

CONTENTS

■特集

◎調査報告「欧州石油エネルギー事情～自動車部門の政策と欧州石油精製業界への影響～」1

◎調査報告「中国石油エネルギー動向調査～中国石油業界の諸課題～」15

◎国際会議「第8回JPEC-PTT石油技術会議」報告27

■トピックス

「平成29年度第2回ペトロリオミクス技術セミナー」開催報告37

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

〒105-0011

東京都港区芝公園2丁目11番1号

住友不動産芝公園タワー

TEL 03-5402-8500 FAX 03-5402-8511

特集

調査報告

「欧州石油エネルギー事情～自動車部門の政策と欧州石油精製業界への影響～」

1. はじめに

欧州石油精製業界を取り巻く環境は、日本の石油精製産業を取り巻く環境と類似する点が多くあります。

①石油精製産業を取り巻く厳しい環境規制、②石油需要のピークアウトによる石油精製設備の余剰問題、③高いエネルギーコストの3点は日本にも共通する点です。欧州においては更に④自動車のディーゼルシフトに伴う輸送用燃料の需要と供給のインバランス、⑤欧州政府の先進的な気候変動政策への取組による石油産業への負荷が加わることで、グローバル競争においてより厳しい環境に置かれていると言えます。

輸送部門は、欧州石油需要全体の6割弱を占める石油精製業界にとって、最も重要な部門の一つです。一方、近年は地球温暖化対策・大気環境改善を目的として、内燃機自動車の販売規制を国の方針とする報道や低炭素化燃料にシフトする動きが加速していて、欧州石油精製業界を取り巻く環境は厳しくなっています。

この様に、日本と比較してより厳しい環境で戦っている欧州石油精製産業から学ぶことは多く、欧州長期出張員事務所を配置し、現地に密着した情報収集活動を行っています。

欧州で自動車業界が置かれている環境を理解することが、欧州石油精製業界への影響を適正に把握する一助となると考え、欧州長期出張員事務所にて行った、自動車関連の政策および欧州石油精製業界を取り巻く環境に関する調査に基づいて、欧州の自動車業界と石油精製業界の動向を紹介します。

2. 欧州石油精製業界を取り巻く環境

(1) 石油製品需要

EU の 2016 年時点の製油所数は 79 製油所（50kBDP 以上）、原油処理能力は 13.8MBPD、世界における EU の石油消費構成比は 14%です。日本の原油処理能力の約 4 倍です。

図 1 に示す世界・西欧の 2030 年までの石油製品需要見通しの通り、世界の石油製品需要は堅調に推移する一方、西欧の石油製品需要はガソリン・重油を中心に減少する見通しで、長期的には軽油需要も減少する見通しです。

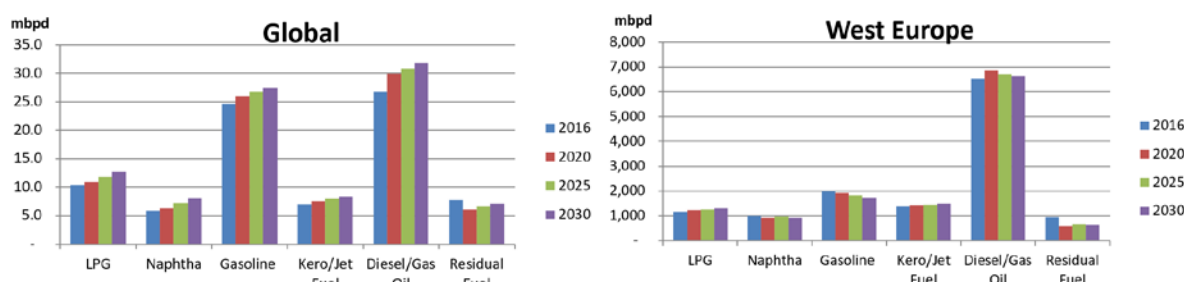


図 1 世界・西欧における石油製品需要見通し（出典：Nexant）

(2) ガソリン・軽油のインバランス

欧州は他の地域と異なり乗用車の新車販売台数における軽油車の比率が高く、2016 年迄 50%を越える販売比率を占め、ストックベースでも 41%が軽油車でした。そのため、軽油/ガソリン需要割合が 2016 年では 2.6 となり、製油所の生産バランスとの需要のインバランスが存在していて、図 2 に示したトレードフローの通り、余剰のガソリンを輸出し、不足する軽油を輸入しています。

ガソリンの主な輸出先は米国ですが、精製能力の増強、自動車の燃費改善等によるガソリン需要の伸びの減少が相まって、欧州から米国への輸出が徐々に減少しています。その減少分は、近年アジア域への輸出にも振り向けられています。更に米国のガソリン需要は、近い将来ピークアウトすると考えられていて、欧州からのガソリンフローは今以上にアジア・アフリカに向かう傾向であると考えられています。

軽油の主な輸入先は、ロシアと米国です。特に近年、ロシアの製油所は分解装置への投資が進められているため、軽油の生産得率が年々高まっています。2013 年～2015 年の軽油トレードフローを見ても分かるように、ロシアからの軽油輸入が年々増加しています。今後もこの傾向は継続することに加えて、中東における製油所近代化・新設によって、中東からの軽油輸入増加も想定されています。逆に、ロシアからの重油輸出量は

2015 年時点で 4.0-5.0 百万 t/月であったのに対し、2016 年には 3.5-4.0 百万 t/月、2017 年には 3.0-3.5 百万 t/月と減少しています。

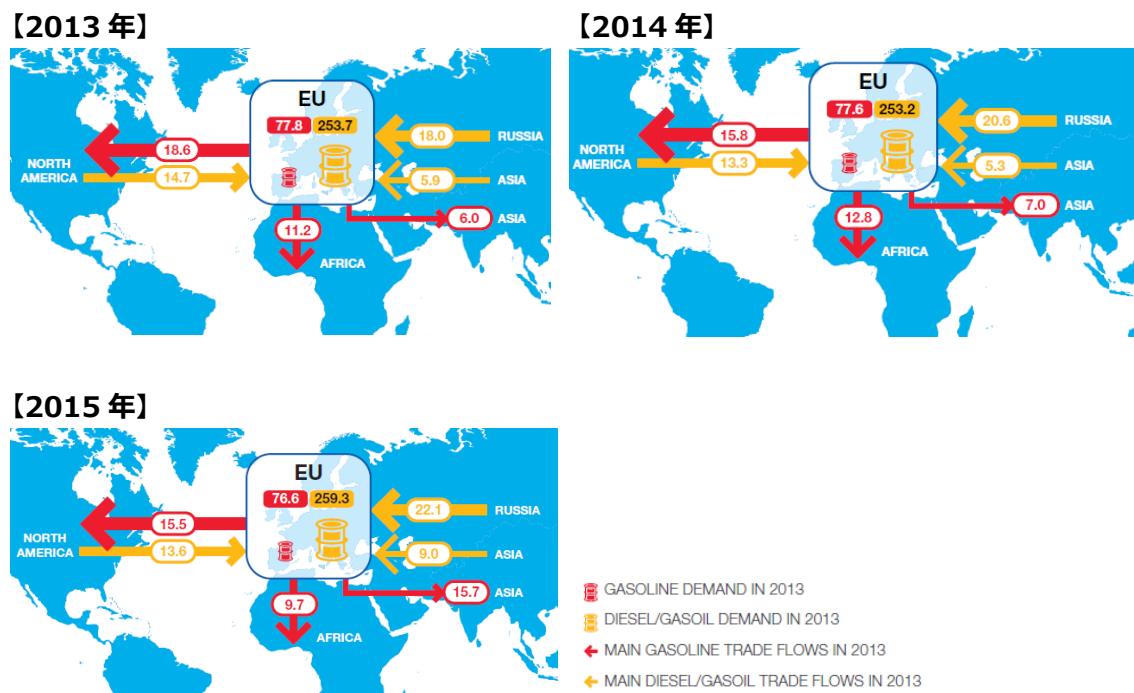
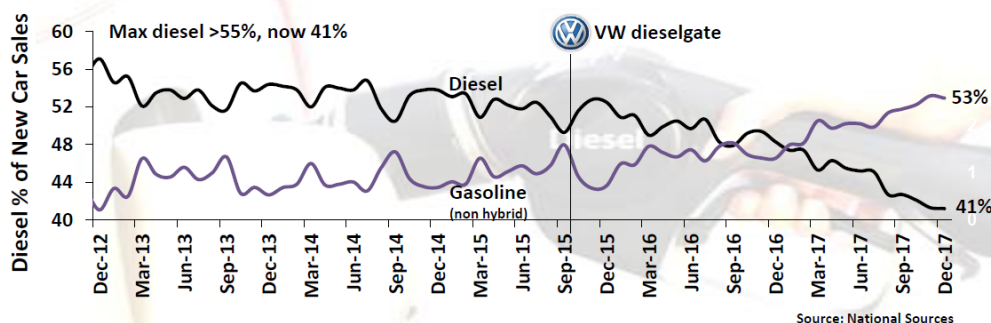


図 2 ガソリン・軽油 トレードフロー（出典：Fuels Europe Statical report 2015-17）

（3） VW スキャンダル以降の軽油車販売台数の変化

図 3 のガソリン・軽油車販売比率の通り、2015 年 9 月の VW スキャンダル以降、新車販売における軽油車販売比率に大きな変化が確認できます。EU 15 加盟国の実績を比較すると、15 年平均 52.1%であったのが、16 年平均 49.9%となり、更に 17 年 12 月単月実績では 41.0%まで下落しました。ピーク時から 14%もの下落です。逆にガソリン車比率が 10%、HV が 2%、PHEV・BEV が 2%上昇しておりますが、欧州の平均車両年数は 10.7 年（2015 年）であることから、急激なインバランスの改善は見込めませんが、直近ではドイツの軽油車販売比率が 35%を下回り、英国も 40%前後まで下落していることを鑑みると、この動向は要注意であると考えます。

W. Europe Passenger Cars: Diesel versus Gasoline



W. Europe Passenger Cars: Diesel versus Electrification

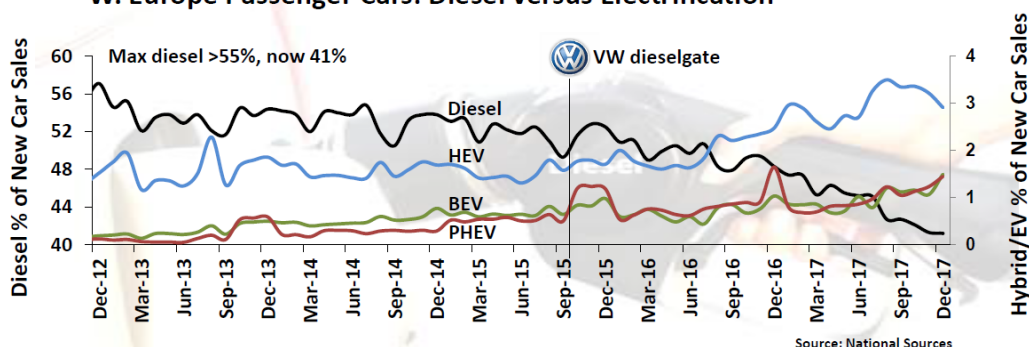


図3 新車販売におけるガソリン・軽油・電動車両の推移（出典：LMC Automotive）

3. 自動車政策

（1）内燃機販売規制

2017年、英国・フランス両国が2040年に内燃機の販売を禁止する方針であると報道が流れました。それによって一足飛びにEV化するのではないかと誤った認識を与えるような報道もありましたが、当センターで確認している実態を記載します。

英国・フランスともに、状況としては政策提案の状況であり、議会承認されたという状況ではありません。英国はHEVを許容しない報道が多く、フランスはHEVを許容する報道が多いですが、詳細はこれから議論されることとなります。

一例をあげると、英国の国交省に当たるDepartment for Transportに直接確認したところ、英国の報道に関する背景を次のように示していただきました。

「2017年7月、業界からの回答を含めた全国的な協議の結果、道路沿いのNO_xに対処するための英国の計画を発表しました。これには、『英国の野望は世界を電気自動車の技術と利用で導くことである』という保守党マニフェスト2017の約束を改めて表明したもので、これから詳細を検討する。」とのこと。

フランスは、パリ協定目標達成のためGHG削減のため、というのが背景にあります。その他にEV普及率の高いノルウェーでは、内燃機の販売禁止ではなく、内燃機に重い税金を課してEV/PHEVにシフトする意向で、提案された政策は関連政党全ての合意を得ており、2025年施行の予定です。オランダでは、2025

年 ガソリン・軽油車両の販売禁止が報道されていますが、現時点では下院議会で承認されている状況で、今後、上院議会で承認される必要があるという状況です。

ドイツでは、連邦参議院（上院）が 2030 年までにガソリン・軽油車の販売を禁止する決議案を可決し、EU 全域での実現に向け、欧州委員会に呼び掛ける方針と報道されましたが、EU 域内で販売される新車の型式認証については EU レベルで規制されているため、今回の決議に法的拘束力はなく、連邦参議院における決議はドイツ連邦議会（下院）に対する、今後の EU との交渉に当たっての要望となる位置付けであると考えられます。

