

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																			
【第1の柱】 国内の事業活動における排出削減	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CO2）	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CO2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CO2）	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CO2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%																		

【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）	(1) 石油製品の輸送・供給段階における取り組みの例 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り組みの例 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
【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）	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。
【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）	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 CCUS ⑤ 廃プラリサイクル 等
その他の取組み・特記事項	-

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	11 社 （製油所所有 9 社※2）	10 社 （製油所所有 8 社）	9 社 （石油連盟加盟の 製油所所有会社 +1 社※3）	90.0% （製油所所有 9 社÷業界全体 11 社）※4
市場規模	売上高 22.6 兆円	売上高 22.2 兆円	売上高 20.5 兆円	90.7%
エネルギー消費量	11,485※5 （原油換算千 kl）	—※6 （原油換算千 kl）	11,485 （原油換算千 kl）	100%
出所	※1 業界情報は 2025 年 3 月末時点。市場規模・エネルギー消費量は 2024 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 ₂ 排出量等については、製油所所有 9 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が得るため、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	☐ 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。		
CO2 排出量	☐ 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。			

	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。 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） ＋・・・ 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	
右表選択	☐ 調整を行っている ☒ 調整を行っていない
上記補足 （実施状況、 調整を行わな い理由等）	・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。
その他特記事項	
-	

【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 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。	
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 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。	
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 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
<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。

(2) 排出実績

	目標 指標 ¹	①基準年度 (2013年度)	②2030年度 目標	③2023年度 実績	④2024年度 実績	⑤2025年度 見通し	⑥2026年度 見通し
CO ₂ 排出量 (万t-CO ₂)	■	4,033	2,910	3,078	2,921	-	-
生産活動量 (換算通油量) (百万kl)	□	1,914	-	1,408	1,345	-	-
エネルギー使用量 (原油換算千kl)	□	16,505	-	12,686	12,010	-	-
エネルギー原単位 (原油換算kl/ 千kl)	□	8.62	-	9.01	8.93	-	-
CO ₂ 原単位 (kg-CO ₂ /kl)	□	21.07	-	21.86	21.72	-	-
電力消費量 (億kWh)	□	29.5	-	22.6 ³	22.3 ⁴	-	-
電力排出係数 (kg-CO ₂ /kWh)	—	5.67	-	4.22	4.16		
		調整後	調整後	調整後	調整後	要選択	要選択
年度		2013	2030	2023	2024		
発電端/受電端		受電端	受電端	受電端	受電端	要選択	要選択
調整後排出量 ² (万t-CO ₂)	—	4,033	2,910	3,078	2,921		
※調整後排出係数							

【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】

<2024年度の実績値>

- 生産活動量(換算通油量): 1,345 (百万kl)
基準年度(2013年度)比▲29.7%、2023年度比▲4.5%
- エネルギー消費量: 12,010 (原油換算千kl)
基準年度(2013年度)比▲27.2%、2023年度比▲5.3%
- エネルギー原単位: 8.93(原油換算千kl/千kl)
基準年度(2013年度)比+3.1%、2023年度比▲0.9%
- CO₂排出量: 2,921 万トン
基準年度比(2013年度) ▲27.6%、2023年度比▲5.1%
上記数値の他に工業プロセスからのCO₂排出量として、147.1万tonがある(2024年度実績)。
- CO₂原単位: 21.72(kg-CO₂/kl)
基準年度比+3.1%、2023年度比▲0.6%

