

CONTENTS

■特集

- ◎ 調査報告「欧州石油エネルギー事情
～欧州域における石油精製・石化投資動向～」 1
- ◎ 国際会議「第9回 JPEC-PTT 石油技術会議」報告 14

■トピックス

- ◎ 「平成 30 年度ベトロリオミクス技術セミナー」開催報告 24

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

～欧州域における石油精製・石化投資動向～」

1. はじめに

欧州の石油精製業界は 2008 年の経済危機以降の需要減退と精製マージンの低下により、合理化の動きが加速しました。2010 年以降 26 製油所が 2016 年までに閉鎖又は能力削減を行っており、計 2.3mb/d の原油処理能力が削減されました。石油化学業界も同様に、スチームクラッカー 6 基を閉鎖しています。

環境規制として、産業排出指令(IED)、燃料品質指令(FQD)、再生可能エネルギー指令(RED)、欧州排出権取引制度(EU-ETS)等の欧州独自規制対応コストや高いエネルギーコスト負担が重なっていることに加えて、近年は、中東やロシアでは最新の大型製油所・アップグレード装置への投資が進み、米国ではシェール革命による安価な原料を活用することができることなどから、欧州域外の製油所は競争力を高めています。過去より、欧州はガソリン/軽油のインバランスに苦しんでいますが、上記のように域外から安価で高品質な製品が流入し、域内需要減退と合わせて、益々競争環境が厳しくなることが想定されます。

2. 調査目的

2020 年には IMO 船舶燃料硫黄分規制強化が開始されます。規制適合燃料生産の為にアップグレード投資が必要ですが、ガソリン/軽油のインバランス対応と合わせて、各社・製油所はどのように対応するのか、更に、BP outlook で発表されているように、自動車・トラック等の輸送用燃料需要の減退を中心に、世界の石油需要は 2035-40 年頃にはピークアウトするであろうと考えられています。一方で、石油化学需要は堅調に推移するため、石油精製業界の成長ドライバーは輸送用燃料から石油化学原料生産へシフトすると考えられています。但し、石油化学需要成長は中国・インド等のアジア域で見られるため、生産施設は中国やインド、安価な原料を活用できる米国や中東で盛んに建設されているのが実態です。会社毎に欧州における石化を含めた製油所における投資・競争力強化戦略の実態を把握することで、日本における戦略立案の一助になることを目的として、本調査を実施します。

3. 調査結果

(1) 世界の石油需要見込

2018 BP Energy Outlook では、これまで石油需要の成長ドライバーであった輸送用燃料需要が、2035 年以降は減少に転じ、石油需要合計でもピークアウトするものと考えられています(図 1、図 2 参照)。但し、石油化学需要は堅調に推移し、石油需要を下支えすると考えられています。

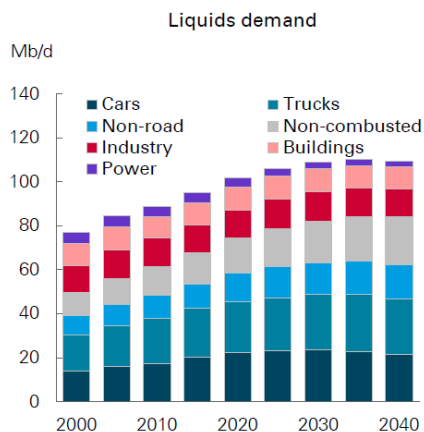


図 1 部門別石油需要推移

出所: 2018 BP Energy Outlook

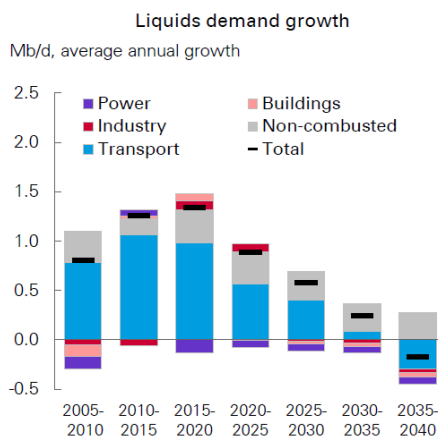


図 2 部門別石油需要成長推移

出所: 2018 BP Energy Outlook

(2) ExxonMobil

① 概要

ExxonMobil(以下 EM と略す)は 22 製油所、4.9mb/d の精製能力(Laffan 製油所・Whangarei 製油所を除く)を北米・欧州・アジアに保有し、石化ビジネスと統合しています。経済危機以降、下流ビジネスは利益面で大きく貢献し、2013 年時点では全社 25%以下の利益貢献率でしたが、2017 年には 2/3 を占めるまでになっており、原油価格が乱高下しても下流ビジネスは安定的な利益を計上しています(図 3 参照)。

純使用総資本利益率(ROACE)は他のメジャーに比べ相対的に高く、今後 5 年間で毎年 \$ 8Bil のフリーキャッシュフローを生み出すと考えられています(図 4 参照)。2017 年は下流ビジネスに \$ 5Bil を投資しており、これは全社投資額の 23%に当たります。景気低迷以前の投資金額は \$ 3.8Bil(全社投資の 10%)であり、その当時の投資金額を大きく上回っています。EM の投資戦略としては、下流ビジネスは重要な位置付けと認識されており、上流と合わせて、垂直型統合ビジネスが重要視されています。

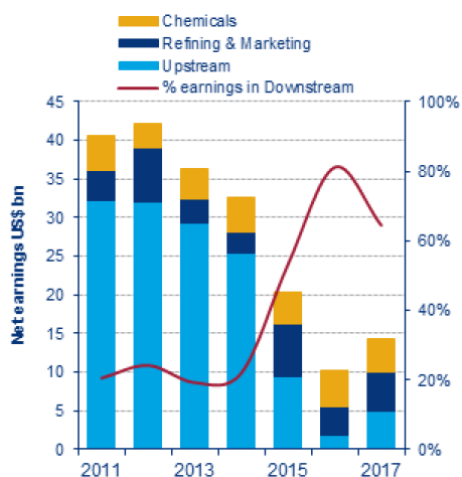


図 3 部門別収支

出所:EM reports, Wood Mackenzie

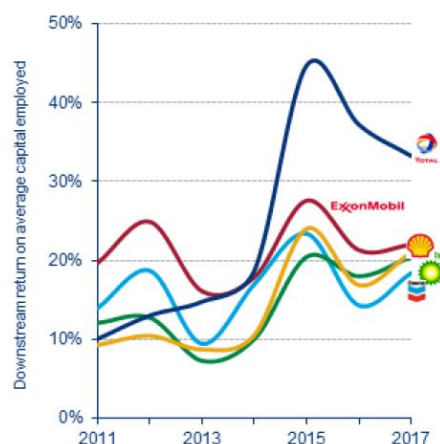


図 4 下流部門 ROACE

出所:Wood Mackenzie

EM の強みは、製油所と石油化学ビジネスが統合されている事であり、70%の石油化学製品生産能力は製油所と統合されています。石油化学製品の取扱いは、石油メジャーの中でも最大であり、コモディティ商品も特殊製品も幅広いビジネスを展開しており、更には北米や中東の安価なエタン原料へのアクセスが良い立地に生産施設を有しています。一方、弱みは、欧州製油所の複雑度が低く、利益率・競争力が低いことで、欧州の中でも競争力のある西欧マーケットに投資・資産を集める動きがあります。

② 石油精製・石油化学

22 製油所のうち、大型製油所の精製能力と複雑度(Nelson Complexity Index)を表 1、表 2 に、地域毎の精製能力、Net Cash Margin(NCM)をそれぞれ図 5、図 6 に示します。

表 1 EM 地域毎の大型製油所精製能力・複雑度一覧

Location	Refinery	ExxonMobil interest %	CDU capacity (kb/d*)	Nelson complexity (2016)	Chemicals integration
North America					
PADD III	Baytown	100%	561	13.9	Yes
PADD III	Baton Rouge	100%	503	13.0	Yes
PADD III	Beaumont	100%	366	12.3	Yes
PADD II	Joliet	100%	236	10.3	No
Canada	Edmonton	69.6%	191	8.1	No
Europe					
Belgium	Antwerp	100%	307	5.8	Yes
UK	Fawley	100%	262	9.8	Yes
France	Gravenchon	82.9%	239	9.3	Yes
Netherlands	Rotterdam	100%	192	7.6	No
France	Fos sur Mer	82.9%	133	6.2	No
Asia-Pacific					
Singapore	Jurong - PAC	100%	592	9.5	Yes
Thailand	Sriracha	66%	167	6.1	Yes
Australia	Altona	100%	86	10.0	No
China	Fujian	25%	268	6.9	Yes

出所:Wood Mackenzie

表 2 EM 欧州の製油所精製能力残り

Location	Refinery	capacity(kb/d)
ITALY	Augusta, Siracusa	190
ITALY	S. Martino Di Trecate	180
NORWAY	Slagen	120

