欧州石油精製業界を取り巻く市場・政策動向

2019年5月8日

一般財団法人石油エネルギー技術センター
調査情報部　欧州長期出張員事務所

―禁無断転載・複製　©JPEC　2019―

トピック

1．欧州石油精製業界の現状
　（１）欧州石油精製業界を取り巻く環境

2．低炭素化・環境規制への対応
　（１）欧州気候変動・エネルギー政策
　（２）自動車政策動向（CO2規制・EV・メーカー対応・バイオ燃料）
　（３）航空政策動向（ICAO合意事項・加盟国義務化）
　（４）船舶政策動向
　　（2050年目標・欧州地中海ECA・欧州石油会社0.5%スペック）
　（５）プラスチック規制（リサイクル）

3. 製油所競争力強化
　（１）競争力評価
　（２）製油所投資（アップグレード・石化・エタン活用・企業戦略）
　（３）低炭素燃料製造技術・商業投資
　　（HVO・先進型バイオ開発・e-fuel）
4．まとめ

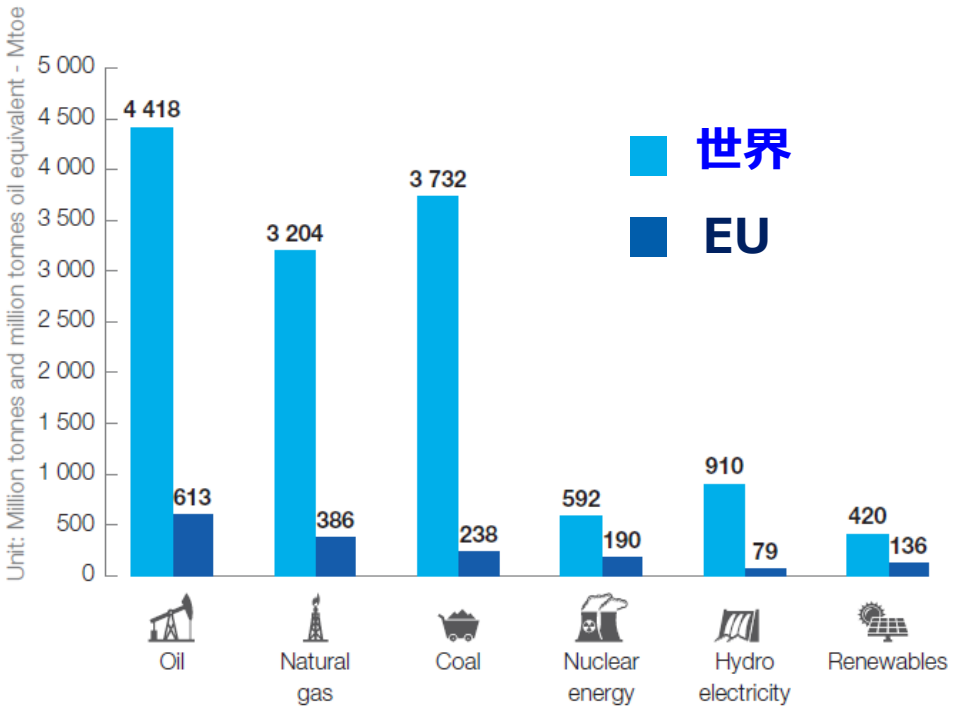
欧州石油精製業界を取り巻く環境　~EUの現状~

【2017年】
現加盟国数　：28ヶ国（⇒27ヶ国）
人口　　：約5.13億人
GDP　　：約17兆3千億＄
実質GDP成長率：2.4%

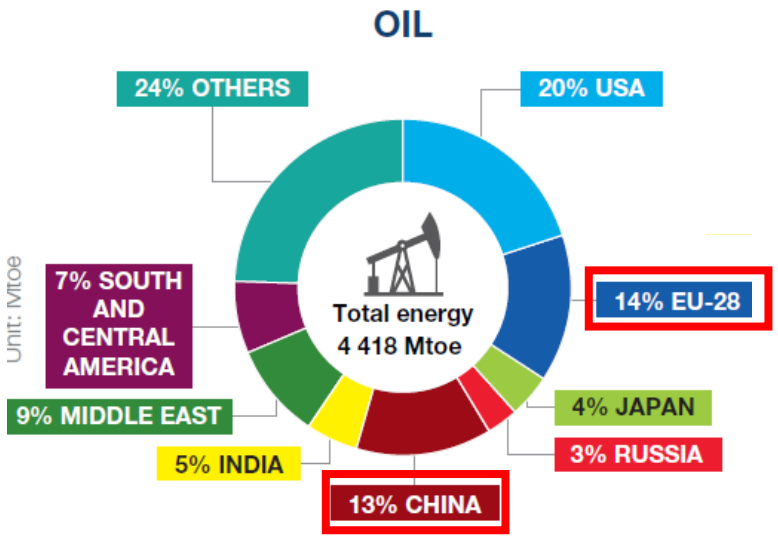
【2018年】
製油所数　79※5万BD以上
原油処理能力　13.8MBPD

日本の
約４倍

【世界とEUのエネルギー消費　（2016年時点）単位：百万原油換算トン】



【世界の石油消費におけるEUの構成比】



世界におけるEUの
石油消費構成比は
１４％

【出所： BP世界エネルギー統計2017 、Fuelseurope Statical report 2017】

欧州石油精製業界を取り巻く環境~需給・政策・競合~

品質・製品需給・輸出入バランス

域内需要減退

E10,B7

ガソリン輸出先の自給自足化

シェール革命による米国石油業界の攻勢

ガソリン/軽油インバランス

安価で高品質な製品流入

EU船舶燃料指令

燃料油品質指令（FQD）

ロシア製油所アップグレーディング

再生可能エネルギー指令（REDⅡ）

中東輸出対応型製油所建設

IMO船舶燃料硫黄分規制

車両CO2排出規制
(Clean Mobility Package)

排出権取引制度（EU-ETS）

内燃機販売規制

アジアの大型製油所

エネルギー効率指令（EED）

プラスチック規制

エネルギー税制指令（ETD）

大気環境保全指令（AQD）

産業排出指令（IED）

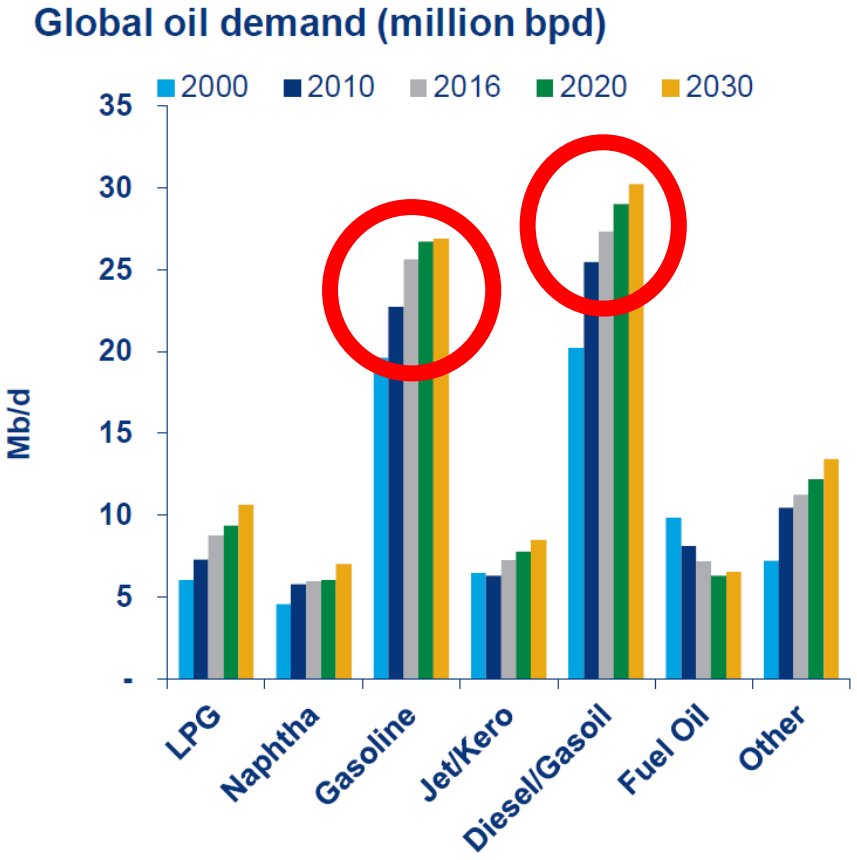
域外諸国との競合

欧州エネルギー・気候変動政策及び環境規制

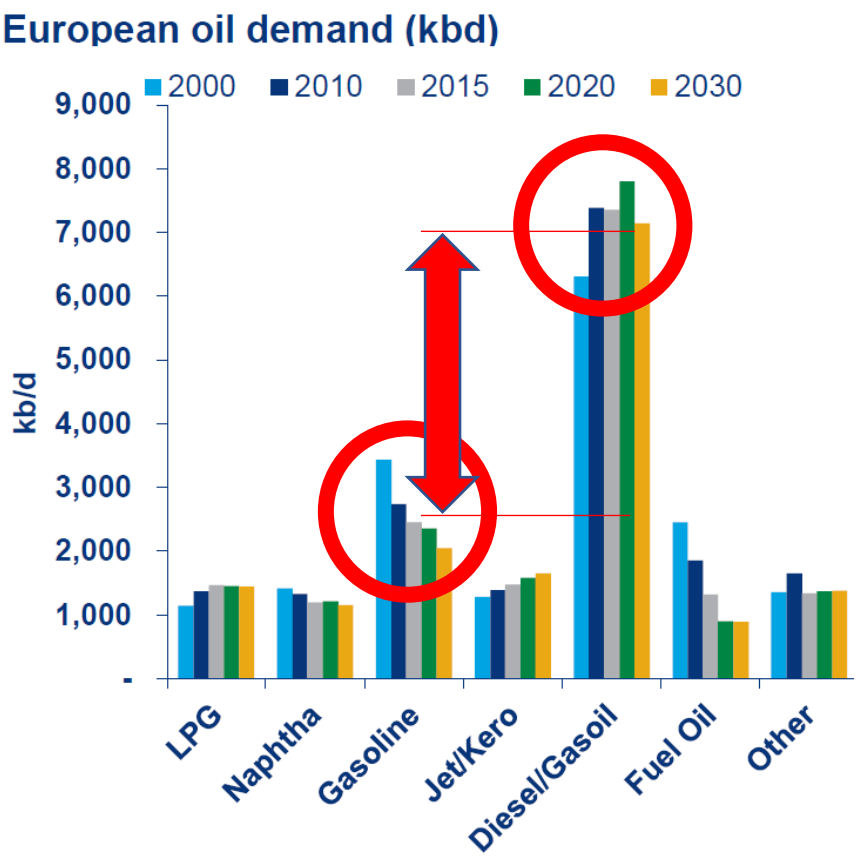
欧州石油精製業界を取り巻く環境　~需要・原油処理~

・世界の石油製品需要はJET/灯油、軽油を中心に堅調に推移。
・欧州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。
　長期的には軽油需要も減少。

世界における石油製品需要見通し（2030年）



欧州における石油製品需要見通し（2030年）



【出所：Wood Mackenzie】

トピック

1．欧州石油精製業界の現状
　（１）欧州石油精製業界を取り巻く環境

2．低炭素化・環境規制への対応
　（１）欧州気候変動・エネルギー政策
　（２）自動車政策動向（CO2規制・EV・メーカー対応・バイオ燃料）
　（３）航空政策動向（ICAO合意事項・加盟国義務化）
　（４）船舶政策動向
　　（2050年目標・欧州地中海ECA・欧州石油会社0.5%スペック）
　（５）プラスチック規制（リサイクル）

3. 製油所競争力強化
　（１）競争力評価
　（２）製油所投資（アップグレード・石化・エタン活用・企業戦略）
　（３）低炭素燃料製造技術・商業投資
　　（HVO・先進型バイオ開発・e-fuel）
4．まとめ

欧州気候変動・エネルギー政策　～全体像～

2020年　欧州気候変動エネルギー包括政策【20-20-20パッケージ】

温室効果ガス
1990年比20%削減

再生可能エネルギー
構成比20%へ向上

2017年17.5%

エネルギー効率
20%改善※1

※1　一次エネルギー消費を
20%削減【'07年予想比】

2030年　気候変動及びエネルギー政策フレームワーク

温室効果ガス
1990年比40%以下

再生可能エネルギー
構成比32%以上※2

※2　27%から上方修正

エネルギー効率
32.5%以上改善※2

※3　27%から上方修正

2050年　低炭素経済へ向けたエネル[illegible]ロードマップ

温室効果ガス
1990年比80%削減

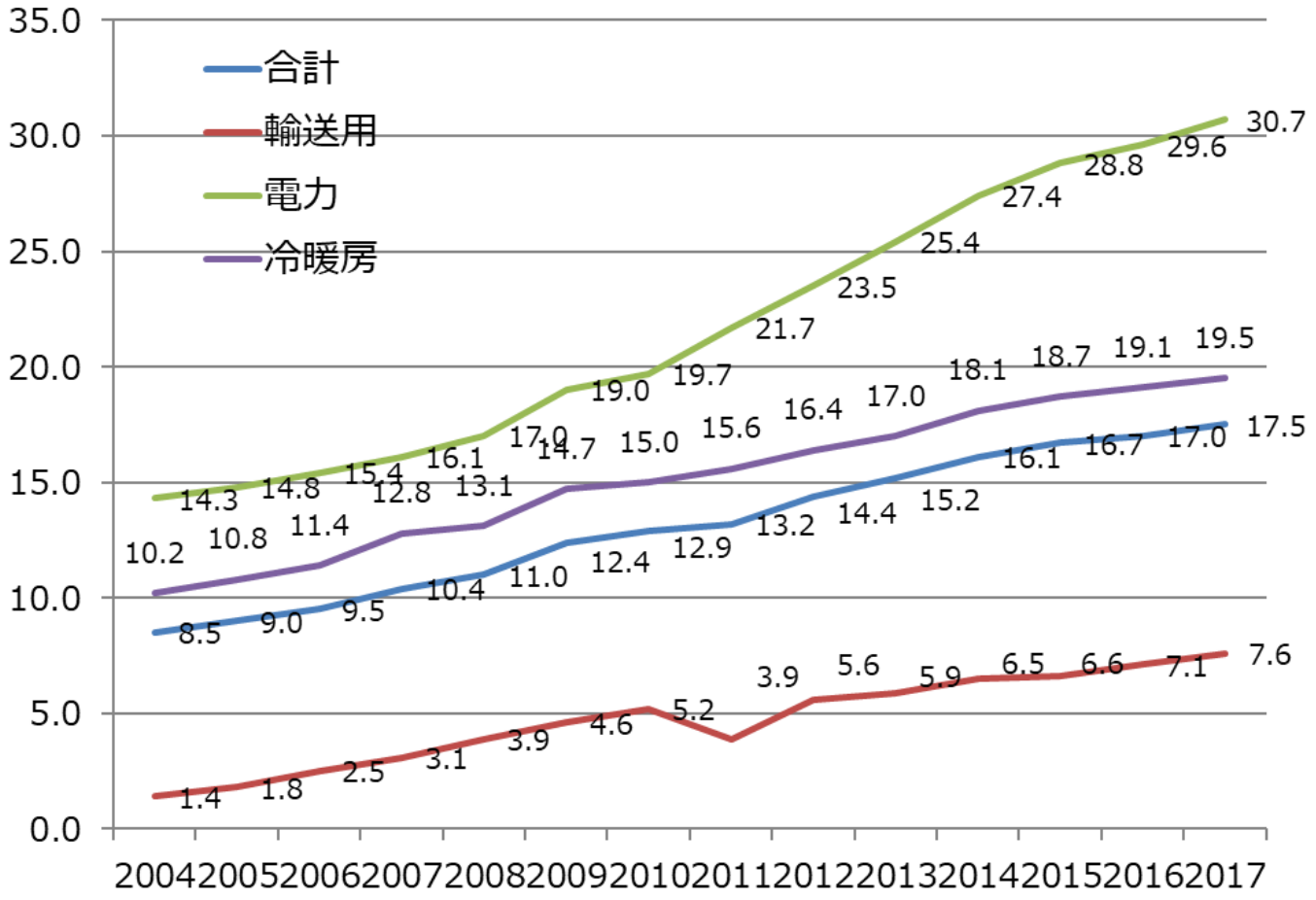
法制化
スウェーデン　2045年　カーボンニュートラル
オランダ　2050年　95%削減
政策、議会提案予定（19年6月）
フランス　2050年　カーボンニュートラル

