



今日の石油産業 2021



石油連盟

サステイナブルな石油

はじめに

本誌『今日の石油産業』は、消費者の皆様をはじめ広く関係各位に向けて、石油産業の現状や業界の取り組みについて最新の情報※をお知らせするために毎年作成しているものです。

新型コロナウイルスについては、いまだに終息の兆しが見えない状況が続いていますが、石油業界として、サプライチェーンにおける感染拡大防止策を徹底し、引き続き、石油製品の安定供給に取り組んでいます。

また、世界的に気候変動対策の動きが加速していく中、日本でも2020年10月に「2050年カーボンニュートラル」を目指すことが宣言されました。これを受けて、石油連盟では2021年3月に「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、社会全体のカーボンニュートラル実現の貢献に向けて、様々な取り組みに挑戦しています。

本誌では石油産業を取り巻く様々な動向について、読みやすさに配慮し、簡潔に説明することを心掛け、適宜改訂しています。

今回の改訂版では、ページごとに図表と解説文章を収めることを念頭に、2020年度版から全面的に構成を見直しました。

本誌が石油および石油産業に対する正しい理解の一助となれば幸いです。

2022年3月

※本誌の内容は、2021年12月までに公表された情報に基づいて執筆しています。



目次



第1章

石油業界の地球環境対策 3~8

第2章

石油業界のセキュリティ・レジリエンス対策 9~16

第3章

石油産業に関わるエネルギー政策 17~21

第4章

国際石油情勢 22~25

第5章

国内石油需給動向 26~35

第6章

石油の税金と価格 36~38

① 石油業界のカーボンニュートラルに向けたビジョン

2020年10月に、日本政府は「2050年カーボンニュートラル」を目指すことを宣言しました。これを受けて石油連盟では、19年に策定した「石油産業の長期低炭素ビジョン」を刷新し、新たに「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)」を策定しました。

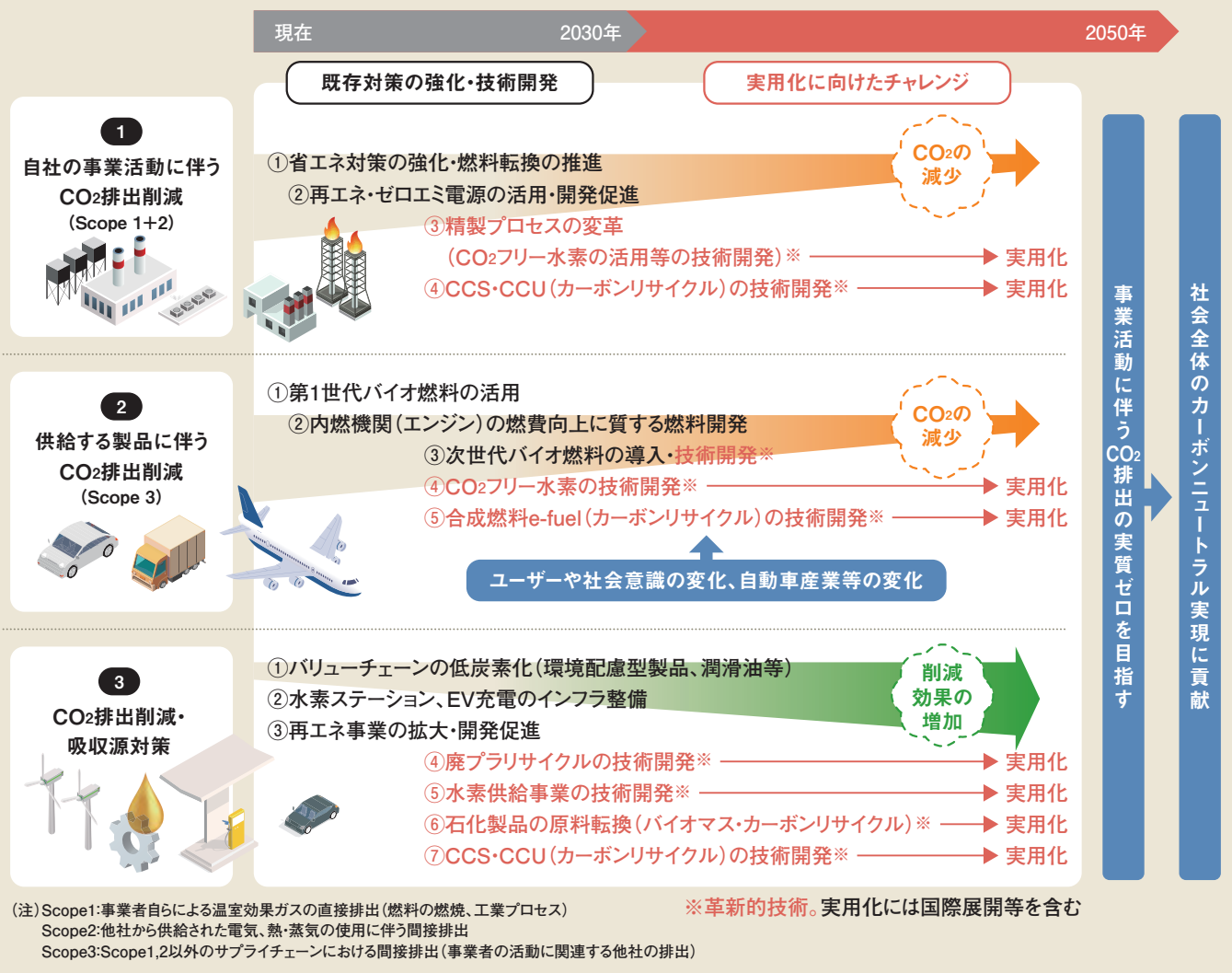
このビジョンの最大のチャレンジは、事業活動に伴うCO₂(Scope1+2)の排出量の実質ゼロ、すなわち「カーボンニュートラル」を目指す点です。このために、省エネや再エネの活用・開発促進といった既存対策の強化に加え、CO₂フリー水素の活用等の技術開発による精製プロセスの変革、CCS・CCU(カーボンリサイクル)など、2030年までの「革新的技術開発」と、その後2050年に向けた「社会実装」に業界を挙げてチャレンジします。

また、合成燃料などの革新的技術開発・実用化など、供給する製品の低炭素化(Scope3)におけるCO₂排出削減にもチャレンジします。

これらに加えてCO₂排出削減・吸収源対策として、水素ステーション、EVステーションのインフラ整備や、再生可能エネルギー事業の拡大、さらには廃プラリサイクルの技術開発や石化製品の原料を次世代バイオマスに転換することなどにもチャレンジし、社会全体のカーボンニュートラルの実現に貢献します。

現在の製油所は、主に化石燃料である原油を原料として精製し、ガソリンなどの燃料や化学製品の原料といった石油製品を生産しています。2050年に向けた将来の製油所は、既存設備の活用に加えて必要な精製プロセスの改造なども図りながら、「革新的技術開発」の成果を活用したCO₂フリー水素、回収CO₂、バイオマス、廃プラなども原料として「カーボンニュートラルな燃料・化学製品」などを製造する拠点に転換していくことを目指します。

■石油業界のカーボンニュートラルに向けたビジョン

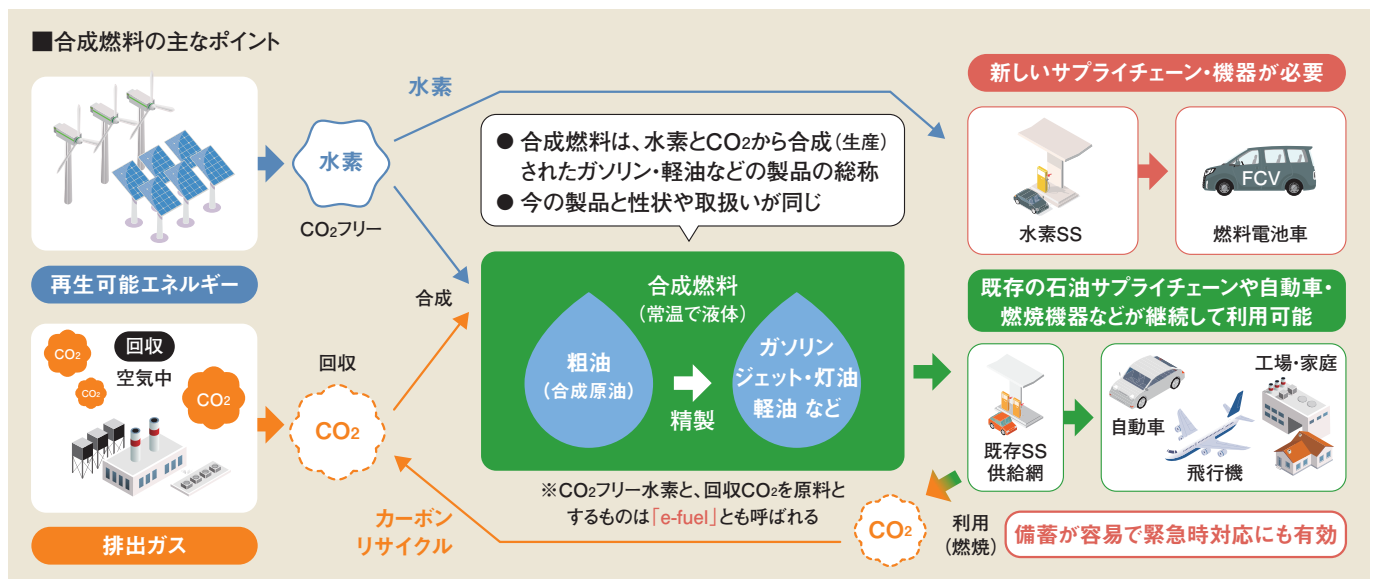


② 合成燃料のポイント

合成燃料は、CO₂と水素を合成することで作られる燃料で、原料である水素を、再生可能エネルギー由来の電力による電気分解で取り出すことによって、大気中のCO₂排出量を増加させることなく使用することができるクリーンな燃料です。常温で液体である合成燃料は、エネルギー密度が高く、可搬性など取り扱いの容易さの面でも優れています。

また、合成燃料は既存のガソリンや軽油と同様の性状を持つことを目指して開発が進められています。このため合成燃料単体だけで

なく既存のガソリンや軽油等と混合して従来の内燃機関を持つ自動車や燃焼機器等にそのまま使用できること、さらに供給インフラ（タンクローリーやSSなど）も既存の石油サプライチェーンをそのまま利用できること、といったメリットがあります。すなわち、合成燃料はカーボンニュートラルに向けた「トランジション期」においても、国民負担の増加を抑制しながら安定的に供給できるという点において優れた特性を持っています。

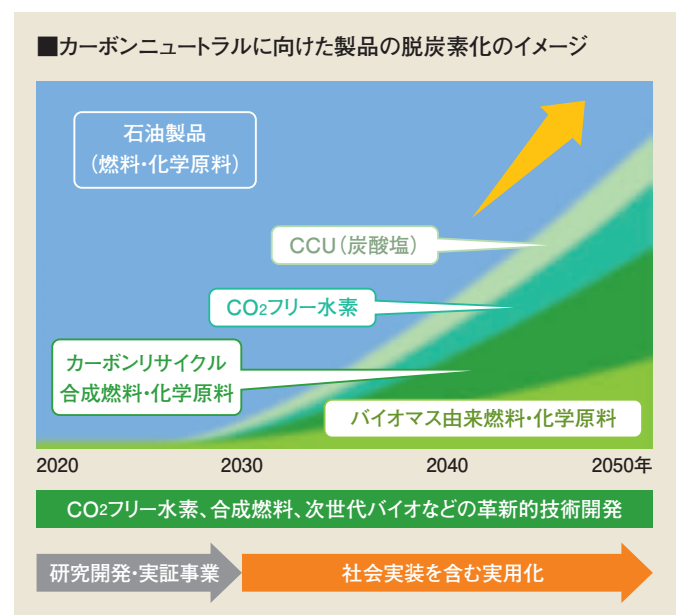


③ カーボンニュートラルに向けた製品の脱炭素化

現在の燃料や化学原料の大部分を占める石油製品は、革新的技術の実用化・社会実装により、2050年に向けて、合成燃料や、CO₂フリー水素、バイオマス由来燃料などの「カーボンニュートラルな製品」にシフトしていきます。

新しいエネルギーに移行していくにあたっては、移行期において新旧両方のエネルギーの安定供給をどのように確保していくのかという極めて難しい課題があります。

石油業界は、将来にわたって石油製品の安定供給を果たしつつ、気候変動問題への対応といった課題に積極的に取り組むことによって、社会全体のカーボンニュートラル実現に貢献し、「持続可能な社会」の構築に積極的な役割を果たす「サステナブルな石油」を目指します。



④ バイオ燃料の導入

農作物や木材等を原料とするバイオマス燃料は、燃焼時に発生するCO₂の排出量が計上されないカーボンニュートラルの点から、地球温暖化対策に効果があるエネルギーとされています。わが国においては、京都議定書目標達成計画(2005年4月)の中で、輸送用燃料において原油換算50万klのバイオマス由来燃料の導入目標値が定められました。

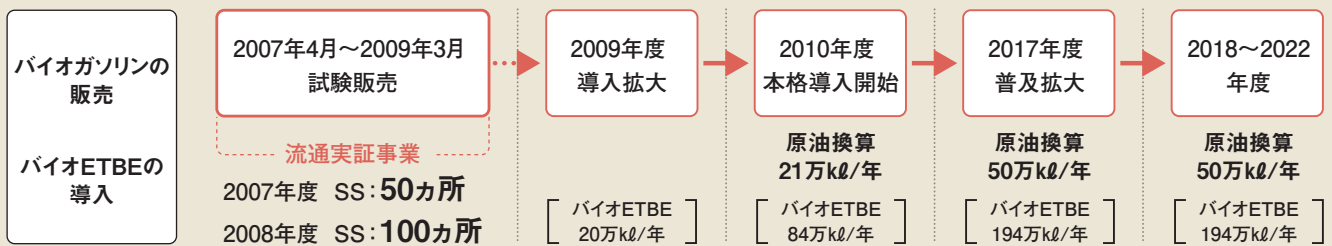
石油業界は、資源エネルギー庁の要請に基づき、2006年1月、この計画の実現に協力するため、「2010年度において原油換算21万klのバイオエタノール(約36万kl)をバイオETBEとしてガソリンに配合する」ことを目指すことを決定しました。07～08年度にバイオガソリン(バイオETBE配合)の試験販売を実施し、本格導入の前年である09年度には20万klのバイオETBEの導入を開始しました。

また、10年11月に示されたエネルギー供給構造高度化法の「非化石エネルギー源利用の判断基準」においては、17年度に原油換算50万klのバイオエタノール(約82万kl)をガソリンに直接、もしくはバイオETBEとして混和して自動車用燃料として利用することが定められ、各年度における導入目標量が段階的に設定されました。石油業界ではバイオETBE方式でこの目標を着実に達成しています。

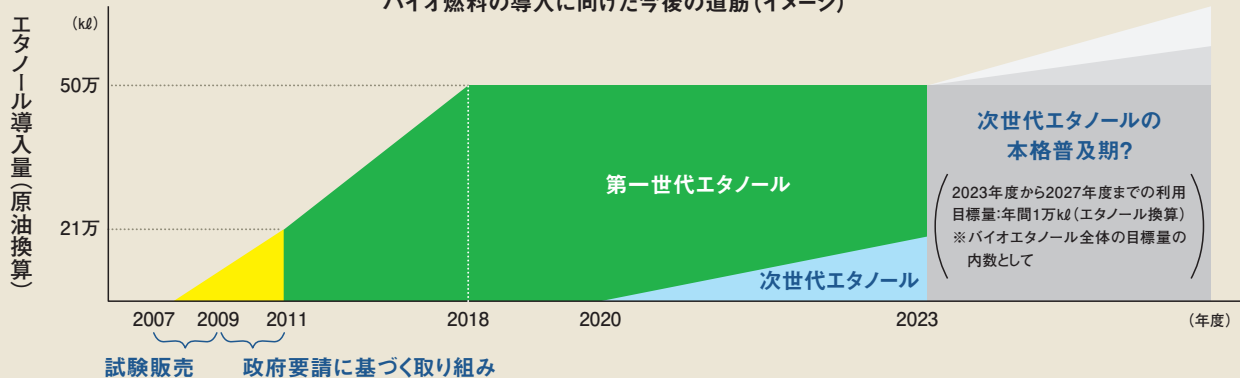
18年度以降の判断基準を策定するにあたっての基本的な考え方を取りまとめるため、17年12月に「我が国のバイオ燃料の導入に向けた技術検討委員会」が設置されました。同委員会において、課題となっている全量輸入・割高な原料コスト・食料競合への配慮等を踏まえ、次期告示期間は、3E(Energy security, Environment, Economic Efficiency)の観点からコスト効率的・環境効率的なバイオエタノール(国産・次世代)の本格導入のための体制構築を最優先の政策課題とする、「移行期」と位置付ける考え方が示され、18年4月に示された判断基準では、2022年度までの5年間、原油換算50万kl/年の目標は維持されることとなりました。

その後、20年4月1日から施行された判断基準では、2023年度から2027年度までの5年間にわたり石油精製業者の「次世代バイオエタノール」の利用目標量は、年間1万kl(エタノール換算)が、バイオエタノール全体の目標量の内数として計上することが定められた他、バイオジェット燃料については、2023年4月1日以降にバイオジェット燃料を利用した場合には、発熱量でエタノール換算した量をバイオエタノールの目標量の内数として算定可能となりました。

■石油業界のバイオ燃料の取り組み(バイオETBEの導入)



バイオ燃料の導入に向けた今後の道筋(イメージ)



出所:経済産業省、第2回我が国のバイオ燃料の導入に向けた技術検討委員会(2018年1月26日)配布資料を元に作成

⑤ バイオ燃料の持続可能性基準

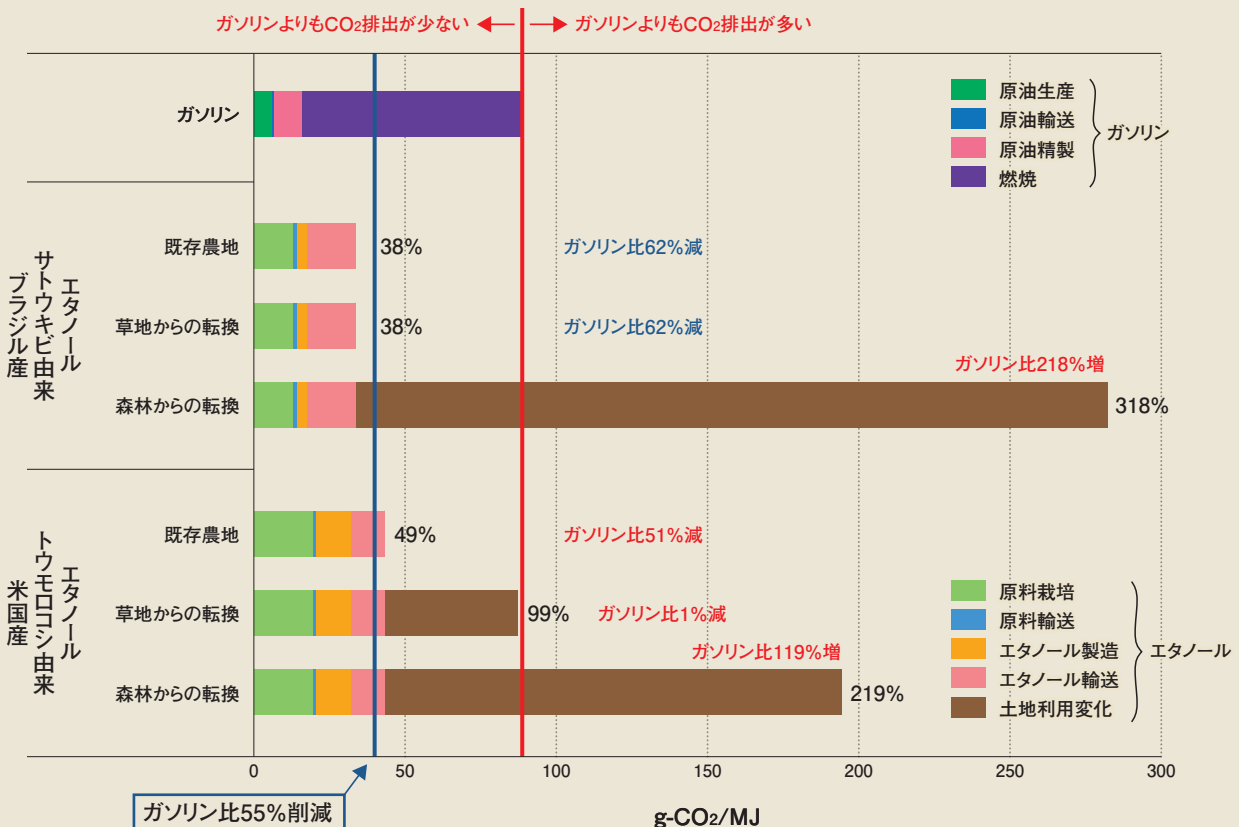
欧米諸国などにおいてバイオ燃料の利用・開発における食料競合や森林破壊等の環境問題、ライフサイクル全体での温室効果ガスの削減効果など、バイオ燃料の持続可能な利用・開発に向けた議論、基準の策定が進められたことを背景として、日本においても、2008年10月に設置された「バイオ燃料持続可能性研究会」において、調査・検討が開始されました。その後、わが国としての具体的な基準策定と運用実施に向けて、09年7月に設置された「バイオ燃料導入に係る持続可能性基準等に関する検討会」において検討され、10年3月の中間取りまとめにおいて、①ガソリンのGHG(温室効果ガス)排出量に比較し、バイオ燃料に求めるLCA※でのGHG削減効果を50%以上とすること、②持続可能性基準を満たすバイオ燃料が、現時点でブラジルからの輸入や一部国産の燃料に限定され、エネルギーセキュリティの観点からも、高い自給率を目指すことが必要であること、③食糧との競合について、関係省庁が連携し、原因分析と対処法を検討していくことが必要であること等が示されました。10年11月に告示された高度化法判断基準におけるバイオ燃料の持続可能性基準も、同中間報告で示された方向性を踏襲するものとなりました。

