

原油処理 半世紀ぶり低水準 2020年度 昭和 中盤に戻る

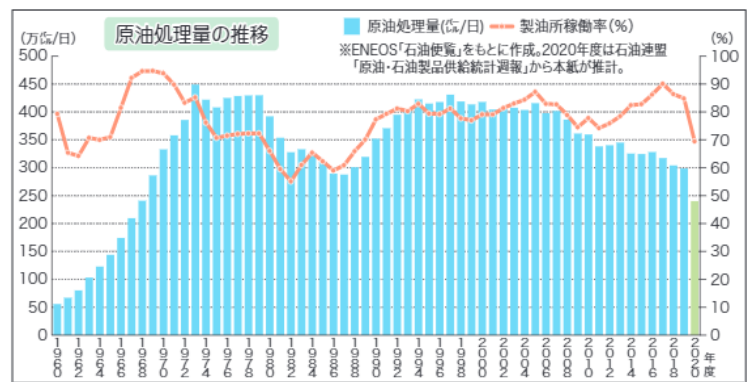
経済停滞が追い打ち

2020年度の原油処理量は240万バレル程度と、およそ半世紀ぶりの低水準にとどまる見通しだ。石油製品需要の構造的な減少に加え、新型コロナウイルスの感染拡大にともなう経済活動の大幅な停滞が追い打ちをかけた。新型コロナウイルス禍や脱炭素化の流れを受けて需要減少が加速するとの見方もあるなか、国内製油所の合理化に向けた議論を後押しする可能性がありそうだ。

原油処理量は石油連盟の「原油・石油製品供給統計週報」（石連週報）をもとに、おおむね2020年度に相当する期間（2020年3月29日～2021年3月27日）を対象に本紙が推計したグラフ参照。298万4900バレルだった2019年度からの減少幅は約60万バレルと20%近くにのぼった。過去の実績と比較すると、1968年度の240万6700バレルとほぼ同水準になる。



2030年能力285万バレル/日でガソリン均衡 立地で明暗 関東、中部、中国は余剰



3月末時点の国内製の「石油統計速報」に油所の石油精製能力はよると、2020年度345万7800バレルの販売量はガソリンがで、能力には単純計算 前年度比92・1%、燃で100万バレル規模の 料油全体では93・8% 余裕が発生していたこと だった。さらに輸入量 とになる。常圧蒸留装 の大幅な増加も加わ 置の稼働率（設計能力 り、生産量はガソリン 稼働率）は70%程度に が88・8%、燃料油全 とどまり、1989年 体では81・7%に低迷 度の70・1%以来、31 した。

強まる供給過剰感 精製合理化いつまで



30年に国内の平均的 な製油所4カ所に相当 030年にかけて燃費 改善などにより年率2 常圧蒸留装置の停止が 7%で減少し、20

必要になるとする「脱炭素社会における日本の石油産業の競争力強化に向けて」と題するレポートを公表した。作成にあたった川上恭章主任研究員は、ENEOSが1月に発表した根岸製油所（神奈川県横浜市）の第1常圧蒸留装置（原油処理能力12万バレル）の廃止分を加味すると、50万バレル超の停止が必要と指摘する。分析の根拠となっ ているのが需要減少にともなう需給ギャップの拡大だ。なかでも需要減少が大きいことに加えて、国内外の規格の 違いから輸出を通じた 需給調整が難しいガソリンに着目する。試算によるとガソリ

30年に国内の平均的 ン需要は2019～2 030年にかけて燃費 改善などにより年率2 7%で減少し、20 30年には2019年水 準を約26%下回る。堅 調に推移するとの見方 が多い軽油について も、経済成長の鈍化な り、8月の運転再開を 目指している。九州唯 一の製油所であること から、地域的な需給バ ランスが判断材料のひ とつになったとみられ る。さらに合理化対象 となったENEOS根 岸製油所と大阪国際石 油精製大阪製油所（大 阪府高石市）は供給超 過の地域に位置する。 川上氏は「合理化を 進める場合には需給バ ランスが第一の判断基 準になる。地域によっ て偏りがあるため、と くに供給過剰感の強ま っている地域を中心に 検討を進めていくこと になるだろう」と話す。

