

2050 年カーボンニュートラルに向けた石油業界のビジョン（基本方針等）

業界として 2050 年カーボンニュートラルに向けたビジョン（基本方針等）を策定しているか。

■ 業界として策定している

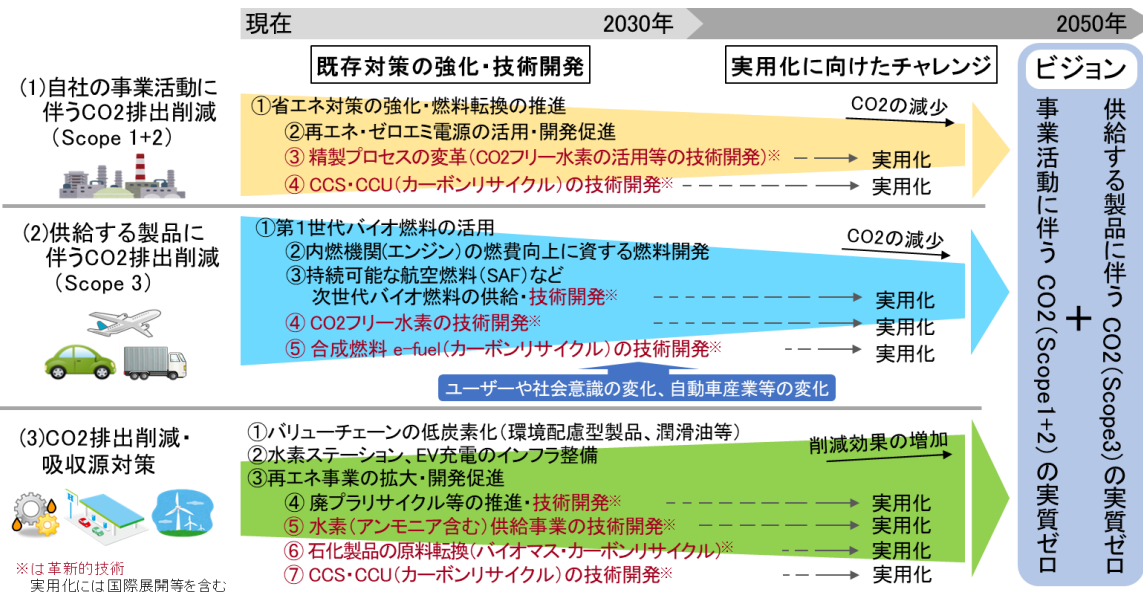
【ビジョン（基本方針等）の概要】

- ◇ 石油連盟は、2021 年 3 月、2050 年に向けて、事業活動に伴う CO₂（いわゆる Scope1 と 2）の排出量の実質ゼロ、即ち「カーボンニュートラル」を目指すとした『石油業界のカーボンニュートラルに向けたビジョン（目指す姿）』を策定した。
- ◇ さらに 2022 年 12 月には、事業活動に伴う CO₂ 排出の実質ゼロを目指すとともに、供給する製品に伴う CO₂ 排出（Scope3）の実質ゼロにもチャレンジすることを定めたビジョンへ改定した。

石油業界のカーボンニュートラルに向けたビジョン（目指す姿）

2022年12月改定

石油業界は、サプライチェーンや製品の脱炭素化の取り組みを加速化し、さらに既存インフラが活用できる革新的な脱炭素技術（①CO₂フリー水素、②合成燃料、③CCS・CCU（カーボンリサイクル）など）の研究開発と社会実装にも積極的に取り組むことで、事業活動に伴うCO₂排出（Scope1+2）の実質ゼロ（CN）を目指すとともに、供給する製品に伴うCO₂排出（Scope3）の実質ゼロ（CN）にもチャレンジすることにより、社会全体のカーボンニュートラルの実現に貢献します。



【参照】石油連盟ホームページ カーボンニュートラルへの取り組み

https://www.paj.gr.jp/enviro/carbon_neutral

- ☐ 業界として検討中 （検討状況）
- ☐ 業界として今後検討予定 （検討開始時期の目途）
- ☐ 今のところ、業界として検討予定はない （理由）

石油業界のカーボンニュートラル行動計画フェーズⅡ

		計画の内容																			
1. 国内の事業活動における2030年の目標等	目標・行動計画	石油製品の製造段階（製油所）において、2030 年度に約 2,910 万トン(2013 年度比▲28%)の CO₂ 排出総量を目指す※1～3 ※1 政府の石油需要見通しをベースに、2030 年の燃料油需要と CO₂ 排出量を推定。 ※2 寒波・景気動向等で需要が想定を上回る場合、需要構成が大きく変化した場合、あるいは精製能力の減少など業界の現況が大きく変化した場合、目標水準の再検討を行う。また、Scope3 対策として CN 燃料（SAF、合成燃料等）を供給するため、製油所 CO₂ が増加する場合は、目標達成と別枠で整理する。 ※3 目標達成には省エネ対策等への支援が不可欠。																			
	設定の根拠	<u>対象とする事業領域：</u> 原油等からガソリンや軽油などの燃料油、石油化学製品の原料（ナフサ等）を製油所で生産する石油精製業 <u>将来見通し：</u> 政府の石油製品需要見通しをベースに、2030年度の石油製品需要量を想定し、2030年度の製油所CO₂排出量（対策前（BAU））を計算。上記2030年度製油所CO₂排出量に対して、業界努力分としてのCO₂排出削減対策※⁴を講じることで、2030年度に約2,910万トンの排出量を目指す。 <table><tr><th>（単位:万トンCO₂）</th><th>2013年度実績</th><th>2030年度目標</th><th>2013年度実績比（2013年度実績差）</th></tr><tr><td>製油所CO₂排出量①-②</td><td>4,033万トン</td><td>2,910万トン</td><td>▲28%（▲1,123）</td></tr><tr><td>①対策前(BAU)排出量</td><td>—</td><td>3,180</td><td>▲21%（▲853）</td></tr><tr><td>②業界努力分</td><td>—</td><td>約▲270</td><td>▲7% 原油換算100万KL相当</td></tr><tr><td>石油需要量</td><td>約1.94億KL</td><td>約1.32億KL</td><td>▲32%</td></tr></table> ※4 これまでの業界目標（2010年度以降の省エネ対策により、2030年度においてBAUから原油換算100万KL分のエネルギー削減量の達成に取り組む）に相当する270万トンCO₂を削減ポテンシャルとした。2030年度に向けたCO₂削減対策の見通しは以下のとおり。 (1) 熱の有効利用・・・124万トン (2) 高度制御・高効率機器の導入・・・86万トン (3) 動力系の効率改善・・・19万トン (4) プロセスの大規模な改良・高度化…40万トン	（単位:万トンCO ₂ ）	2013年度実績	2030年度目標	2013年度実績比（2013年度実績差）	製油所CO ₂ 排出量①-②	4,033万トン	2,910万トン	▲28%（▲1,123）	①対策前(BAU)排出量	—	3,180	▲21%（▲853）	②業界努力分	—	約▲270	▲7% 原油換算100万KL相当	石油需要量	約1.94億KL	約1.32億KL
（単位:万トンCO ₂ ）	2013年度実績	2030年度目標	2013年度実績比（2013年度実績差）																		
製油所CO ₂ 排出量①-②	4,033万トン	2,910万トン	▲28%（▲1,123）																		
①対策前(BAU)排出量	—	3,180	▲21%（▲853）																		
②業界努力分	—	約▲270	▲7% 原油換算100万KL相当																		
石油需要量	約1.94億KL	約1.32億KL	▲32%																		

2. 主体間連携の強化 （低炭素・脱炭素の製品・サービスの普及や従業員に対する啓発等を通じた取組みの内容、2030年時点の削減ポテンシャル）	(1) 石油製品の輸送・供給段階における取組みの例 ① 物流の更なる効率化（油槽所の共同利用、タンクローリーの運行管理等 IoT 技術の活用など） ② SS の照明 LED 化、太陽光発電設置 等 (2) 石油製品の消費段階における取組みの例 ① カーボンニュートラル燃料の導入・普及 バイオ燃料、SAF（持続可能な航空燃料）、合成燃料（e-fuel）、水素・アンモニアの市場導入・普及を通じ、石油製品の消費に伴う排出を削減 ② 燃費性能に優れた潤滑油の普及 自動車向けや建設・工作機械向け等の燃費性能に優れた潤滑油の普及拡大により、自動車等の燃料・電力等の消費量を削減 ③ 高効率石油機器（エコフィール）の普及拡大
3. 国際貢献の推進 （省エネ技術・脱炭素技術の海外普及等を通じた 2030 年時点の取組み内容、海外での削減ポテンシャル）	わが国が蓄積した知識や経験を、途上国への人的支援や技術交流で活用していく。
4. 2050 年カーボンニュートラルに向けた革新的技術の開発 （含 トランジション技術）	カーボンニュートラルの実現に向け、これまで培ったアセット・人材・産業界のネットワークを生かして、革新的技術の開発と社会実装に取り組む ① SAF（次世代バイオ含む） ② CO₂ フリー水素（アンモニア含む） ③ 合成燃料（e-fuel） ④ CCS・CCU ⑤ 廃プラリサイクル 等

昨年度フォローアップを踏まえた取組状況

【昨年度の事前質問、フォローアップワーキングでの委員からの指摘を踏まえた計画に関する調査票の記載見直し状況（実績を除く）】

- 昨年度の事前質問、フォローアップワーキングでの指摘を踏まえ説明などを修正した
（修正箇所、修正に関する説明）

修正箇所：

昨年度 WG での指摘事項、事前質問	検討結果
2030 年の目標値を政府目標に合わせて「2013 年度比〇%減」にはできないか？	2030 年度に向けた石油製品の製造段階（製油所）における数値目標を、従来の「省エネ対策による BAU からのエネルギー削減量」から、政府の目標指標と整合する「2030 年度 CO ₂ 排出総量目標」に変更した。

- 昨年度の事前質問、フォローアップワーキングでの指摘について修正・対応などを検討している
（検討状況に関する説明）

石油業界における地球温暖化対策の取組み

2023 年 9 月
石油連盟

I. 石油精製業の概要

(1) 主な事業

標準産業分類コード： 171（石油精製業） 石油製品の製造及び販売

(2) データについて

【データの算出方法（積み上げまたは推計など）】

省エネ法における中長期計画書、アンケート調査をもとに設定している。

【生産活動量を表す指標の名称、それを採用する理由】

エネルギー原単位やCO₂排出原単位で使用する生産活動量は、常圧蒸留装置換算通油量（通称：換算通油量）を設定している。

常圧蒸留装置換算通油量は、製油所の装置毎に①通油量と②装置別に予め設定されたコンプレキシティーファクター（以下、CFとする）を乗じて得られる各装置の換算通油量（①×②）を、最終的に製油所全体で積算したもの。

$$\begin{aligned} \text{常圧蒸留装置換算通油量} &= \text{A 装置の換算通油量 (①a} \times \text{②a)} \\ &\quad + \text{B 装置の換算通油量 (①b} \times \text{②b)} \\ &\quad + \text{C 装置の換算通油量 (①c} \times \text{②c)} \\ &\quad + \dots \end{aligned}$$

省エネ法では、エネルギー原単位を算定する際に常圧蒸留装置換算通油量を原単位の分母（生産数量等）として使用することが認められている。

また、換算通油量を用いたエネルギー原単位の考え方は世界中の製油所で広く採用されている。例えば、米国Solomon Associates 社（石油精製等を専門とする世界的なコンサルタント会社）では、換算通油量を用いた同社独自のエネルギー消費指数にて世界の製油所のエネルギー効率の比較を実施している。

CFは米国の石油学者であるネルソン氏が最初に提唱したもので、装置の複雑度を示す指標として定義されたものであり、各装置のエネルギー消費原単位との相関が知られている。

【業界間バウンダリーの調整状況】

■ バウンダリーの調整は行っていない

（理由）

- ・ エネルギー消費量は省エネ法に基づくエネルギー管理指定工場単位で管理・把握されており、バウンダリー調整の必要はない。
- ・ 今年度のフォローアップにあたり、改めて確認を行い、他業界の調査に回答していないことを確認した。

□ バウンダリーの調整を実施している

<バウンダリーの調整の実施状況>

【その他特記事項】

特になし。

(3) 業界全体に占めるカバー率

業界の概要^{※1}

業界全体の規模		業界団体の規模		カーボンニュートラル行動計画 参加規模	
企業数	12社 (製油所所有 10社 ^{※2})	団体加盟 企業数	11社 (製油所所有9社)	計画参加 企業数	10社 (石油連盟加盟の 製油所所有会社 +1社 ^{※3})
市場規模	売上高 25.3兆円	団体企業 売上規模	売上高 24.7兆円	参加企業 売上規模	売上高 23.3兆円
エネルギー 消費量	13,298 ^{※4} (原油換算千kl)	団体加盟企業 エネルギー 消費量	— ^{※5} (原油換算千kl)	計画参加企業 エネルギー 消費量	13,298 (原油換算千kl)

出所：

※1 業界の概要は2023年3月末時点。市場規模・売上規模・エネルギー消費量は2022年度実績に基づく。

※2 エネルギー消費量・CO₂排出量等については、製油所所有10社全ての集計を行っている。

※3 大阪国際石油精製（株）は石油連盟には加盟していないが、カーボンニュートラル行動計画に参加している。

※4 エネルギー消費量については、製油所を所有している企業のみを対象として算出。

※5 差分により個社データの特定に繋がり得るため、示すことができない。

(4) 計画参加企業・事業所

① カーボンニュートラル行動計画参加企業リスト

■ エクセルシート【別紙1】参照。

□ 未記載

(未記載の理由)

② 各企業の目標水準及び実績値

□ エクセルシート【別紙2】参照。

■ 未記載

(未記載の理由)

業界目標に対し、各社が独自に目標を設定しているかは把握していない。

本計画は、気候変動問題が業界にとって最重要課題の1つであるとの認識の下、各社が個々の状況をふまえ、最大限の取り組みを進め、業界目標を達成するとのコンセプトで推進している。

