

**経団連カーボンニュートラル行動計画  
2024年度フォローアップ結果 個別業種編**

**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**

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。

- 策定している・・・①へ
- 策定を検討中・・・②へ
- 策定を検討する予定・・・②へ
- 策定を検討する予定なし・・・②へ

①ビジョン（基本方針等）の概要

策定年月日	2021年3月
将来像・目指す姿	<p>◇ 石油連盟は、2021年3月、2050年に向けて、事業活動に伴うCO<sub>2</sub>（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。</p> <p>◇ さらに2022年12月には、事業活動に伴うCO<sub>2</sub>排出の実質ゼロを目指すとともに、供給する製品に伴うCO<sub>2</sub>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。</p>
将来像・目指す姿を実現するための道筋やマイルストーン	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>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）</b> <span style="float: right;">2022年12月改定</span></p> <p>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（①CO<sub>2</sub>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、<b>事業活動に伴うCO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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。</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="width: 30%;"> <p>現在</p> <p>2030年</p> <p>2050年</p> </div> <div style="width: 60%;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;"><b>既存対策の強化・技術開発</b></p> <p>(1) 自社の事業活動に伴うCO<sub>2</sub>排出削減 (Scope 1+2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 省エネ対策の強化・燃料転換の推進 → CO<sub>2</sub>の減少</li> <li>② 再エネ・ゼロエミ電源の活用・開発促進 → CO<sub>2</sub>の減少</li> <li>③ 精製プロセスの変革（CO<sub>2</sub>フリー水素の活用等の技術開発）※ → 実用化</li> <li>④ CCS・CCU（カーボンリサイクル）の技術開発※ → 実用化</li> </ul> <p>(2) 供給する製品に伴うCO<sub>2</sub>排出削減 (Scope 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 第1世代バイオ燃料の活用 → CO<sub>2</sub>の減少</li> <li>② 内燃機関（エンジン）の燃費向上に資する燃料開発 → CO<sub>2</sub>の減少</li> <li>③ 持続可能な航空燃料（SAF）など次世代バイオ燃料の供給・技術開発※ → 実用化</li> <li>④ CO<sub>2</sub>フリー水素の技術開発※ → 実用化</li> <li>⑤ 合成燃料 e-fuel（カーボンリサイクル）の技術開発※ → 実用化</li> </ul> <p style="text-align: center; font-size: small;">ユーザーや社会意識の変化、自動車産業等の変化</p> <p>(3) CO<sub>2</sub>排出削減・吸収源対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① バリューチェーンの低炭素化（環境配慮型製品、潤滑油等） → 削減効果の増加</li> <li>② 水素ステーション、EV充電のインフラ整備 → 削減効果の増加</li> <li>③ 再エネ事業の拡大・開発促進 → 削減効果の増加</li> <li>④ 廃プラリサイクル等の推進・技術開発※ → 実用化</li> <li>⑤ 水素（アンモニア含む）供給事業の技術開発※ → 実用化</li> <li>⑥ 石化製品の原料転換（バイオマス・カーボンリサイクル）※ → 実用化</li> <li>⑦ CCS・CCU（カーボンリサイクル）の技術開発※ → 実用化</li> </ul> <p style="font-size: x-small;">※は革新的技術 実用化には国際展開等を含む</p> </div> <div style="width: 5%; text-align: center;">+</div> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;"><b>ビジョン</b></p> <p>事業活動に伴うCO<sub>2</sub>（Scope1+2）の実質ゼロ</p> <p>供給する製品に伴うCO<sub>2</sub>（Scope3）の実質ゼロ</p> </div> </div> </div> </div></div>
【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	<a href="https://www.paj.gr.jp/environ/carbon_neutral">https://www.paj.gr.jp/environ/carbon_neutral</a>

②検討状況/検討開始時期の目途/検討しない理由等

-
---

## 石油業界のカーボンニュートラル行動計画

		計画の内容																			
<p>【第1の柱】 国内の事業活動における排出削減</p>	目標・行動計画	<p>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CO<sub>2</sub>排出総量を目指す※1~3</p> <p>※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CO<sub>2</sub>排出量を推定。</p> <p>※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CO<sub>2</sub>が増加する場合は、目標達成と別枠で整理する。</p> <p>※3 目標達成には省エネ対策等への支援が不可欠。</p>																			
	設定の根拠	<p><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</p> <p><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CO<sub>2</sub>排出量（対策前（BAU））を計算。上記2030年度製油所CO<sub>2</sub>排出量に対して、業界努力分としてのCO<sub>2</sub>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。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">（単位：万トンCO<sub>2</sub>）</th> <th style="text-align: center;">2013年度実績</th> <th style="text-align: center; border: 2px solid red;">2030年度目標</th> <th style="text-align: center;">2013年度実績比 （2013年度実績差）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>製油所CO<sub>2</sub>排出量①-②</td> <td style="text-align: center;">4,033万トン</td> <td style="text-align: center; border: 2px solid red;">2,910万トン</td> <td style="text-align: center;">▲28%（▲1,123）</td> </tr> <tr> <td>①対策前(BAU)排出量</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">3,180</td> <td style="text-align: center;">▲21%（▲853）</td> </tr> <tr> <td>②業界努力分</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">約▲270</td> <td style="text-align: center;">▲7% 原油換算100万KL相当</td> </tr> <tr> <td>石油需要量</td> <td style="text-align: center;">約1.94億KL</td> <td style="text-align: center;">約1.32億KL</td> <td style="text-align: center;">▲32%</td> </tr> </tbody> </table> <p>※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CO<sub>2</sub>を削減ポテンシャルとした。2030年度に向けたCO<sub>2</sub>削減対策の見通しは以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 熱の有効利用・・・124万トン</li> <li>(2) 高度制御・高効率機器の導入・・・86万トン</li> <li>(3) 動力系の効率改善・・・19万トン</li> <li>(4) プロセスの大規模な改良・高度化…40万トン</li> </ul>	（単位：万トンCO <sub>2</sub> ）	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 <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> ）	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 <sub>2</sub> 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%																		

<p>【第2の柱】 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)</p>	<p>(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</p> <p>(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</p>
<p>【第3の柱】 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)</p>	<p>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。</p>
<p>【第4の柱】 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)</p>	<p>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</p> <p>① SAF(次世代バイオ含む) ② CO<sub>2</sub>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</p>
<p>その他の取組・特記事項</p>	<p>-</p>

## 石油業界における地球温暖化対策の取組み

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に関する事業				
業界全体に占めるカバー率（CN行動計画参加÷業界全体）※1				
	業界全体	業界団体	CN行動計画参加	
企業数	12社 (製油所所有 10社※2)	11社 (製油所所有 9社)	10社 (石油連盟加盟の 製油所所有会社 +1社※3)	83.3% (製油所所有 10社÷ 業界全体 12社)※4
市場規模	売上高 23.4兆円	売上高 22.9兆円	売上高 21.3兆円	91.0%
エネルギー消費量	12,696※5 (原油換算千kl)	—※6 (原油換算千kl)	12,696 (原油換算千kl)	100%
出所	※1 業界情報は2024年3月末時点。市場規模・エネルギー消費量は2023年度実績に基づく省エネ法における定期報告書等やアンケート調査を基に算定。 ※2 エネルギー消費量・CO <sub>2</sub> 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 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するとカバー率は100%となる。 ※5 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。 ※6 差分により個社データに繋がりにくいため、示すことが出来ない。			
データの算出方法				
指標	出典	集計方法		
生産活動量	<input type="checkbox"/> 統計 <input checked="" type="checkbox"/> 省エネ法 <input type="checkbox"/> 会員企業アンケート <input type="checkbox"/> 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	<input type="checkbox"/> 統計 <input checked="" type="checkbox"/> 省エネ法 <input type="checkbox"/> 会員企業アンケート <input type="checkbox"/> 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 <sub>2</sub> 排出量	<input type="checkbox"/> 統計 <input checked="" type="checkbox"/> 省エネ法 <input type="checkbox"/> 会員企業アンケート <input type="checkbox"/> 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。		
生産活動量				
指標	常圧蒸留装置換算通油量(通称:換算通油量)			
指標の採用理由	製油所では、多数の装置による蒸留・脱硫・分解・改質等のプロセスを経て、原油から石油製品を生産している。ただし、これら装置の構成は製油所間で異なるため、各装置の通油量を常圧蒸留装置基準にしたものに換算する(換算通油量)ことで、各製油所の装置稼働量を統一された単位で表記することが可能となるため、生産活動量として換算通油量を採用した。 常圧蒸留装置基準への換算方法は以下の通りである。			