高度化法判断基準以降の状況変化を踏まえて議論を行うべく、17年12月に経済産業省は「我が国のバイオ燃料の導入に向けた技術検討委員会」を設置しました。委員会での検討結果を受けて、18年4月の判断基準においては、①諸外国の動向やバイオマスの有効利用の観点等から、バイオ燃料のGHG削減率の基準を「ガソリン比55%以上」に引き上げ、②CH₄、N₂Oの排出量算入等を行って、ガソリン・ブラジル産サトウキビ由来エタノールのGHG排出量の規定値を更新、③調達先の多角化に資することから、米国産トウモロコシ由来エタノールのGHG排出量の既定値を新たに設定等の内容が示されました。

その後も同技術検討委員会における議論は継続し、20年6月に開催された第5回検討委員会においてガソリンのGHG排出量が見直され、21年9月にガソリンGHG排出量の改定と、バイオ燃料の導入目標達成の柔軟性を高める方策等を盛り込んだ判断基準(告示)の改正が行われました。

※Life Cycle Assessment: ライフサイクル全体(生産・使用・廃棄)の環境影響(必要とするエネルギー・素材資源量や発生する環境負荷(二酸化炭素、SO_x、NO_xなど))を評価する手法

■ LCAでのバイオエタノールの温室効果ガス削減効果



出所:経済産業省、第5回我が国のバイオ燃料の導入に向けた技術検討委員会(2020年6月1日)配布資料より

⑥ 地球温暖化問題への取り組みの経緯

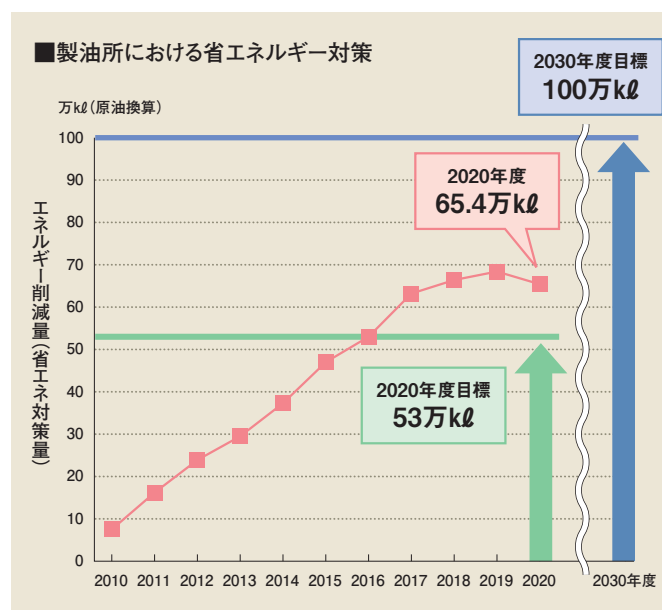
石油連盟では、経団連の呼びかけに応え、1997年2月に「石油業界の地球環境保全自主行動計画」を策定し、2012年度まで製油所の省エネルギーの指標である「製油所エネルギー消費原単位」を改善する数値目標達成に取り組んできました。目標値は、08年度～12年度平均における削減率を1990年度比で13%改善するとしていたところ、各社の努力による熱回収の高度化、設備の効率化・最適化等が年々推進・改善されたことから、15%の改善となり、目標を上回る達成となりました。

自主行動計画の後継として経団連より公表された「低炭素社会実行計画」の基本方針を受け、石油連盟では、新たに10年3月に「石油業界の低炭素社会実行計画」を策定し、新たな目標として「2010年度以降の省エネ対策により、2020年度において2010年度比で原油換算53万kℓ分のエネルギー削減量(省エネ対策量)を製油所において達成すること」を掲げ、更なる省エネルギーの推進に取り組むこととしました。結果として20年度におけるエネルギー削減量は2010年度比で目標達成率123%となる原油換算65.4万kℓとなりました。

20年度以降の取り組みについては、経団連の呼びかけに応え、15年3月に「石油業界の低炭素社会実行計画(フェーズII)」を策定し、現行の取り組みの継続性を考慮した目標として「2010年度以降の省エネ対策により、2030年度において2010年度比で原油換算100万kℓ分のエネルギー削減量を製油所において達成する」を掲げました。

政府は20年10月に「2050年カーボンニュートラル」を目指すことを宣言しました。これを受けた経団連の呼びかけにより、石油連盟では

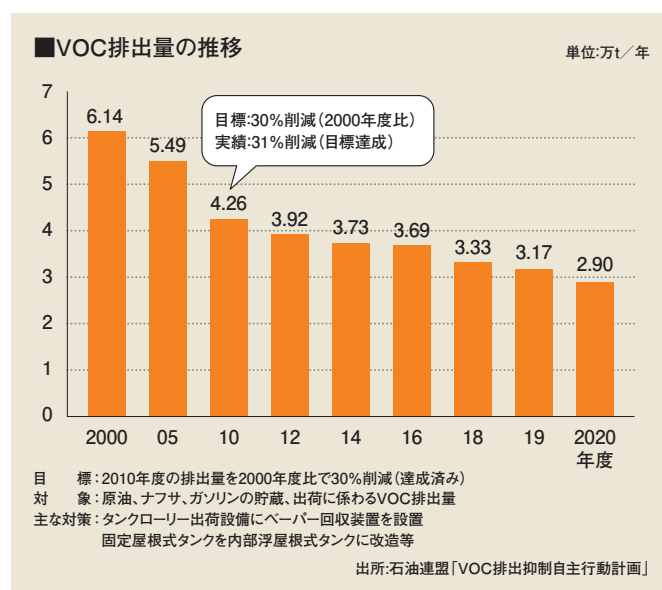
低炭素社会実行計画を21年9月に「石油業界のカーボンニュートラル行動計画」に改めました。最新の行動計画では、2030年に向けては引き続き製油所においてBAT(経済的に利用可能な最善の技術:Best Available Technology)の導入を積極的に推進すること等によって原油換算100万kℓ分のエネルギー削減量を達成すること、並びに、2050年のカーボンニュートラル実現に向けては、CO₂フリー水素、合成燃料、CCU(カーボンリサイクル)等の革新的技術開発やその社会実装へ積極的にチャレンジしていくことの方針を定めています。



⑦ 揮発性有機化合物対策

揮発性有機化合物(VOC)は、蒸発して大気中に放出されると、浮遊粒子状物質(SPM)や光化学オキシダント(Ox)の原因となるといわれています。VOCは製油所では主に貯蔵タンクや出荷設備から発生することから、製油所や油槽所の原油タンクやガソリンタンクなどはVOCの蒸発を抑制するため、密閉構造のフローティングルーフ式あるいはインナーフローティングルーフ式となっています。また、タンク車、タンクローリー等の製品出荷時に発生するVOCは、ベーパー回収装置により回収されています。

石油連盟では、2010年度までに2000年度比30%削減を目標とした自主行動計画を策定し、VOC排出抑制に取り組んできました。10年度に排出量は2000年度比31%の削減となり目標を達成しましたが、その後も取り組みのフォローアップを継続しており、20年度の排出量は2000年度比53%の削減となりました。



⑧ 揮発油等の品質の確保等に関する法律（品確法）

1996年3月末に特定石油製品輸入暫定措置法(特石法)が廃止され、石油製品の輸入が自由化されました。このため、すでに世界的に高水準であったわが国のガソリン、灯油、軽油の品質を輸入品においても維持するために、従来の「揮発油販売業法」は「揮発油等の品質の確保等に関する法律」(品確法)に改正されて、環境・安全面からの品質基準(強制規格)が法的規制として定められ、石油精製業者や輸入業者、販売業者にそれらの維持義務が課されました。

また、強制規格以外に性能面の項目も加えて標準的な品質を満たしていることを示す品質表示制度として、SQマークが導入されました。

当初、強制規格は、ガソリンについて8項目、軽油について3項目、灯油について3項目でしたが、石油製品の輸入自由化以降、さまざまな輸入業者が新規参入する中で、当初想定されていなかった問題や新

しい環境対応燃料の出現などから、規制項目は追加されていきました。それらの事例として、高濃度アルコール含有燃料(全体の50%以上をアルコール分が占める)の輸入品によるエンジン発火等の事故の対策として2003年8月、酸素分(1.3質量%以下)、エタノール(3質量%以下)の2項目をガソリンの強制規格に追加し、一般のガソリン自動車用として高濃度アルコール含有燃料を販売することが禁止されました。さらに、地球温暖化対策への取り組みとして行われているバイオディーゼル燃料の利用環境整備の一環として07年3月末に軽油の強制規格に脂肪酸メチルエステル(FAME)、トリグリセリド他4項目が追加されました。また09年2月には、エタノール、ETBE等を揮発油(ガソリン)等へ混和する事業者の登録制度・品質確認制度も創設されました。

■品確法強制規格(2021年4月現在)

ガソリン		軽油		灯油		重油	
現行の規格	規格値	現行の規格	規格値	現行の規格	規格値	現行の規格	規格値
鉛	検出されない	セタン指数	45以上	硫黄分	0.008質量%以下	硫黄分 ^{※3}	0.5質量%以下
硫黄分	0.001質量%以下	硫黄分	0.001質量%以下	引火点	40℃以上	無機酸	検出されない
MTBE	7体積%以下	蒸留性状	90%留出温度 360℃以下	色	セーボルト色 +25以上		
ベンゼン	1体積%以下	トリグリセリド	0.01質量%以下				
灯油混入	4体積%以下	脂肪酸メチルエステル(FAME) ^{※2}	0.1質量%以下				
メタノール	検出されない						
実在ガム	5mg/100mℓ以下						
色	オレンジ色						
酸素分 ^{※1}	1.3質量%以下						
エタノール ^{※1}	3体積%以下						

※1 E10対応自動車として道路運送車両法の登録または車両番号の指定を受けている自動車用のガソリンについては、酸素分は「3.7質量%以下」、エタノールは「10体積%以下」として認められている

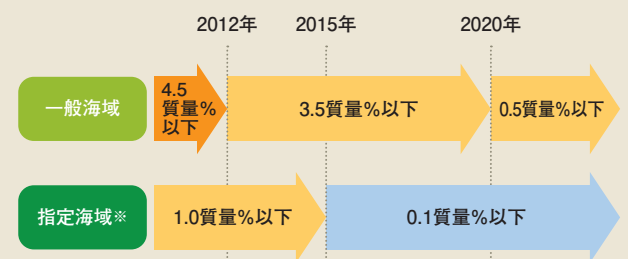
※2 上記は現在日本で一般的なFAMEを混合しない軽油の場合。FAMEの混合は品確法強制規格として0.1質量%超5.0質量%以下として認められており、その場合、メタノール(0.01質量%以下)、酸価(0.13mgKOH/g以下)、脂肪酸・酢酸・プロピオン酸(合計0.003質量%以下)、酸化安定性(規定の試験法で酸化安定度65分以上または酸価の増加0.12mgKOH/g以下)の規定がある

※3 船舶が硫黄酸化物低減装置を設置している場合等は、3.5質量%以下とする

⑨ 船舶用燃料の低硫黄化

硫黄酸化物(SOx)や粒子状物質(PM)等、船舶からの大気汚染物質の排出規制については、国際海事機関(IMO)で審議、採択される海洋汚染防止条約(MARPOL条約)で規制されています。船舶の排ガス中のSOx、PMは、燃料油中に含まれる硫黄分に依存することから、2008年の条約改正で一般海域における船舶用燃料の硫黄含有量については、12年1月より3.5質量%以下に、20年1月からは0.5質量%以下に規制されています。

■IMO 船舶用燃料油の硫黄分規制



※北海、バルト海、アメリカ、カナダ沿岸及びカリブ海、エルトリコ諸島沿岸の一部

① わが国の石油備蓄制度

1963年12月、産業構造審議会総合エネルギー部会は、前年のOECD（経済協力開発機構）の勧告（石油需要60日分の備蓄を保有すべきこと）を受けて石油備蓄の必要性を提言しました。

67年には、第三次中東動乱が勃発し、すでに一次エネルギーの65%を石油に依存していたわが国では危機意識が急速に高まり、72年度から実質的にわが国の石油備蓄制度がスタートすることになりました。

73年、第一次石油危機が発生し、日本も含めて世界的に大きな混乱を引き起こしました。このため、国内では74年10月に「90日民間石油備蓄増強計画」が発表され備蓄増強体制の確立が図られました。同年11月には、OECDの下部機関としてIEA（国際エネルギー機関）が設置されました。75年、石油備蓄法の公布により、国が石油備蓄目標を定め、石油精製、販売、輸入業者等に基準備蓄量以上の備蓄義務を課し、わが国の石油の供給が不足する場合において石油の安定的な供給を確保するために特に必要と認めるときには、期間を定めて基準備蓄量を減少すること等が法制化されました。その後、79年の第二次石油危機を経て、81年度初頭に90日備蓄体制（民間備蓄義務量90日分）が確立されました。

また、78年には、石油公団（現JOGMEC）による国家備蓄が開始され、98年2月には5,000万klの備蓄目標が達成されました。また、この間に国家備蓄基地が全国に10カ所建設されました。こうした国家

備蓄の充実によって、89年度以降、民間備蓄は毎年度4日分ずつ軽減されることとなり、93年度からは70日備蓄体制（民間備蓄義務量70日分）となりました。2015年度からは国家備蓄の備蓄水準についても数量ベースから日数ベースへと考え方が改められ、産油国共同備蓄の2分の1と合計して純輸入量の90日分程度の量を確保することとされました。

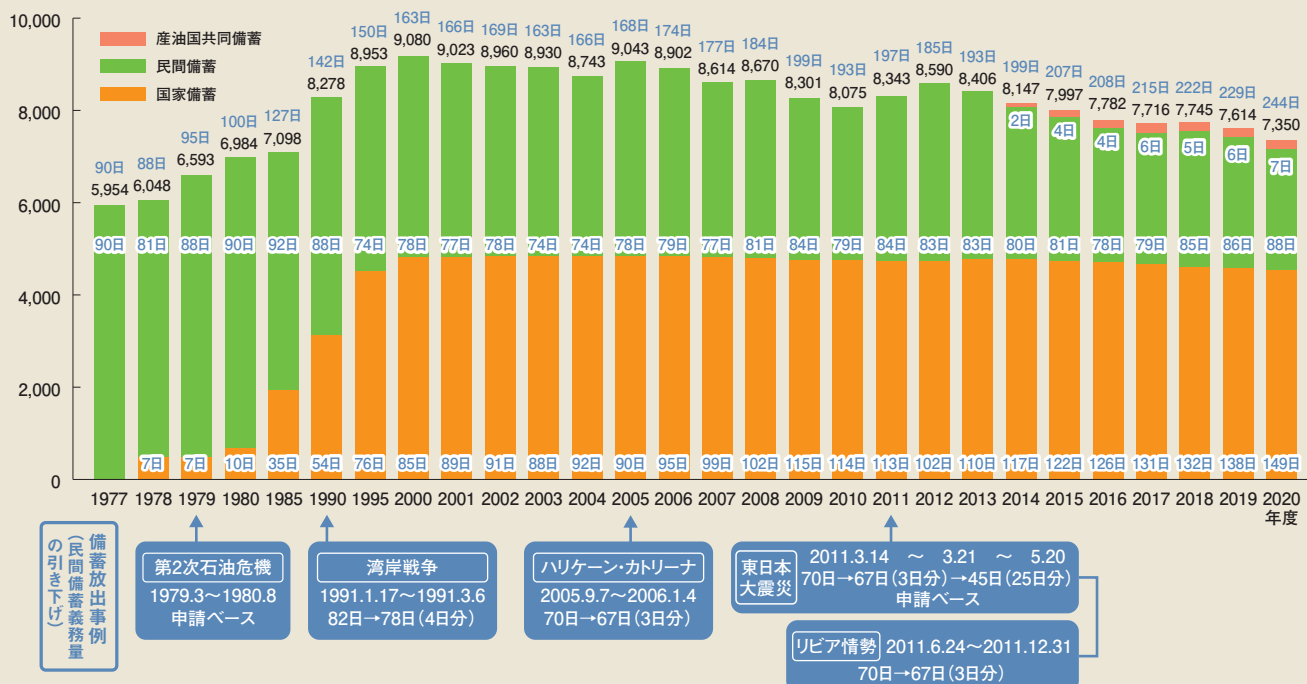
2001年末に石油業法が廃止されたことに伴い、石油備蓄法は、石油備蓄義務の履行の確保と同時に、緊急時対応の基盤強化を図るため、①石油精製業・石油販売業等の届出制、石油輸入業の登録制の整備、②経済産業大臣による国家備蓄放出命令の整備、③生産予定数量の増加の勧告などについて改正され、名称も「石油の備蓄の確保等に関する法律」に改められました。

その後は、より機動的な石油備蓄制度の構築が必要との観点から国家製品備蓄が導入されることとなり、09年からは灯油の備蓄が始められました（東日本大震災後の12年の石油備蓄法の改正により、国家製品備蓄はガソリン、軽油、A重油を加えた4油種に増加）。

また、産油国が所有する原油を国内に貯蔵し、平常時には産油国が商業的に活用し、緊急時にはわが国が優先的な供給を受けられる政府と産油国の共同プロジェクト（産油国共同備蓄）が創設され、09年からアブダビ国営石油会社（ADNOC）、11年からサウジアラビア国営石油会社の原油の貯蔵が開始されました。

