

石油精製ベンチマーク（案）

2025年7月24日

資源エネルギー庁 燃料供給基盤整備課

ベンチマーク策定にあたって考慮すべき事項

考慮すべき事項①石油精製プロセスの特徴（連産品）

- 石油精製業では、1つの精製プロセスから複数の製品（連産品）が同時に生産され、1つの製品のみを選択して生産することができない点が業種としての大きな特徴。需要に合わせて製品をバランス良く生産するため、製油所ごとに装置構成や生産フローで工夫をしており、製品あたりのCO₂排出量にも差が生じている。このため、製品単位のCO₂排出量で製油所間のCO₂排出効率を比較することは適切ではない。

考慮すべき事項②我が国の石油政策

- 人口減少や環境配慮意識の高まりから、日本国内における石油需要は年々減少し、今後も更なる需要減少が予想される見通しの中、国は、石油の安定供給を確保する観点から、石油精製業の事業再編等を進め、経営基盤の強化を促進してきた。
- こうした観点から、原油1単位から精製されるガソリン等の石油製品の得率を向上させ、余すところなく原油を利用するための体制を強化すべく、エネルギー供給構造高度化法により、国内精製設備の最適化等を促進。
- 具体的には、日本の製油所全体における①「重質油分解装置の装備率」向上の義務づけ（2010年）、②「残油処理装置の装備率」向上の義務づけ（2014年）等を講じてきた。
- 我が国の石油精製業者は、こうした規制対象装置の新設・増設に優先的に対応することで、限られた資源である化石原料の有効利用が進展し、安定供給の確保、石油精製業の競争力強化等に寄与してきた。
- 次ページ以降で説明する石油精製業における複雑な設備構成は、こうした施策的背景があることについて留意する必要がある。