欧州気候変動・エネルギー政策　~再生可能エネルギー

再生可能エネルギー構成比
電力部門において最も導入が進展　⇒　30.7%
EU全体では2017年時点で　⇒　17.5%

【再生可能エネ構成比：%】

【EurostatよりJPEC作成】



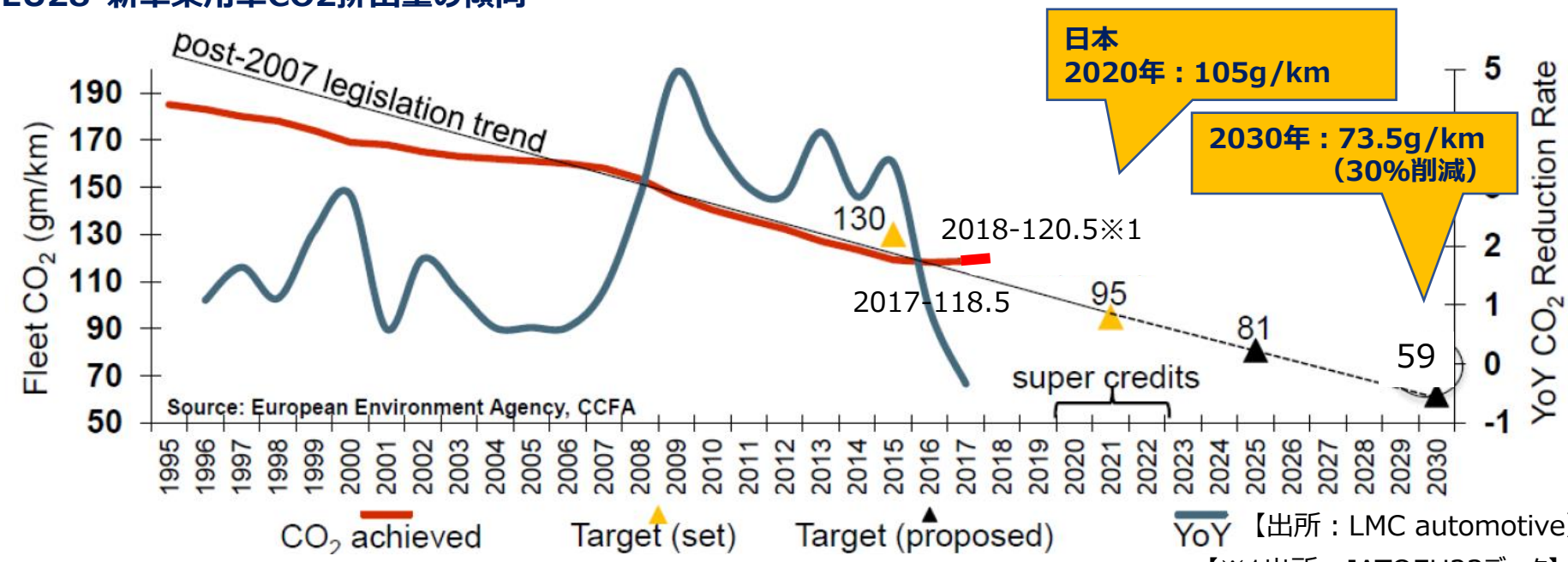
自動車政策動向~CO2規制~

乗用車CO2規制：新車CO2平均排出量
21年95gCO2/km→25年▲15%、30年▲37.5%

実績：15年119.6g→16年118.1g→17年118.5g→18年120.5g
2020年目標未達罰則：新車販売（台数）×平均排出量超過（g）×95€
IHS Markit予測　20年102.3g→21年140億€を超える罰金

2030年目標も未達罰則

EU28･新車乗用車CO2排出量の傾向



【出所：LMC automotive】
【※1出所：JATOEU23データ】

自動車政策動向~内燃機規制~

各国内燃機規制

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	2030　乗用車-超低排出車（CO2排出量50g/km以下）を50~70%新車販売 2040　新車販売の大部分をゼロ排出車	2040	Road to Zero Strategyを発表
スコットランド	ガソリン・軽油車輌の販売禁止（※HV可否は不明）	2032	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	気候変動問題対策を纏めた『気候計画』を公表 この計画内で内燃機販売禁止の計画を言及。 具体的内容や方策の詳細は未提示。
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
スペイン	ガソリン・軽油車両の販売禁止（※HV許容しない）	2040	18年末議会提案予定。（現政府提案事項可決困難）
デンマーク	ガソリン・軽油車両の販売禁止（※HVは2035年から販売禁止）	2030	政策提案（首相による議会発言）
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	

PHEV
Prius Plug-in MY2017 26g-CO2/km
Outlander PHEV 2014 44g-CO2/km

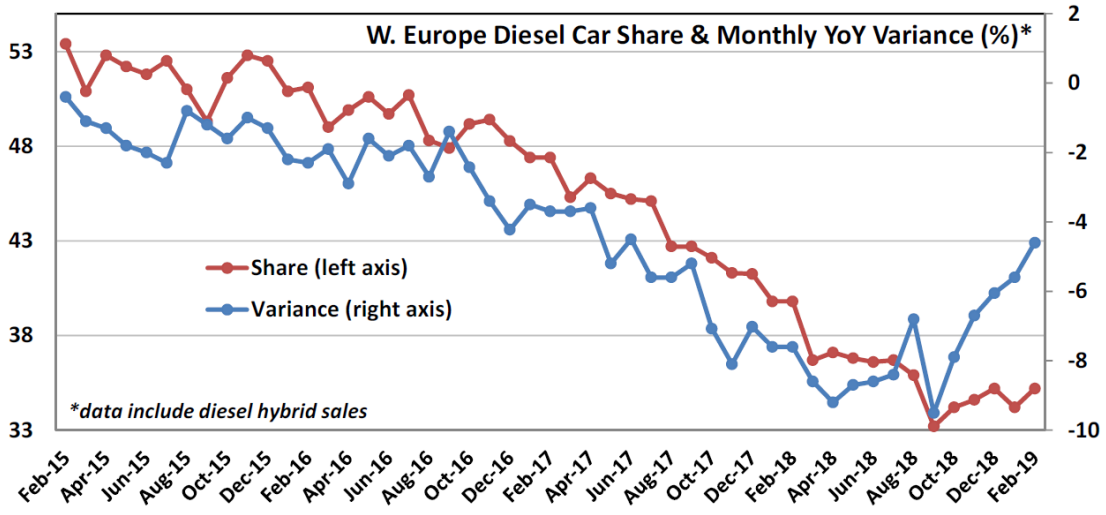
HEV
Prius MY2016 70g-CO2/km
C-HR MY2017 86g-CO2/km

ICE
Micra 2017 85-92-CO2/km
Qashqai 2017 99-CO2/km
Civic Hatchback 94-CO2/km

【出所：各種報道よりJPEC作成】

https://carfueldata.vehicle-certification-agency.gov.uk/search-by-fuel-economy.aspx

西欧ディーゼル車販売比率推移



ディーゼル販売比率35%まで低下

ドイツ-環境団体DUH訴訟-旧型ディーゼル車乗入禁止
①ハンブルグ、②アーヘン、③シュツットガルト、
④フランクフルト、⑤ベルリン、⑥マインツ、⑦ケルン

40μgを超えれば、規制を導入可能
→大気汚染防止法　NO2　40μg→50μgに引き上げ
　連邦議会（下院）通過、連邦参議院（上院）可決

新型車-実装時（RDE）排ガス基準値無効化
2017年9月　RDE基準値：試験場NOx 基準の2.1倍
2020年1月　RDE基準値：試験場NOx 基準の1.5倍
→パリ・ブリュッセル・マドリードは、RDEでも
　試験場のユーロ6・NOx基準値を上回る基準を設定できないと欧州一般裁判所に提訴
　実走時（RDE）排ガス基準値を無効化

【出所：LMC automotive】

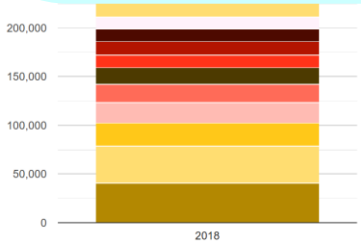
自動車政策動向~メーカー動向~

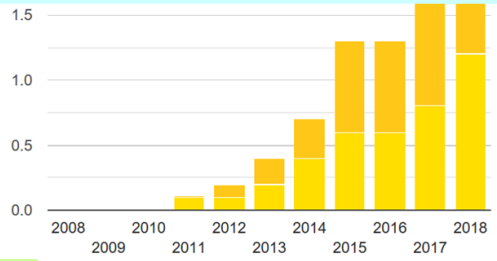
2018年　欧州30カ国メーカー別新車登録シェア

FCAはテスラと提携
テスラのEVを自社の排出量カウントに加え、排出量の相殺し、罰則回避。

引き換えに数億ユーロ支払い

→事実上、2021年規制値達成不可を認めた。





主要車種10車で半数強のシェア

VWグループ
VW　**2026年に販売予定の次世代版を最後に内燃エンジン車の開発終了。**
販売終了は2040年頃。
2019～2023年の年間予算の1/3をEVや自動運転に。
2028年までにEV新モデル70種弱を投入。向こう10年のEV生産台数目標も従来の1,500万台から2,200万台に上方修正。2030年までに300車種を電動版。

アウディ　初のEVのe-tron　2019年中旬市場投入。
25年まで20車種の電動化モデル

ポルシェ　ディーゼル車から撤退。2025年までに販売車両の半分をHV/EVとする。

PSAグループ
オペル　2018年EVに特化した低排出車部門を立上げ。
EV（コルサ）・PHV（グランドランド）モデルを2019年上半期から受注開始。
2020年までに4つの電動化モデル発売、2024年までに全ての乗用車で電動版を提供。**25年までにBEV売り上げを全体の半分にする目標。**

ルノーグループ
ルノー　**2017-2022戦略　8BEV、12電動モデル投入**

BMWグループ
BMW　BEV　2020年にX3、2021年に1モデル投入

FCA　**2022年までにディーゼル車生産終了。（ディーゼル車4割）**

ダイムラーグループ
メルセデス・ベンツ　EVブランド　EQ　2019年生産開始。2022年までに乗用車でEVやHV等の電動化モデル130種類投入。

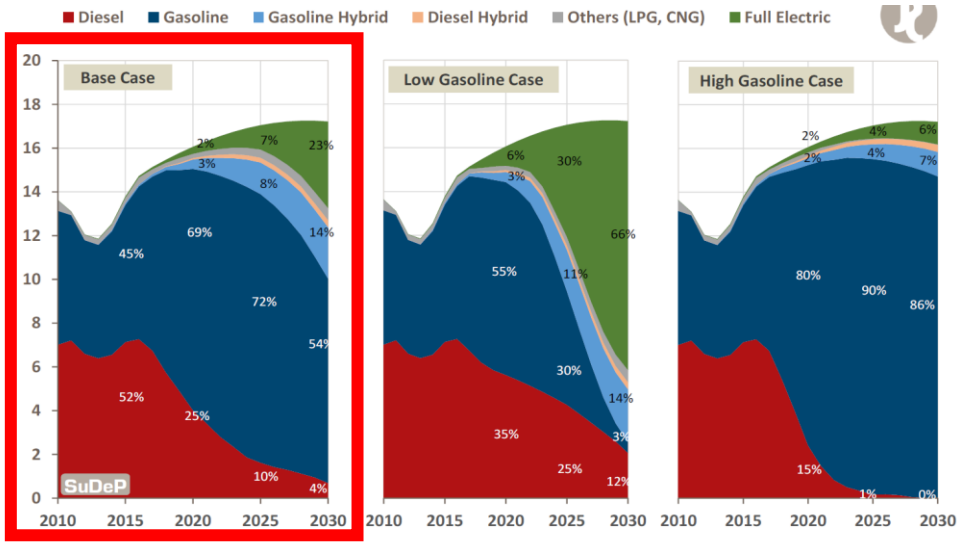
トヨタ　イタリアでディーゼル車販売終了（ディーゼル比率6%）

日産　2020年までに欧州販売の20%以上をZEVに。2021年以降はディーゼル車の新モデルを発売しない。

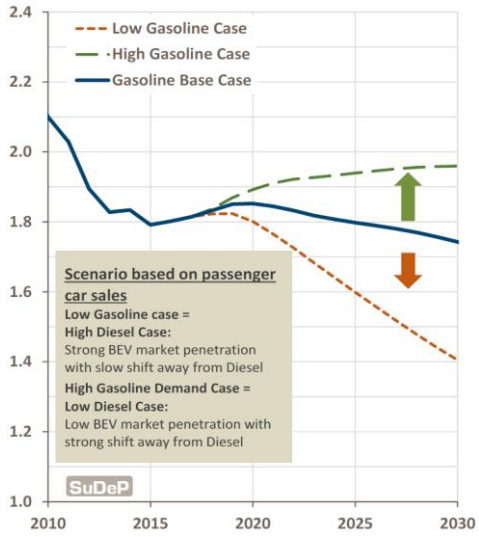
ボルボ　**ディーゼル車開発終了。2023年頃に生産終了の可能性**
19年BEV車両初投入。

