が該当します。②は、バッケンシェールオイル処理のための小規模製油所、Dakota Prairie Ref.（投資額3億ドル）や Trenton Diesel Ref.（投資額2億ドル）建設計画がある PADD II と、イーグルフォードからのシェールオイルやコンデン

セートを処理するためバレロやシェブロン・フィリップス・ケミカル等が計画する軽質原油、コンデンセートの処理能力増強プロジェクトがある PADD III が該当します。

③はバッケンやイーグルフォードのシェールオイルと WCS (Western Canadian Select : カナダ産の重質原油) やマヤ (メキシコ産の重質原油) 等の混合で、例えば ANS (Alaskan North Slope : アラスカの中質原油) 並みの中質原油を作ることを検討する試みです。ただ、図 12、13 が示すように、シェールオイルや他の軽質原油と WCS、マヤ等の重質原油では、API、硫黄、蒸留得率がかなり異なることが分かります。

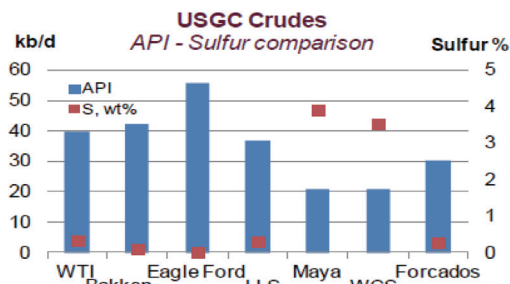


図 12 シェールオイルと他原油の比較 (API、硫黄)
(出所 : IEA、2013 MTOMR)

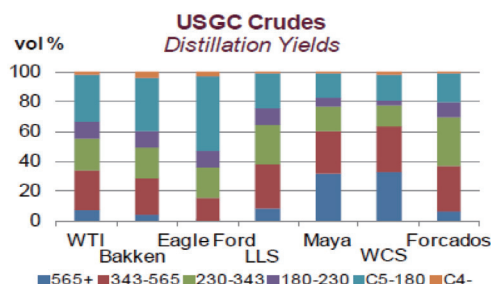


図 13 シェールオイルと他原油の比較 (蒸留得率)

図 14 にあるように、実際にシェールオイルと重質の原油をブレンドして作った中質原油は、同程度の API の原油と比べて、C5 より軽い成分や重油等重い成分の得率が高くなる傾向があります。すなわち、ディーゼルやジェットといった収益を期待できる中間留分の得率が低くなる傾向があり、製油所のマージン確保が難しくなるといった問題も指摘されています。これは、元々輸入軽質原油と比べてシェールオイルの性状は最軽質分がリッチなだけに、その分中間留分が若干少ないことに起因するとも考えられます。

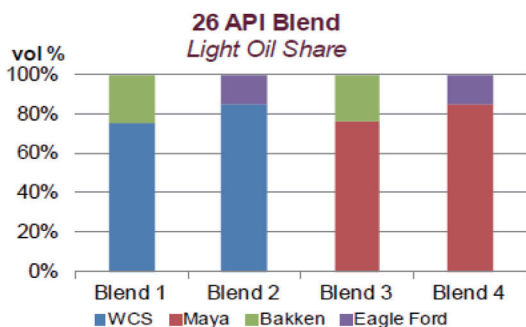
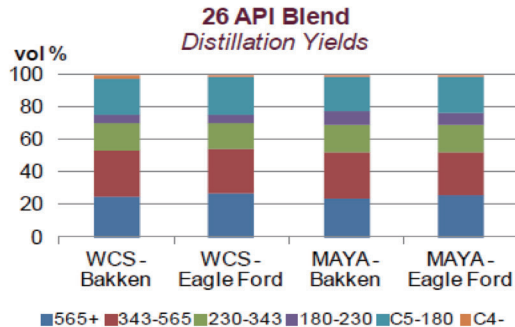


図 14 シェールオイルと重質原油のブレンド (出所 : IEA、2013 MTOMR)



米国では軽質よりも重質原油処理用に設計されている製油所が多く、本来であれば必要以上に供給されるシェールオイル等軽質油を輸出し、製油所が必要とする重質油を輸入等で調達するといった調整ができればよい筈ですが (シーモンスキー EIA 長官、オダム Shell 社長他、米国の原油輸出を促す要人の発言は少なくなく、2014 年には米国議会で審議される可能性も取り沙汰されています)、米国は、原油輸出については法制度 (“Energy Policy and Conservation Act 1975”) により原則禁止されています。例外は、カナダとメキシコの北米自由貿易協定 (NAFTA) 加盟国を対象とする場合です。これら 2 ケ国向けには米国大統領が国益に基づき特別に輸出を承認する形をとりますが、実際には一定の手続きを経れば商務省が原油輸出を承認します。

しかし、現状では殆どの場合原油輸出は難しいため、北米の原油供給システムとロジスティクスは、シェールオイル増産がもたらす新たな原油供給環境に対応するため、変っていく必要があります。具体的には、パイプライン、鉄道等による国内の輸送能力を更に増強する必要があります。

3) 北米の原油パイプラインと敷設計画

北米は世界でも有数のパイプライン・インフラの先進国です。それが他国と比べて、シェール資源開発のスピードが格段に速いことの理由にも挙げられています。しかし、その北米にしてもシェールやオイルサンドの生産のスピードに、パイプラインの建設・整備が間に合いません。環境に対する影響懸念や地元の先住民の人々からの賛成が得難いことも影響しているものと思われます。

カナダ西部から米国メキシコ湾へ向かう Keystone XL Pipeline の遅れについては政治問題化したとの受けとめ方もなされ、米国でのシェールオイル急増産と併せて行き場を失ったカナダ産重質原油の価格の低下を招いています。しかし、合計で数百万 b/d の単位での増産が見込まれる原油及び NGL の効率的な輸送を可能にする手段はパイプラインにおいて他にはなく、いずれは下図の敷設計画も実現する日が来ることが期待されています。