¹ 目標とする指標をチェック

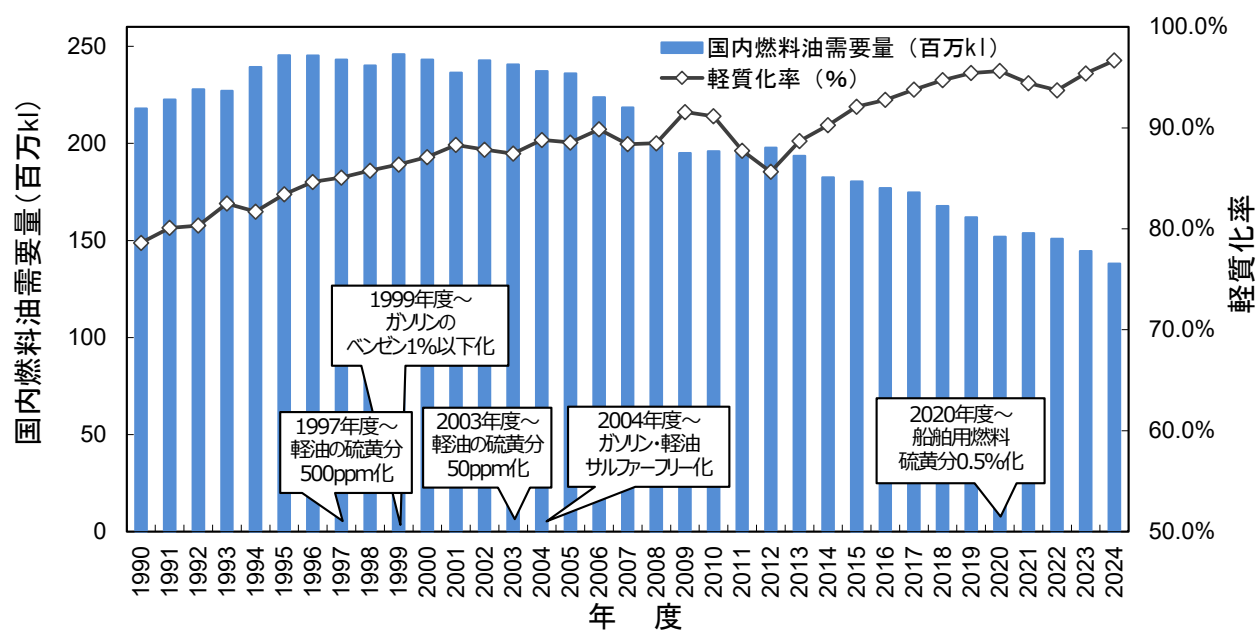
² 調整後排出係数を用い、クレジットの取得・創出を加味しない排出量

³ 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。

⁴ 電力消費量の内数として、0.66億kWhの非化石エネルギーで発電した購入電力が存在。

〈実績のトレンド〉

国内燃料油需要と需要構成の推移

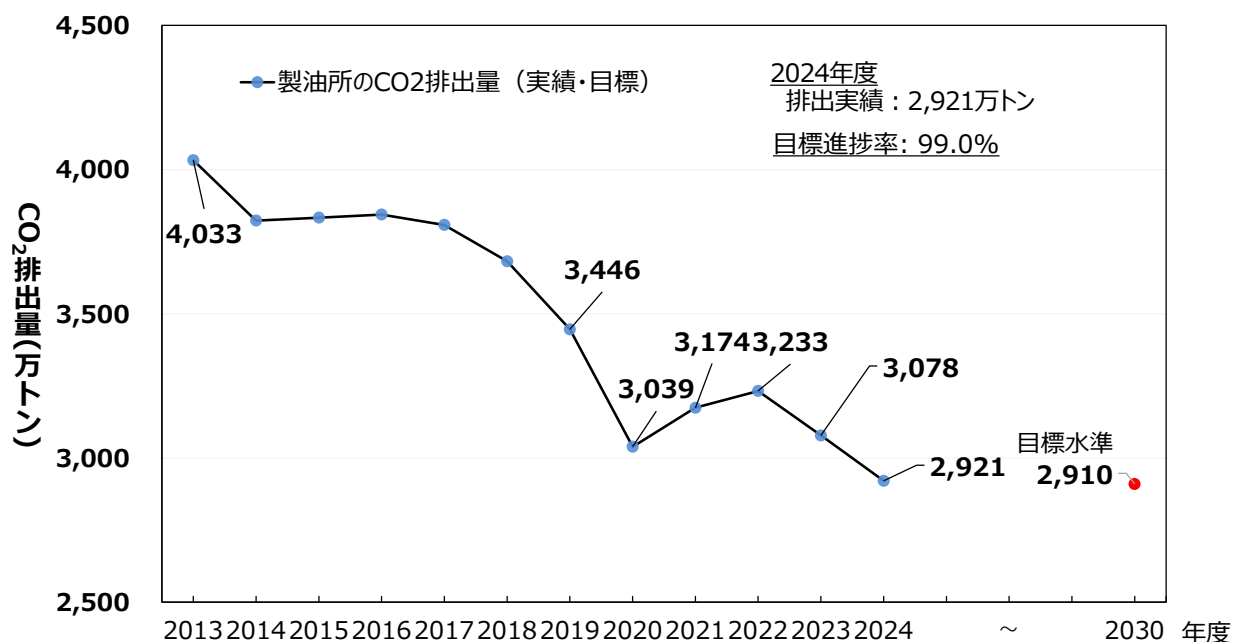


※ 燃料油は、ガソリン・ナフサ・ジェット・灯油・軽油・A重油・C重油の総称。

※ 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

CO₂ 排出量の推移



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 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 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	2023 年度	2024 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	1,345
エネルギー消費量 [原油換算千 kl]	15,029	14,280	12,467	13,020	13,315	12,686	12,010
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	9.01	8.93
CO ₂ 排出量(調整後) [万 t-CO ₂]	3,682	3,446	3,039	3,174	3,233	3,078	2,921
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	21.86	21.72

※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 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。
- ・ 2024 年度の石油製品需要について、ガソリン・軽油といった自動車用燃料需要は比較的減少幅が小さく推移（前年度比▲1.8%）したのに対して、ナフサ需要の減少（前年度比▲5.8%、前年度差▲2,109 千 kl）と電力用 C 重油の減少等による C 重油需要の大幅な減少（前年度比▲31.0%、前年度差▲2,065 千 kl）により、国内の燃料油需要は前年度比▲4.5%となった。
- ・ 働き方改革等による定期修理の長期化や主要装置のトラブル等で稼働率が低下し、製油所の設備稼働状況を表す換算通油量は前年度比▲4.5%、原油処理量も前年度比▲6.9%となった。

- ・ 石油業界として省エネ対策によるエネルギー消費、すなわち CO₂ 排出の削減に取り組んでおり、2010～2024 年度に導入した対策の積み上げにより 180 万トンの CO₂ 排出削減に寄与している。
- ・ 製油所のエネルギー消費量が大きい主要装置の停止期間の増加等に伴う換算通油量の減少（前年度比▲4.5%）および製油所の省エネ努力（▲180 万 t-CO₂）などから CO₂ 排出量は減少（前年度比▲5.1%）となった。
- ・ なお、2030 年度目標に対する進捗率が 99.0%と進行しているが、2024 年度の CO₂ 排出量の実績は、建設業への働き方改革の施行等による定期修理の長期化や主要設備の稼働低下といった特殊要因の影響がある。製油所では、安定供給の責務を全うするため、2024 年度のこうした状況に対してスポット的な製品輸入の増加（前年度比+4.8%）等により対処した。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るため、安定稼働の実現に向けた努力を継続している。製油所の CO₂ 排出量には、こうした需給動向や設備の稼働状況といった複数の要素が影響を及ぼすため、2030 年度目標達成に向けては注視が必要と考える。