自動車政策動向~内燃機規制~

【新車販売見込】

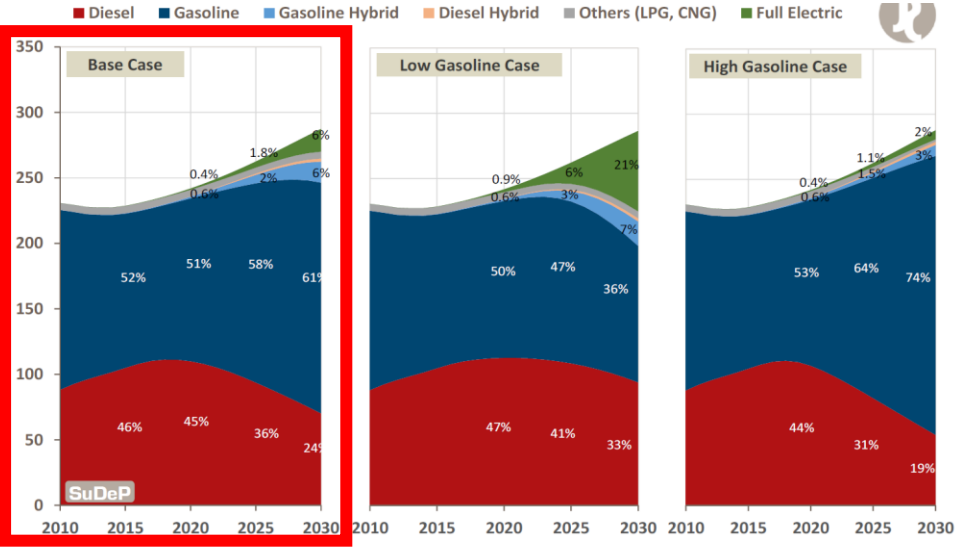


【ガソリン需要見込】

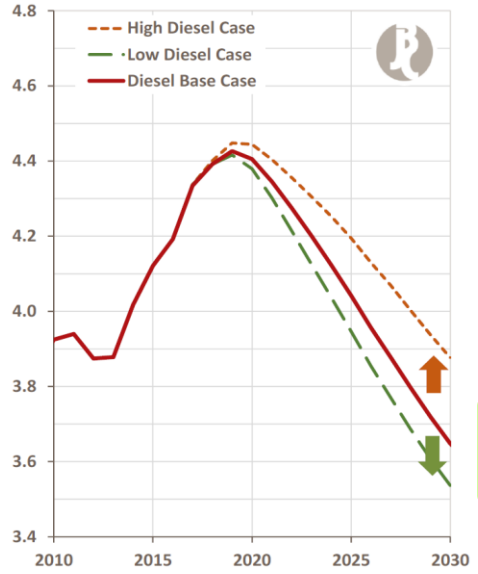


ガソリン需要は漸減

【保有台数見込】



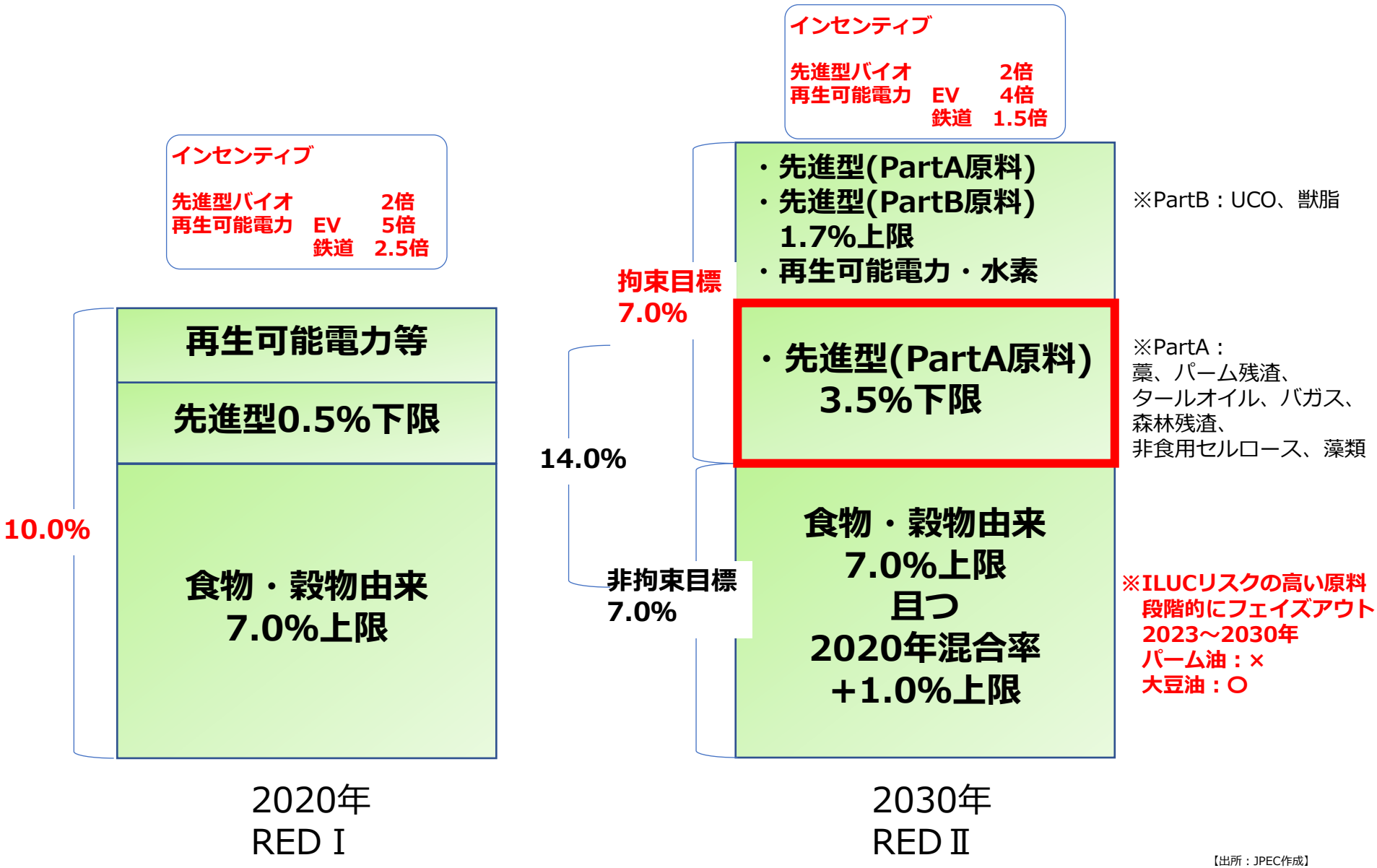
【軽油需要見込】



軽油需要
2020年対比、
2030年20%弱の減少

【出所：JBC Energy】

自動車政策動向~再生可能エネルギー指令~

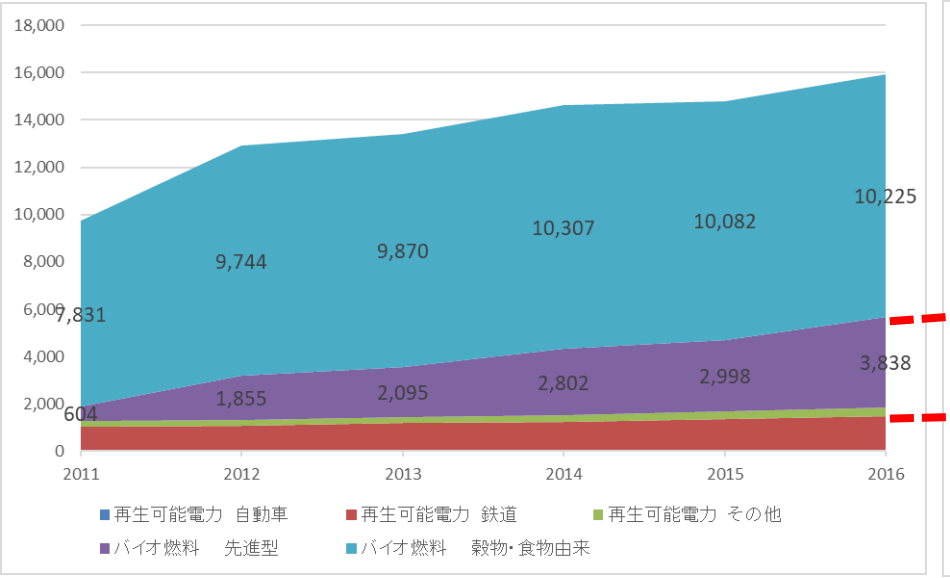


【出所：JPEC作成】

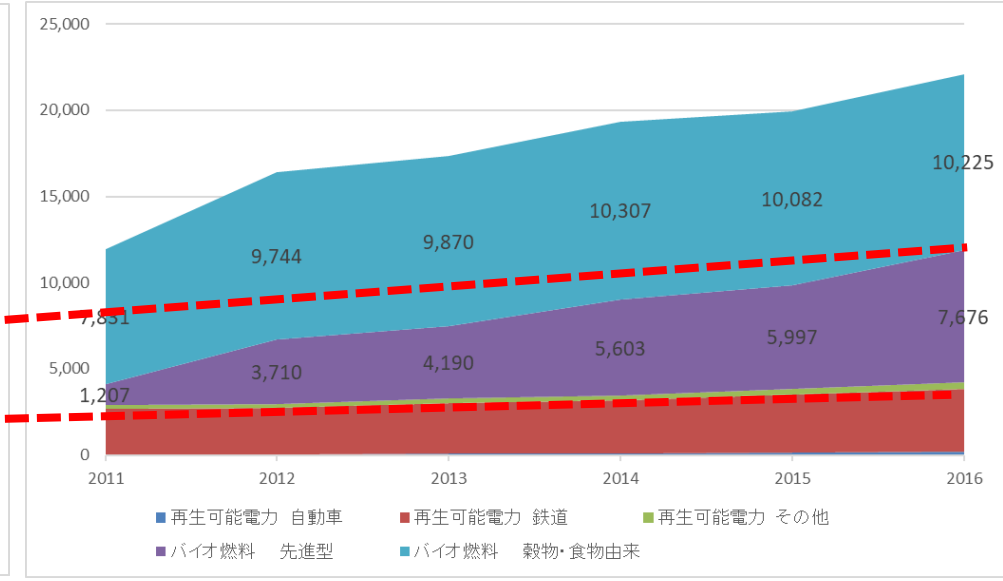
自動車政策動向~バイオ燃料~

2016 実績混合　16,000ktoe（第一世代10,000ktoe、次世代3,800ktoe）
→インセンティブ付 22,100ktoe
2016 実績混合率 7.1％（実混合寄与率は4.5%、インセンティブ寄与率+2.6%）
そのうち、再生可能電力寄与率+1.2%

実混合量(ktoe)

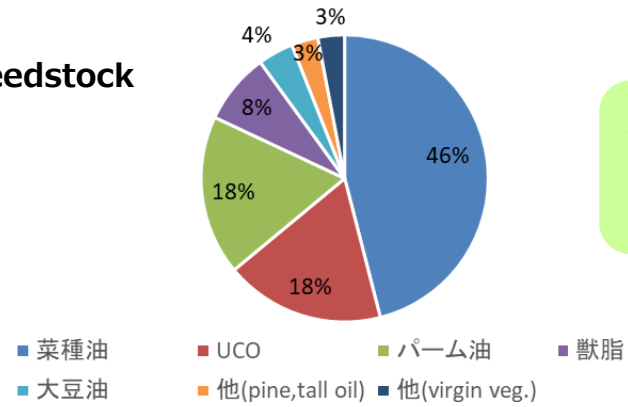


インセンティブ付混合量(ktoe)



【出所：Eurostatより作成】

2016 バイオディーゼル feedstock



パーム油（原料比率18%）
段階的にフェイズアウト
2023~2030年

【出典：Bioenergy europe Statistical report】

自動車政策動向~CO2規制＋再生可能エネ~

自動車政策比較

其々独立した規制であるが、車両側にCO2削減の大きな負担。（政策立案者は期待･可能性）

乗用車CO2規制

2025年15%
2030年37.5%
（2021年対比）

トラックCO2規制

2025年15%
2030年30%
（2019年対比）

再生可能エネ（拘束目標）
先進型バイオ燃料＋
再生可能電力等　7%

再生可能エネ（拘束目標）
先進型バイオ燃料＋
再生可能電力等　7%

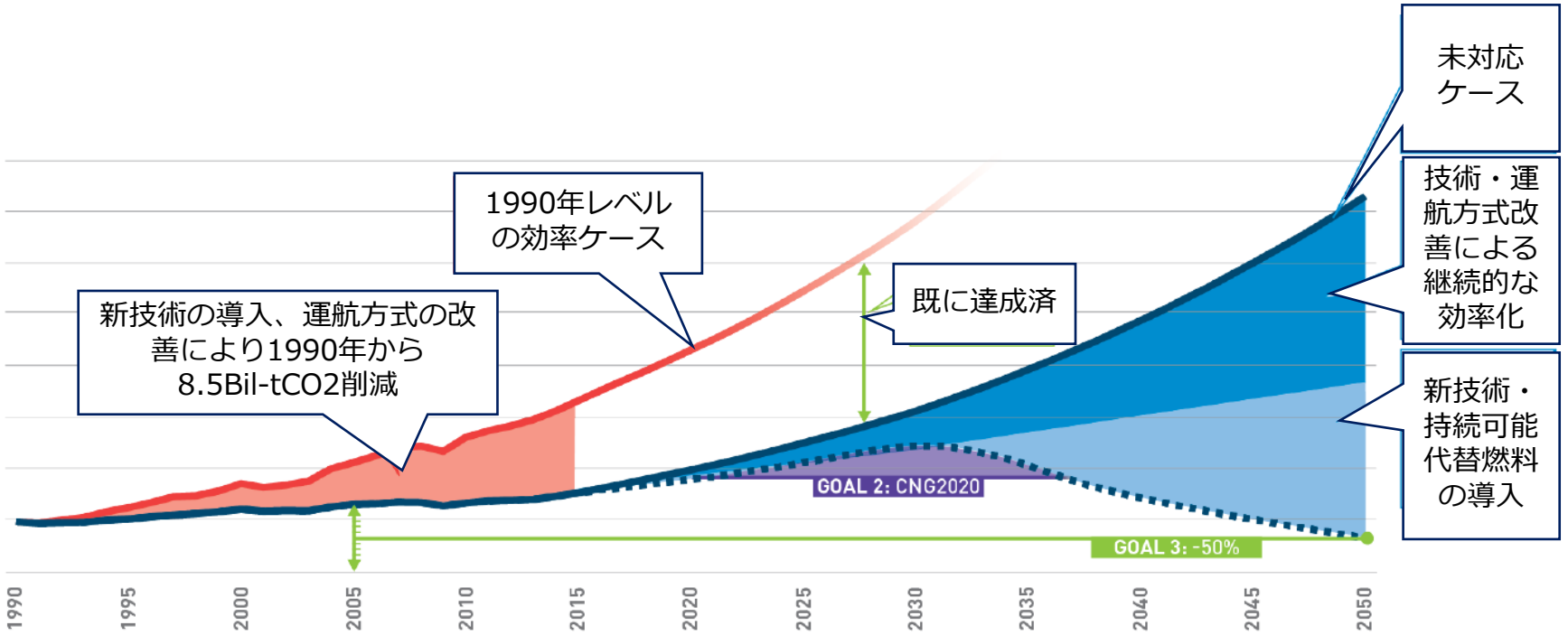
※欧州石連政策提案
低炭素燃料投資を促進のために、低炭素燃料を供給した燃料供給者と自動車メーカーが直接クレジット取引をして、自動車メーカーが自社のCO2遵守に利用できるようにする。

航空政策動向~CO2削減~

- ICAO（国際民間航空機関）20年以降CO2排出を頭打ちにする目標を策定。
  ①新技術の導入、②運航方式の改善、③経済的手法（CORSIA）
  ④持続可能代替燃料（SAF）の活用

- 長期的なCO2削減目標の実現に向けては、代替航空燃料の活用が必要

ICAOの2050年迄のCO2削減取組の方向感



【出所：ATAG】

航空政策動向~持続可能代替燃料（SAF）~

・欧州では、2020年初期に混合義務化が開始。
（原料は先進型バイオ、義務対象者は燃料供給者）
・ASTM認証SAF規格は4つ。
①FT合成（Fischer-Tropsch）、②HEFA（Hydroprocessed Esters and Fatty Acids）、
③SIP（Synthesized Iso-Paraffinic・Direct sugar to hydrocarbon）、
④ATJ（Alcohol to Jet）

	現状
米国	RFS2では、SAFによりRINクレジット取得
EU	RED Ⅱでは、SAFにインセンティブカウント
ノルウェー	義務化実行 2020年0.5%→6,000KL/y 2030年未確定 （当初提案19年1.0%、30年30%）
インドネシア	義務化2%（要承認プロセス）

	提案
カナダ	SAFインセンティブカウント検討中
ブラジル	国内線SAF使用時に減免
中国	2030年SAF30%目標
ICAO	CORSIA内でSAFによる緩和オプション
スペイン	義務化提案2%
スウェーデン	義務化提案 2021年GHG0.8%削減→11,000t/y 2025年 →56,000t/y 2030年GHG27%削減→340,000t/y
フランス	義務化提案

【出所：SkyNRG資料よりJPEC作成】

船舶政策動向~CO2削減~

IMO GHG削減戦略はMEPC72（18年4月）で承認。

・短・中期目標　08年対比30年までに、海運全体の燃費効率を40%改善
50 年までに70%改善努力

・長期目標　**08年対比50年までに、海運全体のGHG排出量を50%削減**
今世紀中可能な限り早期にゼロ排出の努力

・LNG、水素、バイオ等への代替燃料転換は不可欠。

GHG削減手段一覧

1 Biofuels

Depending on feedstock processing technologies and competition for food.

50-80% GHG reduction

2 Capacity utilization

12-38% GHG reduction

3 Speed optimization

But there are commercial restrictions for slow steaming

10-35% GHG_2 reduction

4 Vessel size

Reduces emissions per unit transported, but the maximum vessel size is limited.

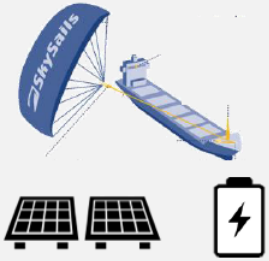
5-32% GHG reduction

5 LNG

But LNG consists mostly of the GHG methane, the leakage of methane is a considerable risk.

