

革新的技術開発のアクションプラン



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 | 年度 | | | | | | | | | | | |
|--------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 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 | | | | | | | | | | |
| (2)③ | 次世代バイオ燃料の導入・技術開発 | | | | | | | | | | | | |
| (1)③ (2)④ | CO2フリー水素の技術開発 | | | | | | | | | | | | |
| (2)⑤ | 合成燃料e-fuel(カーボンリサイクル)の技術開発 | | | | | | | | | | | | |
| (3)④ | 廃プラリサイクルの技術開発 | | | | | | | | | | | | |
| (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) | | | | | | | | | | | | |
| (1)④ (3)⑦ | CCS・CCU(カーボンリサイクル)の技術開発 具体的には、CCU(炭酸塩プロセス)等 | | | | | | | | | | | | |

社会実装を含む
実用化に
向けた
チャレンジ

(注) 1. 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。
2. 表中の対策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。

【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 「サステイナブルな石油」を目指して』 https://www.paj.gr.jp/carbon_neutral/

業界として検討中
(検討状況)

業界として今後検討予定
(検討開始時期の目途)

今のところ、業界として検討予定はない
(理由)

石油業界のカーボンニュートラル行動計画（旧：低炭素社会実行計画）フェーズⅠの総括

| | | 計画の内容（上段）、結果・取組実績（下段） |
|---|---------------|--|
| 1. 国内の事業活動における 2020 年の削減目標 | 目標水準 | <p>2010年度以降の省エネ対策により、2020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53万KL分のエネルギー削減量（省エネ対策量）を達成する※1~4。</p> <p>※1 約140万tCO₂に相当 ※2 政府の支援措置が必要な対策も含む ※3 想定を上回る需要変動や品質規制強化など業界の現況が大きく変化した場合、目標の再検討を視野に入れる。2015年度には目標水準の中間評価を行う。 ※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> |
| | 目標達成率、削減量・削減率 | <p>目標達成率:123% エネルギー削減量:原油換算 65.4 万 kl</p> |
| | 目標設定の根拠 | <p>既存最先端技術の導入等により世界最高水準にあるエネルギー効率の維持・向上を目指して、以下の省エネ対策を実施する。</p> <p>(1) 熱の有効利用：原油換算27万KL (2) 高度制御・高効率機器の導入：原油換算7万KL (3) 動力系の効率改善：原油換算7万KL (4) プロセスの大規模な改良・高度化：原油換算12万KL</p> |
| | 目標達成、未達の背景・要因 | <p>上記(1)～(4)の各対策において目標設定時に根拠としたエネルギー削減量を上回る省エネ対策を導入したため。</p> |
| 2. 主体間連携の強化 (低炭素の製品・サービスの普及を 通じた 2020 年時点の削減) | | <p>(1) 石油製品の輸送・供給段階</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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、タンクローリー大型化等） ○ 給油所の照明 LED 化・太陽光発電設置等 <p>(2) 石油製品の消費段階</p> <p>① バイオ燃料の導入</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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、安定的・経済的な調達が可能ならバイオ燃料を導入していく。 ・ 2020 年度に向けてはエネルギー供給構造高度化法で示された目標量である、2020 年度原油換算 50 万 KL※5 の着実な導入に向け、政府と協力しつつ、持続可能性や供給安定性を確保しながら ETBE 方式によるバイオ燃料の利用を進めていく。 <p>※5 約 130 万 tCO₂ の貢献</p> <p>② 高効率石油機器の普及拡大</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 省エネ性能に優れた潜熱回収型石油給湯器「エコフィール」の普及拡大に取り組む ・ 燃費性能に優れたガソリン自動車用潤滑油の普及 |
| | | <p>上記の通り</p> |
| 3. 国際貢献の推進 (省エネ技術の普及などによる 2020 年時点の海外での削減) | | <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> |
| | | <p>上記の通り</p> |
| 4. 革新的技術の開発 (中長期の取組み) | | <p>○重質油の詳細組成構造解析と反応シミュレーションモデル等を組み合わせた「ペトロリオミクス技術」開発</p> <p>○二酸化炭素回収・貯留技術（CCS）</p> |
| | | <p>上記の通り</p> |

**フェーズ I において開発や普及が進んだ主な製品・技術、
および温室効果ガス排出削減に貢献した主な取組み**

| | 主な製品、技術、取組みの名称 |
|---|---|
| <p>1. 国内の事業活動における排出削減</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・塔槽および配管の保温・保冷の徹底 ・加熱炉の効率改善 ・各種熱交換器の設置・洗浄 ・フレアーガスの回収 ・ヒートポンプの設置 ・加熱炉の空気量低減 ・精製装置間の相互熱利用 ・プロセスタービン設置(圧力エネルギーの回収) ・ポンプの容量最適化(インペラカット) ・コンピューター制御の推進 ・運転管理値の見直し ・モーター化、コンプレッサー改良等、動力系の効率改善 ・高効率機器の導入 ・スチームトラップの管理強化、蒸気使用量の削減 |
| <p>2. 主体間連携の強化 (低炭素の製品・サービスの普及を通じた 2020 年時点の削減)</p> | <p>(1) 石油製品の輸送・供給段階</p> <p>【陸上輸送】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タンクローリーの大型化と積載率の向上 ・油槽所の共同化、製品融通による総輸送距離の削減 ・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) ・エコドライブ推進による走行燃費の向上 <p>【海上輸送】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・船舶の大型化と積載率の向上 ・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 <p>(2) 石油製品の消費段階</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高効率石油機器の普及拡大 ・バイオ燃料の導入 ・燃費性能に優れたガソリン自動車用潤滑油の普及 ・自動車燃料のサルファーフリー化 |
| <p>3. 国際貢献の推進 (省エネ技術の普及などによる 2020 年時点の海外での削減)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・産油国に対する専門家派遣事業、受入研修事業 ・産油国との基盤整備事業 |
| <p>4. 革新的技術の開発 (中長期の取組み)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・ペトロリオミクス技術 |

石油業界のカーボンニュートラル行動計画フェーズⅡ

| | | 計画の内容 |
|---|---------|---|
| 1. 国内の事業活動における 2030 年の目標等 | 目標・行動計画 | <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 ※2 目標達成には政府の支援措置が必要な対策を含む ※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 ※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> |
| | 設定の根拠 | <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 (2) 高度制御・高効率機器の導入・・・・原油換算12万KL (3) 動力系の効率改善・・・・・・・・・・原油換算20万KL (4) プロセスの大規模な改良・高度化・・・原油換算18万KL</p> |
| 2. 主体間連携の強化 (低炭素・脱炭素の製品・サービスの普及や従業員に対する啓発等を通じた取組みの内容、2030年時点の削減ポテンシャル) | | <p>(1) 石油製品の輸送・供給段階 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） 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 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 ② 燃費性能に優れた潤滑油の普及 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方式で取組みを進めていく。）</p> |
| 3. 国際貢献の推進 (省エネ技術・脱炭素技術の海外普及等を通じた2030年時点の取組み内容、海外での削減ポテンシャル) | | <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 (含 トランジション技術) | | <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） ② 炭酸ガス分離・回収、地下貯蔵技術（CCS）</p> |

石油業界における地球温暖化対策の取組み

2021年9月
石油連盟

I. 石油精製業の概要

(1) 主な事業

標準産業分類コード： 171（石油精製業） 石油製品の製造及び販売

(2) 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) | 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 14.1兆円 | 団体企業 売上規模 | 売上高 13.9兆円 | 参加企業 売上規模 | 売上高 12.8兆円 |
| エネルギー 消費量 | 12,662 (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 | 12,662 (原油換算千kl) |