（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実績値÷①実績値×100－100	▲27.6%
	【昨年度比】 ＝④実績値÷③実績値×100－100	▲5.1%
進 捗 率	【基準年度比】 ＝（①実績値－④実績値）／（①実績値－②目標値）×100	99.0%
	【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-CO₂

要 因	1990 年度 ⇒ 2024 年度	2005 年度 ⇒ 2024 年度	2013 年度 ⇒ 2024 年度	前年度 ⇒ 2024 年度
経済活動量の変化	6.3%	▲39.5%	▲35.3%	▲4.6%
CO ₂ 排出係数の変化	0.7%	0.3%	▲0.5%	0.2%
経済活動量あたりのエネルギー使用量の変化	▲13.2%	3.9%	3.5%	▲0.9%
CO ₂ 排出量の変化	▲189 万 トン ▲6.3%	▲1,233 万 トン ▲35.2%	▲1,112 万 トン ▲32.2%	▲157 万 トン ▲5.2%
【要因分析の説明】				
・ 2024 年度の CO₂ 排出量は 2,921 万 ton である。 ・ 【1990 年度→2024 年度の変化】 1990 年度(3,110 万 ton)より、約 189 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：▲13.2%)が大きく寄与していることが判る。 ・ 【2013 年度→2024 年度の変化】 2013 年度(4,033 万 ton)より、約 1,112 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：▲35.3%)が大きく寄与していることが判る。 ・ 【2023 年度→2024 年度の変化】 2023 年度(3,078 万 ton)から約 157 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：▲4.6%)が寄与していることが判る。 なお、この 2023 年度→2024 年度の経済活動量(換算通油量)の減少について、2024 年度はエネルギー消費量の大きい主要装置の停止期間の増加が一因になっている。 また、経済活動量の変化に加え、製油所の省エネ努力によるエネルギー消費量の削減等の複数の要因が CO₂ 排出量の減少に寄与している。 (詳細は、(2) 排出実績における考察を参照)				
※ 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 CO₂ 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(CO₂ 排出量の変化)は、一般的な変化率と必ずしも一致しない。 ※ CO₂ 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。 ※ 工業プロセスからの排出量は含まず。 ※ 四捨五入の関係で合計値が合わないことがある。 ※ 購入電力の CO₂ 排出係数はクレジット反映後を使用している。				

(5) 目標達成の蓋然性

自己評価	
☐ 目標達成が可能と判断している・・・①へ ☒ 目標達成に向けて最大限努力している・・・②へ ☐ 目標達成は困難・・・③へ	
① 補足	目標達成に向けたこれまでの取組み
	-
	今後予定している追加的取組の内容・時期
	-
	(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
② 補足	目標達成に向けたこれまでの取組み
	毎年度継続的に省エネ対策を行っており、2010 年度～2024 年度までの CO ₂ 削減量は 180 万トン。主に取組んでいる省エネ対策としては、以下の通り。 ・ 熱の有効利用に関するもの ・ 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
	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(計画段階も含む)の省エネ対策による CO ₂ 削減効果は、2025 年度において約 8.2 万トンである。 ・ 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。
	目標達成に向けた不確定要素/目標達成のために要望する政策
	【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 CO ₂ 排出量に大きな影響を与える。 【目標達成のために要望する政策】 製油所では石油危機より、省エネ対策に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、足下の状況踏まえて大型の省エネ対策の投資判断を行いにくい環境にあることから、政府からの省エネ補助金等による継続的な支援を希望する。
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/目標達成のために要望する政策
	-
	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 ₂ 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 2024 年度 180 万トン	・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。 ・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、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。
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、2010～2024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、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。

(7) 実施した対策、投資額と削減効果の考察

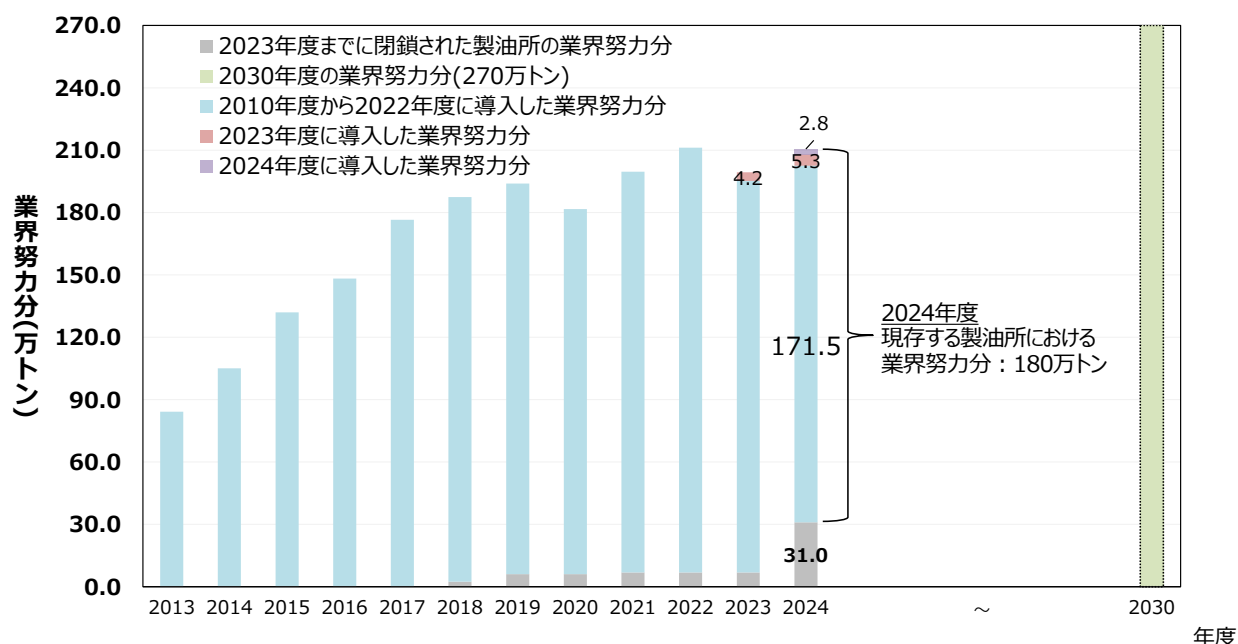
年度	対策	投資額 (億円)	年度当たりの エネルギー削減量 (原油換算万 kl /CO ₂ 削減量 (万トン)	設備等の使用期間 (見込み)
2024 年度	熱の有効利用に関するもの	17	1.9/5.1	—
	高度制御・高効率機器の導入に関するもの			
	動力系の効率改善に関するもの			
	プロセスの大規模な改良・高度化に関するもの			
2025 年度以降※	上記区分と同一	—	2.5/6.7	—