10-25% GHG reduction

6 Alternative energy



3-23% GHG reduction

7 Power and propulsion

Energy saving devices realize somewhat CO_2 reduction, but the average improvement is below 15%.

4-20% GHG reduction

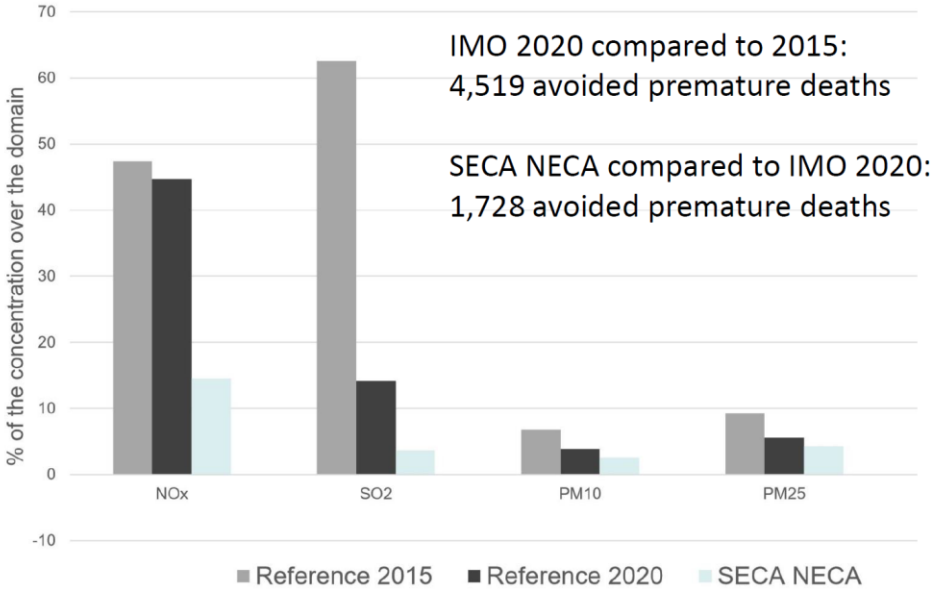
【出所：GoodFuels】

船舶政策動向~S分規制・地中海ECA~

・10年以内に、地中海においても硫黄分0.1%以下のECA規制が施行される可能性
①技術的・フィージビリティ調査を実行中、2019年春に調査完了。
②2019年12月のワークショップで、上記調査内容を議論予定。
③MEPCに調査内容をプレゼン予定。

【出所：IBIA】

地中海ECA開始による健康被害影響比較



【出所：INERIS】

船舶政策動向~S分規制・欧州0.5%準備状況~

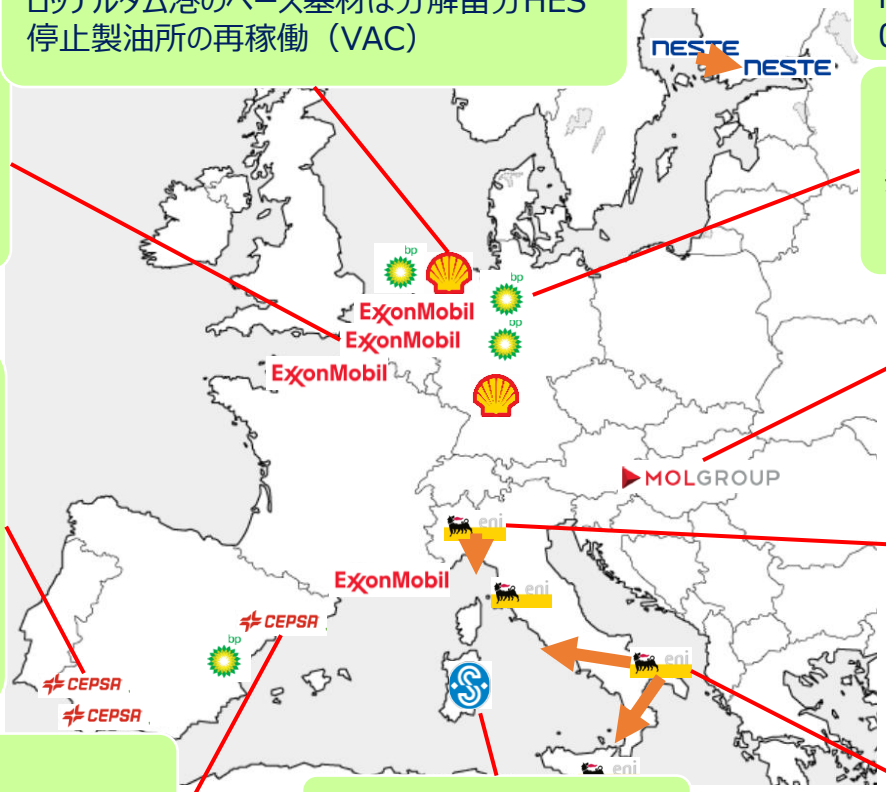
・各社出荷基地を発表
・0.5%燃料の品質情報やサンプルを船舶会社に提供し、具体的なコミュニケーションを実施

Shell　出荷基地発表0.5%製品は2種類
0.5%VLSFO：13港
0.5%MGO：主要港全て
ロッテルダム港のベース基材は分解留分HES停止製油所の再稼働（VAC）

NESTE
Naantali(西側)からPorvoo(東側)にVGOを転送。
PorvooはSDA投資し、17年稼働。
0.5%品質未定、19年船上試験開始

EM　出荷基地発表。
残渣系7港+後日追加発表
残渣系RMD80～RMG380
密度　900～970cSt
0.5%燃料は全て残渣系。

BP
18年2月に船主に2種類の0.5%燃料を提示。RMグレードのVis160～180cSt
0.5%燃料は残渣系。
出荷基地発表



Danube製油所
内陸製油所で船舶燃料製造していないのが現状。
2020年も製造しない。

CEPSA
RMG380・60%+MGO・40%の混合で、目標vis200cSt
0.5%は上記1油種のみ。

7-8月に社内で品質確認、社内確認完了後、船舶会社にサンプル提供。船舶会社での実用等確認後、供給開始時期を発表

Sannazaro製油所
ESTのVGOを主原料、
0.5%はRMD80一油種。
(RMB一部)
生産量220kt/y
供給開始19年Q4(数か月前早く)

Algeciras製油所
船舶燃料の中でMGO比率-17年20%
Isomaxアップグレード(MGO+200kt/y）、
Hydrocraker(2022）投資によりMGO増産

Saras
バンカリングターミナル建設
0.5%50-60万t/y生産

Taranto製油所
RHCボトムを主原料+基材ブレンド、
0.5%はRMグレードの一油種のみ。
生産量700kt/y
供給開始19年Q4(数か月前早く)

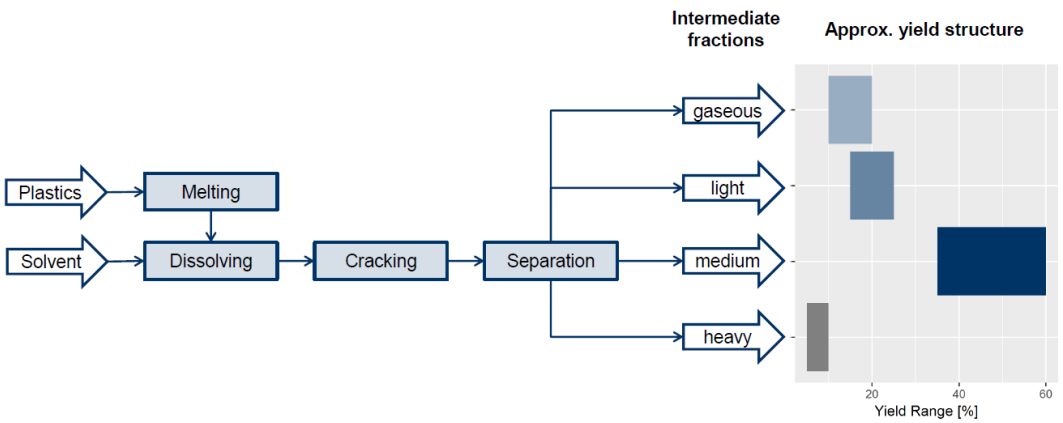
【出所：JPEC作成】

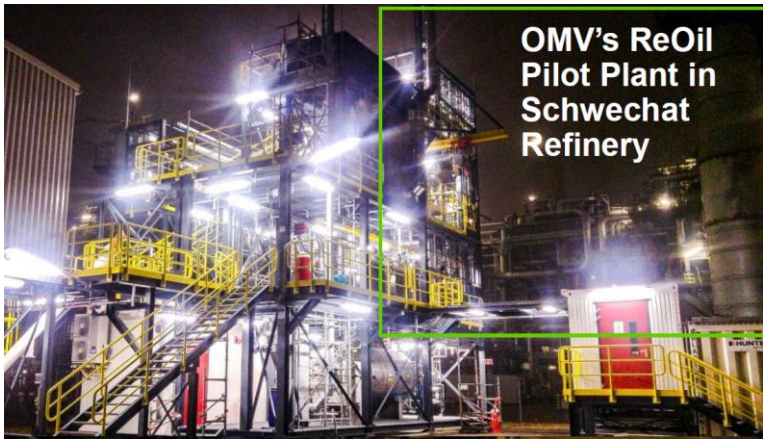
プラスチック規制~~

2018年1月　『欧州プラスチック戦略』を発表
　　企業に再生利用を促し、プラスチックの廃棄を抑制、海洋ごみ投棄を阻止
2018年5月　使い捨てプラスチックに関するEU新指令案を提案
2018年12月 三者暫定合意

①代替に切替が容易なカトラリー（スプーン・ナイフ・フォーク・箸類）、皿、ストロー、発泡ポリスチレン製のファストフード容器・飲料容器・飲料用カップ、酸化型分解性の製品、綿棒の芯、2021年より販売禁止

②プラスチック飲料ボトルの回収率を2025年までに77%、2029年までに90%に引き上げる目標を設定
・全ての新しい飲料ボトルのうち、再生材が平均で2025年までに少なくとも25%、2030年までに30%以上使用されること





【出所：OMV】

トピック

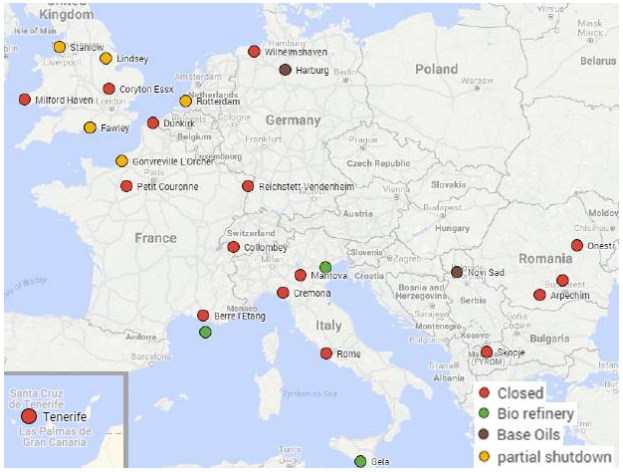
1．欧州石油精製業界の現状
　（１）欧州石油精製業界を取り巻く環境

2．低炭素化・環境規制への対応
　（１）欧州気候変動・エネルギー政策
　（２）自動車政策動向（CO2規制・EV・メーカー対応・バイオ燃料）
　（３）航空政策動向（ICAO合意事項・加盟国義務化）
　（４）船舶政策動向
　　（2050年目標・欧州地中海ECA・欧州石油会社0.5%スペック）
　（５）プラスチック規制（リサイクル）

3. 製油所競争力強化
　（１）競争力評価
　（２）製油所投資（アップグレード・石化・エタン活用・企業戦略）
　（３）低炭素燃料製造技術・商業投資
　　（HVO・先進型バイオ開発・e-fuel）
4．まとめ

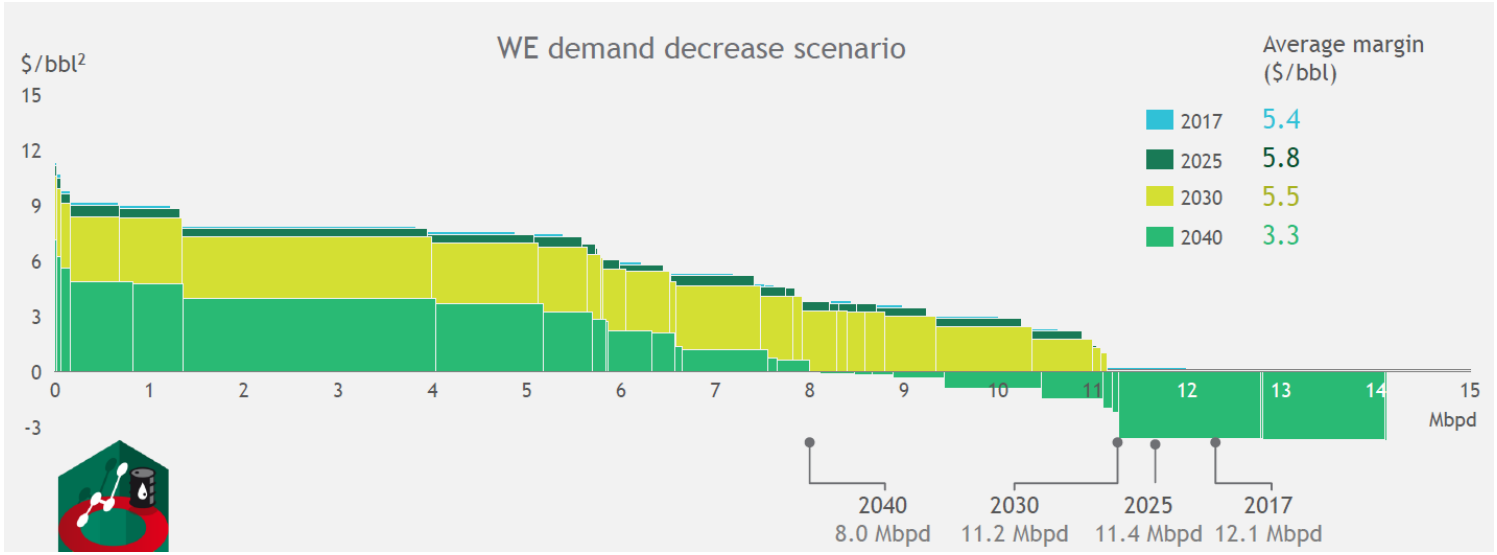
競争力評価~処理能力削減~

2010年以降27製油所が2017年までに閉鎖または能力削減済。
約240万BPDの原油処理能力削減。
閉鎖-16、バイオ製油所への転換-3、能力削減-5、ベースオイル製造へ転換-2
→原油処理量はほぼ変化なし（10年前と比較して0.6%減少）



【出所：OMV】

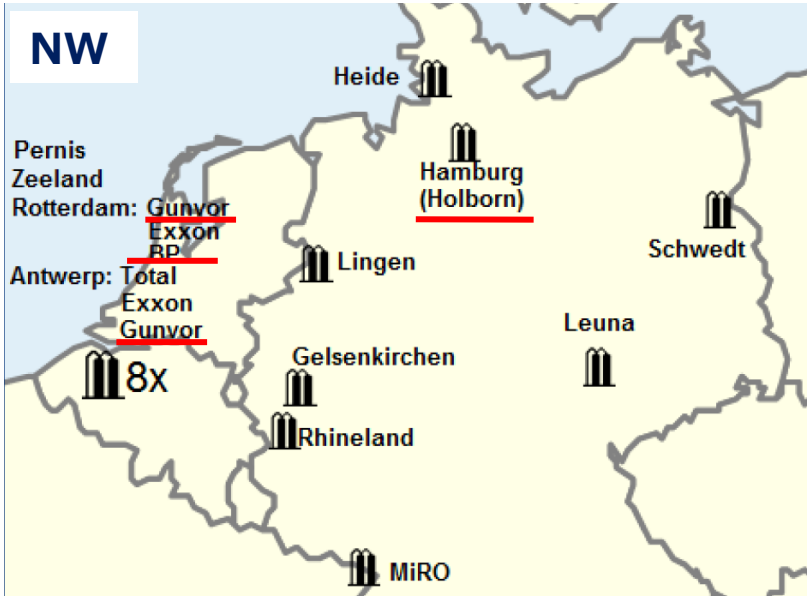
競争力の格差は大きく、
・2017年現状、欧州計14.0Mbpd弱ある精製能力の中で、利益を確保できている製油所は12.1Mbpd分、
・2025年には11.4Mbpd分、
・2030年には11.2Mbpd分、
・2040年には8.0Mbpd分と大きく減少する。