■わが国の石油備蓄量・備蓄日数の推移（各年度末）

単位：万kl



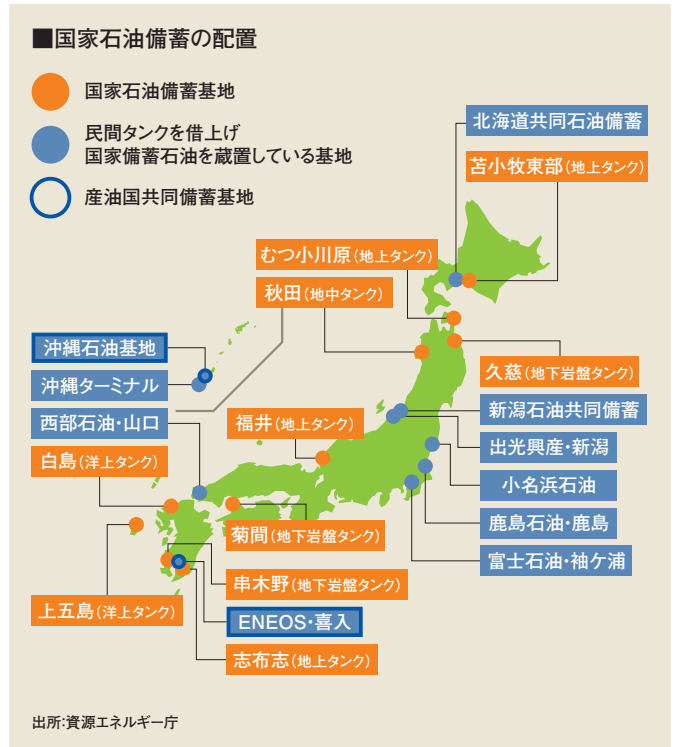
出所：資源エネルギー庁

② 緊急時の備蓄放出

石油備蓄は、石油危機時の供給不安等に対し、民間備蓄を中心に数回にわたり取り崩しが行われました。

1979年の第二次石油危機時には、79年3月から80年8月まで、石油備蓄法に基づき、民間備蓄義務量が石油企業ごとに引き下げられました。また、湾岸危機時には、IEAの協調的緊急時対応措置（IEA加盟国が協調して石油備蓄を放出する仕組み）に基づいて、91年1～3月の間、4日分の民間備蓄義務量が引き下げられました。また、2005年8月の大型ハリケーン「カトリーナ」による米国メキシコ湾岸の石油関連施設への甚大な影響に際しても、IEAの決定に基づき、国際協調体制の一環として、民間備蓄義務量が約4ヵ月間にわたり3日分引き下げられ、さらに日本の元売各社は緊急的な措置として米国向けにガソリンを輸出しました。

11年3月には東日本大震災による石油供給不足へ対応するため、わが国は独自に民間備蓄を25日分（70日→45日）引き下げました。さらに、同年6月には、OPEC加盟国であるリビアで内戦が勃発し、同国からの原油供給に支障が出たため、IEAによる協調体制の一環として、民間備蓄が約6ヵ月間にわたり3日分引き下げられました。



■わが国の民間備蓄・国家備蓄の現状（2021年3月末現在）

	民間備蓄	国家備蓄	産油国共同備蓄
備蓄日数	88日分	149日分	7日分
備蓄量（製品換算）	2,635万kℓ	4,538万kℓ	177万kℓ
備蓄目標	内需量の70日分	産油国共同備蓄の2分の1と合わせて 純輸入量の90日分	-
保有形態	生産・流通過程で保有	封印方式（製品は生産・流通過程で保有）	産油国国営石油会社の商用在庫として保有
保有場所	製油所・油槽所等の民間タンク	原油：①国家石油備蓄基地、②民間タンク（借上げ） 製品：製油所・油槽所等の民間タンク	国内民間タンク（産油国国営石油会社が借上げ）
保有構成	原油：約50% 製品：約50%	原油：約97% 製品：約3%	原油：100%
管理主体	精製業者、輸入業者等 ただし、共同備蓄会社による代行が可能	①国家備蓄会社（約2/3）（全国で8社・10基地） ②民間企業（約1/3）（管理委託）	産油国国営石油会社（サウジアラムコ、ADNOC） が国内民間タンクへ管理委託
備蓄石油放出 （取り崩し）の特徴	①大部分が製油所や油槽所といった生産・流通 過程に保有されており、速やかに供給できる。 ②原油の調達動向や石油製品の需要に応じて、 弾力的に対応できる。	①国の判断で放出し、その分供給が確実に増すの で、大きなアナウンスメント効果が期待できる。 ②原油の大部分は、石油備蓄基地からタンカーによ り製油所へ輸送する必要がある。製品は製油所・ 油槽所等の民間タンクで備蓄しており、速やかに 供給できる。	①国内の民間タンクを産油国国営石油会社に政府 支援の下で貸与し当該会社が東アジア向け中継・ 備蓄基地として利用しつつ、わが国への原油供給 不足時は当該タンクの在庫をわが国向けに優先 供給する。 ②タンクがある民間石油基地からタンカーにより 製油所へ輸送する必要がある。
放出（取り崩し）事例	①第二次石油危機（79年3月～80年8月） ②湾岸危機（91年1月～3月） ③ハリケーン「カトリーナ」被害（05年9月～06年1月） ④東日本大震災対応（11年3月～5月） ⑤リビア情勢対応（11年6月～12月）	なし	なし
財政支援措置	石油購入資金、タンク建設などを支援	国が負担（石油炭税）	タンク賃借料などを支援（石油炭税）
コスト負担	製品コストの一部を構成 （最終需要家への転嫁が期待）	財源となる石油炭税は、製品コストの一部を構成 （最終需要家への転嫁が期待）	財源となる石油炭税は、製品コストの一部を構成 （最終需要家への転嫁が期待）

過去の緊急時への対応と当時の状況

	第一次石油危機	第二次石油危機	湾岸戦争	ハリケーン「カトリナ」被害	リビア情勢対応
時 期	1973年10月～1974年8月	1978年10月～1982年4月	1990年8月～1991年2月	2005年8月～2006年1月	2011年6月～12月
危機の経緯	第四次中東戦争を契機にアラブ石油輸出諸国の原油供給削減	イラン革命の進展によりイラン原油供給中断と湾岸におけるタンカー輸送の途絶	イラクによるクウェート侵攻。イラクに経済制裁。湾岸戦争へ発展	大型ハリケーン「カトリナ」による米国メキシコ湾岸エリアの石油関連施設への被害	リビア情勢等による世界的な石油供給の混乱
一次エネルギー供給に占める石油の割合※1	75.5% (73年度)	70.1% (79年度)	56.0% (90年度)	46.7% (05年度)	43.3% (11年度)
備蓄水準	67日分 (73年10月末) 民間備蓄:67日分 国家備蓄:—	88日分 (79年3月末) 民間備蓄:81日分 国家備蓄:7日分	142日分 (90年12月末) 民間備蓄:88日分 国家備蓄:54日分	173日分 (05年8月末) 民間備蓄:82日分 国家備蓄:91日分	199日分 (11年5月末) 民間備蓄:86日分 国家備蓄:114日分
民間備蓄義務量の引き下げ		79年4月～80年8月 (一部引き下げ)	91年1月～91年3月 82日→78日 (4日分)	05年9月～06年1月 70日→67日 (3日分)	11年6月～11年12月 70日→67日 (3日分)
原油輸入量	2億8,861万kℓ (73年度)	2億7,714万kℓ (79年度)	2億3,848万kℓ (90年度)	2億4,901万kℓ (05年度)	2億917万kℓ (11年度)
中東依存度	77.5% (73年度)	75.9% (79年度)	71.5% (90年度)	89.1% (05年度)	85.1% (11年度)
原油価格上昇幅 〔危機直前とピーク時の比較 (ドル/バレル)〕	アラビアンライト公示価格 3.8倍 73年9月 74年1月 3.1 → 11.7	アラビアンライト・スポット (当用買い) 3.3倍 78年9月 80年11月 12.8 → 42.8	ドバイ・スポット 2.2倍 90年7月 90年9月 17.1 → 37.0	ドバイ・スポット 1.1倍 05年7月 05年9月 52.83 → 56.54	ドバイ・スポット 1.0倍 11年5月 11年11月 108.7 → 109.0
為替レート (円/ドル)	298円 (74年8月)	236円 (81年8月)	128円 (90年11月)	113円 (05年10月)	81円 (11年6月)
原油輸入価格 期中最高値 (CIF、円/ℓ)	21.5円 (74年8月)	55.2円 (81年8月)	27.6円 (90年11月)	42.7円 (05年10月)	58.4円 (11年6月)
総輸入額に占める 石油輸入金額 (%)	23% (73年度)	43% (80年度)	19% (90年度)	20.6% (05年度)	21.8% (11年度)
ガソリン小売価格 最高値 (円/ℓ)	114円 (75年4月) ※2	177円 (82年9月) ※2	142円 (90年11月) ※3	131円 (05年10月) ※3	150.8円 (11年8月) ※3
当時の状況と 政府の対応	・トイレットペーパーなどの買いだめ ・行政指導に基づく元売仕切・小売価格設定 (74年3月～8月) ・石油業法に基づく標準額の設定 (75年12月～76年5月) ・大口電力の使用規制 ・マイカー使用の自粛 ・緊急時石油二法の施行 (73年12月)	・行政指導に基づく元売仕切価格の設定 (79年3月～82年4月) ・官庁の暖房温度19度、冷房温度28度設定など省エネ対策を実施 ・省エネ法が話題に ・省エネ法施行 (79年6月) ・代エネ法施行 (80年5月)	・原油の高値買いの自粛要請 ・製品輸入を抑え、国内生産主体の供給体制へ移行 ・行政指導に基づく元売仕切価格の設定/「月決め方式」 (90年9月～91年4月) ・官庁、民間の冷房温度28度設定、マイカーの経済運転など省エネ対策を施行	・ガソリン輸入の自粛要請 ・米国向け緊急輸出	

※1 経済産業省「総合エネルギー統計」(一次エネルギー国内供給)

※2 総理府統計局/小売物価統計調査(東京都都区部)

※3 石油情報センター(全国/税込み)、2011年度以降週次価格

③ 東日本大震災の経験と教訓

2011年3月11日に発災した東日本大震災において、電気や都市ガスの供給が止まる中、石油は、病院の非常用発電機、避難所の暖房（灯油ストーブ）、緊急車両等の燃料として、利便性・貯蔵性・運搬性に優れた、災害に強い自立型・分散型エネルギーとして大きな役割を果たしました。

その一方で、出荷基地（製油所・油槽所）やSS（サービスステーション）も被災し、発災直後には東北・関東に立地する9製油所のうち6製油所が稼働を停止したほか（約140万バレル／日、全国の精製能力の約3割相当）、東北太平洋岸の油槽所のほとんどが出荷不能に陥りました。そのため、石油製品の在庫は十分あったにもかかわらず、港湾や道路の損壊といった社会インフラの麻痺と相まって、ロジスティクス上の障害により、一部地域では一時的に供給が十分に図れない事態も

発生しました。

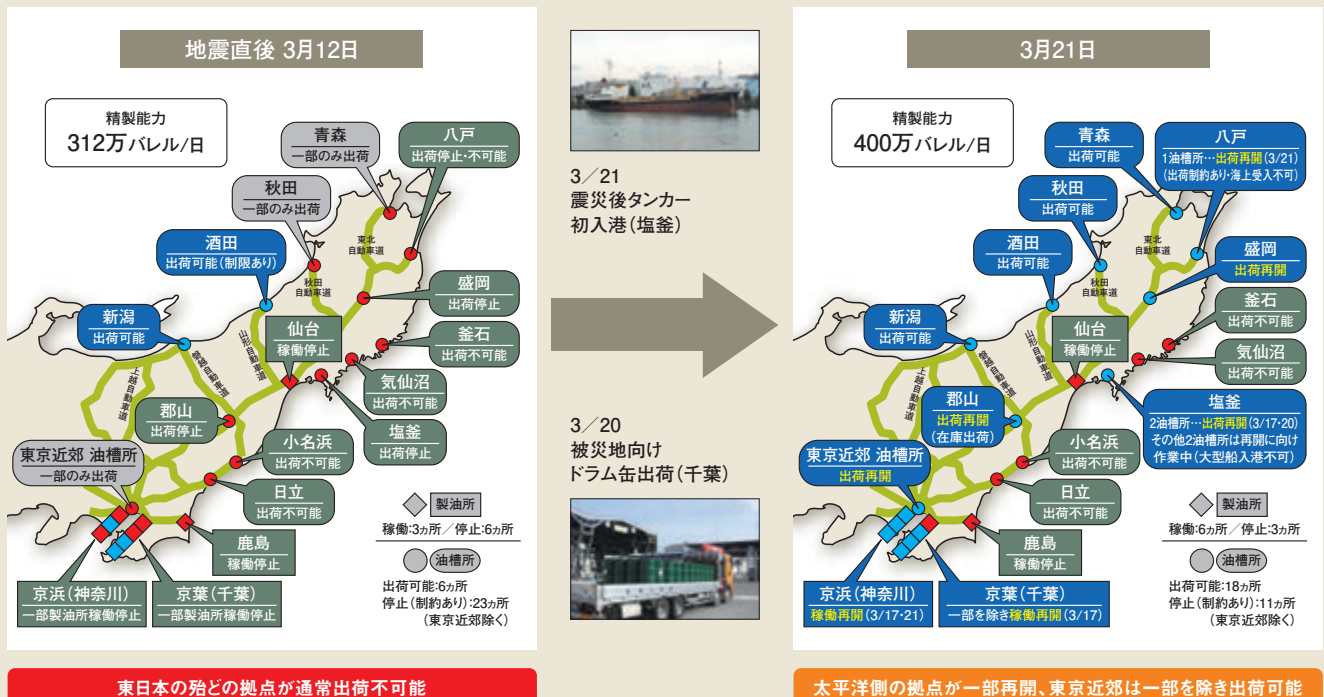
被災地から政府へ寄せられた様々な緊急支援物資の要請は約5,000件にのぼり、うち3割となる約1,400件が石油燃料でした。石油連盟では、首相官邸や経済産業省からのこれらの緊急要請の窓口を設置し、24時間体制で対応しました。

被災地域で規模が大きい塩釜（宮城県）の油槽所では、県や国土交通省等の尽力により、震災6日後の3月17日には在庫の出荷を、10日後の21日には内航タンカーの受入を再開しました。復旧が早かった2社の施設を元売5社で共同利用する等、当時まだ法令や協定などに基いた制度的な枠組が無い中で、会社の枠を超えた様々な協力体制を構築しました。

■東日本大震災への対応

- 稼働中の製油所の生産体制の強化（能力増強・稼働率アップなど）
- ガソリン等の緊急輸入・製品輸出の停止（国内供給増加）
- 西日本や北海道から被災地への石油製品の転送（内航タンカー・タンク車・タンクローリー）
- 被災地における全社協力体制の実施（油槽所の共同利用など）
- 西日本からタンクローリーを被災地へ投入（約300台の臨時投入）
- 被災地のSS営業情報提供等、被災地における消費者の不安心理解消に向けた広報活動

東北・関東地方の製油所・油槽所の稼働状況



④ 石油備蓄法の改正による災害対応

2011年3月の東日本大震災の際、石油業界は生産から流通のすべての段階において業界を挙げて、安定供給に努めました。この経験から、石油業界は、災害時の安定供給について、石油製品の不足による混乱を抑制し機動的で柔軟な石油備蓄制度とすべく、通常の物流・商流が失われた際の石油供給の最後の砦として、国家製品備蓄を積み増すこと、国家製品備蓄は機動性確保・品質維持のため、製油所等の操業在庫として保管（混合蔵置方式）すべきこと、さらに、物流確保のために、備蓄管理者と輸送会社の事前協力体制を構築し、迅速性・確実性を高めるため、避難所・病院等の重要施設等へ直接供給できる体制を導入すべきこと等を提言しました。12年11月、「石油の備蓄の確保等に関する法律」が改正され、海外からの石油の供給不足時だけでなく、災害により国内の特定地域への石油供給が不足する時にも国家備蓄石油を放出できるようになりました。一方、国家製品備蓄の対象油種は、導入当初の灯油に、ガソリン、軽油、A重油を加えた4油種となりました。また、同法に基づき、国内において大規模な災害が発生し

特定の地域への石油の供給が不足する事態になった場合に備え、石油精製・元売各社は相互に連携して石油の安定的な供給の確保を図る「災害時石油供給連携計画」を全国10地域毎に共同で策定し、経済産業大臣に届け出ています。同計画では、業界対応の司令塔役を担う共同オペレーションルームを立ち上げ、①各社の出荷基地・物流・系列SSなどに係る情報収集・共有、②政府経由で寄せられる石油製品の緊急的な供給要請への対応、③出荷基地が被災等により利用不可となった場合の他社出荷基地の共同利用などの災害時対応を定めています。大規模災害が発生した際には、経済産業大臣が石油精製・元売各社に対し、同計画による措置の実施を勧告することとなっています。

石油連盟では、同計画に定める訓練を毎年実施しており、これら災害時対応の習熟度を高めるとともに、訓練で得られた様々な課題について対応策を検討・構築することにより災害時対応全体としての実効性を高めています。

⑤ 地方自治体との情報共有

東日本大震災において、元売各社は自治体・政府経由で寄せられた病院等の重要施設に対する石油製品の緊急的な供給要請に対応しましたが、要請元から提供された油種やタンク注入口仕様など設備等の情報に誤りや不備があり、一部の配送に支障が生じました。

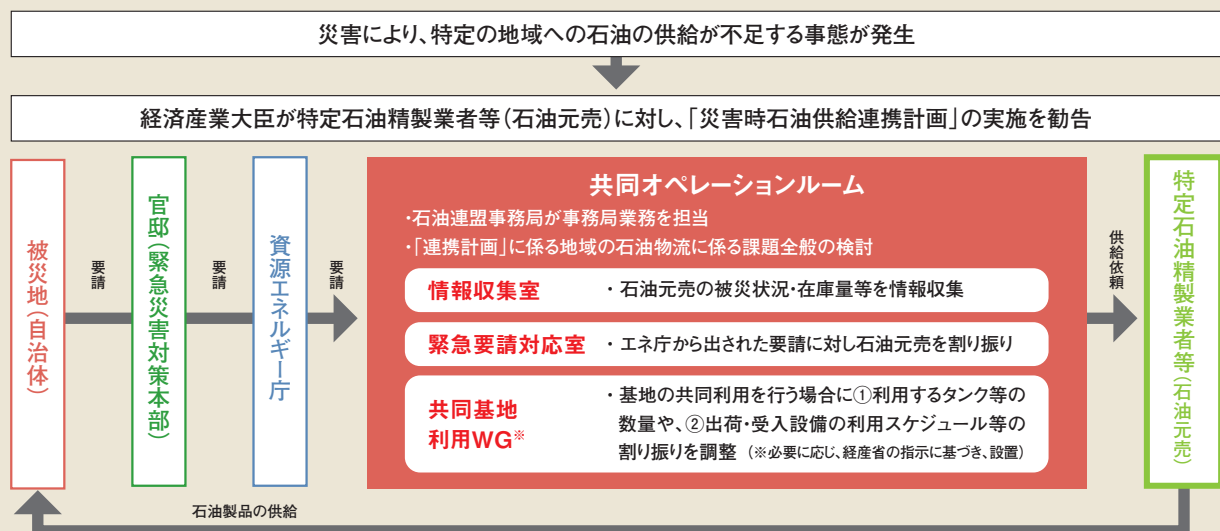
このため石油連盟では、今後の災害時に被災地から寄せられる緊急的な供給要請に迅速かつ円滑に対応するための事前準備として、

都道府県等が指定する重要施設を対象とした石油供給に必要な情報を予め共有する取り組みを2012年から実施しています。

現在までに、46道府県※のほか、政府機関や指定公共機関と同趣旨に係る覚書を締結しています。

※東京都とは2008年に「大規模災害時における石油燃料の安定供給に関する協定」を締結し、同取り組みを実施

■災害時石油供給連携計画の概要



⑥ 熊本地震における石油業界の対応

2016年4月16日に発生した熊本地震は、石油備蓄法に基づく「災害時石油供給連携計画」が初めて発動した災害となりました。

同計画に基づき、石油連盟では発災当日から21日までの毎日、共同オペレーションルーム会合を開催して、石油精製・元売各社の出荷基地、物流等に係る情報を共有するとともに、政府の対応方針も踏まえながら石油業界としての対応方針について検討・意思決定を行いました。