※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 3 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。

【2024 年度の取組実績】

(取組みの具体的事例)

省エネ対策による CO₂ 削減量 (業界努力分) の推移



- ・ 2010～2024 年度の間に 1,463 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 2024 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 180 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。
 - ・ 2024 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。
 - 熱交換器能力増強
 - 無段階容量調節装置の設置
 - ・ 2010～2024 年度に導入した対策の積み上げによる 2024 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：95 万トン（53%）
 - 高度制御・高効率機器の導入に関するもの：35 万トン（20%）
 - 動力系の効率改善に関するもの：18 万トン（10%）
 - プロセスの大規模な改良・高度化に関するもの：32 万トン（18%）
- ※ 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。（2024 年度採択件数：2 件）

【2025 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、2025 年度において約 8.2 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 取組み	☐ 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みを検討する ☐ 商品の販売等を通じたクレジット創出の取組みは考えていない
個社の取組み	☒ 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みをおこなっている ☐ 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みをしていない

【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	物流における CO ₂ 排出量のオフセットを目的として、燃料油の使用に伴い発生する CO ₂ 排出量をカーボンクレジットでオフセットした燃料の導入を実証。2025 年夏頃までに北海道すべての運送会社・タンクローリーへの導入を目指す（2024 年 10 月）。 （ https://www.idemitsu.com/jp/news/2024/241010_1.pdf より要約）
クレジットの活用実績	北海道で燃料油を配送するタンクローリー（対象：21 台）から発生する CO ₂ 排出量をオフセット

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 GHG 排出量について、カーボンクレジットでオフセットした燃料を、特約店・販売店向けに販売（2024 年 11 月）。 （ https://www.eneos.co.jp/information/upload_pdf/20241119_01_01_0944355.pdf より要約）
クレジットの活用実績	-

活用クレジットの種別	ボランティアカーボンクレジット
プロジェクトの概要	販売する燃料油の利用時等で排出する CO2 を J-クレジット制度を活用してオフセットし、脱炭素への取組を支援する。(2024 年 10 月) (https://www.cosmo-energy.co.jp/ja/information/press/2024/241022-01.html より要約)
クレジットの活用実績	実証の第一弾として、バージ船から発生する CO2 排出量のオフセット

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	他社と協業し、DX 技術を活用して牛・豚の排泄物管理の過程で生じた一酸化二窒素 (N2O) の排出量を算定し、飼養管理により削減した N2O 削減量を J-クレジットとして認証する J-クレジット創出プロジェクトが J-クレジット認証委員会により承認 (2024 年 9 月および 2024 年 11 月)。 (https://www.hd.eneos.co.jp/news/release_information/upload/20240911_01_01_1190263.pdf https://www.hd.eneos.co.jp/news/release_information/upload/20241126_01_01_1190263.pdf 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	公益社団法人 ふくしま緑の森づくり公社との共同で、ふくしま緑の森づくり公社が管理する森林を登録対象地とした、J-クレジット共創プロジェクトを実施。森林経営活動のプロジェクト登録申請が承認され、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 (2025 年 4 月)。 (https://www.eneos.co.jp/information/20250418_03_01_1040009.pdf 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み

☐ 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

○○年○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 CO₂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	2024 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	58,483	59,865
CO ₂ 排 出量 (t-CO ₂)	5,823	5,606	5,564	4,768	4,449	4,234	3,849	3,410	1,929	2,089	1,860	1,763
床面積 あたりの CO ₂ 排出量 (kg- CO ₂ /m ²)	83.7	80.2	79.0	66.2	63.8	60.7	53.4	61.6	32.3	35.6	31.8	29.4
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	37,447	39,032	36,381
床面積 あたり エネル ギー消 費量 (GJ/m ²)	1.30	1.27	1.28	1.10	1.08	1.01	0.92	1.02	0.65	0.64	0.67	0.61

【2024 年度の取組実績】

（取組みの具体的事例）

- ・ 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（6.4%）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 排出量増加の要因

	増減量 (t)	寄与割合
CO ₂ 増減量（合計）	▲97	▲5.5%
購入電力原単位による寄与	▲18	▲1.0%
床面積による寄与	33	1.9%
床面積あたりのエネルギー消費量による寄与	▲113	▲6.4%

