

石油業界のカーボンニュートラル行動計画フェーズⅡ目標

		計画の内容
1. 国内の企業活動における2030年の削減目標	目標	<p>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※1~4</p> <p>※1 原油換算100万KLは約270万tCO₂に相当</p> <p>※2 目標達成には政府の支援措置が必要な対策を含む</p> <p>※3 内需の減少等による製油所数の減少や生産プロセスの大幅な変更など業界の現状が大きく変更した場合、目標の再検討を視野に入れる。2015年以降、約5年毎に目標水準の評価を行う</p> <p>※4 個々の省エネ対策箇所について、稼働実績を反映したBAU（追加的対策がない場合）からのエネルギー削減量を把握し、これを業界全体で積み上げ、目標達成を判断する。</p>
	設定根拠	<p>既存最先端技術の導入や近隣工場との連携等により、世界最高水準のエネルギー効率の維持・向上を目指す。2030年度に向けた省エネ対策の見通しは以下の通り。</p> <p>(1) 熱の有効利用・・・原油換算50万KL</p> <p>(2) 高度制御・高効率機器の導入・・・原油換算12万KL</p> <p>(3) 動力系の効率改善・・・原油換算20万KL</p> <p>(4) プロセスの大規模な改良・高度化…原油換算18万KL</p>
2. 低炭素/脱炭素製品・サービス等による他部門での削減		<p>(1) 石油製品の輸送・供給段階</p> <p>① 物流の更なる効率化（油槽所の共同利用、製品の相互融通推進、タンクローリーの大型化等）</p> <p>② 給油所の照明LED化、太陽光発電設置 等</p> <p>(2) 石油製品の消費段階</p> <p>① 高効率石油機器の普及拡大 停電時も利用可能な高効率給湯器（自立防災型エコフィール）等の普及拡大に取り組む</p> <p>② 燃費性能に優れた潤滑油の普及</p> <p>③ 持続可能性や安定供給をふまえたバイオ燃料の利用 2030年度に向けたバイオ燃料の利用に関しては、持続可能性などを巡る国際的な動向、次世代バイオ燃料の技術開発の動向、及び今後の政府の方針をふまえ、改めて検討する。（2022年度に向けては、原油換算50万KL（エネルギー供給構造高度化法の目標量）を達成するよう、政府と協力してETBE方式で取り組みを進めていく。）</p>
3. 海外での削減貢献		<p>世界最高水準のエネルギー効率を達成したわが国石油業界の知識や経験を、途上国への人的支援や技術交流で活用していく。</p>
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・導入		<p>(1) 石連カーボンニュートラルビジョンの一部として策定した「革新的技術のアクションプラン」に政府の支援を得つつ取り組む。</p> <p>(2) カーボンニュートラルへ向けたトランジションを想定して、2030年に向けて、石油の高度利用かつ有効利用や、持続可能な再生可能エネルギーの導入につながる技術開発に取り組む。</p> <p>① 製油所のグリーン化研究開発事業（原油等成分予測技術による制御効率化・ファウリング防止等）</p> <p>② 炭酸ガス分離・回収、地下貯蔵技術（CCS）</p>

◇ 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）

- 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）

昨年度 WG での指摘事項、事前質問	検討状況
現時点で 2030 年目標の見直しは予定されていないようですが、2050 年のビジョンに向けて目標見直しは検討されていますか。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 目標未達の状況にある中で、足下では、構造的な国内燃料油需要の減少見込み、2020～2021 年度のコロナ影響による需要減、ウクライナ情勢の緊迫化が重なり、2022 年度以降、こうした影響が国内外の燃料油需要にどのような影響を及ぼすかを見通すことが困難な状況であることから、今年度は目標を見直すべきとの結論に至らなかった。 ・ 来年度に向け、構造的な燃料油需要の減少や、2050 年カーボンニュートラルに向けた Scope3 対策の進展状況等も考慮した上で、目標のあり方を含めた見直し検討を実施することとした。

◇ 2030 年以降の長期的な取組の検討状況

- ・ 石油連盟は、2021 年 3 月に、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。また、CO2 フリー水素、合成燃料、CCU(カーボンリサイクル)などの「革新的技術開発」に挑戦するアクションプランも策定した。
- ・ 2022 年 7 月には、革新的技術開発の取組状況の進展をふまえ、技術開発に関する内容の改訂を実施した

石油業界における地球温暖化対策の取組

2022年11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) 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 18.6兆円	団体企業 売上規模	売上高 18.2兆円	参加企業 売上規模	売上高 16.8兆円
エネルギー 消費量	13,229 ^{※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	13,229 (原油換算千kl)

※1 業界の概要は2022年3月末時点。市場規模・売上規模・エネルギー消費量は2021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に得るため、示すことができない。

(3) 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)

(4) 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 ^{※2} (2010年度)	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)	2021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 製油所製造所を所有している企業のみを対象として算出。

※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。

(カバー率の見通しの設定根拠)

- ・ 現在のカバー率100%を維持するよう努める。

② カバー率向上の具体的な取組

(取組内容の詳細)

- ・ 特になし。

(5) 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
エネルギー削減量	<input type="checkbox"/> 統計 <input checked="" type="checkbox"/> 省エネ法 <input checked="" 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 (換算通油量 ^{※1})	<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、低炭素社会実行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	<input type="checkbox"/> 統計 <input checked="" type="checkbox"/> 省エネ法・温対法 <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、低炭素社会実行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
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】