	<p>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。</p> <p style="text-align: center;"> 常圧蒸留装置換算通油量＝A装置の換算通油量（①a×②a）  ＋B装置の換算通油量（①b×②b）  ＋C装置の換算通油量（①c×②c）  ＋・・・ </p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
<b>業界間バウンダリーの調整状況</b>	
<b>右表選択</b>	<input type="checkbox"/> 調整を行っている <input checked="" type="checkbox"/> 調整を行っていない
<b>上記補足</b> （実施状況、調整を行わない理由等）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>
<b>その他特記事項</b>	
<p style="text-align: center;">-</p>	

## 【第1の柱】国内事業活動からの排出抑制

### (1) 国内の事業活動における2030年削減目標

策定年月日	2023年7月
削減目標	
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CO <sub>2</sub> 排出総量を目指す <sup>*1~3</sup>	
<p>※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CO<sub>2</sub>排出量を推定。</p> <p>※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CO<sub>2</sub>が増加する場合は、目標達成と別枠で整理する。</p> <p>※3 目標達成には省エネ対策等への支援が不可欠。</p>	
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	
目標設定の背景・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CO <sub>2</sub> 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CO <sub>2</sub> 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、国の目標指標と統合的なCO <sub>2</sub> 排出総量を目標指標とした。	
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	
<p>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CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>排出量を推計した。</p> <p>業界努力分としては、従来目標（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CO<sub>2</sub>を、新たな目標において考慮した。</p> <p>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。</p>	
※BAU目標の場合	
BAUの算定方法	-
BAUの算定に用いた資料等の出所	-
2030年の生産活動量	
生産活動量の見通し	2030年の生産活動量の見通しは策定していない。
設定根拠、資料の出所等	-

その他特記事項
-
目標の更新履歴
<p>&lt;フェーズⅡ（2030年）&gt;  （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。</p>

(2) 排出実績

	目標 指標 <sup>1</sup>	① 基準年度 (2013年度)	②2030年度 目標	③2022年度 実績	④2023年度 実績	⑤2024年度 見通し	⑥2025年度 見通し
CO <sub>2</sub> 排出量 <sup>2</sup> (万t-CO <sub>2</sub> )	■	4,033	2,910	3,233	3,081	-	-
生産活動量 (換算通油量) (百万kl)	□	1,914	-	1,517	1,408	-	-
エネルギー使用量 (原油換算千kl)	□	16,505	-	13,315	12,696	-	-
エネルギー原単位 (原油換算kl/千kl)	□	8.62	-	8.78	9.02	-	-
CO <sub>2</sub> 原単位 (kg-CO <sub>2</sub> /kl)	□	21.07	-	21.31	21.88	-	-
電力消費量 (億kWh)	□	29.5	-	20.4	22.6 <sup>3</sup>	-	-
電力排出係数 (kg-CO <sub>2</sub> /kWh)	-	5.67	-	4.37	4.21		
調整後		調整後	調整後	調整後	要選択	要選択	
年度		2013	2030	2022	2023		
発電端/受電端		受電端	受電端	受電端	要選択	要選択	要選択
CO <sub>2</sub> 排出量 <sup>2</sup> (万t-CO <sub>2</sub> ) ※調整後排出係数	-	4,033	2,910	3,233	3,081		

<sup>1</sup> 目標とする指標をチェック

<sup>2</sup> 電力排出係数で「調整後」を選択する場合、同値となる

<sup>3</sup> 電力消費量の内数として、0.72億kWhの非化石エネルギーで発電した購入電力が存在。



【生産活動量、エネルギー消費量・原単位、CO<sub>2</sub>排出量・原単位の実績】

<2023年度の実績値>

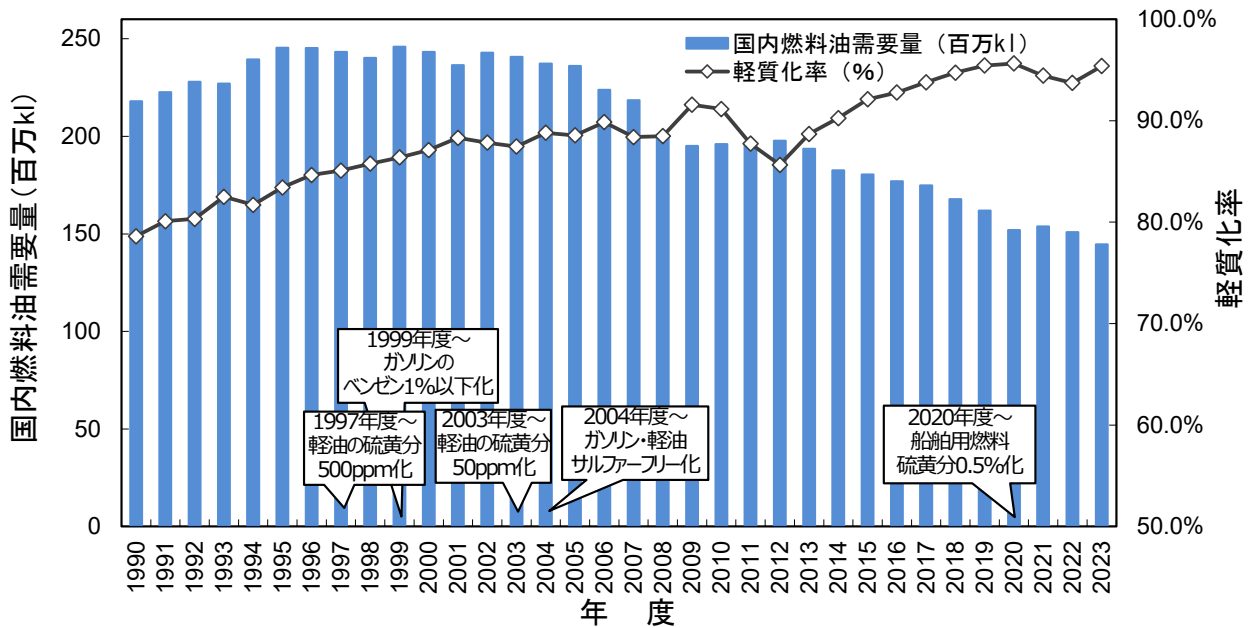
- 生産活動量(換算通油量):1,408(百万kl)  
基準年度(2013年度)比▲26.4%、2022年度比▲7.2%
- エネルギー消費量:12,696(原油換算千kl)  
基準年度(2013年度)比▲23.1%、2022年度比▲4.6%
- エネルギー原単位:9.02(原油換算千kl/千kl)  
基準年度(2013年度)比+4.6%、2022年度比+2.7%
- CO<sub>2</sub>排出量:3,081万トン  
基準年度比▲23.6%、2022年度比▲4.7%