※1 業界の概要は2021年3月末時点。市場規模・売上規模・エネルギー消費量は2020年度実績に基づく。

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

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

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

※5 差分により個社データの特定に繋がり得るため、示すことができない。

(3) データについて

【データの算出方法（積み上げまたは推計など）】

エネルギー削減量は省エネ法における中長期計画書、アンケート調査をもとに設定している。

【生産活動量を表す指標の名称、それを採用する理由】

- ・ 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見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。

【業界間バウンダリーの調整状況】

■ バウンダリーの調整は行っていない

（理由）

- ・ エネルギー消費量は省エネ法に基づくエネルギー管理指定工場単位で管理・把握されており、バウンダリー調整の必要はない。
- ・ 今年度のフォローアップにあたり、改めて確認を行い、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. 国内の事業活動における排出削減

(1) 実績の総括表

【総括表】

| | 基準年度 (2009年度) | 2019年度 実績 | 2020年度 見通し | 2020年度 実績 | 2020年度 目標 | 2030年度 目標 |
|--|------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| エネルギー削減量 [原油換算万kl] | 0 | 68.4 | — | 65.4 | 53 | 100 |
| 生産活動量 (換算通油量) [百万kl] | 1,896 | 1,696 | — | 1,387 | — | — |
| エネルギー消費量 [原油換算千kl] | 16,328 | 14,250 | — | 12,662 | — | — |
| 電力消費量 [万kWh] | 256,534 | 277,199 | — | 240,486 | — | — |
| CO ₂ 排出量 [万t-CO ₂] | 3,945 ※1 | 3,440 ※2 | — ※3 | 3,082 ※4 | — ※5 | — ※6 |
| エネルギー原単位 [原油換算kl/千kl] | 8.61 | 8.40 | — | 9.13 | — | — |
| CO ₂ 原単位 [kgCO ₂ /kl] | 20.81 | 20.28 | — | 22.23 | — | — |

【電力排出係数】

| | ※1 | ※2 | ※3 | ※4 | ※5 | ※6 |
|--------------------------------|------|------|----|------|----|----|
| 排出係数[t-CO ₂ /万 kWh] | 3.53 | 4.43 | — | 4.39 | — | — |
| 基礎排出/調整後/その他 | 調整後 | 調整後 | — | 調整後 | — | — |
| 年度 | 2009 | 2019 | — | 2020 | — | — |
| 発電端/受電端 | 受電端 | 受電端 | — | 受電端 | — | — |

(2) 2020年度における実績概要

【目標に対する実績】

<フェーズ I (2020年) 目標>

| 目標指標 | 基準年度/BAU | 目標水準 | 2020年度目標値 |
|----------|----------|-----------|-----------|
| エネルギー削減量 | ※ | 原油換算53万kl | 原油換算53万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。

| 実績値 | | | 進捗状況 | | |
|---------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------------|
| 基準年度実績 (BAU目標水準) | 2019年度 実績 | 2020年度 実績 | 基準年度比 /BAU目標比 | 2019年度比 | 進捗率 ^{※2} |
| ※1 | 原油換算 68.4万kl | 原油換算 65.4万kl | 原油換算 +65.4万kl | 原油換算 -3.0万kl | 123% |

※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 進捗率 = (当年度の実績) / (2020年度の目標) × 100 (%) = ○○ (%)

<フェーズ II (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 |

| 実績値 | | | 進捗状況 | | |
|---------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------------|
| 基準年度実績 (BAU目標水準) | 2019年度 実績 | 2020年度 実績 | 基準年度比 /BAU目標比 | 2019年度比 | 進捗率 ^{※2} |
| ※1 | 原油換算 68.4万kl | 原油換算 65.4万kl | 原油換算 +65.4万kl | 原油換算 -3.0万kl | 65% |

※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 進捗率 = (当年度の実績) / (2020年度の目標) × 100 (%) = ○○ (%)

【調整後排出係数を用いたCO₂排出量実績】

| | 2020年度実績 | 基準年度比 | 2019年度比 |
|---------------------|-------------------------|--------|---------|
| CO ₂ 排出量 | 3,082万t-CO ₂ | ▲21.9% | ▲10.4% |

(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、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える。

(4) 生産活動量、エネルギー消費量・原単位、CO₂排出量・原単位の実績

【エネルギー削減量】

<2020年度実績値>

- 原油換算65.4万kl (基準年度(2009年度)比原油換算+65.4万kl、2019年度比原油換算-3.0万kl)
- <実績のトレンド>

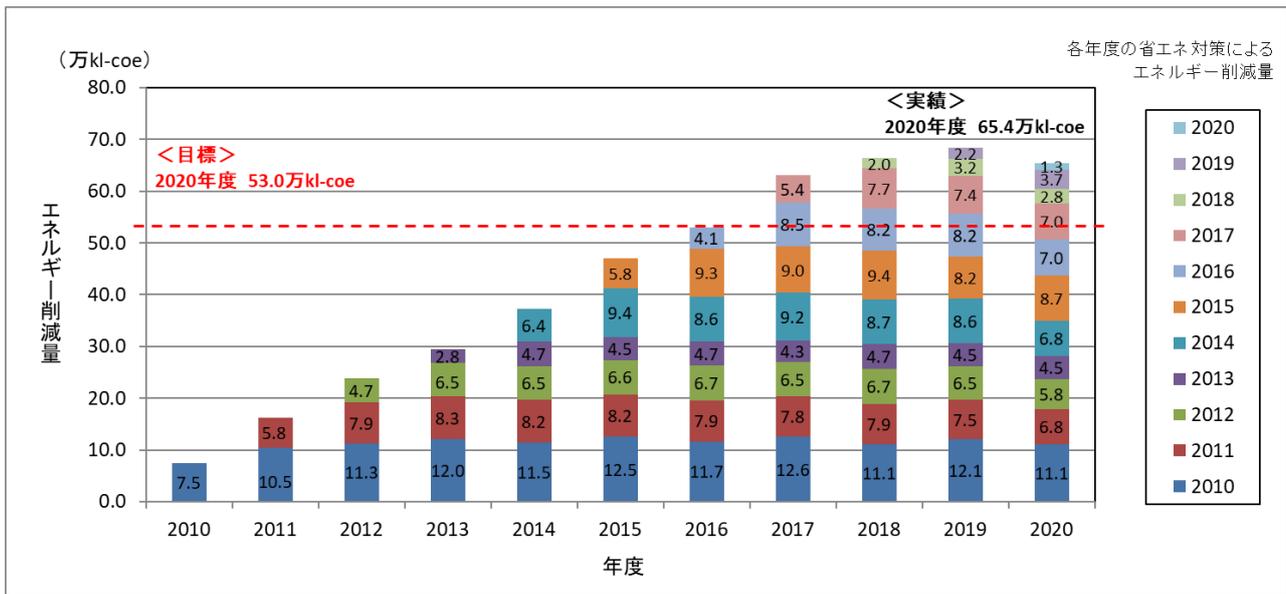


図1 エネルギー削減量の推移

(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)

- 燃料油の国内需要の減少に伴い、省エネ対策を講じた設備が廃棄・停止・稼働が減少した場合、これまで計上してきたエネルギー削減量が減少する。
- 2019年度から2020年度にかけては、省エネ対策を追加的に実施したにも関わらず、コロナ禍により省エネ設備を含む製油所の装置稼働率が大きく低下したため、省エネ設備で得られる効果量が減少し、エネルギー削減量が前年度よりも減少した。
- こうした影響を受けたものの、各社が着実に積み上げてきた省エネ対策により、2020年度の数値目標を達成した。