(5) カバー率向上の取組

① カバー率の見通し※1

年度	自主行動計画 (2012年度) 実績	カーボンニュートラル行動計画 フェーズⅠ策定時 (2010年度) ※2	カーボンニュートラル行動計画 フェーズⅡ策定時 (2014年度)	2022年度 実績	2030年度 見通し
企業数	100%	86%	100%	100%	100%
売上規模	100%	99%	100%	100%	100%
エネルギー 消費量	100%	99%	100%	100%	100%

(カバー率の見通しの設定根拠)

※1 企業数や売上規模は、製油所を所有している企業を対象として算出。

※2 カーボンニュートラル行動計画フェーズⅠでは、自主行動計画から目標指標の変更を行っているため、カバー率に差異が生じている。

② カバー率向上の具体的な取組

(取組内容の詳細)

- ・ 業界として気候変動対策を最重要課題の1つとして認識し、現在のカバー率100%を維持するよう努める。

(6) データの出典、データ収集実績（アンケート回収率等）、業界間バウンダリー調整状況

【データの出典に関する情報】

指標	出典	集計方法
生産活動量 (換算通油量※1)	☐ 統計 ☒ 省エネ法 ☐ 会員企業アンケート ☐ その他（推計等）	省エネ法における定期報告書の届出内容
エネルギー消費量	☐ 統計 ☒ 省エネ法 ☐ 会員企業アンケート ☐ その他（推計等）	省エネ法における定期報告書の届出内容に対し、カーボンニュートラル行動計画のフォローアップにおける指定の標準発熱量を用いている。
CO ₂ 排出量	☐ 統計 ☒ 省エネ法・温対法 ☐ 会員企業アンケート ☐ その他（推計等）	省エネ法における定期報告書の届出内容に対し、カーボンニュートラル行動計画のフォローアップにおける指定の炭素排出係数を用いている。

※1 生産活動量は、常圧蒸留装置換算通油量（以下、換算通油量）を設定している。

常圧蒸留装置換算通油量は、製油所の装置毎に、①通油量と②装置別に予め設定されたコンプレッ

キシティーファクター（以下、CF とする）を乗じて得られる各装置の換算通油量（①×②）を、最終的に製油所全体で積算したもの。

$$\begin{aligned} \text{常圧蒸留装置換算通油量（換算通油量）} &= \text{A装置の換算通油量（①a×②a）} \\ &+ \text{B装置の換算通油量（①b×②b）} \\ &+ \text{C装置の換算通油量（①c×②c）} \\ &+ \dots \end{aligned}$$

省エネ法では、エネルギー原単位を算定する際に換算通油量を原単位の分母（生産数量等）として使用することが認められている。

また、換算通油量を用いたエネルギー原単位の考え方は、世界中の製油所で広く採用されている。例えば、米国 Solomon Associates 社（石油精製等を専門とする世界的なコンサルタント会社）では、換算通油量と基本的に同じ考え方を持つ同社独自のエネルギー消費指数にて、世界の主要な製油所のエネルギー効率の比較を実施している。

CF は米国の石油学者であるネルソン氏が最初に提唱したもので、装置の複雑度を示す指標として定義されたものであり、各装置のエネルギー消費原単位との相関が知られている。

【アンケート実施時期】

2023 年 5 月～2023 年 7 月

【アンケート対象企業数】

10 社（製油所所有会社の 100%をカバーしている。）

【アンケート回収率】

100%

【業界間バウンダリーの調整状況】

☐ 複数の業界団体に所属する会員企業はない

☒ 複数の業界団体に所属する会員企業が存在

■ バウンダリーの調整は行っていない

（理由）

- ・ エネルギー消費量は省エネ法に基づくエネルギー管理指定工場単位で管理・把握されており、バウンダリー調整の必要はない。
- ・ 今年度のフォローアップにあたり、改めて確認を行い、他業界の調査に回答していないことを確認した。

☐ バウンダリーの調整を実施している

＜バウンダリーの調整の実施状況＞

II. 国内の事業活動における排出削減

(1) 実績の総括表

【総括表】（詳細はエクセルシート【別紙4】参照。）

	基準年度 (2013年度)	2021年度 実績	2022年度 見通し	2022年度 実績	2023年度 見通し	2030年度 目標
生産活動量 (換算通油量) [百万kl]	1,914	1,489	—	1,517	—	—
エネルギー 消費量 [原油換算千kl]	16,505	13,020	—	13,298	—	—
内、電力消費量 (万kWh)	294,975	228,402	—	204,009	—	—
CO ₂ 排出量 (万t-CO ₂)	4,033 ※1	3,174 ※2	— ※3	3,232 ※4	— ※5	2,910 ※6
エネルギー 原単位 (原油換算kl/ 千kl)	8.62	8.74	—	8.77	—	—
CO ₂ 原単位 (kgCO ₂ /kl)	21.07	21.32	—	21.31	—	—

【電力排出係数】

	※1 2013年度 実績	※2 2021年度 実績	※3 2022年度 見通し	※4 2022年度 実績	※5 2023年度 見通し	※6 2030年度 目標
排出係数[kg-CO ₂ /kWh]	5.67	4.35	—	4.36	—	—
基礎排出/調整後/固定/業界指定	調整後	調整後	—	調整後	—	調整後
年度	2013	2021	—	2022	—	2030
発電端/受電端	受電端	受電端	—	受電端	—	受電端

【2030 年度実績評価に用いる予定の排出係数に関する情報】

排出係数	理由／説明
電力	☐ 基礎排出係数（発電端／受電端） ☒ 調整後排出係数（発電端／ <u>受電端</u> ） 業界団体独自の排出係数 ☐ 計画参加企業の温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度における非化石価値証書の利用状況等を踏まえ、基礎・調整後排出係数とは異なる係数を用いた。（排出係数値：〇〇kWh/kg-CO₂ 発電端／受電端） ☐ 過年度の実績値（〇〇年度 排出係数値：〇〇kWh/kg-CO₂ 発電端／受電端） ☐ その他（排出係数値：〇〇kWh/kg-CO₂ 発電端／受電端） <業界団体独自の排出係数を設定した理由>
その他燃料	☒ 総合エネルギー統計（2030年度版） ☐ 温暖化対策法 ☐ 特定の値に固定 ☐ 過年度の実績値（〇〇年度：総合エネルギー統計） ☐ その他 <上記係数を設定した理由>

（２） 2022 年度における実績概要

【目標に対する実績】

<フェーズⅡ（2030 年）目標>

目標指標	基準年度	目標水準	2030年度目標値
CO ₂ 排出量	2013年度	▲28%	2,910万トン

実績値			進捗状況		
基準年度実績 (2013年度)	2021年度 実績	2022年度 実績	基準年度比	2021年度比	進捗率*
4,033万トン	3,174万トン	3,232万トン	▲19.9%	1.8%	71.3%

* 進捗率の計算式は以下のとおり。

進捗率【基準年度目標】＝（基準年度の実績水準－当年度の実績水準）

／（基準年度の実績水準－2030 年度の目標水準）×100（％）

進捗率【BAU 目標】＝（当年度の BAU－当年度の実績水準）／（2030 年度の目標水準）×100（％）

【調整後排出係数を用いた CO₂排出量実績】

	2022年度実績	基準年度比	2021年度比
CO ₂ 排出量	3,232万トン	▲19.9%	1.8%

上記数値の他に工業プロセスからの CO₂排出量として 175 万 ton がある（2022 年度実績）。

（３）BAT、ベストプラクティスの導入進捗状況

石油精製工程では、量や性状が不安定なため販売に適さない非製品ガスなどが不可避免的に発生するため、これらをエネルギー源として有効活用しているが、これら販売に適さないエネルギー消費だけでも製油所の全エネルギー消費量の約7割を占めることから、燃料転換の余地は極めて限られている。

また、石油精製工程では数百℃の高温や数百気圧を必要とする装置が多数存在するため、現状技術では電力への大幅な切り替えも難しい。従って、省エネ対策によりエネルギー消費を削減することが、当面の主なCO₂対策となる。

国内製油所で実施中の省エネ対策は、2016年にわが国製油所が世界最高水準のエネルギー効率を達成している（後述の“エネルギー効率の国際比較”参照）ことを確認しており、省エネ余地が限られた水準において導入される省エネ技術は、基本的にBAT・ベストプラクティスの概念に合致していると考ええる。

従来より、既存最先端技術の導入に加え、近隣工場との連携等による対策も追求してきたが、今後は、デジタル技術の活用による効率化などにも取り組み、省エネ対策によるCO₂排出量の削減を進めていく。

2010～2022年度に導入した対策の積み上げによる、2022年度時点のCO₂削減量（業界努力分）202万トンの内訳は以下の通りとなった。

- 熱の有効利用に関するもの : 104.1万トン
 - 高度制御・高効率機器の導入に関するもの : 35.0万トン
 - 動力系の効率改善に関するもの : 18.2万トン
 - プロセスの大規模な改良・高度化に関するもの : 45.0万トン
- ※ 四捨五入の関係で合計値が合わない場合がある。

(4) 生産活動量、エネルギー消費量・原単位、CO₂排出量・原単位の実績(経産省 FU)

【生産活動量、エネルギー消費量・エネルギー原単位】

<2022 年度実績値>

- ・ 生産活動量（換算通油量）：1,517（百万kl）
基準年度（2013 年度）比▲20.7%、2021 年度比+1.9%
- ・ エネルギー消費量：13,298（原油換算千kl）
基準年度（2013 年度）比▲19.4%、2021 年度比+2.1%
- ・ エネルギー原単位：8.77（原油換算kl/千kl）
基準年度（2013 年度）比+1.7%、2021 年度比+0.3%

実績値	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度	2013 年度※2	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度
生産活動量 (換算通油量) [百万 kl]	1,896	1,925	1,818	1,824	1,914	1,835	1,870	1,873	1,867
エネルギー消費量 [原油換算千 kl]	16,328	16,501	15,554	15,746	16,505	15,634	15,729	15,886	15,688
エネルギー原単位※1 [原油換算 kl/千 kl]	8.61	8.57	8.56	8.63	8.62	8.52	8.41	8.48	8.40

実績値	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度
生産活動量 (換算通油量) [百万 kl]	1,787	1,696	1,387	1,489	1,517
エネルギー消費量 [原油換算千 kl]	15,029	14,280	12,467	13,020	13,298
エネルギー原単位※1 [原油換算 kl/千 kl]	8.41	8.42	8.99	8.74	8.77

※1 単位：エネルギー消費量/換算通油量

※2 基準年:2013 年度

(過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察)

- ・ 2022 年度のエネルギー原単位は 8.77 となり、2021 年度のエネルギー原単位 8.74 と比べて 0.03 増加（0.3%悪化）した。
- ・ 2022 年度はコロナ禍からの社会経済活動の回復傾向により、外需を含む石油製品需要が増加したため、原油処理を増やして（+6.0%）燃料油生産量を増加させた（+5.7%）。
- ・ 一方で製油所の設備稼働は、増産時の設備稼働負荷が相対的に少ないジェット燃料・軽油・C 重油の生産量増加が中心であったため、設備稼働状況を現す換算通油量は原油処理量の伸びに比べて抑制された（+1.9%）。
- ・ 製油所のエネルギー消費量は、設備稼働変化にあわせて増加し（+2.1%）、エネルギー消費原単位は、省エネ対策による改善効果と、C 重油の削減を前提とした生産体制との乖離による悪化要

因の相殺により、概ね横這いで推移した（+0.3%）。

＜他制度との比較＞

（省エネ法に基づくエネルギー原単位年平均▲1%以上の改善との比較）

- ・ 2022 年度のエネルギー原単位は 8.77 となり、2021 年度のエネルギー原単位 8.74 と比べて 0.03 増加（0.3%悪化）した

（省エネ法ベンチマーク指標に基づく目指すべき水準との比較）

■ ベンチマーク制度の対象業種である

＜ベンチマーク指標の状況＞

- ・ ベンチマーク制度の目指すべき水準：0.876（石油業界の目指すべき水準）

＜今年度の実績とその考察＞

- ・ ベンチマークにおける目標水準としては、2008 年の各社データに基づく「全社単純平均－標準偏差」のラインが設定されている。
- ・ 2022 年度の全社単純平均は、目指すべき水準には到達していない。