上記数値の他に工業プロセスからのCO<sub>2</sub>排出量として、144.6万tonがある(2023年度実績)。

- CO<sub>2</sub>原単位:21.88(kg-CO<sub>2</sub>/kl)  
基準年度比+3.8%、2022年度比+2.7%

<実績のトレンド>

国内燃料油需要と需要構成の推移

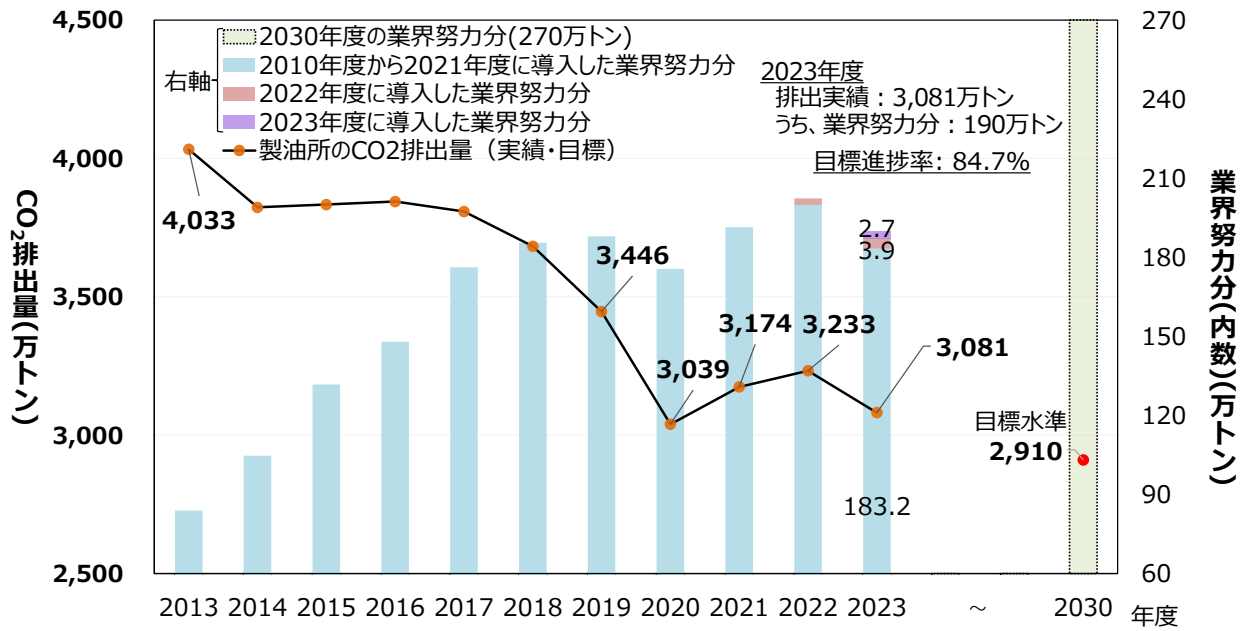


※ 燃料油は、ガソリン・ナフサ・ジェット・灯油・軽油・A重油・C重油の総称。

※ 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

### CO<sub>2</sub> 排出量と業界努力分の推移



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
CO <sub>2</sub> 排出量(調整後) [万t-CO <sub>2</sub> ]	-	-	-	3,945	4,033	3,823	3,833	3,844	3,808
CO <sub>2</sub> 原単位(調整後) [kg-CO <sub>2</sub> /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	2023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	1,408
エネルギー消費量 [原油換算千kl]	15,029	14,280	12,467	13,020	13,315	12,696
エネルギー原単位※1 [原油換算kl/千kl]	8.41	8.42	8.99	8.74	8.78	9.02
CO <sub>2</sub> 排出量(調整後) [万t-CO <sub>2</sub> ]	3,682	3,446	3,039	3,174	3,233	3,081
CO <sub>2</sub> 排出原単位(調整後) [kg-CO <sub>2</sub> /生産活動量(換算通油 量)kl]	20.60	20.32	21.91	21.32	21.31	21.88

※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)

- ・ 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責務があることから、その生産活動量（換算通油量）並びに CO<sub>2</sub> 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。
- ・ 2023 年度は、経済社会活動の回復基調などから、ガソリン・ジェット燃料・軽油などの石油製品需要は比較的堅調に推移したものの、2021 年度より突発的に増加していた電力用 C 重油需要の平準化（特殊要因の解消）による需要急減（前年度比▲29.6%）により、燃料油全体では前年比▲4.1%となった。
- ・ 製油所では、C 重油需要が急減する中で、重油を分解する装置の定期修理期間やトラブルの増加などにより、主要装置の稼働量や稼働率が減少し、製油所の設備稼働状況を表す換算通油量は前年度比▲7.2%、原油処理量も前年度比▲7.2%となった。
- ・ 設備稼働率の減少により、追加的な省エネ対策を実施するも、エネルギー原単位は 2.7%悪化した。
- ・ CO<sub>2</sub> 排出量は、設備稼働量の減少や調整後排出係数の低下などから 4.7%減少した。
- ・ なお、2030 年度目標に対する進捗率が大きく改善しているが、2023 年度の CO<sub>2</sub> 排出量の実績は、主要設備のトラブル増加など、設備稼働の低迷という特殊要因が影響している。設備の安定稼働は、石油製品の安定供給および設備の効率的な運転の両面に影響する重要な課題であり、安定稼働の実現に向けた努力を継続していく

### (3) 削減・進捗状況

	指 標	削減・進捗率
削 減 率	【基準年度比/BAU 目標比】 =④本年度実績値÷①基準年度(2013 年度)実績値×100-100	▲23.6%
	【昨年度比】 =④本年度実績値÷③昨年度実績値×100-100	▲4.7%
進 捗 率	【基準年度比】 = (①基準年度(2013 年度)実績値-④本年度実績値) / ((①基準年度(2013 年度)実績値-②2030 年度目標値) × 100	84.7%
	【BAU 目標比】 = (①実績値-④実績値) / (①実績値-②目標値) × 100	-%

## (4) 要因分析

単位：% or 万 t- CO<sub>2</sub>

要 因	1990 年度 ⇒ 2023 年度	2005 年度 ⇒ 2023 年度	2013 年度 ⇒ 2023 年度	前年度 ⇒ 2023 年度
経済活動量の変化	10.9%	▲34.9%	▲30.7%	▲7.4%
CO <sub>2</sub> 排出係数の変化	0.5%	0.1%	▲0.7%	▲0.03%
経済活動量あたりのエネルギー使用量の変化	▲12.3%	4.9%	4.5%	2.7%
CO <sub>2</sub> 排出量の変化	▲29 万 トン ▲0.9%	▲1,072 万 トン ▲29.9%	▲951 万 トン ▲26.9%	▲151 万 トン ▲4.8%
<b>【要因分析の説明】</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2023 年度の CO<sub>2</sub> 排出量は 3,081 万 ton である。</li> <li>・ <b>【1990 年度→2023 年度の変化】</b> 1990 年度(3,110 万 ton)より、約 29 万 ton 減少している。 要因分析結果からは、これまで講じてきた省エネ対策等により経済活動量あたりのエネルギー使用量(上表:▲12.3%)が大きく寄与していることが判る。</li> <li>・ <b>【2013 年度→2023 年度の変化】</b> 2013 年度(4,033 万 ton)より、約 951 万 ton 減少している。 要因分析結果からは、経済活動量(換算通油量)の変化(上表:▲30.7%)が大きく寄与していることが判る。</li> <li>・ <b>【2022 年度→2023 年度の変化】</b> 2022 年度(3,233 万 ton)から約 151 万 ton 減少している。 要因分析結果からは、主に経済活動量の変化(上表:▲7.4%)が寄与していることが判る。 なお、この 2022 年度→2023 年度の経済活動量(換算通油量)の減少について、2023 年度は主要設備のトラブル増加等による設備稼働の低迷という特殊要因も一因になっている。 (詳細は、(2) 排出実績における考察を参照)</li> </ul> <p>※ 経団連 カーボンニュートラル行動計画における指定の要因分析方法を使用。実際の CO<sub>2</sub> 排出量は上表の三要素が互いに影響し合うため、一般的な要因分析では、複数要因による変化をどのように切り分けるかが課題になる。上記要因分析では、各要素の変化(例:経済活動量の変化)にだけ着目して変化率を計算しているため、一般的な手法における課題は解消されるが、3つの要素の変化率の合計(CO<sub>2</sub> 排出量の変化)は、一般的な変化率と必ずしも一致しない。</p> <p>※ CO<sub>2</sub> 排出量の変化において、上段が変化量(万トン)、下段が変化率である。</p> <p>※ 工業プロセスからの排出量は含まず。</p> <p>※ 四捨五入の関係で合計値が合わないことがある。</p> <p>※ 購入電力の CO<sub>2</sub> 排出係数はクレジット反映後を使用している。</p>				