2022年5月～2022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、問題の無いことを確認した。

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。

II. 国内の企業活動における削減実績

(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 (2009年度)	2020年度 実績	2021年度 見通し	2021年度 実績	2022年度 見通し	2030年度 目標
エネルギー削減量 [原油換算万kl]	0	65.4	—	71.2	—	100
生産活動量 (換算通油量) [百万kl]	1,896	1,387	—	1,489	—	—
エネルギー消費量 [原油換算千kl]	16,328	12,658	—	13,229	—	—
内、電力消費量 (万kWh)	256,534	240,486	—	222,295	—	—
CO ₂ 排出量 (万t-CO ₂)	3,945 ※1	3,087 ※2	— ※3	3,236 ※4	— ※5	— ※6
エネルギー原単位 [原油換算kl/千kl]	8.61	9.13	—	8.88	—	—
CO ₂ 原単位 [kgCO ₂ /kl]	20.81	22.27	—	21.73	—	—

【電力排出係数】

	※1	※2	※3	※4	※5	※6
年度	2009	2020	—	2021	—	—
排出係数[kg-CO ₂ /kWh]	3.53	4.43	—	4.36	—	—
基礎/調整後/その他	調整後	調整後	—	調整後	—	—
発電端/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	<input type="checkbox"/> 基礎排出係数（発電端/受電端） <input checked="" type="checkbox"/> 調整後排出係数（発電端/受電端） 業界団体独自の排出係数 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 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） <input type="checkbox"/> 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） <input type="checkbox"/> 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	<input checked="" type="checkbox"/> 総合エネルギー統計（2020年度版、2030年度版） <input type="checkbox"/> 温暖化対策法 <input type="checkbox"/> 特定の値に固定 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 過年度の実績値（〇〇年度：総合エネルギー統計） <input type="checkbox"/> その他 <上記係数を設定した理由>

(2) 2021年度における実績概要

【目標に対する実績】

<2030年目標>

目標指標	基準年度/BAU	目標水準	2030年度目標値
エネルギー削減量	※	原油換算100万kl	原油換算100万kl

※ 2010年度以降のエネルギー削減量を目標としているため、取り組み開始年度（2010年度）の前年度（2009年度）をベース（ゼロ）としている。

目標指標の実績値			進捗状況		
基準年度実績 (BAU目標水準)	2020年度 実績	2021年度 実績	基準年度比 /BAU目標比	2020年度比	進捗率 *
※1	原油換算万 65.4kl	原油換算 71.2万kl	原油換算 +71.2万kl ※2	原油換算 +5.8万kl	71%

※1 2010年度以降のエネルギー削減量を目標としているため、取り組み開始年度（2010年度）の前年度（2009年度）をベース（ゼロ）としている。

※2 2010年度以降の省エネ対策による効果分、即ち未対策時（BAU）からの省エネ効果分を実績として計上するため、基準年度比=BAU目標比となる。

* 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】

	2021年度実績	基準年度比	2013年度比	2020年度比
CO ₂ 排出量	3,236万t-CO ₂	▲18.0%	▲19.8%	+4.8%

(3) BAT、ベストプラクティスの導入進捗状況

日本国内の製油所は、2016年に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）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。

【生産活動量（換算通油量）、エネルギー消費量、エネルギー原単位】

＜2021年度の実績値＞

- ・ 生産活動量（換算通油量）：1,489（百万kl）
基準年度（2009年度）比▲21.5%、2020年度比+7.4%
- ・ エネルギー消費量：13,229（原油換算千kl）
基準年度（2009年度）比▲19.0%、2020年度比+4.5%
- ・ エネルギー原単位：8.88（原油換算kl/千kl）
基準年度（2009年度）比+3.1%、2020年度比▲2.7%

＜実績のトレンド＞

実績値	2009年度※2	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	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
生産活動量(換算通油量) [百万kl]	1,787	1,696	1,387	1,489
エネルギー消費量 [原油換算千kl]	15,029	14,250	12,658	13,229
エネルギー原単位※1 [原油換算kl/千kl]	8.41	8.40	9.13	8.88

※1 単位：エネルギー消費量/換算通油量。

※2 2010年度以降の対策を計上するため、基準年を2009年度としている。

（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）

- ・ 2021年度のエネルギー原単位は8.88となり、2020年度のエネルギー原単位9.13と比べて0.25減少（2.7%改善）した。
- ・ 2021年度は、新型コロナウイルスの感染対策と経済活動の両立が進展し、2020年度に比べ国内の燃料油需要が増加（回復）、製油所の稼働率が上昇したことから、過年度（2010年度～2020年度）に導入した省エネ対策設備によるエネルギー削減量が回復（増加）、これに2021年度に新規導入した省エネ対策の効果加わることで、2020年度に比べエネルギー原単位が改善した。

＜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）

- ・ 2021年度のエネルギー原単位は8.88となり、2020年度のエネルギー原単位9.13と比べて0.25減少（2.7%改善）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「全社単純平均ー標準偏差」のラインが設定されている。

- ・ 2021 年度の全社単純平均は、前述のエネルギー原単位と同様、製油所の稼働率増加や省エネ対策により、前年度より改善したが、目指すべき水準には到達していない。

年度	2017	2018	2019	2020	2021
EBM(全社単純平均)	0.907	0.908	0.931	0.963	0.923

(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】

<2021 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) : 3,236万t-CO₂ (基準年度比▲18.0%、2020年度比+4.8%)