具体的には、発災当日に各社の出荷基地や物流に大きな被害がないことを確認するとともに、被災地への石油供給を確保するため、

周辺地域からのタンクローリーによる継続的な応援供給や出荷基地の稼動時間延長など出荷体制を強化することとしました。また、被災地および周辺地域の系列SSの営業状況についても情報共有を行い、制限営業または営業休止となっていたSSの早期回復を目指すこととしました。さらに、阿蘇地域で発生した広域停電への対策として電力会社が実施した高圧発電機車による配電線への応急送電に対し、発電用燃料である軽油の緊急供給要請に対応しました。熊本地震ではこうした迅速かつ適切な対応により、早い段階から被災地への石油供給を確保することができました。

⑦ 石油供給インフラの強靱化対策

東日本大震災の教訓を踏まえ、災害時を含めた最終消費者までの安定供給の実現に向けた、サプライチェーン（供給網）の維持・強化が、石油業界にとって大きな課題となり、これまでに設備と体制の両面において緊急時対応力の強化を進めてきました。

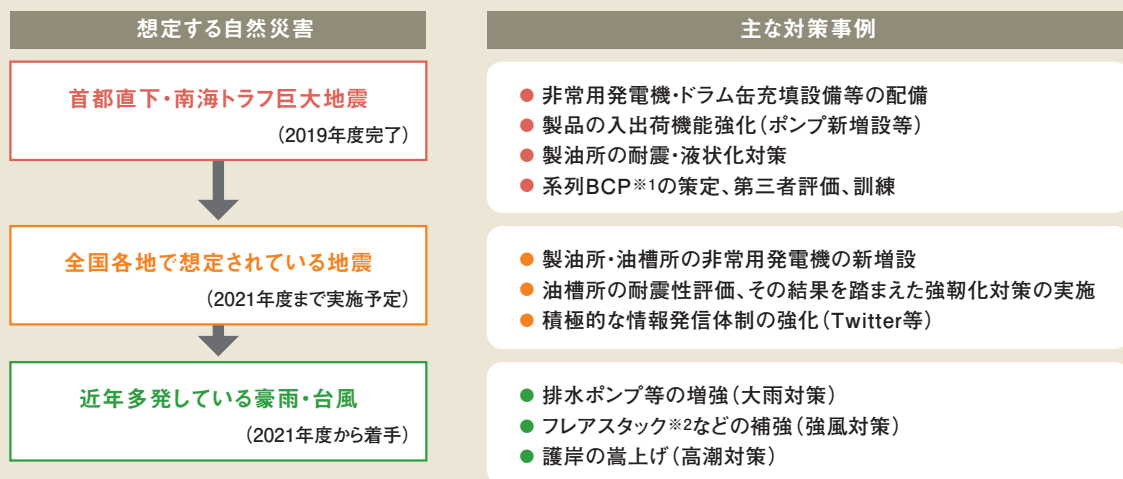
設備面では、出荷基地における耐震補強工事、電気設備の防水対策、非常用電源の配備等が挙げられます。現在国内に21ヵ所ある製油所では、既存法令の基準を超える耐震・液状化基準の充足を進めてきました。また、震災時にはタンクローリーによる荷卸ができない施設に対してドラム缶での小口配送の要請が多かったことから、ドラム缶充填設備の維持・増強も行われました。SSにおいては停電時でも給油ができるように非常用電源の設置、手動ポンプの配備、あるいは非常用物資の備蓄、避難場所の提供準備等、災害対応化の取り組みを実施

しています。

体制面では、震災時に石油各社と被災地域の出荷基地との間で、情報収集に時間を要したことを踏まえ、衛星電話の配備など通信・連絡手段の確保・強化を行い、緊急時に石油連盟に石油各社の情報を集約する体制を構築しました。また、石油連盟では2013年12月に系列としての石油供給に係る事業継続計画（BCP）のガイドラインを作成し、会員各社はこれに準拠した形で個別に策定しています。

石油業界はこれまで地震や津波に備えて製油所・油槽所など石油供給インフラの強靱化対策を進めてきましたが、21年度からは近年多発している豪雨・台風災害に対しても更なる災害対応能力の強化を図ることとしています。

■製油所等における強靱化対策の推移



※1 Business Continuity Plan 事業継続計画

※2 緊急時等に高圧ガスを燃焼放出する設備

⑧ 防災に有効な石油機器の開発と普及促進

灯油は、その手軽さから消費者にとって、最も馴染みの深い暖房・給湯用エネルギーとして親しまれてきましたが、将来的にも消費者に選択されるエネルギーであり続けるために、より環境にやさしく、経済性の高い石油機器の開発と普及に努めています。

私たちの身近なエネルギーには、灯油の他にガス、電気などがありますが、灯油のCO₂排出量は、同じ熱量(1kW)で比較した場合、電力の約1/2となっています。これは電気が発電所から各家庭に届くまでの間に排熱や送電によるロスが発生しているからです。CO₂排出量が多いと思われる灯油は、実は環境にやさしいエネルギーです。また、同じ熱量(1kW)で比較した灯油価格は、電力料金(従量電灯B)や都市ガス料金より低く、とても経済的で家計にもやさしいエネルギーです。

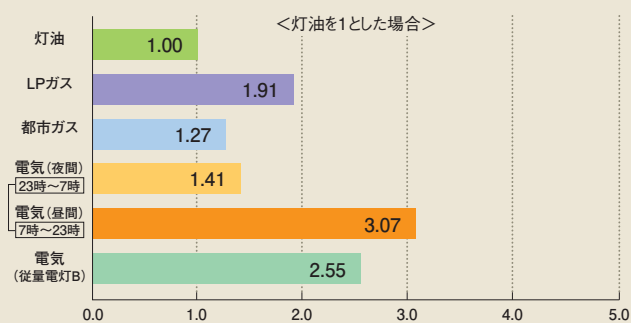
燃焼時の排熱を再利用することで、熱効率を高め、灯油を節約し、CO₂の排出量が削減できる高効率石油給湯器「エコフィール」を機器メーカーの団体である(一社)日本ガス石油機器工業会と連携し、普及促進に努めています。

灯油は、タンクに貯蔵することのできる分散型エネルギーなので、災害時に電力、都市ガス等のライフラインが寸断された場合でも、使うことのできる災害対応能力に優れたエネルギーです。東日本大

震災では広範囲に停電が発生し、電子制御している電気・ガス・石油のすべての給湯器が使用不能となりました。こうした経験を踏まえ、2012年4月に停電時でも作動する自立防災型エコフィールが開発されました。自立防災型エコフィールは、水道供給があれば停電時でも標準的な4人家族が約3日間使用する給湯量を賄うことができる防災機能を備えた高効率給湯器です。また、18年12月には停電時でも暖房運転が可能な自立防災型FF式石油温風暖房機も発売されています。

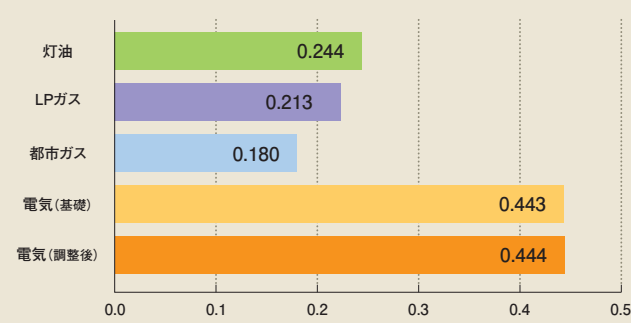
石油連盟では、東日本大震災以降の情勢の変化を踏まえ、災害対応能力に優れた石油機器の開発に努めると共に、こうした石油機器の防災拠点等での利用促進を地方自治体等に働きかけるなど、灯油・石油機器の普及促進活動を展開しています。また、全国石油商業組合連合会(全石連)、各県の石油商業組合と連携し、災害対応整備を進めている地方自治体に対して、防災に役立つ石油機器の導入と燃料備蓄を提案するとともに、石油業界が進めている安定供給維持のための体制整備等について説明し、自治体関係者の理解促進に努めています。この活動は11年度から開始し、20年度までの10年間で延べ約1,200以上の自治体を訪問しました。

■エネルギー別コスト比較<1kWh当りのエネルギーコスト(税込み)>



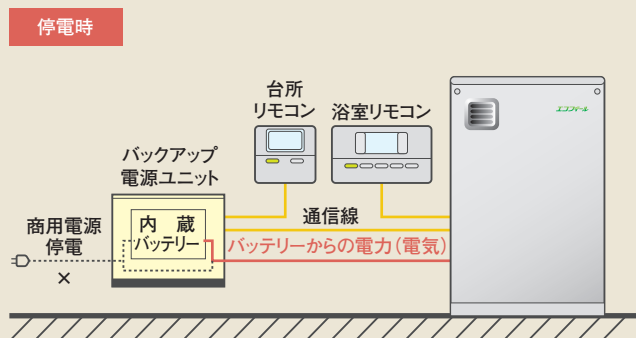
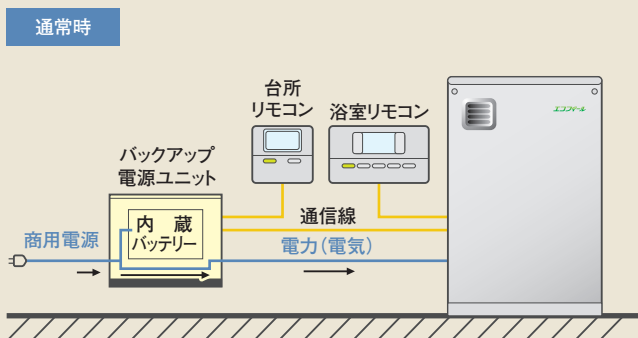
出所:石油情報センター、都市ガス会社全国平均、電力会社全国平均(2021年12月時点)

■エネルギー別二酸化炭素排出係数<kg-CO₂/kWh>



出所:環境省、電気事業低炭素社会協議会 2019年度実績

■自立防災型エコフィール



⑨ 製油所における安全対策の取り組み

製油所では、法令により定められている一般居住地までの保安距離や事業所境界線までの距離、および設備間の距離を遵守することにより火災・爆発事故からの安全を確保しています。また、個々のプラントやタンクは耐震設計基準を満足する構造となっています。精製設備やタンクは、開放検査、運転停止検査、運転中検査、日常点検等を実施し、事故に繋がる異常の早期発見に努めています。また、異常があった際も被害を最小限にするため、緊急停止システムの導入や初期消火体制を整えています。火災や油流出などの事故が発生した際に的確かつ迅速な対処ができるよう、常時訓練された防災要員等により構

成される自衛防災組織や共同防災組織が整備され、これらの組織には、大型化学消防車、大型高所放水車、泡原液搬送車、オイルフェンス、油回収機、油回収船などが配備されています。

石油連盟は、2013年に「産業保安に関する自主行動計画」を策定し、以降毎年フォローアップを行ったうえで、計画を見直しています。自主行動計画は、基本的な考えとして、業界の具体的な目標を「重大事故ゼロ」と設定し、リスクの大きさに応じて有限な資源を有効な安全対策に投入するリスクベースド・アプローチに基づく施策を実行していくこととしています。

⑩ スマート保安の促進

産業保安を巡る環境変化を踏まえ、経済産業省は2021年2月に「産業構造審議会保安・消費生活用製品安全分科会」の下に「産業保安基本制度小委員会」を設置し、高圧ガス保安法などの保安規制制度の見直しの検討を開始しました。

検討の結果、保安レベルを下げることなく、むしろテクノロジーの活用により保安レベルを持続的に向上させるため、①「テクノロジーを活用しつつ、自立的に高度な保安を確保できる事業者」については、行政の適切な監査・監督の下に、画一的な個別・事前規制によらず、自

己管理型の保安への移行を許容すること、②手続・検査のあり方をこれに見合った形に見直す措置を講じるために法改正(スマート保安の促進を念頭に置いた新たな制度的措置の創設)を行うこと、などの制度変更に関する最終とりまとめが「産業保安分野における当面の制度化に向けた取組と今後の重要課題」として21年12月に分科会で了承されました。

今後は2023年度中の施行に向けて法改正の審議が進む予定です。

■産業保安を巡る環境変化と今後の産業保安規制体系の基本的あり方

産業保安を巡る内外環境変化と課題

テクノロジーの革新的進展
(IoT、BD・AI、ドローン等の非連続的技術革新)

保安人材の枯渇
(熟練の保安人材の不足／若年層の雇用困難化)

保安体制の成熟
(法制定時に比し事故の大幅減少)

保安のテクノロジー化(スマート保安)による保安レベルの持続的向上と保安人材の枯渇の問題への対処が喫緊の課題

保安体制の成熟を踏まえた、より合理的な規制体系のあり方の検討が必要

今後の基本的な制度体系のあり方

【従来】
一律的な個別規制・事前規制※1が基本

【今後】
リスクに応じて規制の強度を変える柔軟でメリハリのある制度体系
高度な自主保安が可能なる ⇔ 困難なる／保安が成熟した分野 ⇔ 新たなリスク分野／平時 ⇔ 災害時・事故時

スマート保安の
抜本促進

●スマート保安の促進に向けた新たな制度措置

「テクノロジーを活用しつつ、自立的に高度な保安を確保できる事業者」※2は、画一的な個別・事前規制によらず、事業者の保安力に応じた規制体系へ移行(手続・検査のあり方をこれに見合う形に見直す)

行政による実効的な監督
技術・人材育成支援

※1 一部、高圧ガス保安法のスーパー認定事業所など事業者の能力に応じた制度措置あり

※2 ①経営トップのコミットメント、②高度なリスク管理体制、③テクノロジーの活用、④サイバーセキュリティなど関連リスクへの対応、の4つの要件により認定

出所:経済産業省 産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会(2021年12月)配布資料を元に作成

① 石油関連規制の推移

わが国の石油産業に対する規制は、1962年7月に制定された「石油業法」を基本法として、安定供給を最優先に進められてきました。その後、「石油備蓄法」、「揮発油販売業法（揮販法）」、「特定石油製品輸入暫定措置法（特石法）」が制定され、行政指導を含め、石油の輸入・生産・販売にわたる広範な規制が行われてきました。

しかし、わが国経済社会の国際化に合わせて石油関連の規制改革も段階的に進み、安定供給の確保とともに、市場原理に基づく効率的

供給の実現が石油政策の目標となりました。96年3月の特石法廃止（石油製品の輸入自由化）、01年12月末の石油業法廃止（需給調整規制の廃止）により、備蓄面（石油備蓄法「石油の備蓄の確保等に関する法律」）や品質面（品確法「揮発油等の品質の確保等に関する法律」）における規制を除き、石油産業は自由化されました。

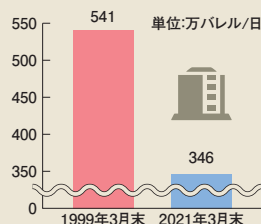
その後は、自由化と石油需要の減少を背景に、設備等の合理化が進みました。

■石油関連規制と規制改革の推移

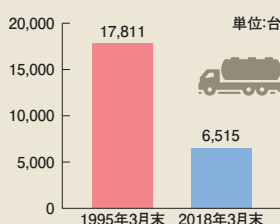
1962年7月	石油業法 原油輸入の自由化に対応、石油産業の基本法として制定	2001年12月	石油業法の廃止 需給調整規制の廃止
1973年12月	緊急時石油二法 国民生活安定緊急措置法／石油需給適正化法 石油危機の経験を踏まえて制定	2002年1月	石油の備蓄の確保等に関する法律（新石油備蓄法）
1976年4月	石油備蓄法 石油の安定供給確保の観点から制定	2009年2月	品確法の一部改正 特定加工業者の「登録制」「品質確認義務」
1977年5月	揮発油販売業法（揮販法） ガソリンなどの安定供給と品質管理の徹底などを目的として制定	2009年8月	エネルギー供給構造高度化法（高度化法） 石油代替エネルギー法の見直し
1986年1月	特定石油製品輸入暫定措置法（特石法） ガソリン・灯油・軽油を一定秩序のもとで輸入を促進する観点から制定	2010年7月	高度化法に基づく原油等の有効な利用に関する 石油精製業者の判断基準（1次告示） 重油分解装置の整備率を2013年度までに13%程度まで引き上げ
1987年7月	二次精製設備許可の弾力化	2010年11月	高度化法に基づく非化石エネルギー源利用の判断基準 2017年度までの揮発油に混和するバイオエタノールの利用目標量設定
1989年3月	ガソリンの生産枠（PQ）指導の廃止	2011年2月	地下貯蔵タンクの漏洩対策の義務付け
1989年10月	灯油の在庫指導の廃止	2012年11月	石油備蓄法改正 国内で発生した災害への対応等
1990年3月	SS建設指導と転籍ルールの廃止	2014年7月	高度化法に基づく原油等の有効な利用に関する 石油精製業者の判断基準（2次告示） 残油処理装置の整備率を2016年度までに50%程度まで引き上げ
1991年9月	一次精製設備許可の弾力化	2017年10月	高度化法に基づく原油等の有効な利用に関する 石油精製業者の判断基準（3次告示） 減圧蒸留残渣油処理率を2021年度に7.5%程度まで引き上げ
1992年3月	原油処理指導の廃止	2018年4月	高度化法に基づく非化石エネルギー源利用の判断基準 2022年度までの揮発油に混和するバイオエタノールの利用目標量設定
1993年3月	重油関税割当制度（TQ）の廃止	2020年4月	高度化法に基づく非化石エネルギー源利用の判断基準 2023～2027年度までの次世代バイオエタノールの利用目標量設定
1996年3月	特石法の廃止 石油製品の輸入自由化		
1996年4月	揮発油等の品質の確保等に関する法律（品確法） 揮発油販売業法の改正 ①強制規格、SQマークの導入 ②指定地区制度の廃止など		
1996年4月	石油備蓄法改正		
1997年7月	石油製品輸出承認制度見直し 包括承認制の導入・輸出の自由化		
1997年12月	SSの供給元証明制度の廃止		
1998年4月	有人給油方式のセルフSS解禁		

■石油産業の設備などの合理化

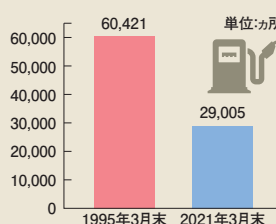
生産設備（製油所の精製能力）



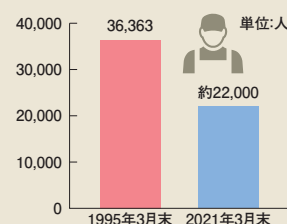
輸送手段（タンクローリー）



販売施設（SS）



人員（従業員）



② エネルギー基本計画

2002年6月に制定された「エネルギー政策基本法」では、安定供給の確保(Energy security)、環境への適合(Environment)、市場原理の活用(Economic Efficiency)の3つの基本方針(3E)が示されるとともに、エネルギー政策の基本的な方向性を示す「エネルギー基本計画」の策定が定められており、同計画は概ね3年ごとに改定されています。

東日本大震災後、14年4月に策定された第4次エネルギー基本計画では、安全性の確保(Safety)を前提とした上で、エネルギーの安定供給を第一とし、経済効率性の向上による低コストでのエネルギー供給を実現し、同時に環境への適合を図る「S+3E」がエネルギー政策の基本的視点とされました。

21年10月に閣議決定された第6次エネルギー基本計画は、引き続き「S+3E」の同時達成をエネルギー政策の基本的視点として据えつつ、石油については、a)可搬性、貯蔵の容易性や災害直後から被災地への燃料供給に対応できるという機動性に利点があるため、災害時にはエネルギー供給の「最後の砦」となること、b)幅広い燃料や素材の用