コスモ石油

丸善石化と提携深化

原料調達 生産計画 予測モデル統合

コスモ石油はグループ企業の丸善石油化学との提携を拡大する。これまで両社が相互に損のない範囲でシナジーを得るため生産計画などを調整していたが、全体としてのメリット最大化に踏み込む。線形計画法（LP）と呼ばれる原料調達や生産計画の枠組みを統合する。調達原油の選択に關し、ガソリンや軽油といった石油製品だけではなく石油化学製品の市況も考慮できるようにする。国際海事機関（IMO）の新規制への対応でも、年間数億円の投資効果が見込める新設備を投入した。

コスモ石油と丸善石油の供給部門で毎月協働化学で4月から「統合LP」と呼ばれる枠組みを始めた。最適解を得るための予測計算モデルであるLPについて、両社

社で進めていた。新たな統合LPでは、原油調達時に石化製品の市況まで含めて考慮される。統合LPが算出した

取得最大限の計画を実際の生産活動に反映できるようにする。LPの統合で「スピード感も出る」（鈴木康公コスモ石油社長）と今後の効果が期待されている。

コスモ石油単体としても石油精製事業を強化する。一つの柱はIMO規制に対応した低硫黄C重油（LSC）の製造だ。すでに堺製油所（大阪府堺市）のボトムレス化が

これまでLSCに調整していた中間留分を減らしている。投資の意志決定段階で数億円のメリットを見込んだ。新設備は20年10月11月に完工し試運転中。年内に商業運転に入る。同社は今年、東日本大震災にともなう千葉製油所の火災事故から10年の節目を迎えた。4月にはその千葉製油所でも優れた自主保安を行う特定認定事業者（スーパー認定事業者）の認定を取得し、石化との連携、IMO規制への対応といった幅広い施策で製油所の競争力を強化を加速している。



千葉製油所の常圧蒸留装置（トッパー）

石油精製と石油化学の提携強化は、両社の親会社であるコスモエネルギー

所（三重県四日市）でも重要なテーマ。2018～22年度の中期経営計画では、年産26万トンのプロピレン精留塔や年産2万トンの水素化石油樹脂の製造設備など、石精・石化の資本を織り交せて提携を深化する製造設備の稼働が相次ぐ。今回の統合LPは下流の誘導品だけでなく、上流の原料調達でもシナジーが拡大する

取得最大限の計画を実際の生産活動に反映できるようにする。LPの統合で「スピード感も出る」（鈴木康公コスモ石油社長）と今後の効果が期待されている。

これまでLSCに調整していた中間留分を減らしている。投資の意志決定段階で数億円のメリットを見込んだ。新設備は20年10月11月に完工し試運転中。年内に商業運転に入る。同社は今年、東日本大震災にともなう千葉製油所の火災事故から10年の節目を迎えた。4月にはその千葉製油所でも優れた自主保安を行う特定認定事業者（スーパー認定事業者）の認定を取得し、石化との連携、IMO規制への対応といった幅広い施策で製油所の競争力を強化を加速している。



混合プラ 製油所で化学原料化 出光興産 国内初、実証検討

出光興産は7日、環境エネルギー（広島県福山市）とともに、千葉事業所（千葉県市原市）での廃プラスチックのケミカルリサイクルに向けた実証検討に合意したと発表

した。廃プラを油化する環境エネルギーの技術と出光興産の石油精製・石油化学装置を活用し、従来の技術では再生困難だった混合プラスチックのリサイクルを目指す。年間1・5万トンの廃プラを千葉で処理する目標だ。