表 1 内燃機販売規制報道一覧（出典：JPEC 作成）

国名	提案事項	開始時期	状況
ノルウェー	全乗用車・小型商用車、都市内バスはゼロエミッション車両	2025	関連政党全てで合意
	（内燃機に重い税金を課して、EV/PHEVにシフト、内燃機販売禁止ではない）		
	全大型商用車、市間バスの75%、貨物自動車の50%はゼロエミッション車両	2030	
オランダ	ガソリン・軽油車両の販売禁止（※PHEV・HV可否は不明）	2025	下院議会で承認、上院議会で要承認
英国	ガソリン・軽油車両の販売禁止（※HV許容しない報道が多い）	2040	政策提案
フランス	ガソリン・軽油車両の販売禁止（※HV許容の報道が多い）	2040	政策提案
ドイツ	EU域内ではゼロエミッション車両以外の新車登録制限	2030	上院議会による法的拘束力のない決議
スロベニア	CO2排出量100g/km以下の新車にのみ登録を制限	2025	
	CO2排出量50g/km以上の新車登録の禁止	2030	
ポーランド	EVストックベース100万台	2025	
フィンランド	EVストックベース25万台	2030	
都市名	提案事項	開始時期	状況
コペンハーゲン	公共交通機関のカーボンニュートラル、20-30%の乗用車・小型貨物と30-40%の大型車両はEV・水素・バイオガス・エタノール	2025	
パリ	ディーゼル車の市内乗入禁止	2024	
	ガソリン車の市内乗入禁止	2030	
シュツットガルト	ディーゼル車の市内乗入禁止		地裁判決
ロンドン	中心部に入るユーロ4以前のガソリン車、軽油車に課金(10 £)	2017	開始
	超低排出区域の導入。ユーロ4非対応ガソリン車、ユーロ6非対応軽油車に課金	2019	
	タクシーはゼロエミッション車両	2033	
	バスはゼロエミッション車両	2037	
	新車販売はゼロエミッション車両	2040	
	全車両（ストック）はゼロエミッション車両	2050	

（２）欧州石油業界の政策面の対応

Fuels Europe（欧州石油連盟）は、EV 優遇に傾注した政策に対して「全ての政策は平等な環境下でそれぞれの技術が競争・評価されるべき」と主張しています。この考え方は、以下の 2 つのバックデータから成り立っています。

1 つ目は、GHG 排出量は製造時の排出量も含めて、全ライフサイクルで検討されるべきであることです。図 4 は、日産リーフ・メルセデス A クラス・トヨタプリウス HEV の GHG 排出量をライフサイクルで算出・比較したものです。これによると現状の規制（TTW）では、EV はゼロエミッション車ですから、永久に GHG は排出しないという考え方ですが、実際には EU の電源構成のうち再生可能電力は約 3 割（2016 年）を占めることから、EV が利用している電力の 7 割は、化石燃料由来の電力であるため、EV も走行によって GHG を排出していることを意味します。また、材料輸送・材料製造・車両製造時にも GHG を排出していて、EV のバッテリー製造段階で内燃機よりも大量の GHG を排出します。これらを踏まえて、150,000 km 走行した際の

GHG 排出量を比較すると、効率の良い内燃機は走行状態によっては EV より排出量は少ないことが確認されています。

一つ付け加えるとすれば、EV の車両製造において 13.6t の GHG が排出されるが、CONCAWE（欧州石油環境保全連盟）によると、車両製造時に排出される GHG の 4 割がバッテリー製造工程であり、更に現在のバッテリー技術での EV 車両の走行距離とバッテリー寿命を鑑みると、150,000 km 走行前にバッテリー交換が必要となってきます。故に、現状の電源構成では、燃費の良い内燃機関は EV より GHG 排出量で優れる可能性があり、バイオ燃料を活用することによって、更に GHG 排出量は削減できると考えています。

Fuels Europe は、欧州・日本においても LCA の GHG 排出研究が進められていて、長期的な LCA の視点で GHG 排出量をどのように評価するか、政策に反映させるかは、これからの課題である。ただ、今できる事はこの事実を消費者に伝えることだと主張しています。

再生可能エネルギー比率の高い欧州でもこのような試算になりますが、化石燃料由来の電力割合が高い国においては、更に EV による GHG 排出量は高くなります。

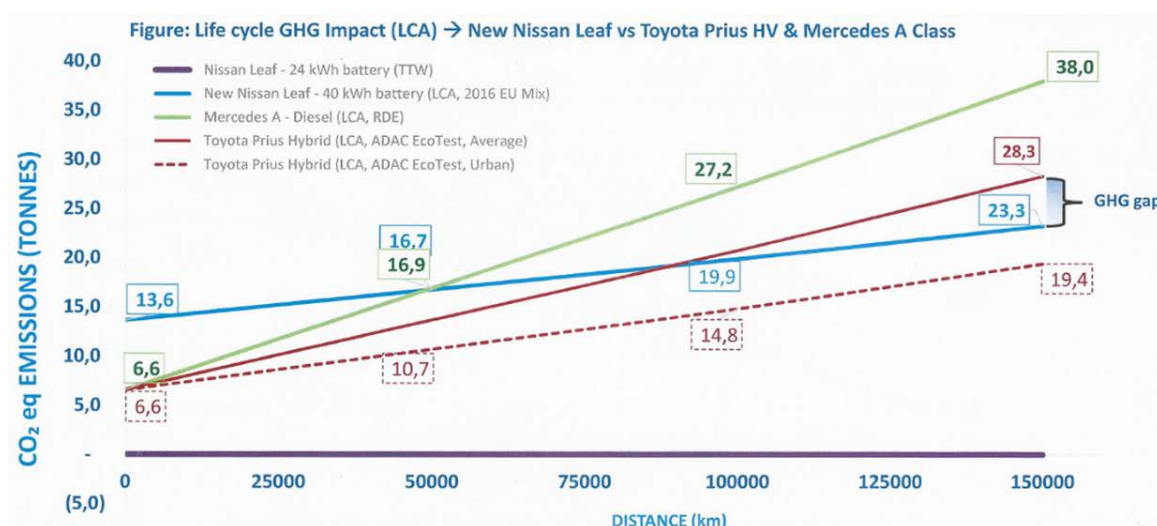


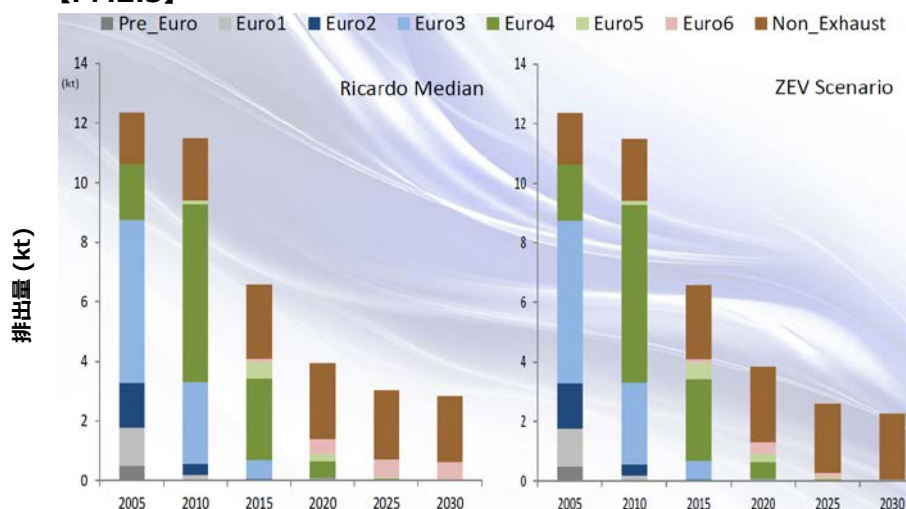
図 4 GHG 排出量ライフサイクルアセスメント（出典：CONCAWE）

2 つ目は、最新の排ガス規制値をクリアしたユーロ 6 と EV 車両の普及ケースをそれぞれ比較した結果、ユーロ 6 も大きく大気環境改善に貢献し、EV と大きな差は無いということです。

ユーロ 5 の規制値は、軽油車の場合の上限値が NO_x 180 mg/km、PM5 mg/km、ガソリン車 NO_x 60 mg/km であり、2011 年 1 月以降の全新規登録車に適用されました。ユーロ 6 では軽油車の NO_x 上限値だけが 80 mg/km に規制強化され、2015 年 9 月以降の全新規登録車に適用されています。

図 5 は、左側にユーロ 6 の普及ケース(Ricardo Median)、右側が EV 普及ケース(ZEV Sinario)の PM2.5 と NO_x 排出総量を比較したものです。PM2.5 においては、排気ガス起源は非常に少なく、タイヤと道路の摩耗・サス摩耗等の排気ガス以外を起源するものが殆どですから、どちらのケースも大差がないというモデリング結果になっています。NO_x においては EV 普及ケースの方が優れているものの、ユーロ 6 普及ケースの場合も 2025-30 年には大きく改善しています。

【PM2.5】



【NO_x】

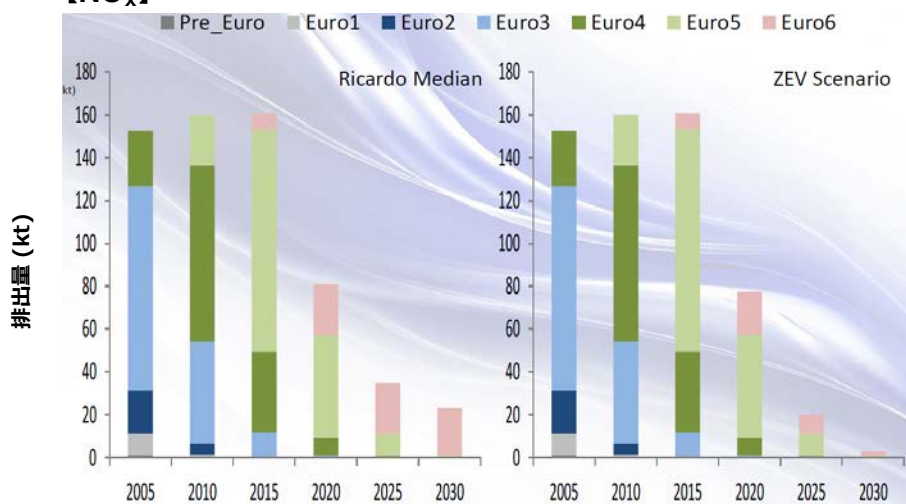
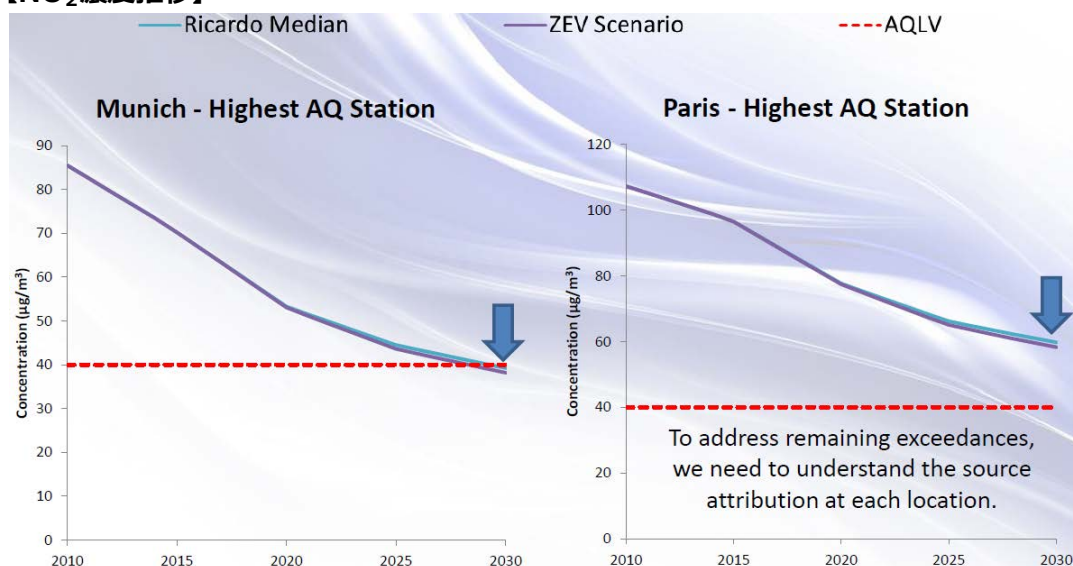


図 5 PM2.5・NO_x排出量推移 (出典 : AERISEUROPE)

図 6 に、ミュンヘン・パリ NO₂濃度が高い地域において両ケースを比較した結果を示します。ユーロ 6 普及ケースも EV 普及ケースも、NO₂濃度に大きな差は見られません。何故なら、NO₂起源は乗用車起源の割合が少なく、乗用車だけを対象とした ZEV 化だけでは大気環境の十分な改善に繋がらないからです。ロンドンの Hot spot の一例で NO₂起源を示していますが、道路輸送部門が全体の 47%を占め、そのうち乗用車起源は 14%となっています。

最新車両であるユーロ 6 が EV と同様に大気環境を改善することが示されておりますが、特に NO_xに関しては排出起源全体へのアプローチが必要であることが分かります。