CO₂ 原単位 (単位: kg-CO₂/kl) : 21.73 (基準年度比+4.4%、2020年度比▲2.4%)

<実績のトレンド>

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	20.84	20.50	20.52	20.40

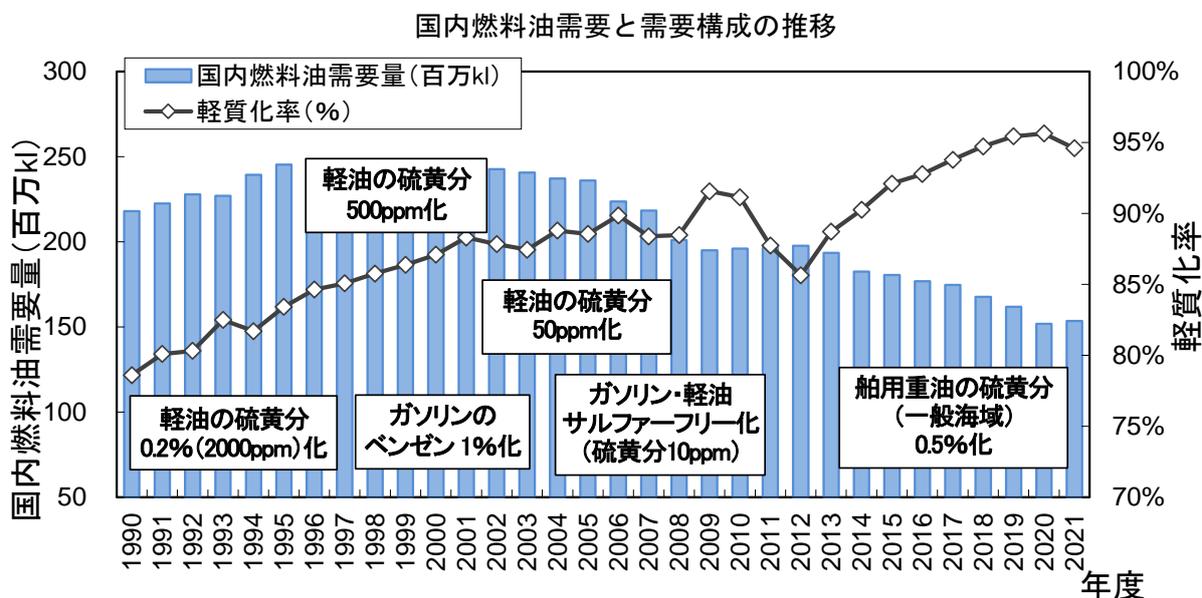
実績値	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度
CO ₂ 排出量(実排出量) [万 t-CO ₂]	3,682	3,439	3,087	3,236
CO ₂ 排出量(調整後) [万 t-CO ₂]	3,682	3,440	3,087	3,236
CO ₂ 排出原単位(実排出量) [kg-CO ₂ /生産活動量(換算通油量)kl]	20.60	20.28	22.27	21.73
CO ₂ 排出原単位(調整後) [kg-CO ₂ /生産活動量(換算通油量)kl]	20.61	20.28	22.27	21.73

(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

電力など燃料／エネルギー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。

- ・ 2021 年度の CO2 排出量は、新型コロナウイルスの感染対策と経済活動の両立が進展し、2020 年度に比べ国内の燃料油需要が増加（回復）したことから、生産活動量（換算通油量）も増加し、2020 年度から 149 万 t 増加した。



※ 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→2021 年度変化分		2020 年度→2021 年度変化分	
	(万 t-CO ₂)	(%)	(万 t-CO ₂)	(%)
事業者省エネ努力分	112	2.8%	▲86	▲2.8%
燃料転換の変化	18	0.5%	23	0.7%
購入電力の変化	26	0.7%	▲14	▲0.4%
生産活動量 (換算通油量) の変化	▲865	▲21.9%	226	7.3%

(エネルギー消費量)

	基準年度→2021 年度変化分		2020 年度→2021 年度変化分	
	(万 kl)	(%)	(万 kl)	(%)
事業者省エネ努力分	40	2.5%	▲37	▲2.9%
生産活動量 (換算通油量) の変化	▲350	▲21.4%	94	7.4%

(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、石油業界が目標指標とし、実際の省エネ対策により積み上げていく「エネルギー削減量」とは異なる。

- 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最大要因となっている。

(5) 実施した対策、投資額と削減効果の考察

【総括表】（詳細はエクセルシート【別紙6】参照。）

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)	設備等の使用期間 (見込み)
2021 年度	熱の有効利用に関するもの	84	2.1	—
	高度制御・高効率機器の導入に関するもの		0.2	—
	動力系の効率改善に関するもの		0.1	—
	プロセスの大規模な改良・高度化に関するもの		3.0	—
2022 年度 以降	—	—	—	—
	—	—	—	—
	—	—	—	—

【2021 年度の取組実績】

(設備投資動向、省エネ対策や地球温暖化対策に関連しうる投資の動向)

- 2010～2021 年度の間に 1,231 億円の投資を行い、着実にエネルギー削減量を積み上げている。

(取組の具体的事例)