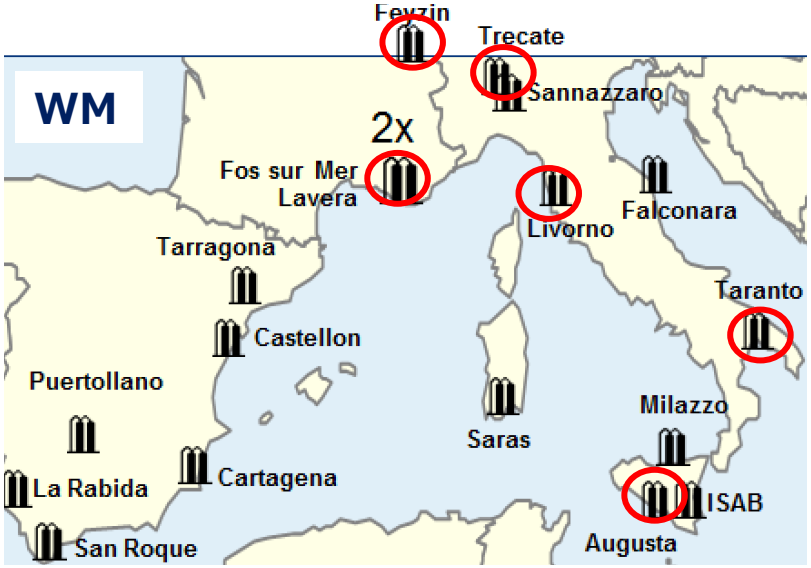


【出所：BCG】

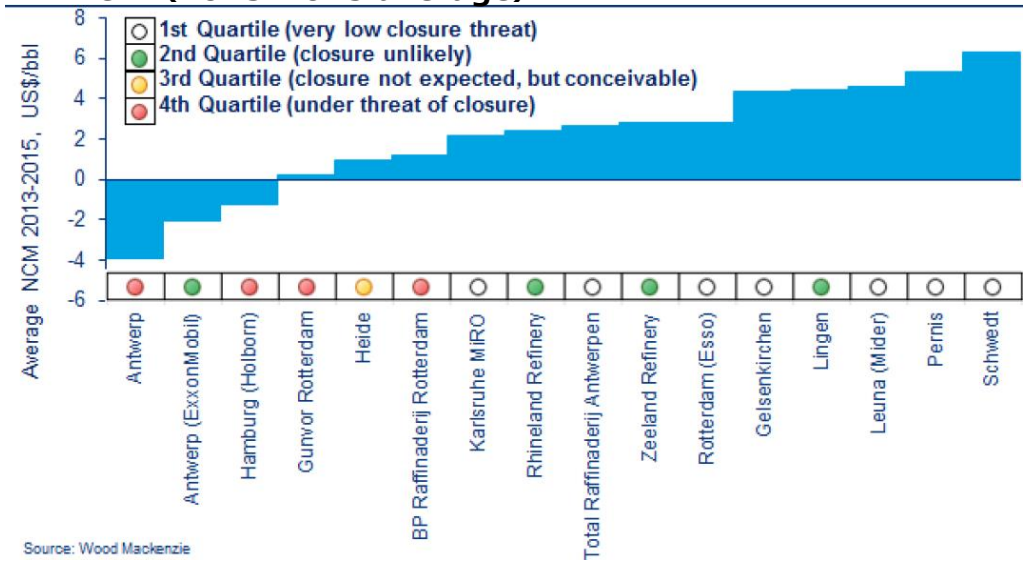
競争力評価~北西欧・南西欧~

北西欧：製油所規模・複雑度は様々。競争力に大きな差が存在する。
南西欧：合理化は既に実行されている（7製油所閉鎖/変換）が、更なる能力削減リスクが存在する。



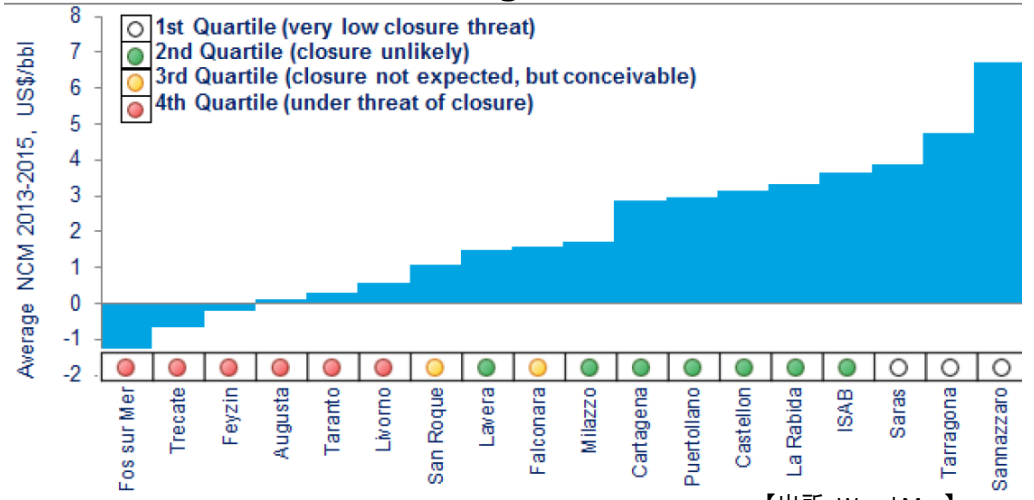


NW NCM（2013-2015 average）



Source: Wood Mackenzie

WM NCM（2013-2015 average）

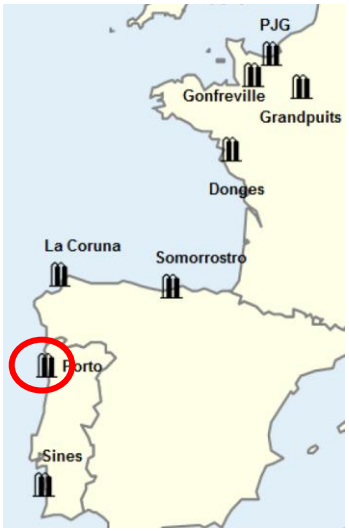


【出所：Wood Mac】

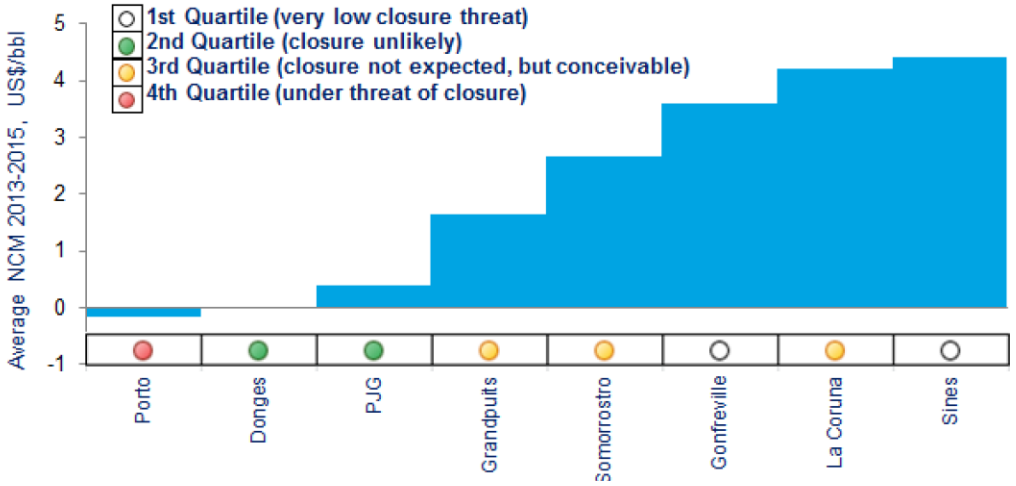
競争力評価~大西洋・中欧~

大西洋：基本的に大型且つ、相対的に高い競争力を有する。
中欧　：内陸であるため、輸入品との競合が無く、域内需要に影響を受ける。

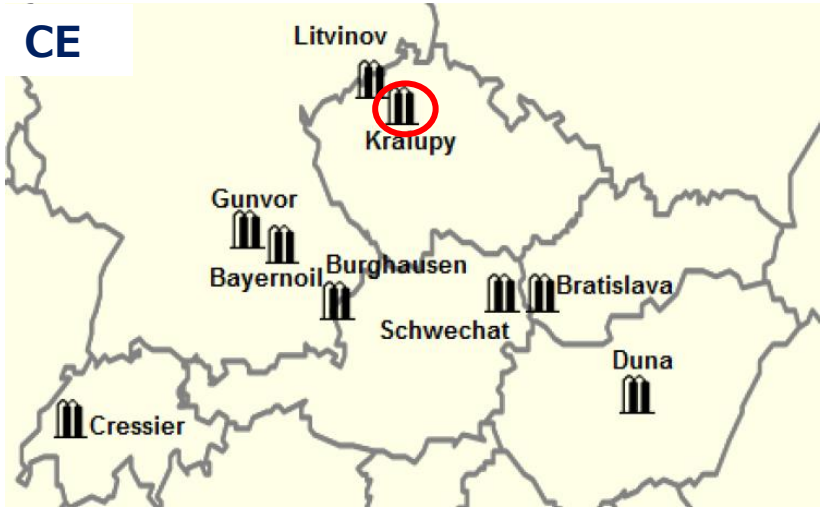
North France/Atlantic coast



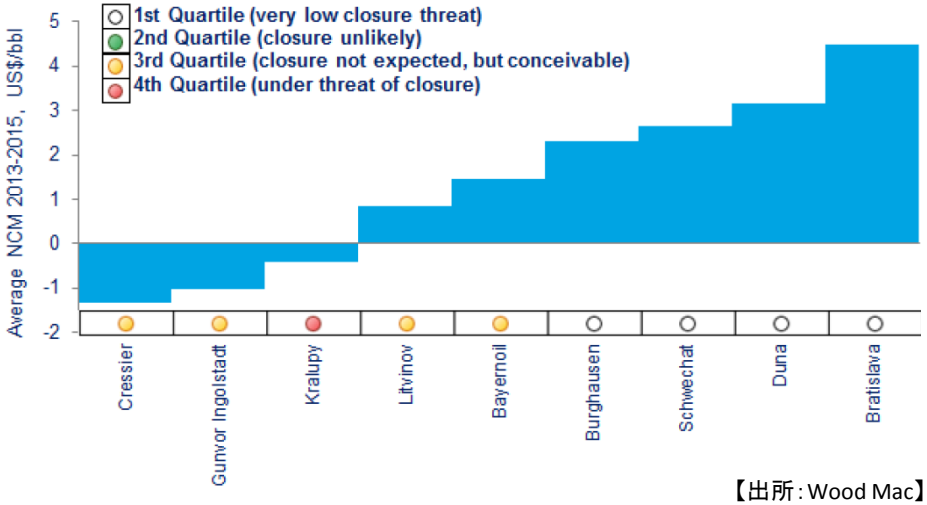
North France/Atlantic coast NCM（2013-2015 average）



CE



CE NCM（2013-2015 average）



【出所：Wood Mac】

製油所投資～アップグレード～

短期・中期的：ガソリン/軽油インバランス対応、競争力強化（IMO規制強化決定前に投資判断）

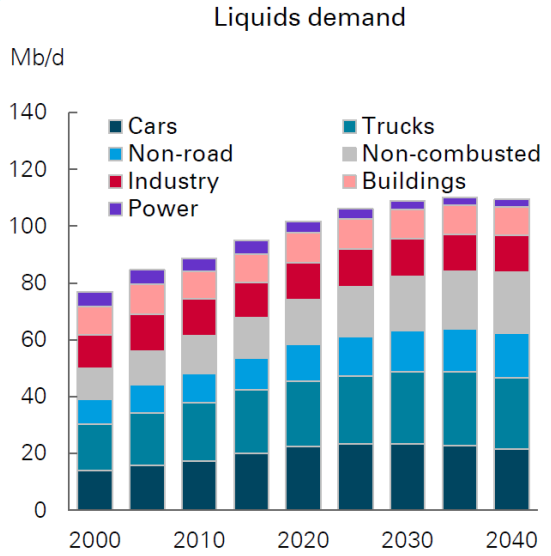
アップグレード投資：16件
5件：2017年稼働、6件：2018年稼働、5件2019年稼働

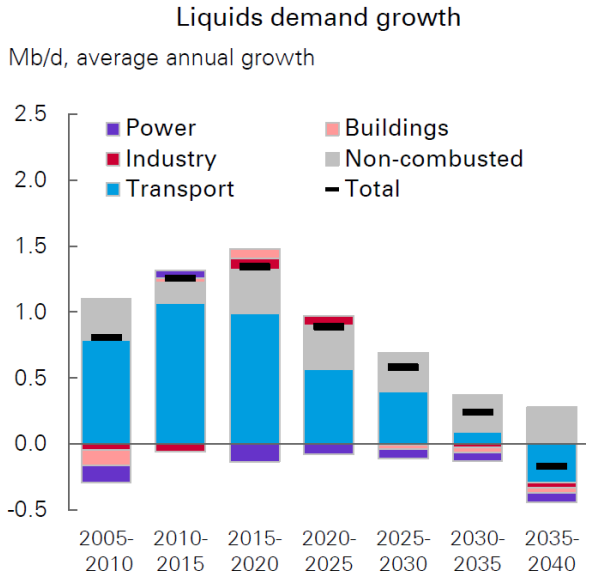
Country	Operator	Site	Upgrade Type	Status	Capacity kb/d *(est)*	Date
Finland	Neste	Porvoo	Solvent Deasphalting (SDA)	Existing	10	2017 2Q
Belgium	Total	Antwerp	Solvent Deasphalting (SDA)	Existing	48	2017 3Q
Belgium	Total	Antwerp	Mild Hydrocracker	Existing	20	2017 3Q
Norway	ExxonMobil	Slagen	VDU/ residue flash tower	Existing	35	2017 3Q
Belgium	ExxonMobil	Antwerp	Coker	Firm	50	2017 4Q
Spain	BP	Castellon	VDU revamp	Firm	14	2018 1Q
Poland	Grupa Lotos	Gdansk	VDU	Firm	21	2018 1Q
Poland	Grupa Lotos	Gdansk	Coker	Firm	26	2018 1Q
Netherlands	ExxonMobil	Rotterdam	Hydrocracker replacement	Firm	15	2018 4Q
Sweden	Preem	Lysekil	VDU	Firm	36	2018 4Q
Netherlands	Shell	Pernis	Solvent Deasphalting (SDA)	Firm	30	2018 4Q
Serbia	Gazprom/NIS	Pancevo	Coker	Firm	13	2019 4Q
France (N)	Total	Donges, Loire	VGO hydotreater	Firm	40	2019 4Q
Croatia	INA/MOL	Rijeka	Coker	Firm	15	2019 4Q
Poland	PKN Orlen	Plock	RHDC	Firm	12	2019 4Q
Poland	PKN Orlen	Plock	Visbreaker	Firm	20	2019 4Q
Netherlands	Total/Lukoil	Vlissingen, Flushing	HDC	Firm	18	2020 2Q
Germany	Shell	Wesseling (Rheinland)	Solvent Deasphalting (SDA)	Likely	14	2020 3Q
Spain	Cepsa	Gibralter San Roque	RHDC	Possible	43	2021 2Q
Sweden	Preem	Lysekil	RHDC	Possible	42	2022 2Q
Lithuania	PKN Orlen	Mazeikiu	RHDC	Possible	40	2022 3Q