途を持つエネルギー源として、平時のみならず緊急時のエネルギー供給に貢献する、「国民生活・経済活動に不可欠なエネルギー源」とされています。

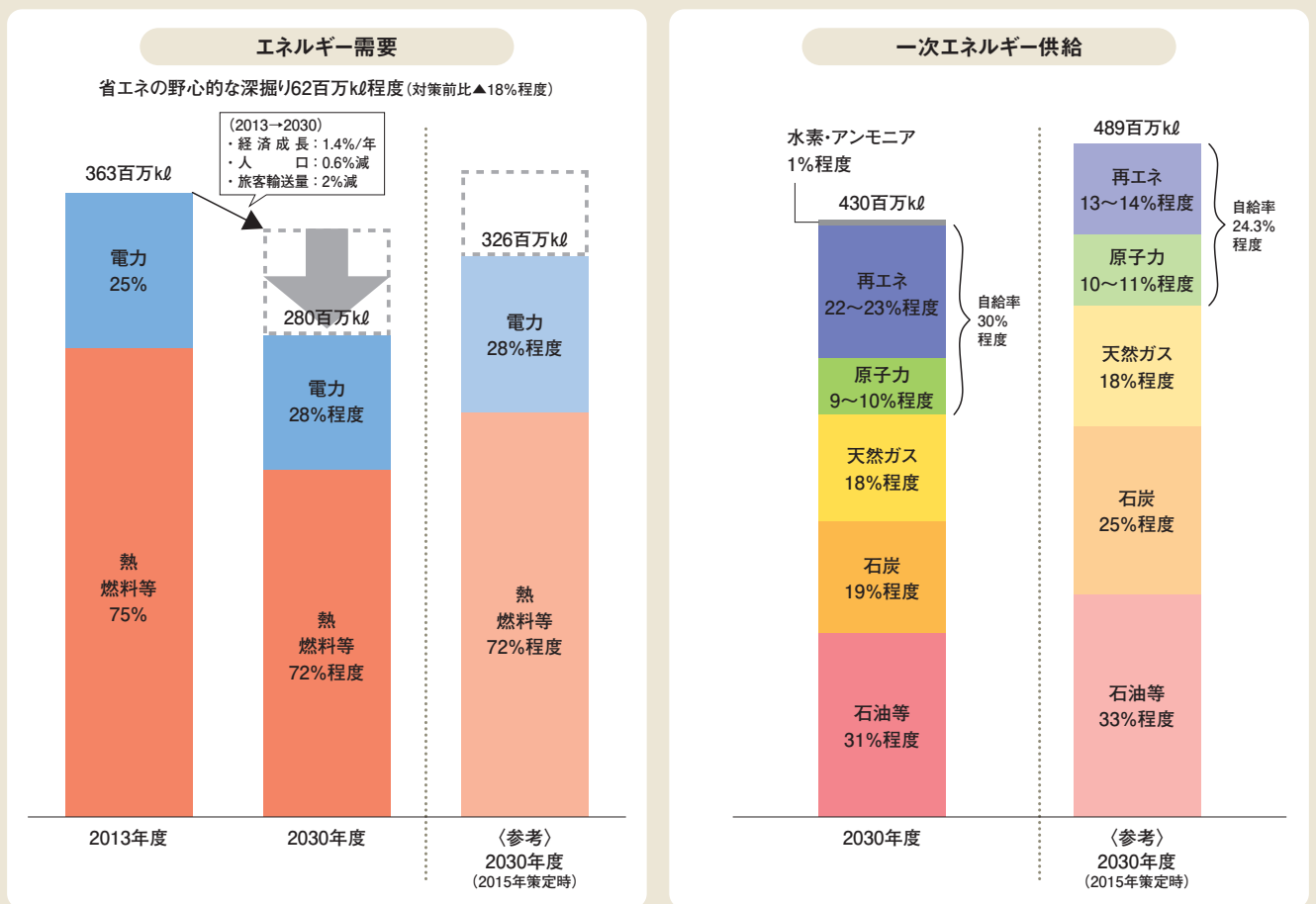
第6次エネルギー基本計画の策定と合わせ、2030年度における温室効果ガス削減目標の引き上げ(13年度比46%削減)を踏まえたエネルギー需給見通しが改定されました。

新たな需給見通しでは2030年度の一次エネルギー供給における石油のシェアは31%程度と、前回15年7月に策定された長期エネルギー需給見通しの33%程度から減少しているものの、一次エネルギー供給の3割強を担うものとされています。

第6次エネルギー基本計画では、2030年に向けても、平時のみならず緊急時にも対応できる強靱な石油供給体制を確保することが重要であるとして、災害時に備えた供給網の一層の強靱化、備蓄水準の維持、生産性向上や競争力強化の取り組み、省エネやCO₂フリー水素などによる製油所の脱炭素化、等の必要性についても言及されています。

■2030年度におけるエネルギー需給の見通し

単位：原油換算百万kℓ



出所：経済産業省「第6次エネルギー基本計画」(2021年10月)

③ エネルギー供給構造の高度化

2009年7月、石油依存度の低減のみを目的とした従来の石油代替エネルギー法を見直し、エネルギー供給事業者(電気、ガス、石油事業者)に対して、非化石エネルギー源の利用を拡大するとともに、化石エネルギー原料の有効利用を促進することを目的とした新法(エネルギー供給構造高度化法)が成立しました。石油精製業者に対しては、わが国の重質油分解装置の装備率(10年度当時は10%程度)を13年度までに13%程度まで引き上げることを目標として、各社の装備率に応じて改善率を達成することを義務付ける「原油等の有効な利用に関する石油精製業者の判断基準」が10年7月に告示されました(高度化法1次告示)。石油精製各社は重質油分解装置の装備率向上のため、①常圧蒸留装置の削減、②重質油分解装置の新設・増強の組み合わせで対応し、重質油分解装置の平均装備率は、13年度末時点で13%程度まで向上しました。また、14年7月には、目標指標である装備率の定義を従来の重質油分解装置に、重油直接脱硫装置、流動接触分解装置、溶剤脱れき装置を加えた残油処理装置装備率(14年度当時は45%程度)とし、この装備率を16年度までに50%程度まで引き上げることを目標とした高度化法2次告示が示されました。石油精製各社は

装備率に応じて改善率を達成することが義務付けられ、目標達成の手段として製油所間の連携や事業再編による設備能力の融通も認められることとなりました。また、石油精製各社は目標達成のための具体的計画において、設備最適化の基盤となる事業再編の方針も併せて示し、その取組状況を定期的に報告することとされました。石油精製各社による取り組みの結果、16年度末時点での残油処理装置の平均装備率は50.5%となりました。

さらに、17年5月の総合資源エネルギー調査会 資源・燃料分科会において「重質油分解装置の有効活用(稼働率向上、製油所間連携、能力増強等)を促し、より一層の重質油分解能力の活用を実現する」という基本的考え方が示され、17年10月に高度化法3次告示が示されました。目標指標として、特定残油処理装置への減圧蒸留残渣油の通油量を減圧蒸留残渣処理率とし、この処理率を21年度に7.5%程度まで引き上げることを目標としています。石油精製各社は、減圧蒸留残渣処理率の実績に応じた増加率を達成することが義務付けられ、目標達成の手段として製油所間の連携も認められています。

■エネルギー供給構造高度化法告示の概要について

	1次告示の概要(2010～2013年度)	2次告示の概要(2014～2016年度)	3次告示の概要(2017～2021年度)
目的	内需減少に伴う供給過剰、内需の白油化シフト、原油の重軽格差拡大等を踏まえ、国内製油所の重質油分解能力の向上を図る。	国内過剰供給構造を回避し、製油所間の連携等による設備最適化等の事業再編を進める必要性を踏まえ、国内製油所の残油処理能力の向上を図る。	IMO規制強化や電力用燃料の需要減少が見込まれる中、重質油を分解することの重要性が高まる可能性を踏まえ、国内製油所の残油処理能力の向上を図る。
内容	「重質油分解装置」の装備率向上を義務付け。各社は、装備率向上に向け、①常圧蒸留装置の能力削減、②「重質油分解装置」の新設・増強の組み合わせで対応。	「残油処理装置」の装備率の向上を義務付け。各社は装備率の向上に向け、①常圧蒸留装置の廃棄または公称能力削減、②「残油処理装置」の新設・増強の組み合わせで対応。	減圧蒸留残渣油処理率の向上を義務付け。各社は特定残油処理装置への減圧蒸留残渣油の通油量の増加で対応。
結果	国内の精製能力は過去10年間の最大である約489万バレル／日から約2割削減。国内製油所における重質油分解装置の平均装備率は10%程度から13%程度まで向上。	各社の対応の結果、国内の対象製油所の残油処理装置の平均装備率は45%程度から50.5%まで向上。	
評価	各社による製油所の「選択と集中」、設備最適化が促され、各社の生産性向上や収益力向上に一定の成果。	国内製油所全体の残油処理装置の装備率向上について一定の成果。他方、各社による対応が公称能力の削減に集中したため、一部の製油所における柔軟な稼働を制限することになる懸念もあり。	

<装備率の定義>

$$\text{重質油分解装置の装備率} = \frac{\text{重質油分解装置の能力}}{\text{常圧蒸留装置の能力}}$$

- 重質油分解装置:
・残油流動接触分解装置(RFCC)
・残油熱分解装置(コーカー等)
・残油水素化分解装置(H-OIL)
- 常圧蒸留装置能力の削減は廃棄による対応のみ。

<装備率に対する改善率目標>

計画提出時装備率	目標改善率
10%未満	45%以上
10%以上13%未満	30%以上
13%以上	15%以上

<装備率の定義>

$$\text{残油処理装置の装備率} = \frac{\text{残油処理装置の能力}}{\text{常圧蒸留装置の能力}}$$

- 残油処理装置:
・残油流動接触分解装置(RFCC)
・残油熱分解装置(コーカー等)
・残油水素化分解装置(H-OIL)
・流動接触分解装置(FCC)
・重油直接脱硫装置(直脱)
・溶剤脱れき装置(SDA)
- 常圧蒸留装置の能力削減は廃棄および公称能力削減により対応。
●連携等による能力融通も可能。

<装備率に対する改善率目標>

計画提出時装備率	目標改善率
45%未満	13%以上
45%以上55%未満	11%以上
55%以上	9%以上

<減圧蒸留残渣油処理率の定義>

$$\text{減圧蒸留残渣油処理率} = \frac{\text{特定残油処理装置への減圧蒸留残渣油の1日あたりの通油量}}{\text{1日あたりの原油処理量}}$$

- 特定残油処理装置:
・残油流動接触分解装置(RFCC)
・残油熱分解装置(コーカー等)
・残油水素化分解装置(H-OIL)
・流動接触分解装置(FCC)
・重油直接脱硫装置(直脱)
- 連携等による対応も可能。

<減圧蒸留残渣油処理率の増加率目標>

2014～2016年度の平均の処理率	2021年度における減圧蒸留残渣油通油量の増加率
7.5%未満	5.0%以上
7.5%以上14.7%未満	3.5%以上
14.7%以上	2.0%以上

④ 石油産業再編の動き

欧米のオイルメジャーの世界的な再編の流れや、特石法廃止後の国内石油業界の競争激化などを背景に、わが国石油産業においても、石油精製・元売会社の再編に向けた動きが活発化し、1999年4月の日本石油と三菱石油の合併を契機にして、過去にない規模とスピードで再編が進みました。

2002年6月にはエッソ石油、モービル石油などが合併しエクソンモービル有限会社が発足したほか、08年に入ると、原油価格高騰とエネルギー全体の競争激化を背景に、新日本石油が同年10月に九州石油と合併し、さらに10年7月にはそれまで上流から精製、物流、燃料電池、技術開発までの広範囲な部門で業務提携していたジャパンエナジーと経営統合しJX日鉱日石エネルギーが発足するなど、更なる

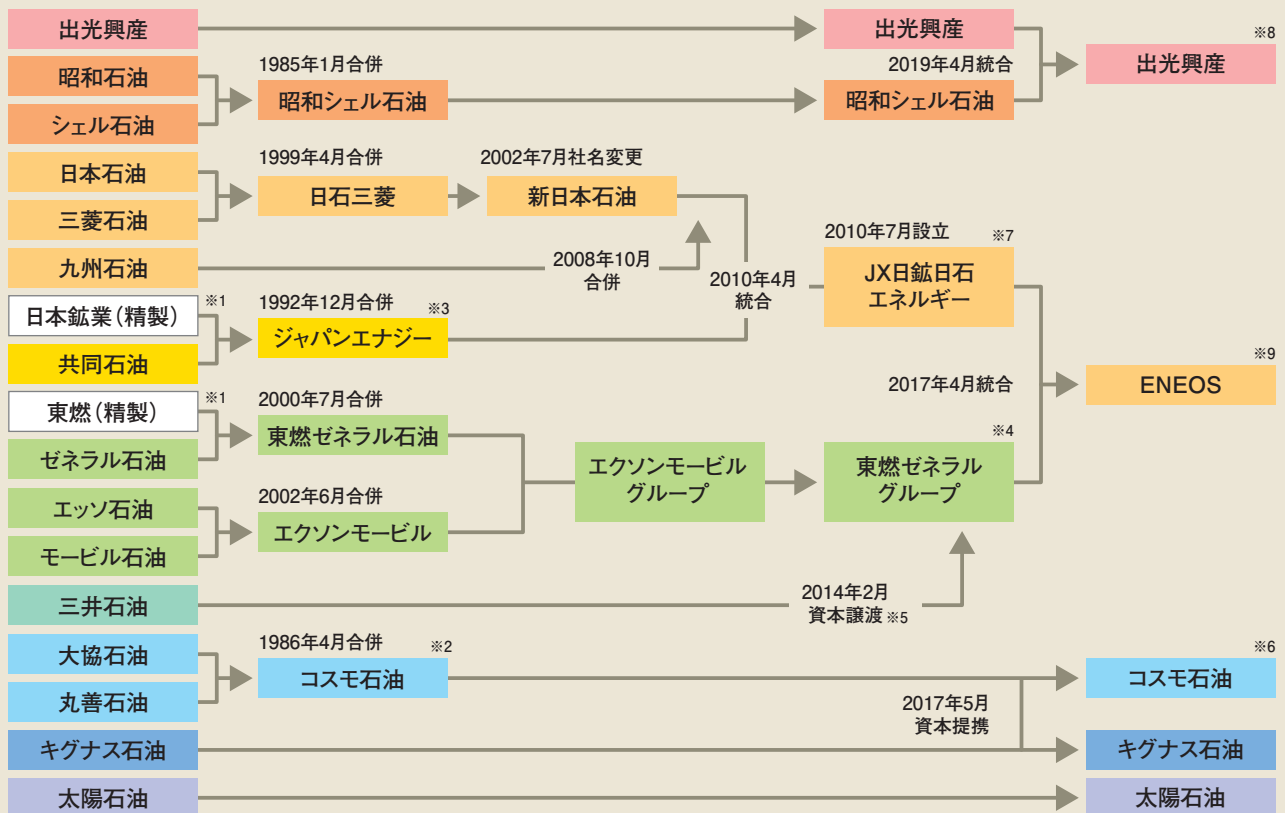
合理化・効率化に向けた集約化・経営努力が行われました。また、12年6月、エクソンモービルジャパングループは日本国内における資本関係を変更し、新たに日本資本による東燃ゼネラル石油を中心とする、東燃ゼネラルグループが始動しました。

その後も、更なる製品供給や物流の効率化による競争力の強化を目指して、業務提携や経営統合が進み、17年2月にコスモ石油とキグナス石油が資本業務提携を締結、同年4月にはJXエネルギー※1と東燃ゼネラル石油が経営統合し、国内の精製能力の55%を占めるENEOS※2が発足しました。さらに19年4月には出光興産と昭和シェル石油が経営統合したことにより、石油元売会社は5社に集約されました。

※1 2016年1月にJX日鉱日石エネルギーからJXエネルギーに社名変更

※2 2020年6月にJXTGエネルギーからENEOSに社名変更

■日本の石油元売会社の再編動向(2021年7月現在)



石油元売会社:製油所を所有するか、石油精製会社と密接な資本関係がある等で製品売買契約を結び石油製品を仕入、自ら需要家に売るか特約店に卸売する会社(公式な定義はない)

※1 元売ではなく精製専業会社

※2 1984年4月に2社の精製部門を分社化・統合した旧・コスモ石油を設立

※3 1992年12月合併時の社名は日鉱共石、その後93年12月にジャパンエナジーに社名変更

※4 2012年6月1日に東燃ゼネラル石油を中心とした新体制に移行(エクソンモービルはEMGマーケティングに社名変更)

※5 2014年2月4日に三井石油は東燃ゼネラル石油の子会社となりMOCマーケティングに社名変更

※6 2015年10月1日、ホールディングス制(コスモエネルギーホールディングスを設立し、コスモ石油、コスモ石油マーケティング、コスモエネルギー開発を子会社化)に移行

※7 2016年1月1日、JXエネルギーへ社名変更

※8 2019年7月1日、昭和シェル石油の全事業を出光興産に吸収分割

※9 2017年4月統合時の社名はJXTGエネルギー、その後20年6月にENEOSに社名変更

(注):上図で示した他に、各社間において精製・物流の提携を行っている

⑤ 関連エネルギー政策の動向

電気、ガス事業においても、段階的な規制緩和を通じ、市場メカニズムの導入による供給効率化が進められてきました。特に近年では、総合エネルギー市場の創出を目指した「エネルギーシステムの一体改革」により、電力・ガス市場の開放に向けた大きな進展が見られています。

電気事業については、東日本大震災による原子力発電所の事故や電力需給のひっ迫等を契機として、電力システム改革に向けた検討が開始され、2013年4月、「電力システムに関する改革方針」が閣議決定されました。

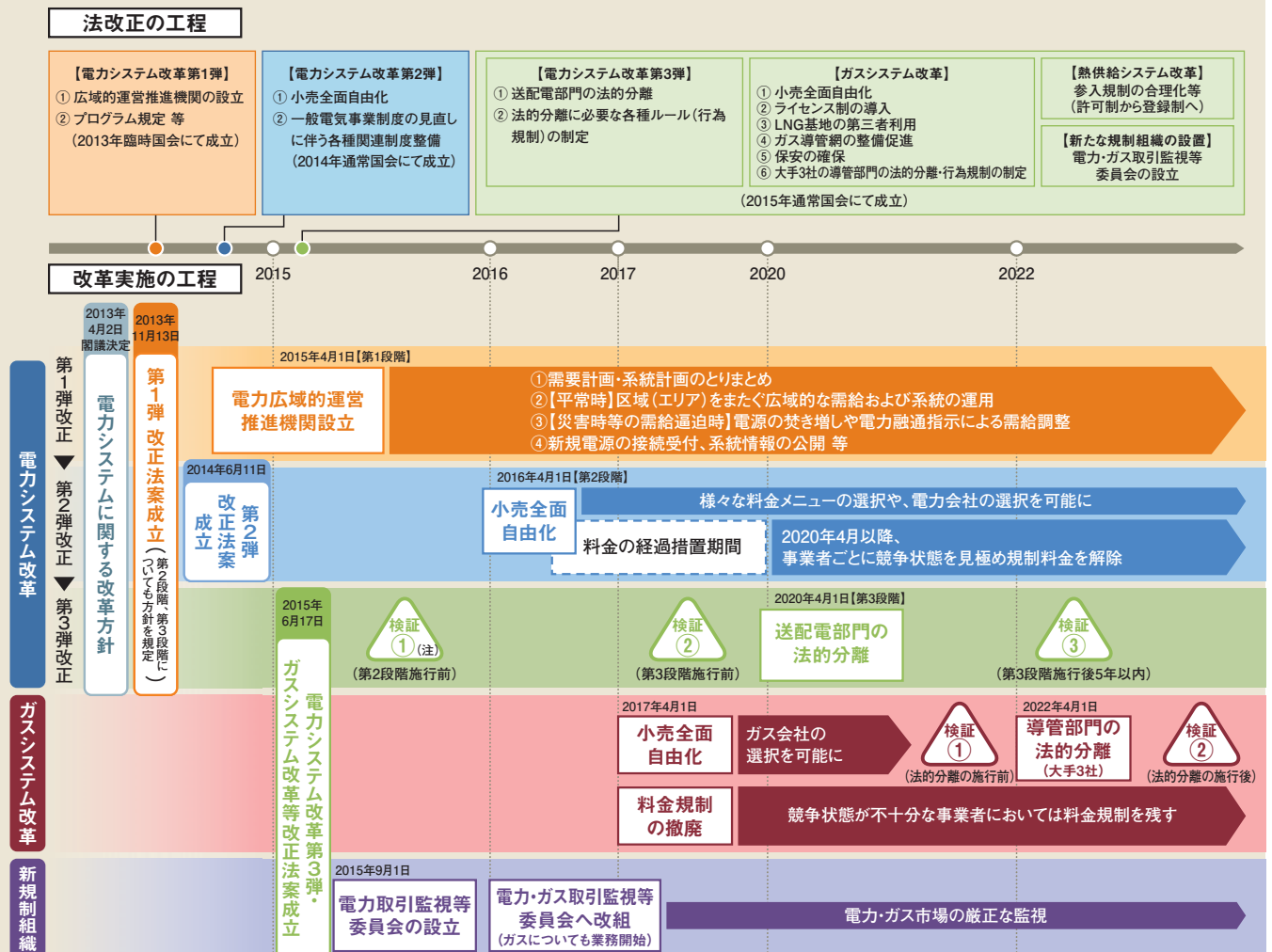
その後、改革方針に沿う形で段階的に電気事業法が改正され、15年4月には「電力広域的運営推進機関（広域機関）」の設置、16年4月には電力小売全面自由化が実現したほか、20年4月には送配電部門の