年度	2018	2019	2020	2021	2022
EBM(全社単純平均)	0.908	0.931	0.963	0.923	0.947

（石連集計）

- ベンチマーク制度の対象業種ではない

【CO₂排出量・CO₂原単位】

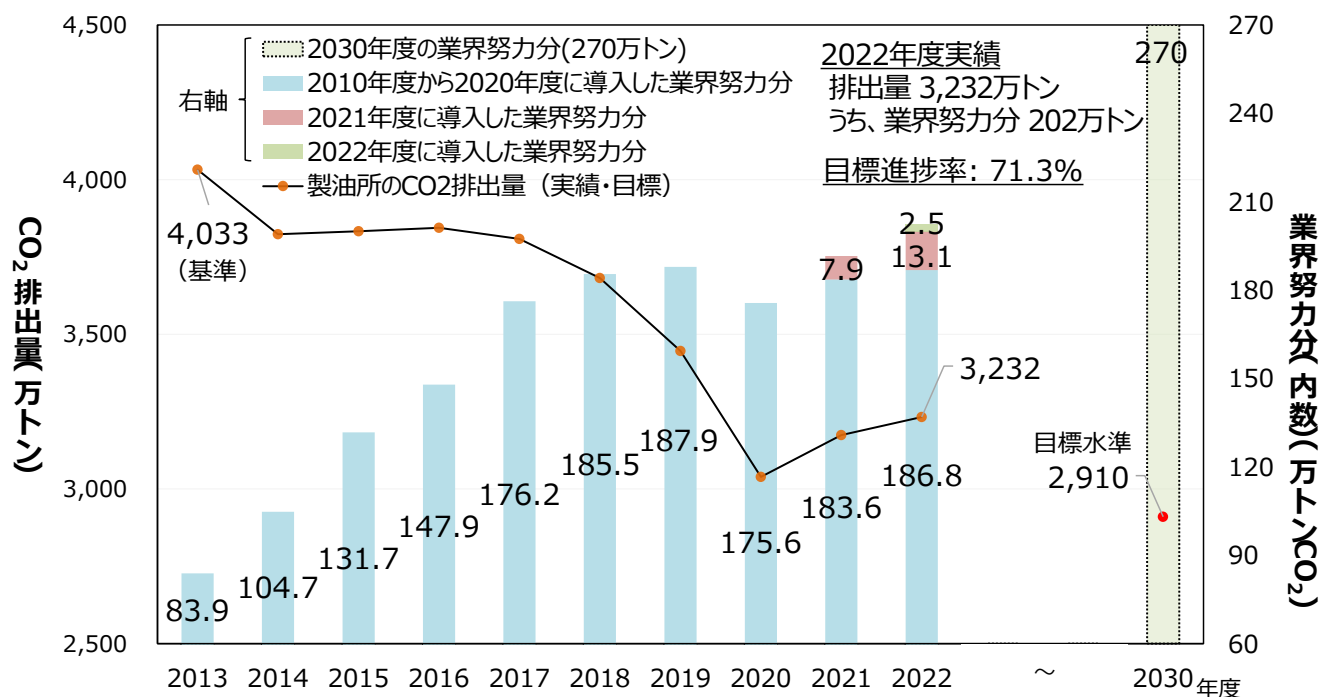
<2022 年度の実績値>

調整後排出係数を使用。

CO₂排出量（単位：万t-CO₂）：3,232 （基準年度比▲19.9%、2021年度比+1.8%）

CO₂原単位（単位：kg-CO₂/kl）：21.31 （基準年度比+1.1%、2021年度比 ▲0.05%）

<実績のトレンド（図）>



<実績のトレンド（表）>

実績値	1990 年度	1997 年度	2005 年度	2009 年度	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度
CO ₂ 排出量(実排出量) [万 t-CO ₂]	3,110	4,123	4,154	3,960	4,033	3,824	3,834	3,845	3,809
CO ₂ 排出量(調整後) [万 t-CO ₂]	-	-	-	3,945	4,033	3,823	3,833	3,844	3,808
CO ₂ 排出原単位(実排出量) [kg-CO ₂ /生産活動量(換算通油量)kl]	24.62	22.65	20.81	20.89	21.07	20.84	20.50	20.53	20.40
CO ₂ 排出原単位(調整後) [kg-CO ₂ /生産活動量(換算通油量)kl]	-	-	-	20.81	21.07	20.83	20.50	20.52	20.40

実績値	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度
CO ₂ 排出量(実排出量) [万 t-CO ₂]	3,682	3,446	3,039	3,174	3,232
CO ₂ 排出量(調整後) [万 t-CO ₂]	3,682	3,446	3,039	3,174	3,232
CO ₂ 排出原単位(実排出量) [kg-CO ₂ /生産活動量(換算通油量)kl]	20.60	20.32	21.91	21.32	21.31
CO ₂ 排出原単位(調整後) [kg-CO ₂ /生産活動量(換算通油量)kl]	20.60	20.32	21.91	21.32	21.31

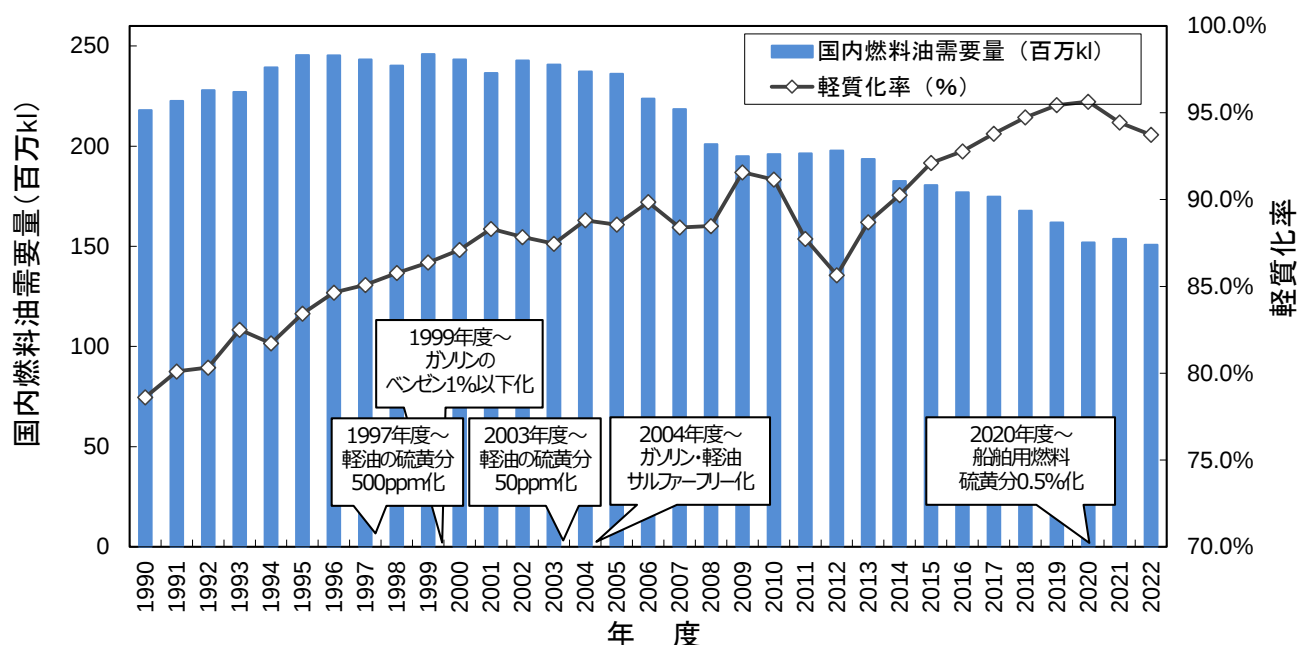
(過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察)

- ・ 石油業界はエネルギー転換部門として、市場が求める需要量と品質に応じた製品を安定的に供給する義務があることから、その生産活動量（換算通油量）並びに CO₂ 排出量は製品の需要量、製品需要の構成、製品品質の改善、等に大きく影響される。
- ・ 【1990 年度→1997 年度まで】
 - ①順調な経済成長を背景とした燃料油需要の増加、②C 重油の需要減少とガソリンの需要増加を中心とした製品需要の軽質化、この両面により生産活動量（換算通油量）が大幅に増加し、CO₂ 排出量は約 1,000 万 t 増加した。
- ・ 【1997 年度→2005 年度まで】

燃料油需要量は概ね横ばいで推移したが、引き続き需要の軽質化の進展が進み、またガソリン・軽油の低硫黄化に代表される製品品質の改善を図った結果、CO₂ 排出量は概ね横ばいから微増傾向で推移した。
- ・ 【2005 年度以降】

自動車の燃費改善などによるガソリン需要の減少、重油からガス・灯油から電力への燃料転換等の影響を受け、燃料油需要が減少傾向にあり、生産活動量（換算通油量）の減少によって、CO₂ 排出量も減少傾向で推移している。
- ・ 2022 年度は、2021 年度に比べ国内外の燃料油需要の増加により生産活動量（換算通油量）は増加し、それに合わせてエネルギー消費量も増加した。2022 年度の CO₂ 排出量は、外部調達している燃料種の切り替えを進めた結果、2021 年度比微増の 3,232 万トンであった(2021 年度比約+58 万トン)。

国内燃料油需要と需要構成の推移



※ 燃料油は、ガソリン・ナフサ・ジェット・灯油・軽油・A 重油・C 重油の総称。

※ 軽質化率 = (ガソリン～A 重油需要量) / 燃料油需要量

(出所) 資源エネルギー統計

【要因分析】（詳細はエクセルシート【別紙5】参照）

（CO₂排出量）

	基準年度→2022 年度変化分		2021 年度→2022 年度変化分	
	（万 t-CO ₂ ）	（％）	（万 t-CO ₂ ）	（％）
事業者省エネ努力分	60	1.5%	9.1	0.3%
燃料転換の変化	33	0.8%	2.8	0.1%
購入電力の変化	▲52	▲1.3%	▲12	▲0.4%
生産活動量の変化	▲841	▲20.9%	58	1.8%

（エネルギー消費量）

	基準年度→2022 年度変化分		2021 年度→2022 年度変化分	
	（万 k l）	（％）	（万 k l）	（％）
事業者省エネ努力分	22	1.3%	3.8	0.3%
生産活動量の変化	▲342	▲20.7%	24	1.8%

（要因分析の説明）

- ・ 事業者省エネ努力分は、CO₂ 排出原単位あるいはエネルギー消費原単位の変化から機械的に計算されるもので、実際の省エネ対策効果を積み上げていく業界努力分とは必ずしも一致しない。
- ・ 安定供給の観点から、国内燃料油需要量の増減に応じて製油所の生産活動量（換算通油量）を変動させていることが、CO₂ 排出量とエネルギー消費量の変化の主な要因となっている。

【補足】 CO₂ 排出量の 2021 年度→2022 年度変化分について

- ・ 「購入電力の変化」が▲12 万 t-CO₂ と評価されている。これは、2021 年度→2022 年度で購入電力の CO₂ 排出係数は悪化したが、節電要請で購入電力量を削減した効果が上回り、結果として購入電力に伴う CO₂ が減少したことを現している。
- ・ 逆に「燃料転換の変化」は 2.8 万 t-CO₂ 増加と評価されている。これは、外部調達する燃料種の切り替えを進めた結果、燃料由来の CO₂ 排出係数（購入電力除く CO₂ 排出量／購入電力除くエネルギー消費量）は改善したものの、購入電力削減分の補填を含め燃料消費量が増加したため、結果として燃料由来の CO₂ が増加したことを現している。

(5) 実施した対策、投資額と削減効果の考察

【総括表】

年度	対策	投資額 (億円)	年度当たりの エネルギー削減量 (原油換算万 kl) / CO ₂ 削減量 (万トン)	設備等の使用期間 (見込み)
2022 年度	熱の有効利用に関するもの	61	1.1/3.0	—
	高度制御・高効率機器の導入に関するもの		0.3/0.8	—
	動力系の効率改善に関するもの		0.1/0.3	—
	プロセスの大規模な改良・高度化に関するもの		0.1/0.3	—
2023 年度 以降	—	—	—	—
	—	—	—	—
	—	—	—	—

【2022 年度の実績】

(取組の具体的事例)

(設備投資動向、省エネ対策や地球温暖化対策に関連する投資の動向)

- ・ 2010～2022 年度の間に 1,346 億円の投資を行い、着実に省エネ対策による CO₂ 削減量(業界努力分)を積み上げている。

(取組実績の考察)

- ・ 省エネ対策による CO₂ 削減量(業界努力分)の 2022 年度実績は、2010 年度から導入した省エネ対策の積み上げにより 202 万トンとなった。
- ・ 製油所の省エネ対策は、製油所内で広範囲に実施されており、その削減効果量は、多数の個別対策の積み上げとして成り立っている。
- ・ 対策箇所は精製設備や用役設備(スチーム生成及び発電)を対象とし、その方法は、制御技術や最適化技術の進歩による運転管理の高度化、装置間の相互熱利用拡大や廃熱回収設備の増設、設備の適切な維持管理による効率化、高効率装置・触媒の採用等、多岐に渡る。
- ・ 近年ではデジタル技術を活用した効率化対策も推進している。
- ・ また、政府の実施するエネルギー使用合理化等に関する支援補助事業を積極的に活用している。
- ・ 2022 年度に採択されている省エネ技術・対策に資する事業例は以下の通りである。
 - エチレン装置調節弁改善による蒸気使用量削減、エキスパンダー方式のタービン/発電機の 1 段動翼化、デソルター排水系改造による熱回収

(取組実績の考察)

- ・ 2010～2022 年度に導入した対策の積み上げによる 2022 年度の CO₂ 削減量（業界努力分）の内訳は以下の通りとなった。
 - 熱の有効利用に関するもの : 104.1万トン（51%）
 - 高度制御・高効率機器の導入に関するもの : 35.0万トン（17%）
 - 動力系の効率改善に関するもの : 18.2万トン（9%）
 - プロセスの大規模な改良・高度化に関するもの : 45.0万トン（22%）
- ※ 四捨五入の関係で合計値が合わない場合がある。

【2023 年度以降の取組予定】

（今後の対策の実施見通しと想定される不確定要素）

- ・ これまでの取り組みと同様の対策を更に推進する。
- ・ 製油所では 1973 年の第一次石油危機以降、約 50 年にわたり積極的に省エネに取り組んできたことから、単独の製油所における規模の大きな省エネ対策は概ね実施済みである。
- ・ 現時点における今後実施予定（計画段階を含む）の省エネ対策による CO₂ 削減効果は、2023 年において 4.7 万トンである。
- ・ 上記計画に加え、今後はデジタル技術を活用した効率化の推進などにも積極的に取り組んでいく（詳細は後述）。

【IoT 等を活用したエネルギー管理の見える化の取組】

- ・ 設備のリアルタイムでの最適制御（RTO : Real Time Optimizer）など、デジタル技術を活用した更なる効率化の取り組みを積極的に推進している。
- ・ また、EII（Energy Intensity Index : エネルギー効率化指数）のリアルタイム表示（現状値の見える化）、予測値表示（あるべき姿の提示）、運転ギャップ表示（あるべき姿に向けた運転調整の提示）などにより、省エネ運転のサポートなども実施している。

【他事業者と連携したエネルギー削減の取組】

- ・ 製油所単独での効率化に向けた取り組みには限界があることから、隣接する他社の製油所あるいは石油化学工場などと連携することで、更なる効率化・原料有効利用などの取り組みを推進してきた（例：石油コンビナート高度統合運営技術研究組合（RING : Research Association of Refinery Integration for Group-Operation）による資源有効活用、国際競争力強化、エネルギー・素材の安定供給に係る連携・統合運営事業等）。