【生産活動量、エネルギー消費量、エネルギー原単位】

<2020年度の実績値>

- 生産活動量 (換算通油量) : 1,387 (百万kl)
基準年度(2009年度)比▲26.9%、2019年度比▲18.2%
- エネルギー消費量 : 12,662 (原油換算千kl)
基準年度(2009年度)比▲22.4%、2019年度比▲11.1%
- エネルギー原単位 : 9.13 (原油換算kl/千kl)
基準年度(2009年度)比+6.0%、2019年度比+8.7%

<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 | 2018年度 | 2019年度 | 2020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 | 1,787 | 1,696 | 1,387 |
| 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 | 15,029 | 14,250 | 12,662 |
| 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 | 8.41 | 8.40 | 9.13 |

※1 単位：エネルギー消費量/換算通油量。

※2 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。

（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）

- ・ 2020年度のエネルギー原単位は9.13 となり、2019年度のエネルギー原単位8.40と比べて0.73（+8.7%）増加した。
- ・ この要因として、新型コロナウイルス感染症対策による社会経済活動の制限等により石油製品の需要が低下し、この影響を受けて製油所の稼働率が低下したことにより、エネルギー原単位は2019年度より上昇したものと考えられる。

【CO₂排出量、CO₂原単位】

<2020年度の実績値>

CO₂排出量（単位：万t-CO₂ 電力排出係数：4.39t-CO₂/万kWh）：3,082万t-CO₂ （基準年度比▲21.9%、2019年度比▲10.4%）

CO₂原単位（単位：kg-CO₂/kl 電力排出係数：4.39t-CO₂/万kWh）：22.23 （基準年度比+6.8%、2019年度比+9.6%）

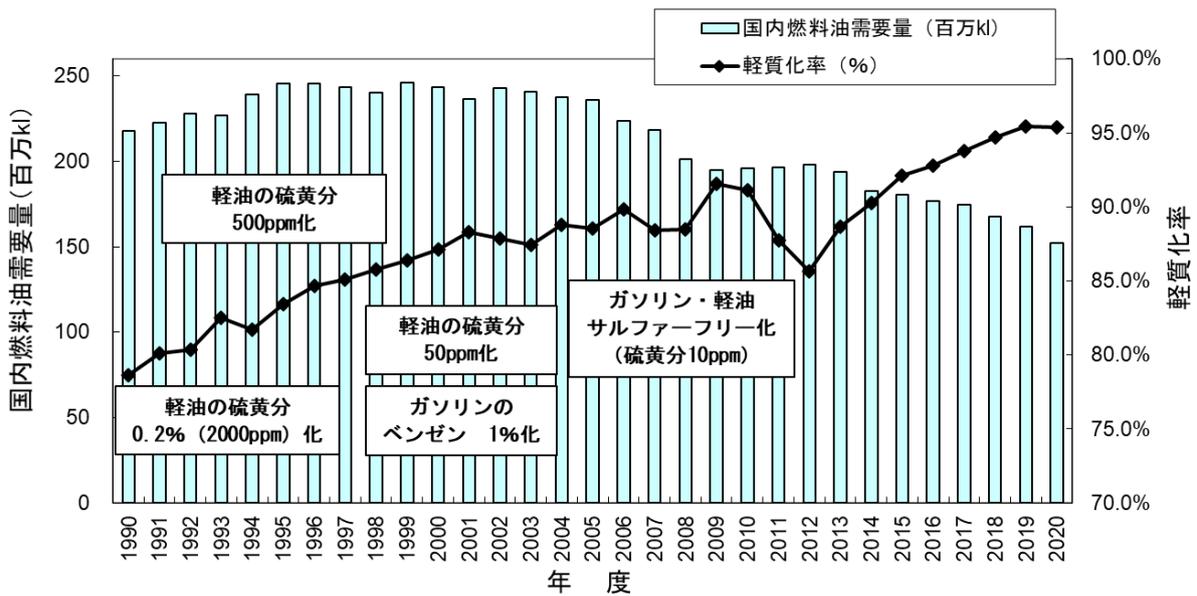
<実績のトレンド>

| 実績値 | 1990年度 | 2005年度 | 2009年度※ | 2010年度 | 2011年度 | 2012年度 | 2013年度 | 2014年度 | 2015年度 | 2016年度 | 2017年度 | 2018年度 | 2019年度 | 2020年度 |
|--|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| CO ₂ 排出量 [万t-CO ₂] (実排出量) | 3,110 | 4,154 | 3,960 | 4,004 | 3,785 | 3,820 | 4,033 | 3,824 | 3,834 | 3,845 | 3,809 | 3,682 | 3,439 | 3,082 |
| CO ₂ 排出量 [万t-CO ₂] (調整後) | - | - | 3,945 | 3,987 | 3,776 | 3,796 | 4,033 | 3,823 | 3,833 | 3,844 | 3,808 | 3,682 | 3,440 | 3,082 |
| CO ₂ 排出原 単位 [kg-CO ₂ /生産活動 量kl] (実排出量) | 24.62 | 20.81 | 20.89 | 20.80 | 20.82 | 20.95 | 21.07 | 20.84 | 20.50 | 20.53 | 20.40 | 20.60 | 20.28 | 22.22 |
| CO ₂ 排出原 単位 [kg-CO ₂ /生産活動 量kl] (調整後) | - | - | 20.81 | 20.71 | 20.77 | 20.81 | 21.07 | 20.84 | 20.50 | 20.52 | 20.40 | 20.61 | 20.28 | 22.23 |

電力排出係数：4.39t-CO₂/万kWh

(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年度から1997年度までは、順調な経済成長を背景とした燃料油需要の増加、C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の両面により生産活動量が大幅に増加し、CO₂排出量は約1,000万tの増加となった。
- ・ 1997年度から2005年頃までは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てきた。
- ・ 2005年度以降は、自動車の燃費改善や走行距離の減少によりそれまで増加していたガソリンの需要が減少に転じるとともに、産業分野での重油からガス等への燃料転換の影響を受け、生産活動量も減少傾向となり、CO₂排出量も減少傾向で推移している。
- ・ 2020年度のCO₂排出量は3,082万t（クレジット反映後の電力排出係数）で、コロナ禍による社会経済活動の制限・自粛を受けて、石油製品の需要減ひについては生産活動量が減少したこと等から、2019年度から約358万t減少した。



【要因分析】

(CO₂排出量)

| 要因 | 1990年度 > 2020年度 | 2005年度 > 2020年度 | 2013年度 > 2020年度 | 前年度 > 2020年度 |
|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 経済活動量の変化 ① | 9.3% | ▲36.4% | ▲32.2% | ▲20.1% |
| CO ₂ 排出係数の変化 | 0.7% | 0.4% | ▲0.4% | 0.8% |
| 経済活動量あたりのエネルギー使用量の変化 ③ | ▲11.0% | 6.2% | 5.7% | 8.3% |
| CO ₂ 排出量の変化 | ▲0.9% | ▲29.9% | ▲26.9% | ▲11.0% |

※ 日本経団連低炭素社会実行計画における指定の要因分析方法を使用。

※ 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場合がある。

※ 購入電力排出係数についてはクレジット反映後の係数を使用している。

(要因分析の説明)