(10) 物流における取組み

□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

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、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。 ・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。
--

物流からのCO₂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	2024 年度
輸送量 (万トン)												
CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂)	103	102	107	105	97	96	95	95	98	90	81	80
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	35.0	36.3	33.2	29.8	29.6
輸送量あたり エネルギー 消費量 (l/トン)												

【2024 年度の取組実績】

- ・ 2024 年度の運輸部門におけるエネルギー消費は約 29.6 万 KL（原油換算）で、2023 年度の 29.8 万 KL から約 0.2 万 KL（原油換算）の微減に留まった（2023 年度比▲0.7%）。
- ・ 燃料油需要の減少（2024 年度需要：2023 年度比▲4.5%）はあるものの、前年度と比較して主要装置の定修が長期間にわたったことを背景に、製品の基地間転送の増加等が見られた。
- ・ 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。

（取組みの具体的事例）

（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	
	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	最新技術も活用しながら、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 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 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	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。 【GF-6】 現在、省燃費性能が高い「ILSAC GF-6A/6B」に適合した製品が市場に広まっている。 【GF-7】 ILSAC GF-6 より高い省燃費性・エンジン保護性を保証する新たな規格が 2025 年 3 月に設定。
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^{※1}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 を対象とした規格。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。燃費試験法における運転モードの方式によって、表記が追記される改正が 2025 年 3 月に行われている。（JASO M366 の省燃費性試験に合格したオイルは GLV-2A、JASO M365 の省燃費性試験に合格したオイルは GLV-2B と表記）
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

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） （2024 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」	・ 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	2006 年度から 2024 年度までに約 70.3 万台が導入され、これにより CO ₂ 削減効果は年間約 11.7 万 ton と見込まれる。	—

※ 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 58.3 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

【2024 年度の取組実績】

（取組みの具体的事例）

- ・ 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。
- ・ 分散型エネルギー機器の特性を踏まえ、自治体主催の総合防災訓練等にて機器展示・説明等を行っている。

(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

家庭部門での取組み
特になし。
国民運動への取組み
各社にて以下に代表される取り組みを推進している。 ・ 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）
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

(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）。

- ・ 国内でのバイオ燃料導入拡大に向け、車両への影響を確認するための燃料品質評価と、これに対応した車両規格の策定を並行して進めている。

（詳細については、【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】「内燃機関（エンジン）の CO2 削減に資する燃料開発」を参照）

【2025 年度以降の取組予定】

(2030 年に向けた取組み)

(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。

【第3の柱】国際貢献の推進

(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	貢献の概要 算定根拠	削減実績 (推計) (2024 年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2030 年度)
1	液化水素の海上輸送 (MENA)	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	—	—
2	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	—	—
3	C02 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 C02 の石油化学製品等への転換	—	—
4	SAF 生産 (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	—	—
5	地球温暖化ガス低減技術の共同検討 (ベトナム)	石油分野における地球温暖化ガス低減技術の共同検討	—	—
6	バイオマス利用 (カンボジア)	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	—	—
7	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	0 (システム導入前のため)	72, 400t-C02/y 2022-24 年度診断結果を基に算出。
8	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 (Steam System Optimization: SSOP) のパイロット事業	0 (システム導入前のため)	208, 200t-C02/y 2023-24 年度診断結果を基に算出。
9	ゴム植林による C02 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 C02 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	—	—
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 (ベトナム)	—	—

【2024 年度の実績】

(取組みの具体的事例)

基盤整備事業

・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)

- ・ 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
日本が有する世界トップ水準の水素関連技術を、サウジアラビアを中心とした MENA 地域へ活用することにより、当該地域において液化水素の海上輸送という新たな事業を成立させることを目的とした調査を実施した。相手国企業と事業進捗・経済性他の認識合わせを行い、MENA 諸国での製造・輸出拠点としての可能性について調査を行った。
- ・ 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
オマーン国営企業の研究者を日本国内のソルガムテスト栽培地に招聘し、日本の研究者とソルガムからの SAF 生産のフィージビリティについて意見交換を行った。オマーン側から油田随伴水処理地域等でソルガムをテスト栽培する提案があり、日本国内企業にてテスト栽培の実施可能性を検討した。
- ・ インドネシアにおける CO2 改質技術の深化
高濃度の CO2 を含有する天然ガスを原料として化学品を製造する技術を、インドネシア国内のガス田に適用した場合の事業性を、CAPEX、OPEX、Profit 等の項目について定量評価した。その結果、一部の化学品を合成するケースにおいて、事業性が高いことが示された。
- ・ 砂糖黍残渣（バガス）を原料とする SAF 生産の事業性検討
砂糖黍バガスを用いて SAF を生産した場合の経済性について評価を進めるとともに、原料から SAF 供給に至るまでのバリューチェーンの構築を検討した。また、他の原料を用いた場合の SAF 製造の可能性を検討した。
- ・ 石油分野における地球温暖化ガス低減技術の共同検討
石油部門に適用可能な日本のカーボンニュートラル関連技術（SAF、水素、CCS、省エネルギー等）について、ベトナム石油企業と情報を共有した。ベトナム石油企業の技術者を日本に招聘し、カーボンニュートラル関連施設の視察を行った。
- ・ 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
カシューナッツ殻から効率的にカシューナッツリキッド（CSNL）を抽出し、カシューナッツ殻及び CSNL のバイオマスとしての利用を目指す。CSNL を抽出する加熱条件を検討し、CSNL 分析方法を確立した。また、既存の小型加熱試験装置を使用してカシューナッツ殻からの最適な油回収条件の検討を行った。
- ・ 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
日本国内で既に効果が実証されている SSOP のサウジアラビア国内製油所でのパイロットプロ