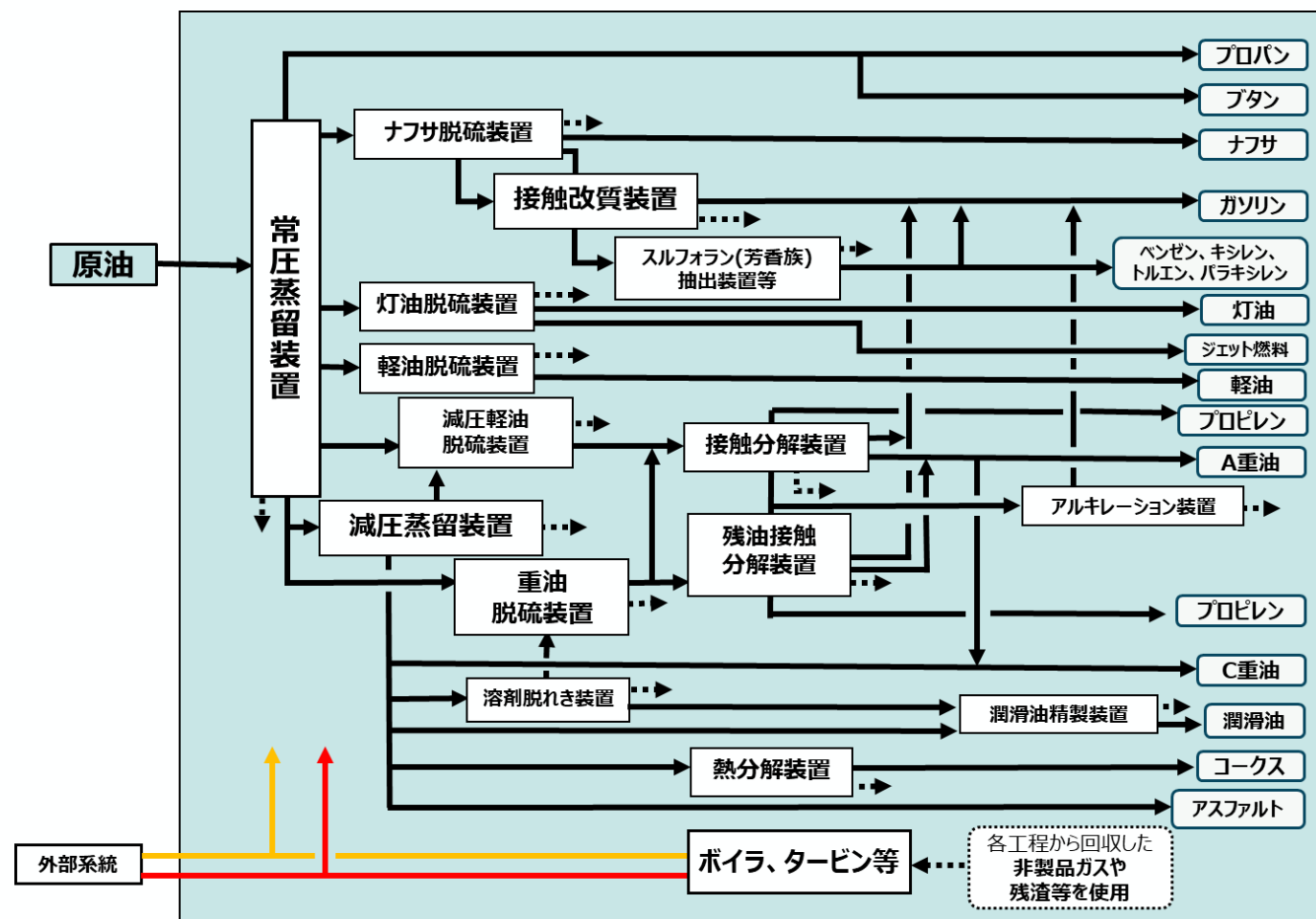
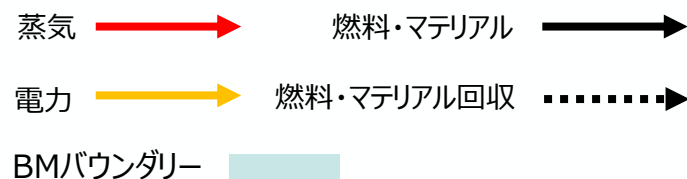
ベンチマークの対象範囲（活動量・バウンダリー）

- 石油精製プロセス全体を活動量としてベンチマークを策定する。
- プロセスバウンダリーとしては、製油所内における蒸留、脱硫、分解、改質等の石油精製工程及びそれらの工程に紐付くユーティリティ施設（ボイラ、タービン等）を含める。

【石油精製プロセスの概要】

※実プロセスは扱う原油や製品構成等により製油所で異なる

凡例



補正事項①：石油精製工程の複雑性と国内製油所特性の反映

- 石油製品が連産品として生産されるという特性を踏まえて、製品あたりのCO2排出量ではなく、石油精製プロセス全体をカバーし、製油所単位で排出原単位を算定。
- また、製油所で扱う原油や製品構成等の違いが、製油所のCO2排出量に有意な差を生じさせてしまうため、製油所の排出原単位の算定にあたっては、当該製油所の装置構成・通油量等で標準的に排出されるCO2排出量を活動量とした排出原単位を算定する。本手法は、EU、韓国のETS制度においても採用されているもの。
- 補正する係数は、処理原油の違いや資源の有効活用のための精製工程から生じる副生品の活用など、日本の製油所の特性を踏まえて設定。

$$\text{排出原単位} = \frac{\text{(1)製油所の実CO2排出量[tCO2]}}{\text{(2)各装置のCO2排出効率を加味した活動量の和[CWB]}}$$