- ・ 2020年度のCO₂排出量は3,082万tonである。
- ・ 1990年度（3,110万ton）より約28万ton減少している。要因分析結果からは、エネルギー転換部門として需要に応じた製品の安定供給や環境に配慮した品質への対応等により経済活動量（換算通油量）が増加しCO₂排出量が増加している（上表①：9.3%）のに対し、エネルギー原単位の改善によるCO₂排出量の減少（上表③：▲11.0%）により最終的なCO₂排出量の増加を抑制していることが判る。
- ・ 2005年度（4,154万ton）より約1,072万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）の減少（上表①：▲36.4%）が大きく寄与していることが判る。
- ・ 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）の減少（上表①：▲32.2%）が大きく寄与していることが判る。
- ・ 2019年度（3,440万ton）より約358万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）の減少（上表①：▲20.1%）が大きく寄与していることが判る。

(5) 実施した対策、投資額と削減効果の考察

【総括表】

| 年度 | 対策 | 投資額 (億円) | 年度当たりの エネルギー 削減量 (原油換算 万kl) | 設備等の 使用期間 (見込 み) |
|---------------|-----------------------|-------------|---|---------------------------|
| 2020 年度 | 熱の有効利用に関するもの | 94 | 1.5 | — |
| | 高度制御・高効率機器の導入に関するもの | | 0.5 | — |
| | 動力系の効率改善に関するもの | | 0.3 | — |
| | プロセスの大規模な改良・高度化に関するもの | | 0.6 | — |
| 2021 年度 以降 | — | — | — | — |
| | — | — | — | — |
| | — | — | — | — |

【2020 年度の取組実績】

(取組の具体的事例)

- ・ エネルギー削減量の2020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 65.4万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。2020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。
 - 製油所のエネルギー使用量の削減を目的としたエチレンタンクのガス 回収および空調設備の更新
 - 製油所のエネルギー使用量の削減を目的としたWHB低圧化に伴う装置内改修、高効率パラキレン吸着剤の導入及び空調設備の更新
 - 製油所の高効率コージェネ設備導入によるピーク電力対策事業
 - 製油所プロセス装置における、アミン溶液の再使用、蒸留塔の熱源変更・最小稼働制約緩和・低圧化、タンク加熱用蒸気の廃熱回収、および製油所灯具のLED化。

(取組実績の考察)

- ・ 2010～2020年度に導入した対策の積み上げによる2020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34.9万kl (53%)

- 高度制御・高効率機器の導入に関するもの : 原油換算12.5万kl (19%)
 - 動力系の効率改善に関するもの : 原油換算5.4万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12.7万kl (19%)
- ※ 四捨五入の関係で合計値が合わない場合がある。

【フェーズ I 全体での取組実績】

(取組の主な事例)

上記のとおり。(2010～2020年度に導入した省エネ対策の2020年度稼働実績がフェーズ I 全体での取組実績に当たるため。)

(取組実績の考察)

上記のとおり。(2010～2020年度に導入した省エネ対策の2020年度稼働実績がフェーズ I 全体での取組実績に当たるため。)

【2021 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、2021年度原油換算2.1万KLである。

(6) 2020 年度の目標達成率

【目標指標に関する達成率の算出】

$$\text{進捗率} = (\text{当年度の実績}) / (\text{2020 年度の目標}) \times 100 (\%) = 123 (\%)$$

【自己評価・分析】 (2段階で選択)

<自己評価とその説明>

■ 目標達成

(目標達成できた要因)

- ・ 前述の4類型の各対策において、目標設定時に根拠としたエネルギー削減量を上回る省エネ対策を導入したため。

(新型コロナウイルスの影響)

- ・ コロナ禍の影響を受け、2019年度から2020年度のCO2排出量は358万トン(10.4%)減少した。石油製品需要の急減を受け、生産活動量が大きく減少したことが、CO2排出量の減少に大きく影響している。
- ・ また、大幅な装置稼働率の減少(製品生産量全般の低下によるもの。)が生じたこと等によりエネルギー原単位が大幅に上昇し、この影響によるCO2排出量の増加要因も顕在化した。
- ・ 2013年度から2019年度までのCO2排出量は、石油製品の需要減による生産活動の減少により、年平均2.6%減少していることから、コロナ禍が無かった場合、2019年度→2020年度も同様に2.6%減少したと仮定すれば、コロナ禍によるCO2排出量の影響は約7.8%の減少(=10.4%-2.6%)と

考えられる。

(クレジットの取得・活用の有無、活用内容)

- ・ 特になし

(達成率が 2020 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)

- ・ 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て、原油換算53万KLという目標値を設定した。
- ・ 実際に各社が積極的に省エネ対策を導入してきたことにより進捗率123%で目標達成に至ったため、妥当であると考えられる。
- ・ 他方で、2030 年目標 (2030 年度において原油換算 100 万 KL) は未達の状況にある。
- ・ 今後、国内燃料油需要量の減少が見込まれる中、2019 年度から 2020 年度で見られたように、将来的に、製油所の閉鎖・規模縮小、設備の廃止・停止・大幅な稼働減少等による「エネルギー削減量の減少影響」が顕在化する可能性がある。
- ・ こうした状況を踏まえつつ、PDCA サイクルを推進する中で、目標水準について、不断の検討を進める。
- ・ また、CO2 排出削減に更に貢献するため、省エネ対策の推進に加えて、再エネ等の活用や、CO2 フリー水素の活用等による精製プロセスの変革にも取り組む。

□ 目標未達

(目標未達の要因)

(新型コロナウイルスの影響)

(クレジットの取得・活用の有無、活用内容)

(フェーズⅡにおける対応策)

(7) 2030 年度の目標達成の蓋然性

【目標指標に関する進捗率の算出】

- ・ 進捗率 = (当年度の実績) / (2030 年度の目標) × 100 (%) = 65 (%)

【自己評価・分析】

(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。
- ・ 省エネ対策候補の減少

(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)

(8) 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】

フェーズⅠ

2 (6) 「2020年度の目標達成率」の該当箇所に記入

フェーズⅡ

下記の「具体的な取組事例」に記入

【個社の取組】

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

【具体的な取組事例】

特になし

(9) 本社等オフィスにおける取組

【本社等オフィスにおける排出削減目標】

- 業界として目標を策定している
- 業界としての目標策定には至っていない

(理由)

- ・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。

【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(〇〇社計)

| | 2010 年度 | 2011 年度 | 2012 年度 | 2013 年度 | 2014 年度 | 2015 年度 | 2016 年度 | 2017 年度 | 2018 年度 | 2019 年度 | 2020 年度 |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 延べ床面積 (m ²) | 98,005 | 63,344 | 64,434 | 69,530 | 69,876 | 70,453 | 71,976 | 69,779 | 67,298 | 72,069 | 91,547 |
| エネルギー 消費量 (GJ) | 109,965 | 88,664 | 91,271 | 90,143 | 88,624 | 90,328 | 79,073 | 75,614 | 70,790 | 66,395 | 56,443 |
| CO ₂ 排出量 (t-CO ₂) | 5,025 | 5,014 | 5,196 | 5,823 | 5,586 | 5,564 | 4,768 | 4,449 | 4,234 | 3,849 | 3,410 |
| エネルギー原単 位 (GJ/m ²) | 1.12 | 1.40 | 1.42 | 1.30 | 1.27 | 1.28 | 1.10 | 1.08 | 1.01 | 0.92 | 0.62 |
| CO ₂ 排出原単位 (kg-CO ₂ /m ²) | 51.3 | 79.2 | 80.6 | 83.7 | 79.9 | 79.0 | 66.2 | 63.8 | 60.7 | 53.4 | 37.3 |