Canadian & U.S. Crude Oil Pipelines and Proposals

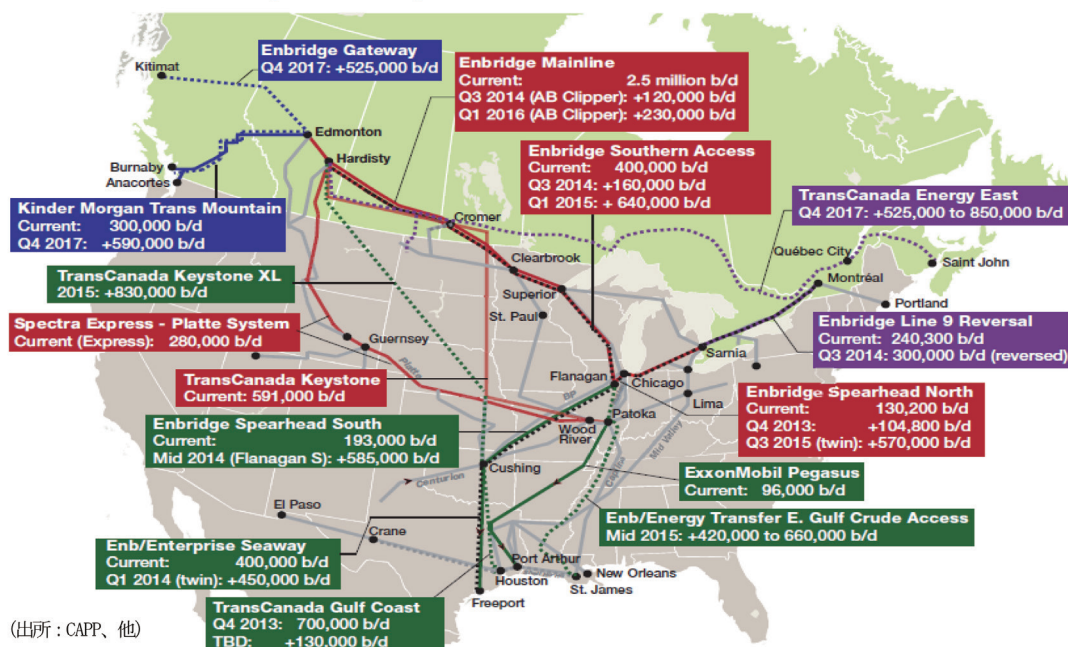


図 15 米国、カナダの原油パイプラインと建設計画

4) 急増する原油の鉄道輸送 (図 16、図 17)

2009 年頃から北米、特に米国で、原油の鉄道輸送が急増し始めました。全米の原油輸送全量に対する鉄道輸送の比率は、2009 年 3% → 2010 年 7% → 2011 年 15% → 2012 年 38% と、年率 100% を超える伸率が続いています。この背景には、ノースダコタ州でのバッケン・シェールオイル等、原油生産の急増があります。パイプラインの建設等では原油生産のスピードに間に合わなかったためです。現在バッケンシェールオイルの約 70% が、ノースダコタ州から外部に鉄道輸送されています。米国全体でも 2013 年 2 月の輸送実績約 80 万 b/d は、国内原油生産の 1 割程度を占めています。

鉄道輸送がここまで伸びた理由として以下が考えられます。①建設許可、建設工事とも早い。②建設資金が少なく済む。③先の予測が立て易い。④顧客等との契約期間が短い。⑤輸送のスピードも速い。⑥パイプラインでは輸送できない海岸地域等にも行ける。⑦輸送ルートの起点終点ともかなり自由に選べる。⑧アービトラージやトレーディングにも利用し易い。等々、地理的・時間的な柔軟性がメリットとして広く認められているものと思われます。



図 16 バッケンから伊利ノイ州を東に進む原油貨物列車
(出所：National Geographic News)

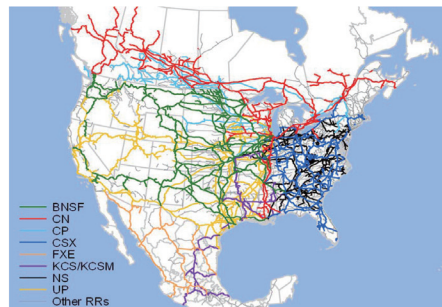
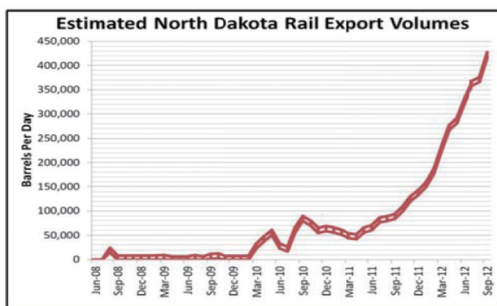


図 17 北米貨物鉄道網
(出所：Association of American Railroads=AAR)

図 18 は、ノースダコタ州の原油鉄道輸送量がここ 2～3 年で急増したことを表すグラフです。
図 19 は、同じくウィリントン堆積盆の原油の輸送手段別の割合を示すものです。2012 年 9 月時点で鉄道が全体の 5 割超となっています。



Source: North Dakota Pipeline Authority. The percentage shares in the chart on the right are September 2012 estimates.

図 18 ノースダコタ州からの鉄道輸送量

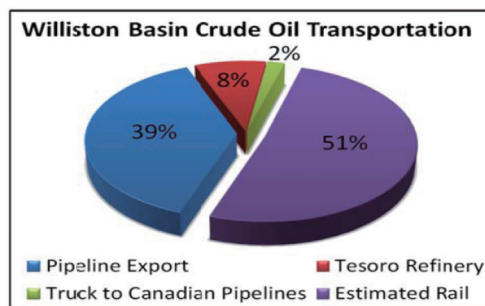


図 19 ウィリントン堆積盆の原油輸送

図 20 は、同堆積盆のパイプラインと対比した鉄道原油輸送量の推移と 2014 年までの見通しです。赤色の鉄道輸送量は 2013、14 年とほぼ横這いで 2014 年には僅かにパイプラインの方が上になる予測をしています。これは、図 21 にあるような輸送コストの違い*を、あるいは生産量が閾値を超え、パイプライン輸送でないと効率的でなくなることを反映していることが考えられます。ただ、前記の鉄道輸送のメリット、特に鉄道でしか運べない地域もあるため、仮にシェアは減っても、鉄道輸送がなくなることはないものと思われます。

*別ソースで以下の情報もあります。

バッケン⇒メキシコ湾岸 [鉄道] 18\$/B、[パイプライン] 12\$/B (2013 年 2 月 RBN Energy)

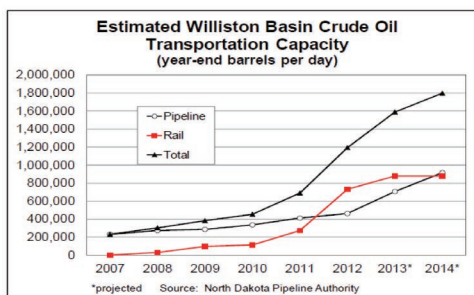


図 20 ウィリントン堆積盆の推定原油輸送能力

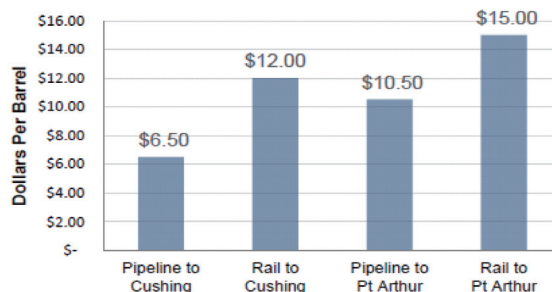


図 21 バッケンからクッシング、メキシコ湾岸までの輸送コスト比較 (出所：PLG analysis)