(5) 目標達成の蓋然性

自己評価	
<input type="checkbox"/> 目標達成が可能と判断している・・・①へ <input checked="" type="checkbox"/> 目標達成に向けて最大限努力している・・・②へ <input type="checkbox"/> 目標達成は困難・・・③へ	
①補足	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
	-
②補足	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
	-
③補足	目標達成に向けた不確定要素
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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CO<sub>2</sub>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。</li> <li>・ 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CO<sub>2</sub>が増加する場合は、目標排出量とは別枠で整理する。</li> </ul>
	今後予定している追加的取組の内容・時期
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現時点における今後実施予定(計画段階も含む)の省エネ対策によるCO<sub>2</sub>削減効果は、2024年において約4.7万トンである。</li> <li>・ 合わせて、デジタル技術を活用した効率化の推進等にも積極的に取り組んでいく。</li> </ul>
③補足	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
	-
③補足	目標見直しの予定
	-

(6) BAT、ベストプラクティスの導入進捗状況

BAT・ベストプラクティス等	2030年度に向けたCO <sub>2</sub> 削減対策の見通しと実績値*	導入・普及に向けた課題
熱の有効利用に関するもの 例：高効率熱交換機の導入	2030年度 270万トン 2023年度 190万トン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・また、構造的な燃料油需要の減少等に加えて、石油各社ではSAF等CN燃料製造設備の新規建設等に係る大規模投資が必要になっていること、足元では、建設資材等の高騰や働き方改革関連法の施行等による工期の長期化等の影響もあり、大型の省エネ対策の投資判断を行いにくい環境にある。</li> </ul>
高度制御・高効率機器の導入に関するもの 例：デジタル機器によるリアルタイム予測等の高度制御		
動力系の効率改善に関するもの 例：タービンからモーターへの置換		
プロセスの大規模な改良・高度化に関するもの 例：装置の改造・更新		

\*実績値は、2010～2023年度に導入した対策の積み上げによるものである。

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CO<sub>2</sub>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られる。

従来、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CO<sub>2</sub>排出量の削減を進めていく。

(7) 実施した対策、投資額と削減効果の考察

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 <sub>2</sub> 削減量(万トン))	設備等の使用期間 (見込み)
2023年度	熱の有効利用に関するもの	19	1.5/3.9	—
	高度制御・高効率機器の導入に関するもの			
	動力系の効率改善に関するもの			
	プロセスの大規模な改良・高度化に関するもの			
2024年度以降*	上記区分と同一	—	2.2/6.0	—

※省エネ法 中長期計画書に基づく会員会社へのアンケート調査により4年間分の計画について集計。投資額については、同計画書の回答対象外のため把握していない。

## 【2023 年度の取組実績】

### （取組の具体的事例）

- ・ 2010～2023 年度の間に 1,435 億円の投資を行い、着実に省エネ対策による CO<sub>2</sub>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 CO<sub>2</sub>削減量（業界努力分）の 2023 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 190 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。
- ・ 2023 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。
  - 高効率ガスタービンコージェネレーションへの更新
- ・ 2010～2023 年度に導入した対策の積み上げによる 2023 年度の CO<sub>2</sub>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：96 万トン（51%）
  - 高度制御・高効率機器の導入に関するもの：35 万トン（19%）
  - 動力系の効率改善に関するもの：17 万トン（9%）
  - プロセスの大規模な改良・高度化に関するもの：41 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。

## 【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。（2023 年度採択件数：1 件）

【2024 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 CO<sub>2</sub> 削減効果は、2024 年において約 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。

(8) 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	<input type="checkbox"/> クレジットの取得・活用をおこなっている <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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 <input checked="" type="checkbox"/> クレジットの取得・活用は考えていない <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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
個社の取組	<input checked="" type="checkbox"/> 各社でクレジットの取得・活用をおこなっている <input type="checkbox"/> 各社ともクレジットの取得・活用をしていない <input checked="" type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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】

活用クレジットの種別	J-クレジット、ボランタリーカーボンクレジット
プロジェクトの概要	産業用燃料油にクレジットを付与し、温対法の基づく温室効果ガス排出量の算定・報告・公表制度に活用し、国内の多くの法人利用者の脱炭素への取り組み・企業価値向上へ貢献(2023年12月)。 ( <a href="https://www.idemitsu.com/jp/news/2023/231225_2.html">https://www.idemitsu.com/jp/news/2023/231225_2.html</a> より要約)
クレジットの活用実績	-

活用クレジットの種別	J-クレジット、ボランタリーカーボンクレジット
プロジェクトの概要	採掘から燃焼までのサプライチェーンで排出されるライフサイクル全体の CO <sub>2</sub> について、カーボンクレジットでオフセットした燃料を、製造業、運輸業などの法人需要家向けに販売(2024年1月)。 ( <a href="https://www.eneos.co.jp/information/upload_pdf/20240126_01_01_2008355.pdf">https://www.eneos.co.jp/information/upload_pdf/20240126_01_01_2008355.pdf</a> より要約)
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	北海道茅部郡森町等との共同で、北海道森町の適切な森林管理プロジェクトを実施。森林経営活動のプロジェクト計画書が承認され、森林由来のJ-クレジット制度へのプロジェクト登録が完了(2024年3月)。 ( <a href="https://www.eneos.co.jp/information/upload_pdf/20240327_01_01_1040009.pdf">https://www.eneos.co.jp/information/upload_pdf/20240327_01_01_1040009.pdf</a> より要約)



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	一般社団法人 わかやま森林と緑の公社と連携し、管理する全ての森林を対象とする森林由来の J-クレジットの創出・活用を行い、事業活動における CO <sub>2</sub> 排出量のオフセットやクレジットの売却益を森林整備の費用とし森林の持つ CO <sub>2</sub> 吸収能力の長期的な維持を目指す(2024年6月)。 ( <a href="https://www.eneos.co.jp/newsrelease/upload_pdf/20240605_01_01_1040009.pdf">https://www.eneos.co.jp/newsrelease/upload_pdf/20240605_01_01_1040009.pdf</a> より要約)

【非化石証書の活用実績】

非化石証書の活用実績	なし
------------	----

(9) 本社等オフィスにおける取組

目標を策定している・・・①へ

目標策定には至っていない・・・②へ

① 目標の概要

〇〇年〇月策定
(目標)
-
(対象としている事業領域)
-

② 策定に至っていない理由等

・ 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。

本社オフィス等の CO<sub>2</sub> 排出実績 (6 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	2023 年度
延べ床面積 (m <sup>2</sup> )	69,530	69,876	70,453	71,976	69,779	67,298	72,069	55,306	59,688	58,677	58,483
CO <sub>2</sub> 排出量 (t-CO <sub>2</sub> )	5,823	5,606	5,564	4,768	4,449	4,234	3,849	3,410	2,267	2,223	2,234
床面積あたりの CO <sub>2</sub> 排出量 (kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	83.7	80.2	79.0	66.2	63.8	60.7	53.4	61.6	38.0	37.9	38.2
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	39,032
床面積あたりエネルギー消費量 (GJ/m <sup>2</sup> )	1.30	1.27	1.28	1.10	1.08	1.01	0.92	1.02	0.65	0.64	0.67

【2023 年度の取組実績】

(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 CO<sub>2</sub> 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）

- ・CO<sub>2</sub>排出量増加の要因としては、床面積あたりのエネルギー消費量による寄与（4.3%）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 CO<sub>2</sub> 排出量増加の要因