【業界内の好取組事例、ベストプラクティス事例、共有や水平展開の取組】

- ・ 政府の実施するエネルギー使用合理化等に関する支援補助事業を活用した取組事例が挙げられる。（2022 年度採択件数 : 1 件）

（6）2030 年度の目標達成の蓋然性

【目標指標に関する進捗率の算出】

※ 進捗率の計算式は以下のとおり。

$$\begin{aligned} \text{進捗率【基準年度目標】} &= (\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準}) \\ &\quad \div (\text{基準年度の実績水準} - \text{2030 年度の目標水準}) \times 100 (\%) \\ \text{進捗率【BAU 目標】} &= (\text{当年度の BAU} - \text{当年度の実績水準}) \div (\text{2030 年度の目標水準}) \times 100 (\%) \end{aligned}$$

$$\text{進捗率} = (\text{2013 年度の CO}_2 \text{ 排出量} - \text{当年度の実績水準}) \div (\text{2013 年度の CO}_2 \text{ 排出量} - \text{2030 年度の}$$

$$\text{目標水準} \times 100 (\%) = 71.3 (\%)$$

【自己評価・分析】（3段階で選択）

＜自己評価とその説明＞

☐ 目標達成が可能と判断している

（現在の進捗率と目標到達に向けた今後の進捗率の見通し）

（目標到達に向けた具体的な取組の想定・予定）

（既に進捗率が2030年度目標を上回っている場合、目標見直しの検討状況）

■ 目標達成に向けて最大限努力している

（目標達成に向けた不確定要素）

- ・ 寒波・景気動向等で石油需要が想定を上回る場合、需要構成が大きく変化した場合、あるいは精製能力の減少など業界の現況が大きく変化した場合、これら要素は製油所のCO₂排出量に大きな影響を与えるため、目標水準の再検討を行う。
- ・ また、Scope3 対策として SAF や合成燃料等のカーボンニュートラル燃料を供給するため、製油所のCO₂が増加する場合は、目標排出量とは別枠で整理する。

（今後予定している追加的取組の内容・時期）

- ・ 現時点における今後実施予定（計画段階を含む）の省エネ対策によるCO₂削減効果は、2023年度において4.7万トンである。

☐ 目標達成が困難

（当初想定と異なる要因とその影響）

（追加的取組の概要と実施予定）

（目標見直しの予定）

(7) クレジットの取得・活用及び創出の状況と具体的事例

【業界としての取組】

- ☐ クレジットの取得・活用をおこなっている
- ☐ 今後、様々なメリットを勘案してクレジットの取得・活用を検討する
- ☐ 目標達成が困難な状況となった場合は、クレジットの取得・活用を検討する
- ☒ クレジットの取得・活用は考えていない
- ☐ 商品の販売等を通じたクレジット創出の取組を検討する
- ☐ 商品の販売等を通じたクレジット創出の取組は考えていない

【活用実績】

- ☐ エクセルシート【別紙7】参照。

【個社の取組】

- ☐ 各社でクレジットの取得・活用をおこなっている
- ☐ 各社ともクレジットの取得・活用をしていない
- ☒ 各社で自社商品の販売等を通じたクレジット創出の取組をおこなっている
- ☐ 各社とも自社商品の販売等を通じたクレジット創出の取組をしていない

【具体的な取組事例】

取得クレジットの種別	
プロジェクトの概要	
クレジットの活用実績	

創出クレジットの種別	J-クレジット
プロジェクトの概要	農林公社との連携による新潟県下越地方の森林を対象とするJ-クレジット創出事業を通して、森林由来J-クレジットの創出・活用する取り組みを推進(2022年11月)。

創出クレジットの種別	ボランタリークレジット
プロジェクトの概要	国内企業の組成する森林ファンドへの出資を通じて、米国の森林を適切に管理し、森林のCO ₂ 吸収能力を高め、CO ₂ 吸収を新たに生み出し、質の高いカーボンクレジットを創出する取り組みを開始(2023年7月)。

(8) 非化石証書の活用実績

非化石証書の活用実績	なし
------------	----

Ⅲ. 本社等オフィスにおける取組

(1) 本社等オフィスにおける取組

【本社等オフィスにおける排出削減目標】

☐ 業界として目標を策定している

☒ 業界としての目標策定には至っていない

(理由)

本社部門の形態が自社ビル/テナント等によって省エネの余地が左右されることもあり、業務部門の削減目標における統一目標は掲げていないが、一部の会社では自主的に削減目標を設定している。

【エネルギー消費量、CO₂排出量等の実績】

本社オフィス等の CO₂排出実績 (10 社計)

	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度
延べ床面積 (㎡)	69,530	69,876	70,453	71,976	69,779	67,298	72,069	55,306	59,688	58,677
エネルギー 消費量 (GJ)	90,143	88,624	90,328	79,073	75,614	70,790	66,395	56,443	38,782	37,477
CO ₂ 排出量 (t-CO ₂)	5,823	5,606	5,564	4,768	4,449	4,234	3,849	3,410	2,267	2,227
床面積あたり エネルギー 消費量(GJ/㎡)	1.30	1.27	1.28	1.10	1.08	1.01	0.92	1.02	0.65	0.64
CO ₂ 排出原単位 (kg-CO ₂ /㎡)	83.7	80.2	79.0	66.2	63.8	60.7	53.4	61.6	38.0	38.0

☐ Ⅱ. (2) に記載の CO₂排出量等の実績と重複

☐ データ収集が困難

(課題及び今後の取組方針)

【2022 年度の実績】

(取組の具体的事例)

- 石油各社では、目標に掲げている省エネ対策量の取り組みのみならず、オフィスについても積極的に省エネルギー対策に取り組んでいる。特に、東日本大震災以降、クールビズ・ウォームビズ期間の延長、照明の間引きや LED 照明への切り替え等の節電対策を強化している。
 - 空調温度管理の徹底 (夏期 28℃・冬期 20℃への設定等)
 - 高効率ボイラー等、省エネルギー機器の採用
 - 最新省エネ型 OA 機器の導入
 - エレベーター運行台数削減
 - 最適化配置等による床面積の削減
 - クールビズ・ウォームビズの実施拡大、期間延長

○長期離席時・退社時のパソコン・プリンター等の電源 OFF 徹底

○退社促進の館内放送

○人感センサー導入によるきめ細かな節電、使用していない照明の消灯の徹底、照明の間引き、昼休みの消灯、LED 照明への切り替え

○給湯室の温水の停止、トイレの水洗温水・座面ヒーターの停止

○再生可能エネルギー由来の電力の利用。

- ・一部の会社ではオフィスにおける CO₂ 排出量またはエネルギー消費量削減目標を自主的に設定している。下記に目標の具体例を挙げる。また、数値目標を設定しない会社においても、東日本大震災以降、オフィスにおける節電対策を強化している。

○本社／支店オフィスの対前年度比原単位▲1%を目指す。

（取組実績の考察）

- ・CO₂排出量減少の要因としては、床面積あたりのエネルギー消費量による寄与（▲3.4%）が大きい。各要因の寄与割合は下表の通りである。

本社部門の CO₂ 排出量減少の要因

	増減量 (t)	寄与割合
CO ₂ 増減量 (合計)	▲40	▲1.8%
購入電力原単位による寄与	▲15	▲0.7%
床面積による寄与	51	2.3%
床面積あたりのエネルギー消費量による寄与	▲76	▲3.4%

【実施した対策と削減効果】

- ・実施した対策は、上記の「2022 年度の実績」に記載済み。
- ・対策毎の削減効果量については、本社部門の形態が自社ビル/テナント等に分かれること等から、業界全体としての定量的な把握が難しい。

【総括表】（詳細はエクセルシート【別紙 8】参照。）

（単位：t-CO₂）

	照明設備等	空調設備	エネルギー	建物関係	合計
2022 年度実績	オフィスの所有形態が多様なため、業界全体としての個別対策毎の定量的な把握が難しい				—
2023 年度以降					—

(2) 物流における取組

【物流における排出削減目標】

☐ 業界として目標を策定している

☒ 業界としての目標策定には至っていない

(理由)

- ・ 業界全体としての目標策定ではなく、省エネ法の制度に基づき、各々の石油元売会社が運輸部門に係る省エネルギー対策の計画を策定している。
- ・ 省エネ法では、全ての荷主企業に省エネルギー対策を講じることが求められている。
- ・ 特に、輸送量の大きい事業者である特定荷主は、毎年度、経済産業大臣に、貨物輸送に関する省エネルギー計画と、エネルギー消費量の報告（定期報告）を提出することとなっており、石油元売会社はこの特定荷主に該当する。
- ・ 石油連盟では、省エネ法の適切な解釈や運用のため、『石油業界の改正省エネ法荷主ガイドライン』（2006年10月）を取りまとめた。同ガイドラインを指針に、石油元売各社は、省エネ法における特定荷主として、省エネルギー計画及び定期報告（委託輸送に係るエネルギー消費量、エネルギー消費原単位、省エネ措置の実施状況等）を策定し、経済産業大臣に提出している。
- ・ このように、荷主企業の省エネルギー対策について定められた法制度に則り、また業界のガイドラインを指針として、個々の石油元売会社が、運輸部門のエネルギー使用の合理化について計画を策定し、取組みに努めている。

【エネルギー消費量、CO₂排出量等の実績】

	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度
輸送量 (万トン)										
CO ₂ 排出量 (万t-CO ₂)	103	102	107	105	97	96	95	92	96	88
輸送量あたり CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /トン)										
エネルギー消費量 (原油換算) (万kl)	38.6	38.3	39.6	39.0	36.0	35.4	35.1	34.4	35.6	32.6
輸送量あたりエネ ルギー消費量 (l/トン)										

☐ II. (1) に記載の CO₂排出量等の実績と重複

☐ データ収集が困難

(課題及び今後の取組方針)

【2022 年度の取組実績】

（取組の具体的事例）

- ・ 2022 年度の運輸部門におけるエネルギー消費は約 32.6 万 KL（原油換算）で、2021 年度から約 3.0 万 KL（原油換算）減少した（前年度比 8.5%減）。燃料油需要の減少（2022 年度需要：対前年度比 1.9%減）を背景とした出荷数量の減少に加えて、全般的に製油所定修や施設補修による生産停止等が前年度と比較して小規模に留まり、製品の出荷基地向け転送の効率化や配送距離の減少につながった。また、配送システムの統合による配送の合理化もエネルギー消費量減少に貢献したものと考えられる。
- ・ 運輸部門における石油業界全体のエネルギー消費量については、特定荷主の石油元売全社の省エネ法に基づく報告値を集計して算出した。

（取組実績の考察）

- ・ これまで、製品融通（バーター）や共同配船等による総輸送距離の削減等の物流の効率化およびタンクローリーの走行燃費の改善による燃料消費の削減を推進してきている。
- ・ また、輸送事業者との協力により、タンクローリーの大型化、内航タンカーの大型化に取り組んできた。
- ・ 給油所への計画配送推進や給油所地下タンクの大型化等による配送効率化にも取り組んでいる。
- ・ 加えて、元売・運送事業者・給油所間の協力のできる取組みとして、24 時間配送や高い積載率の維持に取り組んでいる。

【実施した対策と削減効果】

* 実施した対策について、内容と削減効果を可能な限り定量的に記載。

年度	対策項目	対策内容	削減効果
2022年度	陸上輸送の効率化対策	油槽所（出荷基地）の共同化、製品融通（バーター）による総輸送距離の削減	—
		タンクローリーの大型化	
		給油所の協力を受けた計画配送の推進	
		給油所地下タンクの大型化等による配送の効率化	
		夜間・休日配送の実施（交通渋滞による燃費悪化防止）	
		高い積載率の維持	
		タンクローリー運行管理システム等 IoT 技術の活用	
	海上輸送の効率化対策	油槽所の共同化に伴う共同配船による総輸送距離の削減	—
		内航タンカーの大型化	
		省エネ型内航タンカーの活用	
2023年度以降	陸上輸送の効率化対策	IoT 技術など最新技術を活用しながら、現在の取り組みを推進する	—
	海上輸送の効率化対策		

IV. 主体間連携の強化

(1) 低炭素、脱炭素の製品・サービス等の概要、削減見込量及び算定根拠

	低炭素、脱炭素の 製品・サービス等	削減実績 (推計) (2022年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2030年度)
1	潜熱回収型高効率石油給湯器「エコフィール」	2006年度から2022年度までに約62.7万台が導入され、これによりCO ₂ 削減効果は年間約11.1万tonと見込まれる。	

(当該製品等の特徴、従来品等との差異、及び削減見込み量の算定根拠や算定の対象としたバリューチェーン／サプライチェーンの領域)

○潜熱回収型高効率石油給湯器「エコフィール」

従来機の熱効率 83%、エコフィール熱効率 95%

年間省エネ効果 79 リットル、年間 CO₂ 削減量 197kg

○計算条件：(4 人家族、入水温度通年で 18 度)

お風呂お湯はり：200L×42℃

シャワー：12L/分×5 分/人×4 人=240L×40℃

洗面：6L/分×2 分/人×4 人=48L×40℃

台所：8L/分×3 分/回×3 回=72L×37℃

○出典：日本ガス石油機器工業会資料・機器メーカーパンフレット等

削減実績＝エコフィール年間 CO₂ 削減量 197kg/台×推定残存台数（約 56.2 万台）

※残存台数は、メーカー団体へのヒアリングを参考に石油連盟が試算

(2) 2022 年度の実績

(取組の具体的事例)

- ・石油業界は、石油製品の消費先の一つである民生部門および業務部門における地球温暖化対策を推進するため、機器メーカー等と連携し、高効率な石油機器の開発と普及に積極的に取り組んでいる。
- ・関係業界や国の協力を得つつ、民生・業務部門の省エネルギーに資する新たな高効率機器の開発と普及活動の取り組みとして、家庭用向けの潜熱回収型高効率石油給湯器「エコフィール」の普及活動を行っている。
- ・「エコフィール」は 2006 年 12 月より販売が開始され、2012 年 4 月からは、停電時でも 3 日間（4 人家族）分のお湯の供給が可能な自立防災型エコフィールについても普及活動を行っている。
- ・2014 年度から新規開発された温水暖房用エコフィール、業務用エコフィールについても普及促進している。

(取組実績の考察)

- ・潜熱回収型高効率石油給湯器「エコフィール」の普及に関しては、従来製品と比較してやや高価であること、また、石油価格の影響を受けやすいという側面があることに加え、足下では消費者の灯油離れや半導体不足等の影響もあり、普及台数がやや伸び悩んでいるが、機器のラインナップを充実させ、買い替え需要を中心に普及促進に取り組んでいる。