【出所：Facts】

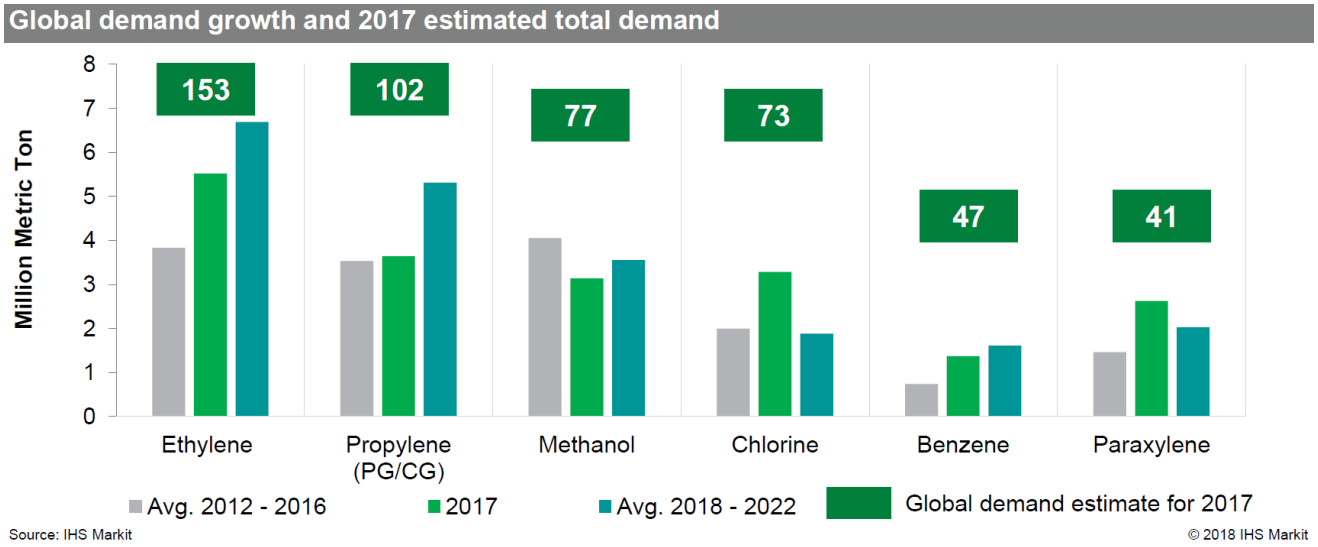
製油所投資～石化・エタン活用～

石油需要増加は石油化学需要成長が主要因。
輸送用燃料需要増加は鈍化し、2030年後半に減少に転じる。
多くの製油所は石化投資を検討。

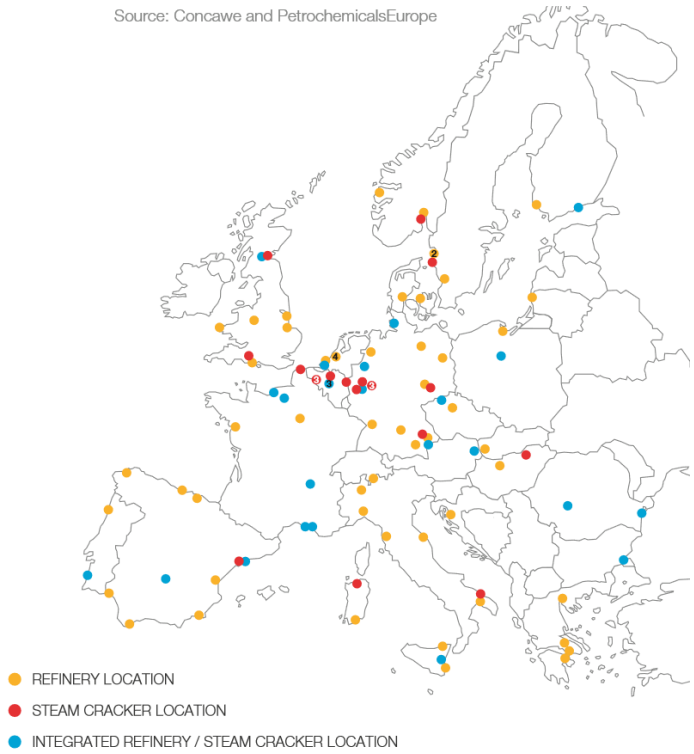


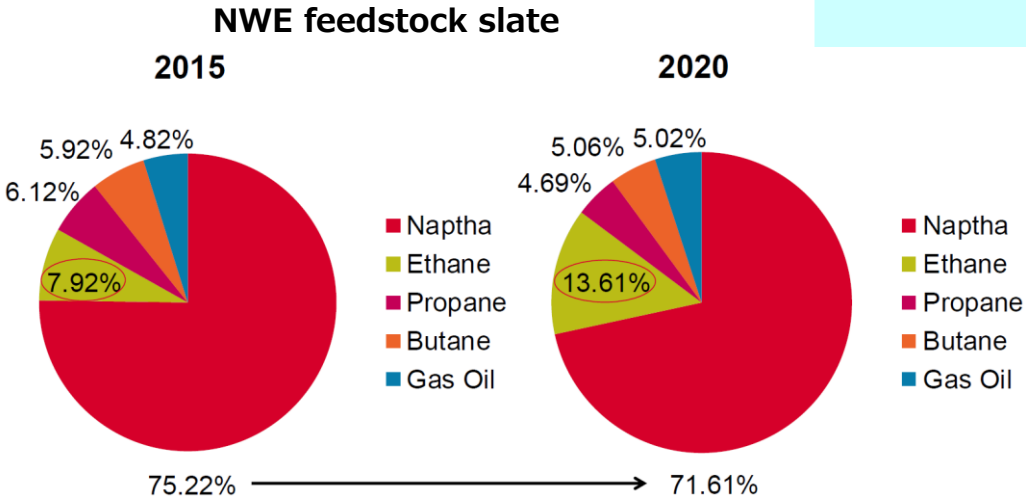


【出所：BP】



製油所投資～石化・エタン活用～





【出所：Platts】

・石化プラント
46スチームクラッカー
25カ所は製油所併設 、21カ所は独立立地
基礎化学品生産能力3.0MT（10%）削減

・米国産エタン・プロパン輸入
2014 Borealis, スウェーデン
Versalis, フランス Dunkirk
Sabic, 英国 クラッカー向け
2016 Ineos, ノルウェー Rafnes
2017 EM&Shell, スコットランド Fife
Ineosからの購入契約
2018 Ineos　ベルギー　アントワープ
エタンクラッカー建設発表
プロパン輸入　PDH建設発表

Borealis　ベルギー　アントワープ
PDH建設発表（プロピレン75万T/y）

製油所投資～石化・EM～

EM (販売数量　25.4Mt/y)
約90%の石化生産能力は製油所もしくはNG生産施設と併設
米国
Mont Belvieu(Texas), 最近**2つの新設ポリエチレンライン（65万t/y）**が稼働開始
Baytown(Texas),**エタンクラッカー（1.5Mt/y）新設**、2018年中期稼働開始
Beaumont(Texas), **ポリエチレン生産能力を65%アップ**、2019年完了予定
San Patricio(Texas),**エタンクラッカー（エチレン1.8Mt/y）**新設検討

アジア・太平洋
シンガポール, 世界最大のアロマ製造施設を買収、2017年

欧州
Fife(英国), 30年稼働、米国エタン輸入開始

主要石化生産能力　2017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	–	–
	Rotterdam, Netherlands	–	–	–	0.7
Middle East	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, Tailand	–	–	–	0.5
Total worldwide		9.2	9.9	2.7	4.1

Major Chemical projects

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：Exxon Mobil Financial & Operating Review】

製油所投資～石化・EM～

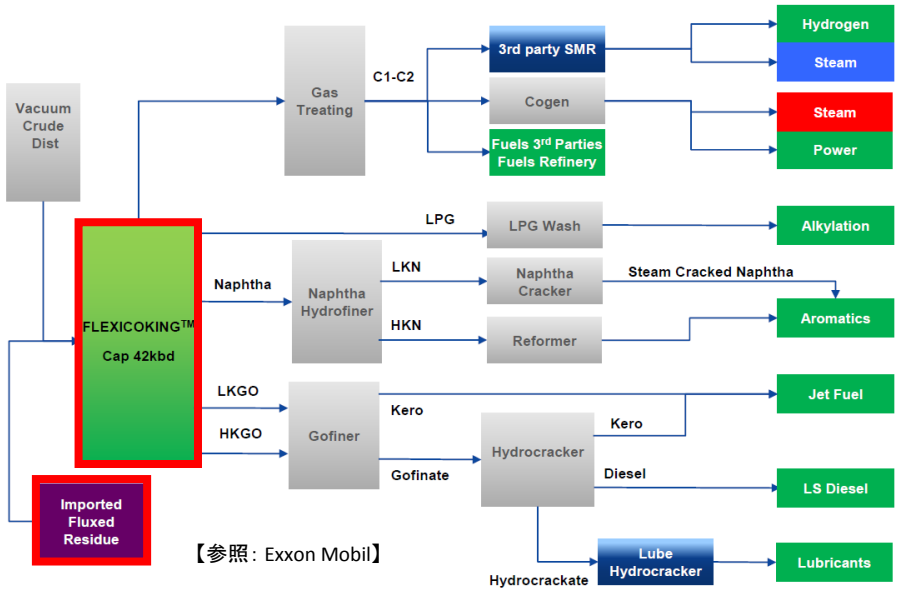
欧州には9製油所、1.9MBPD、全精製能力の35%-自社内の他地域製油所対比、相対的に複雑度が低く、利益率が低い
2012, Fawley（英国）1 CDU 廃棄
2018, **Antwerp(ベルギー) ディレイドコーカー新設**・稼働（投資判断2014, 10億＄）
2018, **Rotterdam(オランダ) 水素化分解装置新設**・稼働 （投資判断2015, 10億＄）
2018, Fawley(英国), 軽油アップグレード投資発表 (5億£)
2019, **Augusta（イタリア・190kBPD）をアルジェリア国営石油会社Sonatrachに売却**

EM・地域毎の代表的製油所一覧

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

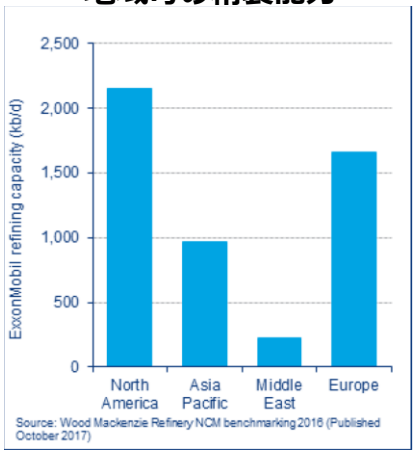
*Source: ExxonMobil F&O review report. Wood Mackenzie 2018 *barrels per calander year*

ロッテルダム製油所精製フロー

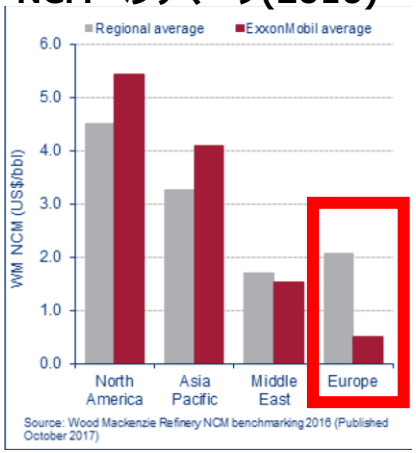


【参照：Exxon Mobil】

地域毎の精製能力



NCM ベンチマーク(2016)



【出所：Wood mac】

Flexicoking
重質油を分解→留出油生産＋コークスガス化

一般的な得率
ナフサ 20%, ガスオイル 45%, C2-C3-C4ガス 20%, Flexigas 15%

1. リヴァンプFlexicoking (36kbd to 42kbd)
2. 低付加価値原料を高付加価値製品へ（石化＆留出油）
3. 重質油の輸入

製油所投資～石化・TOTAL～

TOTAL(販売数量21.3Mt/y) 欧州50%･北米25%･アジア/中東25%

米国- **Port Arthur, エタンクラッカー新設（1 Mt/y） 2020年稼働予定**
加えて、**ポリエチレン生産能力の拡大（Borealis＆Novaと協業）**

アジア･太平洋- **韓国, スチームクラッカー能力拡大（0.3Mt/y to 1.4Mt/y）**
加えて、**ポリエチレン生産能力拡大（50%以上）**

中東＆北アフリカ- サウジ（エチレン生産1.5Mt/y新設計画）、カタール、アルジェリア（ポリプロピレン55万t/y）にてプロジェクト検討中

主要石化製品販売量

				2018	2017	2016
As of December 31 *(in kt)*	Europe	North America	Asia and Middle East [a]	Worldwide	Worldwide	Worldwide
Olefins [b]	4,296	1,555	1,579	7,430	7,378	7,468
Aromatics [c]	2,874	1,512	2,581	6,967	6,909	6,844
Polyethylene	1,120	223	792	2,135	2,357	2,338
Polypropylene	1,350	1,200	400	2,950	2,950	2,950
Polystyrene	637	700	408	1,745	1,745	1,745
Other [d]	-	-	100	100	63	63
TOTAL	10,277	5,190	5,860	21,327	21,401	21,407

(a) Including interests in Qatar, 50% of Hanwha Total Petrochemicals Co. Ltd. and 37.5% of SATORP in Saudi Arabia.
(b) Ethylene + propylene + butadiene.
(c) Including monomer styrene.
(d) Mainly monoethylene glycol (MEG), polylactic acid polymer (PLA) and cyclohexane.