装置の稼働時期は現状で未定だが、製油所資産の活用を含むケミカルリサイクルが実現すれば国内初の取り組みとなる。

環境エネルギー社の油化技術「HiCOP（ハイコップ）方式」は、廃プラからナフサや灯油、軽油などに再利用可能な炭化水素油を生成できるケミカルリサイクルの手法。シリカとアルミナからなるセオライトを触媒に用いた接触分解が特徴で、従来の熱分解に比べ

て50度Cほど低い400〜450度Cで軽質油を多く得られる。主流のバッチ式とは異なり廃プラの連続投入が可能な点も優位だ。

同方式で対象とする樹脂は、現状ではポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレンが基本となる。他の樹脂への展開も検討する。収率は炭化水素油が8割で、ほかにガスとわずかな残渣が生じる。

今回の実証試験では、

一般廃棄物と産業廃棄物の双方から幅広く混合プラスチックを収集する方針。出光興産は千葉事業所の土地を環境エネルギーに賃貸する。環境エネルギーは油化装置を担い、油化された炭化水素油を出光興産の常圧蒸留装置（トッパー）で再精製する。

出光興産によれば、ケミカルリサイクルが始動する具体的な時期は未定だが、出光グループの他の製油所でも展開を検討する考えだ。出光興産と環境エネルギーは2019年度から環境省の助成事業で廃プラのケミカル技術開発に共同で取り組んでいた。

伊藤忠、CO2でセメント原料製造 製鉄所などに設備併設



伊藤忠商事は二酸化炭素（CO2）を活用してセメントやコンクリート原料を製造する専用設備を展開する。オーストラリアの新興企業と提携し、2023年にも国内の製鉄所や火力発電所に併設する。産業廃棄物にCO2を固定化する技術は国内で複数の実証が進むが、豪州ですでに実績のある技術を持ち込むことで、脱炭素を急ぐ日本企業の動きを後押しする。

オーストラリアのミネラル・カーボネーション・インターナショナル（キャンベラ、MCI社）と業務提携した。伊藤忠は同社から技術供与を受け、日本で専用プラント建設を支援する。

製鉄工程で生じる副産物のスラグや火力発電所で生じる石炭灰、使用済みのコンクリートなどとCO2を結合させ、炭酸塩をつくる。炭酸塩は様々な用途に応用でき、セメントやコンクリート、建設資材の原材料になる。建設や土木分野での再利用を見込める。

伊藤忠はまずはCO2排出が多い製鉄所や発電所に併設する形で、23年にも実証プラントを立ち上げる。商用化は26年以降になる見通し。1拠点あたりCO2を年5万トン削減できるプラントから始め、20万トン、100万トン、200万トンと段階的に規模を拡大する。

30年までに日本を中心に20～30カ所で専用プラントを展開し、製鉄所や発電所などの排ガスに含まれるCO2を500万トン削減する。セメントやコンクリートの製造工程でもCO2は発生するが、専用プラントでCO2から作られた新原料を製造することで、最大500万トン規模を相殺できる。30年時点で合計1000万トンのCO2排出量の削減を目指す。

MCI社は13年設立の新興企業で、豪州国内で実証プラントを建設済み。通常は専用設備を使って排ガスからCO2を分離回収して濃度を高める必要があるが、吸収させるタイミングや圧力などを工夫したことで、分離する工程を省いた。CO2吸収の効率を高めつつ、コストを抑えられる。

伊藤忠は鉄鋼や電力業界とのネットワークを活用し、取引先に専用プラントの建設を売り込む。各業界で進むCO2削減の

革新的技術で循環型社会 後押し

大阪ガス

ケミカルルーピング燃焼

バイオマスを燃料にCO₂・水素・電力製造

グリーン水素「地産地消」

大阪ガスを中核とするDaigasグループは2050年の脱炭素社会の実現を目指す。再生可能エネルギーの利用促進などにより二酸化炭素(CO₂)排出量を削減しつつ、将来のカーボンニュートラルの達成につながる各種技術の研究開発に励んでいる。