法的分離が行われました。小売全面自由化後においては、石油会社を含む多くの企業がそれぞれの強みを生かす形で電力小売市場に参入し、さまざまな料金メニューやサービスを提供しています。

ガス事業についても、電力システム改革の議論を受けてガス市場の総合的な改革を進める必要性が高まり、13年11月に設置された「ガスシステム改革小委員会」において具体的な検討が開始され、15年1月に報告書が取りまとめられました。

15年6月には、報告書の内容を踏まえたガス事業法改正案が成立し、17年4月よりガス小売全面自由化やLNG基地の第三者利用が実現されました。さらに22年4月からは、都市ガス大手3社の導管部門の法的分離が実施されます。

■エネルギーシステム改革の工程



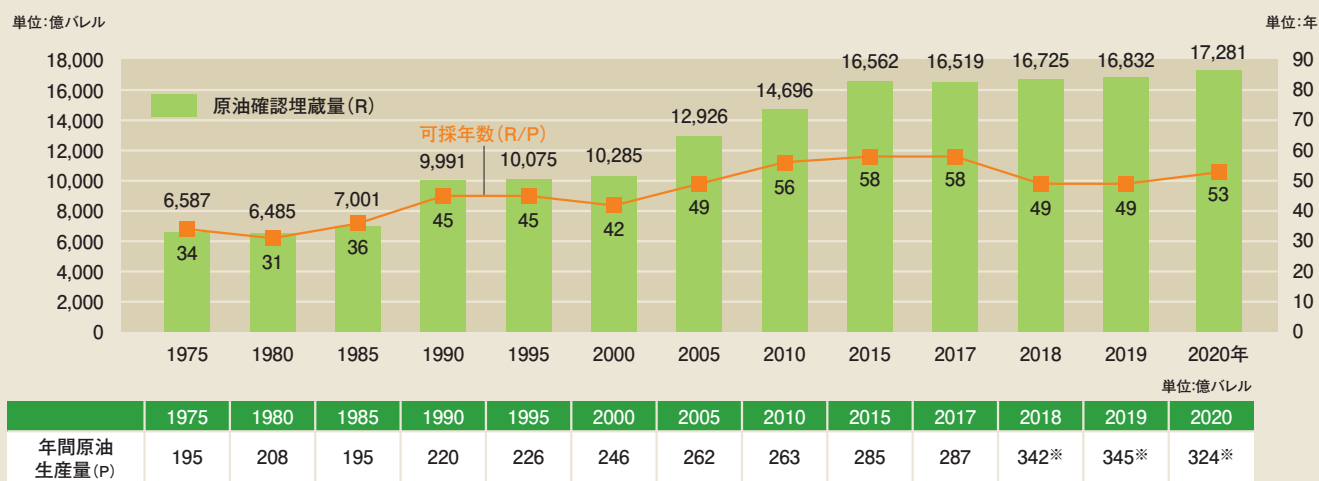
出所:経済産業省資料より

① 石油の埋蔵量と可採年数について

地下に存在するすべての石油の量は「資源量 (Resources)」といい、この資源量のうち、既発見であり、かつ経済的・技術的に回収 (採取) 可能な量を「埋蔵量 (Reserves)」といいます。また、「可採年数 (R/P)」は現在の技術と価格の下で採掘可能であると考えられる石油埋蔵量 (R) をその年の石油生産量 (P) で割ったものをいいます。1970年代には可採年数は約30年と試算されていた時期もありましたが、技術

革新による新規油田の発見や採掘技術の進歩、原油価格の上昇等による採算性の向上などから、2020年における可採年数は2019年の49年から伸びて53年と試算されています。可採年数は技術の進歩や原油価格の上下、統計の取り方等によっても変動する試算値であり、石油が枯渇する年数という意味合いのものではありません。

■原油確認埋蔵量と可採年数の推移



※2018年からNGL (天然ガス液) の生産量も含まれている

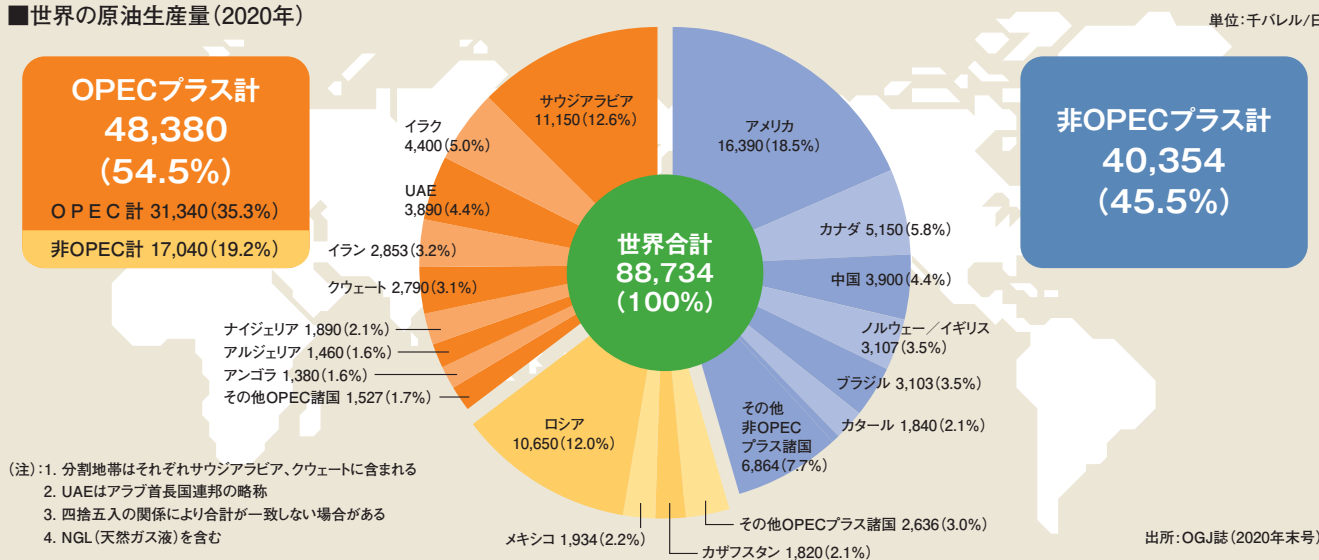
出所: OGJ誌

② 世界の原油生産量

世界の原油生産量は、2020年末時点で8,873万バレル/日とされており、そのうち、アメリカ、サウジアラビア、ロシアがいずれも1,000万

バレル/日を超える三大産油国で、この三カ国で世界の原油生産量の4割以上を占めます。

■世界の原油生産量 (2020年)



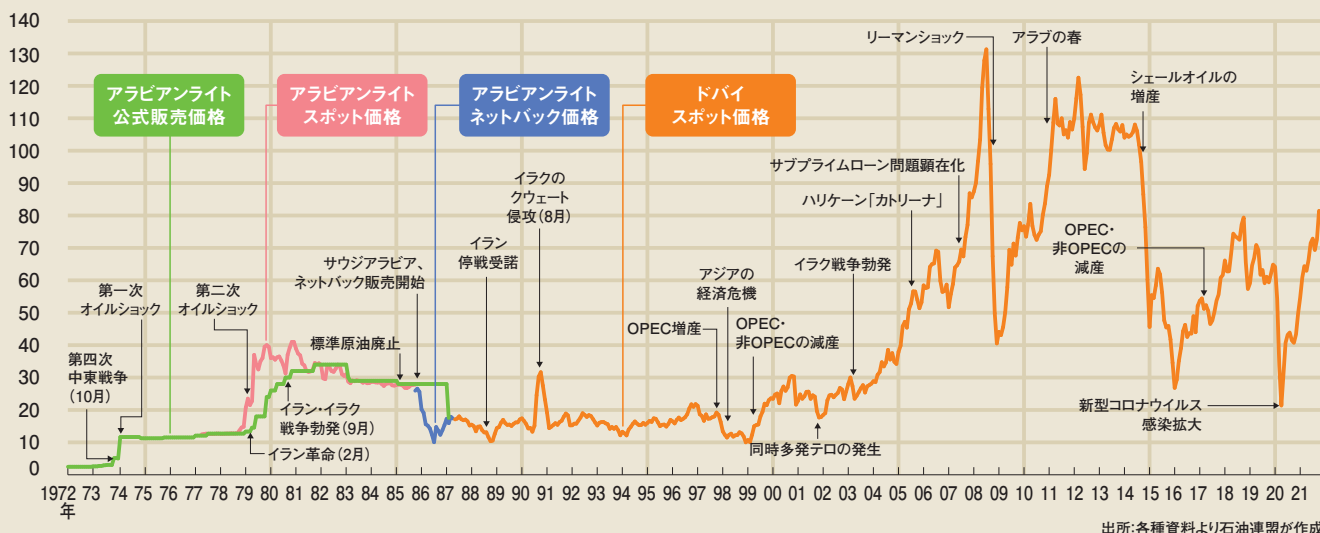
③ 原油価格の動向

2020年度のWTI原油価格は、新型コロナウイルス感染拡大を受けた経済活動の停滞による石油需要の急速な落ち込みで原油在庫が積み上がる中、貯蔵施設的能力不足が懸念されたことから、4月20日にはマイナス37.63ドル/バレルを記録し、WTI原油先物の上場以来、初のマイナスを記録しました。その後、OPECプラスが大幅な協調減産を実施したこと、新型コロナウイルスの感染縮小などで、石油需給の改善への期待が高まったことから反発し、6月以降は40ドル/バレル台で推移していきました。11月頃からは新型コロナウイルス・ワクチンの開発進展や米国の追加経済対策による石油需要回復への期待感から上昇基調となり、3月5日には66.09ドル/バレルまで上昇し、年度最高

値を記録しました。その後、一時57ドル台まで下落しましたが、21年度に入り、ワクチン普及による経済活動の正常化に伴い、油価も堅調に推移し、7月に75ドル台半ばまで上昇しました。7月18日に開催されたOPECプラス会合では、協調減産を徐々に緩和することが合意され、需給逼迫懸念が後退したことで油価の上昇傾向はいったん収まりました。その後、新型コロナウイルス変異株の流行によるエネルギー需要減少の懸念や、米国でのハリケーンの被害を受けた石油関連施設の復旧遅れ、世界的な景気回復に伴うエネルギー需要の増加に対し、OPEC等の産油国が増産に慎重な姿勢を取り、需給逼迫懸念が強まったことから、10月下旬にかけて80ドル台半ばまで上昇しました。

■原油価格の推移(月平均)

単位:ドル/バレル



出所:各種資料より石油連盟が作成

■OPEC加盟国の概要

国名	項目	政治体制	人口 (2020年)	面積 千km ²	国民1人当たり 総生産 (2020年) 米ドル	原油生産量 (2020年)		2021年12月 生産目標*	原油輸出量 (2020年)
			万人			千バレル/日	%		
アルジェリア		共和制	4,390	2,382	3,254	899	3.5	962	439
アンゴラ		共和制	3,113	1,248	2,006	1,271	5.0	1,392	1,220
コンゴ		共和制	552	342	1,854	300	1.2	296	282
赤道ギニア		共和制	141	28	6,774	114	0.4	116	115
ガボン		共和制	211	268	7,420	207	0.8	170	196
イラン		イスラム共和制	8,415	1,648	7,571	1,985	7.7	—	404
イラク		共和制	4,015	438	4,160	3,997	15.6	4,237	3,428
クウェート		首長制	446	18	24,176	2,438	9.5	2,558	1,826
リビア		民主制	664	1,760	3,281	389	1.5	—	347
ナイジェリア		連邦共和制(大統領制)	21,340	924	2,016	1,493	5.8	1,666	1,879
サウジアラビア		君主制	3,501	2,150	19,996	9,213	35.9	10,018	6,659
アラブ首長国連邦		7首長国の連邦制	928	84	38,661	2,779	10.8	2,885	2,418
ベネズエラ		共和制	3,237	916	1,460	569	2.2	—	487
OPEC計		(13カ国)	50,954	12,205	5,320	25,654	100	24,300	19,701

※2021年11月4日の第22回OPEC・非OPEC閣僚会合で決定された生産目標。イランとリビアとベネズエラは減産を免除

出所:OPEC Annual Statistical Bulletin 2021等

④ 中長期的な国際石油市場の見通し

今後の国際石油市場を中長期的に展望する上で、アジアや中東を中心とする発展途上国の需給動向が非常に重要な要素となっています。IEAは、2020年版の世界エネルギー見通しの公表政策シナリオにおいて、2040年の世界の石油需要が、19年の97.9百万バレル／日に

比べ6.3%増の104.1百万バレル／日となる中で、中国は同6.8%増の14.1百万バレル／日、インドが74.0%増の8.7百万バレル／日、中東が33.3%増の10.0百万バレル／日となるとの見通しを発表しています。

■世界の石油需要の見通し(公表政策シナリオ)

百万バレル／日

国・地域	年	2010	2018	2019	2025	2030	2040
北米		22.2	22.8	22.9	22.1	21.7	19.3
アメリカ		17.8	18.5	18.5	17.9	17.5	15.2
中南米		5.5	5.5	5.4	5.6	5.7	6.2
ブラジル		2.3	2.3	2.3	2.3	2.4	2.6
欧州		14.3	13.4	13.3	11.9	10.9	8.6
EU		11.0	10.1	10.0	8.6	7.6	5.6
アフリカ		3.3	4.1	4.1	4.7	5.4	7.0
南アフリカ		0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8
中東		6.6	7.4	7.5	7.9	8.5	10.0
ユーラシア		3.2	3.8	3.9	4.0	4.2	4.2
ロシア		2.6	3.0	3.1	3.1	3.2	3.1
アジア太平洋		25.3	31.9	32.5	35.0	37.1	37.9
中国		8.8	12.6	13.2	14.4	15.1	14.1
インド		3.3	4.8	5.0	6.1	7.1	8.7
日本		4.3	3.6	3.5	3.0	2.7	2.1
東南アジア		4.0	5.2	5.2	6.0	6.5	7.1
国際船舶向け需要※1		7.0	8.4	8.4	8.8	9.7	10.9
世界合計		87.4	97.3	97.9	99.9	103.2	104.1
バイオ燃料需要※2		1.2	1.9	2.1	2.8	3.6	5.1

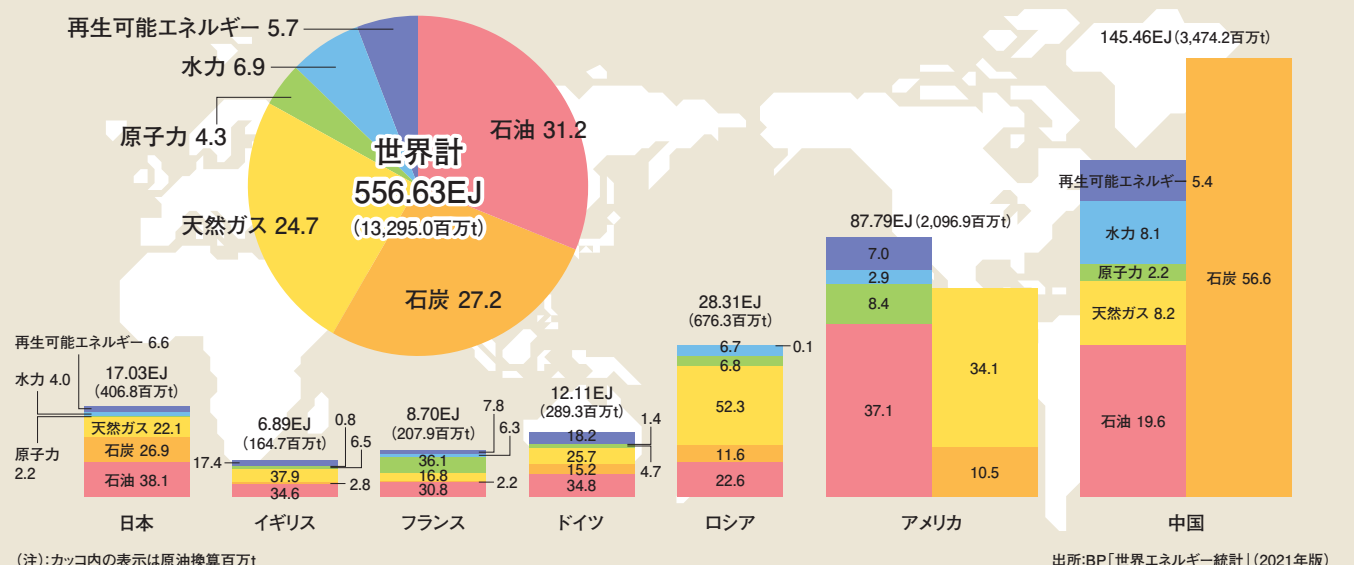
※1 国際船舶・航空用燃料を含む

※2 ガソリン・軽油換算

出所:IEA「World Energy Outlook2020」(世界エネルギー見通し)

■主要消費国の一次エネルギー消費構成比(2020年)

単位:Exajoules(原油換算百万t)、%



⑤ シェールオイルの台頭

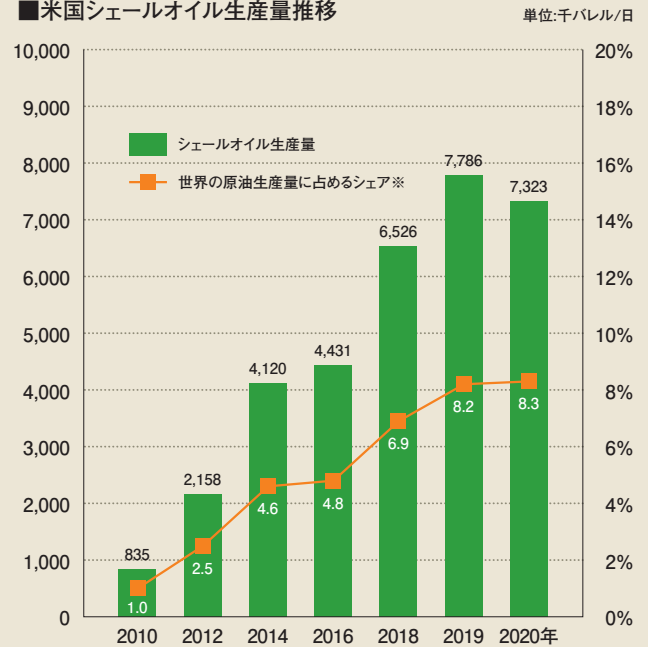
シェールガス・シェールオイルとは、在来型の油田よりも深い地層にある頁岩(シェール)層に封じ込められているガス・石油のことで、その存在は従来から確認されていましたが、生産コストや技術上の問題から商業生産が進みませんでした。

しかし、2010年代に入ると、頁岩層に水圧でヒビを入れて石油を回収する水圧破碎技術や水平掘削技術といった生産開発技術が発達・普及したこと、原油価格が上昇したことによって、米国を中心にシェールガス・シェールオイルの開発・増産が急速に実用化されました。

シェールオイルの生産本格化に伴い、米国の原油生産量は急増し、現在では世界一の原油生産国となっています。米国の原油生産量のうちシェールオイルの生産量は19年に779万バレル/日まで上昇し、シェールオイルのみで世界の原油生産量の8%を占めるまでに至りました。しかし20年は新型コロナウイルス感染拡大等による原油価格急落を受けてシェールオイルの生産量も減少し、19年の水準までは至らない状態となっています。