【NO₂濃度推移】



【NO₂起源：ロンドン Hot spot 一例】

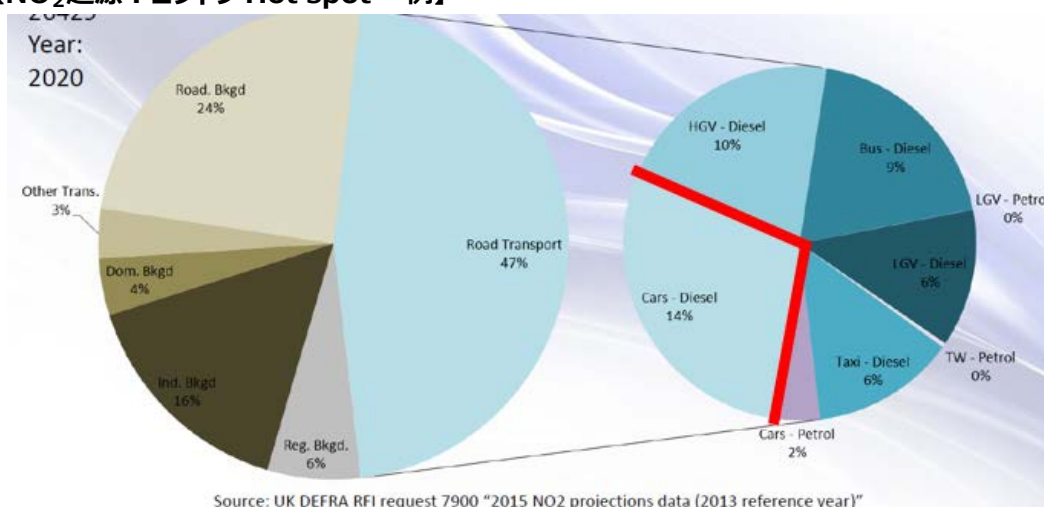


図 6 NO₂濃度推移・NO₂起源（出典：AERISEUROPE）

（3）新車 CO₂規制

EU は現行規制では、2021 年までに新車の走行 1km 当たりの CO₂排出量を平均 95g CO₂/km 以下に抑えることを各メーカーに義務づけています。これに対して欧州委員会は 2017 年 11 月に Clean Mobility Package において、EU 域内で販売される乗用車（新車）を対象とした CO₂排出量の規制値に関する新しい草案を発表しています。同草案では、新車登録された乗用車の CO₂排出量の平均値を 2021 年比で 2025 年には 15%削減、2030 年には 30%削減することを各メーカーに求めています。

欧州自動車工業会（ACEA）は同日、欧州委の規制草案に異論を唱える声明を発表しました。2025 年に 15%削減する規制値に対して、自動車メーカーは技術的に対応する十分な時間がないと指摘し、2030 年に 30%削減する数値は「過度な要求」であり、20%に引き下げるよう要求しています。20%であれ

ば、巨額ではあるが許容範囲内のコストで達成が可能との見解を示しています。新規制が正式決定するには、欧州議会と EU 閣僚理事会で検討され、承認を得なければなりません。

図 7 に EU28 加盟国の CO₂ 排出量実績を示しています。緑色実線が各年の実績値ですが、2015 年 119.6g CO₂/km、2016 年時点で 118.1g CO₂/km となり、改善率は低下傾向です。

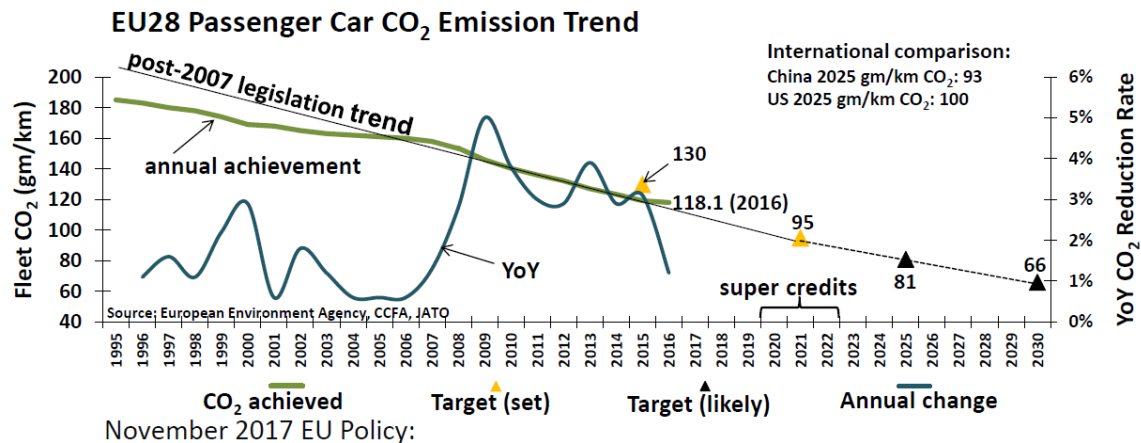


図 7 EU28 加盟国の CO₂ 排出量実績推移 (出典 : LMC Automotive)

図 8 に 2025 年までの新車販売に占める EV 比率予測を示しています。25 年の CO₂ 規制値が 78g CO₂/km とした場合、25 年の販売構成は BEV を 10%、PHEV15%強、合計 25%強の新車販売が必要と考えられています。

英国の Vehicle Certification Agency (carfueldata.dft.gov.uk/) によると、日産リーフ: 0g/km、トヨタプリウス PHEV2017:22g/km、トヨタプリウス HV:70-75 kg/km です。当 CO₂ 規制草案には EV 販売比率を義務付ける内容は含まれていないものの、各社が上記 CO₂ 規制値を達成するためには、現実的には一定台数の EV 販売が求められます。

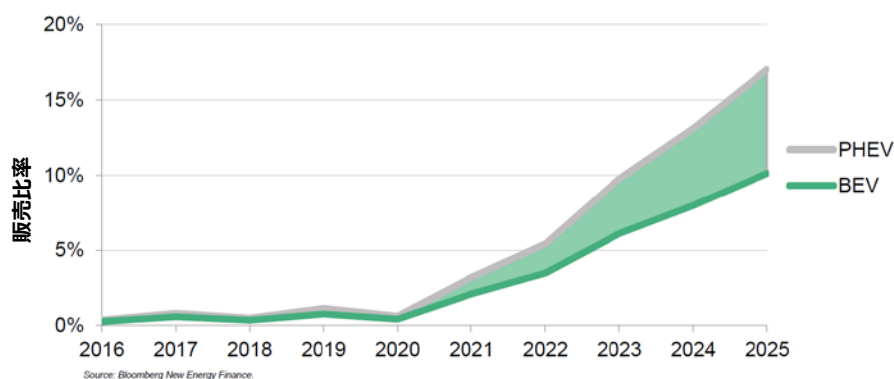


図 8 EU 新車販売に占める EV 販売比率予測 (出典 : BNEF)

(4) 充電設備インフラ整備

2014 年に欧州委員会から告示された代替エネルギーインフラ整備指令(alternative fuels infrastructure directive)の下に、加盟国は国内用に充電施設設置政策を落とし込む必要があります。

急速充電も含めた欧州の公共充電設備数は 2016 年時点で 100,000 箇所存在しますが、主要国における 2020 年目標はノルウェーの場合 25,000 箇所、オランダの場合 70,000 箇所と野心的な目標を掲げており、充電網の整備が加速すると予想されます。



図 9 欧州公共充電設備数推移（出典：チャデモ協議会）

表 2 欧州主要国充電設備設置目標（出典：チャデモ協議会）

	補助金		税優遇		充電器 一台あ たりの EV数	公共 充電ポ イント 数合計	充電設備の 整備の目標 (2020年)	参考： 乗用車新規 登録台数 (2016年)
	公共 充電器	私用 充電器	公共充 電器	私用充 電器				
Norway					14.61	8 754 (1384 FC)	25 000	154 603
Netherlands					3.96	29 094 (680 FC)	70 000	382 825
UK					8.23	12 322 (2206 FC)	?	2 692 786
France					5.8	16 081 (1674 FC)	400 000 (2025)	2 015 177
Germany					3.4	18 078 (1812 FC)	70 000 AC普通充電 7100 DCFC	3 351 607

充電インフラをビジネスの観点で捉えると、例えば、オランダ・ドイツに約 80 箇所の急速充電器を設置・運営している Fastned 社は 2 箇所が損益分岐点を越えたと HP 上で報告されています。急速充電スタンドが黒字転換するための充電回数は、投資コストに大きく影響を受けますが、およそ 8-10 回/日程度と考えられています。

欧州の石油会社の対応をまとめますと、充電ビジネスに関しては、特にシェルが積極的です。シェルは、EV 充電設備以外にも水素充電設備への投資も活発化しており、他石油メジャーと比較しても代替エネルギーインフラへの投資を積極的に行っています。両者ともに現状、採算確保はできないビジネスですが、将来の陸上輸送のエネルギー構成は予測が困難であり、予測不可能な将来に対するリスク対応という観点と、会社として再生可能エネルギー投資に対するポートフォリオを作成していて、そのポートフォリオに基づいて行動しています。

表 3 欧州石油会社 EV 充電ビジネス投資一覧（出典：JPEC 作成）

	EV充電ビジネス投資一覧（2017年度報道まとめ）
Shell	・ 17年オランダのSSに急速充電器20箇所設置。 ・ 17年英国のSSや幹線道路沿いに急速充電器75箇所、18年末までに急速充電器150箇所、20年300箇所まで本格稼働。投資額€2,000万。 ・ オランダのEV充電会社NewMotionを買収。 ・ 自動車大手4社によるEV向け充電設備の合併会社 Ionityと提携。シェル高速道路の大型給油所80カ所に、350kw充電器を1カ所当たり平均6基設置。 ・ ブルガリア、給油所にEV充電設備 幹線道路や高速道路沿いにある16箇所に設置。
Total	・ 高速周辺150kmおきSSに急速充電器300箇所設置。
BP	・ 移動式のEV急速充電器を手掛ける米FreeWireに500万ドルを投資。18年以内に国内および欧州のガソリンスタンド網で、同社の「モビ・チャージャー」を設置。

（5）バイオ燃料政策

EU は再生可能エネルギー指令（Renewable energy directive：RED）において輸送部門の再生可能エネルギーの2020年目標を設定しています。EUは2020年に輸送部門の再生可能エネルギー比率を10%とすることを目標として、その中で食物・穀物由来原料である第一世代の上限を7%、非食用由来原料の先進型バイオ・廃棄物由来燃料の下限0.5%としています。更に、2017年以降のGHG削減の条件として、化石燃料対比GHG50%低減を下限としたバイオ燃料を利用すること、2018年以降、新設設備から生産されるバイオ燃料はGHG60%低減が下限としています。

2016年11月に欧州委員会より2030年目標としてREDの修正案、RED IIが提案されました。目標値は、先進型・廃棄物由来バイオ燃料（再生可能電力・水素含む）を2030年に下限6.8%、穀物由来原料の上限を3.8%としています。それぞれ、2021年から2030年に向けて、徐々に上限値・下限値目標を図10-1、10-2の通りに変更しています。

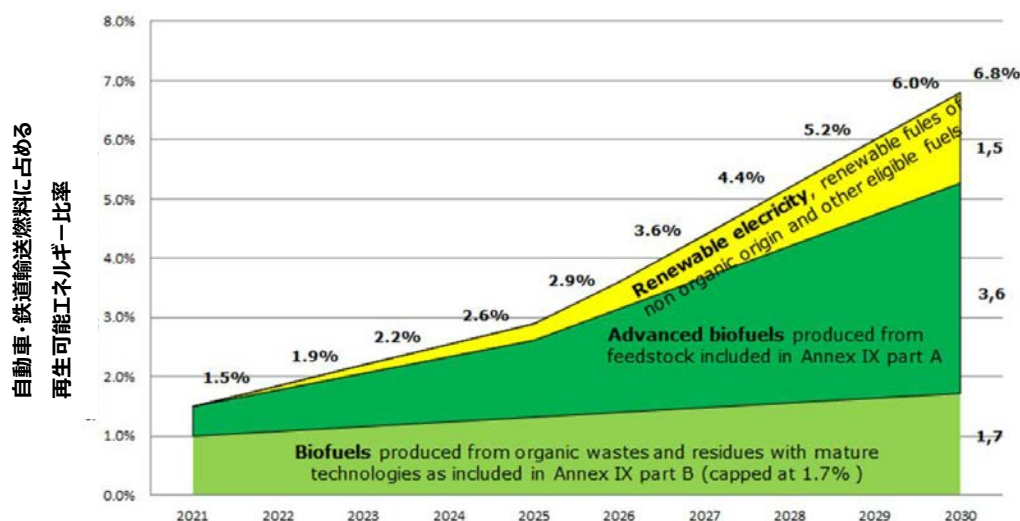


図 10-1 先進型・廃食油来バイオ燃料目標値（再生可能電力・水素）（出典：欧州委員会）

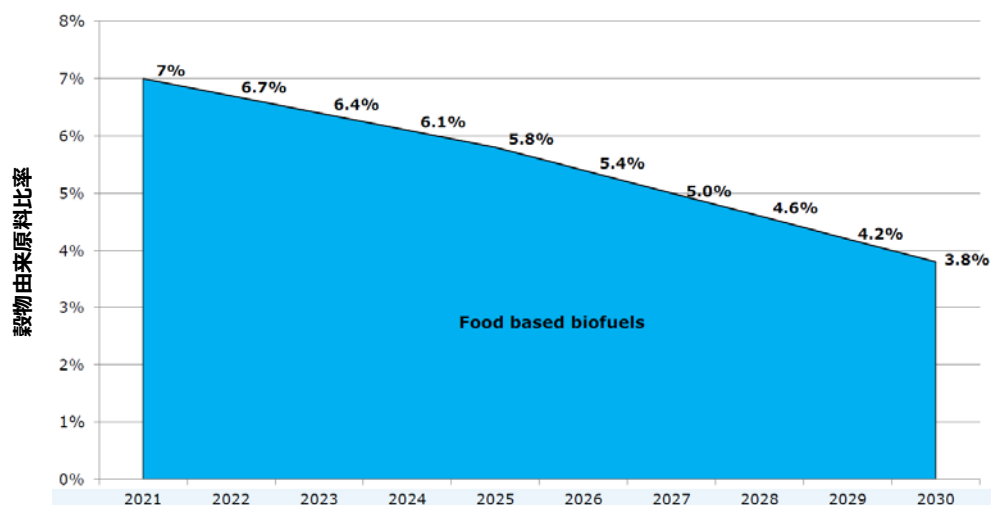


図 10-2 食物・穀物由来バイオ燃料目標値（出典：欧州委員会）

欧州委員会の提案内容は所謂「第一世代：食物・穀物由来原料から先進型原料・廃棄物原料へのシフト」です。当提案をベースに欧州議会・EU 理事会案を協議しているが、表 4 に其々の案を纏めています。