	増減量 (t)	寄与割合
CO <sub>2</sub> 増減量 (合計)	11	0.5%
購入電力原単位による寄与	▲49	▲2.2%
床面積による寄与	▲35	▲1.6%
床面積あたりのエネルギー消費量による寄与	95	4.3%

(10) 物流における取組

□ 目標を策定している・・・①へ

■ 目標策定には至っていない・・・②へ

① 目標の概要

〇〇年〇月策定
(目標)
-
(対象としている事業領域)
-

② 策定に至っていない理由等

<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 石油連盟では、2006年10月に、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』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を策定し、経済産業大臣に提出している。</li> <li>・ 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。</li> </ul>
--

物流からのCO<sub>2</sub>排出実績（5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	2023年度
輸送量 (万トンキロ)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CO <sub>2</sub> 排出量 (万t-CO <sub>2</sub> )	103	102	107	105	97	96	95	92	96	88	78
輸送量あたり CO <sub>2</sub> 排出量 (kg-CO <sub>2</sub> /トンキロ)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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	28.9
輸送量あたり エネルギー 消費量 (l/トンキロ)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

【2023 年度の取組実績】

- ・ 2023 年度の運輸部門におけるエネルギー消費は約 28.9 万 KL（原油換算）で、2022 年度から約 3.7 万 KL（原油換算）減少した（前年度比 11.5%減）。燃料油需要の減少（2023 年度需要：対前年度比 4.1%減）を背景とした出荷数量の減少等が製品の基地間転送の減少につながり、かつこれまで講じてきた陸上輸送・海上輸送の効率化対策の積み上げ等から昨年比で運輸部門におけるエネルギー消費量の減少に繋がった。
- ・ 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。

（取組の具体的事例）

（取組実績の考察）

年度	対策項目	対策内容	削減効果
2023年度	陸上輸送の 効率化対策	油槽所の共同化、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	
2023年度	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	
2024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		

## 【第2の柱】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

### 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CO<sub>2</sub>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 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普及してきている。
JASO M364	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。 【GLV-1】 SAE 0W-8, 0W-12 <sup>※1</sup> を対象とした低粘度のグレード。ILSAC GF-5 以上の省燃費性が要求される。 【GLV-2】 国内でより広く普及する SAE 0W-16, 0W-20 を対象とし、2024年3月に新たに設定。省燃費性に加えて、摩擦防止性や高温酸化安定性等の品質項目においても、GLV-1 と同等の性能を有する。GLV-2 の導入により、既販車含めたより幅広い車両への燃費改善効果が期待される。
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。

※1 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分類規格 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。

### ③ 高効率石油機器（エコフィール）の普及拡大

製品・サービス等	当該製品等の特徴従来品等との差異、算定根拠、対象とするバリューチェーン	削減実績（推計）（2023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」	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 従来機の熱効率 83%エコフィール熱効率 95%</li> <li>・ 年間省エネ効果 79 リットル</li> <li>・ 年間 CO<sub>2</sub>削減量 197kg</li> <li>※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℃</li> <li>※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</li> </ul>	2006年度から2023年度までに約66.5万台が導入され、これによりCO <sub>2</sub> 削減効果は年間約11.8万tonと見込まれる。	—

※ 削減実績＝エコフィール年間CO<sub>2</sub>削減量197kg/台×推定残存台数（約60.0万台）

※ 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

#### 【2023年度の取組実績】

##### （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。

#### （2）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

<ul style="list-style-type: none"> <li>・クールビズ・ウォームビズの実施</li> <li>・節電（消灯、蛍光灯の間引き、等）の実施</li> <li>・環境対応商品の購入（グリーン購入、等）</li> </ul>
<b>森林吸収源の育成・保全に関する取組み</b>
各社にて以下に代表される取組みを推進している。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・森林保全活動、里山保全活動</li> </ul>

### （3）その他の取組

#### ■ 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・経済的な調達が可能で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%以上を保證する場合には「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）。

#### 【2024 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・社会実装の取組みを進めていく。



### 【第3の柱】国際貢献の推進

	海外での削減貢献	貢献の概要	算定根拠	削減実績 (推計) (2023年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2030年度)
1	有機ハイドライド (サウジアラビア)	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	-	-	-
2	液化水素の海上輸送 (MENA)	サウジ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	-	-	-
3	バイオジェット燃料 (オマーン)	ソルガムを原料とするバイオジェット燃料 (SAF) 生産の事業性調査	-	-	-
4	省エネルギーおよび環境改善 (オマーン)	製油所における省エネ化および環境改善に関する事業性調査	-	-	-
5	CO <sub>2</sub> 改質技術 (インドネシア)	インドネシアにおけるガス田から排出される CO <sub>2</sub> の石油化学製品等への転換	-	-	-
6	蒸気システム最適化プログラム (サウジアラビア)	サウジアラビア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	Steam Trap Monitoring System (STMS) による診断に基づく	0 (システム導入前のため)	目標値：11,100 t-CO <sub>2</sub> /y 2021年度の一部装置等を対象とした蒸気システム診断より得られた結果を基に算出した。
7	蒸気システム最適化プログラム (オマーン)	オマーンでの蒸気システム最適化プログラム SSOP のパイロット事業	製油所全域を対象に蒸気システム診断を実施した結果に基づく	0 (システム導入前のため)	32,500 t-CO <sub>2</sub> /y ※製油所における、2026年予定のボイラー更新後の削減見込量
8	ゴム植林による CO <sub>2</sub> ボランタリー・クレジット創出 (インドネシア)	ゴム植林によるCO <sub>2</sub> 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	-	-	-

9	製油所の省エネルギー（ベトナム）	製油所の省エネルギー等に関する技術移転	-	-	-
10	LPGボンベ流通管理（ベトナム）	バーコードラベルを用いたLPGボンベの流通管理能力の改善に関する共同事業	-	-	-

(1) 海外での削減貢献の概要、削減見込量及び算定根拠

【2023年度の取組実績】

(取組の具体的事例)

- ・資源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、及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上表の通りである。

(取組実績の考察)

- ・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  
Aramco で製造されるブルー水素を日本に輸送、水素分離、利用するバリューチェーン構築のプレFS（コスト試算等）を行った。日本のグローバルな水素サプライチェーン事業構築のため、産油・産ガス国との、きめ細かな調整に焦点を当てる事業を実施する。
- ・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  
MENA 諸国を対象に文献調査を行い、現地カウンターパート企業を選定し、国内の水素戦略、エネルギー供給能力、水素輸出ターミナルおよび輸入ターミナルの有望な候補地を評価し、絞り込みを行った。日本のグローバルな水素サプライチェーン事業構築のため、産油・産ガス国との、きめ細かな調整に焦点を当てる事業を実施する。
- ・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  
中東（オマーン等）の国営石油会社に対して、成長性の高いソルガムを原料とした SAF 製造の可能性についてプレゼンを行い、今後の事業の方向性について意見交換を行った。
- ・製油所における省エネ化及び環境改善に関する支援化確認事業  
オマーンの Liwa Plastics Industries Complex におけるフレアガス回収設備の導入効果に関する FS を行った。
- ・インドネシアにおける CO<sub>2</sub> 改質技術の適用について  
CO<sub>2</sub> 濃度の高いガス田の天然ガスを原料として化学品を製造するプロセスについて、収益性、インドネシア国内需要、CO<sub>2</sub> 排出量等を評価項目として、候補となるケースの絞り込みを行った。本事業では CO<sub>2</sub> 含有割合の高い天然ガスを直接利用・資源化を図るとともに、系外へのガス排出を抑制しており、導入により効率的な CO<sub>2</sub> 削減を期待することができる。本事業は、CO<sub>2</sub> を原料とするカーボンリサイクル実現のための試みとなる。



- ・サウジアラビア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  
スチームトラップモニタリングシステムを製油所のPIシステムに接続した。それにより、蒸気、水、CO<sub>2</sub>の削減ポテンシャル及びそれによるコスト削減額を算出した。また、カウンターパートの技術者を日本に招へいし、技術者交流を行った。  
(左写真：サウジアラビアの技術者との交流)