出所:JPEC

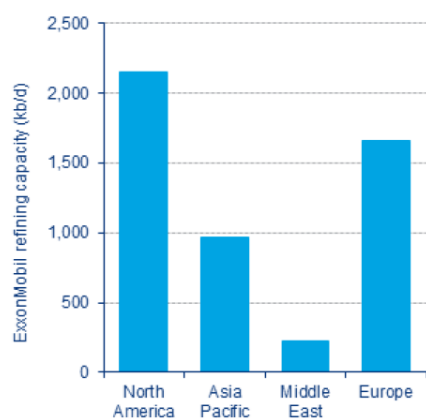


図 5 地域毎の精製能力

出所:Wood Mackenzie

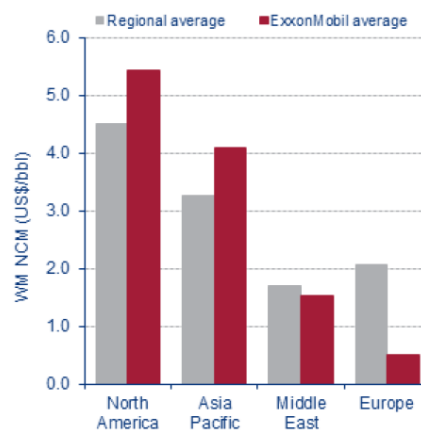


図 6 地域毎の NCM(他社平均比較)

出所:Wood Mackenzie

(a) 北米

精製能力は 2.15mb/d、EM 全体の 43%に値する最大の精製能力が集まり、最も利益を上げるエリアです。PADDⅢ・メキシコ湾岸に位置する Baytown, Baton Rouge, Beaumont の 3 製油所で精製能力 1.43mb/d に上り、Permian に近接する利点があります。更にネルソン指数が高く、石油化学事業とも統合されています。2016 年 EM の北米製油所平均 NCM は \$ 5.7/bbl で、地域平均 \$ 4.3/bbl を大きく上回ります。2020 年の船舶燃料硫黄分規制開始によって、分解能力の高い PADDⅢの製油所は更に利益率が高まることが予想されます。

主要石油化学原料の生産能力・投資実績・計画を地域毎に示すと、北米・シンガポールに集中していることが分かります(表 3、表 4 参照)。

表 3 EM 石油化学原料生産能力(2017 年末時点)

capacity at year-end 2017(Mt/y)		Ethylene	Polyethylene	Polypropylene	Paraxylene
North America	Baton Rouge, Louisiana	1.1	1.3	0.4	-
	Baytown, Texas	2.3	-	0.7	0.6
	Beaumont, Texas	0.9	1.0	-	0.3
	Mont Belvieu, Texas	-	2.3	-	-
	Sarnia, Ontario	0.3	0.5	-	-
Europe	Antwerp, Belgium	-	0.4	-	-
	Fawley, UK	-	-	-	-
	Fife, UK	0.4	-	-	-
	Gravenchon, France	0.4	0.4	0.3	-
	Meerhout, Belgium	-	0.5	-	-
Middle East	Rotterdam, Netherlands	-	-	-	0.7
	AL-Jubail, Saudi Arabia	0.6	0.7	-	-
	Yanbu, Saudi Arabia	1.0	0.7	0.2	-
Asia Pacific	Fujian, China	0.3	0.2	0.2	0.2
	Singapore	1.9	1.9	0.9	1.8
	Sriracha, Thailand	-	-	-	0.5
Total world wide		9.2	9.9	2.7	4.1

出所:JPEC

表 4 EM 主な石油化学投資実績・計画

2012-2017	Location	Capacity (Kta)	Product
Saudi Arabia	Al-Jubail	400	Synthetic rubber; specialty elastomers
Singapore	Singapore	1,000	Ethylene
	Singapore	1,300	Polyethylene
	Singapore	500	Polypropylene
	Singapore	400	Benzene
	Singapore	130	Isononyl alcohol
	Singapore	90	Adhesion resin
United States	Mont Belvieu	1,300	Polyethylene
2018+			
Asia Pacific	TBD	1,000	Ethylene, derivatives
Singapore	Singapore	140	Butyl
United States	Baytown	1,550	Ethylene
	Beaumont	650	Polyethylene
	Gulf Coast	450	Polypropylene
	San Patricio	1,800	Ethylene
	San Patricio	600	Monoethylene glycol
	San Patricio	1,300	Polyethylene

出所:ExxonMobil

(b) 欧州

EM は欧州に 9 製油所保有し、精製能力は 1.66mb/d、EM 全体の 34%の能力が存在しますが、北米に比べても NCI は低く、NCM は \$ 0.5/bbl のみで、他社平均を大きく下回っています(表 1、図 6 参照)。図 7 に示す通り、欧州・EM 製油所の NCM を比較していますが、EM の上位製油所であっても中位程度の競争力しか有していないのが実態です。

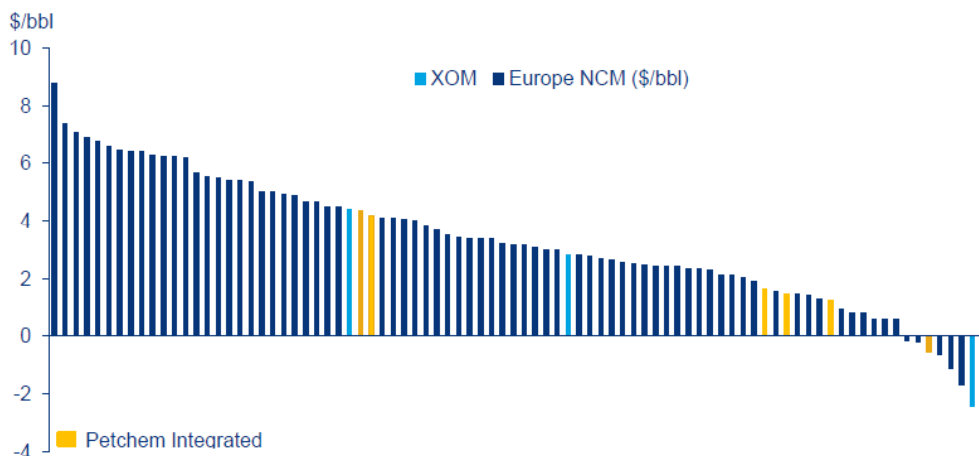


図 7 欧州製油所と EM 製油所 NCM 比較

出所:Wood Mackenzie

欧州は歴史的に精製能力余剰に苦しみ、近年は一段落しましたが、低マージンの環境が続いたため、閉鎖・能力削減を迫られてきました。それでも、EM は他メジャーとは異なり精製能力を維持してきた背景があります。欧州の中でも相対的に EM の製油所競争力は低いですが、Antwerp(白)・Rotterdam(蘭)・Fawley(英)・Port-Jerome Gravenchon(仏)製油所は重要拠点と考えられています。

具体的には、Antwerp 製油所では Delayed coker に投資(投資額 \$ 1Bil)し、2018 年に稼働を始めています。Rotterdam 製油所では Hydrocracker に投資(投資額 \$ 1Bil)し、ここも 2018 年に稼働を始めています。両製油所共に、ARA 地域(Amsterdam, Rotterdam, Antwerp の 3 都市をまとめた呼称)に属し、貯蔵・輸送インフラが整い、石油化学プラントが隣接、更に需要地にも近いことから、欧州の中でも重要な拠点となります。投資は、ガソリン/軽油のインバランス対応の為、軽油留分増産のために 2014-2015 年に意思決定されましたが、結果的に IMO 対応にも繋がっています。更に Fawley へのアップグレード投資計画(投資額 £ 500m)も 2018 年に発表されています。

一方で、イタリアにある Augusta 製油所をアルジェリア国営 Sonatrach の子会社 Sonatrach Raffineria Italiana S.r.l.への売却取引完了が 2018 年 12 月に発表されました。

軽油留分増産のために上記のような大型投資と競争力の低い資産売却によって、マーケットの再構築を進めていますが、欧州における石化ビジネスの投資は数えるほどしかありません。

米国では、シェール増産によって NGL 価格下落圧力が掛かり、米国産エタンの競争力が向上しました。米国では、2001 年以降エタンクラッカーが建設されていませんでしたが、2014 年 4 月に Chevron-Philips chemical が建設を発表し、2018 年に 1.5Mt/y のエタンクラッカーが稼働しました。それ以降、

米国におけるエタンクラッカーの投資が加速し、2021 年までに 13.0Mt/y のエチレン製造能力が新設されます。

一方、欧州では 20 年間エタンクラッカーの新設はありませんが、米国産エタンを活用する動きがあります。米国が世界最大のエタン生産国で世界計の 38%、続いて中東 34%。米国シェール輸出が活性化し、2014 年には Borealis がスウェーデンのエチレンプラントに、Versalis(Eni 子会社)が仏・Dunkirk クラッカー用に、Sabic が英国クラッカー用に、それぞれ輸入すると発表しています。Ineos は 8 隻のエタン運搬船を建設し、2016 年 3 月に米国エタンを積んだ運搬船が初めて、ノルウェーRafnes に到着しました。

EM は Shell と共同で、2017 年中旬、英国の Fife エチレンプラントで Ineos 輸入設備を利用して米国産エタンを輸入する予定と発表し、実行されています。Rotterdam 製油所において、熱分解装置である Flexicoking のリヴァンプ(36→42kb/d)を実施し、残渣油の分解能力向上と二次装置からのコークスガス化による石化原料生産増への投資はありますが、全体としては、米国で実施されているような大型投資は欧州では見られず、米国産エタン活用の動きがある程度です。石化ビジネスには \$ 20Bil 以上の投資が実行中・計画されており、そのうち 40%が既に実行に移されています。計画中の案件のうち、投資額の 50%は米国メキシコ湾岸に、40%はアジアに向けられる予定です。