ジェクトを実施した。モデルプラントの一部のエリアでの小規模 SSOP 診断を実施し、SSOP 診断提案導入サポートを行った。

- ・オマーン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

カウンターパート側の要望に基づき、マスカット製油所に加えてソハール製油所も対象とした上記システム診断と改善提案を実施した。省エネルギーと装置安定稼働につながるポテンシャルを確認した。

- ・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

ゴム原料やバイオマスとしての利用可能で地域への適用性が高いゴムの植林を通じて、ブルタミナと共同でゴム植林による CO2 ボランタリー・クレジットの創出を目指す。事業に関する協定書について、カウンターパート側の合意が得られて調印式を行った。ボランタリー・クレジットに加え、インドネシア国内で始まったカーボンクレジット制度 (SRN) も視野に入れて検討を進める。

- ・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 LPG 産業の課題とされている LPG ボンベの需要家への受け渡しの最適化のため、日本で用いられているバーコードによるボンベの流通管理の有効性について検証している。実証試験の準備状況を確認し、必要なシステムの改良を行った。現地販売店に向けて実証試験の説明会を開催し、試験を継続した。



【2025 年度以降の取組予定】

(2030 年に向けた取組み)

- ・インドにおけるグリーン水素の液化・海上輸送に関する予備調査 (インド)
- ・ゼオライト膜を用いた CO2 回収・資源化技術導入の可能性調査 (サウジアラビア)
- ・合成ガスからの SAF 一段式製造技術導入の可能性調査 (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 (オマーン)
- ・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)
- ・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)
- ・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 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)

(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み)

昨今の中東産油産ガス国・東南アジア諸国等でのカーボンニュートラル及びエネルギートランジション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、基盤整備事業の実施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見られる。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。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）

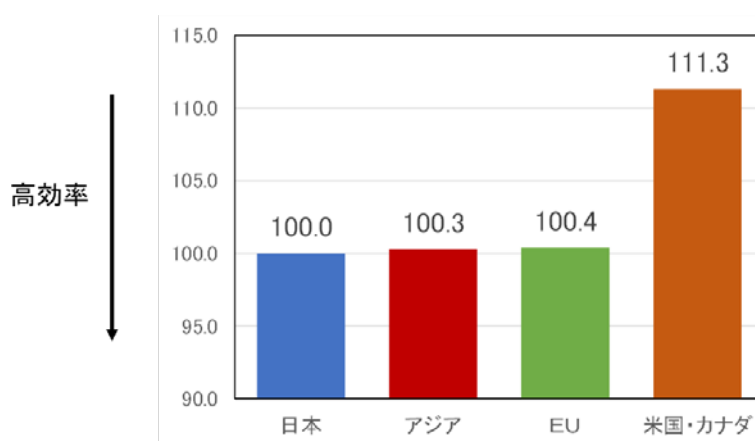
製油所におけるエネルギー使用効率の国際比較

（内容）

- ・ 製油所のエネルギー効率の国際比較を下图に示す。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CO ₂ 削減に資する燃料開発	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 ₂ 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」に取り組みます。														
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CO2削減に資する燃料開発	研究開発 実証事業 石連・自工会の業界共同研究を推進中												・将来の燃料レシピとそのCO2削減量の推定が完了 ・本推定も基に、国の補助を受け、A0I2-PJとして自動車用バイオ燃料の導入拡大に向けた燃料規格に関する検討を進展中
(2)③	持続可能な航空燃料(SAF)の供給・製造技術開発													・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 ・その他にも、20年度度後半に国産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)	社会実装を含む実用化に向けたチャレンジ												・GI基金で4つのPJが進展中 ・中規模実証試験における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完了。また、国内外におけるMCHサプライチェーン技術の確立に向け、取組が進行中
(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。本事業にて建設した実証プラント(1BPD)の運転を開始
(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※1や廃プラ※2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													・2024年度は製油所等由来のCO2排出を対象としたCCSプロジェクトについて、計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														

(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

【2024 年度の取組実績】

(取組みの具体的事例)

1. 内燃機関(エンジン)のCO₂削減に資する燃料開発

○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-PJ)

石油連盟と(一社)日本自動車工業会(自工会)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CO₂削減を目指した共同研究を行ってきた。

ガソリン研究では、2023 年度までの研究で、将来の高効率エンジンに組み合わせる燃料基材として、高オクタン価かつ燃焼速度が大きいエタノールが有効であることが確認できていたため、2024 年度はエタノールの使いこなしに関する各種検討として、含酸素化合物混合の先行市場導入に対応した課題点等の影響確認、「軽質オレフィン強調」と「含酸素化合物混合」の個別効果の定量的解析等を行った。

軽油研究では、将来的に合成燃料やバイオ燃料の導入時に燃料基材として見込まれるパラフィン系基材に着目し、2024 年度は軽油にパラフィン系基材を低濃度で混合する際の濃度限界の検討や高濃度利用の際の課題の確認等を行った。

なお、本 A0I-PJ において、将来の燃料レシピとそのCO₂削減量の推定ができたこと、当該高

効率エンジンと燃料の社会実装には時間がかかること、及び次世代燃料導入期の課題整理を優先的に行うべきであることから、2024 年度までの石油連盟・自工会の業界共同研究となる A0I-PJ で得られた成果も基に、2025 年度から A0I2-PJ へ発展的移行し、自動車用バイオ燃料の導入拡大に向けた燃料規格に関する検討について取り組んでいる。