- エネルギー削減量の 2021 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原油換算 71.2 万 kl となった。
- 製油所における省エネルギー対策は製油所内で広範囲に実施されており、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（スチーム及び電気）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・その他廃エネルギー回収設備の増設、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。
- 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。
- 2021 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、5EGタービンの1段動翼化、デソルター排水系改造による熱回収
 - WHB低圧化に伴う装置内改修、高効率パラキシレン吸着剤の導入及び空調設備の更新
 - 高効率コジェネ設備導入によるピーク電力対策事業
 - エチレンタンクのガス回収および空調設備の更新

(取組実績の考察)

- 2010～2021 年度に導入した対策の積み上げによる 2021 年度のエネルギー削減量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 : 原油換算36.9万kl (53%)
 - 高度制御・高効率機器の導入に関するもの : 原油換算12.8万kl (19%)
 - 動力系の効率改善に関するもの : 原油換算6.4万kl (8%)
 - プロセスの大規模な改良・高度化に関するもの : 原油換算15.3万kl (19%)
- ※ 四捨五入の関係で合計値が合わない場合がある。

【2022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。
- ・ なお、製油所では1973年の第一次石油危機以降、40年以上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効果は、2022年において原油換算2.0万KLである。

【IoT等を活用したエネルギー管理の見える化の取組】

- ・ 日本国内の製油所においては以下のような取組事例が挙げられる。
 - EII (Energy Intensity Index : エネルギー効率化指数)の見える化(リアルタイム値表示(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))を行い、諸条件(原料性状、運転モード等)に沿った過去の省エネチャンピオンデータを引用し、省エネ運転のサポートを実施。
 - ORTO (Real Time Optimizer)等の積極的な導入。

【他事業者と連携したエネルギー削減の取組】

- ・ 2000年度以降、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)に参画しており、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・統合運営事業等の取組事例がある。

【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。(2021年度採択件数 : 4件)

(6) 想定した水準（見通し）と実績との比較・分析結果及び自己評価

【目標指標に関する想定比の算出】

見通しは設定していない。

【自己評価・分析】

＜自己評価及び要因の説明＞

- 想定した水準を上回った（想定比＝110%以上）
- 概ね想定した水準どおり（想定比＝90%～110%）
- 想定した水準を下回った（想定比＝90%未満）
- 見通しを設定していないため判断できない（想定比＝－）

（自己評価及び要因の説明、見通しを設定しない場合はその理由）

- ・ エネルギー削減量については、単年度での見通しは行っていない。

（自己評価を踏まえた次年度における改善事項）

- ・ 特になし。

(7) 次年度の見通し

【2022 年度の見通し】

（見通しの根拠・前提）

- ・ エネルギー削減量については、単年度での見通しは行っていない。

(8) 2030 年度目標達成の蓋然性

【目標指標に関する達成率の算出】

* 達成率の計算式は以下のとおり。

$$\text{達成率【基準年度目標】} = \frac{(\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準})}{(\text{基準年度の実績水準} - \text{2030 年度の目標水準})} \times 100 (\%)$$

$$\text{達成率【BAU 目標】} = \frac{(\text{当年度の実績} - \text{当年度の実績水準})}{(\text{2030 年度の目標水準})} \times 100 (\%)$$

$$\text{達成率} = (\text{当年度の実績}) / (\text{2030 年度の目標}) \times 100 (\%) = 71.2 (\%)$$

（目標達成に向けた不確定要素）

- ・ 今後の国内燃料油需要量の減少が見込まれる状況下においては、製油所の閉鎖/規模縮小・設備の廃止/停止等、エネルギー削減量の減少影響が懸念されるため、毎年度のフォローアップにおいて進捗率を注視していく必要がある。

【自己評価・分析】

＜自己評価とその説明＞

- 目標達成

（目標水準を上回った要因）

（達成率が 2030 年度目標を大幅に上回った場合、目標水準の妥当性に対する分析）

- 目標未達

(目標未達の要因)

- ・ 現時点(2021年度末)では2030年度目標に到達していないが、引き続き、省エネ対策を継続することで、2030年度において目標を達成するよう、最大限取り組んでいく。・ 設備の廃止/停止等、エネルギー削減量の減少影響が懸念されるため、毎年度のフォローアップにおいて進捗率を注視していく必要がある。

(9) クレジットの取得・活用及び創出の実績・予定と具体的事例

【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

Ⅲ. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献

(1) 低炭素製品・サービス等の概要、削減見込量及び算定根拠

	低炭素製品・サービス等	削減実績 (2021年度)	削減見込量 (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2021年度末までに約58.3万台が導入され、これによるCO ₂ 削減効果は、年間約11.5万tonと見込まれる	

(当該製品・サービス等の機能・内容等、削減貢献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範囲)

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×累積導入台数

(2) 2021 年度 of 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はある。ラインナップは充実してきているが、経済環境や消費者の灯油離れ、ロックダウンによる部品供給不足等の影響もあり、近年の普及台数は伸び悩んでいる。

(3) その他の取組

① 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。
- ※ 2018 年度から 2022 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）。

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。

③ 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) 2022 年度以降の取組予定
上記取り組みを継続する。