【出所：Total Factbook】

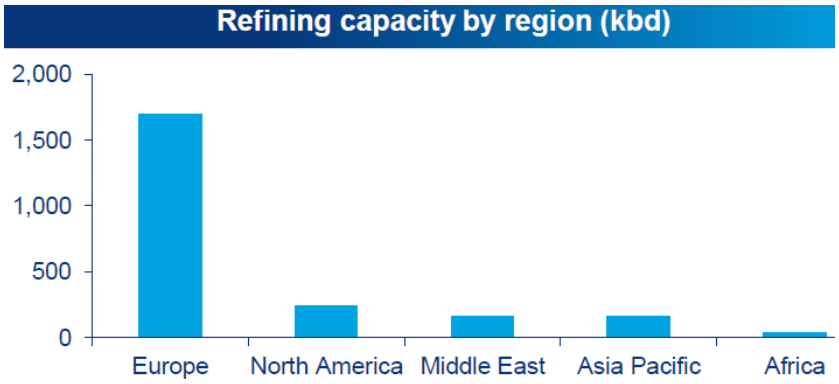
製油所投資～石化・TOTAL～

欧州には、9製油所（共同保有含む、1.6MBPD) 全精製能力の75%
2016, Lindsey (英国) CDU100kBPD削減（半減）、2010年以降精製能力20%削減
2017, **Antwerp (ベルギー) 水素化分解装置新設** (投資判断2014, 10億€)
2018, **La Mede (フランス) 原油処理停止（150kBPD）、バイオ製油所へ変換**
(投資判断2016, 原油処理停止2017, 2億€)
2019, **Donges (フランス) VAC+脱硫装置投資** (投資判断2017,4億€)
2020, **Zeeland(オランダ) 水素化分解装置投資予定**
→ 2010年以降精製能力20%削減、複雑度・収益性は向上

TOTAL・欧州製油所一覧（Antwerp投資前）

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

地域毎の精製能力



【出所：Woodmacl】

Antwerp OPTARA & ROG & ethane project

OPTARA project
留出油生産MAX・重油生産削減

1. 重油脱硫装置リヴァンプ
2. SDA新設 + マイルド水素化分解装置

ROG & ethane project(1.1Mt/y ethylene capacity)
原料フレキシビリティ（エタン）、オフガス活用を目的

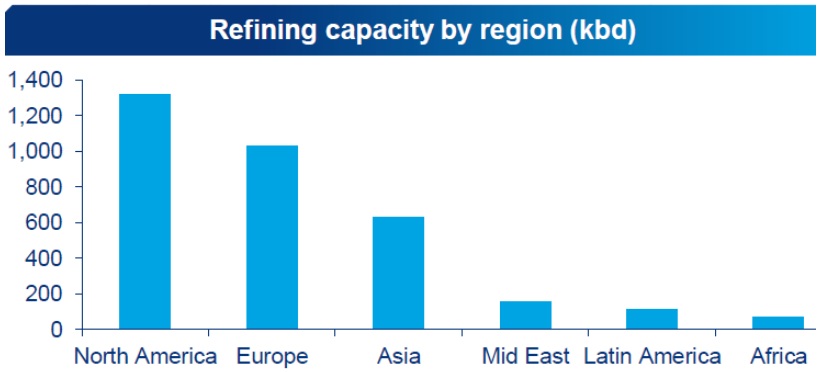
1. オフガス装置新設、オフガス→石化原料（ナフサから置換）
2. 2スチームクラッカーのうち、1つリヴァンプ
3. ナフサクラッカーの改修（オフガス処理を可能に）

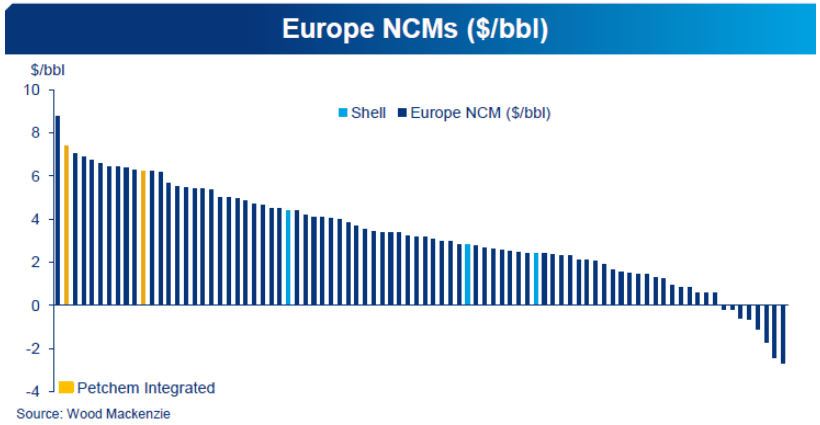
2017 原料比率 ナフサ60%
2025 ナフサ 40% ： エタン & LPG 60%

製油所投資～石化・Shell～

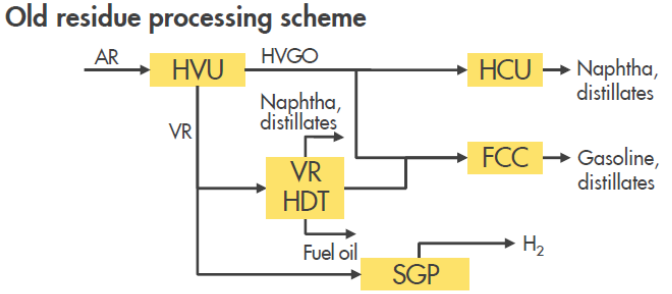
欧州には5製油所、約1.0MBPD、EMより製油所分布は広範囲且つ分散して分布
Shell製油所は他石油会社と比較し、相対的に欧州の製油所は競争力が高い。

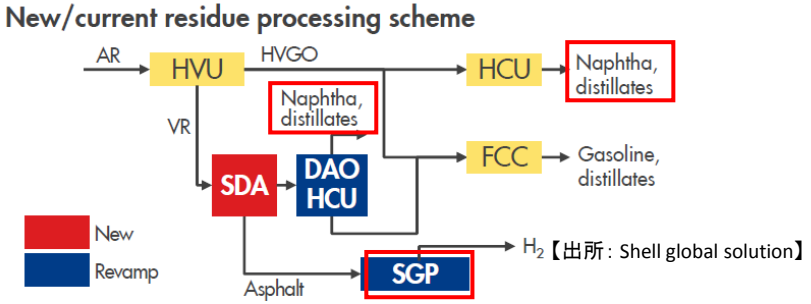
石化販売数量18.2Mt/y（2017）、欧州・アジア・米国の3地域において、其々6.0Mt前後の販売
米国　Pennsylvania　エタンクラッカー（エチレン1.5Mt/y）新設決定　2021年稼働予定
中国　CNOOCとの合弁　エタンクラッカー（エチレン1.2Mt/y）2018年5月稼働





Pernis製油所





【出所：Shell global solution】

2018プロジェクト
シェルガスプロセス（SGP）を重質油分解ストリームと統合
原油フレキシビリティの向上と、SGPを通じて、Synガスを石化原料へ

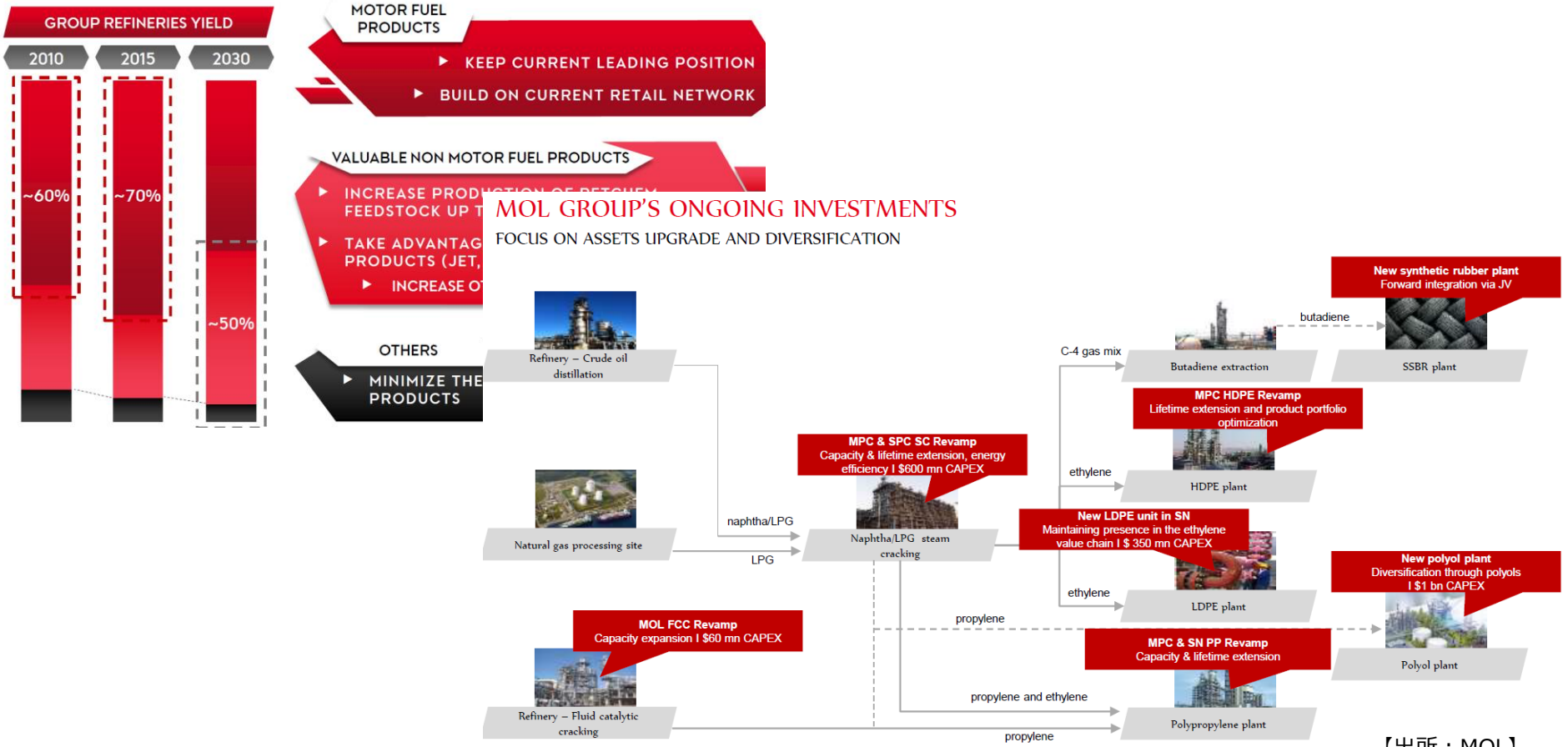
1. SDA新設　2. 水素化分解装置リヴァンプ→重質油33%生産削減
3. SGP リヴァンプ

製油所投資～石化・MOL～

MOLグループ2030戦略 (4製油所-440KBPD/ 2石化プラント-販売量1.5Mt/y)

1. 輸送用燃料生産比率50%へ（2017：70%→2030：50%）
2. 石化原料生産量増加（プロピレン・ブタジエン・アロマに注力）（欧州ナフサはエタンを原料とする生産者に対して競争力低い）
   - ：2030年までに3.0Mt、石化生産に＄45億投資
   - ・MPC・SPC（石化プラント2箇所） スチームクラッカーリヴァンプ(2020-2021)　＄6億
   - ・LDPE生産装置新設　＄3.5億　・FCCリヴァンプ(2020-2021)　＄0.6億
   - ・Polyol生産装置新設　＄10億

MOL strategy



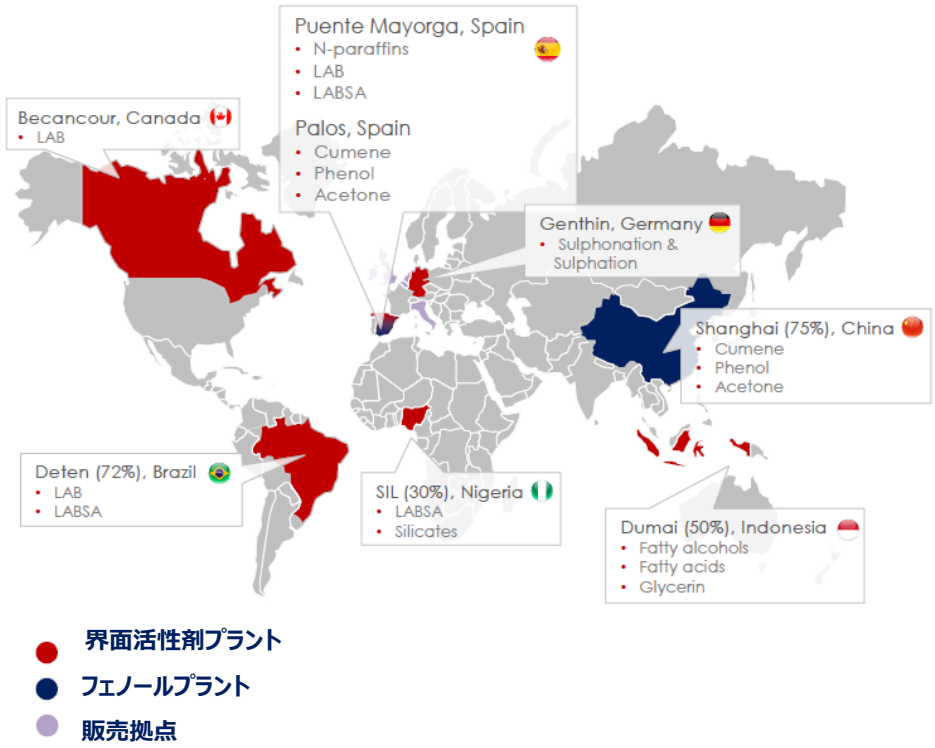
【出所：MOL】

製油所投資～石化・CEPSA～

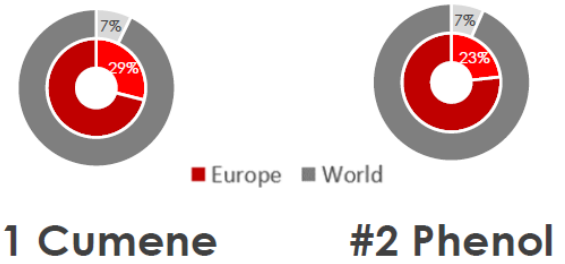
スペイン国内に3製油所（520kBPD）、
2010：La Rabida MDCE（中間留分能力拡大）€10億投資　精製能力100k→190kBPD、水素化分解装置新設

石化製品販売2.9Mt/y
①界面活性剤、②クメン・フェノール・アセトン、③溶剤の3 ビジネスラインに注力。
①界面活性剤、家庭用洗剤の原料となるLABの生産工場をスペイン・カナダ・ブラジル・ナイジェリアに保有し、
LABのグローバルリーダー・NO1である。
②プロピレンの用途は7 割弱がポリプロピレンであり、クメンは4%と需要量は小さいが、CEPSA はクメン・フェノール供給の
グローバルリーダー。（中国・上海）
③溶剤は製油所・石化工場にて生産。

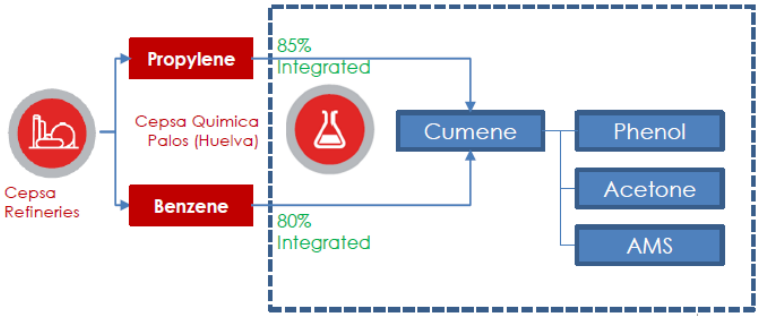
石化生産・販売拠点



Cepsa World leader Phenol and Cumene Producer



Cepsa's Integration on propylene is 85%. More than twice versus market estimate for the Phenol Industry.