(3) その他の取組

① カーボンニュートラル燃料の導入・普及

- ・ バイオ燃料、SAF（持続可能な航空燃料）、合成燃料（e-fuel）、水素・アンモニアなどのカーボンニュートラル燃料について、技術開発や社会実装に取り組むことで、2050 年に向けて、供給する製品に伴う CO₂ 排出（Scope3）の実質ゼロにチャレンジしていく。
（具体的な取り組みは、革新的技術開発を参照）

② バイオマス燃料の導入について

- ・ 石油業界は、LCA での温室効果ガス削減効果、食料との競合問題、供給安定性、生態系への配慮など、持続可能性が確保され、かつ安定的・経済的な調達可能なバイオ燃料の導入に取り組んでいる。
- ・ バイオ燃料の利用にあたっては、既存のガソリン流通設備をそのまま使用できる等の観点より、バイオエタノールと石油系ガス（イソブテン）を合成した「バイオ ETBE」をガソリンに配合する方式を採用している。ガソリン中のバイオ ETBE 配合率 1.0vol%以上を保証する場合には「バイオガソリン」の名称を使用できる等の体制も整備した。
- ・ 2007 年度より実証事業としてバイオ ETBE を配合したガソリンの販売を開始し、2011 年度以降は、エネルギー供給構造高度化法（高度化法）における毎年度の導入目標※を各社は着実に達成している。
- ・ 今後も、持続可能性基準を巡る国際動向、次世代バイオ燃料の技術開発の動向、政府の方針等をふまえ、高度化法に基づくバイオエタノール等の導入目標の達成に向けて取り組んでいく。

※ 2023 年度から 2027 年度までの各年度において、石油各社全体で原油換算 50 万 KL のバイオエタノールを導入する（バイオエタノールをバイオ ETBE として導入することも可能）。

③ 省燃費型自動車用エンジンオイルの開発・市場での普及促進について

- ・ エンジンオイルは、自動車や、船舶等の輸送機械のエンジン内部に封入され、その動作等に際して潤滑性、密閉性、冷却性、清浄性、防錆性の作用をし、エンジン性能を確保する。
- ・ 近年、地球温暖化対策の推進のため、自動車の燃費向上の要求が高まる中、国内外では、粘性負荷の少ない低粘度の省燃費型自動車用エンジンオイルの規格が下表のとおり制定されると共に、これらに準拠した製品の開発・市場への導入が進められている。

表 省燃費型自動車用エンジンオイルの規格

	概 要
ILSAC GF-6A/6B	国際潤滑油規格諮問委員会（ILSAC）が定めるガソリン車用エンジンオイルの品質規格で、省燃費性能が要求されている。現在、ILSAC GF-5 より高い省燃費性能が求められる「ILSAC GF-6A/6B」に適合した製品が市場に導入されている。
JASO M364:GLV-1	日本自動車技術会規格（JASO）のガソリン車用エンジンオイルの品質規格で、GLV-1 は SAE 0W-12※ 以下の超低粘度のグレード。ILSAC GF-5 以上の省燃費性が要求される。
JASO M355:DH-2F	日本自動車技術会規格（JASO）のディーゼル車用エンジンオイルの品質規格で、DH-2F は要求性能に省燃費性が追加されたトラック、バス等の重量車用のグレード。

※ SAE（Society of Automotive Engineers：米国自動車技術協会）が定めるエンジンオイル粘度規格 J300 における低温粘度と高温粘度のグレード。

- ・ また、自動車業界・石油業界等は、JASO のエンジンオイル規格およびその準拠製品を国内外で適正に普及促進するため、「JASO エンジン油規格普及促進協議会」を設立・運営し、製造・販売事業者による JASO グレードの自己認証およびラベル表示、同協議会による自己認証製品の登録および公表、市場サーベイランス（試買分析）調査を行っている。

④ 自動車燃料のサルファーフリー化

- ・ 石油連盟では、国の規制を前倒しして、2005 年 1 月から加盟各社の製油所から出荷される自動車燃料について硫黄分 10ppm 以下のサルファーフリー化を行った。
- ・ サルファーフリー自動車燃料の製造にあたり製油所のエネルギー消費量は増加し CO₂ 排出量の増加要因となるものの、同燃料が可能とする新型エンジンや最新排ガス後処理システムとの最適な組み合わせにより燃費が改善し、自動車側での燃費改善という形で CO₂ 排出量の削減が可能であることが明らかになっている。

（４） 家庭部門、国民運動への取組み

【家庭部門での取組】

- ・ 特になし。

【国民運動への取組】

各社にて以下に代表される取り組みを推進している。

- ・ 環境教育活動
- ・ クールビズ・ウォームビズの実施
- ・ 節電（消灯、蛍光灯の間引き、等）の実施
- ・ 環境対応商品の購入（グリーン購入、等）

（５） 森林吸収源の育成・保全に関する取組み

各社にて以下に代表される取り組みを推進している。

- ・ 森林保全活動、里山保全活動

（６） 2023 年度以降の取組予定

（2030 年に向けた取組）

（2050 年カーボンニュートラルの実現・トランジションの推進に向けた取組）

- ・ 2050 年カーボンニュートラルの実現に向け、バイオ燃料、SAF（持続可能な航空燃料）、合成燃料（e-fuel）、水素・アンモニアなどの「カーボンニュートラル燃料」の早期実用化に向けた技術開発・社会実装の取り組みを進めていく。

V. 国際貢献の推進

一般財団法人 JCCP 国際石油・ガス・持続可能エネルギー協力機関による産油国との人材育成事業および基盤整備・共同研究事業の中で地球温暖化対策に貢献する取り組みを以下に示す。

(1) 海外での削減貢献の概要、削減見込量及び算定根拠

	海外での削減貢献	削減実績 (推計) (2022年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2030年度)
1	CO ₂ -Freeアンモニア事業展開先として期待するクウェート国の実態把握調査（クウェート）	-	-
2	CO ₂ フリー水素サプライチェーン事業展開先として期待するクウェート国の実態把握調査（クウェート）	-	-
3	有機ハイドライドを用いた水素バリューチェーン構築の共同検討（サウジアラビア）	-	-
4	中東における水素液化事業に関する可能性調査（UAE）	-	-
5	日本国内排出CO ₂ の輸送を含むUAEにおけるCCS、CCUS、CO ₂ -EOR事業化を目指したADNOCグループとの調査事業（UAE）	-	-
6	オマーンOQでの蒸気システム最適化プログラム（Steam System Optimization Program: SSOP）のパイロット事業（オマーン）	-	-
7	Sohar 製油所における省エネ化および環境改善に関する支援化確認事業（オマーン）	-	-
8	ゴム植林にいるCO ₂ ボランティア・クレジット創出に関する方法論策定及び植林計画立案（インドネシア）	-	-
9	インドネシア国向 既存ガス利用設備の高度化・脱炭素化の検討（インドネシア）	-	-
10	バターン製油所の運転最適化に関する支援化確認事業（フィリピン）	-	-
11	サウジアラムコでの蒸気システム最適化プログラム（Steam System Optimization: SSOP）のパイロット事業（サウジアラビア）	-	-
12	アブダビ酋長国SSへのPV系統連係システム導入のパイロットモデル設置共同事業（UAE）	-	-
13	製油所競争力強化に関する共同事業フェーズ2（ベトナム）	-	-
14	バンチャック製油所のメンテナンス及び運転改善に関する共同事業（タイ）	-	-

(2) 2022 年度 of 取組実績

（取組の具体的事例）

① 高度人材育成支援事業

（i）専門家派遣事業

産油国からの要望に基づき、製油所の運転、経営管理、人材育成、教育訓練に関する指導を行うため日本から専門家を派遣している。2022 年度において、専門家派遣事業は実施しなかった。

(ii) 受入研修事業

産油国からの要望に基づき、製油所の運転、経営管理、人材育成、教育訓練に関する指導を行うため日本に研修生を受け入れている。2022 年度は、受入研修事業はリアル形式またはオンライン形式で行った。カーボンニュートラルに関連する研修およびワークショップは下記の通りである。

- ✓ カーボンニュートラル社会を目指した日本の取り組みと技術
日本のカーボンニュートラル関連技術について、オンラインおよびリアル（訪日）の混合形式で 2 週間の研修を実施し、11 か国から 17 名が参加した。
- ✓ カーボンニュートラル・ワークショップ I
UAE の国営石油会社 ADNOC を対象とした 3 日間のオンラインワークショップで 143 名が参加した。
- ✓ カーボンニュートラル達成に向けた移行期における戦略と計画
2 週間の訪日研修として開催し、サウジアラビア、UAE、カタールから計 13 名が参加して、カーボンニュートラルに対する日本および日本企業における取り組みの紹介、産油・産ガス国としての取り組みの方向性に関する情報交換、議論を行った。
- ✓ カーボンニュートラル・ワークショップ II
UAE 国側からの要請に基づき、Abu Dhabi Sustainable Week の期間中に Masdar に協力する形で 1 日のオンライン形式のワークショップを実施した。
- ✓ カーボンニュートラル（新燃料）とリーダーシップ
UAE 国側からの要請に基づき 9 日間の訪日研修として開催され、Masdar11 名、ADNOC6 名、UAE 大学 3 名が参加した。

② 基盤整備事業

- ・産油国石油産業の技術的な課題解決への寄与を目的として、我が国の技術やノウハウの移転、およびその応用や技術開発を通して、安全操業、近代化、合理化、経済性向上、環境保全等に貢献している。技術協力事業として実施した事業は以下の通りである。

テーマ	対象国
CO ₂ -Free アンモニア事業展開先として期待するクウェート国の実態把握調査	クウェート
CO ₂ フリー水素サプライチェーン事業展開先として期待するクウェート国の実態把握調査	クウェート
有機ハイドライドを用いた水素バリューチェーン構築の共同検討	サウジアラビア
中東における水素液化事業に関する可能性調査	UAE
日本国内排出 CO ₂ の輸送を含む UAE における CCS、CCUS、CO ₂ -EOR 事業化を目指した ADNOC グループとの調査事業	UAE
オマーン OQ での蒸気システム最適化プログラム (Steam System Optimization Program: SSOP) のパイロット事業	オマーン
Sohar 製油所における省エネ化および環境改善に関する支援化確認事業	オマーン
ゴム植林にいる CO ₂ ボランタリー・クレジット創出に関する方法論策定及び植林計画立案	インドネシア
インドネシア国向 既存ガス利用設備の高度化・脱炭素化の検討	インドネシア
パターン製油所の運転最適化に関する支援化確認事業	フィリピン
サウジアラムコでの蒸気システム最適化プログラム (Steam System Optimization: SSOP) のパイロット事業	サウジアラビア
アブダビ首長国 SS への PV 系統連係システム導入のパイロットモデル設置共同事業 (UAE)	UAE
製油所競争力強化に関する共同事業フェーズ II	ベトナム
バンチャック製油所のメンテナンス及び運転改善に関する共同事業	タイ

(取組実績の考察)

- ・ CO₂-Free アンモニア事業展開先として期待するクウェート国の実態把握調査
現地基礎調査実施し、FSに向けて国内エンジニアと状況を確認し、遊休設備の再稼働に向けた準備作業を行った。
- ・ CO₂-Free アンモニア事業展開先として期待するクウェート国の実態把握調査
現地を訪問しての調査を実施し、クウェート国の石油関連機関で検討が進められている CN に向けた動きについて確認した。
- ・ 有機ハイドライドを用いた水素バリューチェーン構築の共同検討
Web 会議を行い、昨年度までのスタディ結果を共有した。相手国側の様々なコストなどの情報に基づいた供給サプライチェーンの可能性を検討した。
- ・ 中東における水素液化事業に関する可能性調査
現地に出張し、建設、EPC に関する現地法の調査、相手国での工場建設に関する諸条件の調査等を行った。
- ・ 日本国内排出 CO₂ の輸送を含む UAE における CCS、CCUS、CO₂-EOR 事業化を目指した ADNOC グループとの調査事業
相手国企業上流部門と日本側上流部門関連会社とによりワークショップを行い、CO₂ の船舶輸送について報告し、今後についてディスカッションを行った。
- ・ オマーン OQ での蒸気システム最適化プログラム (Steam System Optimization Program: SSOP) のパイロット事業
マスカット製油所内のドレン排出診断箇所候補先(コジェネ、ユーティリティ、水素製造装置)の蒸気システム最適化プログラムに関連する現地診断結果を報告した。
(写真：OQ 社エンジニアと日本側関係者との技術会議)
- ・ Sohar 製油所における省エネ化および環境改善に関する支援化確認事業
フレアガス回収装置の概念設計・技術検討を行い、相手側へ投資採算性評価について報告した。
- ・ ゴム植林にいる CO₂ ボランタリー・クレジット創出に関する方法論策定及び植林計画立案
植林計画立案、方法論策定、カーボンニュートラル取組動向調査について進めた。相手側から提示された植林事業候補地は既に植林事業が行われていてクレジット対象地に適さないため、改めて植林候補地を選定する。
- ・ インドネシア国向 既存ガス利用設備の高度化・脱炭素化の検討
既存ガス設備の高度化・脱炭素化のための対応案を成果として取りまとめた。
- ・ バターン製油所の運転最適化に関する支援化確認事業
省エネルギー、製油所運転の最適化、カーボンニュートラル等の分野において、相手国と情報交換をするとともに、相手国側の要請に応じて技術指導を行った。





(写真：バターン製油所での現地エンジニアへの指導の様子)

- ・ サウジアラムコでの蒸気システム最適化プログラム (Steam System Optimization: SSOP) のパイロット事業
導入に向けた準備作業を進め、スチームトラップワイヤレスモニタリング装置を搬入し、工事を完了した。装置の運転を開始し、データ取りを行った。
- ・ アブダビ首長国 SS への PV 系統連係システム導入のパイロットモデル設置共同事業
PV 系統連係システムの運転を継続した。技術会議を行い、システム運転時のトラブルシューティング等について説明した。
- ・ 製油所競争力強化に関する共同事業フェーズ II
省エネ、グリーン/ブルー水素についての情報を提供した。また、相手側と省エネルギーのために必要な改善可能な箇所について議論し、製油所の設備へのモニタリングシステムの導入について検討した。
- ・ バンチャック製油所のメンテナンス及び運転改善に関する共同事業
技術者を日本の製油所に招へいし、脱炭素取組み、運転最適化、省エネルギーのための事例紹介等について、指導した。