IV. 海外での削減貢献

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 (2021年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2030年度)
1	製油所間の省エネルギーに関する技術交流ワークショップ (オマーン)	-	-
2	低炭素技術導入を目指すサウジアラビアにおけるSPHプロセスとSPERA水素システムの適用検討-2 (サウジアラビア)	-	-
3	石油分野におけるCO2低減技術の共同検討 (サウジアラビア)	-	-
4	アンモニア利用のための触媒反応器の開発 (サウジアラビア)	-	-
5	中東における水素液化事業に関する可能性調査 (UAE)	-	-
6	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)	-	-
7	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)	-	-
8	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)	-	-
9	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)	-	-
10	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) 2021 年度の取組実績

(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。2021 年度は、COVID-19 禍のため海外出張実施が困難となり、専門家派遣事業は実施不可となった。

(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。2021 年度は、COVID-19 禍のため海外出張実施が困難となり、受入研修事業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

主に中東および東南アジア諸国を対象として、カーボンニュートラルに関する日本の取り組みについて紹介した。

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
製油所間の省エネルギーに関する技術交流ワークショップ	オマーン
低炭素技術導入を目指すサウジアラビアにおけるSPHプロセスとSPERA水素システムの適用検討-2	サウジアラビア
石油分野におけるCO2低減技術の共同検討	サウジアラビア
アンモニア利用のための触媒反応器の開発	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
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
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
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
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)

- ・製油所間の省エネルギーに関する技術交流ワークショップ（オマーン）
オマーン 0Q 製油所全体の燃料ガス消費量削減を目的としたエネルギー効率改善等の議論のため、オンラインワークショップを開催した。
- ・低炭素技術導入を目指すサウジアラビアにおける SPH プロセスと SPERA 水素システムの適用検討-2（サウジアラビア）
水素キャリアである SPERA 水素システムの現在および将来に向けた経済性をサウジアラビアで実施する前提条件に基づいて、他のキャリアとの比較検討を実施した。
- ・石油分野における CO2 低減技術の共同検討（サウジアラビア）
既存燃料、内燃機関自動車以外も含めた Well to Wheel CO2 低減技術の開発、普及動向、両国での適用性を検討した。
- ・アンモニア利用のための触媒反応器の開発（サウジアラビア）
アンモニアから水素を効率的に生産する膜分離反応器の性能評価、触媒と水素分離膜の配置等について最適化の検討を行った。パイロットプラントの概念設計とその性能についてシミュレーションベースで評価を実施した。
- ・中東における水素液化事業に関する可能性調査（UAE）
UAE の石油業界において水素輸出という新たな事業を成立させると共に、日本への低炭素水素輸入による我が国の低炭素化に貢献できるものと考え、その可能性を調査する。ADNOC から水素液化向上の想定用地の提示を受け、事業化した場合の経済性をスタディした。
- ・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）
既存ガス利用設備の高度化・脱炭素化を念頭に、課題抽出、現行設備の評価をおこない、高度化・脱炭素化を果たすべき変更箇所抽出し、関係者が参集してワークショップを開催し、

今後の計画について討議した。

- ・ 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)
システム導入検討にあたり現地診断 (SSOP イニシャルアセスメント) を実施し、導入時の予想効果について確認した。
- ・ 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 (UAE)
アブダビのサービスステーション (SS) に PV を設置、系統電力に接続し、太陽光エネルギーの有効利用の可能性を検証する。2021 年度は PV システムの発電量のデータ取得を継続して行い、解析を行った。
- ・ 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)
ズンカット製油所の精製設備の効率運転に関して、日本の石油精製技術、経験に基づいて指導し、問題解決・改善方法を提案する。2021 年度は省エネルギーのためのレビュー等を実施した。
- ・ 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 (タイ)
常圧蒸留装置 (TPU-3)、及び減圧蒸留装置 (VDU) に対して運転解析を実施し、バンチャック製油所に対して、改善に向けたアドバイスをを行った。

(3) 2022 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)

- ・ バイオ燃料オンラインワークショップ
- ・ 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
- ・ 持続可能燃料とサプライチェーンに関するオンラインワークショップ

(基盤整備事業)

- ・ 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 (クウェート)
- ・ SPERA 水素システムの適用検討と脱炭素関連技術の協業に関する検討(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 (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(その 2) (UAE)
- ・ 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 (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)
- ・ インドネシア国向 既存ガス利用設備の高度化・脱炭素化の深化 (インドネシア)
- ・ 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)
- ・ 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)
- ・ 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)
- ・ 製油所廃棄物の処理に関する共同事業(マレーシア)

(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)

近年主に中東産油国・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を重要な柱と捉え中心的に取り扱う。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。

V. 2050年カーボンニュートラルに向けた革新的技術の開発・導入

(1) 革新的技術・サービスの概要、導入時期、削減見込量及び算定根拠

	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	CO2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・CCU（カーボンリサイクル）の技術開発		
h	製油所のグリーン化研究開発/ 製油所の脱炭素化研究開発	2026年以降	—

(2) 革新的技術・サービスの開発・導入のロードマップ

石連 CN ビジョンに掲げる、2050年カーボンニュートラルに向けた革新的技術の開発（上記 a～g に対応する）

革新的技術開発のアクションプラン		2022年7月更新										
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、CO2フリー水素、合成燃料、CCU（カーボンリサイクル）などの「革新的技術開発」に挑戦します。												
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	
(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-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						実証事業					1つのPJ(プロジェクト)がGI基金事業に選定 SAFを中心とした取組みの本格化
(1)③ (2)④ (3)⑤	CO2フリー水素の技術開発 (アンモニア含む)	研究開発		実証事業								5つのPJがGI基金事業に選定 (水素サプライチェーン構築、燃料アンモニア製造技術開発など)
(2)⑤	合成燃料e-fuel(カーボンリサイクル)の技術開発	研究開発		実証事業								1つのPJがGI基金事業に選定
(3)④	廃プラリサイクル等の推進・技術開発	研究開発		実証事業								1つのPJがGI基金事業に選定 未利用廃プラからの化学品製造プロセス等に着手
(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)	研究開発		実証事業								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 ※CCU(炭酸塩プロセス)等	研究開発		実証事業								産廃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中