- 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)

【2020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

- 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（▲28.5%）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) | ▲438 | ▲11.4% |
| 購入電力原単位による寄与 | 0 | 0% |
| 床面積による寄与 | 660 | 17.2% |
| 床面積あたりのエネルギー消費量による寄与 | ▲1,098 | ▲28.5% |

(10) 物流における取組

【物流における排出削減目標】

- 業界として目標を策定している
- 業界としての目標策定には至っていない

(理由)

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

【エネルギー消費量、CO₂排出量等の実績】

| | 2009年度 | 2010年度 | 2011年度 | 2012年度 | 2013年度 | 2014年度 | 2015年度 | 2016年度 | 2017年度 | 2018年度 | 2019年度 | 2020年度 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 輸送量 (万トンキロ) | | | | | | | | | | | | |
| CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂) | | | | | | | | | | | | |
| 輸送量あたり CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /トンキロ) | | | | | | | | | | | | |
| エネルギー消費 量(原油換算) (万 kl) | 39.7 | 39.8 | 39.8 | 39.1 | 38.6 | 38.3 | 39.6 | 39.0 | 36.0 | 35.4 | 35.1 | 34.4 |
| 輸送量あたりエネ ルギー消費量 (l/トンキロ) | | | | | | | | | | | | |

- 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)

【2020 年度の実績】

(取組の具体的事例)

- ・ 2020年度の運輸部門におけるエネルギー消費は約34.4万KL（原油換算）で、2019年度から約0.7万KL（原油換算）減少した。
- ・ 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及び石油連盟加盟の精製会社の省エネ法に基づく報告値を集計して算出した。

※ 近年国内燃料需要量は、減少傾向にあるが、特にコロナ禍の中、2020年度の国内燃料油需要は前年比 93.5%（資源エネルギー統計）と大幅に減少しており、石油製品の輸送部門におけるエネルギー消費量にも影響した。2021年度以降もコロナ禍の影響が見込まれるため、2021年度以降のエネルギー消費量の変動についても、この点にも留意する必要がある。

〔参考値〕

タンクローリー配送に関する 2020 年度使用燃料量（原油換算値）：前年比 93.6%、直前 3 年間平均値との比較で 88.8%。（元売ヒアリングによる推計値）

油送船配送に関する 2020 年度使用燃料量（重油）：前年比 97.2%、直前 3 年間平均値との比較で 91.5%。（国交省「内航船舶輸送統計調査」※同調査における“油送船”の定義には石油製品の他、化学薬品の輸送船舶も含まれる。）

（取組実績の考察）

- ・ タンクローリーや内航タンカーの大型化、油槽所の共同利用化及び製品融通等による総輸送距離の削減などの物流の効率化およびタンクローリーの走行燃費の改善による燃料消費の削減を推進している。具体的な推進策は以下の通り。

<陸上輸送の効率化対策>

- タンクローリーの大型化と積載率の向上
- 油槽所の共同化、製品融通による総輸送距離の削減
- 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）
- エコドライブ推進による走行燃費の向上

<海上輸送の効率化対策>

- 船舶の大型化と積載率の向上
- 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

III. 主体間連携の強化

(1) 低炭素、脱炭素の製品・サービス等の概要、削減見込量及び算定根拠

| | 低炭素、脱炭素の製品・サービス等 | 削減実績 (推計) (2020年度) | 削減見込量 (ポテンシャル) (2030年度) |
|---|-----------------------|--|-------------------------------|
| 1 | 潜熱回収型高効率石油給湯器「エコフィール」 | 2006年度から2020年度末までに約54.8万台が導入され、これによるCO ₂ 削減効果は、年間約10.8万tonと見込まれる。 | |

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

- ・潜熱回収型高効率石油給湯器「エコフィール」
 - 従来機の熱効率83%
 - エコフィール熱効率95%
 - 年間省エネ効果79リットル
 - 年間CO₂削減量197kg
 - 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

(2) 2020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、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の影響もあり、近年の普及台数は伸び悩んでいる。

(3) 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】

- ・ 環境教育活動（子ども科学教室の開催等）
- ・ 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）

（４） 森林吸収源の育成・保全に関する取組み

- ・ 各社は、地方自治体・NGO・NPOなどとともに国内の森林保全活動に取り組んでいる。
 - 「富士山の森づくり」プロジェクトへの参画（植林活動）
 - 「企業の森（全国8ヶ所）」を設置し植樹・間伐・枝打ち作業等の実施 等
- ・ 海外においても、熱帯雨林の保全やシルクロード緑化プロジェクト等に取り組んでいる。

（５） 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て、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 ^{※1} 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。 |

※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。

(6) フェーズ I 全体での取組実績

(取組の主な事例)

石油製品の輸送・供給段階

【陸上輸送】

- ・タンクローリーの大型化と積載率の向上
- ・油槽所の共同化、製品融通による総輸送距離の削減
- ・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）
- ・エコドライブ推進による走行燃費の向上

【海上輸送】

- ・船舶の大型化と積載率の向上
- ・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

(2) 石油製品の消費段階

- ・高効率石油機器の普及拡大
- ・バイオ燃料の導入
- ・燃費性能に優れたガソリン自動車用潤滑油の普及

- ・自動車燃料のサルファーフリー化
(取組実績の考察)

(7) 2021年度以降の取組予定

(2030年に向けた取組)

フェーズⅠの上記取組を継続する。

(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)

特になし

IV. 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 | 削減実績 (2020年度) | 削減見込量 (ポテンシャル) (2030年度) |
|----|--|------------------|-------------------------------|
| 1 | 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) | - | - |
| 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(サウジアラビア) | - | - |
| 3 | 石油分野におけるCO ₂ 低減技術の共同検討(サウジアラビア) | - | - |
| 4 | マレーシアにおける製油所廃棄物の処理に関する調査(マレーシア) | - | - |
| 5 | 製油所の安定運転のための改善に関する支援化確認事業(インドネシア) | - | - |
| 6 | 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) | - | - |
| 7 | 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事業(UAE) | - | - |
| 8 | 製油所廃棄物の処理に関する共同事業(オマーン) | - | - |
| 9 | 製油所競争力強化に関する共同事業(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) 2020年度 of 取組実績

(取組の具体的事例)

① 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。2020年度は、コロナ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。

② 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。2020年度は、コロナ禍のため海外出張実施が困難となり、受入研修事業は実施不可となった。

③ 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 |
|--|---------|
| 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 |

| | |
|--|---------|
| 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 | サウジアラビア |
| 石油分野における CO ₂ 低減技術の共同検討 | サウジアラビア |
| マレーシアにおける製油所廃棄物の処理に関する調査 | マレーシア |
| 製油所の安定運転のための改善に関する支援化確認事業 | インドネシア |
| 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 |
| 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事業 | UAE |
| 製油所廃棄物の処理に関する共同事業 | オマーン |
| 製油所競争力強化に関する共同事業 | ベトナム |
| パ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 |