(3) 2023 年度以降の取組予定

(2030 年に向けた取組)

(高度人材育成支援事業)

- ・ カーボンニュートラル社会を目指した日本の取り組みと技術
- ・ クウェート水素シンポジウム
- ・ カタール水素/アンモニアセミナー
- ・ カーボンニュートラルの達成に向けた移行期における戦略と計画
- ・ 水素利用技術
- ・ インドネシアゼロカーボンワークショップ
- ・ 持続可能燃料

(基盤整備事業)

- ・ 有機ハイドライドを用いた水素バリューチェーン構築の共同検討 (サウジアラビア)
- ・ サウジアラビアを中心とした MENA 地域における液化水素の海上輸送に関する 予備調査 (サウジアラビア)
- ・ ソルガムを原料とするバイオジェット (SAF) 生産の事業性調査 (カタール)

- ・ Sohar 製油所における省エネ化および環境改善に関する支援事業確認業（オマーン）
- ・ インドネシア国における CO₂ 改質技術の適用について（インドネシア）
- ・ サウジアラムコでの蒸気システム最適化プログラム(Steam System Optimization: SSOP)のパイロット事業（サウジアラビア）
- ・ オマーン OQ での蒸気システム最適化プログラム(Steam System Optimization Program: SSOP)のパイロット事業（オマーン）
- ・ ゴム植林による CO₂ ボランタリー・クレジット創出に関する方法論策定及び植林 計画立案（インドネシア）
- ・ バターン製油所の運転最適化に関する共同事業（フィリピン）
- ・ 製油所競争力強化に関する共同事業 フェーズ II（ベトナム）
- ・ バンチャック製油所の運転最適化に関する共同事業（タイ）

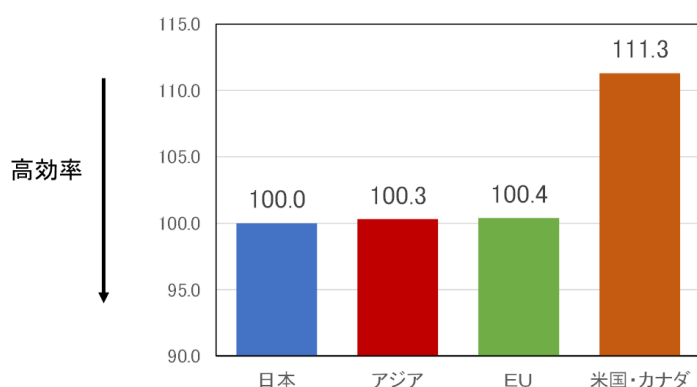
（2050 年カーボンニュートラルの実現・トランジションの推進に向けた取組）

中東産油国・東南アジア諸国でのカーボンニュートラルへの関心の高まりを反映し、新燃料・カーボンニュートラル・持続可能エネルギー関連のシンポジウム・ワークショップ開催の依頼が増え、さらにそれをきっかけにこの分野での基盤整備事業に発展する傾向がみられる。この状況に鑑み、新燃料・カーボンニュートラル・持続可能エネルギーを重要な柱と捉え、中心的に取り扱うチームを 2022 年 7 月に発足させ、国内外で積極的に活動している。高度人材育成支援事業においては、日本企業が保有する世界でもトップレベルの水素利用を含むカーボンニュートラルに関する経験と技術を活用したプログラムを構築すると共に、基盤整備事業においても、日本企業のカーボンニュートラル関連事業の産油国との共同事業を推進していく方針である。

（4） エネルギー効率の国際比較

- ・ 製油所のエネルギー効率の国際比較を下図に示す。米国調査会社（Solomon Associates社）による 2016 年の調査結果を世界の主要地域毎の平均として見ると、日本を 100.0 とした場合、アジア 100.3、EU 100.4、米国およびカナダ 111.3 であった（値が小さいほど高効率）。
- ・ アジアは日本を除くアジア各国であり、EUは加盟28カ国（2016年調査当時）である。

製油所のエネルギー効率の国際比較（2016 年）
※日本=100 とした場合



（出典）

- ・ 米国調査会社（Solomon Associates 社）

VI. 2050 年カーボンニュートラルに向けた革新的技術（※）の開発

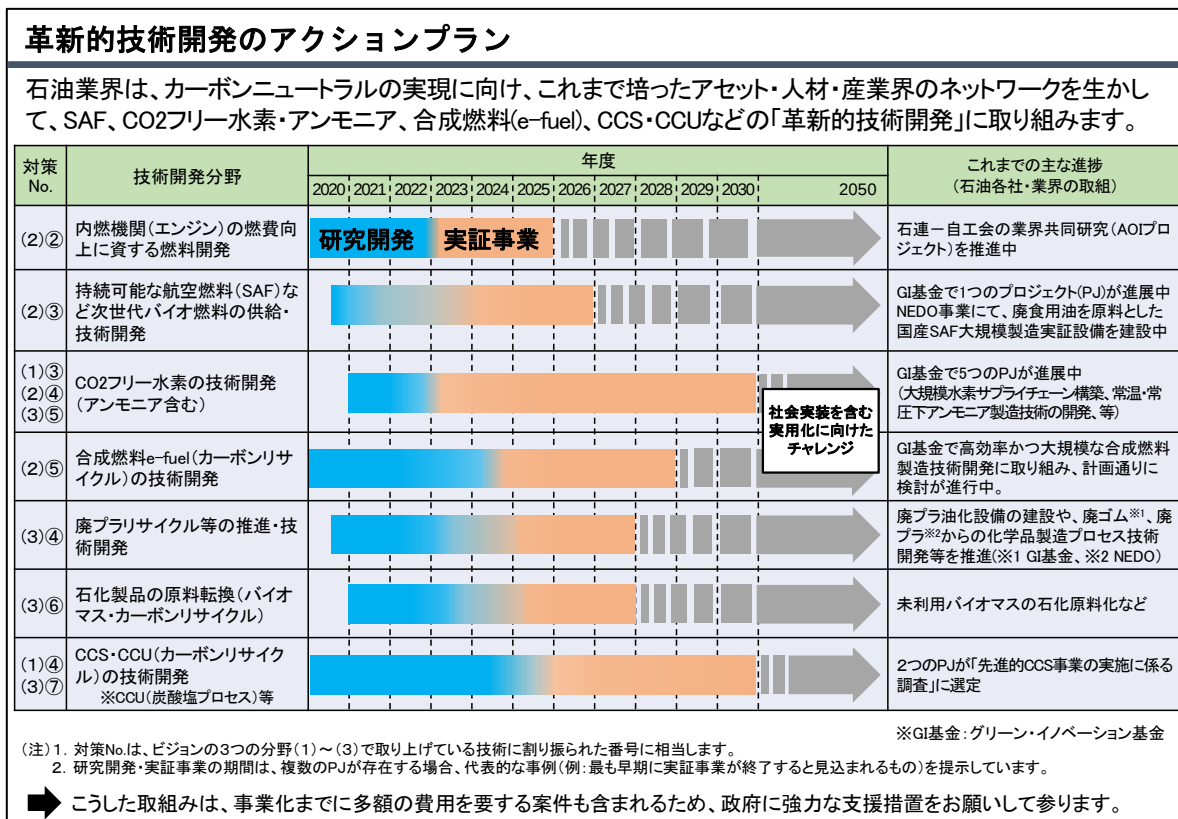
* トランジション技術を含む

（１）革新的技術（原料、製造、製品・サービス等）の概要、導入時期、削減見込量及び算定根拠

	主な革新的技術・サービス	導入時期	削減見込量
a	内燃機関（エンジン）の燃費向上に資する燃料開発	実証事業終了後 テーマ毎 2025～2030 年以降	—
b	SAF（持続可能な航空燃料）など次世代バイオ燃料の導入・技術開発		
c	CO ₂ フリー水素の技術開発		
d	合成燃料e-fuel（カーボンリサイクル）の技術開発		
e	廃プラリサイクルの技術開発		
f	石化製品の原料転換（バイオマス・カーボンリサイクル）		
g	CCSの技術開発		
h	CCU（カーボンリサイクル）の技術開発		
i	製油所のグリーン化研究開発	2026年以降	

（２）革新的技術（原料、製造、製品・サービス等）の開発、国内外への導入のロードマップ

- ・グリーンイノベーション基金に代表される政府の支援策などを活用して、上記に代表される革新的技術開発の早期実用化・社会実装に向けた取り組みを進めていく。



(3) 2022 年度の実績

(取組の具体的事例) ※複数企業等による取組の場合、石油連盟会員企業および関連団体を抜粋

a. 内燃機関（エンジン）の燃費向上に資する燃料開発

○ 石油連盟－日本自動車工業会間の CO₂ 低減に関する共同研究（A0I プロジェクト）

2030 年頃の市場を見据えた、ガソリン車およびディーゼル車に搭載見込みの将来エンジンの燃焼方法と将来の燃料種の組合せの最適化による CO₂ 削減を目指す。基礎研究フェーズ（2020～2022 年度）が終了し、得られた知見に社会実装の価値があるとの判断を両業界で行い、2023 年度より実証フェーズ（第 1 期）を開始したところである。

実証フェーズ（第 1 期）では、将来の高効率燃焼との組み合わせを考慮した燃料（合成燃料、バイオ燃料等）を有効利用するレシピ（炭化水素組成、性状等）を明確にしつつ、それら組み合わせを社会実装した際の CO₂ 削減能の効果・価値を定量化し、社会実装を前提とした大規模実証フェーズ（第 2 期）の実施可否を検討していく。

b. SAF（持続可能な航空燃料）など次世代バイオ燃料の導入・技術開発

【NEDO バイオジェット燃料生産技術開発事業/実証を通じたサプライチェーンモデルの構築】

○ 国産廃食用油を原料とするバイオジェット燃料製造サプライチェーンモデルの構築 [コスモ石油]

廃食用油を原料としたバイオジェット燃料製造サプライチェーンモデルを実証・構築することで、2025 年までに本格的なバイオジェット燃料供給開始を目指す。

国内初となる廃食用油を原料とした国産 SAF の大規模生産実証設備の起工式を堺製油所で 2023 年 5 月 16 日に実施。年間約 3 万キロリットルの SAF 生産に向け、2024 年度内に設備の完工・運転開始を見込んでおり、大阪・関西万博が開催される 2025 年に SAF の供給を開始する予定。

(<https://www.cosmo-energy.co.jp/ja/information/press/2023/230517.html>)

https://www.nedo.go.jp/koubo/FF3_100312.html より要約)

【NEDO GI 基金事業：CO₂等を用いた燃料製造技術開発プロジェクト】

○ 最先端の ATJ（Alcohol to Jet）プロセス技術を用いた ATJ 実証設備の開発と展開 [出光興産]

バイオエタノールの脱水によるエチレン生産と、エチレンの重合により SAF を製造する ATJ（Alcohol to Jet）技術の開発と大量生産を可能とする製造プロセスを確立する。具体的には、①原料となるバイオエタノールの多様性・経済性を確保するため、無水・含水エタノールの両方を原料とすることができる方式を実装したプラントの設計・開発、②大規模（年産 10 万 kL 以上を想定）に SAF を製造するための技術開発・大規模実証に取り組む。事業期間は 2022 年度から 2026 年度。

2025 年度に千葉事業所内に SAF 製造装置を建設し、2026 年度から供給を開始する予定。

(https://www.idemitsu.com/jp/news/2022/220419_2.html)

https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101536.html より要約)

【その他各社における取り組み】

○ 廃食油や・獣脂等を原料とする SAF 製造に関する事業化調査 [ENEOS]

仏 TotalEnergies と共同で、和歌山製油所（2023 年 10 月目途に精製機能停止予定）において、廃食油や獣脂といった廃棄物や余剰物を原料とし、将来的に年間約 30 万トン（40 万 KL）の SAF 製造を想定。2026 年までに SAF の持続可能な量産供給体制の構築を目指す。

(https://www.eneos.co.jp/newsrelease/upload_pdf/20221124_01_01_2008355.pdf より要約)

○ 沖縄における SAF/リニューアブルディーゼル製造事業の事業化検討を開始 [太陽石油]

グループ会社の南西石油（沖縄県）が所有する設備・遊休地を活用し、SAF および RD（リニューアブルディーゼル）の大規模製造の事業化検討を開始。エタノールを原料に Alcohol to Jet（ATJ）技術を用いた年間最大約 22 万 KL の国産 SAF/RD 製造を想定し、2028 年度中の供給開始に向けて検討を進めている。

(<https://www.taiyooil.net/news/2023/saf.html> より要約)

○ バイオジェット燃料の製造に関する共同研究 [富士石油]

a. 環境エネルギー株式会社及び一般社団法人 HiBD 研究所が有する国産のバイオジェット燃料製造に関する技術開発に石油精製に関する知見を活用し、連携して技術開発を実施する。2020 年度から開始。

(<http://www.foc.co.jp/ja/newstopics/index/20201110-5014126476578775090.html> より要約)

b. バイオ燃料製造事業を伊藤忠商事(株)と共同で検討、その一環として製造プラントの基本設計を 2023 年 5 月から開始。

(https://www.foc.co.jp/ja/newstopics/index/auto_20230517574926/pdfFile.pdf より要約)

c. CO₂ フリー水素の技術開発

【NEDO GI 基金事業：大規模水素サプライチェーンの構築】

○ 水素輸送技術等の大型化・高効率化技術開発・実証

・ 液化水素サプライチェーンの大規模実証 [ENEOS]

2030 年 30 円/Nm³（船上引き渡しコスト）の水素供給コストを達成するための海上輸送技術を世界に先駆けて確立するべく、既存事業*等で開発された大型化技術を実装し、液化水素商用サプライチェーン構築のための商用化実証事業（水素供給量：数万トン/年・チェーン）を行う。事業期間は 2021 年度～2029 年度。

*未利用エネルギーを活用した水素サプライチェーン構築実証事業等

・ MCH サプライチェーンの大規模実証 [ENEOS]