(小さいほど高効率)

$$(2) = \Sigma (\text{装置毎の通油量等} \times \text{装置毎のCWB}^{\text{®}} \text{係数})$$

- ✓ CWB[®]係数は、製油所のエネルギー消費やCO2排出効率のベンチマーキングとして、世界の多くの石油会社が参加するSolomon社の調査・分析に基づき設定。
- ✓ 日本版CWB[®]の策定にあたっては、日本の製油所の特性として、以下の点に配慮しながら、算定方法を検討中。
(日本の製油所の特性の例)
 - 処理原油の違い（硫黄分など）
 - 資源の有効活用のため、精製工程から生じる副生品（例 非製品ガスや残渣等）を装置稼働のための燃料として活用
 - 製油所の装置構成

【装置別係数設定の例】

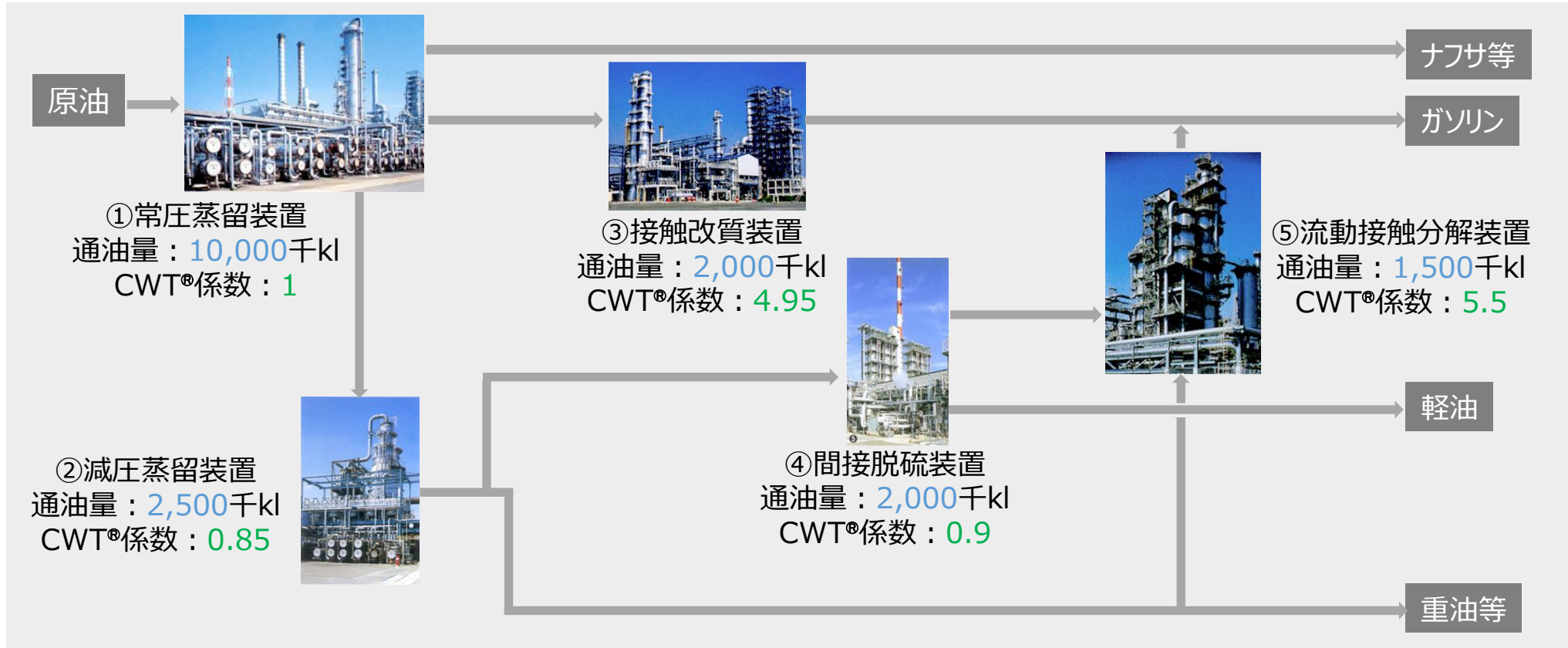
プロセス	係数に乗 ずる活動量	EU-CWT [®] 係数	日本(JP)- CWB [®] 係数
常圧蒸留 ※EU-CWT [®] では常圧蒸留を 1として他の装置の係数を設定	F	1	日本の 製油所の 特性を 踏まえて 設定
減圧蒸留	F	0.85	
熱分解	F	2.7	
ディレード・コーキング	F	2.2	
接触改質	F	4.95	
間接脱硫	F	0.9	
流動接触分解	F	5.5	
水素製造	P	300	