※上記①、②ともに（一財）JCCP国際石油・ガス協力機関実施の中から抜粋

（取組実績の考察）

- ・ 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）
蒸気システムを最適化し、維持管理する「蒸気システム最適化プログラム：SSOP」の現地デモを実施し、本格適用を目指す。対象となる製油所の設備仕様等を確認し、それに合わせたデモ用機材の材料変更、テスト等を実施。
- ・ 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（サウジアラビア）
VR 等の重質油を分解するスラリー床型水素化分解プロセス (SPH) は、サウジアラビアが施行する C to C に大きく寄与できる。また、脱炭素・水素化に関しては MCH を用いた SPERA 水素システムの優位性を評価する。
- ・ 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）
上流から下流・利用まで CO₂ 低減対策を共同検討することで、経済発展とエネルギー安定供給、地球温暖化対策の「3E」に対する解決策を見出すことを目的とする。当初計画では Well-to Tank の CO₂ 排出の検討であったが、Well-to Wheel まで検討範囲を拡大して検討・報告を行った。
- ・ マレーシアにおける製油所廃棄物の処理に関する調査（マレーシア）
多くの油性廃棄物等の処分コストを要しており処理/廃棄コストの 30～60% の削減および有効活用を目指す。オマーン国内に設置していた炭化装置をマレーシアに移設。日本国内において廃棄物中の油分の詳細分析と小型炭化装置による炭化実験を実施した。
- ・ 製油所の安定運転のための改善に関する支援化確認事業（インドネシア）
省エネを含む運転効率改善に向けた技術移転を行う。運転最適化診断システム導入と実機テストを実施した。
- ・ 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）
日本が保有するアンモニア分解触媒と相手国が保有する分離膜を組み合わせ、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共同開発を実施する。加圧下での触媒活性評価を実施した。
- ・ 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事業（UAE）
アブダビのサービスステーション (SS) に PV を設置し、系統電力に接続し、太陽光エネルギーの有効利用を目的とする。2020 年度は発電を継続すると共に、パネル清掃等を実施した。清掃後には発電量の顕著な改善が見られた。
- ・ 製油所廃棄物の処理に関する共同事業（オマーン）
海外での油性廃棄物の処理、或いは国内で蓄積されてきた製油所油性廃棄物の処理方法を検討

し、低コストかつ環境負荷の少ない処理技術の確立及びその事業化を目的とする。2020年度は、連続式炭化装置実機プラント詳細検討を実施した。

- ・ 製油所競争力強化に関する共同事業（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ことを目的とする。2020年度は、定期修理期間に本事業で検討した項目に関連した省エネ工事を実施し、EIIの改善が見られた。また、石化製品製造やFCC装置の運転改善等の検討で、効率的な製油所運営の指針を提供した。
- ・ 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）
バンチャック製油所の水素製造装置の運転に関して、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ことを目的とする。2020年度は省エネ対策の検討を行った。

（3） フェーズ I 全体での取組実績

（取組の主な事例）

| | 実施件数 | 派遣専門家・受入研修生数 |
|---------|------|--------------|
| 専門家派遣事業 | 22 | 99 |
| 受入研修事業 | 27 | 374 |
| 基盤整備事業 | 77 | - |

（取組実績の考察）

- ・ 専門家派遣・受入研修のテーマは従来省資源・省エネルギーや環境対策、それを実現するための製油所運転管理等を依頼されることが多く、主流となっていたが、近年、水素や新エネルギーを含むカーボンニュートラル関連の依頼を受けることが多くなっている。
- ・ 基盤整備事業においても、従来は省エネルギー技術の技術移転等が主であったが、太陽エネルギー利用や水素利用等、カーボンニュートラル関連の事業が増加する傾向にある。

（4） 2021 年度以降の取組予定

（2030 年に向けた取組）

- ・ 省エネルギーワークショップ（オマーン）
- ・ 製油所の安定運転のための改善に関する支援化確認事業（インドネシア）
- ・ 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（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）
- ・ インドネシア国向け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）
- ・ バターン製油所の安定運転のための改善に関する支援化確認事業（フィリピン）
- ・ 製油所の安定運転のための改善に関する支援化確認事業（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 Program）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事業（UAE）
- ・ 製油所廃棄物の処理に関する共同事業（オマーン）
- ・ 製油所競争力強化に関する共同事業（ベトナム）
- ・ 製油所廃棄物の処理に関する共同事業（マレーシア）

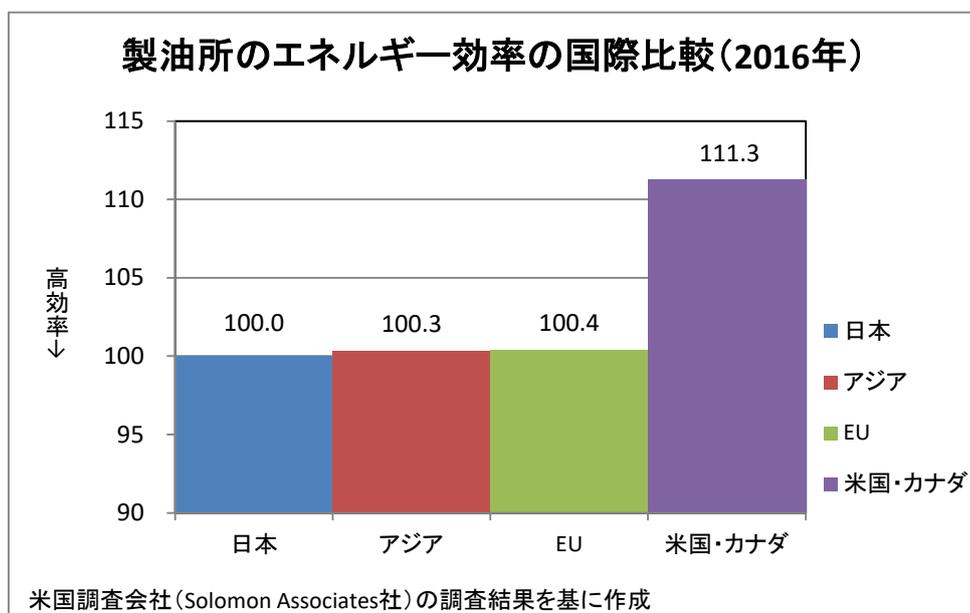
- ・バンチャック製油所のメンテナンス及び運転改善に関する共同事業（タイ）

（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、専門家派遣事業・受入研修事業においては、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。

（5）エネルギー効率の国際比較

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



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

*トランジション技術を含む

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

| | 革新的技術 | 導入時期 | 削減見込量 |
|---|--|-------------------------------|-------|
| ① | 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 | 実証事業終了後 テーマ毎 2025～30年以降 | - |
| ② | 大規模水素サプライチェーンの構築プロジェクト | | |
| ③ | CO ₂ からの液体燃料製造技術の研究開発(合成燃料) | | |
| ④ | 廃プラスチック石油化学原料化プロセス開発 | | |
| ⑤ | 廃コンクリートなど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 | | |
| ⑥ | 石油連盟－日本自動車工業会間のCO ₂ 低減に関する共同研究(AOI事業) | | |
| ⑦ | ペトロリオミクスによる石油精製高効率化技術研究 | 2021年以降 | - |
| ⑧ | 製油所のグリーン化研究開発 | 2026年以降 | - |

※①～⑧の事例は、以下本稿では共通で番号付け。2020年度に研究実績がある事例、または2021年度に研究を開始した事例。

(技術の概要)

① (2021年度の取組み参照)

② CO₂フリー水素

ここでは、太陽光・風力発電等の再生可能電力から製造する水素、または、ガス等から製造する際に発生するCO₂をCCSで貯留する等によりCO₂を放出することなく製造する水素を想定。

③ 合成燃料

合成燃料とは、CO₂(二酸化炭素)とH₂(水素)を合成して製造される燃料で、FT合成反応等によって製造されるガソリン・灯油・軽油等の混合物が液体合成燃料に該当する。また、再エネ由来の水素を用いた場合はe-fuelという。