2030 年 30 円/Nm³ の水素供給コストを達成すべく、製油所の石油精製設備等を活用した脱水素技術等の確立を図るために MCH（メチルシクロヘキサン）商用サプライチェーン構築のための商用化実証事業（水素供給量：数万トン/年・チェーン）を行う。また、MCH 等の品質を標準化し、技術等をパッケージ化してライセンス供給等することで、国際市場の早期立ち上げを目指す。事業期間は 2021 年度～2030 年度。

○ 革新的な液化、水素化、脱水素技術の開発

・ 直接 MCH 電解合成技術開発 [ENEOS]

再生可能エネルギー由来の MCH 製造の低コスト化を可能とする Direct MCH 技術の実用化を目指し、Direct MCH 技術を活用した MCH 製造装置（電解槽）の大型化に向けた技術開発を行う。豪州において、商用規模の 5MW 級（水素製造能力：1000Nm³/h 相当）の大型プラント技術の開発と実証運転に取り組む。事業期間は 2021 年度～2030 年度。

○ 水素発電技術（専焼）の実機実証

・ 大型ガスタービンによる水素専焼 [ENEOS]

大規模需要を創出する水素ガスタービン発電技術（専焼）を 2030 年までに商用化するべく、メーカーが開発した専焼用燃焼器等を実装し、実証運転を行うことで、燃焼安定性等を検証する。その際、MCH サプライチェーン実証事業と緊密に連携する。事業期間は 2021 年度～2030 年度。

上記 4 事業 (https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101471.html)

https://www.eneos.co.jp/newsrelease/20210826_02_01_1103035.pdf より要約)

【NEDO GI 基金事業：燃料アンモニアのサプライチェーン構築】

○ グリーンアンモニア電解合成：常温、常圧下グリーンアンモニア製造技術の開発 [出光興産]

モリブデン触媒を用い、水と窒素と電気から常温・常圧でアンモニアを製造する方法を確立する。開発された新規製造法の電解質膜面積を大きく（カートリッジ化）し、多層のカートリッジを組み合わせた実証試験でスケールアップデータを取り、実用化検証を行う。事業期間は2021年度～2028年度。

(https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101502.html

<https://www.idemitsu.com/jp/news/2021/220107.html> より要約)

d. 合成燃料 e-fuel（カーボンリサイクル）の技術開発

【NEDO GI 基金事業：CO₂等を用いた燃料製造技術開発プロジェクト】

○ 液体燃料収率の向上に係る技術開発 [ENEOS]

CO₂をH₂によって還元して一酸化炭素（CO）を製造する逆シフト反応の確立と、COとH₂から炭化水素を製造するFT（フィッシャー・トロプシュ）合成、FT合成原油から液体燃料へのアップグレードリングによる一貫製造プロセスを開発する。

合成燃料コストの大半を占める原料（CO₂フリー水素とCO₂）のコスト低減のため、各反応工程の性能向上と、高度リサイクル技術適用によるプロセス全体の高効率化に取り組み、小規模プラント検証（1 バレル／日）、スケールアップした大規模パイロットプラント検証（300 バレル／日）を通じて、プロセス全体の早期技術確立を目指す。

2022年度は小規模プラントのFS・基本設計等を行い、2023年度より詳細設計・建設を開始する。事業期間は2022年度～2028年度。

本事業を通じて、2030年までに高効率かつ大規模な製造技術を確立し、その後できるだけ早い社会実装を目指す（2040年までに10000バレル／日の大型商業プラントの稼働を目指す）。

(https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101536.html

https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/green_innovation/energy_structure/pdf/016_06_00.pdf より要約)

【NEDO CO₂からの液体燃料製造技術の研究開発】

○ CO₂を原料としたカーボンリサイクル液体合成燃料製造技術の研究開発 [ENEOS、出光興産、コスモ石油、一般財団法人石油エネルギー技術センター]

CO₂有効利用技術の一つであるカーボンリサイクル液体合成燃料技術について、次世代のフィッシャー・トロプシュ（以下、FT）反応の基盤技術開発、再エネを利用した電解合成ガス製造技術開発、液体合成燃料一貫製造プロセスの構築と最適化、合成燃料の利用拡大に向けた研究開発を行う。事業期間は2020年度～2024年度で、2022年度は電解合成ガス製造に係る基本特性の把握、液体合成燃料を効率的に製造するための次世代FT合成触媒の試作を完了しデータ採取を開始した。一方、海外から調達した合成燃料を分析し燃料品質に係る規格適合性評価を行った。

2023年度はスケールアップのための装置設計及び製作を進めるとともに、FT合成原油のポスト処理による輸送用燃料への転換と評価を行う。

(https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101410.html より要約)

e. 廃プラスチックの技術開発

【NEDO GI 基金事業：CO₂等を用いたプラスチック原料製造技術開発】

○ 使用済みタイヤ（廃ゴム）からの化学品製造技術の開発 [ENEOS]

使用済みタイヤゴムを精密熱分解して得られる分解油を石化原料化し、C₂-C₄（ブタジエン）、BTX へ高収率に化学品変換するケミカルリサイクル技術を開発し、数万トン／年規模の大型実証を通じ社会実装性とカーボンニュートラルへの貢献を 2030 年までに確認する。事業期間は 2021 年度～2030 年度。

(https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101517.html)

https://www.eneos.co.jp/newsrelease/20220218_02_01_1170836.pdf より要約)

【NEDO 革新的プラスチック資源循環プロセス技術開発】

○ 石油化学原料化プロセス開発 [コスモ石油、一般財団法人石油エネルギー技術センター]

マテリアルリサイクルが困難な廃プラスチック等を石油化学原料に転換するための技術開発。廃プラスチックの分解反応を促進させるために、反応解析、反応制御技術により、石油化学原料の収率を向上する、廃プラスチック石油化学原料（オレフィン、BTX 等）化技術を開発する。また、各種プラスチックに適した分解技術を開発して実プラントへ導入するための検討を行うとともに、実装を目指した周辺技術のプロセス開発を行う。事業期間は 2020 年度～2024 年度。2022 年度は物性評価データや固液分離プロセス等のデータを取得するとともにパイロットプラントの概念設計を完成した。2023 年度は、熔融溶解実験、固液分離実験、触媒分解反応実験等の各種データをさらに取得するとともにパイロットプラントの基本設計を進める。

【その他各社における取り組み】

○ 廃プラスチック油化技術の開発 [ENEOS]

外部調達した廃プラスチックを、超臨界水技術を導入する設備にて化学的に液化し、油化处理を行う。製造された油（リサイクル生成油）は、石油精製装置において原料として使用され、石油製品へと再製品化する。年間 2 万トンの処理能力を備えたケミカルリサイクル設備を建設し、2023 年度に廃プラスチックの油化を開始することを目指す。2021 年度から開始。

(https://www.eneos.co.jp/newsrelease/20210720_01_01_2006437.pdf より要約)

○ 使用済みプラスチックを原料とした油化ケミカルリサイクル商業生産 [出光興産]

回収した使用済みプラスチックから、独自技術を用いて生成油を生産し、原油に替わる原料として、当社の既存設備である石油精製装置および石油化学装置にて精製・分解・重合して「リニューアブル化学品」を生産する。最終的にはこのリニューアブル化学品を原料として、新たなプラスチック製品がプラスチック製品製造会社などで生産される。

(<https://www.idemitsu.com/jp/news/2023/230420.html> より要約)

g. CCS の技術開発

【JOGMEC 先進的 CCS 事業の実施に係る調査】

○ 九州北部沖～西部沖における CCS 事業性調査 [ENEOS]

西日本地域で ENEOS の製油所、Jパワーの火力発電所から排出される CO₂ を分離回収・輸送し、九州北部沖～西部沖の海域帯水層に貯留する CCS 事業を 2030 年度までに開始することを目指す、CO₂ 分離回収・輸送・貯留に関する設備の最適化によるコストダウン検討、具体的な設計作業を通

したプロジェクトの計画精度向上、貯留層評価等を実施する。

(https://www.eneos.co.jp/newsrelease/upload_pdf/20230613_01_01_1040009.pdf

https://www.jogmec.go.jp/news/release/news_01_00034.html より要約)

○ 北海道 苫小牧地域（油ガス田又は帯水層）における CCS 事業性調査 [出光興産]

苫小牧エリアにおける CO₂ の分離・回収、輸送、貯留の実現可能性に係る共同検討を進める。CO₂ の分離・回収は、出光興産の北海道製油所、北海道電力の苫東厚真発電所にて、必要な設備規模や仕様等を検討する。CO₂ 貯留では、JAPEX にて 2030 年時点における貯留量年間約 150 万トン为目标とした、苫小牧エリア内の貯留候補地点の選定と、地下への圧入やモニタリングに必要な設備などの検討を実施する。また、CO₂ 輸送は、これらの拠点をつなぐパイプラインのルートや設備などの検討を、JAPEX を中心に進める。本調査を通じて 2030 年までの CCS の事業開始を目指す。

(https://www.idemitsu.com/jp/news/2023/230719_1.html

https://www.jogmec.go.jp/news/release/news_01_00034.html より要約)

h. CCU（カーボンリサイクル）の技術開発

【NEDO 炭酸塩、コンクリート製品・コンクリート構造物への CO₂ 利用技術開発】

○ 産業廃棄物中のカルシウム等を用いた加速炭酸塩化プロセスの研究開発と実証化 [出光興産]

廃コンクリートからカルシウムを抽出し、排ガス中の CO₂ と反応させて固定化させるプロセスの実用化と普及を目指した技術開発を行う。カルシウム分の抽出と炭酸塩化の効率を高めるため、加速炭酸塩化技術について試験・評価を実施するとともに、プロセス全体の最適化を行いながら技術確立させ、CO₂ 削減を図る。事業期間は 2020 年度～2024 年度。

(https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101332.html より要約)

i. 製油所の脱炭素化研究開発

【経済産業省補助事業 製油所の脱炭素化研究開発】 [一般財団法人 石油エネルギー技術センター]

製油所の脱炭素化においては、製油所の操業の最適化による CO₂ 低減と、石油精製と廃プラスチック、バイオマス等の共処理技術（Co-Processing 技術）の向上による CO₂ 低減が求められる。製油所の操業最適化は既に進められており、さらなる効率化のためには、高度制御技術やファウリング（原料油成分等によるプロセス閉塞）防止の革新的技術が必要になる。また CO₂ の大幅削減を可能とする、石油と廃プラスチック、バイオマス等の低炭素原料油との共処理技術については確立されていない状況である。そこで、ペトロリオミクス技術を活用することで、原油/低炭素原料油の成分情報に基づいた運転制御技術、反応予測技術、ファウリング防止による効率化技術を開発し、CO₂ の大幅削減を目指す。経産省事業。JPEC が実施。事業期間は 2021～2025 年度。

2022 年度の主な成果としては、①原油・留分の一般性状を予測する AI モデルに改良を加えて精度の向上が図られた、②CDU 最適化制御の高度化に必要な要件定義や制御系の改造仕様を決定した、③ファウリング物質形成過程のモデルコンセプトを立案するとともに、ファウリング物質の生成機構解明に繋がる新たな知見を見出した、④低炭素原料を新たに 9 種類評価するとともに、共処理時のファウリング挙動を把握した。⑤共処理を想定した反応試験を行い、今回の原料では触媒性能の大幅な低下は確認されなかった、などの成果を得た。また、共処理に用いる低炭素原料の賦存量と質、及び共処理技術の海外先行事例の調査を行い、今後の研究開発の方向性を検討した。2023 年度は製油所の脱炭素化研究開発事業として、基盤技術開発を進めるとともに技術開発を推進させる調査にも取り組む。

(4) 2023 年度以降の取組予定

(2030 年に向けた取組)

(3) に記載のとおり、取り組みを進める。

(2050 年カーボンニュートラルの実現・トランジションの推進に向けた取組)

「石油業界のカーボンニュートラルに向けたビジョン」の実現には、(3) で記載した革新的技術の実用化・社会実装が不可欠との観点から、GI 基金などの政府支援を活用しつつ、これまで培ったアセット・人材・産業界のネットワークを生かして、取り組みを進める。

(5) 革新的技術・サービスの開発に伴うボトルネック（技術課題、資金、制度など）

①資金

技術開発から社会実装までに多額の費用を要することから、既存支援制度の継続・拡充を含め、政府に強力な支援措置をお願いしたい。

②制度

2050 年カーボンニュートラルに向けた革新的技術開発の実用化・事業化に向けて、例えば、合成燃料・CO₂ フリー水素等に関連する新規装置建設時の存来装置の廃棄・跡地利用を含めた保安・環境規制に関する許認可等に関する制度の見直しや、CCS 事業環境の整備に向けた事業法の立法等について、合理的かつ速やかに進めてもらいたい。

【現時点で想定される事項】

(ア) 石炭法：装置等への公道からの通路設置義務

操業中の製油所用地内に実証事業やその後の事業化用の新規装置を建設する際に、新規装置が製油所と同一業種と見做されないと、公道から直接通路を設置することが必須となるため、適切な用地の確保が極めて困難となる。

(イ) 土壌汚染防止法

自然由来の有害物質（フッ素等）に関する取扱いの柔軟化。

(ウ) 大気汚染防止法、水質汚染防止法：総量規制の緩和

操業中の製油所用地内に実証事業やその後の事業化用の新規装置を建設する際に、操業中の製油所の総量規制の範囲内にすることが求められると、製油所が従来どおりの操業ができなくなる可能性が高い。

(6) 想定する業界の将来像の方向性（革新的技術・サービスの商用化の目途・規模感を含む）

(2030 年)

(2030 年以降)

「石油業界のカーボンニュートラルに向けたビジョン」に提示したように、2050 年に向けて、サプライチェーンや製品の脱炭素化の取り組みの加速化、革新的技術の研究開発・実用化・社会実装に積極的にチャレンジすることで、事業活動に伴う CO₂ 排出の実質ゼロを目指すとともに、供給する製品に伴う CO₂ 排出の実質ゼロにもチャレンジすることにより、社会全体のカーボンニュートラルの実現に貢献することを目指す。

上記ビジョンでは、「カーボンニュートラルを実現する製油所の将来像」や「カーボンニュートラルに向けた製品の脱炭素化（イメージ）」も参考資料として掲載しており、以下サイトを参照されたい。