(https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/e_fuel/shoyoka_wg/pdf/007_03_00.pdf P. 19 参照)。

本検討は、経済産業省 非化石エネルギー等導入促進対策費補助金（次世代燃料生産・利用技術開発事業費のうち、合成燃料（e-fuel）等導入促進事業）※の支援により取り進めている。

※2025 年 7 月採択

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 の大規模製造設備の竣工式を堺製油所で 2025 年 3 月 6 日に実施。原料調達～製造～需要家までのサプライチェーンにて国際的な持続可能性認証（ISCC CORSIA 認証）を取得し、年間約 3 万キロリットルの SAF の供給を目指す。2025 年度から国内エアラインおよび海外エアラインへの供給を開始し、日本初の国産 SAF サプライチェーンの構築が実現。

(<https://www.cosmo-energy.co.jp/ja/information/press/2025/250307-01.html>

https://www.nedo.go.jp/koubo/FF3_100312.html

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/saf/pdf/006_04_00.pdf 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 AT（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（約 10 万 KL／年）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 2029 年度。

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

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

https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/green_innovation/energy_structure/pdf/027_09_00.pdf より要約)

【経済産業省 脱炭素成長型経済構造移行推進対策費補助金（持続可能な航空燃料（SAF）の製造・供給体制構築支援事業）】

○ バイオエタノールを原料とする SAF-ATJ 製造事業〔コスモ石油〕

坂出物流基地の敷地や既存アセット等のポテンシャルを生かし、さらなる次世代エネルギー、

次世代事業の可能性について検討を行い、安定した SAF のサプライチェーン構築及び事業創出を目指す。2029 年以降同地において、年間約 15 万キロリットルの SAF 及び年間約 1.7 万キロリットルのリニューアブルディーゼル(RD)の製造および供給を目指す。

(<https://www.cosmo-energy.co.jp/ja/information/press/2025/250221-01.html> より要約)

○ 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等の廃棄物や、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>

https://www.idemitsu.com/jp/news/2024/250221_2.pdf より要約)

○ 和歌山製造所における持続可能な航空燃料 (SAF) の製造に関して [ENEOS]

建設フェーズへ進むための基本設計を三菱商事と共同で実施。和歌山製造所における大規模な SAF の製造設備導入・既存設備の改造を行い、2028 年度以降に年間約 30 万トン (40 万 KL) の SAF を中心に、一部ナフサや軽油留分の製造を想定。

(https://www.eneos.co.jp/newsrelease/upload_pdf/20250221_01_01_0944355.pdf

https://www.eneos.co.jp/newsrelease/upload_pdf/20250221_02_01_0944355.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 [太陽石油]

沖縄事業所の設備・遊休地を活用し、SAF および RD の製造・供給体制の構築に取り組む。Ethanol to Jet (ETJ) 技術を活用した年間 20 万 KL の SAF および RD の製造を想定し、2028 年度末までの設備完工及び 2029 年度からの供給開始を目指す。

(<https://www.taiyooil.net/news/2023/saf.html>

<https://www.taiyooil.net/news/2025/24-080.html> より要約)

3. CO₂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。川崎臨海部や水島コンビナートでの水素供給を検討している。事業期間は 2021 年度～2030 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。

国内外における MCH サプライチェーン技術の確立に向け、次の取組を実施。MCH 製造装置およ

び MCH 脱水素装置のプロセスライセンサーの選定を完了。MCH 製造拠点の候補サイトである豪州及び東南アジアから候補地を 1 箇所選定中。また、海外で製造された MCH を国内で処理する技術の確立に向け、当社製油所の候補地（川崎製油所・水島製油所・大阪事業所）から 1 箇所を選定。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。すでに 2023 年 3 月～9 月の間にオーストラリアにて実証プラントの運転評価を行い、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。今後、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：250Nm³/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。

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

https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/green_innovation/energy_structure/pdf/024_06_00.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：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ディ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。

2024 年 6 月に小規模プラント建設を完了。7 月から試運転を開始し、10 月から 100%ロードでの定格運転に移行している。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 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.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/green_innovation/energy_structure/pdf/027_08_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、一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター等]

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、最終年度となる 2024 年度は産総研つくば西事業所に共電解と FT 合成からなる一貫製造ベンチ試験機を導入・設置し、CO₂ を原料とした実証運転を行った。プロセス条件の最適化により製造効率 50%の達成に目途をつけるとともに、将来に向けたスケールアップ検討を実施した。得られた FT 合成粗油の製品化検討においては、規格適合燃料を効率良く処理する方法を提案し、燃焼性評価を実施した。

2025 年度からは先進的な合成燃料製造技術の実用化を目指した第 2 期 NEDO 事業を開始し、上記の前身事業の更なる効率化とスケールアップを行う。また、将来の市場形成に向けた e-fuel の品質規格・認証制度に係る調査・分析を進める。

5. 廃プラリサイクル等の推進・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】

- 使用済タイヤ（廃ゴム）からの化学品製造技術の開発 [ENEOS]

使用済タイヤを精密熱分解して得られる分解油を石化原料（ナフサ等）化し、この石化原料から合成ゴムの素原料（ブタジエン等の化学品）を高収率に製造するケミカルリサイクル技術の社会実装に向けた実証実験を行う。事業期間は 2021 年度～2030 年度。

2024 年度より応用技術の開発に着手している。2030 年までに量産を想定した大規模実証試験を実施し、その後、早期の事業化を進める。

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

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
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等]