EM ではありませんが、唯一の大型投資として、Ineos が€2.7Bil かけて、エタンクラッカー・PDH を西欧の海岸沿いに建設すると 2018 年 7 月に発表しています。

(c) アジア

アジアにおける精製能力は 0.9mb/d、EM 全体の 18.5%を占めます。シンガポールの Jurong-Pulau Anyer Chawan 製油所単独で、592kb/d と EM のアジアにおける精製能力の大半を占めます。また、中国の Fujian 製油所 268kb/d に 25%出資しています。この両拠点は精製マージンが低い傾向がありますが、石化との統合及び利益率の高い潤滑油・ビッチュメン等によって一部緩和されています。アジアにおける EM 製油所の NCM は \$ 4.4/bbl、地域平均 \$ 3.3/bbl を上回っています(図 8、図 9 参照)。

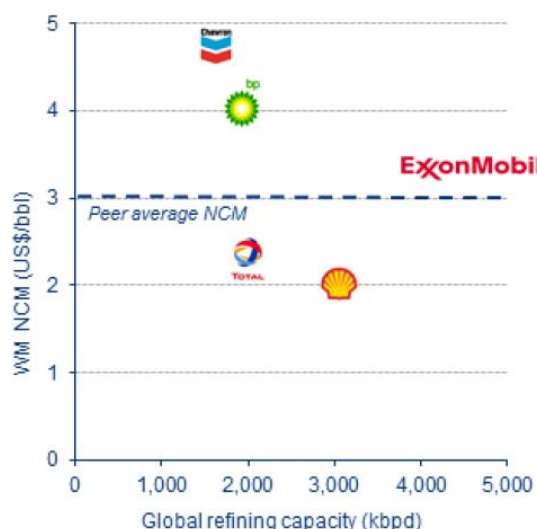


図 8 石油メジャー5 社精製能力・NCM

出所:Wood Mackenzie

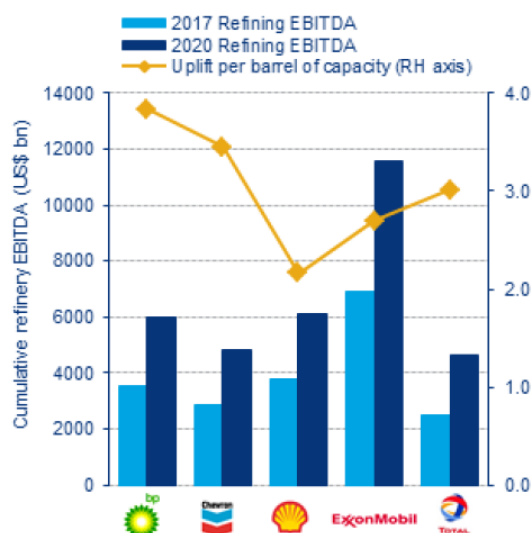


図 9 石油メジャー5 社 EBITDA(2017・2020)

出所:Wood Mackenzie

③ IMO

2020 年に開始される船舶燃料硫黄分規制強化によって、船舶燃料は高硫黄燃料から 0.5%燃料ヘシフトします。規制適合燃料の入手可能性・価格・規制取締り制度・規制遵守率等、不確定な要素が多々ありますが、軽-重質原油価格差が拡大し、分解能力の高い製油所には大きなアドバンテージがあると考えられています。EM(特にメキシコ湾岸)の製油所は、他社に比べて分解能力が高く、規制開始による利益を多く享受できると考えられています。

(3) Total

① 概要

Total の全世界合計の精製能力は 2.0mb/d で、多くは欧州に集中しています(表 5 参照)。欧州には 8 製油所・精製能力 1.5mb/d 保有し、全社の 75%を占めていて、そのうち半数の 4 製油所は、フランスにあります。Total の欧州製油所は、精製規模・複雑度共に多様で、Gonfreville, Antwerp 製油所は高付加価値輸送燃料製造得率が高い拠点です。更に石油精製・石化ビジネス部門が統合され、Gonfreville, Antwerp 製油所はインテグレーションハブとしての機能を担っています。他にフランス国内の Carling, Feyzin, Lavera に石化工場を保有しており、欧州域内の石化製品生産能力は 10.0Mt/y、Total 全体の 43%を占めています。

表 5 Total 欧州製油所一覧

Country	Refinery name	Company share (%)	Refinery operator	CDU capacity (kb/sd)	Complexity
Belgium	Antwerp	100	Total	338	7.93
France	Donges	100	Total	219	5.76
France	Feyzin	100	Total	109	7.32
France	Gonfreville	100	Total	253	11.8
France	Grandpuits	100	Total	101	7.08
Germany	Leuna	100	Total	227	7.04
Netherlands	Zeeland	55	Total	166	9.28
UK	Lindsey	100	Lindsey Oil Refinery	109	10.63

出所:Wood Mackenzie

② 石油精製

Total は現時点でも EM と並び欧州域においては最大規模の精製能力を誇りますが、2010 年以降、20%の精製能力削減を進めてきました。

2015 年にはドイツ北部にある Schwedt 製油所(240kb/d)の持ち分 16.67%を Rosneft に売却、2016 年には英国の Lindsey 製油所の精製能力を 100kb/d 削減、2017 年にはフランスの La Mede 製油所(150kb/d)の原油処理停止、2018 年にはイタリアにおける JV TotalErg を解散し、Trecate 製油所(180kb/d)の持ち分 13.0%を Anonima Petroli Italiana(API)に売却しています。

一方で、最適化プロジェクトとして、重要拠点である Antwerp 製油所には€1Bil 投資し、RDS のリヴァンプ、SDA と Mild Hydrocracker の新設による留出油生産最大化・重質油生産最小化を図ります。加えて、オフガス・エタンプロジェクトとして、オフガス装置新設によるオフガスの石化原料利用、スチームクラッカーのリヴァンプとフレキシブル化によるエタン活用の促進を進めています。これにより、同製油所ではエチレン生産

能力が 1.1Mt/y となり、2017 年の石化原料比率はナフサ 60%であったのを、2025 年にはナフサ 40%、エタン&LPG60%にする計画を掲げています。

その他、原油処理を停止した La Mede 製油所にはバイオ製油所への変換の為に、€275m 投資し、2019 年 HVO 生産を開始します。更にフランスの Donges 製油所には€400m を投資し、脱硫装置を建設、2019 年完成予定、Zeeland 製油所には Hydrocraker を 2020 年までに建設する計画があります。

資産の効率化により 20%の精製能力を削減してきましたが、製油所の複雑度・収益性は相対的に向上してきました。

③ 石油化学

Total の 2017 年石化製品販売量は 21.4Mt/y、おおよそ欧州 50%、北米 25%、アジア/中東 25%の内訳です(表 6 参照)。投資動向を纏めると、米国 Port Arthur において、1.0Mt/y のエタンクラッカーを新設、2020 年稼働の予定です。アジアでは、韓国のスチームクラッカーリヴァンプ(0.3→1.4Mt/y)、中東では、サウジアラビアにおけるエチレン生産能力 1.5Mt/y の新設計画がある等、EM 同様に大型投資は欧州以外で計画されています。欧州における投資は、『②石油精製』で記載の通りです。

表 6 Total 石油化学製品地域別販売数量推移

				2017	2016	2015	2014	2013
(in thousands of tons)	Europe	North America	Asia and Middle East ⁽²⁾	World	World	World	World	World
Olefins ⁽¹⁾	4,283	1,525	1,571	7,379	7,468	7,433	7,791	7,654
Aromatics ⁽⁴⁾	2,903	1,512	2,494	6,909	6,844	6,783	6,773	5,635
Polyethylene	1,120	445	792	2,357	2,338	2,338	2,338	2,289
Polypropylene	1,360	1,200	400	2,960	2,950	2,950	2,950	2,895
Polystyrene	637	700	408	1,745	1,745	1,745	1,805	1,530
Others ⁽⁵⁾	-	-	63	63	63	63	63	63
Total	10,293	5,382	5,727	21,401	21,407	21,312	21,720	20,065

(1) Excluding inter-segment sales.

(2) Including interests in Qatar, 50% of Hanwha Total Petrochemicals Co. Ltd and 37.5% of SATORP in Saudi Arabia.

(3) Ethylene + Propylene + Butadiene.

(4) Including monomer styrene.

(5) Mainly Monoethylene Glycol (MEG) and Cyclohexane.