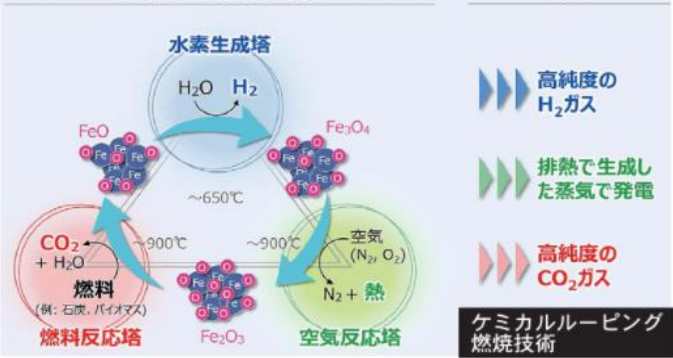
カーボンニュートラルの実現に向け、注力しているものの一つが「ケミカルルーピング燃焼技術」だ。酸素キャリアにFeO

を還元してFe₂O₃とし、これを酸化してFeOとすることで、CO₂を分離する。この過程で、FeOはFe₂O₃に戻り、再び酸化してFeOとすることで、CO₂を分離する。この過程で、FeOはFe₂O₃に戻り、再び酸化してFeOとすることで、CO₂を分離する。

燃料反応塔で、バイオマス(例:石炭、バイオマス)を燃焼させ、CO₂とH₂Oを生成する。空気反応塔で、空気(N₂, O₂)を反応させ、N₂と熱を生成する。この過程で、FeOはFe₂O₃に戻り、再び酸化してFeOとすることで、CO₂を分離する。

メタンなどを構成される都市ガスの脱炭素化につながる「革新的メタネーション」の実用化にも取り組んでいる。H₂OとCO₂を再生可能エネルギーで作った電力で電気分解することによって、H₂とCOを生成し、メタン(CH₄)を合成する。

ケミカルルーピング燃焼技術原理



添加物を加えることで高耐久性や凝集性低減などを実現した「人工酸化物」を検討している。さらに、課題となるのがバイオマスから発生するタールや灰への対応。米オハイオ州立大学でも3塔による同技術開発が行われており、石炭を力とした燃料を用いている。ガス化装置が不要なためコスト面でバイオマスは優れるが、タールなどに加え一定ではない品質への対応が避けられない。タールを析出させないため力ギとなるのが燃料反応塔だ。燃料を完全に分解するため、最適な温度や滞留時間、入れ方、混ぜ方を模索していく。品種によって異なる水分率なども考慮し、幅広いバイオマスに対応できる技術を開発していく。

メタンを捕く、とくに安価なグリーン水素は工業用途に加えて、水素ステーション向けなどにも頭脳に置く。同時に顧客の拠点でのプラント設置を想定。地域の資源を活用した「地産地消」の実現を視野に入れる。

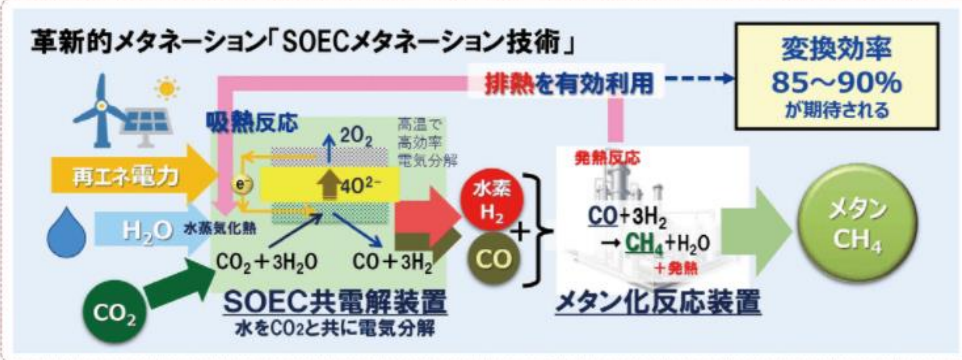
をめぐると、革新的メタネーションの研究開発に取り組んでいる。これまでのメタネーションは、再生可能エネルギーで発電した電力で水を電解させることでH₂とCO₂を発生。そしてH₂、CO₂をサバティエ反応させてメタンを作る。ただし、水電解とサバティエ反応の各工程で熱損失が生じ、エネルギー変換効率は55〜60%にとどまる。