製油所内の特定のエリアに対して SSOP を用いた診断を行い、蒸気、水、CO<sub>2</sub> の削減ポテンシャル及びそれによるコスト削減額を算出した。

- ・オマーン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
- ・ゴム植林による CO<sub>2</sub> 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  
ゴム植林の設計・計画、カーボンクレジットの方法論について調査した。また、インドネシア側と協議して、プロジェクトでの検討対象地を決定した。



- ・製油所の省エネルギー等に関する技術移転  
ベトナムの国営石油会社管下製油所の運転最適化、省エネルギー活動に対して助言を行った。また、日本企業のカーボンニュートラル実現に向けた取組について紹介した。  
(左写真：ベトナムの製油所運転業務に従事するエンジニアとの会議)

- ・バーコードラベルを用いた LPG ボンベの流通管理能力の改善に関する共同事業  
ベトナム型ボンベ流通管理システムの実証試験準備として、LPG 充填所、販売店の選定を行った。本事業の MOU については、アジア・ゼロエミッション共同体 (AZEC) 首脳会合 (2023 年 12 月 18 日) にて紹介された。

## 【2024 年度以降の取組予定】

(2030 年に向けた取組)

(基盤整備事業)

- ・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 (MENA)
- ・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(オマーン等)
- ・インドネシアにおける CO<sub>2</sub> 改質技術適用の深化 (インドネシア)
- ・砂糖黍残渣 (バガス) を原料とする SAF 生産の事業性検討 (インドネシア)
- ・石油分野における地球温暖化ガス低減技術の共同検討 (ベトナム)
- ・カンボジアにおけるカシューナッツ殻のバイオマス利用 (カンボジア)
- ・サウジアラビア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 CO<sub>2</sub> 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）

#### （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）

中東産油産ガス国・東南アジア諸国等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依頼が増えており、基盤整備事業をきっかけに高度人材育成支援事業等に発展する傾向がみられる。新燃料・カーボンニュートラル・持続可能エネルギーを新規の弊機関事業の重要な柱と捉え、中心的に取り扱うチームを2022年に発足させ、国内外で積極的に活動している。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に日本で研修生を受け入れ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ともに、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資源国との共同事業を推進していく方針である。

#### （2）エネルギー効率の国際比較

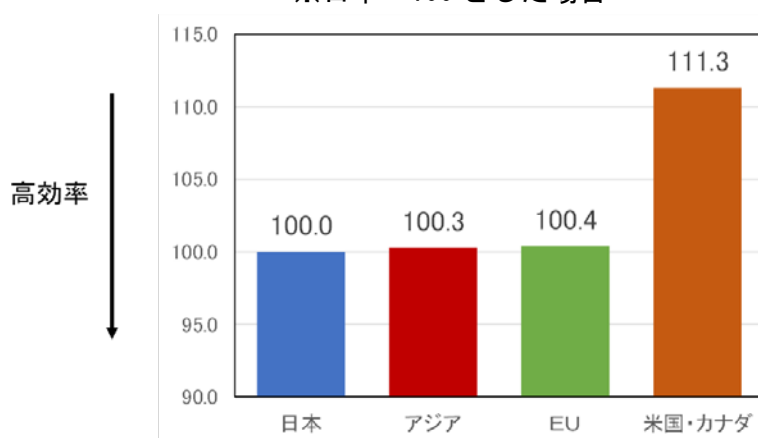
（指標）

製油所におけるエネルギー使用効率の国際比較

（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

## 【第4の柱】2050年カーボンニュートラルに向けた革新的技術の開発

(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

	革新的技術	技術の概要 算出根拠	導入時期	削減見込量
1	内燃機関（エンジン）の燃費向上に資する燃料開発	概要については具体的取り組みを参照	実証事業 終了後 テーマ毎に 2025～2030年以 降	—
2	持続可能な航空燃料（SAF）など次世代バイオ燃料の供給・技術開発			
3	CO <sub>2</sub> フリー水素の技術開発（アンモニア含む）			
4	合成燃料 e-fuel（カーボンリサイクル）の技術開発			
5	廃プラリサイクル等の推進・技術開発			
6	石化製品の原料転換（バイオマス・カーボンリサイクル）			
7	CCS・CCU（カーボンリサイクル）の技術開発			
8	製油所の脱炭素化研究開発			

(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。

下記の革新的技術開発のアクションプランは 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を実現するために必要な主要な技術について作成している。

革新的技術開発のアクションプラン											Fuel+			
石油業界は、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、SAF、CO2フリー水素・アンモニア、合成燃料(e-fuel)、CCS・CCUなどの「革新的技術開発」に取り組めます。														
対策No.	技術開発分野	年度										これまでの主な進捗 (石油各社・業界の取組)		
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029		2030	2050
(2)②	内燃機関(エンジン)の燃費向上に資する燃料開発	研究開発	実証事業											石連一自工会の業界共同研究(AOIプロジェクト)を推進中
(2)③	持続可能な航空燃料(SAF)など次世代バイオ燃料の供給・技術開発													GI基金で1つのプロジェクト(PJ)が進展中・NEDO事業にて、廃食用油を原料とした国産SAFを25年度初めに供給開始予定・その他にも、20年度後半に国産SAFの供給開始を目指した取組が進展中
(1)③ (2)④ (3)⑤	CO2フリー水素の技術開発(アンモニア含む)													GI基金で5つのPJが進展中 CO2フリー水素: 実証試験におけるDirect-MCHプロセスを用いた再エネ由来のMCHの製造、運転データの取得等が進行中 アンモニア: 常温・常圧の電解合成系において、世界最高性能となる従来の約20倍の生成速度を実現
(2)⑤	合成燃料e-fuel(カーボンリサイクル)の技術開発													GI基金で高効率かつ大規模な合成燃料製造技術開発を推進中。
(3)④	廃プラリサイクル等の推進・技術開発													廃プラ油化設備の建設や、廃ゴム <sup>※1</sup> 、廃プラ <sup>※2</sup> からの化学品製造プロセス技術開発等を推進(※1 GI基金、※2 NEDO)
(3)⑥	石化製品の原料転換(バイオマス・カーボンリサイクル)													未利用バイオマスの石化原料化など
(1)④ (3)⑦	CCS・CCU(カーボンリサイクル)の技術開発													4つの案件がJOGMECの「先進的CCS事業に係る設計作業等」に選定

(注) 1. 対策No.は、ビジョンの3つの分野(1)~(3)で取り上げている技術に割り振られた番号に相当します。  
2. 研究開発・実証事業の期間は、複数のPJが存在する場合、代表的な事例(例: 最も早期に実証事業が終了すると見込まれるもの)を提示しています。

※GI基金: グリーンイノベーション基金

## 【2023 年度の取組実績】

(取組の具体的事例)

### 1. 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CO<sub>2</sub>低減に関する共同研究(AOIプロジェクト)

石油連盟と(一社)日本自動車工業会では、2030年頃の市場を見据えて、ガソリン車およびディーゼル車に搭載が見込まれる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CO<sub>2</sub>削減を目指した共同研究を行っている。

基礎研究フェーズ(2020~2022年度)までの知見を活かして、2023年度より実証フェーズ第1期に着手した。第1期(2023~2024年度)では、将来の高効率燃焼と燃料種の組み合わせを社会実装した際のWell to Wheel CO<sub>2</sub>削減能について、シミュレーションにより、その効果と価値の定量化を行うとともに、高効率燃焼との組み合わせによりCO<sub>2</sub>削減効果をもたらす燃料のレシピ(炭化水素組成、性状等)の明確化に取り組んでいる。

### 2. 持続可能な航空燃料(SAF)など次世代バイオ燃料の供給・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、SAF の生産開始に向け工事は順調に進捗。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 年度初めに 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](https://www.nedo.go.jp/koubo/FF3_100312.html)