欧州議会・EU 理事会ともに穀物由来バイオ燃料を既存量は最低限維持する意向であり、再生可能エネルギー合計目標は欧州委員会より野心的な目標値を提案しています。今後の流れとしては、第一回目の三者協議を 2 月 27 日に実施予定です。この三者協議は最終的に夏前に最終案を纏める意向と考えられています。

表 4 三者案比較（出典：JPEC 作成）

RED II - 2030年	欧州委員会 (16年11月)	欧州議会 (18年1月)	EU理事会 (17年12月)
再生可能エネ混合目標値	次世代6.8%下限 + 第一世代3.8%上限	12.0%	14% (穀物由来比率が低ければ、 低い上限値設定可)
穀物由来バイオ上限	3.8%上限 (25年まで年率▲0.3% 26-30年年率▲0.4%)	17年混合量上限 且つ 7.0%上限	7.0%上限
先進型バイオ導入下限 (水素・再生可能電気含む)	6.8%下限	10.0%下限 (21年1.5%下限)	3.0%下限
その他(原料)	Annex IX part Aの原料 3.6%下限 Annex IX part Bの原料 1.7%上限	Annex IX part Aの原料 3.6%下限 Annex IX part Bの原料 1.7%上限	Annex IX (藻類、パーム残渣、 非食用セルロース等)は2.0倍
その他	航空・船舶向け先進型は1.2倍カウント	航空向けは2.0倍、船舶向けは1.2倍 21年からパーム油の使用禁止	航空・船舶向けは1.2倍

（６）バイオ燃料政策に対する石油会社の対応

バイオ燃料政策によって、2014-2016 年の間、EU 全体で約 1,400 万 t/年のバイオ燃料を消費しています。バイオ燃料の内訳として、2015 年時点の実績として、エタノールが 20%弱、FAME が 40%弱、ダブルカウントインセンティブによる廃食用油・獣脂由来 FAME（DC FAME）が 30%弱、水素化精製バイオ燃料（HVO）が 15%となっています。HVO とは、原料は FAME とほぼ同じですが、水素化処理により製造された（芳香族、酸素及び硫黄分を含まない）直鎖パラフィン系炭化水素であり、高いセタン価を有しています。原料として植物油以外のものも使用されていますが、水素化して製造されるバイオディーゼル燃料は HVO と呼ばれています。HVO は、石油系ディーゼル油と制限なしに混合ができ、車両側に追加改造投資をすることなく石油系ディーゼル関連設備が使用可能です。ただし、HVO は石油系ディーゼル燃料に比べ密度が低いため、ディーゼル製品規格の制約から HVO の混合比率は制限されています。

しかし、CEN（European Committee for Standardization）は 2016 年に HVO100%を想定した燃料品質である EU 品質規格 EN15940:2016（表 5）の承認をしており、HVO ビジネスのリーディングカンパニーであるフィンランド Neste 社は EN15940:2016 の規格を満たした HVO100%を主にフィンランド・スウェーデンで販売促進しています。

表 5 EN15940:2016 品質規格（出典：Neste）

Property		Neste Renewable Diesel	EN 15940:2016 Class A	EN 590:2013
Appearance at +25 °C		Clear & Bright		
Cetane number		> 70.0	≥ 70.0	≥ 51.0
Density at +15 °C	kg/m ³	770.0...790.0	765.0...800.0	820.0...845.0 ≥ 800.0 *
Total aromatics	% (m/m)	< 1.0	≤ 1.1	
Polyaromatics	% (m/m)	< 0.1		≤ 8.0
Sulfur	mg/kg	< 5.0	≤ 5.0	≤ 10.0
FAME-content	% (V/V)	0	≤ 7.0	≤ 7.0
Flash point	°C	> 61	> 55	> 55
Carbon residue on 10 % distillation	% (m/m)	< 0.10	≤ 0.30	≤ 0.30
Ash	% (m/m)	< 0.001	≤ 0.010	≤ 0.010
Water	mg/kg	< 200	≤ 200	≤ 200
Total contamination	mg/kg	< 10	≤ 24	≤ 24
Water and sediment	% (V/V)	≤ 0.02		
Copper corrosion		Class 1	Class 1	Class 1
Oxidation stability	g/m ³ h	< 25	≤ 25 ≥ 20 **	≤ 25 ≥ 20 **
Lubricity HFRR at +60 °C	µm	≤ 460 *** ≈ 650 ****	≤ 460	≤ 460
Viscosity at +40 °C	mm ² /s	2.00 ... 4.00	2.000 ... 4.500	2.000 ... 4.500 ≥ 1.200 *
Distillation 95% (V/V)	°C	< 320	≤ 360	≤ 360
90% (V/V)	°C	282 ... 338		
Final boiling point	°C	< 330		
Cloud point and CFPP *****	°C	As needed -5...-34	As in EN 590	Down to -34
Antistatic additive		Added		
Conductivity	pS/m	≥ 50		

Neste は 2016 年現在、世界（フィンランド・ロッテルダム・シンガポール）で 2.6Mt/年の生産能力を有しており、これは世界の生産能力の 5 割強を占めています。該社の方向性としては、2020 年までに既存能力を 3.0Mt/年まで、2022 年までに 4.0Mt/年に拡大する目標を掲げています。更に、図 11 に示している通り、欧州では石油会社を中心に HVO を生産していますが、フランスの Total 社やイタリアの Eni 社のように、需要減退等が原因で採算性の悪化した競争力の低い製油所を単に閉鎖するのではなく、原油処理は止めるが、水素製造設備やタンク等の既存設備を活用したバイオ製油所への転換を実施しています。2017 年時点では欧州の HVO 生産能力は約 2.6Mt/年ですが、2018 年末には約 3.7Mt/年となります。欧州の石油会社は需要減退対策と低炭素化社会への貢献のために、このような対応を取っています。

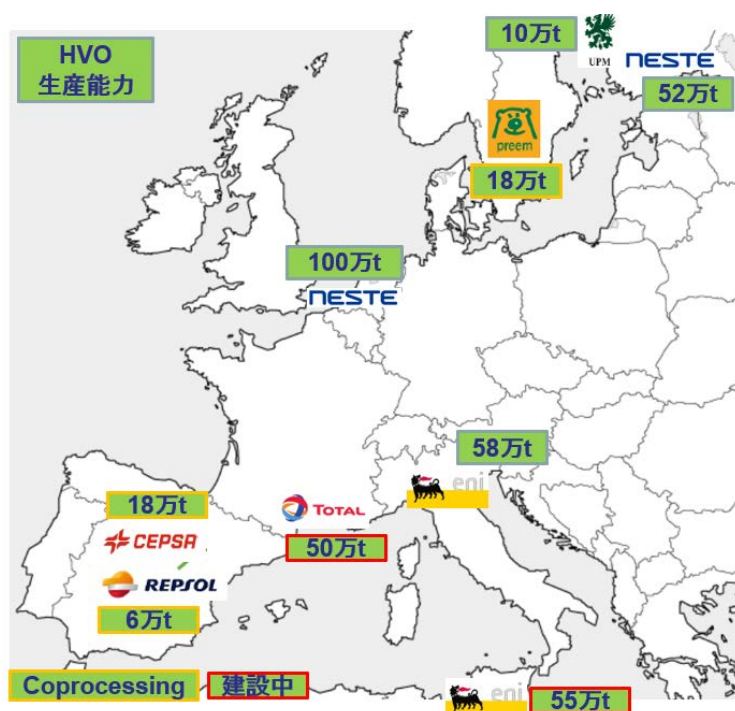


図 11 欧州 HVO 生産拠点（出典：JPEC 作成）

4. おわりに

当センター欧州事務所は石油会社・各業界団体、コンサルタントとの個別の情報交換を重ね、情報の質を高め、幅を広げております。2017 年は内燃機の規制に関する報道が多く、その実態を正確に把握する必要性がありましたが、2018 年はそれが具体的に検討されてゆくこととなります。法制化に関わる情報収集や各業界・企業がどの様に政策面・ビジネス上対応するのかも引き続き把握してゆきます。調査業務を通じ、我が国の石油産業の発展に貢献していきます。

調査報告 「中国石油エネルギー動向調査 ～中国石油業界の諸課題～」

1. はじめに

中国は約 14 億人の人口を抱える大国で、2016 年の名目 GDP は約 11.2 兆 US ドルであり、米国に次ぐ世界第二位に位置し、第三位の日本(約 4.9 兆 US ドル) を大きく引き離しています。そして、2017 年 5 月には、一帯一路国際協力サミットフォーラムが開催されるなど、日本などの周域各国を巻き込みながら経済発展に向けた取組が戦略的に進められています。一方で、世界情勢は不透明感を深めており、また大国であるが故に、中国政府のガバナンスに理想と実態で乖離する場面も観られます。

経済活動には、エネルギーや原材料などの確保が不可欠であり、その中で石油は大きな役割を担っています。中国のエネルギー事情に照らせば、2015 年の一次エネルギー(36.2 億 t-標準炭)の約 9%を石油が占めています。本稿では、第 13 次五ヶ年計画(2016～2020 年)(以下、13-5 計画)の下で変貌する中国社会を踏まえ、石油産業を視点にした動静を紹介します。

2. 石油分野における中国政策と執行状況の概観

中国では、2016 年 3 月に、全国人民代表大会にて 13-5 計画案が可決されました。2020 年に「小康状態」(ややゆとりのある社会)の国家を目指して、「新常态」と呼ばれる安定した低成長への軌道に乗せることを目指しています。13-5 計画は各産業分野にブレークダウンされ、石油分野に関しては、2016 年 12 月にエネルギー発展計画(出典：能源発展十三五規劃、

http://www.nea.gov.cn/135989417_14846217874961n.pdf)

及び石油発展計画(出典：石油発展十三五規劃、

<http://www.ndrc.gov.cn/gzdt/201701/W020170119369185981735.pdf>)

が公布されました。13-5 計画の 2 年が経過し、その実績を表 1 にまとめた。

まず、原油の中国国内生産については、2020 年に生産量 2 億トン以上を目標としていて、2016～2017 年は同水準をほぼ達成しています。生産量が若干低迷しているような見方もありますが、2015 年初

頭回りからの原油価格の低迷の影響を受けている可能性が推察されます。つまり、中国国内の油井の多くは生産性が低いため、国内生産より輸入調達の方が経済的に有利と解されます。

次に、原油の見かけ消費量については、年率 約 5%と高く(石油発展計画の主要目標では年率 1.52%)、2017 年時点で 6.07 億トンに達し、すでに 2020 年目標値を超えています(表 1)。経済成長率は 6.7~6.9%と高く、また CPI(消費者物価指数)も 2%程度を維持しています(図 1)。これら経済指標は、高い経済成長を維持している実態社会を表しているものと解され、その経済成長を支える要因の一つとして原油の見かけ消費の増加があると思われます。

そして、原油の輸入量については、石油発展計画では年率 3.21%の上昇を設定していましたが、実績は 10~14%と急速に増加しています(表 1)。見かけ消費の急伸に応じて、原油の調達は、経済的な理由から国内生産よりも輸入の増加で賄っていて、原油の輸入先は、2017 年には 45 ケ国・地域に拡がり、原油調達の安定化を図ろうとする様子が伺えます。輸入量が安定的に多い輸入先は、ロシア連邦、サウジアラビア、アンゴラの 3 ケ国です。2016 年から 2017 年にかけては、ロシア連邦、アンゴラ、ブラジル、米国などの増加が顕著です(図 2)。また、直近の動向(2017 年第 4 四半期)としては、ロシア連邦とサウジアラビアからの輸入が比較的多くなっています(図 3)。

表 1 13-5 計画期間中における石油発展計画の主要目標と実績

(出典：石油発展計画、瑞姆垂太能源諮詢(北京)有限公司、百川資訊)

指標 (単位)	実績				石油発展計画の 主要目標
	2010 年	2015 年	2016 年	2017 年	2020 年
累計埋蔵量 (億トン)	312.8	371.7	—	—	420
生産量 (億トン/年)	2.03	2.14	1.99	1.92	2 以上
石油見かけ消費量 (億トン/年)	4.32	5.47	5.77	6.07	5.9
石油純輸入量 (億トン/年)	2.39	3.33	3.81	4.20	3.9
石油純輸出力 (億トン/年)	—	—	0.03	0.05	—

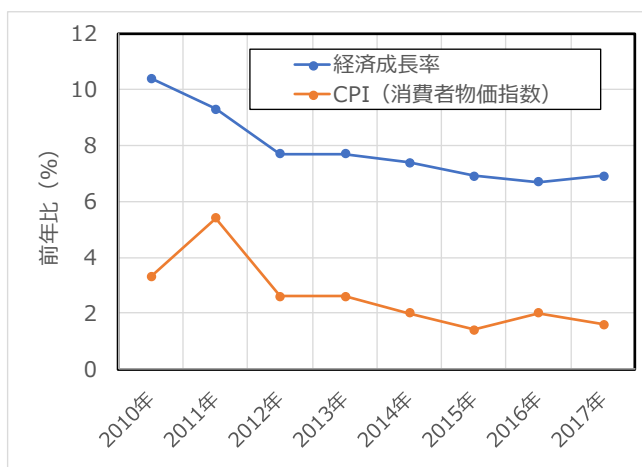


図 1 中国の経済概況の推移

(出典：中国日本商会、在中国日本大使館経済部データより)