SOEC共電解装置は、水とCO₂を共に電気分解し、H₂とCOを生成する。このH₂とCOをメタン化反応装置で反応させ、メタン(CH₄)を生成する。この過程で、排熱を有効利用し、変換効率が85〜90%が期待される。

COを反応させてメタンを作り出す仕組み。メタン化反応装置で発生する水と排熱は水蒸気を作るために再利用する。革新的メタネーションの中核となるSOECに関して、実用サイズの単セル試作に国内で初めて成功した。従来の一般的なSOECは電解質を酸素極と燃料極で挟み込んだ構造となっているが、3層とも特殊なセラミックス材料のため、高価で大型化が難しいといった課題を抱えていた。一方、同社が開発した新型SOECは、ほうろく食器のように丈夫で入手しやすい金属の基板の上に燃料極、電解質、酸素極を形成する。金属板には垂直方向に穴が空いており、水蒸気とCO₂がここを通過して燃料極と電解質の界面で反応が起こる。高価なセラミックスの使用量を約9割低減できるうえ、金属板同士を溶接することで、連結、重ね合わせるなど容易にスケールアップが可能。金属板は耐衝撃性に優れ、強靱といった特徴を併せ持つ。

現在、革新的メタネーションは基礎研究段階にある。メタンへの変換速度の高速度化をはじめ、反応装置の小形化、新規SOECのスケールアップなど、事業化に向けて乗り越えなければならない壁はまだ多い。他社や大学、公的研究機関などとも協力しながら研究開発を加速させ、早期の社会実装を目指していく。

革新的メタネーション 再生可能エネルギー使いメタン合成 新型SOEC試作



革新的メタネーション「SOECメタネーション技術」は、再生可能エネルギーで水素とCOを生成し、SOEC共電解装置で水とCO₂を共に電気分解し、H₂とCOを生成する。このH₂とCOをメタン化反応装置で反応させ、メタン(CH₄)を生成する。この過程で、排熱を有効利用し、変換効率が85〜90%が期待される。



再生エネ比率、石油業界予想上回るペースで拡大へ＝調査会社

[オスロ 6日 ロイター] - ノルウェーのエネルギー調査会社ライスタッド・エナジーは6日、2050年までに世界の全エネルギー需要の74%を再生可能エネルギーが満たすとの最新見通しを示した。石油大手各社や国際エネルギー機関（IEA）の予想をはるかに上回る水準となる。

石油大手各社による予想は最も高い数字で、エクイノールが43%、シェル45%、BP69%。IEAは、40年までに再生可能エネルギーが占める割合を35%と予測した。

ライスタッド・エナジーのライスタッド最高経営責任者（CEO）は6日のオンライン会議で、米国が今年、地球温暖化対策の国際枠組み「パリ協定」に復帰して温室効果ガス削減の新目標を示したことや、50年までに温室ガス排出を実質ゼロにする目標を掲げる国々の増加、さらには再生可能エネルギー技術の発展で、エネルギーをめぐる状況が変わったと指摘。「これまでの全ての評価を撤廃しなければならない。全く新たな見方をする必要があり」と強調した。

同社は、電気自動車（EV）の販売台数が30年までに6400万台に増加すると予想。石油各社の予想は2200万～3800万台、IEAは3000万台としている。

また、生産コストの低下や太陽光・風力発電の効率向上を背景とした再生可能エネルギー生産の増加、さらにはEV販売の拡大で、石油とガス需要のピーク時期予想が早まっている。

ライスタッドは先月、世界石油需要が26年に日量1億0160万バレルのピークに達するとの見通しを示した。昨年11月時点では、28年に同1億0220万バレルのピークが訪れると予想していた。