

Hard-to-abate産業である石油精製業の CCSに関する要望

2025年3月4日

石油連盟

Fuel+

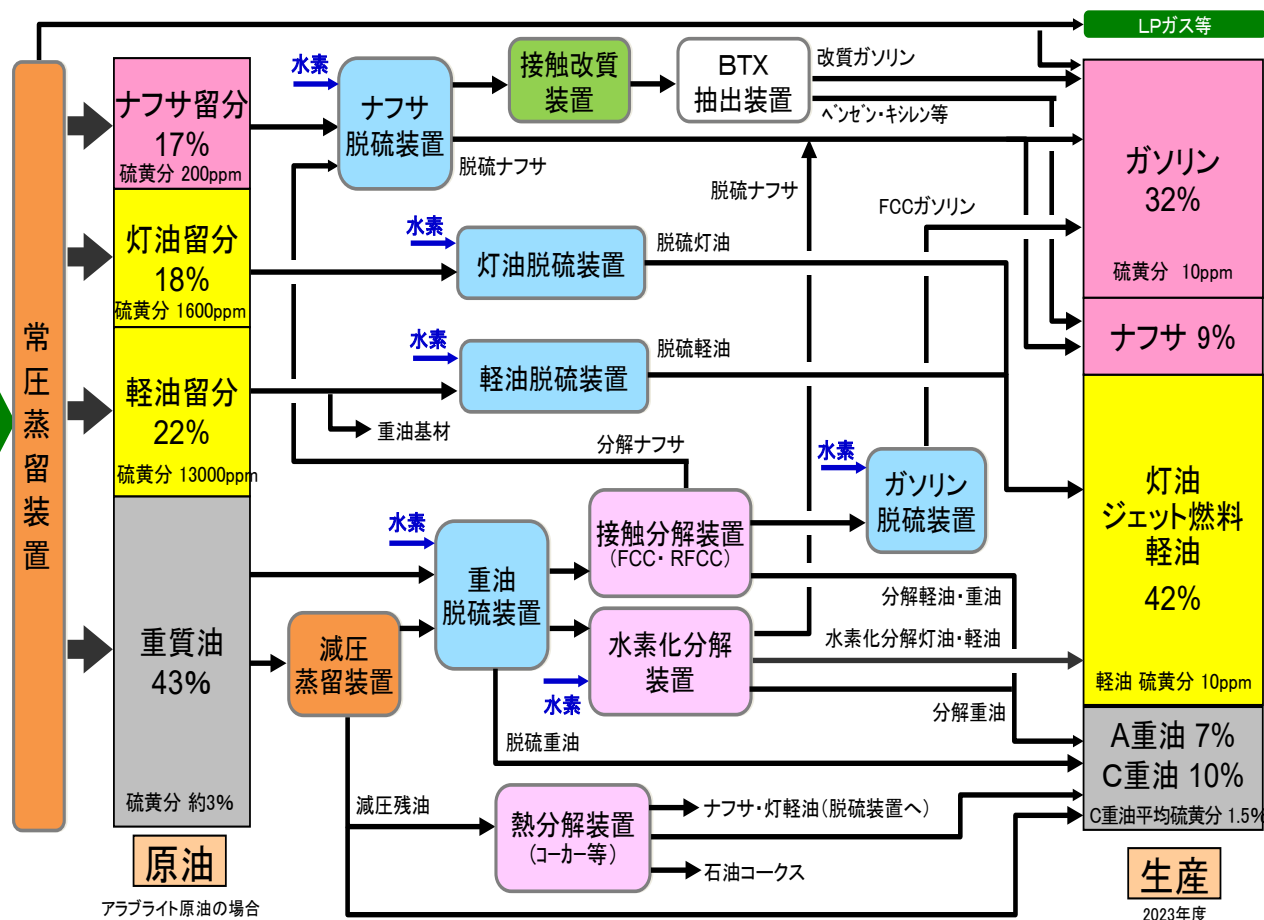
1. 石油精製プロセスの特徴

① 製油所では、原油を高温・高圧下で、蒸留・分解・脱硫等することにより、国民生活・経済活動に不可欠なガソリン・灯油・軽油などの石油製品を生産・安定供給する責務を担っています。