なおIEAでは「シェールオイル」について「オイルシェール(油母頁岩)」と混同を避けるため「タイトオイル」と表記しています。

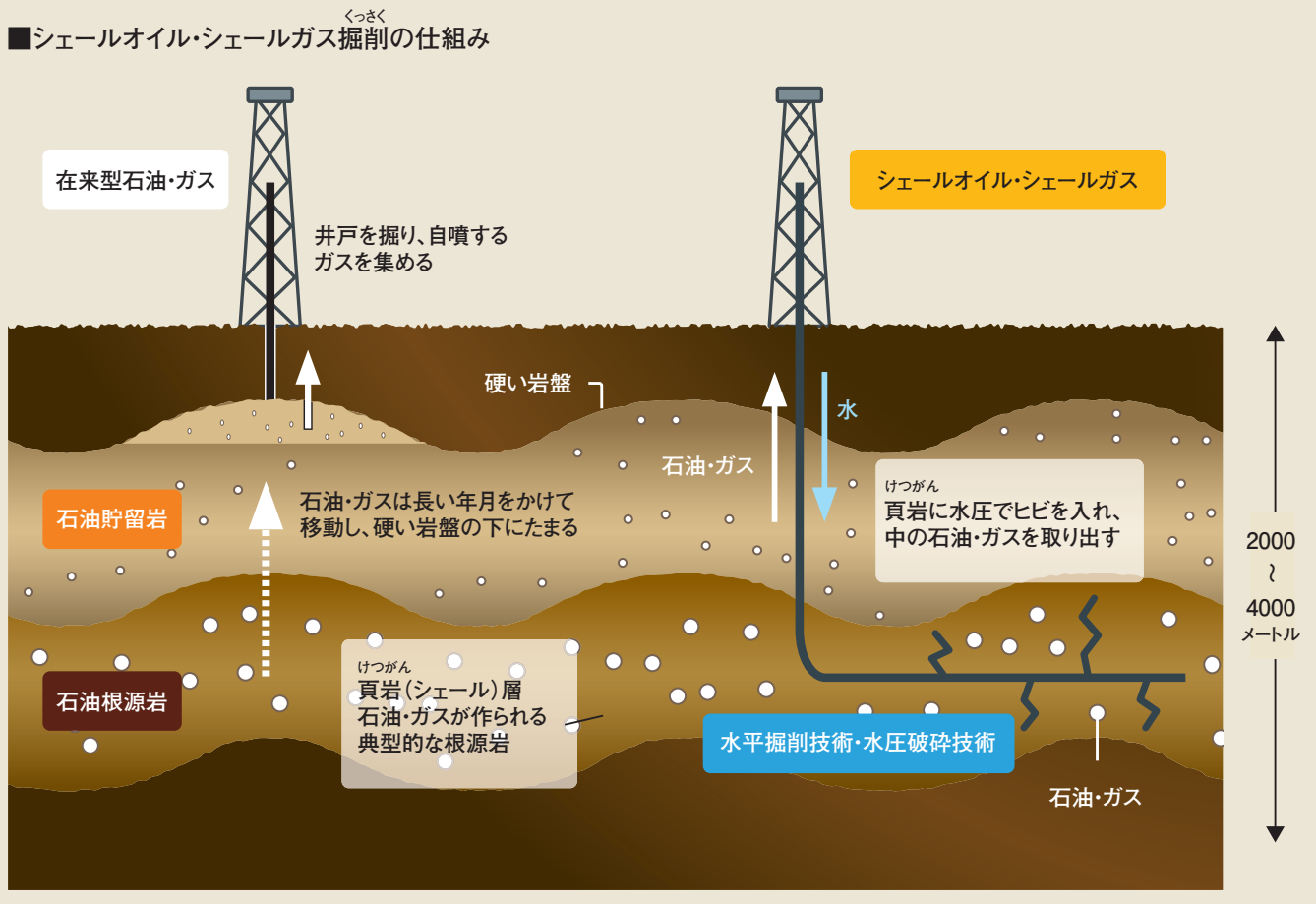
■米国シェールオイル生産量推移



※生産量シェアは、米国シェールオイル生産量÷原油生産量世界合計

出所:IEA(米国エネルギー情報局)、BP「世界エネルギー統計」(2021年版)

■シェールオイル・シェールガス掘削の仕組み



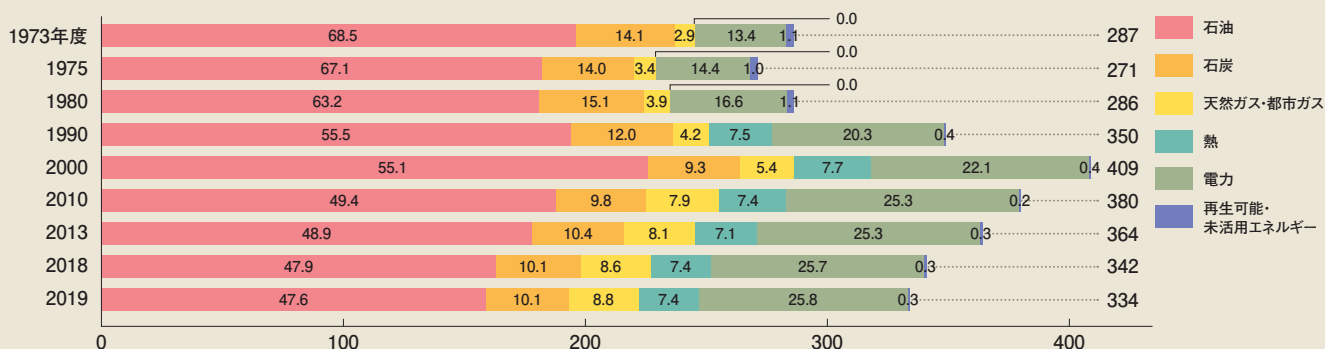
① エネルギー需給実績

2021年4月に公表された総合エネルギー統計によれば、2019年度（確報）の国内の最終エネルギー消費は、前年度比2.2%減の12,938PJ（ペタジュール）（原油換算3億3,414万kℓ）となりました。エネルギー源別に見ると、石油は前年度比2.7%減の6,158PJ（原油換算1億5,904万kℓ）となりました。また、電力は1.9%減の3,338PJ（原油換算8,621万kℓ）となりました。

また、一次エネルギーの国内供給合計は19,132PJ、原油換算で4億9,361万kℓと前年度比3.0%減となりました。その内、石油（LPG含む）は7,101PJ（原油換算1億8,320万kℓ）で、前年度比4.2%減となっています。供給に占めるシェアでは、前年度と比べ石油（LPG含む）が37.6%から37.1%、天然ガスが22.9%から22.4%へ減少した一方、原子力は2.8%から変わらず、石炭は25.1%から25.3%へ増加しました。

■エネルギー源別最終消費の推移

単位：％、原油換算百万kℓ

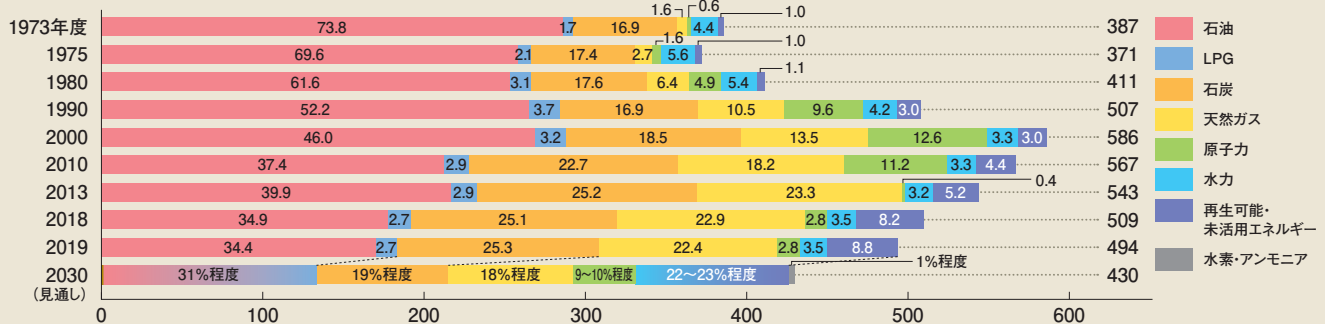


(注)：四捨五入の関係により合計が一致しない場合がある

出所：経済産業省「総合エネルギー統計」

■一次エネルギー供給（国内供給*）の推移

単位：％、原油換算百万kℓ



(注)：1. 総合エネルギー統計の改訂により、1990年度まで遡って数値が変更されている

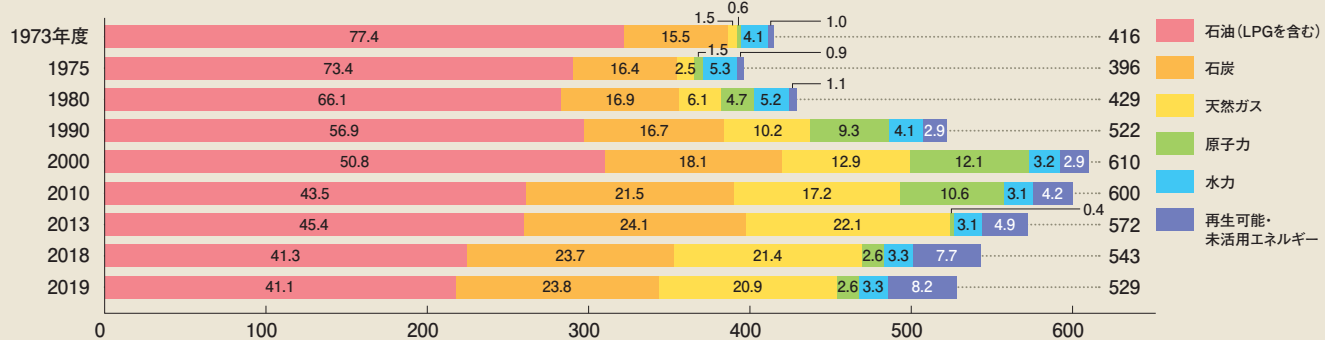
2. 四捨五入の関係により100%にならない場合がある

3. 国内供給は、総供給から輸出と在庫変動を控除したもの

出所：経済産業省「総合エネルギー統計」、見通しは「第6次エネルギー基本計画」（2021年10月）

■一次エネルギー供給（総供給）の推移

単位：％、原油換算百万kℓ



(注)：1. 総合エネルギー統計の改訂により、1990年度まで遡って数値が変更されている

2. 四捨五入の関係により100%にならない場合がある

出所：経済産業省「総合エネルギー統計」

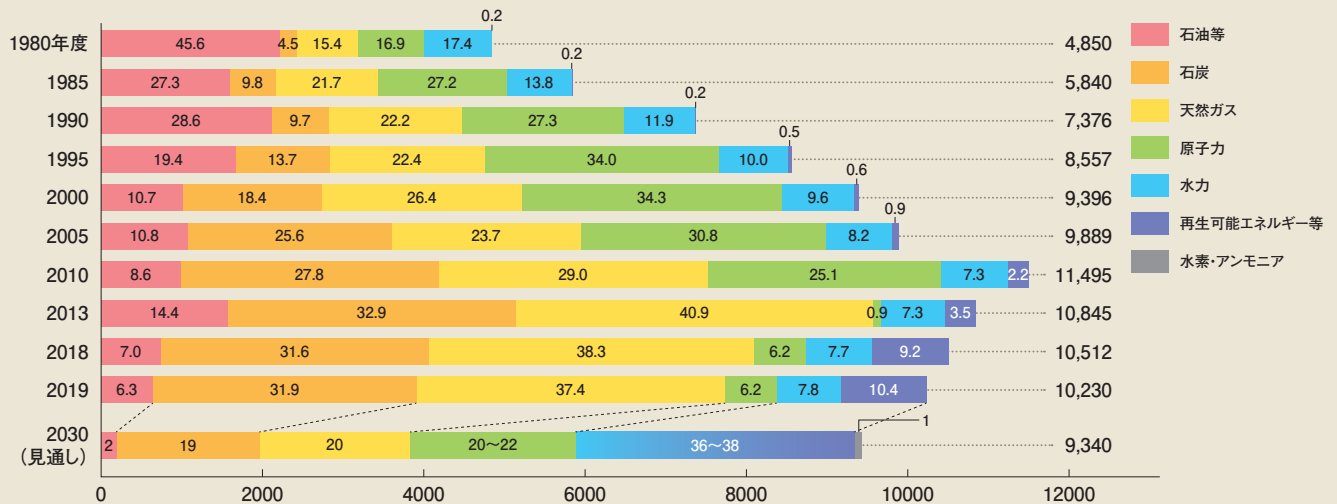
② 電源構成

2019年度(確報)の電源構成における石油火力の割合は、前年度の7.0%から減少し、6.3%となりました。東日本大震災以降、原子力発電の稼働が停止した分を石油・天然ガス等の火力発電が補ってきました。

その後、LNG火力、石炭火力発電の割合は増える一方、15年度には石油火力の割合は10年度以来再び1割を下回り、その後も減少しています。

■電源別発電電力量の推移

単位：％、億kWh



(注)：四捨五入の関係により合計が一致しない場合がある

出所：電気事業連合会、2010年度以降は経済産業省「総合エネルギー統計」、見通しは「第6次エネルギー基本計画」(2021年10月)

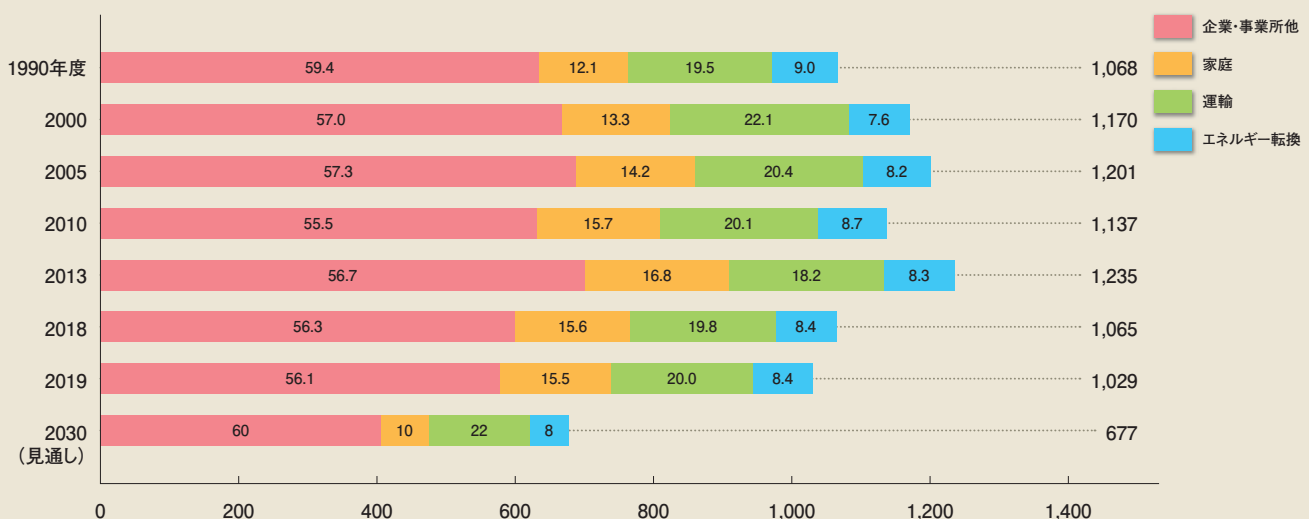
③ エネルギー起源CO₂排出量

2019年度(確報)のエネルギー起源のCO₂排出量は、前年度比3.4%減と6年連続減少し10.3億トンで、前年度比3.4%減、直近のピークである13年度比では16.7%減となりました。CO₂排出量は東日本大震災

後の原発稼働停止等の影響で13年度まで4年連続で増加しましたが、その後のエネルギー需要減、再エネ普及や原発再稼働による電力低炭素化等により、減少傾向となっています。

■エネルギー起源CO₂排出量の推移

単位：％、Mt-CO₂



(注)：四捨五入の関係により合計が一致しない場合がある

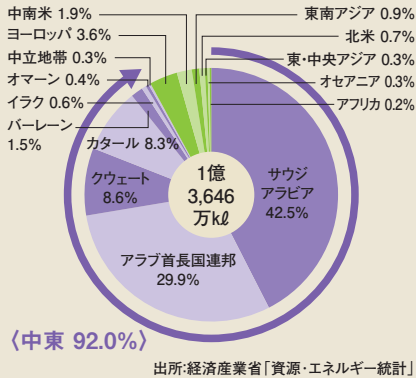
出所：経済産業省「総合エネルギー統計」、見通しは「第6次エネルギー基本計画」(2021年10月)

④ 原油の輸入

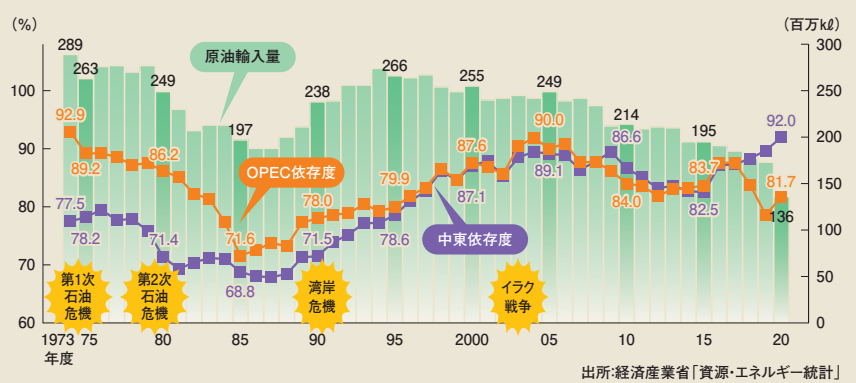
2020年度の原油輸入量は、1億3,646万kℓ、前年度比21.1%減になりました。地域別に見ると、中東地域が92.0%を占めています。原油の輸入元を国別に見ると、輸入量の多い順に、サウジアラビア(全輸入量の

42.5%)、アラブ首長国連邦(同29.9%)、クウェート(同8.6%)となっており、上位2カ国で全輸入量の7割以上を占めています。

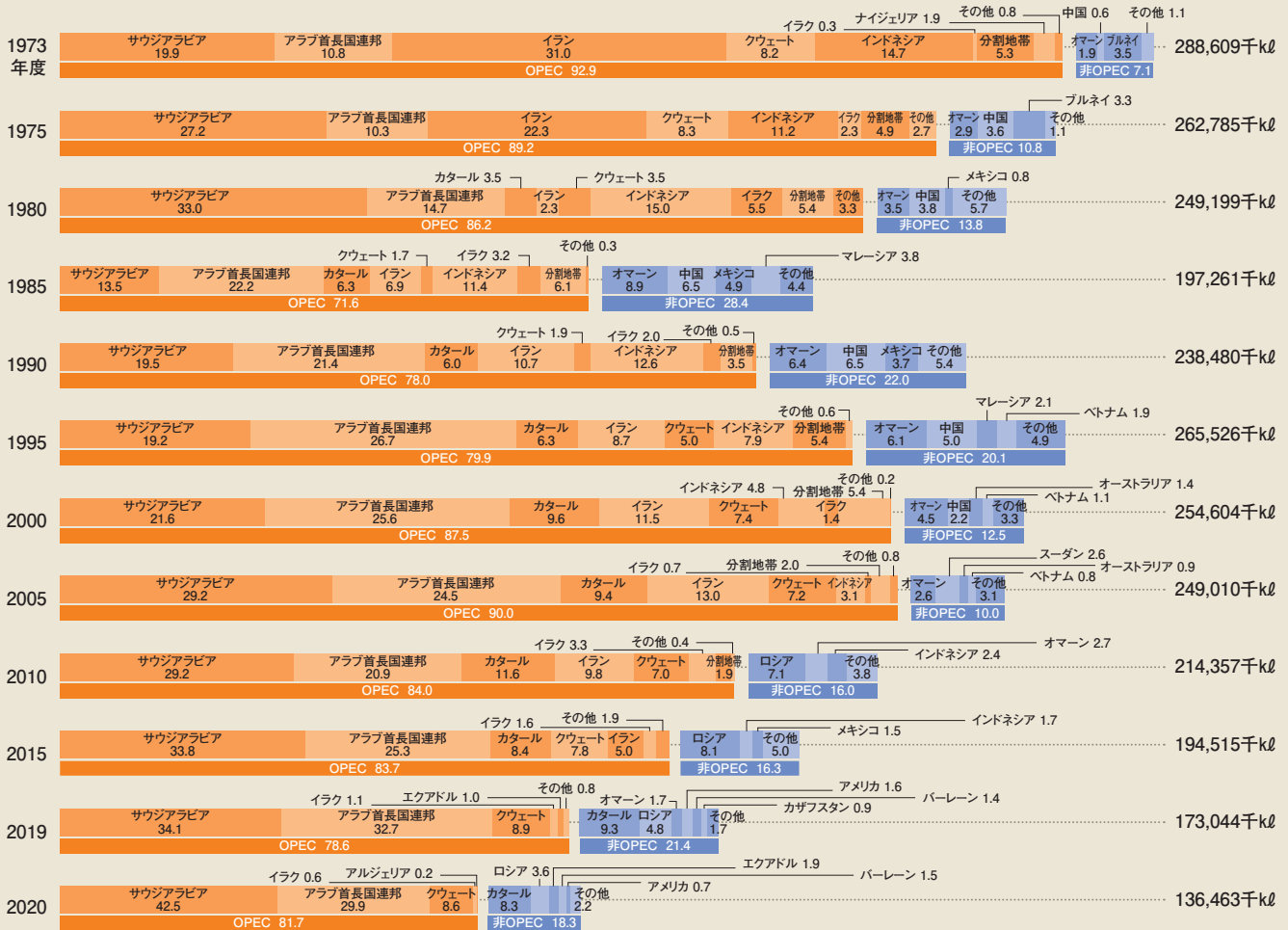
■原油輸入量(2020年度)