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。NEDO 事業で、事業期間は 2020 年度～2024 年度。最終年度である 2024 年度は、開発した触媒の性能をスケールアップ条件で確認した。

【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。三菱ケミカルと共同で年間 2 万トンの設備能力を備えた廃プラスチックの油化工場を茨城県鹿島地区に建設し、2024 年度 11 月上旬に完工済。コミッショニング後の 25 年 1 月試運転時に不具合発生も、補修ならびに対策後、3 月下旬に原料プラを再導入しプラスチック分解油の留出を確認。現在は試運転を継続しており製油所処理用のサンプル採取/評価後の鹿島での分解油処理は 2025 年 11 月を予定。

(https://www.eneos.co.jp/newsrelease/20210720_01_01_2006437.pdf

https://www.hd.eneos.co.jp/news/eneosways/articles/20250123_01_cc04/

https://www.mcgc.com/kaiteki_solution_center/oursolution/17.html 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」や「リニューアブル燃料油」の生産を目指す。市原事業所（千葉事業所の隣接地）に油化ケミカルリサイクル装置（使用済みプラスチック処理能力：2 万 t/年）を建設し、使用済みプラスチックの再資源化を目指す。事業所の完工および装置の商業運転開始は 2025 年度下期を予定。

(<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/2024/240830_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 事業実施に係る設計作業等 [ENEOS]

瀬戸内・九州地域で 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、九州西部沖の海域帯水層に貯留する CCS 事業を 2030 年代初頭に開始することを目指す。2023 年度に実施した事業性調査に引き続き、2024 年度より CO₂ 分離回収・輸送・貯留に関する設備の詳細検討によるプロジェクト精度向上及びコスト削減の検討、試掘調査に向けた事前調査や長納期資機材の調達、貯留層評価等を実施する。

(https://www.eneos.co.jp/newsrelease/upload_pdf/20241015_01_01_1040009.pdf

https://www.jogmec.go.jp/news/release/news_10_00191.html より要約)

○ 北海道 苫小牧地域（帯水層）における CCS 事業実施に係る設計作業等〔出光興産〕

2023 年度の事業性調査に引き続き、苫小牧エリアにおいて「CCS バリューチェーンにおける設計作業」および「CO₂ 貯留予定地の貯留ポテンシャル評価作業」を実施する。「CCS バリューチェーンにおける設計作業」として、CO₂ の分離・回収、輸送、貯留に関して、事業実施判断に向けて具体的な技術検討を進める。また、「CO₂ 貯留予定地の貯留ポテンシャル評価作業」として、JAPEX が試掘に係る準備作業（試掘作業用地の造成工事等）、試掘作業に係る資機材調達・保管計画の策定、試掘井掘削作業、試掘によって得られたデータの分析・評価作業を進める。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/2024/241015_1.pdf

https://www.jogmec.go.jp/news/release/news_10_00191.html より要約)

○ マレーシア マレー半島沖南部 CCS 事業の事業実施に係る設計作業等〔コスモ石油〕

2030 年度までの CO₂ 貯留開始に向け、堺泉北エリアで運営する堺製油所および堺港発電所から排出される CO₂ を分離・回収し、堺港発電所にて共同で液化・貯蔵したのちコスモ石油の棧橋より貯留地に出荷するまでの CCS バリューチェーンの設計作業を実施する。

(<https://www.cosmo-energy.co.jp/ja/information/press/2024/241010-01.html>

https://www.jogmec.go.jp/news/release/news_10_00191.html

<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)

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 CO₂ 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、ペトロリオミクス技術や 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、CO₂ の大幅削減を目指す。経産省事業で、事業期間は 2021～2025 年度。

2024 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 モデルの精度改善、②開発した原油・留分性状予測 AI モデルの既存市販モデルとの比較と予測精度改善策の立案、③低炭素原料油 3 種類の追加評価、④植物油のモデル化合物を用いて作成した RFCC 共処理反応生成物予測モデルが実際の植物油にも適用可能であることを確認、⑤低炭素原料の成分分析装置（液体クロマトグラフ／飛行時間型質量分析装置；LC-TOF MS）の導入などが挙げられる。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。

2025 年度は、製油所の脱炭素化研究開発事業として、これまでに開発した技術の改良・検証を行うとともに、バイオマス由来の原料油の成分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)

【2025 年度以降の取組予定】

(2030 年に向けた取組み)

- ・【2024 年度の実績】に記載の通り、それぞれの革新的技術開発の取組を進める。

(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み)

「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、【2024 年度の実績】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、取組を進める。

■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・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) 土壌汚染対策法

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、水質汚濁防止法：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、政府には環境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>)

その他の取組み・特記事項

(1) CO₂以外の温室効果ガス排出抑制への取組み

- ・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。2024 年度の排出量は CO₂換算で約 20 万トンであった。

(2) その他の取組み

①第三者評価委員会からの指摘・要望事項への対応

(ベンチマーク制度、トップランナー制度、SBT (Science Based Target) への取組み等)

・ベンチマーク制度への取組

石油精製業では省エネ法ベンチマーク指標等として以下を設定している。

＜「工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準」における石油精製業のベンチマーク指標＞

石油精製工程におけるエネルギー使用量を、当該工程に含まれる装置ごとの通油量に当該装置ごとの世界平均等を踏まえて適切であると認められる係数を乗じた値の総和として得られる標準エネルギー使用量にて除した値

＜目指すべき水準＞0.876 以下

出所：

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/enterprise/overview/laws/data/pdf_001.pdf

②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

・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り組みについては、【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)

③その他

—