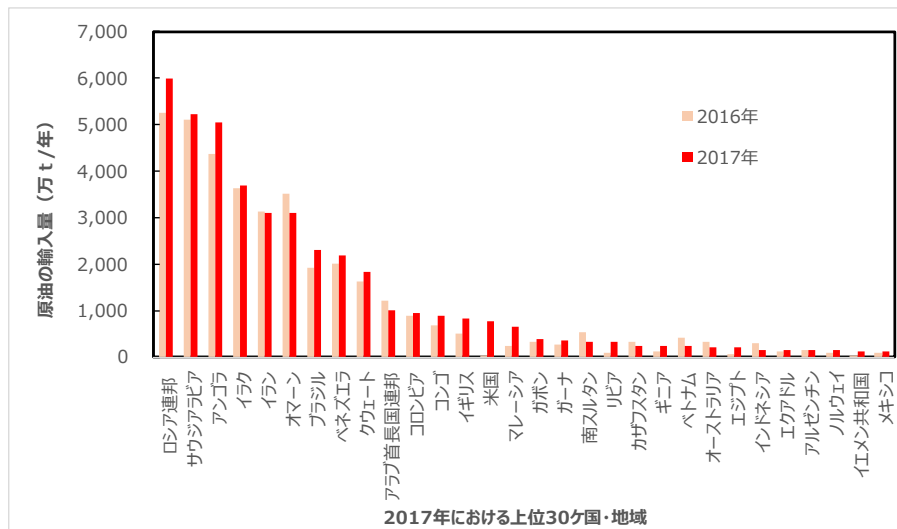


図2 原油の調達先(2016-2017年)
(出典：百川資訊)

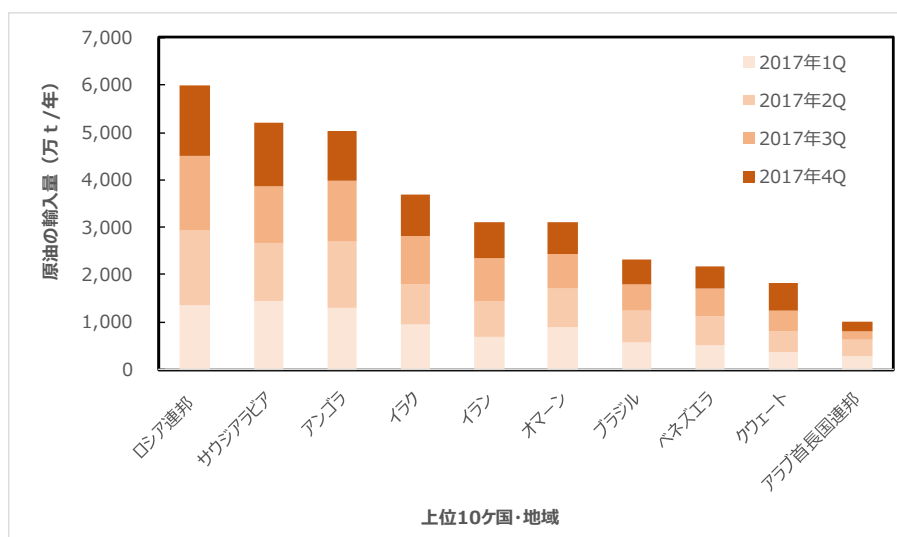


図3 原油の調達先(2017年)
(出典：百川資訊)

3. 石油産業への政策誘導

中国の製造業において、鉄鋼業やセメント業の過剰設備が問題視されていますが、石油産業も例外ではありません。その石油精製能力の適正化が望まれますが、その実態は、国有石油会社においては5%程度、地方製油所においては10%超の急速な能力増強が続いています(表2)。2016年の全石油精製能力は8.4億トン/年(≒1,700万BPD)に達し、国有石油会社が2/3、地方製油所が1/3を占めます(図4)。今後も、能力増強は継続するものと観測され、新規精製能力は2020年に向けて約1.3億トン/年(≒

270 万 BPD)、2020 年以降においても約 1.1 億トン/年(≒230 万 BPD)の増強が見込まれています(表 3、表 4)。

中国政府は、無秩序な石油精製能力の増加を回避し、石油・石油化学産業の競争力強化を図ろうと、石油精製能力が低く環境規制に対応できない石油会社の淘汰を推進しています。この取組の中で重要視される政策の一つが、地方製油所のみに課している原油輸入権・輸入原油使用権です。中国の石油精製事業において採算性を高めるためには、原料に輸入原油を使用することが望ましいのですが、中国政府は旧設備の廃棄など一定の要件を満たす地方製油所にのみ同権利を付与しています。これまでに地方製油所(主には、山東省地方製油所)に許可された輸入原油の取扱量は約 1 億トン/年であり、中国の輸入原油量の約 1/4 に達しました(表 5)。ただし、2017 年 5 月 5 日以降の新たな輸入者の申請は受け付けないことが公示されました(出典：「国家发展改革委關於有關原油加工企業申報使用進口原油問題的通知(NDRC が原油加工企業の輸入原油使用申請に関する通知)」

http://www.NDRC.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201704/t20170427_845683.html)。

ところで、地方製油所の石油精製能力の増強率が 2016 年に鈍化しました(表 2)。これは、実稼働する現役の精製能力が削減されたものではなく、原油輸入権・輸入原油使用権の獲得と引き換えに旧設備を廃棄したためです。そして、山東省地方製油所の稼働率の向上は目覚ましく(図 5)、この政策が一定の効果を奏したのではないかと評価されます。ただし、地方製油所は山東省に限っても約 70 社と多数が稼働しており、各社が生き残りをかけて今後も激しい攻防が続くものと観測します。

中国政府は石油製品の輸出もコントロールしており、不定期に輸出権を付与しています(表 6、表 7)。同権利は、国有石油会社および特定の貿易会社にのみに割り当てられており、地方製油所からは石油製品を直接的に輸出することはできません。この点からも、国有石油会社が優遇され、地方製油所が抑圧されている様子が伺えます。

表 2 石油精製能力の増強の推移(出典：金聯創資訊)

	国有石油会社		地方製油所	
	精製能力(万吨)	増強率	精製能力(万吨)	増強率
2012 年	49,140	4.40%	16,351	14.81%
2013 年	50,930	3.64%	19,191	17.37%
2014 年	54,180	6.38%	22,090	15.11%
2015 年	54,580	0.74%	25,840	16.98%
2016 年	56,760	3.84%	26,975	4.39%

注：無効の精製能力も含む。廃棄された装置が公開されない限り、加算される。
国有製油所の旧設備の多くは稼働を停止し、短期間で立ち上げができない状態。

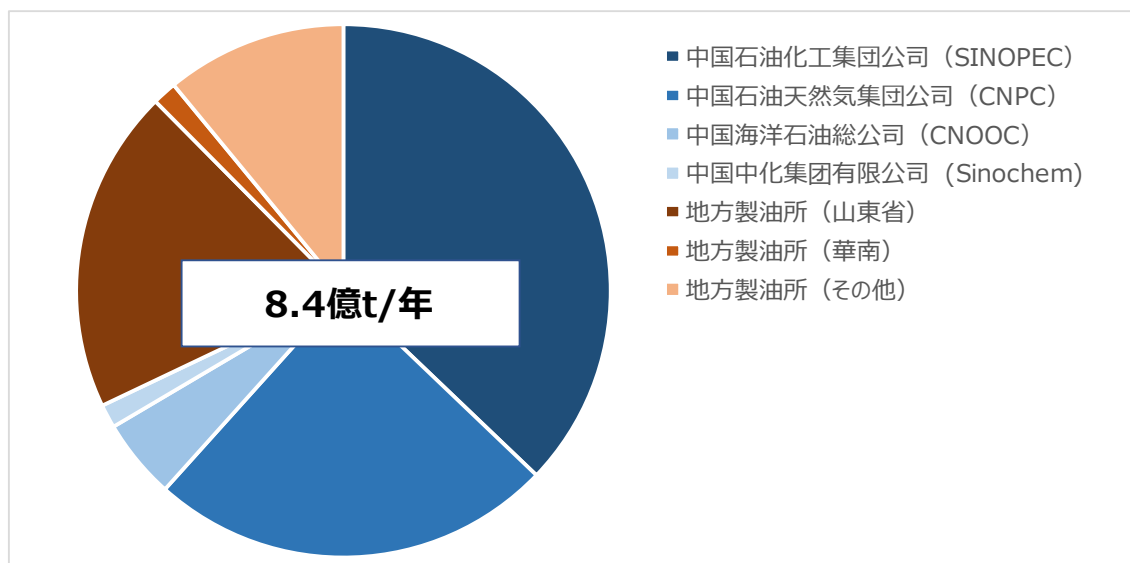


図4 石油精製能力(2016年)
(出典：金聯創資訊)

表3 石油精製能力の増強見通し(～2020年)(出典：金聯創資訊)

企業名	所属	新規能力 (万トン/年)	所在地	建設進捗
雲南石化	CNPC	1,300	雲南	2017年操業開始
華北石化	CNPC	500	河南	2017年操業開始
高橋石化	SINOPEC	700	上海	2017年末移設・能力拡張
荊州門石化	SINOPEC	400	湖北	2018年建設開始
中科大製油所	SINOPEC、クウェート等	1,000	広東	2019年操業開始
惠州製油所	CNOOC	1,000	広東	2017年操業開始
大榭石化	CNOOC	600	浙江	建設中、2018年末建設
泉州製油所	CNOOC	300	福建	2019年建設開始
恒力石化	恒力	2,000	遼寧	建設中、2019年操業開始
一泓石油化工	淺海	1,500	河北	建設中、2019年操業開始
盛虹石化	盛虹	1,600	江蘇	建設着手
舟山石化	榮盛	2,000	浙江	建設着手
その他地方製油所	巨化等	500		
合計		13,400		

CNPC：中国石油天然气集团公司、SINOPEC：中国石油化工集团公司、CNOOC：中国海洋石油总公司。

表4 石油精製能力の増強見通し(2020年～)(出典：金聯創資訊)

企業名	所属	新規能力 (万トン/年)	所在地	建設進捗
西中島	CNPC	1,500	遼寧	計画中
東方石化	CNPC、ロシア	1,300	天津	計画中
掲揚石化	CNPC、ベネズエラ	2,000	広東	計画中
古雷石化	SINOPEC	1,600	福建	計画中
曹妃甸	SINOPEC	1,500	河北	計画中
上海漕涇	SINOPEC	2,000	上海	計画中
華錦石化	中国兵器	1,500	遼寧	計画中
合計		11,400		

CNPC：中国石油天然気集团公司、SINOPEC：中国石油化工集团公司。

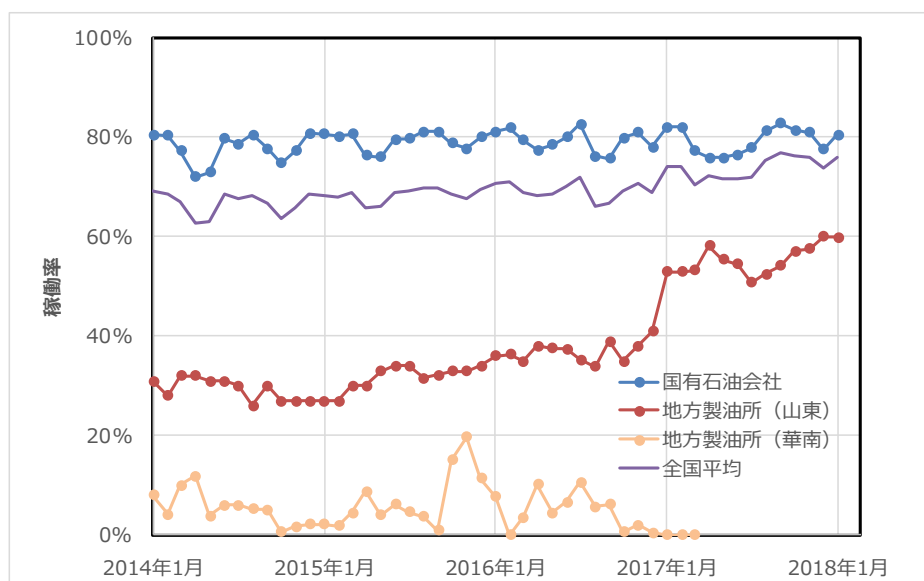


図5 製油所の稼働率
(出典：瑞姆亜太能源諮詢(北京)有限公司)

表 5 原油輸入権・輸入原油使用権の付与

(出典：発展改革委員会 (NDRC)、中国石油和化学工業聯合会、商務部、ICIS 社)