出所: Total

(4) Shell

① 石油精製

Shell の全世界合計の精製能力は 2.9mb/d で、欧州には 5 製油所、約 1.0mb/d と Shell 全体の 30%、米国 40%、アジア・オセアニア 25%と地理的に幅広い地域に分布しています(図 10、表 7 参照)。

Shell の欧州製油所は競争力が高く、効率的です(図 11 参照)。2018 年には Pernis 製油所において SDA 新設、Hydrocraker のリヴァンプが完了しています。欧州を全体的に見ても、投資が完了しており、高稼働を維持することが必要と考えられています。現地のトレーディング事業含めて、Fredericia 製油所の売却が検討されていましたが、条件が整わなかったために成立しませんでした。

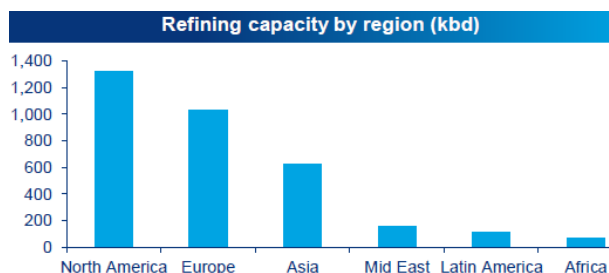


図 10 Shell 地域別精製能力

出所: Wood Mackenzie

表 7 Shell 欧州製油所精製能力

	Location	Shell interest (%) [A]	Crude distillation capacity	cracking/visbreaking/coking	Catalytic cracking	Hydro-cracking
Denmark	Fredericia [C]	100	67	25	—	—
Germany	Miro [D]	32	287	34	87	—
Germany	Rheinland	100	325	44	—	80
Germany	Schwedt [D]	38	214	40	52	—
Netherlands	Pernis	100	404	45	48	83

出所: Shell

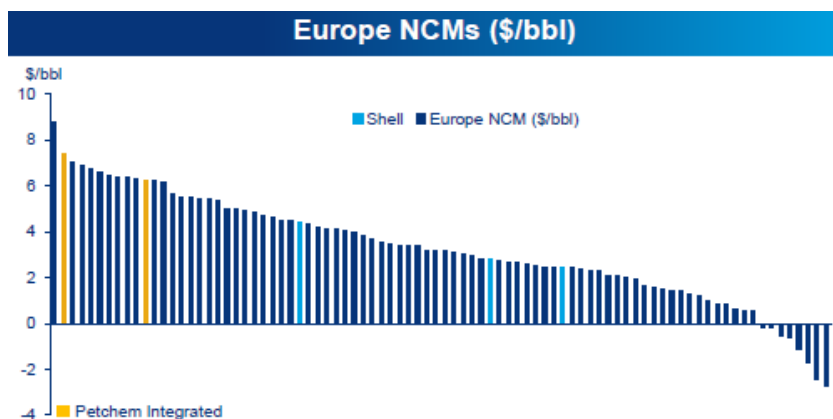


図 11 Shell 製油所 NCM

出所: Wood Mackenzie

② 石油化学

Shell の 2017 年石化製品販売数量は 18.2Mt/y です。欧州・アジア・米国の 3 地域共に、ほぼ 6.0Mt/y 前後の販売数量を有しています(表 8 参照)。石化戦略は既存設備への生産能力拡大・効率性向上・原料調達強化に投資を向けることです。

2017 年 11 月には、米国ペンシルベニアにおいて、低価格エタンを活用したポリエチレン生産装置建設開始を発表しています。2020 年初期に商業生産を開始する予定で、ポリエチレンの生産能力は 1.6Mt/y と

なります。また、米国ルイジアナにおいて、αオレフィン生産装置建設が着実に進行し、2018 年 12 月に稼働し始めています。αオレフィンの生産能力は 0.425Mt/y 増加し、合計 1.3Mt/y 以上になります。

中国においては、China National Offshore Oil Corporation (CNOOC)との合併でエチレンクラッカーを新設し、2018 年 5 月に稼働し始めています。これによりエチレン生産能力は 1.2Mt/y 増加します。

EM・Total 同様に、Shell も欧州において現在進められている大型投資はありません。

表 8 Shell 石化製品販売数量推移

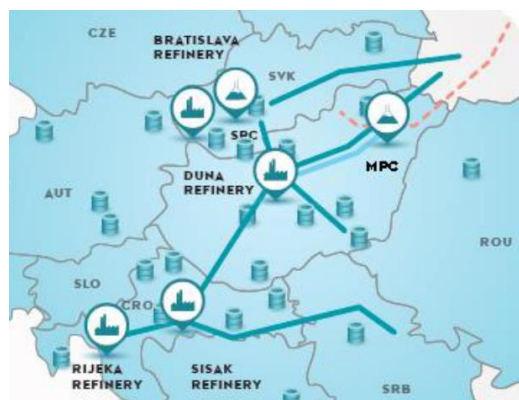
	2017	2016	2015
Europe	6,115	5,743	4,936
Asia	5,758	5,127	5,895
Americas	6,366	6,400	6,280
Total	18,239	17,292	17,148

出所:Shell

(5) Mol グループ

① 石油精製・石油化学

MOL グループ(以下 MOL と略す)は、ハンガリー・スロバキア・クロアチアに 4 製油所・2 石化生産施設(MPC・SPC)を保有します。精製能力は 440kb/d、2017 年石化販売量は 1.3Mt です(図 12 参照)。



Location	Refinery	capacity(kb/d)
CROATIA	Rijeka	90
CROATIA	Sisak	61
HUNGARY	Danube Duna	165
SLOVAKIA	Bratislava	124

図 12 MOL グループ生産施設立地

出所:MOL

MOL は 2030 年戦略を掲げた自社ポートフォリオを構築しました。その中で、陸上輸送燃料が需要減退する一方で、石化需要は増加するという背景を考慮し、陸上輸送燃料生産割合を減らし、JET・石化等の非陸上輸送燃料割合を大きく増やす目標を掲げています。具体的には、2015 年実績、製油所からの陸上輸送燃料生産比率 70%:非陸上輸送燃料 30%を 2030 年には 50%:50%にする目標です。

MOL は 2017~2021 年の間に最大 \$ 1.9Bil の投資を石化生産に実施・計画しています(図 13 参照)。具体的には MPC・SPC のスチームクラッカーのリヴァンプ・エネルギー効率化に \$ 600m、LDPE 生産装置新設 \$ 350m、HDPE 装置リヴァンプ、FCC リヴァンプ \$ 60m、Polyol 装置新設 \$ 1.0Bil 等です。

2017-2021 年投資計画も含めると 2030 年までに合計 \$ 4.5Bil を石化生産に投資します。

石化原料生産量を現状の 1.5Mt/y から 3.0Mt/y にすることが目標です。基本的な考え方は、欧州におけるナフサクラッカーはエタンを原料とする生産者に対して競争力がないこと、クラッカーは効率性向上と高付加価値商品生産に焦点を当てることとしています。プロピレン・ブタジエン・アロマに注力する方向性です。

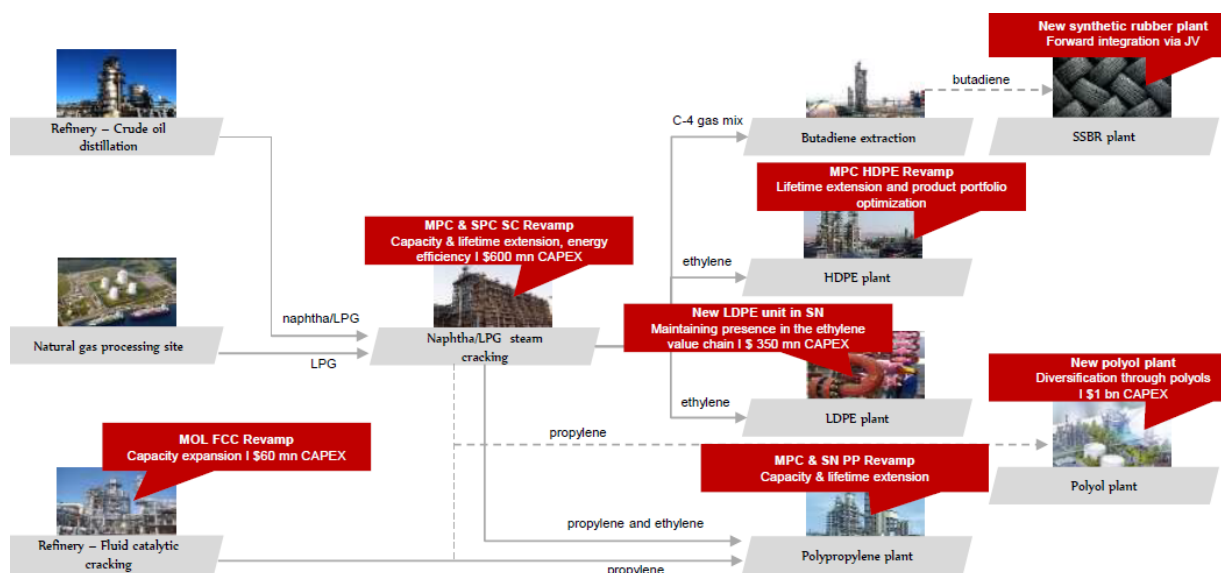


図 13 MOL 石化投資計画(2017-2021)

出所:MOL

(6) Neste

フィンランド石油会社 Neste は、フィンランド国内に 2 製油所・精製能力 264kb/d 保有する石油会社であると同時に、再生可能ディーゼル(RD)生産のリーディングカンパニーです(図 14 参照)。現在、フィンランド・ロッテルダム・シンガポールの 3 箇所に生産拠点を構え、RD 生産能力 2.6Mt/y を保有します。そのうち、シンガポールは 1.0Mt/y の生産能力ですが、1.3Mt/y 拡張することに加え、他 2 拠点の生産能力を高めることで、全社生産量を 4.5Mt/y まで引き上げる計画です。投資額€1.4Bil、2019 年に着工、2022 年上半期に稼働予定です。