(<https://www.paj.gr.jp/data/20221227.pdf>)

VII. 情報発信

(1) 情報発信（国内）

① 業界団体における取組

取組	発表対象：該当するものに「○」	
	業界内限定	一般公開
カーボンニュートラル行動計画の進捗状況をウェブサイトに掲載		○
カーボンニュートラル行動計画の進捗状況を年次刊行物に掲載		○

<具体的な取組事例の紹介>

- ・カーボンニュートラル行動計画の進捗状況を石油連盟 HP に公開
(URL : <https://www.paj.gr.jp/news/656>)

② 個社における取組

取組	発表対象：該当するものに「○」	
	企業内部	一般向け
カーボンニュートラル行動計画への参画や、業界目標指標の進捗状況などをウェブサイトに掲載		○
自社の気候変動対策に関する対策や革新的技術開発などの取り組み、CO ₂ 排出量実績（Scope3 含む）などをウェブサイトなど各種媒体で公表		○

<具体的な取組事例の紹介>

- ・Web サイト、統合レポート、ESG データブックなど各種媒体で、革新的技術開発への取り組み、カーボンニュートラルに向けた自社方針や対応などを積極的に PR している。

③ 学術的な評価・分析への貢献

- ・特になし。

(2) 情報発信（海外）

<具体的な取組事例の紹介>

- ・各社および業界において、英語版ホームページなど各種媒体を活用し、カーボンニュートラルへの取り組みを含む、各種の対策を積極的に PR している。

(3) 検証の実施状況

① 計画策定・実施時におけるデータ・定量分析等に関する第三者検証の有無

検証実施者	内容
-------	----

☒ 政府の審議会	
☒ 経団連第三者評価委員会	
☐ 業界独自に第三者（有識者、研究機関、審査機関等）に依頼	☐ 計画策定 ☐ 実績データの確認 ☐ 削減効果等の評価 ☐ その他 （ ）

- ② （①で「業界独自に第三者（有識者、研究機関、審査機関等）に依頼」を選択した場合）団体ホームページ等における検証実施の事実の公表の有無

☒ 無し	
☐ 有り	掲載場所：

（４）CO₂以外の温室効果ガス排出抑制への取組み

【2022 年度】

- ・一酸化二窒素（N₂O）は主にボイラーや接触分解装置の触媒再生塔などの燃焼排ガス中に含まれており、燃焼効率の改善等により排出量を抑制するよう努めている。2022 年度の排出量は CO₂ 換算で約 22 万 ton であった。

VIII. 国内の事業活動におけるフェーズⅡの削減目標

【削減目標】

＜フェーズⅡ（2030年）＞（2023年7月）

石油製品の製造段階（製油所）において、2030年度に約2,910万トン（2013年度比▲28%）のCO₂排出総量を目指す

【目標の変更履歴】

＜フェーズⅡ（2030年）＞

（2014年12月策定）

- ・2021年度まで、2010年度以降の省エネ対策により、2030年度において追加的対策がない場合、すなわちBAUから原油換算100万KL分のエネルギー削減量の達成に取り組む。

【その他】

特になし

【昨年度フォローアップ結果等を踏まえた目標見直し実施の有無】

■ 昨年度フォローアップ結果を踏まえて目標見直しを実施した

（見直しを実施した理由）

- ・2050年カーボンニュートラル実現に貢献するため、2050年に向けて、①事業活動に伴うCO₂排出（Scope1+2）の実質ゼロ（CN）を目指すとともに、②供給する製品に伴うCO₂排出（Scope3）の実質ゼロ（CN）にもチャレンジする、「カーボンニュートラルに向けたビジョン」を策定した。この新たなビジョンをふまえ、2030年度に向けた製油所のCO₂対策目標についても、省エネ対策によるエネルギー削減量から、国の目標指標と整合的なCO₂排出総量目標への変更を行った。

□ 目標見直しを実施していない

（見直しを実施しなかった理由）

【今後の目標見直しの予定】

□ 定期的な目標見直しを予定している（〇〇年度、〇〇年度）

■ 必要に応じて見直すことにしている

（見直しに当たっての条件）

- ・寒波・景気動向等で需要が想定を上回る場合、需要構成が大きく変化した場合、あるいは精製能力の減少など業界の現況が大きく変化した場合、目標水準の再検討を行う。また、Scope3対策としてCN燃料（SAF、合成燃料等）を供給するため、製油所CO₂が増加する場合は、目標達成と別枠で評価を行う。

（1）目標策定の背景

- ・2050年カーボンニュートラル実現に貢献するため、2050年に向けて、①事業活動に伴うCO₂排出（Scope1+2）の実質ゼロ（CN）を目指すとともに、②供給する製品に伴うCO₂排出（Scope3）の実質ゼロ（CN）にもチャレンジする、「カーボンニュートラルに向けたビジョン」を策定した。この新たなビジョンをふまえ、2030年度に向けた製油所のCO₂対策目標についても、省エネ対策によるエネルギー削減量から、国の目標指標と整合的なCO₂排出総量目標への変更を行った。

(2) 前提条件

【対象とする事業領域】

- ・ 主な事業活動の場である製油所を対象としている。

【2030 年の生産活動量の見通し及び設定根拠】

<生産活動量の見通し>

<設定根拠、資料の出所等>

- ・ 政府の石油製品需要見通し（最新は 2027 年度まで）をベースに、2035 年乗用車電動化目標等に整合するよう、2030 年度の国内石油需要量を推計。

【計画策定の際に利用した排出係数の出典に関する情報】 ※CO₂目標の場合

排出係数	理由／説明
電力	☐ 基礎排出係数（発電端／受電端） ☐ 調整後排出係数（発電端／受電端） 業界団体独自の排出係数 ☐ 計画参加企業の温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度における非化石証書の利用状況等を踏まえ、基礎・調整後排出係数とは異なる係数を用いた。（排出係数値：〇〇kWh/kg-CO₂ 発電端／受電端） ☐ 過年度の実績値（〇〇年度 排出係数値：〇〇kWh/kg-CO₂ 発電端／受電端） ☐ その他（排出係数値：〇〇kWh/kg-CO₂ 発電端／受電端） <業界団体独自の排出係数を設定した理由> ※現状、CO₂排出量に占める購入電力量の割合は2.8%と限定的であることから、2030年度の排出量見通しについては、消費電力の全量を自家発電で賄う前提で試算した
その他燃料	☐ 総合エネルギー統計 ☐ 温暖化対策法 ☒ 特定の値に固定 ☒ 過年度の実績値（2022年度11月追加改訂 エネルギー源別標準発熱量・炭素排出係数一覧表（資源エネルギー庁）） ☐ その他 <上記係数を設定した理由> 目標検討時（2023年度初）において入手し得る最新の係数を使用した

【その他特記事項】

- ・ 2014 年 12 月に策定した削減目標（2010 年度以降の省エネ対策により、2030 年度において追加的対策がない場合、すなわち BAU から原油換算 100 万 KL 分のエネルギー削減量の達成に取り組む）については、新たな 2030 年度目標においても業界努力分（約▲270 万トン CO₂、原油換算 100 万 KL 相当）として考慮している。そのため、新たな目標の達成に向けても引き続き省エネ対策等への政府支援が不可欠である。

(3) 目標指標選択、目標水準設定の理由とその妥当性

【目標指標の選択理由】

- ・ 2050年カーボンニュートラル実現に貢献するため、2050年に向けて、①事業活動に伴うCO₂排出（Scope1+2）の実質ゼロ（CN）を目指すとともに、②供給する製品に伴うCO₂排出（Scope3）の実質ゼロ（CN）にもチャレンジする、「カーボンニュートラルに向けたビジョン」を策定した。この新たなビジョンをふまえ、2030年度の目標指標についても、従前の省エネ対策によるエネルギー削減量から、国の目標指標と整合的なCO₂排出総量を目標指標とした。

【目標水準の設定の理由、2030年政府目標に貢献するに当たり自ら行いうる最大限の水準であることの説明】

<選択肢>

- ☐ 過去のトレンド等に関する定量評価（設備導入率の経年的推移等）
- ☐ 絶対量/原単位の推移等に関する見通しの説明
- ☐ 政策目標への準拠（例：省エネ法1%の水準、省エネベンチマークの水準）
- ☒ 国際的に最高水準であること
- ☐ BAUの設定方法の詳細説明
- ☒ その他

<2030年政府目標に貢献するに当たり最大限の水準であることの説明>

石油業界はエネルギー転換部門として、市場が求める需要量と品質に応じた製品を安定的に供給する義務があることから、その生産活動量（換算通油量）およびCO₂排出量は製品の需要量、需要構成、品質改善等に大きく影響される。従って、新たな目標水準は、政府の石油製品需要見通し（最新は2027年度まで）をベースに、2035年乗用車電動化目標等に整合するよう、2030年度の国内石油需要量を推計し、製油所のCO₂排出量を推計した。

業界努力分としては、従来の目標（2010年度以降導入した省エネ対策により、2030年度において原油換算100万KL分のエネルギー削減量（省エネ対策量）を確保する）に相当する約270万トンCO₂を、新たな目標において考慮した。

なお、国内製油所で実施中の省エネ対策は、2016年にわが国製油所が世界最高水準のエネルギー効率を達成しており（後述の“エネルギー効率の国際比較”参照）、省エネ余地が限られたわが国製油所が実施する取組みの水準は、最大限の取組であると考えている。

【BAUの定義】 ※BAU目標の場合

<BAUの算定方法>

【国際的な比較・分析】

■ 国際的な比較・分析を実施した（2016 年度）

（指標）

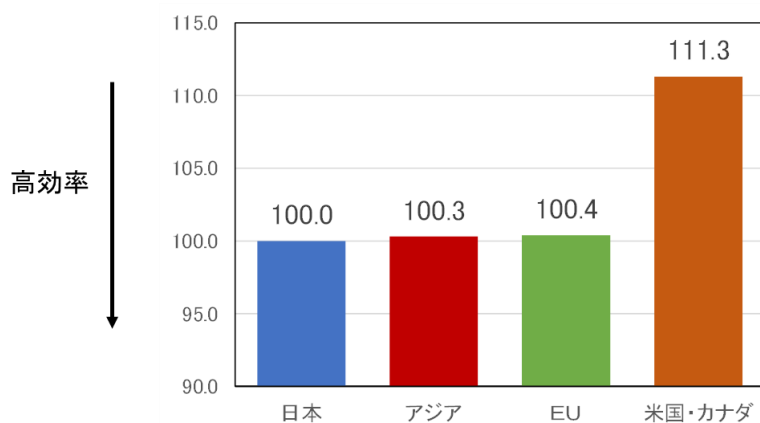
エネルギー消費指数

（内容）

- ・ 製油所のエネルギー効率の国際比較を下図に示す。米国調査会社（Solomon Associates 社）による 2016 年の調査結果を世界の主要地域毎の平均として見ると、日本を 100.0 とした場合、アジア 100.3、EU 100.4、米国およびカナダ 111.3 であった（値が小さいほど高効率）。
- ・ アジアは日本を除くアジア各国であり、EU は加盟 28 カ国（2016 年調査当時）である。

製油所のエネルギー効率の国際比較（2016 年）

※日本=100 とした場合



（出典）

- ・ 米国調査会社（Solomon Associates 社）

（比較に用いた実績データ）

- ・ 2016 年調査

□ 実施していない

（理由）

【導入を想定しているBAT（ベスト・アベイラブル・テクノロジー）、ベストプラクティスの削減見込量、算定根拠】

＜設備関連＞

対策項目	対策の概要、 BATであることの説明	削減見込量	普及率見通し
熱の有効利用に関するもの	日本国内の製油所は、世界最高水準のエネルギー効率を達成している（前述の【国際的な比較・分析】参照）ため、省エネ余地が限られた水準において導入される省エネ技術は、基本的にBAT・ベストプラクティスの概念に合致していると考えられる。	124 万トン	—
高度制御・高効率機器の導入に関するもの		86 万トン	—
動力系の効率改善に関するもの		19 万トン	—
プロセスの大規模な改良・高度化に関するもの		40 万トン	—

（各対策項目の削減見込量及び普及率見通しの算定根拠）

- ・ 今年度、CO₂ 排出総量目標への変更を行ったが、従前は、省エネ対策によるエネルギー削減量を目標として設定していた。新しいCO₂排出総量目標においても、従前のエネルギー削減量に相当するCO₂削減量を業界努力分として設定している。
- ・ 従前のエネルギー削減量については、計画策定段階において各社が今後予定している省エネ対策をベースに、業界として引き続き省エネ対策によるCO₂削減対策に積極的に取り組んでいくという点を考慮し設定した。

（参照した資料の出所等）

- ・ 会員企業アンケート調査。

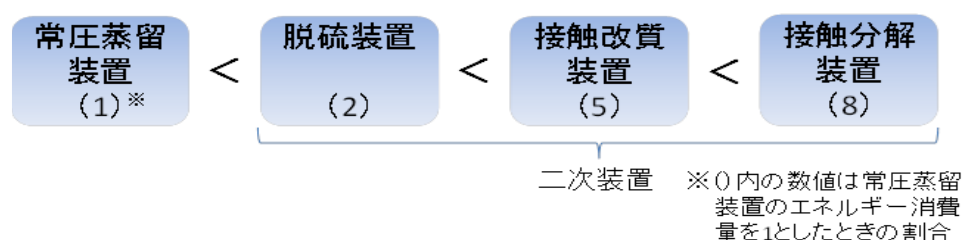
＜運用関連＞

- ・ 上記の業界努力分は、基本的に設備対策に伴う削減効果を見込んでいるが、各社においては、デジタル技術の活用による設備運用面での改善努力についても積極的に取り組んでいる。

（４）目標対象とする事業領域におけるエネルギー消費実態

【工程・分野別・用途別等のエネルギー消費実態】

- ・ 製油所毎に装置構成や装置能力が異なるため、一様に示すことは困難であるが、製油所における代表的な装置の単位通油量あたりのエネルギー消費量のおおまかな関係は次のとおりである。



【電力消費と燃料消費の比率（CO₂ ベース）】

電力： 3%

燃料： 97%

※2022年度実績による（CO₂排出量の計算に用いた電力排出係数は調整後排出係数）

以上