※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。

➡ こうした取組みは、事業化までに多額の費用を要する案件も含まれるため、政府に強力な支援措置をお願いして参ります。

一般財団法人石油エネルギー技術センターによる技術開発事業(上記hに対応する)

技術開発	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		
(2021) 製油所のグリーン化研究開発 (2022~) 製油所の脱炭素化研究開発			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	原油蒸留モデル開発、個別要素技術開発を実施中。

(3) 2021年度の実績および2022年度以降の取組予定

(取組の具体的事例、技術成果の達成具合、他産業への波及効果、CO2削減効果)

① 参加している国家プロジェクト

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。

想定する将来の製造規模を技術的に実現し得るバイオジェット製造技術を軸に、将来の事業化を見据えた規模でのバイオジェット燃料製造および供給に係る空港納入までのサプライチェーンモデルを構築する実証事業を実施し、バイオジェット燃料のサプライチェーンの早期確立を図り、2030年頃までの確実な事業化の実現に資する。事業期間は2020~2024年度。

(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※1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、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・開発を行う。

また、エタノールからエチレン、エチレンからSAFの製造プロセスの高効率化などの大規模(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。

※1エタノールからSAFを製造する技術・プロセスで、SAFの国際規格「ASTM D7566 Annex5」として認証されている。

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

https://www.idemitsu.com/jp/news/2022/220419_2.html 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 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、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、フィッシャー・トロプシュ（以下、FT）反応*の次世代技術開発、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、さらに将来のスケールアップに向けた研究開発を行う。また、得られた液体合成燃料に関する燃料利用に関する研究開発を行う。事業期間は 2020 年度～2024 年度。2021 年度は基盤要素技術（電解と FT 合成）の評価設備を導入し評価を開始するとともに、国内外から合成燃料を調達し評価・分析を行った。

2022 年度は、次世代 FT 反応技術開発において基盤技術開発と実用化検討、再エネ利用合成ガス製造の実用化検討を行うとともに、実証装置の基本設計を完了する。また、輸送用燃料としての特徴把握と利用拡大のための研究開発を進める。

*フィッシャー・トロプシュ（FT）反応：一酸化炭素と水素から触媒反応を用いて炭化水素を合成する技術。

(https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101410.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】

○ 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 合成、FT 合成粗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。

今後、小規模プラント検証（2022 年度～2025 年度 規模 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（2024 年度～2028 年度 規模 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。

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効率化に取り組み、最終的には、液体燃料の収率を80%以上に向上させることを目指す。

将来的には2040年頃までの自立商用化を目指す。事業期間は2022年度～2028年度。

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

(https://www.eneos.co.jp/newsrelease/upload_pdf/20220419_01_02_1170836.pdf より要約)

e. 廃プラリサイクルの技術開発

【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]

使用済タイヤの精密熱分解によるケミカルリサイクル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（最終版）を完成させる。

g. CCS・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を確立させ、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)

h. 製油所のグリーン化研究開発/製油所の脱炭素化研究開発

【経済産業省補助事業 製油所のグリーン化研究開発事業/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]

製油所のグリーン化においては、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（原料油成分等によるプロセス閉塞）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。2021～2025年度。

2021年度は、CDU 処理原油・留分の一般性状、及びCDU 熱交換器内の汚れを機械学習により予測するプロトタイプモデルを開発した。また、CDU 運転最適化制御技術開発及び熱交換器内のファウリング予測で使用するデータ収集のためIoT センサーを試作・設置し、データ転送テストを実施した。Co-Processing 技術確立に向けては、低炭素原料油の分析を行い、前処理が必要な成分の存在を確認した。

2022 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。

② 業界レベルで実施しているプロジェクト

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（AOI 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。

定容燃焼容器等を用いて、現状および将来のエンジンの燃焼場を模擬した圧力・温度等の条件の下で燃料の燃焼試験を行い、熱効率改善やエミッション低減の効果が見込まれる燃料種と燃焼方式の組合せを抽出する。基礎研究フェーズ（2020～2022 年度）、実証フェーズ（2023～2025 年度）を経て、将来燃焼と S+3E を考慮した将来燃料の組合せを見出し、2030 年度以降の市場導入を目指す。

(https://www.paj.gr.jp/paj_info/topics/2020/12/21-001908.html より要約)

③ 個社で実施しているプロジェクト

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

○ バイオジェット燃料の製造に関する共同研究 [富士石油]

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)

○ 水素菌を用いたバイオジェット燃料製造技術開発 [太陽石油]

水素と二酸化炭素を原料に、株式会社 CO2 資源化研究所が開発する水素菌を活用してバイオジェット燃料の原料となるイソブタノールを製造する共同研究。2021 年度から開始。

(<https://www.taiyooil.net/news/2021/21-057.html> より要約)

e. 廃プラリサイクルの技術開発

○ 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、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)