Neste は IKEA とタイアップし、2018-2019 年にバイオ原料を活用したプラスチック製品の商業生産を開始する計画です。IKEA は 2030 年までに自社製品で使用されているプラスチックに対して、リサイクル/再生可能原料のみを使用することを謳っています。合わせて、海洋汚染問題や地球環境保全対策に意識の高い企業向けに、バイオ由来の石化製品需要は高まることにより、今後の Neste に対する引き合いが高まることが想定されます。

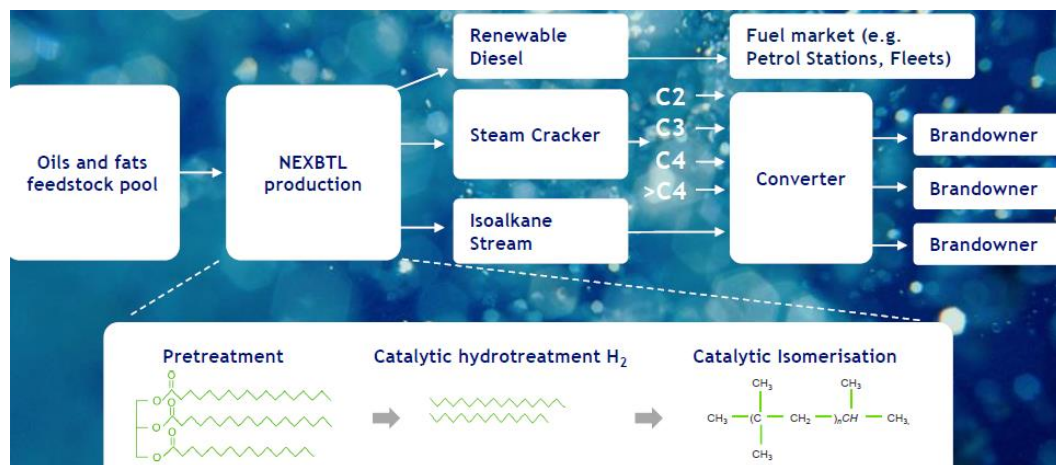


図 14 Neste バイオベース化学品アプローチ

出所:Neste

4. おわりに

石油会社毎の精製能力の分布を地域毎に記載し、メジャーや地場石油会社の石油精製・石化投資戦略を記載しましたが、特にメジャーにおいては、欧州にて軽油留分増産の為の投資はある程度実行されますが、米国・アジアで見られるような石化大型投資は実施していないことが分かります。生産コストの高さ・安価な原料からの地理的距離・アジア等の需要地から距離等を加味して、判断されています。とはいえ、ARA 地域には一定の投資を実行し、競争力を高める判断をしています。

欧州単体だけではなくグローバルな視点からメジャー・石油各社が欧州ビジネスに対してどのような投資戦略を実行しているのか、引き続き調査していきます。

特集

国際会議
「第9回 JPEC-PTT 石油技術会議」報告

1. はじめに

当センターは、平成30年11月29日(木)、30日(金)の両日、本部及び視察先(住友電気工業株式会社、日産自動車株式会社、本田技研工業株式会社)において、タイ石油公社(PTT、PTT Public Company Limited)と「第9回 JPEC-PTT 石油技術会議」を開催しました。

この会議はアセアン諸国の中でも先進的なタイの国有石油会社 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します。

第1日目の本部での会議では、当センターからは中野専務理事、餅田常務理事及び各部長・上席主任研究員等が、PTT からは PTT 技術革新研究所(PTT Innovation Institute)より幹部研究者等7名が、日産自動車(株)からはグローバル技術渉外部主管の吉田 誠氏が参加して、技術情報交換を行いました。第2日目は、住友電気工業株式会社(レドックスフロー電池)、日産自動車株式会社(EV充電ステーション)、本田技研工業株式会社(スマート水素ステーション)の研究開発状況の紹介を受けるとともに、施設を視察しました。



第9回 JPEC-PTT 技術交流会議の参加者

2. 会議概要

(1)開催日・場所

平成30年11月29日(木)当センター本部 第1、2会議室
11月30日(金)住友電気工業株式会社 横浜製作所(レドックスフロー電池)
日産自動車株式会社 グローバル本社(EV 充電ステーション)
本田技研工業株式会社 本社(スマート水素ステーション)

(2)参加者

①日本

中野専務理事、餅田常務理事、技術企画部、自動車・新燃料部、調査情報部の各部長・担当部長・上席主任研究員、石油基盤技術研究所の所長・室長他

②タイ国

Miss. Arunratt Wuttimongkolchai

Mr. Nirod Akarapanjavit

Mr. Thummarat Thummadetsak

Mrs. Kanta Keosaeng

Mr. Supap Silapakampeerapap

Mr. Suriya Porntangjitlikit

Mr. Komkrit Sivara

PTT 技術革新研究所 執行副社長

エネルギー応用技術・自動車研究部 副部長

技術商用化開発マネジャー 研究技術革新
企画管理部

石油製品・代替燃料技術研究部 マネジャー

石油製品・代替燃料技術研究部 マネジャー

石油製品・代替燃料技術研究部 研究員

エネルギー応用技術・自動車研究部 研究員

③日産自動車株式会社

吉田 誠 グローバル技術渉外部 主管

(3)発表項目

<日本からの発表>

- ①日本のエネルギー政策と石油産業の将来見通し
- ②ペトロリオミクス技術－基本から応用ステージへ－
- ③分解ガソリン・軽油の利用による自動車等への影響評価
- ④水素ステーションで使用する複合容器蓄圧器の技術基準整備に関する研究開発

<タイ国からの発表>

- ①最新のタイのエネルギーと燃料の政策
- ②エタノール混合ガソリンによる研究用の GDI エンジンの燃料効率向上の機会
- ③タイにおけるバイオディーゼル高配合の実施に関するプロジェクト活動

④タイにおけるEV 充電インフラと規制

<日産自動車(株)からの発表>

①日産 車両電動化の取り組み

3. 会議内容

(1)日本からの発表

①日本のエネルギー政策と石油産業の将来見通し：調査情報部 安達部長

はじめに、当センターの概要、組織や具体的な検討課題について紹介しました。日本の一次エネルギーに占める石油の比率は2016年で約4割であり、2030年でも30%程度が見込まれています。しかし、2050年の見通しは不確実であり、低炭素化という課題の克服のために多様な選択肢が考えられ、挑戦的な取り組みが求められています。日本の石油需要は、1999年の246百万klがピークであり、2017年では29%減の175百万klとなり、2022年にはさらに8%減の160百万klとなる見込みです。SS数も1994年の約6万か所から2017年には約3万か所に減りました。石油元売会社も、1985年の18社から、現在は3グループとなっており、2019年4月からは、3社体制となります。石油精製能力も、ピーク時(1975年)の594万BPDから2017年には352万BPD(22製油所)に減りました。しかし、稼働率については、2010年からの第二次のエネルギー供給構造高度化法の施行により、2017年度末時点で平均78%から2017年には90%に向上しました。ソロモン社の調査に基づいて、日本の石油産業の競争力向上の課題を検討したところ、輸送用燃料の製造コストダウン、エネルギー効率の向上および高付加価値製品の生産割合の向上の必要性が抽出されたことを紹介しました。

②ペトロリオミクス技術－基本から応用ステージへ：技術企画部 稲村部長

当センターでは、次世代の石油精製基盤技術として、2011年より“Petroleomics”(ペトロリオミクス)という、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、高付加価値な精製プロセスを実現することなどを目指した技術開発に取り組んでいます。分子の構造や官能基の特性を反映して重質油を分画し、高速で超多成分を分子式レベルまで同定できる超高分解能質量分析装置(FT-ICR-MS)を使って分子レベルの詳細分析法を開発し、5年間の基礎ステージにて2500万からなる重質油の分子構造データベースをそろえ、直接脱硫装置(RDS)の分子反応モデルやアスファルテン凝集によるセジメント予測技術の開発に着手しました。現在は、応用ステージに入っており、これまでに構築した重質油の分子構造データベース(2500万)を活用して、非在来原油を中心とする分子レベル原油データベースの構築、RDSと残油流動接触分解装置(RFCC)の運転最適化を狙った分子反応モデルの開発、および残油処理プロセスで問題となるアスファルテン凝集の予測モデル開発したこと等について紹介しました。

③分解ガソリン・軽油の利用による自動車等への影響評価：石油基盤技術研究所 燃料油研究室 砂田主任研究員

「エネルギー供給構造高度化法」の施行による重質油分解装置の装備率の更なる向上に伴い、分解系留分の利用拡大が求められており、分解系留分の有効利用法として自動車燃料利用に関する検討が必要になりました。そこで、分解軽油に関しては JATOP (Japan Auto-Oil Program) I から、分解ガソリンに関しては JATOP III から、石油元売り自動車メーカーが共同で研究を行ってきました。