[https://www.meti.go.jp/shingikai/energy\\_environment/saf/pdf/005\\_05\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/saf/pdf/005_05_00.pdf) より要約)

【NEDO GI 基金事業：CO<sub>2</sub>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。

千葉事業所内に SAF 製造装置を建設し、2028 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.idemitsu.com/jp/news/2022/220419_2.html))

[https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5\\_101536.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】

○ 徳山事業所における HEFA 技術による SAF 製造プロジェクト [出光興産]

2024 年に徳山事業所において、FS (Feasibility Study : 事業化調査) を完了し、次のフェーズである FEED (Front-End Engineering & Design : 基本設計) に移行。本プロジェクトでは原料に廃食油、獣脂等の廃棄物原料や大豆油、将来的にはポンガミア等の油糧植物といった、GHG (温室効果ガス) 削減率の高い複数の油脂を活用し 2028 年度から年間 25 万 kL の SAF の生産開始を目指す。

(<https://www.idemitsu.com/jp/news/2024/240802.pdf> より要約)

○ 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。2027 年度後半までに 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](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)

○ バイオジェット製造プラントの基本設計開始[富士石油]

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。本基本設計では、袖ヶ浦製油所における年間約18万KLのSAF製造および2027年度の供給開始を想定して検討を行っている。

([https://www.foc.co.jp/ja/newsttopics/index/auto\\_20230517574926/pdfFile.pdf](https://www.foc.co.jp/ja/newsttopics/index/auto_20230517574926/pdfFile.pdf) より要約)

### 3. CO<sub>2</sub>フリー水素の技術開発 (アンモニア含む)

#### 【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]

海外から調達する水素供給コストを低減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。2023年度の成果として、液化水素の出荷側の候補地となるオーストラリアビクトリア州ヘイスティング地区、受入側として川崎臨海部を選定。また液化水素出荷基地や運搬船、受入基地の基本設計を実施し概要が決定。合わせて実証事業計画の素案を作成し、2027年度まで事業継続が決定した。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 サプライチェーン実証 [ENEOS]

海外から調達する水素供給コストを低減するため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。

2023年度の成果として、海外MCH製造技術の確立に向け、候補地としてオーストラリア及び東南アジアを絞り込み、MCH製造装置のライセンサーの選定、低炭素水素評価手法に基づくGI値算定ツールの作成等を実施。国内MCH処理技術の確立に向け、川崎製油所と水島製油所、大阪事業所を加えFSを検討中。また、国際MCHサプライチェーン技術の確立に向け、ビジネス成立性等を精査中。さらに、MCH製造/MCH脱水素装置の原料に対する要求品質に基づき標準規格案の策定を開始した。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電力を用いた電解によるトルエンからの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、商用機の最小単位となる1.2MW級(水素製造能力：250Nm<sup>3</sup>/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。

2022年度のオーストラリア実証において、Direct-MCHプロセスを用いたグリーンMCHの製造、運転データの取得・課題抽出が完了した。また、電力変動試験ではプラント・電解槽ともに追従性に問題がないこと(一般的に用いられているPEM水電解の追従性の許容値とも同等レベルであること)を確認した。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。



2023年度は、大型水素発電の実証候補場所を選定し、事業性評価を実施した。水素専焼燃焼器の実証候補発電所において導入可能性のある燃焼器について比較検討を実施した。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.nedo.go.jp/news/press/AA5_101471.html)  
[https://www.eneos.co.jp/newsrelease/20210826\\_02\\_01\\_1103035.pdf](https://www.eneos.co.jp/newsrelease/20210826_02_01_1103035.pdf)  
<https://hydrogen2024.nedo.go.jp> 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(Mo 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得し、実用化検証を行う。

2023年度までに要素技術として、電解再生可能な還元剤、高性能な Mo 触媒及び有効な電解合成系を開発。開発した Mo 触媒を応用した常温、常圧のアンモニアの電解合成系において、電極の単位面積当たりのアンモニア生成速度が従来約 20 倍に向上し世界最高性能を実現した。

事業期間は2021年度～2028年度。

([https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5\\_101502.html](https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101502.html)  
<https://www.idemitsu.com/jp/news/2021/220107.html>  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/green\\_innovation/energy\\_structure/pdf/020\\_07\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/green_innovation/energy_structure/pdf/020_07_00.pdf)  
<https://www.idemitsu.com/jp/news/2024/240704.pdf> より要約)

#### 【その他各社における取り組み】

○ コンビナートにおける広域アンモニア供給拠点の整備および混焼設備の実証 [出光興産]  
コンビナートにおける燃料転換に向けて、アンモニア輸入基地化および供給インフラ整備検討ならびに石炭ボイラーやナフサ分解炉でのアンモニア混焼技術の開発に取り組む。

2024年2月、商業用ナフサ分解炉において、既存燃料の2割超をアンモニアに切り替えて使用する国内初の実証試験を実施した。その結果、アンモニア専用バーナーの採用や燃焼制御等によって排出される窒素酸化物が環境規制値以下であること、化石燃料と遜色ない燃焼性を有すること等が確認できた。

(<https://www.idemitsu.com/jp/news/2022/220830.html>  
<https://www.idemitsu.com/jp/news/2023/240315.html> より要約)

#### 4. 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：CO<sub>2</sub>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]

CO<sub>2</sub>をH<sub>2</sub>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H<sub>2</sub>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合成粗油から液体燃料へのアップグレード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(CO<sub>2</sub>フリー水素とCO<sub>2</sub>)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。

2023 年度～2024 年度に小規模プラントの詳細設計・建設を実施。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 2040 年までできるだけ早い、しかるべきタイミングで 10,000 バレル/日の大型商業プラント稼働、社会実装を目指す。

([https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5\\_101536.html](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](https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/green_innovation/energy_structure/pdf/016_06_00.pdf) より要約)

#### 【NEDO CO<sub>2</sub>からの液体燃料製造技術の研究開発】

- CO<sub>2</sub>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、一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター]

CO<sub>2</sub>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、2023 年度は実証用 FT 触媒の工業規模製造、電解合成ガス製造のための実用スタック開発及び一貫製造ベンチの設計・製作を行った。一方、FT 合成粗油をポスト処理して製造した輸送用燃料や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。

2024 年度は CO<sub>2</sub> からの液体合成燃料製造において、スケールアップとプロセス最適化に資するデータを採取するとともに、自動車燃料としての合成燃料の評価を行い、将来の品質の方向性を提示する。

## 5. 廃プラスチック等の推進・技術開発

#### 【NEDO GI 基金事業：CO<sub>2</sub>等を用いたプラスチック原料製造技術開発】

- 使用済タイヤ（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、合成ゴムの素原料（ブタジエン等）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、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。

2023 年度までに、タイヤ分解油の石化原料化技術の要素技術開発として触媒の基本設計の構築や触媒寿命の推定を行い、技術 KPI を達成した。NEDO GI 基金 1<sup>st</sup> GATE 審査を通過し、2024 年度からは助成事業へ移行し、2027 年度以降に予定している大型実証設備向けの条件検証に向けて、応用技術の開発に着手している。事業期間は 2021 年度～2030 年度。

([https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5\\_101517.html](https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101517.html))

[https://www.eneos.co.jp/newsrelease/20220218\\_02\\_01\\_1170836.pdf](https://www.eneos.co.jp/newsrelease/20220218_02_01_1170836.pdf)

[https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/green\\_innovation/energy\\_structure/pdf/022\\_08\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/green_innovation/energy_structure/pdf/022_08_00.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、一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター]

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（オレフィン、BTX 等）に転換するための技術を開発する。廃プラスチックの分解反応を促進させつつ、石油化学原料

収率の向上を図るため、反応解析、反応制御技術を開発する。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。2023 年度は固液分離プロセス、触媒分解反応等のデータを取得するとともにパイロットプラントの基本設計を行った。2024 年度は、触媒分解反応においては石化収率の最大化を目標に高活性触媒を用いて反応最適化を目指し、固液分離では選定した分離膜方式の大規模処理や連続プロセスの実用化に向けて各種データをさらに取得し、パイロットプラントの基本設計をまとめる。