(4) 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

事業化までに多額の費用を要する案件も含まれるため、政府に強力な支援措置をお願いしたい。

① 制度：保安規制

今後、カーボンニュートラルを目指すために、バイオ燃料、合成燃料、CO2 フリー水素等に関連する新規装置の建設が必要となるため、在来装置の廃棄・跡地利用を含めて、保安・環境規制に関する許認可等について、制度の見直しも含め、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) 石災法：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。

（5） 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）

* 公開できない場合は、その旨注釈ください。

（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」（2021 年 3 月）のとおり、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や、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（カーボンニュートラル）を目指すとともに、供給する製品の低炭素化等を通じて、社会全体のカーボンニュートラルの実現に貢献する。

また、2030 年に向けても、石油はわが国の 1 次エネルギー供給の大宗を占めると見通されていることから、石油の高度利用かつ有効利用のための技術開発（製油所の脱炭素化研究開発事業：国家プロジェクト・2021～2025 年、等）や持続可能な再生可能エネルギーの導入につながる技術開発に取り組む。

VI. 情報発信、その他

(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>

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についてウェブサイトに掲載		○
カーボンニュートラル行動計画について安全環境報告書に掲載		○

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>

・特になし。

(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
<input checked="" type="checkbox"/> 政府の審議会	
<input checked="" type="checkbox"/> 経団連第三者評価委員会	
<input type="checkbox"/> 業界独自に第三者（有識者、研究機関、審査機関等）に依頼	<input type="checkbox"/> 計画策定 <input type="checkbox"/> 実績データの確認 <input type="checkbox"/> 削減効果等の評価 <input type="checkbox"/> 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

<input type="checkbox"/> 無し	
<input type="checkbox"/> 有り	掲載場所：

VII. 業務部門（本社等オフィス）・運輸部門等における取組

（１）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）

石油業界の主たる事業活動の場は製油所であること、また、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。

② 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（9社計）

	2010 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度
延べ床面積 (㎡)	98,005	70,453	71,976	69,779	67,298	72,069	55,306	59,688
エネルギー 消費量 (GJ)	109,965	90,328	79,073	75,614	70,790	66,395	56,443	38,310
CO ₂ 排出量 (t-CO ₂)	5,025	5,564	4,768	4,449	4,234	3,849	3,410	2,225
床面積あたりエネルギー消 費量 (GJ/㎡)	1.12	1.28	1.10	1.08	1.01	0.92	1.02	0.64
CO ₂ 排出原単位 (kg-CO ₂ /㎡)	51.3	79.0	66.2	63.8	60.7	53.4	61.6	37.3

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）

③ 実施した対策と削減効果

【総括表】（詳細はエクセルシート【別紙8】参照。）

【2021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。
 - 2022 年度までに自社ビルの 2009 年度比原単位▲10%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（▲26.7%）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)	▲1184	▲34.7%
購入電力原単位による寄与	▲17	▲0.5%
床面積による寄与	▲256	▲7.5%
床面積あたりのエネルギー消費量による寄与	▲911	▲26.7%

【2022 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)

- ・冒頭に記載の通り、業界としての目標策定は行っていないこともあり、今後の見通し等も行っていない。

(2) 運輸部門における取組

① 運輸部門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。

② エネルギー消費量、CO₂排出量等の実績

	2010年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度
輸送量 (万トン)								
CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂)								
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)	39.8	39.6	39.0	36.0	35.4	35.1	34.4	35.6
輸送量あたりエネ ルギー消費量 (l/トン)								

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)

【2021 年度の取組実績】

(取組の具体的事例)

- ・ 2021 年度の運輸部門におけるエネルギー消費は約 35.6 万 KL (原油換算) で、2020 年度から約 1.2 万 KL (原油換算) 増加した (前年度比 3.5%増)。コロナ禍による 2020 年度の燃料油需要停滞からの反動 (2021 年度燃料油需要: 対前年度比 1.2%増) の影響が見られた。
- ・ 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。

(取組実績の考察)

燃料油の配送に関しては、以下のような取組みを実施してきている。

- ・ 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。
- ・ 輸送事業者の協力により、タンクローリーの大型化、内航タンカーの大型化の取組み。
- ・ 給油所への計画配送の推進や給油所地下タンクの大型化等による配送効率化の取組み。
- ・ 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の取組み。

<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・休日配送の推進 (交通渋滞による燃費悪化防止)
- 高い積載率の維持

<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

【2022 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)

業界全体の目標を別途策定してはいないが、引き続き省エネ法に基づき、個々の石油元売会社が省エネルギー計画を策定し、取組みに努める。

石油業界としても、より精緻なデータ把握に進めるため、2006 年に作成した石油連盟「石油業界の改正省エネ法荷主対応ガイドライン」の見直しを検討する。

(3) 家庭部門、国民運動への取組等

【家庭部門での取組】

- ・ 特になし。

【国民運動への取組】

- ・ 環境教育活動
- ・ 森林保全活動、里山保全活動
- ・ 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)

VIII. 国内の企業活動における 2030 年度の削減目標

【削減目標】

<2030 年> (2014 年 12 月策定)

- ・ 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。

【目標の変更履歴】

<2020 年>

- ・ 変更なし。

<2030 年>

- ・ 変更なし。

【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)

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)