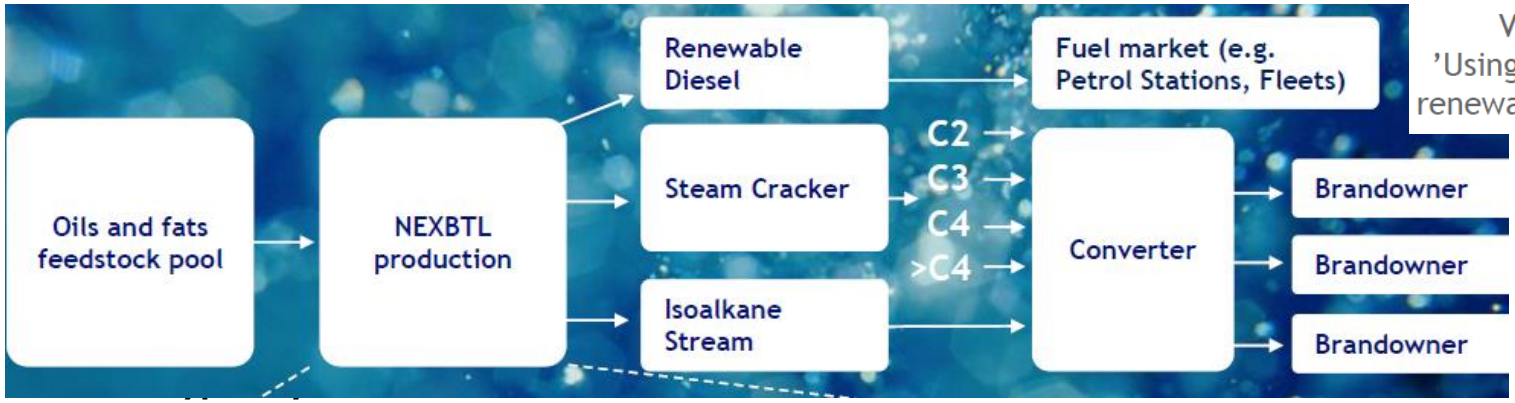


出所：CEPSA

製油所投資～石化・NESTE～

欧州に2製油所（264kBPD）、RD生産能力2.6Mt/y（フィンランド・ロッテルダム・シンガポール）

RD生産能力4.5Mt/yに引き上げる予定（2022年完了予定）
バイオ原料ベースとした化学品。IKEAとタイアップし、2019年にプラスチック製品商業生産開始。
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をリサイクル/再生可能原料のみとする。



IKEA

Value proposition:
'Using only recycled and/or renewable materials by 2030'

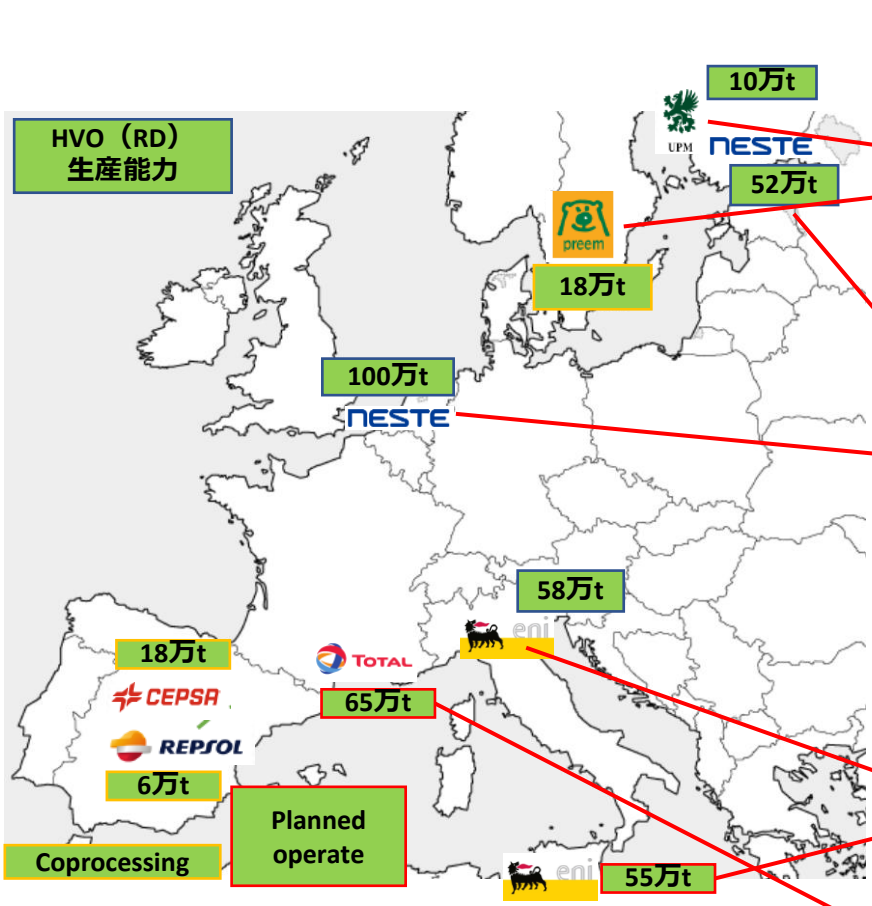
Stream	Fossil naphtha[1] (wt-%)	NEXBTL product (wt-%)[2]	Potential applications
C1	15	11	Energy, chemicals
C2	25-35	30-35	PE, MEG, PU
C3	15-20	17-23	PP, acrylic acid, PU
C4	10-15	10-15	Alkylates, MTBE, fuels, chemicals
C5-C9	15-25	15-20	Blending component for gasoline, chemicals
Fuel oil	<5	<3	Energy

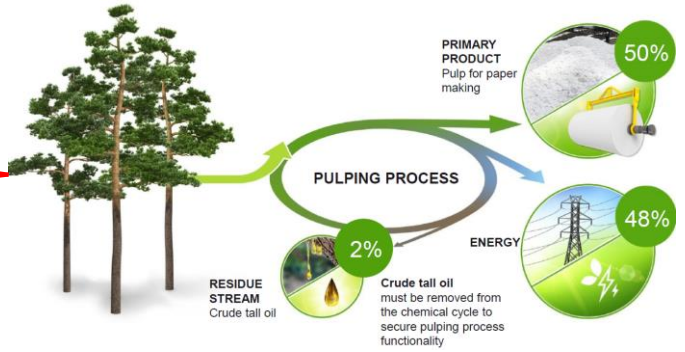
[1]Typical yield; [2]EP3095844 A1

出所：Neste

低炭素燃料製造技術・商業投資～HVO（RD）～

・石油会社によるHVO（RD）投資が殆ど。製油所水素を活用し、バイオ原料を水素化精製





2018年6月　パーム油90%・獣脂10%
（UCO・PFAD・Shea olein・Matrilox（ペット・プラスチック再生原料）等の利用拡大）

・2018年、欧州のRD生産能力　260万t
・2019年、Total・Eniが追加し、380万t（120万t追加）

6-70%　植物油（菜種・ヒマワリ・大豆・パーム油）
3-40%　獣脂・UCO・残渣油（パルプ廃棄物由来）の予定

【出所：JPEC】

低炭素燃料製造技術・商業投資～セルロース系～

・北欧では木質原料を主としたバイオ燃料の商業施設が稼働中。（減免措置）
・森林オーナー・製紙会社によるバイオ製油所投資も進みつつある。

10万t、2022年
原料：木質残渣

エタノール　2万KL
原料：木質

HVO　30万t
原料：木質

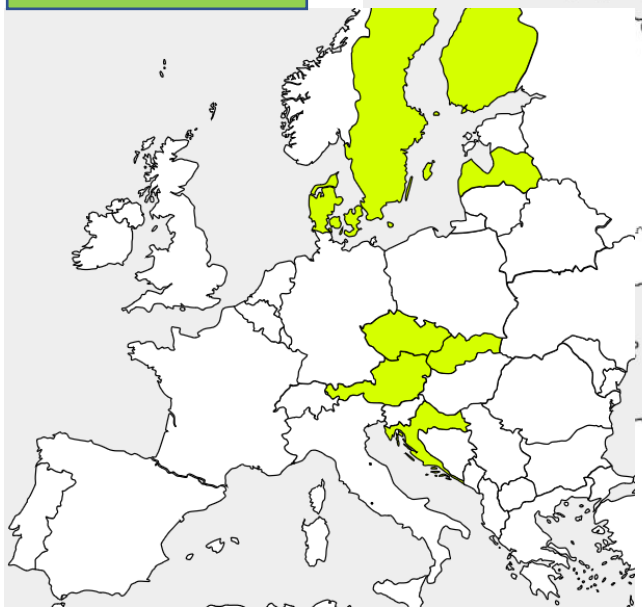
エタノール　1万KL（CELLINOLIX）
（投資額40M€、30%フィンランド政府補助）
北欧にて、5-10万KL生産拠点投資予定

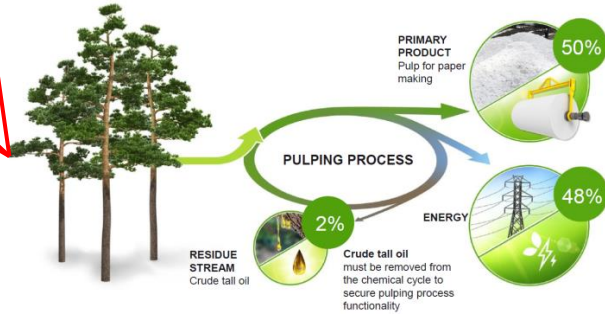
**セルロース系
生産能力**

**HVO
10万t→50万tへ
能増予定**

**HVO
18万t→130万tへ
能増予定**

**EUバイオ
ディーゼル
減免政策**





エタノール　6万t（原料27万DW t）
原料：小麦・稲藁、暖竹
投資額150M€
→親会社倒産につき、生産停止→Eni買収

Planned operate

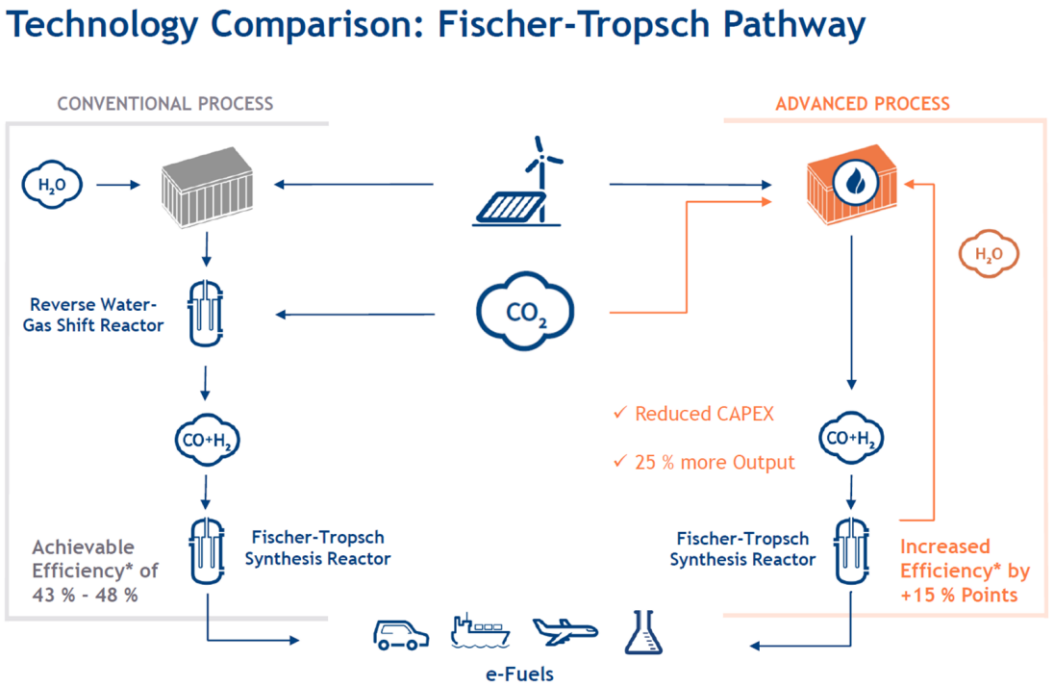
Coprocessing

【出所e：JPEC】

低炭素燃料製造技術～efuel～

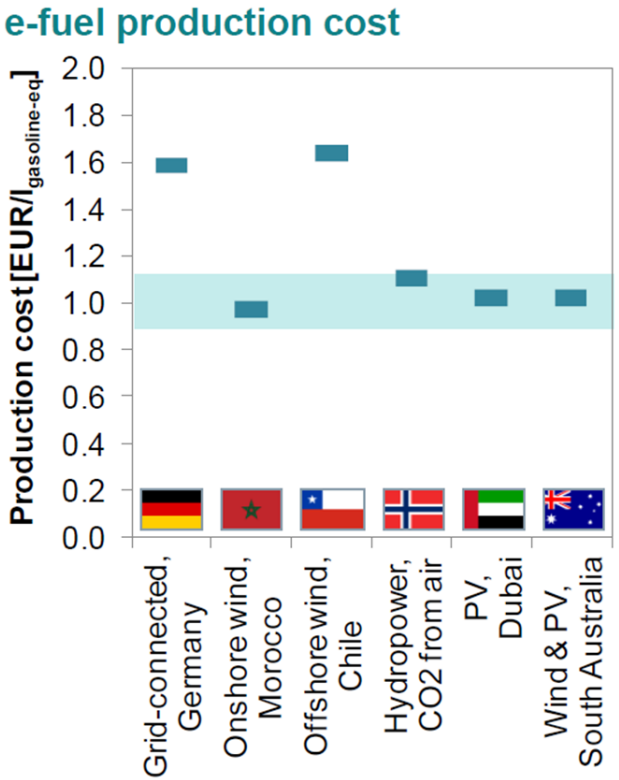
・Sunfire、Norway Heroyaに初のE-fuel商業施設建設
　生産能力8,000t/y、2020-2021稼働
・電力コスト2ct€/kwh、稼働時間＞7,000h、生産コスト2€/L以下
・事業拡大に、更に10の有力候補地

FT合成プロセス



出所：Sunfire

2025-2030年生産コスト



出所：SIEMENS

トピック

1．欧州石油精製業界の現状
　（１）欧州石油精製業界を取り巻く環境

2．低炭素化・環境規制への対応
　（１）欧州気候変動・エネルギー政策
　（２）自動車政策動向（CO2規制・EV・メーカー対応・バイオ燃料）
　（３）航空政策動向（ICAO合意事項・加盟国義務化）
　（４）船舶政策動向
　　（2050年目標・欧州地中海ECA・欧州石油会社0.5%スペック）
　（５）プラスチック規制（リサイクル）

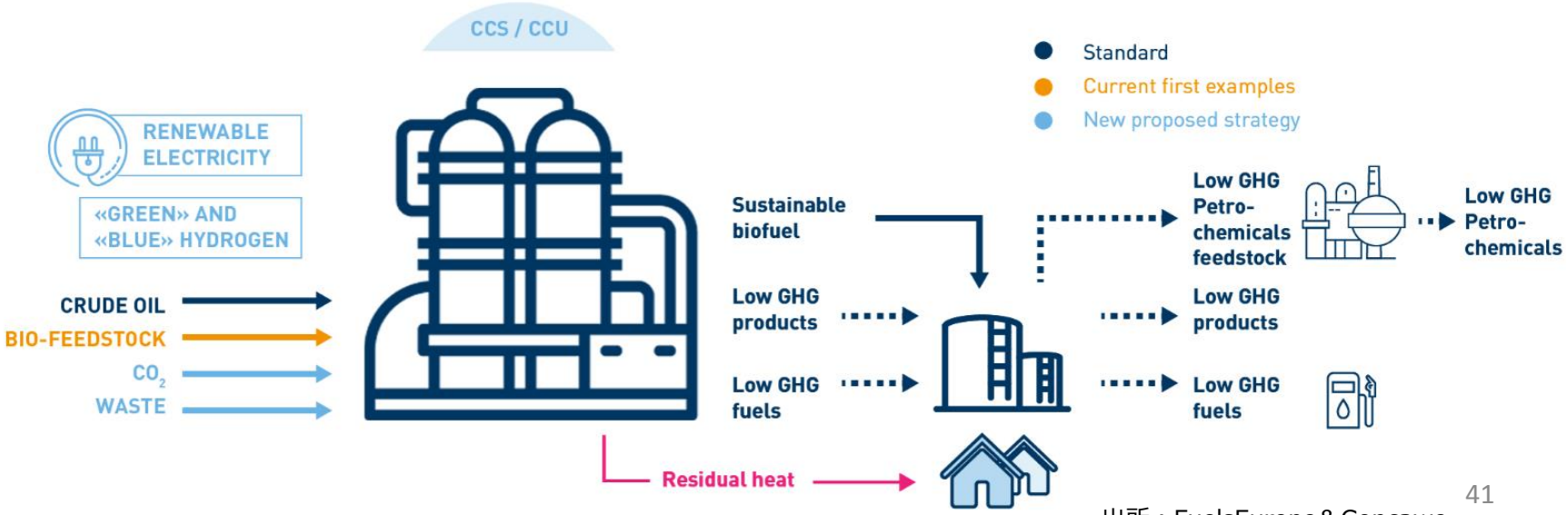
3. 製油所競争力強化
　（１）競争力評価
　（２）製油所投資（アップグレード・石化・エタン活用・企業戦略）
　（３）低炭素燃料製造技術・商業投資
　　（HVO・先進型バイオ開発・e-fuel）

4．まとめ

まとめ

短・中期
・石油製品：競争力強化の投資はARA地域等のインフラが整うエリアに集中。
・石化製品：石油会社による欧州における石化の大型投資は実施されず、インテグレーションや原料フレキシビリティの投資が中心。メジャーは米国・中国・中東へ、中規模会社は規模を追わず、強みを強化。

長期（VISION2050）
製油所はエナジーハブに。
・従来の原油だけの処理ではなく、バイオ原料・CO2・廃棄物原料を精製プロセスに組込み。
・再生可能電力・水素、CCS・CCUを活用した低炭素液体燃料・石化製品を製造する。
・廃熱は近隣住宅への暖房用に。



出所：FuelsEurope＆Concawe

End