JATOP III での分解軽油に関する検討では、主として、JATOP II で課題となった分解軽油の混合比率増加に伴う DPF (ディーゼル微粒子捕集フィルター) の負荷増加について、燃料側と車両側からの対策を検討しました。燃料側に関しては、分解軽油混合増で芳香族分が増えても、一定のセタン価を維持しつつ蒸留軽質化することは、DPF 負荷に対する燃料側の対策として有効であることを明らかにしました。一方、セタン価向上剤によって NOx 排出量が多くなる点に注意を要します。車両側に関しては、尿素 SCR システム搭載車は NOx だけでなく、DPF 負荷に対しても有効であることがわかりました。また、EGR バルブ固着、EGR クーラ詰まり、DOC (前段酸化触媒) 詰まりがないこと及びインジェクタデポジットに対する懸念がないことも確認しました。

分解ガソリンに関する検討では、分解ガソリン混合増加に伴う、オレフィン分の増加及び重質アロマ分の増加が排出ガス (常温、低温) とデポジットに与える影響を検討しました。分解ガソリン増量にともない、オレフィンが 30vol% 程度まで増加しても、重質アロマが現行市場上限相当であれば、排出ガス、デポジットに懸念は認められませんでした。分解ガソリン増量にともない、オレフィンが増加する際、振り替えてトータルアロマが減少するため、重質アロマが増加する場合でも、PN (排ガス中の PM の粒子個数濃度) 増加を抑制できる可能性があることがわかりました。例えば、トータルアロマが 5vol% 低減の場合、C11A が 1vol% 増加しても、PN は分解ガソリン増量前と同程度以下になると考えられます。分解ガソリン増量にともない、オレフィンが 40vol% 程度まで大幅に増加しても、重質アロマが現行市場相当 (C11A は 1vol% 程度) であれば、排出ガス、デポジットに懸念は認められませんでした。

④水素ステーションで使用する複合容器蓄圧器の技術基準整備に関する研究開発：自動車・新燃料部 水素利用推進室 佐藤主任研究員

始めに、日本の水素エネルギー戦略を METI (経済産業省) の策定した水素・燃料電池戦略ロードマップにより紹介しました。ロードマップには水素社会の実現を目指し、定置用燃料電池や燃料電池自動車 (FCV)、水素ステーションの普及・整備目標などが示されています。当センターでは、2003 年より NEDO (国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構) が実施する水素の安全利用に関する技術開発に参加しており、本研究は複合圧力容器蓄圧器の基準整備等に関する研究開発に関するものです。水素ステーションに用いられる圧縮水素蓄圧器用複合圧力容器においては、その評価方法の一つである圧力サイクル試験と実際の使用条件が大きく異なっており、複合蓄圧器の評価方法の高度化が望まれていました。タイプ 3 (アルミ合金ライナーのフルラップ) 複合容器について、実容器を用いた疲労試験 (圧力サイクル試験) を行って疲労特性の評価を行い、疲労試験を設計圧力の 10% 以下から 100% の範囲ではなく、実際の使用条件と同様の部分充填で実施することが可能となるような結果を得ました。高圧ガス保安協会の技術基準である KHK TD 5202 疲労試験条件が、部分充填で実施可能とする内容に改定される見込みとなり、試験費用の低減が期待できることが紹介されました。

(2) タイ国からの発表

①最新のタイのエネルギーと燃料の政策：Mr. Tummarat Thummadetsak PTT 技術革新研究所 研究技術革新企画管理部 技術商用化開発マネジャー

現行のタイの電源開発計画(PDP2015)は、2015年から2036年にかけての電源開発の優先事項についての青写真ですが、2018年に、新たな事実を踏まえてエネルギー省が策定した目標に従って、タイの発電庁(EGAT)と同省によって改定されることが紹介されました。PDP2015は、エネルギー効率化計画(EEP)、石油代替燃料開発計画(AEDP)、天然ガス供給計画(ガス計画)、石油管理計画(石油計画)とともに政府のマスタープランとして考案されました。エネルギー省が開始したこれらの5つのエネルギー政策、すなわち「タイの総合エネルギー計画(TIEB)AEDP2015」において、同省は、2036年までにタイの電源構成の約20%を占める再生可能エネルギーについて、その目標を設定しました。風力および太陽光の2036年の導入目標は、それぞれ3,002MWおよび6,000MWに設定されました。これらの目標はかなり野心的であり、多くの人々が目標設定は過度に楽観的であったのではないかと達成に疑義を呈していました。しかしながら、2017年の風力発電と太陽光発電の電源構成は、それぞれ627.82MWと2,697.26MWに達しており、現時点でタイでは、既に2036年までの太陽光発電容量6,000MWの目標のほぼ半分を達成していて、PDP2018の目標の上方修正が必要と思われました。また、2014年から2017年までの3年間に、バイオマス、バイオガス、および都市の固形廃棄物によって燃料を供給される発電所の能力の増加も見られました。タイの新エネルギーの長期計画の見直し、すなわちPDP2018とEEP2018を含むAEDP2018の策定は、2018年末までに完了する予定です。AEDP2018は、6つの地域とバンコク首都圏をカバーする新しいPDPに沿って準備されますが、引き続き2037年の最終エネルギー消費量の30%まで再生可能エネルギーの割合を引き上げることを目指しています。バイオマス、太陽光や都市の固形廃棄物(MSW)による発電の増加が期待されていますが、世界的なEVのトレンドによりバイオ燃料、特にエタノールとバイオディーゼルについての目標はAEDP2015に比べて下げられていることが紹介されました。

② エタノール混合ガソリンによる研究用のGDIエンジンの燃料効率向上の機会：Mr. Komkrit Sivara PTT 技術革新研究所 エネルギー応用技術・自動車研究部 研究員

タイ政府は近年E10、E20およびE85のようなエタノール混合ガソリンを、火花着火エンジンの主要な燃料としての使用を促進していることが紹介されました。タイではガソリン直噴(GDI)エンジンが導入され、市場でも普及しつつあります。高オクタン価によるアンチノック性はエタノール混合ガソリンのガソリンに対する優れた特性の一つです。本研究はエタノール混合ガソリンが、GDIエンジンのような新しい技術のガソリンエンジンの効率に及ぼす影響に関する研究です。本研究において、GDIエンジンでは燃料中のエタノール含有量が高いほど、より良いアンチノック性が得られ、点火タイミングをより早めることが可能であることが示されました。エタノール含有量を最適化することにより燃料効率が高くなり、温暖化ガスの排出が低下することが紹介されました。

③ タイにおけるバイオディーゼル高配合の実施に関するプロジェクト活動：Mr. Supap Silapakampeerapap PTT 技術革新研究所 石油製品・代替燃料技術研究部 マネジャー

タイ政府は、再生可能エネルギーの使用、特にディーゼルおよびガソリンの代替としてのバイオ燃料の使用を公式に推進し、政策として実施しており、AEDP2015では、輸送部門におけるバイオ燃料の比率を高める目標(バイオディーゼル燃料とエタノールの使用目標は、それぞれ最大一日あたり1400万ℓおよび1130万

れ)を定めていることが紹介されました。この研究では、運輸部門ですでに実用化されているバイオディーゼル混合比率 7%を 10%に引き上げることを目指して、部分水素化法により改質された FAME(脂肪酸メチルエステル)を 10%混合した B10 を運輸部門とタイ国有鉄道で、FAME を 20%混合した B20 について、特定の運輸業者で試験を行っています。現在もプロジェクトは実施中ですが、タイ国有鉄道では B7 と B10 では有意差が見られておらず、B20 で試験中の業者からも特段のコメントは寄せられていません。また、タイ政府は汚染物質の排出規制をユーロ 4 レベルからユーロ 5 または 6 レベルに変更することを計画しています。この研究では、現状のユーロ 3 または 4 規制対応の自動車でユーロ 5 燃料を使用した時の排ガスの研究と、ユーロ 4 規制対応の自動車で B7 および B10 を使用した時の排ガスの研究(PM および有毒物質の測定を含む)を行っていることが紹介されました。

④ タイにおける EV 充電インフラと規制 : Mr. Komkrit Sivara PTT 技術革新研究所 エネルギー応用技術・自動車研究部 研究員

電気自動車に関するタイの最新状況が紹介されました。タイにおける乗用車分野に限った 2010~2017 年の HEV(ハイブリッド車)と PHEV(プラグインハイブリッド車)の登録台数の合計は 88,779 台で全体の 1.7%です。BEV(電気自動車)登録は 79 台で全体の 0.0015%です。エネルギー省の EV 行動計画はフェーズ 1(準備)(2016 年~2017 年)、フェーズ 2(研究)(2018 年から 2020 年)およびフェーズ 3(展開)(2021 年~2036 年)で構成されており、消費エネルギーのコスト目標は天然ガス自動車を下回ることです。エネルギー省の EV 充電ステーション普及計画に従って、タイにおける 2017 年時点の充電器の設置は 82(そのうち PTT は 23)台に達しており、2018 年には 1471 台に達する見込みです。PTT は利便性、安全性および電池切れの不安の低減に留意(EV 充電ステーション間の距離を 100km 程度に限定)して EV 充電ステーションの設置に取り組んでいます。EV のインフラの標準と規制には、電力系統との接続規制、EV と充電器の電磁波の規制、自動車の安全基準、充電器の安全基準および接続器具の安全基準等があります。これらを踏まえて、タイの EV 充電ステーションの基準が制定されていることが紹介されました。