F: 装置に投入される原料等(投入ベース)、P: 装置から生産される製品等(生産ベース)
(出典) EU-ETS Sector-specific guidance [9_gd9_sector_specific_guidance_en.pdf](#)

【参考】ベンチマークの計算例

実際のCO2排出量：1,000,000 t-CO2 の例

※補正する品種や数字は仮
※係数はEU-CWT®のもの



$$31.2 = \frac{\text{実際のCO2排出量}}{\text{各装置の活動量 (CWT®) の和}} = \frac{1,000,000}{\frac{10,000 \times 1}{\text{①常圧蒸留装置}} + \frac{2,500 \times 0.85}{\text{②減圧蒸留装置}} + \frac{2,000 \times 4.95}{\text{③接触改質装置}} + \frac{2,000 \times 0.9}{\text{④間接脱硫装置}} + \frac{1,500 \times 5.5}{\text{⑤接触分解装置}}}$$

補正事項②：直接排出割合の差

- 製油所のCO2排出量は、直接排出量の割合が総じて高いものの、購入電力・蒸気の有無によってばらつきが生じている（最大1割程度）。
- こうした実態を踏まえ、公平性確保の観点から、**BM指標を直接・間接排出量で策定。**
- **割当量は、BMに事業者毎の直接排出量の割合を乗じて決定する。**

割当量の算定式（案）

- 前項までの検討を踏まえ、石油精製業における割当量の算定式については、以下の通りとする。

$$\text{ベンチマーク指標} = \frac{\text{直接排出量} + \text{間接排出量}}{\sum (\text{装置毎の通油量等} \times \text{装置毎のCWB}^{\text{®}} \text{係数})}$$

$$\text{割当量} = \text{ベンチマークの目指すべき水準} \times \text{直接排出割合} \times \text{基準活動量}$$

$$\text{直接排出割合} = \frac{\text{直接排出量}}{\text{直接排出量} + \text{間接排出量}}$$

$$\text{基準活動量} = 2023\text{年度} \sim 2025\text{年度} \text{における平均CWB}^{\text{®}} \left(\sum (\text{装置毎の通油量等} \times \text{装置毎のCWB}^{\text{®}} \text{係数}) \right)$$

【参考】 割当量の計算例

※数値は仮

$$\text{事業所割当量} = \text{石油精製業のベンチマーク} \times \frac{\text{基準年度の直接排出量}}{\text{基準年度の直接排出量} + \text{間接排出量}} \times \text{活動量}$$

(目指すべき排出原単位)
直接排出 + 間接排出

石油精製業のベンチマーク:
0.04[tCO2/CWB®]
(目指すべき排出原単位)

A製油所 : 400,000
B製油所 : 350,000
[tCO2]

A製油所 : 12,000
B製油所 : 8,000
[tCO2]

A製油所 : 50,000,000
B製油所 : 30,000,000
[CWB®]

A製油所の割当量

$$= 0.04 \times \frac{400,000}{400,000 + 12,000} \times 50,000,000 = 1,941,748 \text{ [tCO2]}$$

0.97

B製油所の割当量

$$= 0.04 \times \frac{350,000}{350,000 + 8,000} \times 30,000,000 = 1,173,184 \text{ [tCO2]}$$

0.98

$$= 3,114,932 \text{ [tCO2]}$$