製油所名称		許可日付 (* 1)	輸入原油使用権 (万トン/年)	原油輸入権の 付与
1	東明石化集团有限公司	2015 年 7 月 7 日	750	有り
2	磐錦北方アスファルト燃料有限公司	2015 年 8 月 3 日	700	有り
3	宝塔石化集团有限公司	2015 年 9 月 6 日	616	有り
4	亜通石化有限公司	2015 年 9 月 6 日	276	有り
5	中化弘潤石油化工有限公司	2015 年 9 月 6 日	530	無し
6	山東慧利石化有限責任公司	2015 年 9 月 6 日	252	有り
7	利津石油化工有限公司	2015 年 9 月 6 日	350	有り
8	山東滙豐石化集团有限公司	2015 年 12 月 10 日	416	有り
9	山東天弘化学有限公司	2015 年 12 月 10 日	440	有り
10	山東寿光魯清石化有限公司	2015 年 12 月 10 日	258	有り
11	山東京博石油化工有限公司	2015 年 12 月 10 日	331	有り
12	東営斉潤化工有限公司	2016 年 1 月 15 日	220	有り
13	山東海右石化集团有限公司	2016 年 4 月 21 日	320	有り
14	無棣鑫岳燃化有限公司	2016 年 6 月 20 日	240	無し
15	恒源石油化工有限公司	2016 年 7 月 7 日	350	無し
16	山東清源集团有限公司	2016 年 8 月 5 日	404	公示中
17	山東神馳化工有限公司	2016 年 10 月 30 日	252	公示中
18	河北鑫海化工集团有限公司	2016 年 12 月 2 日	372	公示中
19	山東金誠石化集团有限公司	2016 年 12 月 15 日	300	公示中
20	東営市海科瑞林化工有限公司	2017 年 2 月 8 日	210	無し
21	山東中海精細化工有限公司	2017 年 3 月 31 日	186	無し
22	河南豐利石化有限公司	2017 年 3 月 29 日	222	無し
23	陝西延長石油(集团)有限責任公司	2017 年 5 月 23 日	360	無し
24	金澳科技(湖北)化工有限公司	2017 年 5 月 23 日	230	無し
25	嵐橋港口石化有限公司	2017 年 6 月 27 日	180	無し
26	山東勝星化工有限公司	2017 年 6 月 27 日	220	無し
	合計		8,985	
製油所名称		公示された日付 (* 2)	輸入原油使用権 (万トン/年)	原油輸入権の 付与
1	山東東方華龍工貿集团有限公司	2017 年 4 月 18 日	300	無し
2	山東齊成石油化工有限公司	2017 年 4 月 18 日	160	無し
3	大連錦源石油化工有限公司	2017 年 4 月 27 日	80	無し
4	山東玉皇盛世化工股份有限公司	2017 年 5 月 24 日	144	無し
5	山東清沂山石化科技有限公司	2017 年 6 月 14 日	300	無し
6	淄博鑫泰石化有限公司	2017 年 6 月 14 日	200	無し
	合計		1,184	
製油所名称		進捗	輸入原油使用権 (万トン/年)	原油輸入権の 付与
1	江蘇新海石化有限公司	申請済	-	無し
2	山東万通石油化工有限公司	申請済	-	無し
3	富海集团有限公司	申請済	-	無し
4	山東海科化工集团有限公司	申請済	-	無し

* 1 : NDRC・中国石油和化学工業聯合会による、* 2 : 中国石油和化学工業聯合会による。

注：執筆時点の公表による。

表 6 石油製品一般貿易輸出割当量

年	回	企業名	ガソリン	軽油	ジェット	合計	
2017 年							
	合計		－	－	－	1,655.1	1,655.1
2018 年							
	第 1 回	CNPC	356	185	34	575	1,624
		SINOPEC	126	348	200	674	
		CNOOC	76	64	35	175	
		Sinochem	97	102	1	200	
	合計		655	699	270	1,624	1,624

単位：万 t。

CNPC：中国石油天然気集团公司、SINOPEC：中国石油化工集团公司、CNOOC：中国海洋石油总公司、Sinochem：中国中化集团有限公司。

注：執筆時の公表による。

出典：<http://field.10jqka.com.cn/20171229/c602261275.shtml>

http://www.SINOPECnews.com.cn/news/content/2018-01/02/content_1697674.shtml

<http://oil.in-en.com/html/oil-2781749.shtml>

<http://www.chinairn.com/news/20171229/135056526.shtml>

http://www.315i.com.cn/infodetail/i10514563_p001002_c004002_co1.html

http://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MjM5MzExODY5MQ==&mid=2650525186&idx=1&sn=afac26c3f336cc9b9591304f5a4572b9&chksm=be948e8e89e30798ae52b1f016aaf74212eaf8bc8ba4d2a32c1f3d1d85e8245ef6fab60336dc&mpshare=1&scene=23&srcid=012202e4ziyo9mpDTRsJU3Xo#rd

表 7 石油製品加工貿易輸出割当量

年	回	企業名	ガソリン	軽油	ジェット	合計	
2017 年							
	第 1 回	CNPC	160	164	76	400	1,240.0
		SINOPEC	80	271	254	605	
		CNOOC	25	35	20	80	
		Sinochem	100	55	0	155	
	第 2 回	SINOPEC	10	32	228	270	333.5
		CNOOC	5	1	12.5	18.5	
		Sinochem	9	36	0	45	
	第 3 回	CNPC	91	68	111	270	906.0
		SINOPEC	40	130	335	505	
		CNOOC	26	23	12	61	
		Sinochem	40	29	1	70	
	第 4 回	SINOPEC CNPC	13	37.5	113.9	164.4	164.4
	合計		599	881.5	1,163.4	2,643.9	2,643.9
	2018 年						
第 1 回	CNPC	4	0	76	80	376	
	SINOPEC	4	12	270	286		
	CNOOC	0	0	10	10		
	Sinochem	0	0	0	0		
合計		8	12	356	376	376	

単位：万 t。

CNPC：中国石油天然気集团公司、SINOPEC：中国石油化工集团公司、CNOOC：中国海洋石油总公司、Sinochem：中国中化集团有限公司。

注：執筆時の公表による。

出典：表 6 に同じ。

4. 需給バランス

中国国内で取り扱う原油の数量は、2016年の5.8億トンから2017年の6.1億トンへと増加しています。ガソリン、軽油については見かけ消費量が微増であるにもかかわらず(前年比 ガソリン: +1.3%、軽油: +1.8%)、生産量は増大しています(前年比 ガソリン: +2.5%、軽油: +2.4%)(表8)。この余剰分は輸出によって解消されますが、2016年以降は急速に高まりつつあります(図6A、B)。

表8 石油需給バランス(出典: 瑞姆亚太能源諮詢(北京)有限公司、百川資訊)

		原油		ガソリン		軽油	
		2016年	2017年	2016年	2017年	2016年	2017年
供給	生産	19,938	19,190	12,932	13,257	17,918	18,342
	輸入	38,104	41,997	21	2	98	75
	合計	58,042	61,187	12,953	13,259	18,016	18,417
需要	見かけ消費	57,748	60,701	11,983	12,204	16,475	16,692
	輸出	294	486	970	1,054	1,540	1,725
	合計	58,042	61,187	12,953	13,258	18,016	18,417

単位: 万t/年。

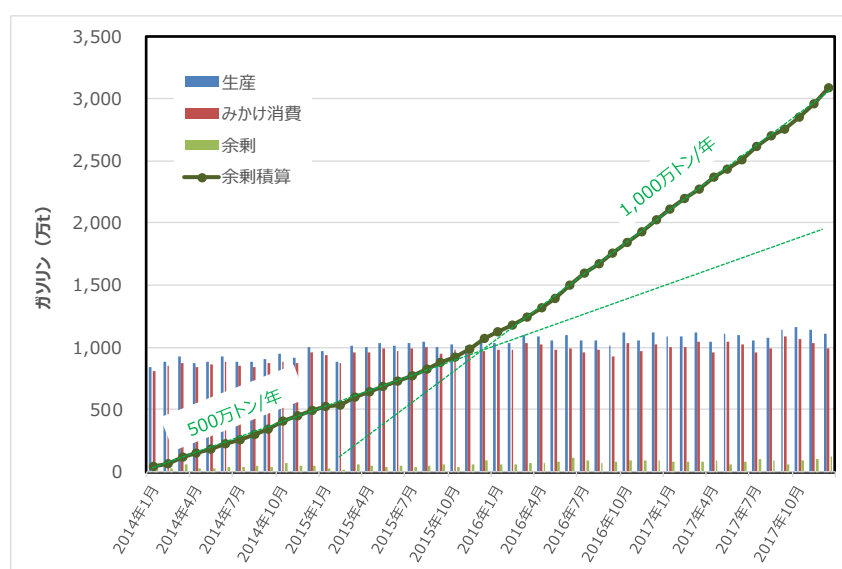


図6A 石油製品の余剰(ガソリン)

(出典: 瑞姆亚太能源諮詢(北京)有限公司、百川資訊)

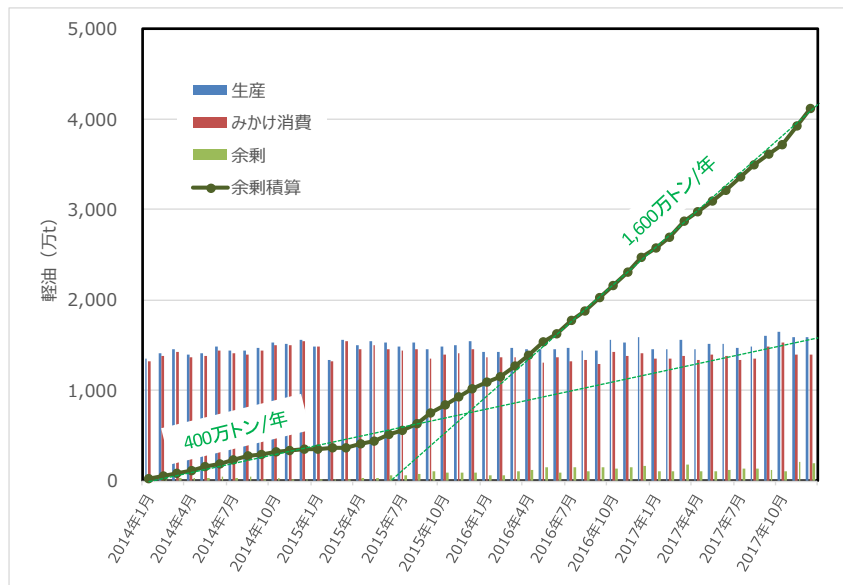


図 6 B 石油製品の余剰(軽油)

(出典：瑞姆亚太能源諮詢(北京)有限公司、百川資訊)

5. 石油産業を取り巻く環境変化

前述の通り、石油産業は、過剰生産設備を抱えているにもかかわらず、国際競争力の強化を目指して、なおも設備の増強が推進されています。特に、象徴的な動向は中国石油化工集团公司(SINOPEC)による石油製油・石油化学工業基地(茂湛基地、鎮海基地、上海基地、南京基地)への 2,000 億元(約 3.4 兆円)の投資計画であり、2020 年までに同社 4 基地の精製能力 全 1.0 億トン/年を 1.3 億トン/年(≒260 万 BPD)に拡充します。この大型投資の狙いは、旧設備を淘汰するとともに、石油化学分野の生産能力の強化を図るものです。

http://enews.sinopecnews.com.cn/zgshb/html/2017-03/03/content_755254.htm?div=-1

その他の変化としては、船用燃料の硫黄規制と自動車燃料のエタノールガソリンへの転換が挙げられます。前者については、世界的な取組である IMO 硫黄濃度規制(MARPOL 条約)に先立ち、3 海域(珠江デルタ ECA、長江デルタ ECA、環渤海(京津冀)ECA)を対象に、船用燃料油の硫黄濃度の規制を段階的に実施するものです(出典：「珠江デルタ、長江デルタ、環渤海(京津冀)水域 船舶排出規制区実施方案の配布に関する通達(2015 年 12 月)」)。後者については、エタノールガソリン(E10)の普及を推進するもので、天津市や山東省などからはエタノールガソリンの普及シナリオとともに 2018 年に従来型ガソリンの販売を停止することが示されました(出典：

http://m.ce.cn/cj/gd/201712/08/t20171208_27164926.shtml、

<http://www.huaxia.com/sd-tw/jrsd/qlsk/2017/09/5467468.html>)。

そして、石油産業の周域分野においては、自動車産業の急速な変化が注目されます。新エネルギー車の普及は世界的な潮流ですが、中国政府は新エネルギー車の生産を促進する政策を打ち出しました(出典：「乗用車企業の平均燃料消費量と新エネルギー車ポイント制度に関する並行管理方法(2017年9月)」)。中国における新エネルギー車とは、純電気自動車(EV)、プラグインハイブリッド車(PHV)、燃料電池車(FCV)です。ハイブリッド車(HV)は従来車として扱われるため、除外されます。本規則は、2019年から施行され、従来車の生産または輸入台数に対して、新エネルギー車の性能に応じて定められたポイント(NEV クレジット)の確保が必要となります。なお、これら新エネルギー車の普及には、充電設備等のインフラ整備や回収・廃棄システムなどの基盤整備も不可欠ですが、2018年2月に使用済みバッテリーを適切に処理する仕組みにかかる規定が示され、同年8月1日より施行されることになりました(出典：「新エネルギー車のバッテリーの回収利用に関する管理規定(2018年2月)」)。

<http://www.miit.gov.cn/n1146295/n1146592/n3917132/n4061768/c6068758/content.html>)。

6. おわりに

中国 13-5 計画は環境分野にも配慮しており、エネルギー発展戦略やエネルギー発展計画では、2020年の非化石エネルギー比率を15%以上(2015年実績は12%)に高めることを目標としています。石油製品に関しては、ガソリン・軽油・船用燃料の品質向上・全国展開の他、バイオ燃料などのクリーンな石油製品の普及が示されています。

近年、高い経済成長率を背景に、その社会変化は激しさを増しています。とりわけ、2017年9月には、新エネルギー車とエタノールガソリンの普及策が示され、自動車産業をはじめ多くの関係産業に強烈な衝撃が走りました。更には、都市部を中心としたシェア自転車(レンタル自転車)の普及もガソリンの需要を押し下げる要因として挙げられており、シェアリング経済(シェア自転車、シェア電気自動車、シェア自動車)の発展の影響として2020年にはガソリンの需要が400万トン減少する試算も報告されています。一方で、中国石油産業の石油精製能力は継続して増加してゆくことから、石油製品のさらなる増産が見込まれます。その結果、中国国内の需要から溢れ出た石油製品がアジア市場へ拡がるのが懸念されます。