(3)日産自動車(株)からの発表

①日産 車両電動化の取り組み : グローバル技術渉外部 吉田 誠 主管

自動車の普及による地球温暖化やエネルギー問題に対し、日産自動車は、電気自動車を始めとする車両の電動化により持続可能な社会の実現を目指していることが紹介されました。電気自動車は走行中の CO₂ 排出がゼロであるだけでなく、充電電池として用いることで社会全体のエネルギーマネジメントへの貢献という新たな価値も期待されるため、日産は継続的に電動車の技術開発・生産を進めてきました。電気自動車で培った電動パワートレイン技術を核として、非常に効率の良い e-Power システムや、エタノールを燃料とすることでカーボンニュートラルを実現する e-Bio Fuel cell システムなど、電動車ラインナップを拡大し、多くのお客様に電動車を楽しんで頂きつつ、CO₂ 排出削減に貢献していきます。近年、多くの国や地域で電動化を促進する政策が掲げられたことで、徐々に電動車が普及し始めており、日産はより一層の普及促進のため、充電インフラ整備や廃バッテリーの二次利用、リサイクルの仕組み作り、スマートグリッドへの参加などに関連団体と協力して取り組んでいくことが紹介されました。

(4)事業所視察

① 住友電気工業株式会社 横浜製作所(横浜市栄区)の視察

施設名：レドックスフロー電池(電力系統用大規模蓄電池)

PTT は代替エネルギー、エネルギーの保存および新燃料に高い関心を持っており、今回はレドックスフロー電池、EV 充電ステーションおよびスマート水素ステーションを視察しました。

住友電気工業株式会社の横浜製作所に設置されているレドックスフロー電池は、バナジウムイオンの酸化還元反応を利用して充放電を行う蓄電池です。施設の担当者殿の説明によれば、充放電による電極や電解液の劣化がほとんどなく長寿命であり、発火性の材料を用いていないことや常温運転が可能なことから安全性が高いなど、電力系統用蓄電池に適した特性を持っているため、太陽光や風力などの再生可能エネルギーの導入を拡大していく上で必要となる系統の安定化技術として期待されているとのことでした。装置の設置場所の説明を受けた後、PTT からの多方面にわたる質問に対する応答を行っていただきました。



住友電工のレドックスフロー電池

② 日産自動車株式会社 グローバル本社(横浜市西区)の視察

施設名：EV 充電ステーション

次に訪問した日産グローバル本社では、本社ビルの屋上に設置された CIS 太陽電池で発電した電力を、同社の EV(リーフ)の中古バッテリーを取り外して本社ビル内に設置して、充電できるようにしていました。そこで蓄えられた電力は、敷地内の EV 充電ステーションの充電器に送電して EV に充電することが可能でした。太陽電池で発電した電力で走れば、走行時だけでなく発電時も含めて二酸化炭素排出量はゼロとなります。

また、本社に併設された展示場では、LEAF to Home の実演の紹介がありました。LEAF to Home とは、専用の EV パワーステーションを設置することで、日産リーフを家庭の電源として使えるシステムのことで、クルマとしてだけでなく、蓄電池としても使えて、家庭の節電にも貢献することが紹介されました。その後、前日に当センターで講演いただいた日産の吉田様に PTT からの質問に対する応答を行っていただきました。



日産グローバル本社の EV 充電ステーション

③ 本田技研工業株式会社 本社(東京都港区)の視察

施設名：スマート水素ステーション

最後に訪問した本田技研工業の本社では、同社が独自に開発した、圧縮機を使用しない高圧水電解システム「Power Creator」を採用したパッケージ型「スマート水素ステーション(以下、SHS)」を視察しました。都内の商業地域では初めての設置とのことでした。また、SHS での水素製造に必要な電力をまかなうべく、新たに太陽光発電システムを導入したとのことでした。太陽光発電の電力で水素を製造して使用すれば、燃料電池自動車(FCV)の CO₂ フリーでの走行が可能になることが紹介されました。



本田技研工業株式会社本社の
スマート水素ステーション

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、国内事業を行いつつ、上流はもとより、石油精製、石油化学でも海外への事業展開を図っており、また、特に石油精製部門では国際的にも高い競争力を保有すると見られます。例えば、グループ企業である Thai Oil は、処理能力を 27.5 万 BPD から 41 万 BPD へ増強する予定です。また、傘下のタイ石油化学最大手 PTT グローバルケミカルはオレフィンプラント(エチレン年産 50 万トン、プロピレン年産 25 万トン)を新設する予定です。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、次回はタイで開催し、会議のみならず、PTT の研究所等の視察を計画しています。

【第9回 JPEC-PTT 石油技術会議】プログラム

Program on

The 9th JPEC-PTT Technical Information Exchange Meeting

29 - 30 November, 2018, Tokyo, Japan

Day 1: Thursday, 29 November, 2018 @ JPEC Head Quarter (No.1, 2 Meeting Room)

TIME	Program
10:00-10:10	Welcome Speech – MR.MASAYUKI NAKANO, Executive Director, JPEC Greeting Address – Miss. Arunratt Wuttimongkolchai, Executive Vice President, PTT Innovation Institute
10:10-10:40	JPEC presentation– 「Japan's energy policy and future prospects for the petroleum industry」 by MR. Hiromi Adachi, Director, Information and Research Department
10:40-11:10	PTT presentation– 「Update Thailand Policy in Energy and Fuel」 by MR. Thummarat Thummadetsak, Technology Commercialization Development Division Manager, Research & Innovation Planning and Management Department
11:10-11:40	JPEC presentation– 「Development of Petroleomics from Fundamentals to Applications」 by MR. Kazuhiro Inamura, Director, Technology and Planning Department
11:40-13:10	Lunch
13:10-13:40	PTT presentation– 「Opportunity for Enhancing Fuel Efficiency by Ethanol Blended Gasoline Fuels on GDI Research Engine」 by MR. Komkrit Sivara, Researcher, Energy Application and Automotive Research Department
13:40-14:10	JPEC presentation– 「Evaluation of impact on vehicles by using cracked gasoline and gas oil」 by MR. Kouichi Sunada, Senior Researcher, Advanced Technology and Research Institute, Fuel Research Laboratory

TIME	Program
14:10-14:40	PTT presentation– 「Project Activities on Implementation of Higher Blend of Biodiesel in Thailand」 by MR. Supap Silapakampeerapap, Manager, Petroleum Products and Alternative Fuel Technology Research Department
14:40-15:00	Coffee Break
15:00-15:30	Nissan presentation– 「Nissan Vehicle Electrification」 by MR. Makoto Yoshida, Deputy General Manager, Global Department, Nissan Motor Co., Ltd.
15:30-16:00	PTT presentation– 「Thailand EV infrastructure and Regulations」 by MR. Komkrit Sivara, Researcher, Energy Application and Automotive Research Department
16:00-16:30	JPEC presentation– 「Research and Development on Technical Standard of Composite Pressure Vessel for Hydrogen Fueling Station」 by MR. Shinya Sato, Senior Rsearcher, Auto oil and new fuels Department, Hydrogen Technology Group
16:30-16:35	Closing remarks – Mr. Yusuke Mochida, Senior Managing Director, JPEC

Day 2: Friday, 30 November, 2018

TIME	ACTIVITIES
8:20	Departure the Hotel
9:30-11:00	Redox Flow Battery tour at Sumitomo Electric Industries, Ltd. Yokohama Works
11:00-11:40	Move to Yokohama
11:40-13:00	Lunch
13:00-14:30	EV Charging Station tour at Nissan Motor Co., Ltd. Head office
14:30-15:30	Move to Tokyo
15:30-16:10	Smart Hydrogen Station tour at Honda Motor Co., Ltd. Head office
16:10-16:40	Go back to the Hotel

トピックス

「平成 30 年度ペトロリオミクス技術セミナー」 開催報告

1. はじめに

当センターでは、ペトロリオミクス技術開発事業につき、石油関連業界の皆様にご理解を深めていただき、またその成果を活用していただくことを目的として、平成 28 年度より「ペトロリオミクス技術セミナー」を開催しています。

ペトロリオミクス技術開発においては、基盤技術として、重質油の組成と構造とに係る詳細組成構造解析技術と反応性評価技術の開発及び関連のデータベースを構築し、適応技術として、アスファルテンの凝集制御、分子反応モデリング、高温高圧下の工学物性推算、および残油直脱反応塔内の偏流解析技術など、実装置の性能向上を目的とした技術開発を推進しています(図 1 参照)。