(経産省 合成燃料研究会 中間とりまとめ p2から要約

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/gosei_nenryo/20210422_report.htm)

④～⑥(2020年度の実績参照)

⑦ ペトロリオミクス

高効率な石油精製技術の基礎となる石油の構造分析・反応解析等に係る研究開発により、操業効率化及びCO₂削減に資する基盤技術を目指す。

⑧ 製油所のグリーン化

原油/低炭素原料油の成分情報を活用し、石油と廃プラスチック、バイオマス等低炭素原料油との共処理技術、高度な操業最適化技術、ファウリング(原料油成分等によるプロセス閉塞)低減に資する技術等を開発し、CO₂低減等環境負荷低減を目指す。

(算定根拠)

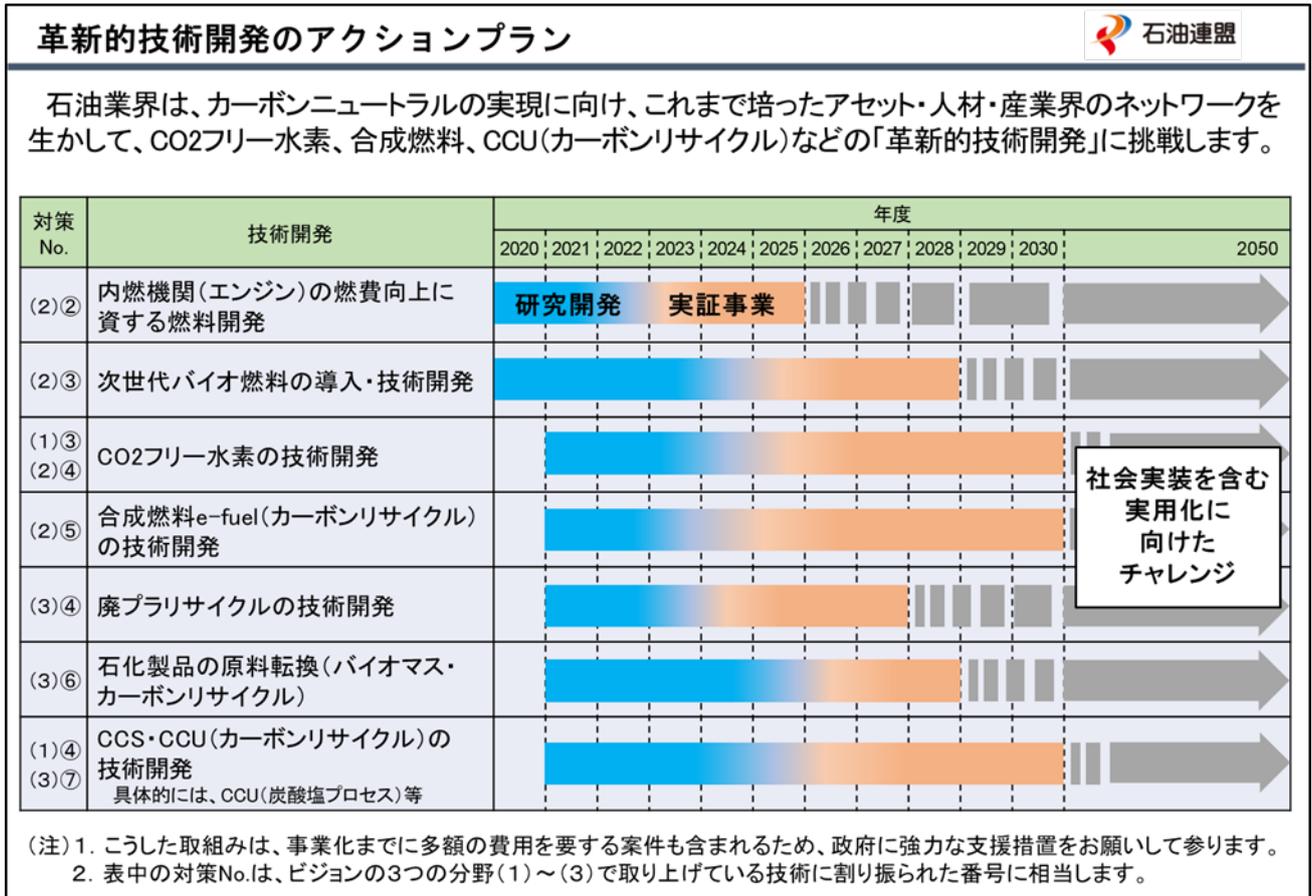
⑦については、石油会社での使用が実証事業において始まっており、例えば、プラントの運転において、目的物の収率、運転条件等が改善する場合に省エネ効果がある。しかし、今後の技術導入程

度の見通しは不明であること、省エネ効果を把握するための測定が難しいことから温暖化ガス削減見込み量は不明とした。

⑦以外は、技術開発に着手したところで、いずれも導入量・温暖化ガス削減量を想定することができない。

(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

①～⑥の事例については、『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）』の「革新的技術開発のアクションプラン」（再掲）の技術開発に該当する。



(3) 2020年度の実績

(取組の具体的事例)

③ CO₂からの液体燃料製造技術の研究開発（合成燃料）

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、新たなシーズ技術の調査により有望な要素技術を抽出し、技術開発の方向性を明らかにした。そして、液体化石燃料に最も親和性が高いFT合成をベースとする一貫製造プロセス技術開発を開始した。具体的にはCO₂の反応の活性化や生成物の選択性制御を解決する触媒およびこれによる反応の実用化に向けた研究開発を行うとともに、再エネ由来電力を利用した合成ガス製造技術、再エネ利用合成ガス製造とFT反応を組み合わせた液体合成燃料製造プロセスに関する研究開発を行う。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。NEDO事業に(一財)石油エネルギー技術センター (Japan Petroleum Energy Center、以下JPEC)、石油会社が参加。 2020～2024年度。

④ 廃プラスチック石油化学原料化プロセス開発

一般的には、廃プラスチックの処理はケミカルリサイクルよりもマテリアルリサイクルに経済的

合理性があると思われる。しかし、高品質を保つマテリアルリサイクルには素材の厳選分離が必要なため制約が多く、むしろ、多種多様な素材の混合物である廃プラスチックの大規模処理を可能とするケミカルリサイクル、すなわち石油化学原料化への期待が、世界的にも高まっている。このため、廃プラスチック混合物に最適な分解反応条件を高度制御技術により維持し、廃プラスチックからの石油化学原料収率を最大化する新規プロセス開発が進んでいる。NEDO事業にJPEC、石油会社が参加。2020～2024年度。