このような目まぐるしい社会変化の中、今後も石油産業の動向に注目してゆきます。

国際会議 「第8回 JPEC-PTT 石油技術会議」報告

1. はじめに

当センターは、平成29年11月20日（月）、21日（火）の両日、タイ石油公社（PTT、PTT Public Company Limited）のタイのアユタヤにある PTT 技術研究所（PTT Research and Technology Institute、略称 RTI）において、PTT と「第8回 JPEC－PTT 石油技術会議」を開催いたしました。

この会議はアセアン諸国の中でも先進的なタイの国営石油会社である PTT との技術交流を通じて、タイ及びアセアン地域の石油関連情報を収集する目的で、平成19年度から開催しています。今回は、エネルギー政策、石油産業の動向や最新の技術開発動向について情報交換しましたので報告いたします。

第1日目の会議は、当センターからは中野専務理事及び安達部長、二宮部長等6名が、PTT からは PTT 技術研究所、本社製造部門及び販売部門より幹部研究者等10名を始めとする総勢24名が参加して、技術情報交換を行いました。第2日目は、副所長等から PTT 技術研究所の概要や研究開発の状況について紹介を受けるとともに、実際の研究・技術開発の状況や研究施設の情報収集に努めました。また、政府が導入を推進している電気自動車について、現時点で PTT が実施しているEVステーション及び実証試験中のEVバスの状況等について情報を集めました。



JPEC－PTT 石油技術会議参加者

2. 会議概要

(1) 開催日・場所

平成29年11月20日(月) PTT 技術研究所 (PTT Research and Technology Institute)
 11月21日(火) PTT 技術研究所 (PTT Research and Technology Institute)
 EVステーション及びEVバス

(2) 参加者

①当センター

中野専務理事、二宮自動車・新燃料部部長、安達調査情報部部長、秋本技術企画部上席主任研究員、
 山本調査情報部主任研究員、濱野石油基盤技術研究所燃料研究室副主任研究員

②PTT 技術研究所、本社

Miss. Duangporn Thiengwatanatham	PTT 技術研究所 執行副社長
Mr. Nirod Akarapanjavit	エネルギー応用技術・エンジン部 副部長
Miss Arunratt Wuttimongkolchai	石油製品・代替燃料研究部 副部長
Dr. Yuttana Suwannachot	研究企画管理部 執行副部長
Mrs. Chonchada Tipdecho	研究企画管理部 課長
MR. Chakaphong Thanadka	石化・石油精製統合促進部 副部長
MR. Noppadol Daosangsawang	情報分析・顧客動向解析部 部長
Mr. Padol Sukajit	エネルギー応用技術・自動車研究部 研究員
Mr. Thummarat Thummadetsak	研究企画管理部 課長
Dr. Nutthapon Supawiwat	研究企画管理部 アナリスト

(3) 発表項目

<当センターからの発表>

- ①日本のエネルギー政策
- ②日本の製油所の競争力の現状と製品輸出に関する論点
- ③製油所の保安に関する技術調査 (ビッグデータ解析手法・IoT 技術活用)
- ④排出エミッションに対する燃料品質や蒸発ガスなどの影響
- ⑤FCV の動向・インフラ設置の展望

<PTT 技術研究所からの発表>

- ①タイのエネルギー政策
- ②PTT の製油所強化に関する戦略
- ③PTT の小売販売に対するビッグデータ解析の適用
- ④燃料による効率向上効果

3. 会議内容

(1) 当センターからの発表

① 日本のエネルギー政策：調査情報部 安達部長

当センターの主な活動や組織体制などの概要並びにペトリオミクス、水素利用、JATOP、製油所の信頼性向上等の、主要な技術開発内容を紹介しました。また、我が国のエネルギー需給状況及び政策を示し、エネルギーは化石エネルギーを中心として、2015年で91%を海外に依存していること。エネルギー需要は減少しているものの、その中で石油は一次エネルギーとして2030年においても33%を占めると見込まれ、今後も最大であること。油種としては、ガソリン、軽油の生産割合が高くなっており、重油が減少していること、を説明しました。石油業界の動向として、本年、原油処理能力で我が国の過半を超えるJXTGグループができたこと、近隣製油所を統合運用する業務連携の事例を示しました。また、エネルギー高度化法による2017年の実施内容やその結果を含む製油所への影響を紹介しました。そして、IMO規制の現状を紹介するとともに我が国石油業界に対する影響を説明しました。

② 日本の製油所の競争力の現状と製品輸出に関する論点：調査情報部 山本主任研究員

日本国内の製油所競争力や製品輸出に関する紹介。日本国内の石油需要は1999年をピークに減少傾向にあり、今後もこの傾向は続き、2021年には現在需要の約7%が減少すると見通しです。日本の製油所は国際的に設備的な競争力は向上が見られるものの、諸外国に比べて残渣の生成が多くなっています。国際コスト競争力を高めるため、今後はエネルギー効率を改善し、稼働時間を向上することを目指すことが考えられます。国内の石油産業の成長戦略として、FCCやRFCC等の分解装置の活用や製油所間の連携を強めることが考えられると思われます。また、現在、日本の輸出の状況としては、シンガポールやオーストラリア等向けが主であり、ガソリンに比べディーゼルの輸出が多い状況にあります。今後、国内需要は、ディーゼルは現状を維持しますが、ガソリンは2021年に、2015年の需要の約10%が減少すると見込まれています。また、我が国の輸出インフラは現状アジアの輸出型製油所より能力が小さいと言われています。仮に原油処理量の維持を図った場合、ガソリンの余剰量が拡大すると見込まれるため、ガソリンを輸出する等の対策を図る必要があると思われます。

③製油所の保安に関する技術調査（ビッグデータ解析手法・IoT技術活用）：技術企画部 秋本上席主任研究員

我が国の石油需要が減少する見込みであること、我が国の製油所の競争力が海外の輸出型製油所に対して低い状況であること。対策として、国内の需要減少分を成長するアジア市場にもとめ、競争力向上には、低い稼働信頼性を改善する必要があります。稼働信頼性向上のため、製油所の安定操業を確保するため、ビッグデータ解析を用いて事故を予防するための検討を行っています。具体的には、発生すると漏洩により運転に大きな影響を与える、配管の腐食について、従来は作業員が高所等危険な場所での目視観察や点検等を多くの部位で実施していますが、これを超音波等を用いた機器による測定値から状況を推定します。例えば、常圧蒸留装置の配管については、適切な予測モデルを立てて、腐食速度の推定値の予測精度の向上を図り

ました。圧縮機の異常をより速く、高い確度で検知するために訓練されていない従業員でも認識できる解析システム確立の目途を立てました。今後も IoT やビッグデータを使って、製油所の安全運転に貢献できる方法を検討して行きます。

④ 排出エミッションに対する燃料品質や蒸発ガスなどの影響 : 基盤研究所 燃料油研究室 濱野副主任 研究員

ガソリン車から排出される VOC(揮発性有機化合物)にはテールパイプからの排出ガスとテールパイプ以外からの車両蒸発ガスがあり、車両蒸発ガスは給油時(RFL)、駐車時(エンジン停止直後 : HSL、長期駐車中 : DBL)、走行時(RL)に分類されます。JPEC ではガソリン由来の車両蒸発ガスに関する各種低減対策技術の効果を明確にすることを目的に、これまで車両蒸発ガス低減技術の評価・検証を継続して行い、データを蓄積してきています。本発表では、車両蒸発ガス低減技術として ORVR(Onboard Refueling Vapor Recovery)システムに着目し、ORVR システムの車両蒸発ガス低減効果について検討を行いましたので、その内容について報告します。SHED SHED(Sealed Housing for Evaporative Determination)システムを用い、RFL 試験を行いました。

本研究の試験車や試験条件による結論としては以下のとおりです。RFL に関しては、ORVR システムは、Stage II 給油システムに対して、顕著な削減効果を示しました。OEVR システム非装着車に対しては、非常に低い値を示しました。HSL 及び DBL に関しては、キャニスター要領の大きな米国の ORVR 車が、日本の ORVR 車より低い値を示しました。標準的な運転条件における、推算した月間の総蒸発ガス量は、ORVR 車が Stage II 給油システムのものより小さくなりました。

⑤ FCV の動向・インフラ設置の展望 : 自動車・新燃料部 二宮部長

我が国の水素エネルギー利用戦略については、燃料電池自動車 (FCV) や水素ステーションを増やし、その使用量を増大し、水素発電の開発実用化を進め、更には二酸化炭素を排出しない再生可能エネルギーから水素を得る 3 段階で進めることを示しました。燃料電池自動車の増産状況やバスの試験運行について紹介しました。水素供給の面では、国内生産の他、オーストラリアから液体水素やブルネイからの有機ハイドライドでの輸入の検討や水素ステーション建設においては、当センターから基準見直しのための技術情報の提供等の取組、ステーション建設費用低減が重要である点等を紹介しました。石油産業は国内で最大の水素供給が可能な産業でありことから、当センターは、規制の見直しや新たな基準の策定を含め、水素社会実現のために寄与する活動を実施しています。

(2) PTT 技術研究所からの発表

① タイのエネルギー政策 : Mrs. Chonchada Tipdecho, Research Planning Division Manager, Research Planning and Management Department

タイの産業は、農業、軽工業、重工業 (Thailand1.0→3.0) と進みましたが、経済成長率が下がり、中進国 (収入) の罫にかかった状態です。この状況を打開するために、Thailand4.0 と銘打ち、スマート化、高付加価値化、技術創造を進めることとしました。エネルギー分野においては、Energy4.0 として、技術革新 (標準化、スマート化)、エネルギー効率向上 (効率的な管理、資金援助)、エネルギー安全保障 (国内のバイオ・自然エネルギーの利用促進) を、IT 技術を利用して効率的に、環境に優しく生活の質を向上しつつ

進めています。具体的には、電気自動車（EV）の利用促進、エネルギー貯蔵（EV、燃料電池等）、自然エネルギー効率的利用（小規模な再生可能エネルギーとバイオエネルギーの組み合わせ）、低環境負荷の4つを進めています。現状では、それぞれの項目について更に効率化、エネルギー消費の削減、環境負荷低減（COP21の達成）を図っています。

一例として、EVの利用を進めるため、充電ステーションは、現在の約30ヶ所から2019年には150ヶ所内105ヶ所をPTTを含む民間部門が設置し、2021年以降には690ヶ所とする計画です。EVについては2021年以降に120万台に、2019年までに、3輪自動車について、2.2万台を電動化（E-Tuk Tuk）する計画です。その他に、再生可能エネルギー等の利用のための蓄電技術や制御技術の実用化、自然エネルギーの有効利用のための自然エネルギーとバイオ燃料の組み合わせ利用、効率的な自動車、省エネルギーや効率的政府組織等やエネルギーの有効利用による効率的な省エネ社会の実現を目指しています。

② PTTの石油精製部門における強化戦略：MR.CHAKAPHONG THANADKA, Vice President, Petrochemical and Refining Integrated Synergy Project, PTT PLC.

石油精製としては、新たな石化精製設備への投資（それに加えて、小さな精製能力増強で、より高い複雑度を達成する等）、外部環境対策（海外における内燃機関の廃止に向けた発表、動き）、技術改良・技術の転換（自動車燃料需要低成長、ガソリン車保有台数2030年ピークアウト）への対応が必要です。この状況において、PTTは技術改良、デジタル化、高付加価値化、新規ビジネス参入を進めています。石油精製の例としては、安価な原料の入手、プロセスの改善、より高い付加価値の商品販売を進めています。石油化学等では原料購入、運転条件や配送システムの改善・効率化並びに顧客ニーズ、市場動向等への最適化を図ります。製造、流通、顧客、従業員等全てについて、IT技術による生産性向上や新規ビジネス機会創造を図ります。また、アセアンは、高い成長が見込まれ、人口も多く、今後、市場として有望であり、その中でも特に経済成長率の高い近隣諸国を中心に参入を図って行きます。高付加価値商品としては、直鎖アルキルベンゼン製造への投資を行っており、設備能力を急速に高めています。PTTは、政府の成長戦略に基づきインフラを含めた各種事業に対するビジネス参入で貢献して行きます。例えば、今後成長の見込まれるバイオ事業であれば、バイオエネルギー、バイオ化学、バイオ素材のみならず、医療を含めた様々な事業への参入等を図って行きます。現在の組織体制・能力強化と将来への備えに対する研究・技術開発を調和させながらグループの競争力を強化しつつ事業を進めて行きます。

③ PTTの小売販売におけるBig Dataの適用：MR.NOPPADOL DAOSANGSAWANG, Manager, Data Analytics and Customer Insights Division

PTTが小売販売部門へのビッグデータ解析の活用に関する紹介を行いました。デジタルデータの内、解析に利用されているのは1%以下で、今後発展する余地が大きくなっています。ビッグデータ解析のシステム、PTT独自で利用可能なデータソース（227万人のカード会員、1,414ヶ所の給油所POS、1,776ヶ所のアマゾンカフェ、約5,500ヶ所の7-Elevenを含む非石油店舗）、解析モデル、見通しについて説明しました。例として、アマゾンカフェでの人気の高い組み合わせを確認します。この組み合わせを基に、給油所等で割引券の対象を選び、再来店を促したり、アマゾンカフェの利用へつなげたり等の販促に利用します。これら販促キャンペーンや新店舗開店等によるグループの店舗への再来店の状況、変化を見て、次の販促方法・割引対象商品などの参考にします。給油所への来店予測と実績の差異を比較検討して、効果等の分析を試みて