#### 【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、油化処理を行う。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、2024 年度下期に完工、廃プラスチックの油化を開始することを目指す。2021 年度から事業開始。

([https://www.eneos.co.jp/newsrelease/20210720\\_01\\_01\\_2006437.pdf](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、既存の石油精製装置および石油化学装置を活用して「リニューアブル化学品」の生産を目指す。リニューアブル化学品は、最終的に新たなプラスチック製品の原料として利用される。

(<https://www.idemitsu.com/jp/news/2023/230420.html>

[https://www.idemitsu.com/jp/news/2024/240430\\_2.pdf](https://www.idemitsu.com/jp/news/2024/240430_2.pdf) より要約)

## 7. CCS・CCU（カーボンリサイクル）の技術開発

### 【JOGMEC 先進的 CCS 事業に係る設計作業等】

##### ○ 九州西部沖における 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 CO<sub>2</sub> を分離回収・輸送し、九州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。複数の CO<sub>2</sub> 排出源と海域の貯留地を結ぶハブ&クラスター方式の CO<sub>2</sub> 貯留事業を推進し、CO<sub>2</sub> 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じ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.eneos.co.jp/newsrelease/upload_pdf/20230613_01_01_1040009.pdf)

[https://www.jogmec.go.jp/news/release/news\\_01\\_00034.html](https://www.jogmec.go.jp/news/release/news_01_00034.html)

<https://www.jogmec.go.jp/content/300390317.pdf> 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]

小牧エリアにおける CO<sub>2</sub> 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。CO<sub>2</sub> 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。CO<sub>2</sub> 貯留では、JAPEX にて 2030 年時点における貯留量年間約 150 万トンを目標とした、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、CO<sub>2</sub> 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.idemitsu.com/jp/news/2023/230719_1.html))

[https://www.jogmec.go.jp/news/release/news\\_01\\_00034.html](https://www.jogmec.go.jp/news/release/news_01_00034.html)

<https://www.jogmec.go.jp/content/300390317.pdf> より要約)

○ マレーシア マレー半島沖南部 CCS 事業の事業性検討 [コスモ石油]

日本広域の拡張性が高く多産業にわたる排出源から CO<sub>2</sub> を大規模に回収し、マレーシア PETRONAS 及び仏 TotalEnergies と共にマレー半島東海岸沖で開発する貯留ハブに越境輸送・貯留する事業を検討。

(<https://www.meti.go.jp/press/2024/06/20240628011/20240628011.html> より要約。)

○ マレーシア マレー半島沖北部 CCS 事業 [ENEOS、コスモ石油]

京浜・京葉地区の幅広い産業を対象に、マレーシア PETRONAS との協力のもとマレー半島北東沖における貯留を想定した海外 CCS バリューチェーン構築の事業性を検証。

(<https://www.meti.go.jp/press/2024/06/20240628011/20240628011.html> より要約)

【その他各社における取り組み】

○ 東京湾を排出源とする海外 CCS バリューチェーン構築に向けた事業性検討 [ENEOS]

東京湾(京浜地区・京葉地区)周辺の複数産業から排出される CO<sub>2</sub> の分離回収・集積に関する調査や、必要設備検討、CO<sub>2</sub> 輸送検討、CO<sub>2</sub> 貯留先調査、事業可能性の調査および国内外法整備の検証などの取り組みを実施。国内最大規模の排出量を集積し、CCS の取り組みが進むマレーシアへ貯留する事を日本政府・マレーシア政府・地方自治体・CO<sub>2</sub> 排出/貯留/輸送事業者・エンジニアリング会社と共に実現性の検証を予定している。

([https://www.eneos.co.jp/newsrelease/upload\\_pdf/20240301\\_01\\_01\\_1040009.pdf](https://www.eneos.co.jp/newsrelease/upload_pdf/20240301_01_01_1040009.pdf) より要約。)

【NEDO 炭酸塩、コンクリート製品・コンクリート構造物への CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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を確立させ、CO<sub>2</sub> 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](https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101332.html) より要約)

## 8. 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】 [一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター]

製油所の脱炭素化においては、製油所操業の更なる最適化技術、及び原油由来の基材と廃プラスチック、バイオマス等から製造される低炭素原料油の共処理技術の確立が求められる。製油所操業の更なる効率化のためには、装置の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。また製品に起因する CO<sub>2</sub> の大幅削減を可能とする共処理技術は未だ確立されていない。そこで、ペトリオミクス技術や AI 技術等により操業最適化や共処理の実現に資する技術を開発し、CO<sub>2</sub> 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。

2023 年度の主な成果としては、①原油・留分の代表成分を予測する AI モデル(プロトタイプ)の開発、②開発中の原油・留分性状等予測 AI モデルを CDU 最適化制御に適用した際に期待される CO<sub>2</sub> 削減量の試算、③原油種によるファウリング挙動の違いを解析するモデル(プロトタイプ)

イブ)の開発、④低炭素原料油 9 種類の追加評価、⑤水素化分解装置での共処理を想定した反応予測シミュレータの作成などが挙げられる。また、共処理の海外実施事例等について調査を行い、今後の研究開発の方向性を検討した。2024 年度は、製油所の脱炭素化研究開発事業として、2023 年度開発技術の検証や改良等を行うと共に、低炭素原料に含まれる成分に関する分析技術開発を行う。また、調査については、海外における各種低炭素原料の共処理技術の調査等に取り組む。

(取組実績の考察)

【2024 年度以降の取組予定】

(2030 年に向けた取組)

【2023 年度の実績】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、【2023 年度の実績】に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。

■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、政府には諸外国に劣後しない継続的かつ大胆な支援措置をお願いしたい。

② 制度

【保安・環境規制】

- ・ 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、合成燃料・CO<sub>2</sub> 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）に限らず、区域指定を受けた土地からの土壌の搬出に関する規制について、掘削を伴う工事の施工方法や土壌飛散・流出のリスクを踏まえた柔軟化が必要。現行において、工事規模によっては届出回数が非常に多くなり現実的ではない。

(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。商業ベースで合成燃料・水素製造を行う場合には一定程度の環境負荷が発生することが予想されるため（特に水質）、総量削減といった一律規制とは異なる柔軟なアプローチが必要。

#### 【環境整備】

- ・ SAF、e-fuel 等のカーボンニュートラル(CN)燃料の導入・普及に向けて、事業者の投資予見性を高める観点で、継続的かつ安定的な需要の創出が重要である。海外で生産した CN 燃料の CO2 削減価値を国内に移転する国際的なルール整備や CN 燃料の国内需要・製造を喚起する制度的枠組みの構築など、政府には CN 価値に対する国民理解が醸成されるよう政策措置を講じて頂きたい。

#### ■想定する業界の将来像の方向性

「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>)

## その他の取組・特記事項

### (1) CO<sub>2</sub>以外の温室効果ガス排出抑制への取組み

- ・一酸化二窒素 (N<sub>2</sub>O) 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。2023 年度の排出量は CO<sub>2</sub> 換算で約 23 万トンであった。

### (2) その他の取組み

(カーボンニュートラルに資するサーキュラーエコノミー、ネイチャーポジティブへの取組み等、特筆すべき事項があれば記載)

- ・カーボンニュートラルに資するサーキュラーエコノミーの取組み  
石油業界では廃プラリサイクル等の推進に向けた革新的技術の開発に取り組んでいる。  
(具体的な技術開発の取組みについては、【第4の柱 2050年カーボンニュートラルに向けた革新的技術の開発】(2) 5. を参照)
- ・ネイチャーポジティブへの取組み  
個社の取組みとして、森林管理プロジェクトへの参画等による森林由来のJ-クレジットの創出・活用を行っている。  
(詳細については、【第1の柱 国内事業活動からの排出抑制】(8) を参照)