2013 年 7 月 6 日カナダ、ケベック州で起きたノースダコタ州産原油積載タンク車の脱線・爆発事故で 47 人が死亡、事故を起こした鉄道会社は 8 月 7 日付けで米加両国裁判所に破産申請しました。鉄道輸送の安全管理の課題に関して関係者の議論を誘発しています。また、2013 年 9 月 29 日には、ノースダコタ州で原油パイプラインからバッケン原油が約 2 万バレル漏洩してい

るのが発見され、EPA（連邦環境庁）とパイプライン管理当局の PHMSA が監視体制を強化したとの報道がなされています。

米国 DOT（運輸省）等の試算によると、2004～2012 年の実績ベースで、鉄道事故はパイプライン事故と比べて 6 倍の頻度で発生します。一方、輸送原油 10 億バレル・マイル当たりの漏油事故は、パイプラインの方が 3 倍の頻度で発生します（ただし、パイプラインの場合、1 回で 5 ガロン超の漏油でなければ、漏油事故と看做されません）。この両方を勘案すると、鉄道とパイプラインの事故発生比率は、概ね 2 対 1 とされています。また、米国鉄道協会（Association of American Railroads:AAR）による表 1 の試算では、2002～2012 年百万トン・マイル当たりの平均漏油量は、鉄道 2.2 ガロンに対してパイプラインは約 3 倍の 6.3 ガロンとされています。

表 1 原油漏油に関わる事故（鉄道 vs パイプライン）

Incidents Involving Crude Oil Spills: 2002-2012					
	Number of Incidents		Total Gallons Spilled	Total Barrels Spilled	Estimated Spill Rate*
	< 5 gallons spilled	> 5 gallons spilled			
Railroads	148	39	95,000	2,300	2.2
Pipelines	unknown	1,785	19.9 million	474,000	6.3

*Gross gallons spilled per million ton-miles generated Numbers for 2012 are preliminary.
Source: AAR based on data from the Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration

米国内の原油輸送は極めて重要な意味を持つため、今後とも最適輸送方法の検討は続けられていくものと思われます。

北米でのパイプライン、鉄道、海上輸送、製油所、貯蔵施設等のロジスティクスと、重・中・軽質別の原油の輸送・処理・貯蔵等の組み合わせは、現状概ね図 22 のように行われているものと思われます。

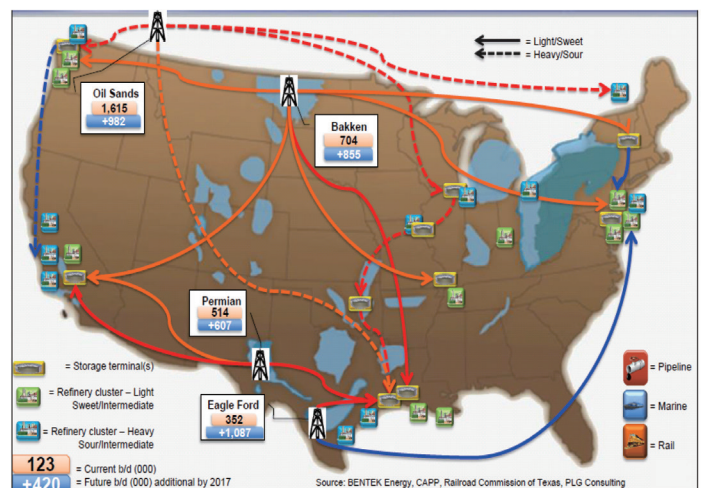


図 22 北米の原油増産とオイルフロー

3. シェールオイル、シェールガス増産と石油製品輸出

安価な SG 等天然ガスを製油所の燃料として使用できること、及び上記パイプライン、特に事実上政治問題にまで発展しているカナダと米国メキシコ湾岸を結ぶ Keystone XL Pipeline の建設の遅れ等が主因とされる米国内産原油の国際市場比相対的な安値、更にはカリブ海諸国、南米、欧州西部の多くの製油所が高コストの重油を製油所燃料として使用する必要があること等から、米国は、その製油所の相対的な競争力増大により、石油製品の輸出を好調に増加させています。2011 年には、1949 年以来初めて石油製品の純輸出国となりました。図 23 に見るように、EIA はこの傾向が今後 2040 年まで継続すると

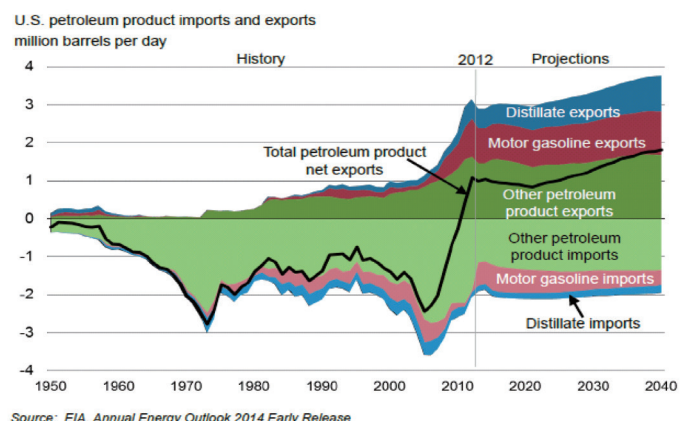


図 23 米国石油製品の輸出入－実績と見通し

予想しています。

また、製品輸出の相手先としては、図 24、25 にあるように、これまでメキシコ、カナダ、中南米、欧州、アフリカ向け等大西洋沿岸地域が中心でした。中国、シンガポール等一部アジアもあり、数量は漸増傾向でしたが、地理的な環境から今後とも主要な輸出対象国は大西洋側であるものと予想されます。