います。更なる効果的な解析手段を構築中です。最後に今後目指している姿について説明します。2016年から2017年はビッグデータの基礎構築、2018年は未構築データの解析、2019年にはIOTやAIへの活用を目指しています。これらの情報を踏まえつつ、新たなITサービスの提供を加えることで、魅力的で来店頻度の高い給油所の構築を目指しています。

④ 燃費効率の高い燃料 : MR.PADOL SUKAJIT, Researcher, Energy Application and Automotive Research Department

GDIエンジンへのエタノール影響性(octane index、熱効率との関係性。将来はより低い炭素分排出効果の実現も視野に入れている)に関する研究を紹介します。タイでは、近年、E10、E20、E85といったエタノールを混合したガソリンやガソール燃料の利用を推進しています。更に、将来、主要な規格としては、E20とE85に集約し、E10やガソリン(E0)を補助的な規格として用いる予定です。今回、現在用いているような様々なエタノール含有量のガソリン燃料(ガソリンE0、E10、E20)を利用したときに、エタノールを添加したガソリンのエンジンへの影響性(オクタン価、熱効率との関係性)を調べるため、車両試験により調査・比較を行いました。定常的、走行モード等様々な条件で試験を行った結果、燃料へのエタノール混合割合が増えると、オクタン価が高くなることにより、熱効率の向上を促進する可能性があることを見出しました。

(3) PTT 技術研究所 (PTT RTI)

11月21日(火)には2日目として、PTT 技術研究所(PTT RTI)で、研究施設に関する情報収集を実施しました。Yuttana 執行副部長の歓迎の挨拶に続き、Nutthapon 博士からRTIの組織として、燃料油研究室、試験分析室、からなること、それぞれの研究内容及び研究設備等の概要、並びに研究部門を増やしており、敷地を倍増していることが説明されました。また、RTIについての質疑応答を行いました。

これに続き、ラボツアーを行い、石油製品の試験分析装置、各種評価装置、石油精製の反応・分析装置、SHED 設備やNMOG (Non-Methane Organic Gas)分析装置、バイオ樹脂の組成検討、成型方法などの研究開発、をはじめとするRTIの保有する最先端の研究設備について紹介を受けました。当センター参加者は高い関心を示し、それぞれの場所で質問等を行うなど情報収集に努めました。



PTT RTIでの集合写真

（４）EV ステーション及び EV バス

当センターは、アセアン地域における石油代替燃料、新燃料の動向にも高い関心を持っており、今回は、PTT が政府の政策に沿って推進している EV ステーション及び EV バスの実証試験状況を調査・情報収集しました。EV ステーションは、バンコクの郊外にあり研究所から本社へ向かう途中の場所に位置しています。EV バスは PTT 本社と最寄駅との間を運航しています。

①EV ステーション

サービスステーションの概要と EV 充電設備の説明を受け、充電のデモンストレーションがありました。サービスステーションは、月間約 3,000KL の燃料油を販売しています。同サービスステーションには PTT グループ企業、車両関連サービス等が併設されている複合施設です。例えばコーヒーショップであるアマゾン、コンビニである Jiffy、車両整備サービスである FIT 等を併設しています。EV ステーションはその一角にあり、急速充電、通常充電の 2 方式が設置されています。

急速充電装置は大型であり、充電接続部（チャデモ型、コネクター）も大きく重いものです。30 分程度で充電が可能とのことでした。通常の充電装置は、本体が小型で、充電コネクター（COMBO 型）も軽量でした。なお、充電には 3 時間程度は必要とのことでした。

充電に際しては、非接触カードによる認証を行います。充電完了または、充電コネクターを離すまでが有効です。したがって、充電中の充電コネクターを外して、他の車に充電しようとしても、利用したカードは操作終了となり、充電が停止となります。新たにカードで認証しないと充電ができないとのことでした。

②EV バス

PTT グループは、3 台（定員 40 名）の EV バスを持ち、内 2 台はリチウムイオン電池車です。午前 7 時～午後 8 時まで 1 日 35 回運航しています。

1 日当り、約 700 人、6 月から 10 月までの間に 3,283 回運航し、累積で 60,216 名の乗客を運んだとのことでした。消費電力は 1.25 kwh / km でした。消費電力としては、モーターが最大 110 kw、エアコンが 7 kw でした。EV バス展示施設のあるエネルギー省（PTT 本社に隣接）にて事業の実施状況についての情報の把握に努め、その後で、実際に試乗もしました。



EV ステーション



EV バス

4. おわりに

PTT は、タイを代表する天然ガス、石油、石油化学企業として、様々な分野の技術開発に取り組んでおり、日本の多くの企業と共同研究を行うなど、海外の技術動向にも極めて高い関心を持っています。すでに総合エネルギー・石油化学企業として、国内事業を行っていると同時にタイ政府の政策、例えば EV 自動車普及を推進するために上述の EV バスの実証試験や、充電ステーション設置等を実施しております。また、上流はもとより、石油精製、石油化学でも競争力を向上するため、プロセス全体を含む運転条件の最適化、高付加価値製品の増産をしつつ、アジアを中心とし、輸出を含めた海外への事業展開を図っております。この意味で、我が国の石油産業の成長戦略を考えるうえでも大変参考になる企業だと考えられます。

当センターは、今後も同社との情報・技術交流を通じて、タイ及びアセアン地域の石油製品需給、石油製品の品質動向やバイオ燃料等再生可能エネルギーの動向について最新情報を収集していきたいと考えています。

なお、次回は日本で開催し、会議を中心とした技術交流を計画しています。

【第8回 JPEC-PTT 石油技術会議】プログラム

Program on

The 8th JPEC-PTT Technical Information Exchange Meeting

20 - 21 November, 2017

Ayutthaya, Thailand

Day 1: Monday, 20 November, 2017 @ PTT Research and Technology Institute (PTT RTI) (Ayothaya Meeting Room)

TIME	ACTIVITIES
9:30-9:45	Welcome Speech – MISS DUANGPORN THIENGWATANATHAM, Executive Vice President, PTT Research & Technology Institute
9:45-10:00	Greeting Address – MR.MASAYUKI NAKANO, Executive Director, JPEC
10:15-10:40	JPEC presentation- 「Energy Policy and Situation of Oil Industry in Japan」 by MR.HIROMI ADACHI, Director, Information and Research Department.
10:40-11:05	PTT presentation- 「Energy Policy in Thailand」 by MRS.CHONCHADA TIPDECHO, Research Planning Division Manager, Research Planning and Management Department
11:05-11:30	JPEC presentation- 「Competitiveness of Japanese Refineries and Issues for Products Export」 by MR.SOICHI YAMAMOTO, Senior Researcher, Information and Research Department.
11:30-13:00	Lunch
13:00-13:25	JPEC presentation- 「Investigation of Big Data Analytics for Stable Refinery Operation」 by MR.JUN AKIMOTO, Chief Senior Researcher, Technology and Planning Department.
13:25-13:50	PTT presentation- 「PTT Strategy on Strengthening Refinery Facilities」 by MR.CHAKAPHONG THANADKA, Vice President, Petrochemical and Refining Integrated Synergy Project, PTT PLC.
13:50-14:15	PTT presentation- 「The Application of Big Data for PTT's Retail Marketing」 by MR.NOPPADOL DAOSANGSAWANG, Manager, Data Analytics and Customer Insights Division
14:15-14:30	Coffee Break

14:30-14:55	JPEC presentation- 「The evaluation of the various technologies to reduce evaporative emissions from gasoline vehicles」 by JUNYA HAMANO, Advanced Technology and Research Institute, Fuel Research Laboratory.
14:55-15:20	PTT presentation- 「Fuel for Efficiency」 by MR.PADOL SUKAJIT, Researcher, Energy Application and Automotive Research Department
15:20-15:45	JPEC presentation- 「Present situation of FCV and Prospect of HFS in Japan」 by MR.TAKAYUKI NINOMIYA, Director, Auto Oil and New Fuels Department.
15:45-16:00	「Summary and Closing Remarks」by DR.YUTTANA SUWANNACHOT, Vice President

Day 2: Tuesday, 21 November, 2017 @ PTT Research and Technology Institute (PTT RTI), Ayutthaya and PTT EV Charging Station / EV Bus, Bangkok

TIME	ACTIVITIES
7:50/9:30	Leave Hotel/ Arriving at PTT RTI
9:30-10:00	Presentation: • Welcome Address by DR.YUTTANA SUWANNACHOT, Vice President • PTT RTI Profile • Activity of PTT Research and Technology Institute (by DR.NUTTHAPON SUPAWIWAT, Analyst, Research Planning and Management Department)
10:00-12:00	Laboratories & Facilities
12:00-13:00	Lunch
13:00-15:30	Leaving PTT RTI/ Stopping by PTT EV Charging Station
15:30-16:30	EV Bus, ENCO Building
16:30	End

トピックス

「平成 29 年度第 2 回ペトロリオミクス技術セミナー」開催報告

1. はじめに

当センターは、平成 29 年 12 月 1 日（金）に本部会議室において、「平成 29 年度第 2 回ペトロリオミクス技術セミナー」を開催しました。

「ペトロリオミクス技術」は、石油精製における先進的な技術開発の一つとして、重質油の組成・構造・反応性を詳細に解析できる技術であり、当センターでは本技術に関する調査を平成 21 年度より開始し、平成 23 年度から METI の委託事業として本格的な技術開発を開始しました。平成 28 年度からはペトロリオミクス技術開発の第 2 期目となる「高効率な石油精製技術の基礎となる石油の構造分析・反応解析等に係る研究開発」を開始し、前事業の成果物である各種の要素技術や基本モデルをベースに、製油所における諸課題の解決に活用できる実用的な技術に発展させることを目指しています。

本セミナーは、ペトロリオミクス技術開発事業の成果について、石油関連業界の皆様方の理解をさらに深め、利用していただくとともに、今後の石油関連分野における技術開発の共通課題を発掘することを目的として、企画・開催しています。

2. セミナーの概要

前回は今年度初ということで、ペトロリオミクス技術の体系から主要技術の開発状況全般を説明し、60 名超の参加を得て実施しました。2 回目となった本セミナーでは、ペトロリオミクスによる組成・構造解析情報から重質油の工学物性を推算する技術開発をテーマとして取り上げました。また前回セミナーのアンケートで、「学術的な裏付け、理論」と「応用、活用事例」の両面への関心が高かったため、当該技術の理論と活用事例に分けた構成としました（図 1 のプログラムを参照願います）。

当日は、石油、触媒・エンジニアリング関係の企業や大学・公的研究機関などから 33 名の参加者を得ています。

（1）物性推算技術の基礎と精度向上への取組

物性推算技術の「理論」については、前事業から一貫して重質油の物性推算技術の開発を担当していただいている出光興産(株)の間瀬様より、既存の石油物性推算法の問題点を改善するため、ペトロリオミクス情報

に基づいて対応状態原理、原子団寄与法、混合則などの組み合わせによる物性推算法を改良し、推算精度を向上させた研究成果についてご講演をいただきました。

会場からは、更なる精度向上や、製造現場での実用化への期待を込めて多くの質問をいただきました。

（２）物性推算技術のプロセス開発への活用

物性推算技術の「活用事例」については同じく前事業から重油直接脱硫装置反応塔内の流動解析技術の開発に携わっている当センター寺谷より、活用事例として RDS 反応塔内の流動連成シミュレーションとセジメント生成予測に関する相溶性評価の２点について講演いたしました。

会場からは、ペトロリオミクス技術を用いた相溶性評価技術（MCAM）の実用化の可能性や、国際的な海洋船舶燃料規制への展開を期待する質疑等がありました。

平成29年度 第2回ペトロリオミクス技術セミナー		
平成29年12月1日（金） JPEC本部第1会議室		
15:00～15:05	開会のあいさつ	技術企画部 稲村部長
15:05～15:15	ペトロリオミクス技術セミナーについて	ペトロリオミクス研究室 中村室長
15:15～16:15 講演45分 質疑15分	物性推算技術の基礎と精度向上への 取り組み	出光興産㈱ 生産技術センター 間瀬 淳 様
16:15～16:55 講演30分 質疑10分	物性推算技術のプロセス開発への 活用	ペトロリオミクス研究室 寺谷研究員
16:55～17:00	閉会のあいさつ	技術企画部 豊岡事業統括リーダー

図1 セミナーのプログラム



図2 セミナー風景

3. おわりに

今年度 2 回開催した「ペトロリオミクス技術セミナー」を通じて、参加者からはペトロリオミクス技術開発成果の早期実用化への期待に応えるためにも、さらに技術開発成果・内容を関係者に認知・理解していただく必要があると感じました。

当センターでは、ペトロリオミクス技術の完成度を向上させ、石油関連企業の皆様に現場で使っていただけるよう、実用化を目指した技術開発を計画通り推進するとともに、毎年開催している「JPEC フォーラム」と合わせて、「ペトロリオミクス技術セミナー」を今後も定期的に、いっそう充実した内容で開催してまいります。

今後とも当センターのフォーラム、セミナーにご参加いただけますよう、よろしくお願いいたします。

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 〒105-0011 東京都港区芝公園 2 丁目 11 番 1 号 住友不動産芝公園タワー

●総務部	TEL・03(5402)8500	FAX・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
○水素利用推進室	8513	8527
○自動車・燃料研究(JATOP)	8505	8520

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

Japan Petroleum Energy Center (JPEC)
Chicago Office
(c/o JETRO Chicago Center)
1 E. Wacker Dr., Suite 3350, 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 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

北京市朝陽区建国門外大街甲 26 号
長富宮井公樓 401
郵便 100022
TEL: +86-10-6513-9832 FAX: +86-10-6513-9832



本調査は経済産業省の「平成 29 年度石油精製に係る諸外国における技術動向・規制動向等の調査・分析事業」として JPEC が実施しています。無断転載を禁止します。