② 各設備の処理量（通油量）が大きいため、既存技術では熱源を電化することが困難です。

（例）原油を処理する常圧蒸留装置…1製油所あたり毎分ドラム缶70本相当の原油を350℃にまで加熱（2023年度実績から試算）

石油精製プロセスの概要 ※設備構成は製油所毎に異なる



主な装置の運転条件（一例）

蒸留 常圧蒸留装置…350℃

＜目的＞

原油を加熱沸騰させ、沸点の差を利用し、ナフサ・灯油・軽油・重油などに分ける

分解 重質油熱分解…400℃

＜目的＞

アスファルト（重質油）が分解する温度まで急速加熱し、ナフサ・ジェット燃料・灯油・軽油などを生産する

脱硫 重質油直接脱硫
…400℃・200気圧

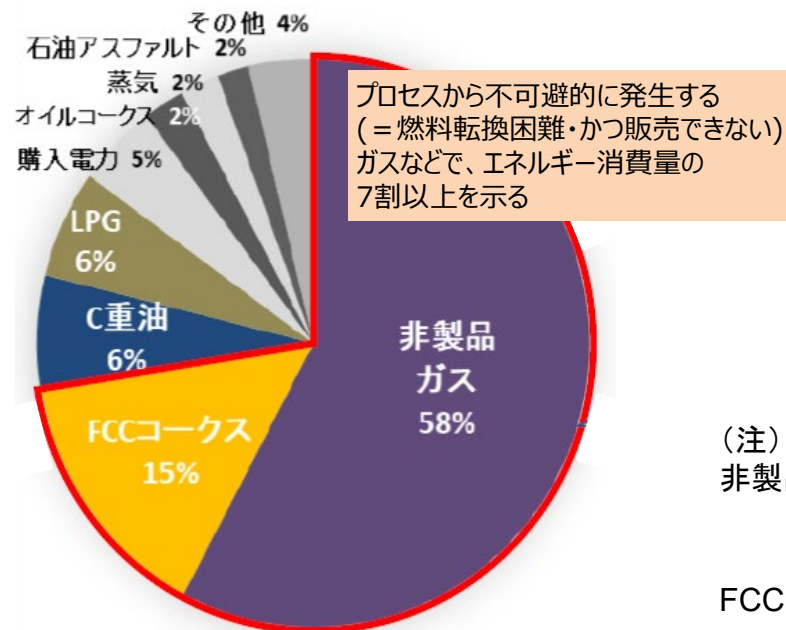
＜目的＞

重油中の硫黄分（例：3wt%）を、水素を用いて脱硫（例：0.3wt%）するため、高温・高圧化で水素と反応させる

➡ 精製プロセスには高温・高圧が
不可避です

- ① 石油製品の原料原油を精製する過程で、既存技術では発生が不可避、かつ販売に適さないガスなどが発生します。
 - ② これらは廃棄も困難なため、製油所では熱源として有効利用しており、その割合は エネルギー消費量の約3/4を占めています。
- (前スライドのとおり) 電化も困難なこともあわせ、Hard-to-abate産業に該当します

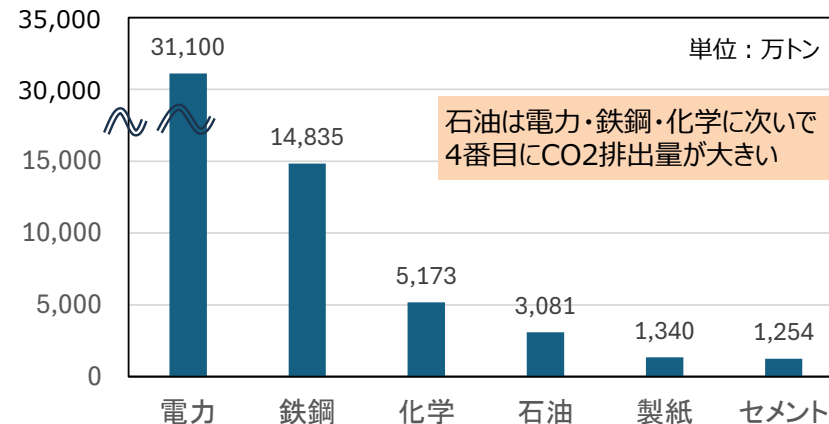
国内の製油所で消費するエネルギー消費の
構成比(2019年度実績:石連調査)



エネルギー消費計:原油換算1,425万kl
CO2排出量:3,440万トン

業種別CO2排出量(2023年度)

出所:経団連CN行動計画報告書(速報版)



(注)

非製品ガス…装置から不可避免的に発生するメタンやエタンなどを含むガス。発生量や成分が、原料・設備運転条件などで変化するため、販売が困難。

FCCコークス…重油をガソリン等に分解する装置(FCC:流動接触分解装置 Fluid catalytic cracking)の触媒表面に付着したコークス(炭素分)を燃焼除去する際に生じるエネルギー。コークス成分だけを、物理的に取り出すことが不可能。