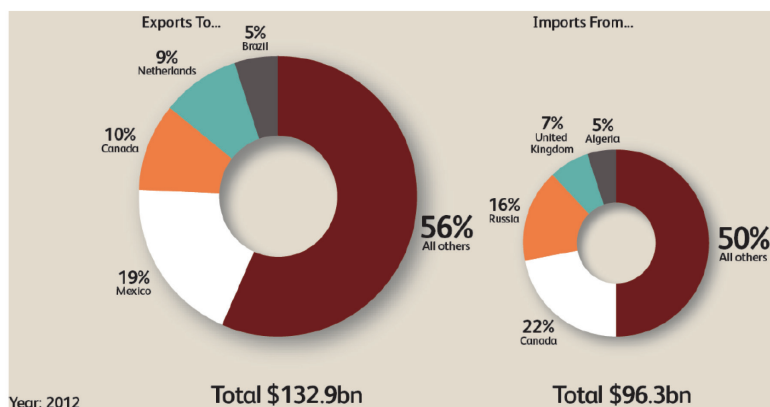


図 24 米国の石油製品輸出入相手先（2012 年）（出所：USTIC、IBIS）

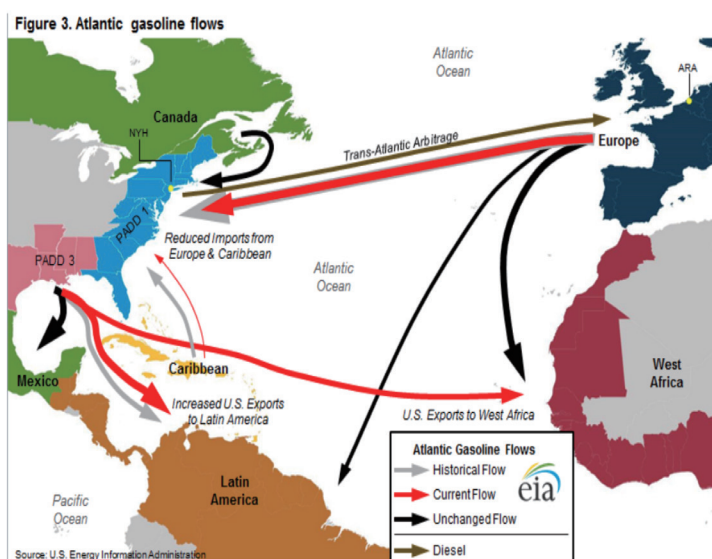


図 25 大西洋沿岸地域でのガソリン輸出入フロー

4. 米国の NGL 需給、用途及び輸出

米国の NGL 生産量は、シェールガスの増産、国内ガス価格の低下、及び非常に高い石油価格により過去数年に亘り大幅に増加しました。図 26 にあるように 2011 年に 220 万 b/d 前後であった米国の NGL 生産量は 2025 年に 320 万 b/d 以上にまで増加すると予想されています。

内エタンは需要の増加に連れ、2011 年の 90 万 b/d から 2025 年には 150 万 b/d に増加が予想されます。図 27 にあるように、北東部及びメキシコ湾岸地域は 2025 年までの米国エタン増産分の 90% 以上を占める見込です。北東部のエタン生産はマーセラスシェールからのガスの増産、及び同地域からの新規エタンパイプラインの建設と共同歩調をとりながら進められると思われます。また、増産分の一部はカナダと欧州に輸出される可能性が高いと見られます。

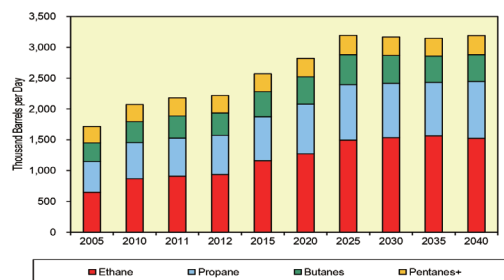


図 26 米国ガスプラントの NGL 生産量 (百万 b/d)

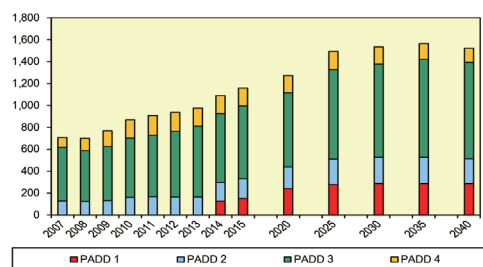


図 27 米国 PADD 別エタン生産量 (千 b/d)
(図 26 ~ 29 の出所: Nexant)

図 28 にあるように、米国の天然ガス及び製油所からの合計プロパン生産量は、2025 年までに 33 万 b/d 増加し、123 万 b/d に達すると予想されます。プロパン脱水素プラントの原料としての利用が唯一の大幅成長分野であることから、増加した米国プロパン生産の大部分約 25 万 b/d は輸出される見込みです。この結果、新たな輸出基地能力の増強が必要になると考えられます。

図 29 にあるように、米国の天然ガス及び製油所からの合計ブタン生産量は、2025 年までに 55 万 b/d 近くまで増加すると予想されます。米国のブタン取引の現況はおおよそ均衡しています。米国のブタン需要が基本的に横這いと予想されることから、ブタン生産増加分の殆どは輸出される見込みです。LPG (プロパン、ブタン) は国際的にも余剰となる可能性があり、わが国も石化原料として米国からの輸入を含めた活用が考えられます。

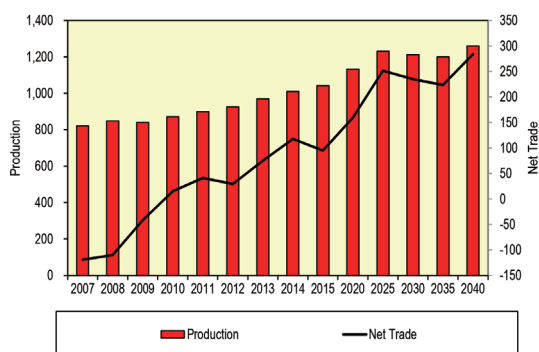


図 28 米国のプロパン生産量及び純輸出力 (千 b/d)

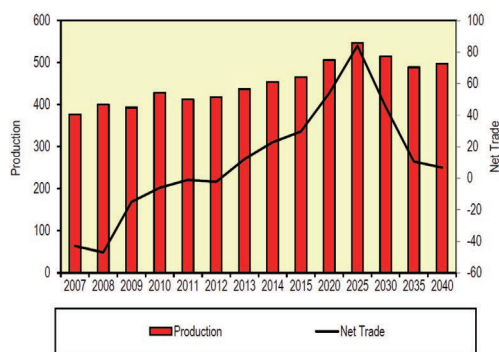


図 29 米国のブタン生産量及び純輸出力 (千 b/d)

図 30、31 にあるように、NGL の消費分野としては、石油化学が 55% と過半です。特に、エタンはそのほぼ全量が石化用途に使われます。他には、暖房用燃料が 19%、自動車ガソリンのブレンド基材が 19%、燃料としての輸出が 6% です。ナチュラルガソリンは、自動車ガソリンのブレンド基材としての用途が殆どですが、他にオイルサンドビチューメンの希釈剤としてカナダ向けに輸出されます。また自動車燃料エタノールへ混合してエタノールを人の摂取に適さないようにする (Ethanol Denaturing) ためにも使われています。更に、アジアのナフサ市場で販売される可能性もあります。