- ⑤ 廃コンクリートなど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
CCS・CCU（カーボンリサイクル）の技術開発。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。NEDO事業に石油会社が参加。2020～2024年度。（https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101332.html より要約）
- ⑥ 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（あおい）プロジェクト）
内燃機関（エンジン）の燃費向上に資する技術開発。2030年頃の市場を見据えた、ガソリン車およびディーゼル車に搭載見込みの将来エンジンの燃焼方法と将来の燃料種の組合せの最適化によるCO₂削減を目指す。基礎研究フェーズ（2020～2022年度）、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）
- ⑦ ペトロリオミクスによる石油精製高効率化技術研究
「高効率な石油精製技術の基礎となる石油の構造分析・反応解析等に係る研究開発事業」を推進した。本事業は、革新的技術の開発を企図し、JPECが2016～2020年度の5ヵ年事業として取り組んできた。（経産省事業）同技術に基づいて、石油各社では高効率かつ石油のノーブル・ユースに向けた取組み等を行ってきた。また、JPECは、石油精製プロセスの高効率化及びCO₂削減に資する基盤技術として、以下の主要3テーマについて開発に取り組んできた。
- (a) 非在来型原油成分分析技術開発
- ・ 原油蒸留試験器ならびに反応評価装置にかかわる技術を確立し、21原油種の分析を終了した。
 - ・ 在来型原油等を他の原油と混合する際の相性（相溶性）を評価するため、原油の詳細組成データを用いて多成分系凝集モデル(MCAM)により原油混合時のスラッジ析出量を予測する技術を開発した。
- (b) RDS/RFCC全体最適化技術開発
- ・ 残油流動接触分解装置(RFCC)生成油の分子組成を推定する反応モデル及び反応モデルに基づく得率予測モデルを構築した。また、RFCC反応モデルの検討を通じてRFCC得率向上に向けRFCC原料に求める組成を明らかにした。
 - ・ 詳細組成構造解析データと多変量解析技術を組み合わせることにより、RFCC原料として望ましい重油直接脱硫装置(RDS)の生成油を実現するためのRDS触媒設計技術を開発した。
 - ・ RDS反応塔内の偏流解析については、RDS反応モデル等ペトロリオミクスならではの技術と、RDS装置内の流動状態に関する新たな知見を組み合わせることにより、これまでのシミュレーション技術では再現出来なかったRDS偏流時の流動挙動を解析可能なモデルを開発した。

(c) アスファルテン凝集制御技術開発

- ・ 石油精製プロセスに多い高温・高圧装置における技術課題に対して、多成分系の凝集モデル(MCAM)の適用を検討した。減圧残油水素化分解装置のセジメント析出量予測及び溶剤脱れき装置の抽出物の解析にMCAMを適用する手法を開発した。また、アスファルテンの凝集挙動に関する理論解析については、実験的裏付けのあるアスファルテン凝集モデルを作ることができた。
- ・ また、これらの検討を通じて得られた知見を踏まえ、MCAMの活用指針及び改良指針を策定した。

(取組実績の考察)

- ⑦ ペトロリオミクスによる石油精製高効率化技術研究
主要3テーマとも計画通りに進んだ。石油各社での利用も始まっている。

(4) フェーズ I 全体での取組進捗状況

(主な取組の進捗状況)

- ⑦ ペトロリオミクスによる石油精製高効率化技術研究
基盤技術を発展させ、石油の挙動を分子の移動、反応、分離として捉えるペトロリオミクス技術の体系を構築した。これにより、分子レベルの成分情報を基に重質油処理プロセスで起きていることに対して解析データを提供出来るレベルまで到達することができた。このことから石油精製プロセスの高効率化の実現及び高効率化によるCO₂削減に資する基盤技術を開発することができた。

(取組の進捗状況の考察)

- ⑦ ペトロリオミクスによる石油精製高効率化技術研究
ペトロリオミクス技術は、直面する研究課題や現場課題への活用だけではなく、高効率な操業によりCO₂削減を実現するなど、製油所の将来を見据えた技術課題へも適用可能であることが明らかになった。下記の製油所のグリーン化技術開発事業においても活用する予定である。

(5) 2021年度以降の取組予定

(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)

- ① 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
長期的には今後の拡大が見込まれる航空需要予測を背景に、二酸化炭素排出削減による地球温暖化抑止対策が国際民間航空機関(ICA0)をはじめとした航空業界における喫緊の課題となっている中、それらの対応策の一つとして、バイオジェット燃料の導入による解決が必要不可欠な手段の一つとして位置づけられている。
本事業では、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。NEDO事業に石油会社が参加。2020～2024年度。(https://www.nedo.go.jp/koubo/FF3_100312.htmlより要約)
- ② 大規模水素サプライチェーンの構築プロジェクト
国際水素サプライチェーンの構築を通じて、水素供給コストを低減し、供給される水素を水素発電等で大規模に利活用することで、目指すべき社会実装モデルを構築する。NEDO事業に石油会社が参加。2021～30年度。

(ア) 水素輸送技術等の大型化・高効率化技術開発・実証

水素キャリア（メチルシクロヘキサン）について、水素製造からキャリアへの転換、日本国内までの輸送を一気通貫で実施する技術開発を行う。メチルシクロヘキサンの脱水素工程における触媒の耐久性・性能の更なる向上を含む構成機器の開発に加え、製油所等の既存設備を最大限活用し、現在の原油の精製プロセスとの最適に統合したシステムを開発するとともに、実環境下における検証を行う。

(イ) 直接 MCH電解合成(Direct MCH)技術開発

水素の輸送のコストを一段と押し下げ、2050年のコスト目標を実現するため、MCH製造の更なる高効率化等のための技術開発を行う。

(ウ) CO₂ フリー水素発電実証

実機実証を通して燃焼安定性を検証するとともに、発電所の負荷追従運転を行う上での水素供給についての技術開発を行う。

(https://www.nedo.go.jp/koubo/SE3_100001_00002.html 及び
https://www.nedo.go.jp/koubo/SE2_100001_00002.htmlより要約)

③ CO₂からの液体燃料製造技術の研究開発（合成燃料）

社会実装に向けた開発の流れとしては、事業化を見据えた基盤要素技術を確立・評価し、最適な条件を見出し、次フェーズの実証試験への目途をつける。それを踏まえ、まずは製造効率の向上に向けた革新的な製造技術（CO₂電解、共電解、直接合成(Direct-FT)）の開発を関係機関（JPEC、石油会社、大学・研究機関等）と連携して実施する。NEDO事業。2020～2024年度。また、2040年頃の社会実装を想定して、電解合成ガス製造技術の高度化及びFT触媒の高性能化を行いながら、実証運転を通して最適化を図り、さらにパイロット規模のスケールアップ（準プラント実証）を経て実用ステージにて普及拡大の準備を進めていくことが必要である。

④ 廃プラスチック石油化学原料化プロセス開発

（2020年取組実績）に記載のとおり

⑤ 廃コンクリートなど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

（2020年取組実績）に記載のとおり

⑥ 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

（2020年取組実績）に記載のとおり

（2030年に向けた取組）

⑧ 製油所のグリーン化研究開発

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。

CO₂を大幅削減した製油所グリーン化を実現するためには、革新的予測技術と制御技術によるオペレーションへ変革していくことが重要となる。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。

VI. その他

(1) CO₂以外の温室効果ガス排出抑制への取組み

【2020年度】

- ・ 一酸化二窒素 (N₂O) は主にボイラーや接触分解装置の触媒再生塔などの燃焼排ガス中に含まれており、燃焼効率の改善等により排出量を抑制するよう努めている。2020年度の排出量 はCO₂換算で約21.7万tonであった。

【フェーズ I 全体】

- ・ N₂Oの2010年度から2020年度の排出量 はCO₂換算で約291.8万tonであった。

VII. 国内の事業活動におけるフェーズⅠ、フェーズⅡの削減目標

【削減目標】

<フェーズⅠ（2020年）>（2010年3月策定）

- ・2010年度以降の省エネ対策により、2020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53万KL分のエネルギー削減量（省エネ対策量）を達成する。

<フェーズⅡ（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】

<フェーズⅠ（2020年）>

- ・変更なし。

<フェーズⅡ（2030年）>

- ・変更なし。

【その他】

- ・変更なし。

（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見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BAUを把握している。

<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。