3. 石油精製業を取り巻く事業環境

- ① 石油製品の輸入は自由化されており、アジア・中東地域の大規模な製油所との厳しい国際競争に晒されています。
- ② 加えて、石油製品の価格に対する消費者の反応は極めて敏感であり、CO2削減価値に対するコスト負担に係る国民理解が十分醸成されていない中では、CCSに取り組む事業者が、そのコスト負担分を製品価格に転嫁するのは極めて困難です（燃料油価格は国民生活を直撃します）。

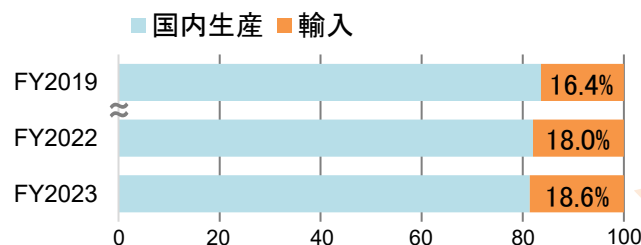
アジア・中東地域の製油所ランキング（常圧蒸留装置）

順位	国	会社名	地域	能力(万B/D)
1	韓国	SK Innovation	Ulsan	84.0
2	UAE	Abu Dhabi Oil Refining	Ruwais	81.7
3	韓国	GS Caltex	Yeosu	80.0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
10	台湾	Formosa Petrochemical	Mailiao	54.0
参考	日本平均			16.1

（出所）Oil & Gas Journal 2023 World Refining Survey 他 ※2023年1月初の能力（日本は2024年3月末）

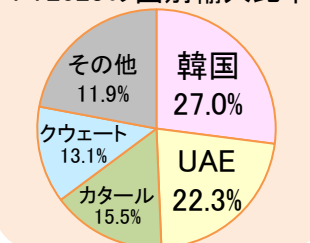
日本平均の3～5倍の大規模製油所が多数立地

燃料油の輸入状況

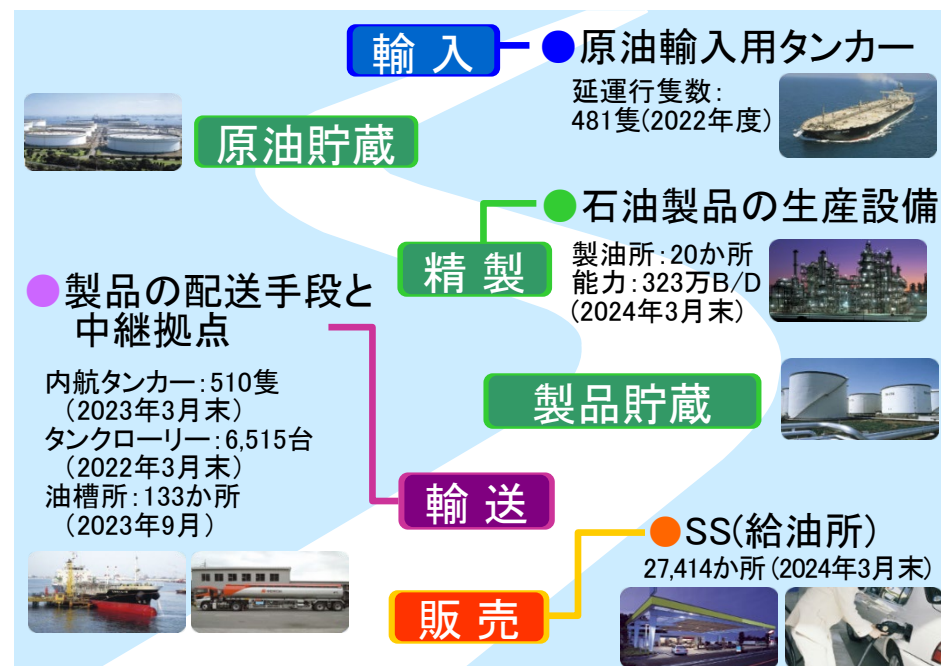


（出所）資源・エネルギー統計、IEA/World Energy Statistics

FY2023の国別輸入比率



石油サプライチェーンの全体像



➡ 石油製品の安定供給には、サプライチェーンを適切に維持できる事業環境が不可欠です。

GX2040ビジョン ～脱炭素成長型経済構造移行推進戦略 改訂～

CCS は電化や水素等を活用した非化石転換では脱炭素化が困難な分野において脱炭素化を実現できるため、エネルギー安定供給、経済成長、脱炭素の同時実現に不可欠となっている。（P29）