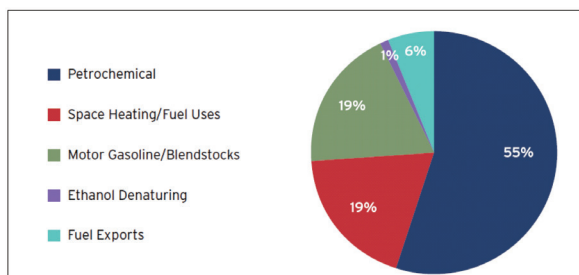


図 30 NGL 全体の用途構成

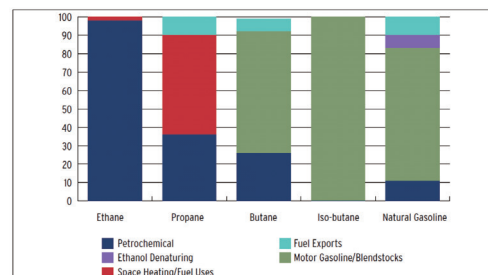


図 31 NGL の製品別用途構成
(出所: Brookings、Envantage)

5. 米国石化産業へのシェールの影響

米国のシェールガス増産は、同国の天然ガスの価格を下落させ、併せて石化産業でエチレン原料としてのエタンも廉価に入手可能としました。図 32 にあるように、このエタンを原料とする米国のエチレン製造コストは国際的にも有数の競争力があると考えられます。このため、原油価格と連動して高価なナフサ等重質原料に代わって、エタンのエチレン原料としての利用が着実に増加しています。図 33 にあるように、2025 年までにエタンは米国エチレン生産の 73% を占め、ナフサ等重質原料の割合は 9% 程度になると予想されます。

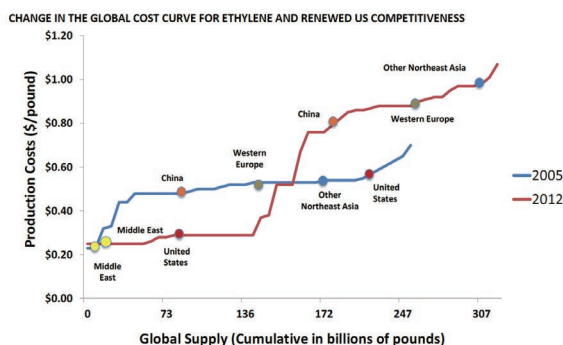


図 32 エチレン製造コストの国際比較 (出所: ACC)

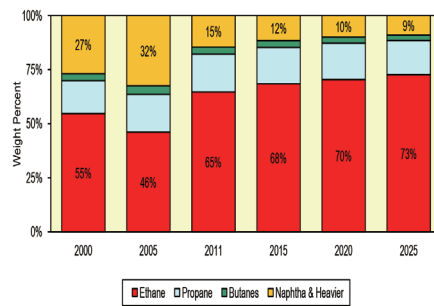


図 33 米国のエチレン製造原料の構成比率 (出所: Nexant)

この原料転換に必要な操業上の調整、エタン分解に向けたスチームクラッカーの改造等も進行中です。図 34 にあるように、米国では 2020 年までにエチレンプラントの新増設計画は 1,000 万トン/年を超えています。また、図 35 にあるように、世界のエチレン能力は向こう 10 年間で 6,500 万トン/年増加し、その能力増強の大半はアジア及び中東でなされると見込まれます。北米については、シェールガスの大増産にも拘らず、世界の設備能力増強に占める割合は 14% 程度と思われます。

Company	Location	Proposed capacity
Chevron Phillips	Baytown, TX	1.5
Exxon Mobil	Baytown, TX	1.5
Sasol	Lake Charles, LA	1.4
Dow	Freeport, TX	1.4
Shell	Beaver Co, PA	1.3
Formosa	Point Comfort, TX	0.8
Occidental/Mexichem	Ingleside, TX	0.5
Dow	St. Charles, LA	0.4
LyondellBasell	Laporte, TX	0.4
Aither Chemicals	Kanawha, WV	0.3
Williams/Sabco JV	Geismar, LA	0.2
Ineos	Alvin, TX	0.2
Westlake	Lake Charles, LA	0.2
Williams/Sabco JV	Geismar, LA	0.1
Total		10.1

図 34 米国のエチレンプラント新増設計画 (百万 ton/年) (2013～2020 年) (出所: EIA)

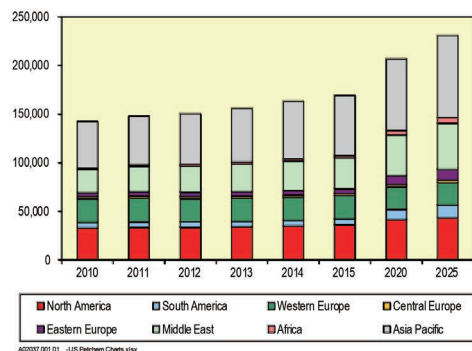


図 35 世界のエチレン製造能力増強動向 (千 ton/年) (出所: Nexant)

低コストのエタン増産により北米ポリエチレン生産の競争力が向上しています。その結果、米国のポリエチレン輸出量は 2015～2025 年の間に 35% 以上の増加が予想されます。そしてその輸出仕向け先の主要ターゲットとして、中国の巨大市場が想定されています。

図 36 にあるように、シェール開発は上流から下流までサプライチェーンを通じて影響が連鎖する構造になっています。シェールガス、NGL、シェールオイルとも増産により米国内での価格は国際市場比廉価であり、従って、これらを原料ないしエネルギー源とする製造業の競争力を高め、更にその先の製品への需要を喚起します。図 37 は、2025 年までの製品需要の伸びとその構成比を予測していますが、アンモニア 42%、メタノール 23% という数字は、これらの製品供給が市

場で求められる可能性を示唆しています。

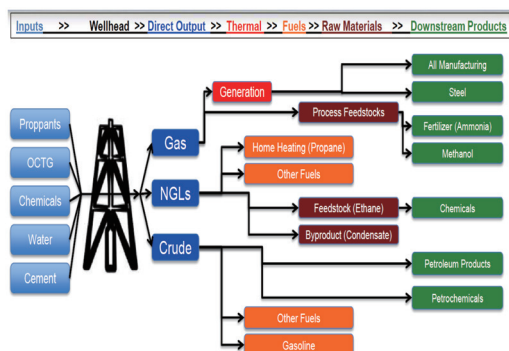
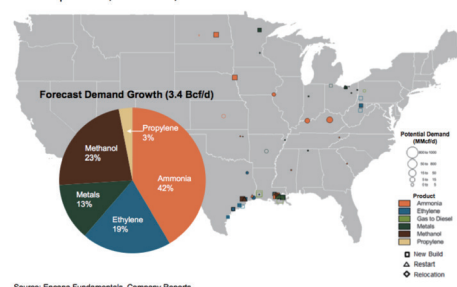


図 36 シェール開発のサプライチェーンと下流への影響 (出所: PLG)

North American Natural Gas Announced Industrial Expansion

Expansions, new builds, restarts and relocations from 2013 to 2025



Source: Encana Fundamentals, Company Reports

図 37 シェール開発が喚起した需要の伸び (出所: PLG)