- ・ 目標水準については PDCA サイクルを推進する中で不断の検討を進めている。
- ・ 他方で、2030 年目標は未達の状況にある中で、足下では、構造的な国内燃料油需要の減少見込み、2020～2021 年度のコロナ影響による需要減、ウクライナ情勢の緊迫化が重なり、2022 年度以降、こうした影響が国内外の燃料油需要にどのような影響を及ぼすかを見通すことが困難な状況であることから、今年度は目標を見直すべきとの結論に至らなかった。

【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)

- ・ 現在の削減目標は、策定時 (2010 年度) の需要動向や品質規制を前提としているが、来年度については、構造的な燃料油需要の減少に加えて、2050 年カーボンニュートラルに向けた Scope3 対策の進展状況等も考慮した上で、目標のあり方を含めた見直し検討を実施する。

(1) 目標策定の背景

- ・ 削減目標は策定時 (2010 年) における需要動向や品質規制の状況を前提としている。

(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>

- ・ 見通しは設定していない。

【その他特記事項】

- ・ 特になし。

(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】

- ・ 2012年度まで取組みを行ってきた自主行動計画では「エネルギー原単位」を目標指標としていたが、今後の省エネ努力をより精緻に評価するため、省エネ努力を直接評価する「エネルギー削減量」を新たな目標指標とした。
- ・ 「エネルギー削減量」を新たな目標指標とした背景として、自主行動計画において原単位指標を設定した1996年当時と現在とでは、石油業界を取り巻く環境が大きく変化していることが挙げられる。1996年当時は石油需要が緩やかに増加していく中で、自動車用燃料の低硫黄化等、品質改善による環境対応の社会的要請に加え、C重油需要の減少とガソリン需要の増加による需要の全体的な軽質化が進むと見込まれ、重油を分解する装置を中心に設備能力の増強に伴い製油所のエネルギー消費が増加するとの想定を基に、省エネ努力を評価する方法として、原単位指標を設定した経緯がある。
- ・ しかし、現在の石油業界は、構造的な石油需要の減少に直面しており、さらに法律（エネルギー供給構造高度化法）への対応として精製設備の能力削減が製油所単位で行われ、今後も製油所の精製設備の構成が大きく変化していく可能性があり、将来的な製油所の設備構成を現時点で予測することは非常に困難である。需要増に伴う装置の拡張等を前提としていた従来の原単位指標では、今後の省エネ努力を精緻に評価出来ない可能性があるため、新たな目標指標として「エネルギー削減量」を設定した。

【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>

- ・ 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積極的に取り組んでいくという点を考慮し、原油換算100万KLという目標値を設定した。

【BAUの定義】 ※BAU目標の場合

<BAUの算定方法>

- ・ 省エネ対策箇所ごとに追加的対策がない場合のエネルギー消費量を把握し、これをBAUとしている。

<BAU水準の妥当性>

- ・ 省エネ対策箇所ごとにBAUを把握している。

<BAUの算定に用いた資料等の出所>

- ・ 会員企業アンケート調査。

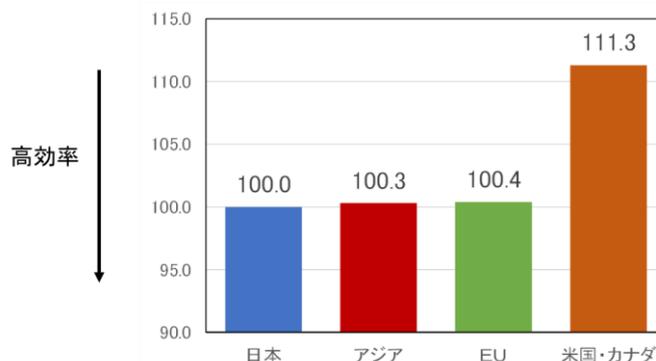
【国際的な比較・分析】

- 国際的な比較・分析を実施した（2016年度）
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)

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。	原油換算 50 万 KL	—
高度制御・高効率機器の導入に関するもの		原油換算 12 万 KL	—
動力系の効率改善に関するもの		原油換算 20 万 KL	—
プロセスの大規模な改良・高度化に関するもの		原油換算 18 万 KL	—

(各対策項目の削減見込量及び普及率見通しの算定根拠)

- ・ 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積極的に取り組んでいくという点を考慮し、原油換算 100 万 KL という目標値を設定した。

(参照した資料の出所等)

- ・ 会員企業アンケート調査。

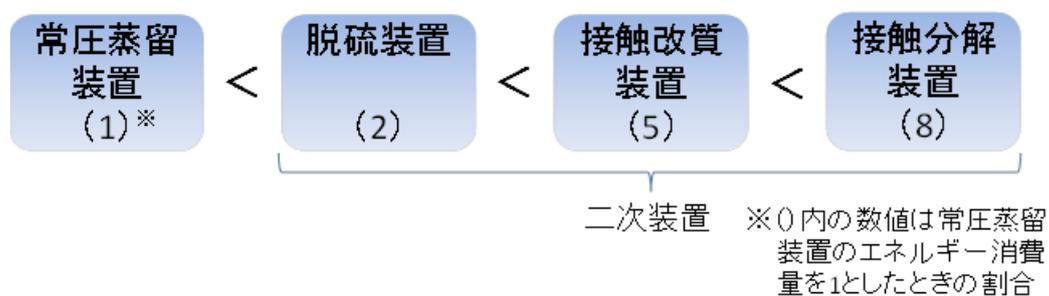
<運用関連>

- ・ 特になし。

(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%

※2021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)