⇒石油製品を通じて、石油精製業は、わが国のエネルギー安定供給の一翼を担っています。

⇒（前頁より）石油精製プロセスは「Hard-to-abate産業」として、電化や水素等を活用した非化石転換が困難な分野に該当することから、CCSへの事業参入を検討しています。

一方で、現状では、CCS 事業は世界的にも予見可能性が低く、欧米では CCS に要する費用と CO2 を排出した際の対策費用のコスト差に着目した支援措置等を講じている。

今後、諸外国の支援制度等を踏まえ、CCSの分野別投資戦略との連携を考慮しつつ、CCS事業への投資を促すための支援制度を検討していく。（P29-30）

⇒例えば積極的にCCSを推進する英国では、排出事業者（＝分離回収事業者）のCAPEX・OPEXに全面的な支援措置を講じています。

⇒わが国でも、非化石転換が困難な「Hard-to-abate産業」がCCS事業へ参入出来るように、分離回収事業者に対し、英国と同様の支援制度を措置頂くことが必要です。

【CCSが自立できるまでのCAPEX・OPEXに対する全面的支援】

- ① **CCSは通常の生産設備と異なり、付加価値のある製品を生み出すことはありません。**
従って、CCSを担う、分離回収・輸送・貯留の各事業者がCCS事業に参入するためには、CO2対策費用（排出権価格）が、CCSに要するコストを上回るまでの間、即ち、**CCSが自立できる環境が整うまでの間、少なくとも各事業者のCAPEXやOPEXに対する全面的な支援が必要です。**
- ② 特に、CCS貯留量が拡大していくためには、電化や水素等による非化石転換が困難な、幅広い「Hard-to-abate産業」からの、分離回収事業に対する参入が欠かせません。
- ③ また、**分離回収設備の投資金額は、1,000億円を超えることが想定されています。**
非生産設備に対する巨額の「プロジェクトファイナンス」を組成する観点からも、排出事業者（＝分離回収事業者）のCO2対策費用を上回るコストについて、全面的な支援が不可欠です。

【リスクに対する適切な制度設計】

- ④ CCSは、新規事業であり、同時に長期の取組みとなるため、予見できない様々な事業リスクが想定されます。
海外事例を参照し、想定されるリスクに対し、適切な対処策を講じることが、事業参入を促す上で重要です。
 - （例）分離回収事業者の責に帰すべきではないリスク
 - ✓ 当初想定を超える石油需要の減少によるCO2回収量の低下
 - ✓ 革新的技術等（例：水素への燃料転換）の導入によるCO2回収量の低下
 - ✓ CO2回収停止後の設備撤去・土地の修復に要するコスト
 - ✓ 想定を超える人件費や資材費の高騰
- ⑤ **支援制度や保険等でカバーできないリスク、あるいは予見できないリスクへの対処法として、引当金制度の創設などを検討すべきです。**
なお、リスクへの対処が、それぞれの主体の中で適切に配慮なされるよう、**支援は、分離回収事業者と、輸送・貯留事業者の別で行うべきです。**

【事業者選定方式】

- ⑥ 事業者の選定方式として「オークション」の実施が提案されています。
コスト削減は、事業自立化に向けた重要な要素の一つですが、
- ✓ 分離回収事業者と、輸送・貯留事業者の密接な連携が不可欠なCCS事業の特性
 - ✓ 将来の拡張を見込んだ設備仕様が適正に評価される枠組み
- 上記要素を配慮／評価できる評価方式が望ましいと考えます（例：総合評価方式）。

【事業特性に応じたコスト削減】

- ⑦ 事業自立化に向け、経済合理性の範囲内でコスト削減を求めることは必要ですが、建設済みの設備に対し、一般的に革新的技術を後付けするのは難しく、自立化に向けた将来像の検討においては、こうした特性を十分に考慮することが必要です。
- また、事業者のコスト削減努力にもインセンティブを付与すべきであり、基準価格の見直しやコスト逆転時の値差返還措置の際に、事業者側にも一定の動機付けが残る工夫が必要です。

【支援開始時期が遅れる場合の配慮】

- ⑧ CO₂の輸送形態（パイプライン・船舶）により、支援開始時期に差異が生じてしまう場合には、後発となる側の予算が不足することのないよう、予め予算配分の目安を設定するなどの配慮が必要です。

- ① 分離回収設備は「生産設備」ではないため、特定の製品から「CCSコスト」を回収することは困難です。従って、CCS事業に参加するためには、一般的なCO2対策費用(=排出権価格等)は自己負担した上で、それを上回るCCSコストは、現時点では回収の見込みが立たないことから、CAPEX・OPEXともに全面的な支援を措置頂く必要があります。

支援の有無が事業検討に与える影響・分離回収設備の設備費のイメージ