シェール開発は、米国の製造業を活性化したと云えると思います。エネルギー源としても原料としてもシェール増産がもたらした製造業、中でも化学産業のコスト削減は、製品価格の抑制を可能にし、結果売上を伸ばしました。図 38 に見るように、米国化学産業の販売額は 2018 年までに 1 兆ドルに達すると見込まれています。世界的に見ても、図 39 にあるように化学産業の生産は、2018 年にかけて世界平均年 4% 前後の成長を続けることが予測されています。代表的な知識産業である化学産業の繁栄は、研究開発 (R&D) に支えられていますが、米国発のシェール開発がもたらした同国化学産業の再生は世界に伝播し、R&D 投資も増加していくと予想されます。図 40 では、2012 年 566 億ドル、2013 年 569 億ドル (見込み) の化学産業 R&D 投資が、2018 年までに 687 億ドルまで増加すると予想されています。(図 38 ~ 40 の出所: ACC)

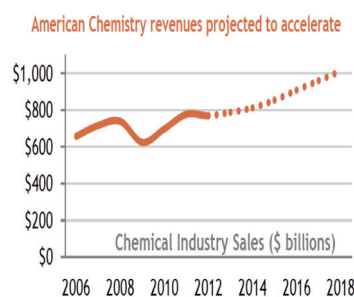


図 38 米国化学産業の収益

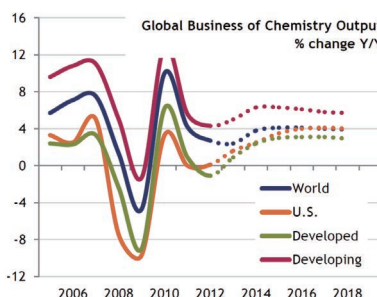


図 39 世界の化学産業の生産の伸び

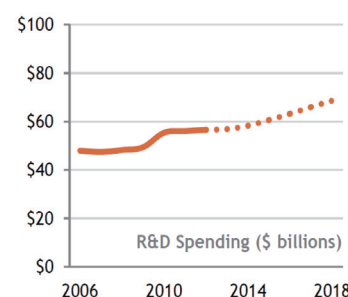


図 40 世界の化学産業の研究開発費

表 2 が示すように 2010 ~ 2020 年の間、化学産業の成長を支えるために必要な新たなプラントや設備のための投資 717 億ドルは、建設関連や資本設備を製造する産業で年間平均 44,000 人の直接的な雇用を創出します。2015 年投資活動がピークを迎える頃には 10 万人近い直接雇用を生み出し、10 年間超の期間ではその数 48.5 万人に達すると予測されます。これが更にサプライチェーンを通じて、化学会社に対して資材やサービスを提供する産業で年間平均 2.3 万人、10 年超では 28.5 万人の間接雇用を生み出します。これらの新たに職を得た人達が同期間にその給与収入を主に職場近辺の地域社会で消費することにより、波及的に年間平均 4 万人、10 年超で 44.2 万人の雇用を創り出すことができます。全てを合算すると 10 年間で 717 億ドルの米国化学産業への投資が計約 120 万人の仕事を支え、679 億ドルの給与所得を生み出すことになります。

表 3 にあるように、上記の 717 億ドルの設備投資はまた、10 年間の投資期間中に活性化した経済活動を通じて、米国連邦政府には 130 億ドルの、州や地方政府に対しては 70 億ドルの税収を各々提供することになります。設備投資自体の直接の効果は薄れることはあっても、それが生み出した収入や職業は、長く感謝され続け、政府の税収増にも貢献することでしょう。

表2 化学産業投資の経済的影響
(2010～2020年)

ECONOMIC IMPACT FROM CHEMICAL INDUSTRY INVESTMENT 2010-2020

	Total Jobs 2010-2020	Average Jobs Added per Year	Payroll (\$ Billion)	Output (\$ Billion)
Direct	485,054	44,096	\$30.7	\$71.7
Indirect	258,039	23,458	\$16.4	\$55.9
Induced	442,233	40,203	\$20.8	\$66.2
Total Effect	1,185,326	107,757	\$67.9	\$193.9

(出所：ACC)

表3 シェール関連化学投資の税収への影響
(2012～2020年)

TAX IMPACT FROM SHALE-RELATED CHEMICAL INVESTMENT 2012-2020 (\$ BILLION)

	Payroll	Households and Proprietors	Corporations and Indirect Business Taxes	Total	Average per Year
Federal	\$5.8	\$5.1	\$2.1	\$13.0	\$1.6
State & Local	\$0.1	\$1.7	\$5.2	\$7.0	\$0.9

(出所：ACC)

図41からも分かるように、米国でナフサからエタンへの原料転換が進むにつれ、プロピレン、ベンゼン、ブタジエン等副産物の生産が減る傾向にあります。プロピレン生産の約7割、混合キシレン供給の2/3超が製油所由来である

など、石油精製業がこれら副産物の供給に果たし得る役割は大きいものと思われます。石油製品需要の急増が期待しにくい先進国での製油所生産を、更に石化向けにシフトさせることにより、新たなビジネス機会につなげるチャンスを生み出し得るのではないのでしょうか。

RELATIVE OLEFIN YIELDS BY FEEDSTOCK

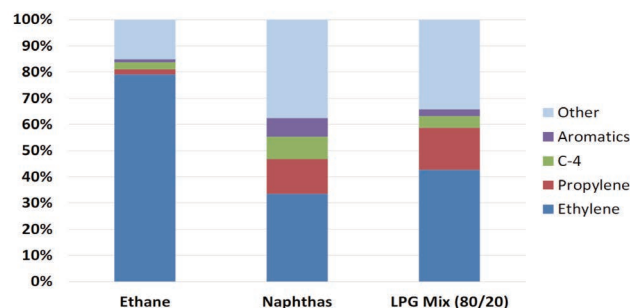


図41 フィードストック別オレフィン得率 (出所：ACC)

6. 日本の石油 / エネルギー関連産業への示唆

- ・北米シェールガスの増産は、同地域からの LNG 輸出の増加及び同地域の LNG 輸入量の減少をもたらすものと思われます。これは世界的な LNG 供給に関する競争の緩和と LNG スポット価格の低下を意味すると思われます (→産ガス国の抵抗、アナリストの異論もありますが)。
- ・日本及び他のアジアの LNG バイヤーは、予想される北米 LNG 供給量と主としてガスベースの価格指標を、オーストラリア及び中東他の売り手との交渉上戦略として利用できる可能性があります。
- ・カナダのビチューメン及び合成原油の生産者にとって、これらの輸出用にパイプライン能力が増強されれば、日本及び他のアジア市場への輸出が望ましい状況になっています。
- ・米国シェールオイル生産は、向こう 10 年にわたりシェールオイル生産量の伸びと共に増大すると予想される間接的な恩恵を日本にもたらしています。中国、インド及び欧州の製油所が将来にわたって、より多くの西アフリカ産原油を入手できるようになり、これら市場向けの中東産原油輸出量が減少しつつあります。
⇒日本はより入手しやすくなりました。
- ・米国産原油の輸出を規制している米国商務省の規則により、この規則が有効である限り日本または他の極東地域諸国が米国で生産されたシェールオイルを直接的に輸入することは当面難しいように思われます。
→米国内は勿論、IEA 等国外からも、米国がカナダ、メキシコ以外の国へも原油輸出を認めるようにとの働きかけはあります。
- ・またアルバータ州内の物流的な制約等により、日本または他の極東地域諸国がカナダ産シェールオイルを直接的に輸入することも、当面は難しいと思われます。
→ただし、単純な輸入以外にも北米資源国と付き合っていく方法はあるものと思われます。
- ・シェールオイルの増産で世界の原油供給構造が変化しつつあります。将来日本の製油所で処理