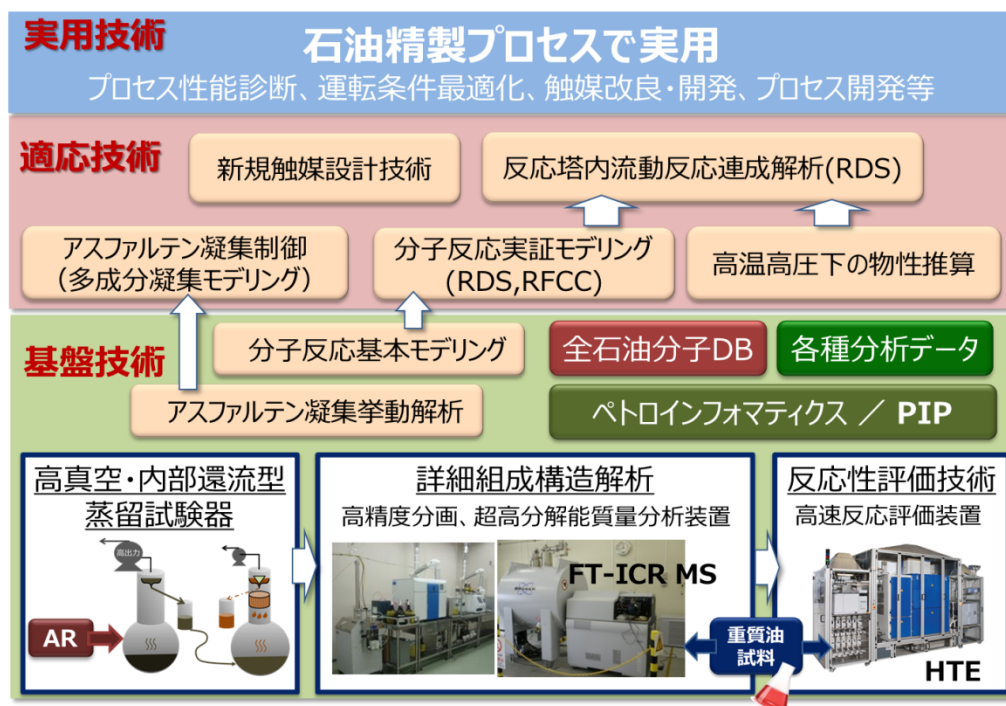


図 1 ペトロリオミクスの技術開発体系

平成 30 年度は、技術開発の進展度合いと過去のセミナー参加者からの要望を考慮して、表 1 に示したテーマをとりあげ、合計 4 回のセミナーを開催しました。各講演は技術の原理や理論的な解説と活用事例の両面を盛り込んだ内容とし、外部有識者による講演も実施しています。各回とも石油会社、エンジニアリング会社を中心に 20～30 名の参加を得ました。図 2 に各回の内訳を示しています。

表 1 平成 30 年度ペトロリオミクス技術セミナー講演テーマ

回	開催日	内容	講演者(所属)
1	7 月 19 日	詳細組成構造解析技術と全石油データベース (ComCat)	片野副主任研究員 (JPEC)
2	9 月 28 日	ハンセン溶解度パラメータの基礎と石油化学への応用	山本秀樹教授 (関西大学)
		多成分系凝集モデル(MCAM)によるアスファルテン凝集状態の解析	佐藤主任研究員 (JPEC)
3	11 月 2 日	RDS 偏流解析モデル(流動反応連成シミュレーション)	寺谷副主任研究員 (JPEC)
4	1 月 17 日	構造属性に基づく分子反応モデリング	辻主任研究員 (JPEC)

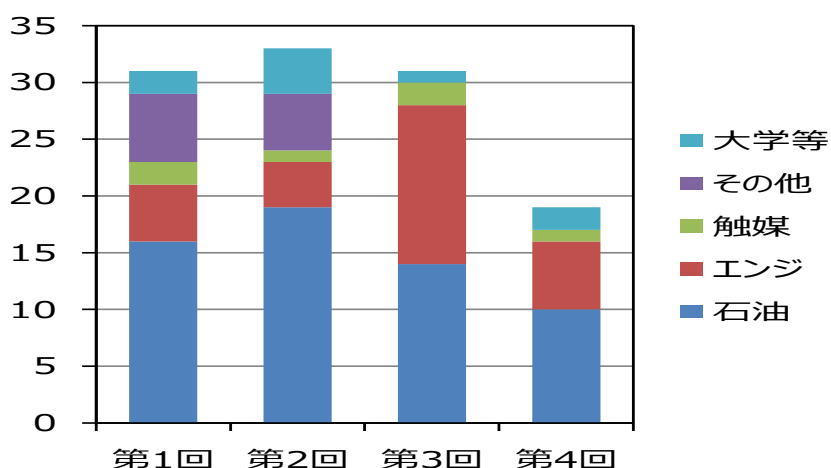


図 2 各回セミナー参加者数と所属先内訳

2. セミナーの概要

(1) 第 1 回セミナー

当センターの片野副主任研究員が、ペトロリオミクスの起点でもある、詳細組成構造解析技術と全石油データベース(ComCat)について解説しました。まず重質油を構成する分子の構造解析技術の心臓部である

FT-ICR MS 装置について、動作原理と共に、重質油の前処理の重要性等について述べたあと、重要な発明である重質油分子の構造属性を表記する方法(JACD)や、重質油中に含まれる 2500 万種の分子(構造異性体も含む)の構造情報と物性値を収録したデータベース「ComCat」について解説しました。

質疑討論では、コア構造解析に係る CID 法、試料の代表的なイオン化法である APPI 法などについて、その特徴、サンプルの調整方法、測定データの解析方法といった専門性の高い質問が多数あげられ、また JACD の今後の課題等に係る貴重なコメントも頂戴し、密度の濃い議論が交わされました。

(2)第2回セミナー

第2回は過去のセミナー参加者へのアンケートで最も関心が高かった「アスファルテン凝集制御技術」を取り上げて、関連する2つの講演を行いました。

本技術の中核をなすハンセン溶解度パラメータ(HSP)について、HSP 研究の第一人者である関西大学山本教授より物質の溶解現象と HSP の理論、測定方法などの基礎から、石油・化学や医学等への応用、また、JPEC との共同研究の内容について、丁寧に分かりやすく講演していただきました。参加者からは、HSP の基礎理論から、セジメント、スラッジ等の具体的な課題への適用の考え方等、多くの質問があり、予定時間を超過する活発な意見交換がなされました。

続いて、当センターの佐藤主任研究員が多成分系凝集モデル(MCAM)を中心に技術開発内容を報告しました。参加者からは、HSP、MCAM についての理解が深まったとの意見が多く聞かれ、MCAM の精度や実用化への課題等に係る要望など、現場適用を意図した話題が展開されました。



図3 セミナー会場風景



図4 講演中の山本教授

(3)第3回セミナー

第3回目のセミナーでは、「偏流解析技術」を取り上げ、当センターの寺谷副主任研究員が反応塔内の流動挙動に伴う物性変化を組み込んだ流動反応連成シミュレーション技術(プロトタイプ)について講演しました。

質疑討論では 15 分超にわたり、モデルの妥当性、現場適用の可能性等に関するかなり専門的な質問がエング社を中心に矢継早に続き、本技術への関心の高さを伺わせました。また、このツールを使ったビジネスを促す想定外の質問もあり、今後の課題と回答しています。

(4)第4回セミナー

第4回は、「分子反応モデリング技術」を取り上げ、当センターの辻主任研究員が、構造属性に基づく分子反応モデリングの概要とRDS分子反応モデルを用いた反応シミュレーション等について講演しました。

質疑討論では、反応シミュレーションによって実プラントでの化学水素消費量や反応熱が予測できるようになれば、プラント設計、運転最適化に非常に役立つ、あるいは、石化原料増産を意図して、プロピレンや芳香族等の得率シミュレーションなどへの期待レベル等について、多数の質問・コメントがありました。

3. おわりに

当センターがペトロリオミクス技術開発を始めて8年が経過し、石油関連企業におけるペトロリオミクス技術の活用も始まっています。今年度は、合計4回のセミナーを開催し、ペトロリオミクス技術開発の状況と具体的な活用方法等を紹介しました。

セミナー参加者へのアンケート結果では、各回とも、「大変参考になった」、「ある程度参考になった」との好評価をいただきました。また今後のセミナーで要望する技術開発テーマとしては、図5に示したように、「分子反応モデリング」、「非在来型原油成分分析技術」や「MCAM 現場課題適用事例」等があげられています。また、「理論だけでなく、触媒開発・実機オペレーションへの適用事例」や「石油化学との連携の可能性」あるいは、「海外における最新の石油技術とペトロリオミクス技術との融合の可能性」といった内容も盛り込んでほしいとのご意見もありました。

これら皆様からのご意見・ご要望を参考にして、来年度もより充実したセミナーとなるよう企画・開催してまいります。今後とも当センターの「ペトロリオミクス技術セミナー」にご参加いただけますよう、よろしくお願いいたします。

今後のセミナーテーマの要望(@第4回セミナー)

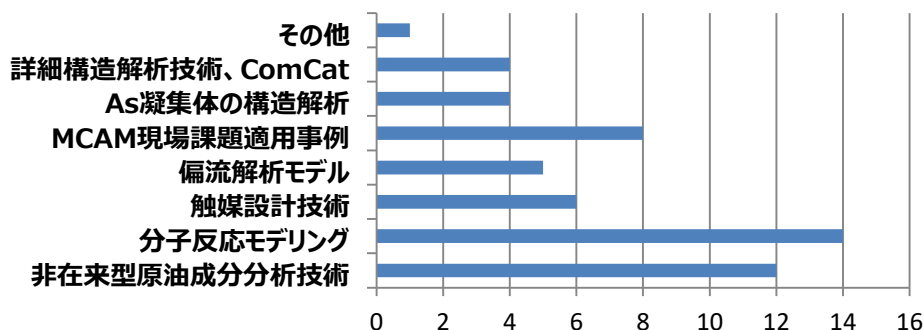


図5 今後のセミナーテーマの要望

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(J-MAP)	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

Rond-point Robert Schuman 6, 1040 Bruxelles Brussels-BELGIUM

TEL: +32-0-2-234-7922

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

長富宮井公楼 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 30 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。