すべき最適原油ミックスにつき、現実的な検討を進めていくことが望ましいと考えられます。

- ・ 米国製油所の競争力増大により、日本の石油会社が西半球のメキシコ及び他の環太平洋市場に競争力ある石油製品輸出をすることが、より難しくなる可能性があります。→他地域への輸出重点シフト等、新たな対策が必要かもしれません。例えば地理的近接性や需要成長が期待できる環太平洋・アジア地域を主戦場として勝ち抜くための斬新な戦略対応が期待されます。
- ・ 日本のナフサベースのエチレンプラント保有企業は、単独で直接的にエタンベースの国とコスト勝負するのは難しいため、ここでも何らかの工夫が必要でしょう。エタンベースの国の得意分野を含む主力製造製品の棲み分け、米国、中東等低コスト国での生産、規模のメリットを追求するための内外アライアンス等は、検討の価値があるのではないのでしょうか。
- ・ 米国では、シェールオイル、シェールガス増産下の石油精製会社が、石化事業やインフラ整備等ロジスティクスを将来に向けた有望成長分野と位置付け、新会社・組織を作って積極的に投資活動を始めつつあります。また、製油所での精製処理では、需要が急伸びつつある中間留分の得率を最大化して、海外輸出を図っています。日本の石油精製販売会社もシェール開発がもたらしつつある新たなビジネス環境を利して一層の成長を期したいものです。

7. まとめ—日本の石油／エネルギー関連会社にとっての成長戦略の可能性

IHS 副会長ダニエルヤーギン氏が云うように、「シェールの開発が 21 世紀で最大のエネルギー革新であり、世界の産業、特に製造業が、（海外展開中の米国企業の里帰りも含めて）米国にヒト・モノ・カネの経営資源を投下する」ようになりつつあります。我が国の石油／エネルギー関連企業も本業及び周辺分野は勿論、新たなビジネスチャンス求めて米国への展開を検討しつつあるように見えます。以下は、石油・ガス・石化分野を中心とした本邦石油関連企業にとっての候補分野です。

- ・ 米国及びカナダの LNG プロジェクトへの関与及び / またはヘンリーハブ価格連動の北米産 LNG 購入
 - 上流からの参画が多くリスクもあるが、上流の利幅は総じて下流を凌駕。
- ・ 米国から日本へのプロパン輸出入に関与
 - 石化原料として輸入の可能性。パナマ運河拡張が後押し。
- ・ 米国のシェールガス / シェールオイル生産関連事業へ関与
 - 生産技術の習得と、その米国以外の国への適用を期待。
- ・ プロピレン及びブタジエンの増産
 - 米国メキシコ湾岸でのプロパン脱水素（PDH）プロジェクトへの関与。
 - 米国向けブタジエン系誘導品の輸出増加やブレイクスルーが期待されるブタジエン製造技術の開発。
- ・ アロマティクスの生産と輸出に重点を置く
 - 特に、ベンゼンは発がん性等に関わる環境規制等から、2030 年頃まで米国内での増産に向けた設備投資計画はなく、日本・アジアからの輸出が期待されている。
 - パラキシレンはシェールと直接関係しないが、世界特にアジアでの需要増が確実で、本邦石油各社が韓国企業と提携して輸出に力を入れている。今後とも有望か。
- ・ 石化では汎用品でのコスト勝負から、技術力を生かした高付加価値製品、機能性化学製品へのシフト
- ・ 石油製品輸出では需要の伸びが期待できる軽油輸出の拡大

トピックス

「韓国オートオイル委員会」メンバーが 当センターを訪問 ～ JATOP との情報交流会を実施～

平成 25 年 11 月 1 日、韓国オートオイルプログラムをマネジメントしている韓国オートオイル委員会のメンバー 14 名(表 1)が当センターを訪問し、自動車・新燃料部が推進する JATOP (Japan Auto-Oil Program : 日本オートオイルプログラム) との情報交流会が実施されました。

この情報交流会は一昨年、昨年に続き今回が 3 度目の開催で、今年は JATOP の委員も多数参加しました。

韓国オートオイルプログラムは、韓国環境省が主体となつて一昨年度より 5 ヶ年計画で実施されている、環境省、自動車業界、燃料業界によるプログラムで、産官学連携により広範な研究が行われています。今年からは第 2 フェーズに入り、ワーキンググループ (WG) が 6 つから 4 つに再編成されるとともに、企画と評価を行うサブコミッティが新設され、体系的な取り組みを続けていきます (図 1)。

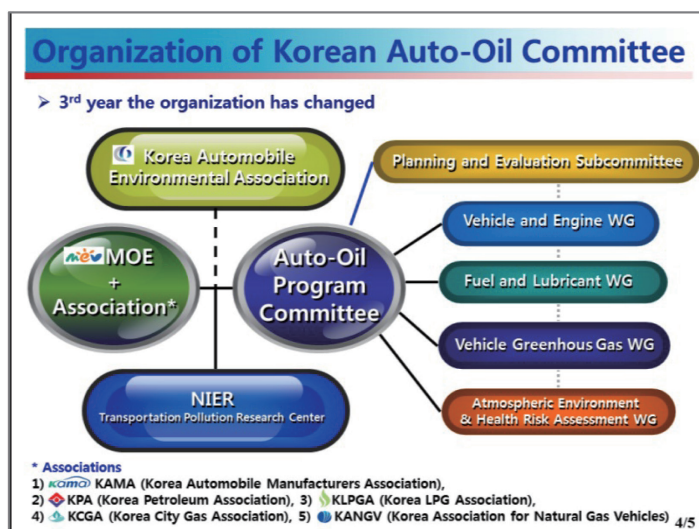


図 1 韓国オートオイル委員会組織

表 1 韓国側参加者

役割	名前	所属	役職
委員長	PARK, SIM SOO	高麗大学	教授
エンジン・車両 WG 長	LEE, JONG HWA	亜洲大学	学長
燃料・潤滑油 WG 長	LEE, YOUNG JAE	エネルギー技術研究院	責任研究員
温室効果ガス WG 長	JEONG, YOUNG IL	親環境自動車事業団	団長
大気・健康影響 WG 長	KIM, JEONG SOO	国立環境科学院自動車環境研究所	所長
委員	JANG, YOUNG-KEE	水原大学	教授
委員	JEON, JAE WAN	産業研究院	研究委員
委員	MYUNG, CHA LEE	高麗大学	研究教授
委員	YOUN, YONG MUN	自動車環境協会	会長
委員	LEE, WON CHUL	大韓石油協会	常務
委員	KIM, YOUNG DON	韓国天然ガス自動車協会	副会長
幹事	CHOI, BYUNG RAK	自動車環境協会	局長
幹事補	CHOI, SEUNG HO	自動車環境協会	次長
政府	LEE, EUN SUNG	環境省	主務官

今回、韓国側からは全体概要、韓国における燃費・排気規制の動向、自動車・エンジン WG、燃料・潤滑油 WG、車両の温室効果ガス WG、大気環境及び健康影響 WG の2年間の成果と3年目である今年の進捗についての紹介が行われました。一方、日本側は、昨年度より3ヶ年計画で JATOP II を進めており、今回は1年目の成果及び現在の取り組みについてのトピックスを紹介しました。



当センター本部の情報交流会風景

午後は当センターの石油基盤技術研究所に場所を移し、試験設備の見学及び情報交換を行いました。

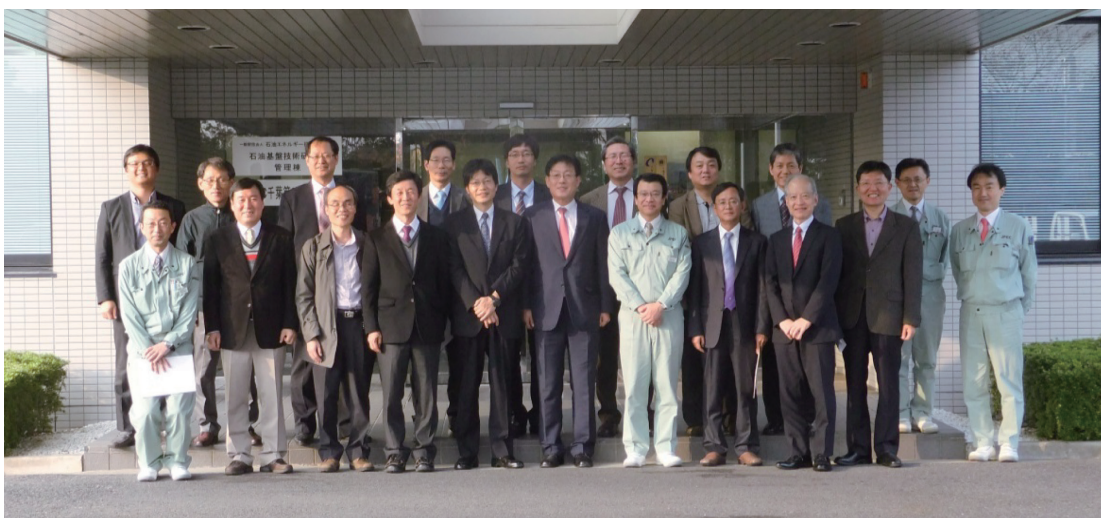


当センター石油基盤技術研究所の設備見学会風景

それぞれの国の事情により研究の対象・範囲は一部異なるものの、活発な質疑応答や意見交換が行われ、盛況のうちに終了しました。



情報交流会 出席者



石油基盤技術研究所設備見学会 参加者



第21回『月例報告会』開催

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21回報告会を平成25年10月25日（金）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1：「マイクロ化学プロセスの実用化を目指して」

（講演者：京都大学 工学研究科 化学工学専攻 長谷部 伸治 教授）

講演2：「マイクロチャンネル反応技術による中小型 GTL の実現」

（講演者：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）

〔講演1〕では、京都大学、長谷部教授に、マイクロ化学プロセス研究の現状と最新の動向についてご講演をいただきました。

マイクロ化学技術の基本的な考え方及びそれを利用して開発した実験プラントの実験結果等を具体的にご講演いただきました。

京都大学では、平成14年度よりマイクロ化学プロセスを利用した化学プラント技術の研究を行ってきました。

平成23年には、日本におけるマイクロ化学分野の産学連携での人材育成と実用化促進のためのプラットフォームとして「京都大学マイクロ化学生産研究コンソーシアム」を設立し、講習会・勉強会や会員企業との共同研究などの活動を行っています。

〔講演2〕では、東洋エンジニアリング（株）小嶋部長代行より、東洋エンジニアリングが外国企業2社と共同で開発を進めているマイクロチャンネル反応を利用した中小型 GTL プラントについてご講演をいただきました。

GTL 設備は高価であることから大型化による規模の利益が求められ、巨大ガス田に限定されてきました。

東洋エンジニアリングでは、経済性の観点から開発されていない中小規模ガス田・海洋ガス田等の未利用ガス田を有効利用する設備として、マイクロチャンネル反応技術を利用した「中小型 GTL」の開発を行っています。

現在、ブラジルで実証プラントが稼働中で、商業化の最終段階にあります。

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)

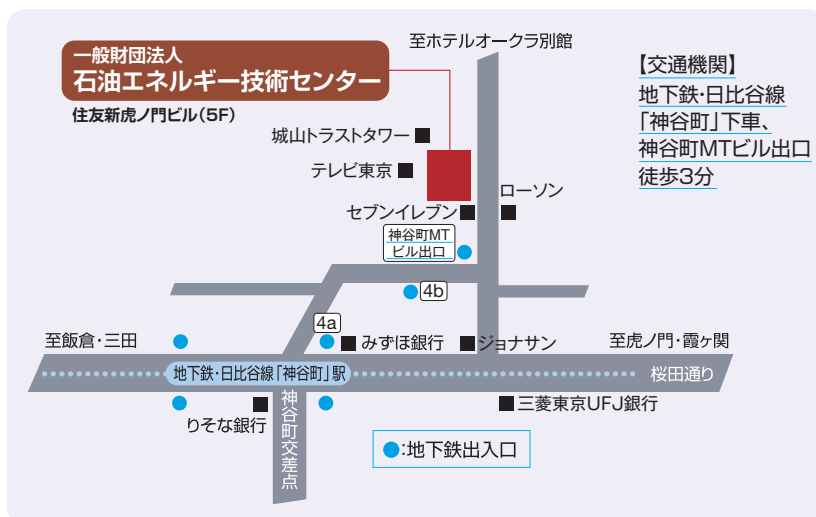
Japan Petroleum Energy Center (JPEC)
Chicago Representative Office
c/o JETRO Chicago, 1E. Wacker Dr., Suite 600 Chicago, IL 60601, USA
TEL:+1-312- 832-6000 FAX:+1-312- 832-6066

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。