■わが国の原油輸入量とOPEC依存度・中東依存度の推移



■わが国の国別原油輸入比率の推移



(注):1.四捨五入の関係により100%にならない場合がある
2.エクアドルは、2020年1月1日をもってOPECを脱退。2019年度は2019年12月までをOPEC、2020年1月から非OPECとして作表

⑤ わが国の石油供給体制

石油製品の供給は、石油製品を輸入する方法と、原油を輸入して国内で石油製品に精製する方法(消費地精製方式)があります。わが国の供給体制の根幹は消費地精製方式です。消費地精製方式は、大型の原油タンカーで大量に原油を輸送することによりコストを低減できること、国内の需要構造に合わせて石油製品の生産割合を一定の範囲で調整できること、国内の環境基準等に適合した品質の調整が容易であること、緊急時への対応に優位性があることなど多くの

メリットを有しています。

わが国は原油のほぼすべてを海外から輸入しており、2020年度に国内で産出した原油は51万klと、精製業者の原油処理量1億3,905万klの0.4%、およそ1日分に相当する量に過ぎません。

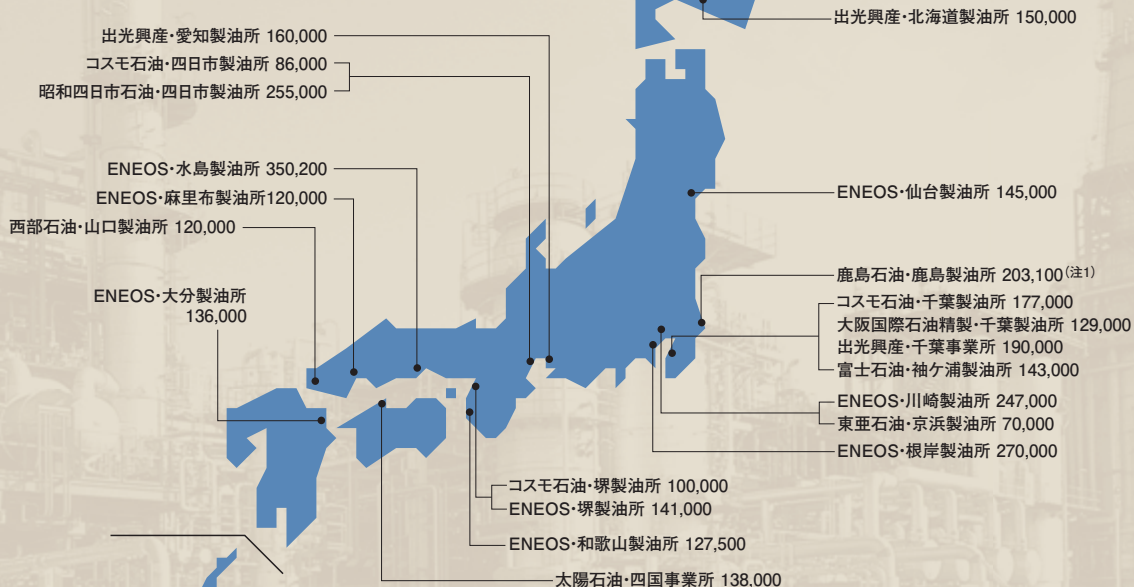
国内の製油所は全て沿岸部に所在しており、20年度末時点で21ヵ所あります。石油製品の需要が減少傾向にあるため、製油所の数、原油処理能力も減少傾向となっています。

■製油所の所在地と原油処理能力(2021年3月末現在)

常圧蒸留装置能力

合計 3,457,800バレル／日(製油所数:21ヵ所)

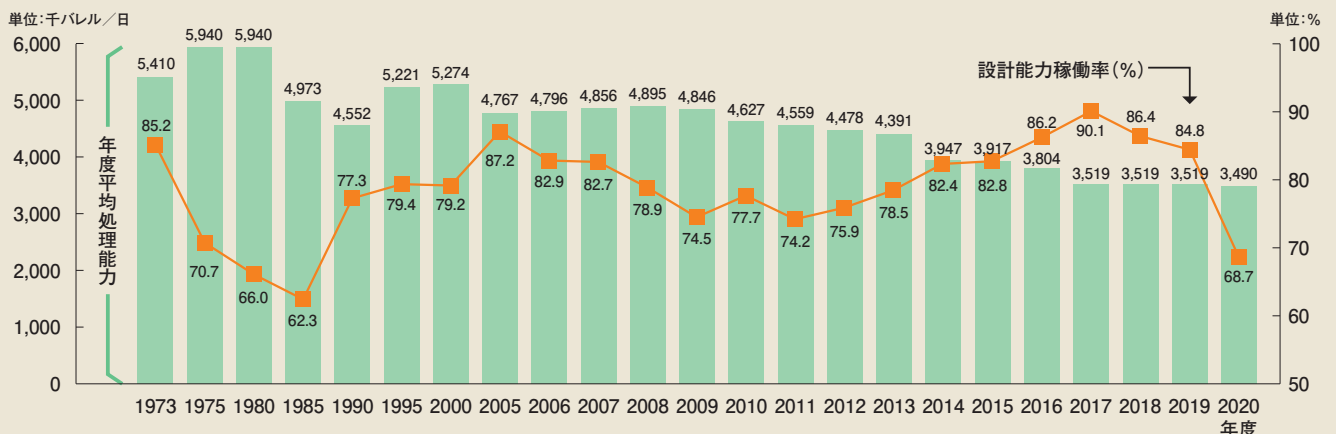
単位:バレル／日



(注): 鹿島石油・鹿島製油所の数値には、コンデンセートスプリッターの処理能力を含む

出所:石油連盟

■原油処理能力と設計能力稼働率の推移



出所:経済産業省「資源・エネルギー統計」、石油連盟

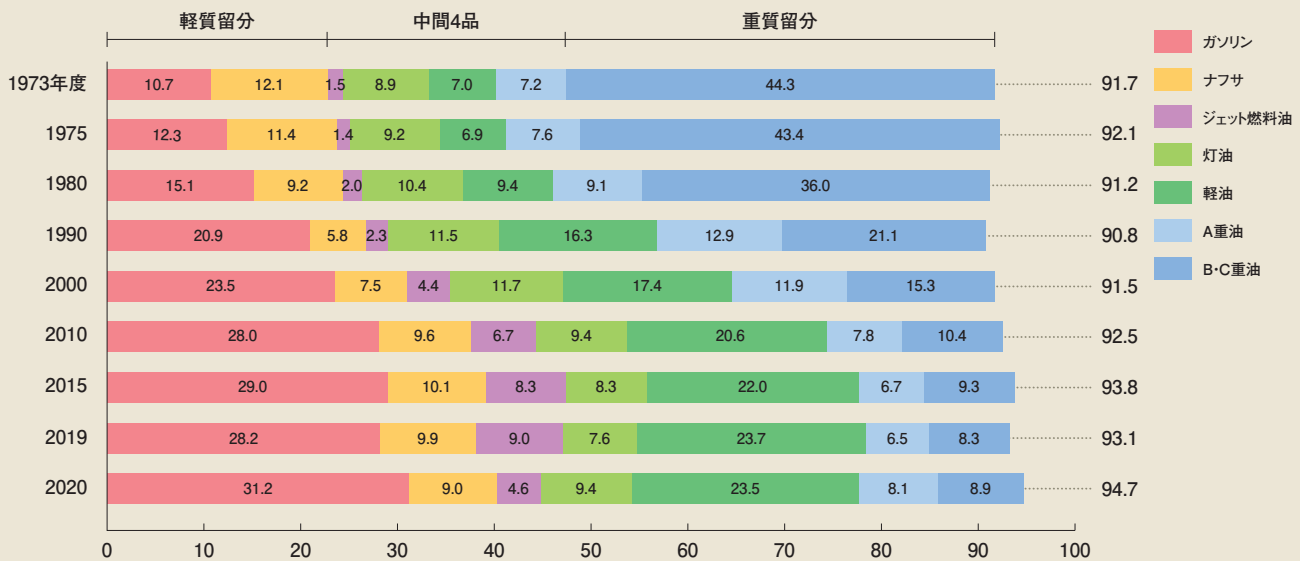
⑥ 石油製品の生産

石油製品は、原油からガソリン、灯油、軽油、重油など複数の製品が一定の割合（得率）で同時に生産される（連産品）という特性があります。従って原油から特定の製品だけを生産することは困難です。一方で、需要においてはガソリン、灯油、軽油などのいわゆる「白油」の割合が増加しています。このため、軽質な原油を選択したり、重油等を

分解してガソリンの基材等にする二次装置を用いて需要の変化に対応しています。2020年度の燃料油生産量は、1億3,345万kl、前年度比18.3%減となり、得率は、軽質留分が約40%、中間4品が約45%、重質留分約9%となっています。

■燃料油の得率

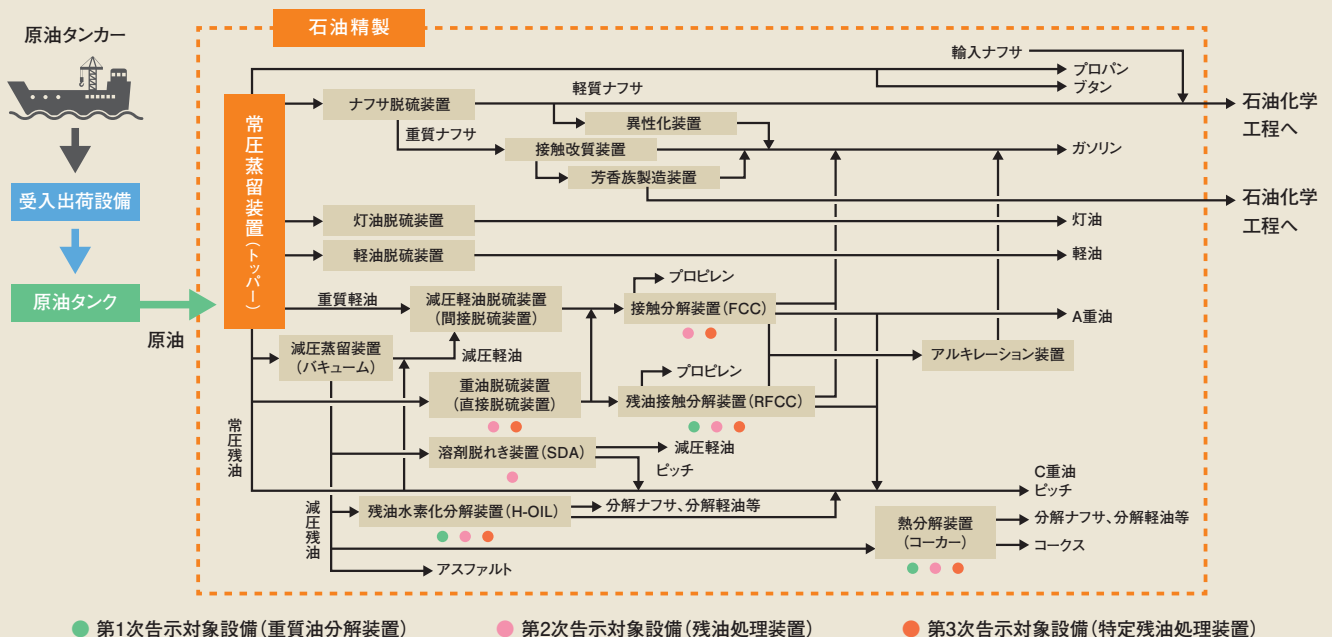
単位:%



(注):1.本項の得率は、各油種の生産量÷原油処理量によって求めた名目得率であり、半製品在庫の変動を加味した実質得率ではない
2.C重油の生産量からは重油消費量（精製用自家消費燃料、A・B重油含む）を差し引いている
3.原油処理、製品生産には精製業者以外も含まれる

出所:経済産業省「資源・エネルギー統計」

■製油所の精製工程(概略)



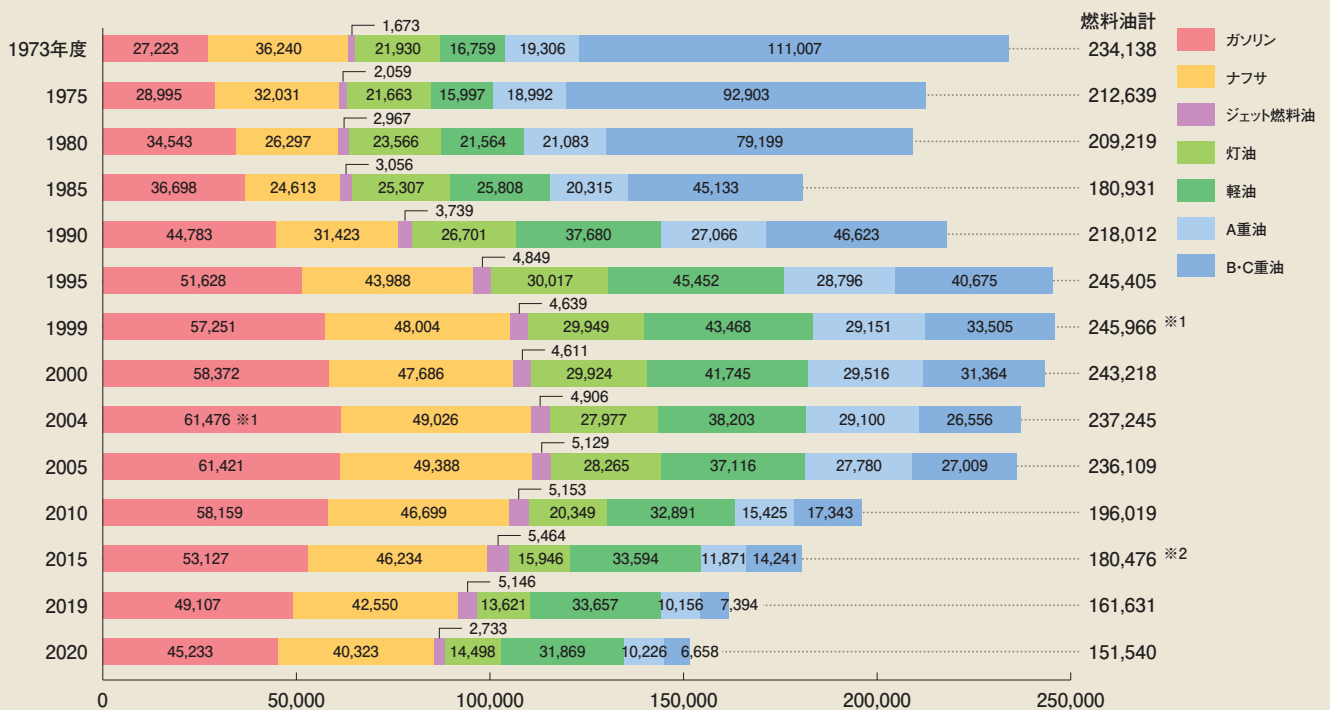
⑦ 石油製品の需要

2020年度の石油需要は燃料油合計で1億5,154万kℓ、前年度比6.2%減になりました。燃費の改善や省エネ対策等により、需要のピークであった1999年度から38%の減少となっています。特に20年度は新型コロナウイルス感染拡大による非常事態宣言の影響等から燃料油需要は大きく減少し、ガソリンは前年度比7.9%減、ナフサは同5.2%減、ジェット燃料油は同46.9%減、軽油は同5.3%減、B・C重油は同9.9%減となりました。一方、寒波の影響等から灯油は同6.4%増、A重油は同0.7%増となりました。

く減少し、ガソリンは前年度比7.9%減、ナフサは同5.2%減、ジェット燃料油は同46.9%減、軽油は同5.3%減、B・C重油は同9.9%減となりました。一方、寒波の影響等から灯油は同6.4%増、A重油は同0.7%増となりました。

■わが国の石油製品別(燃料油)需要の推移

単位:千kℓ



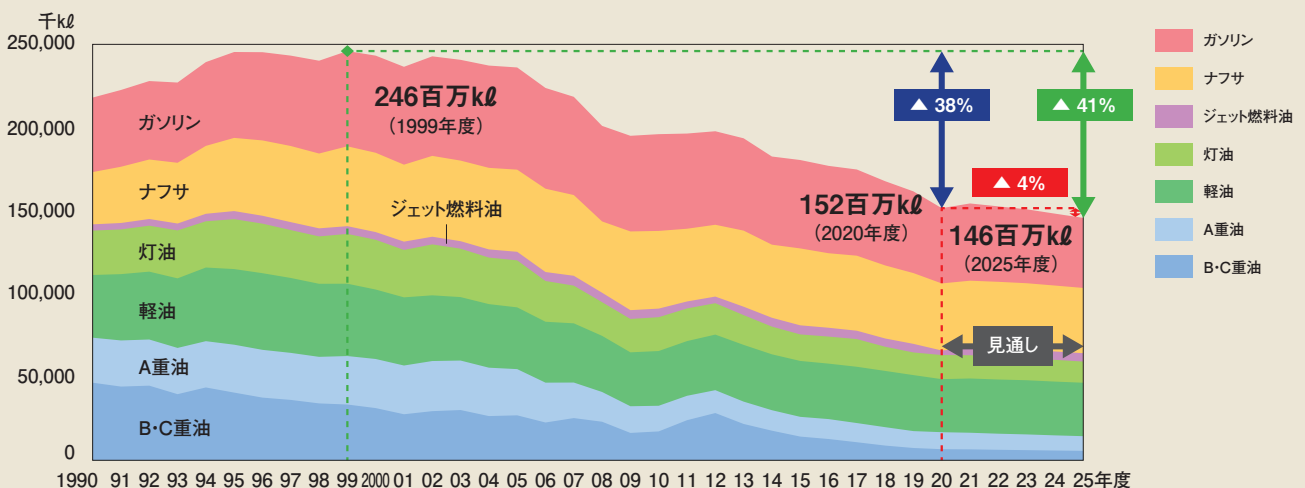
※1 1999年度は燃料油計、2004年度はガソリン、それぞれの需要の最大値

※2 2015年度は年間補正前の数値

(注)：四捨五入の関係により合計が一致しない場合がある

出所：経済産業省「資源・エネルギー統計」

■石油製品内需の推移と見通し



(注)：B・C重油のうち、電力用C重油は見通しが示されないため2020年度実績見込みを据え置きと仮定

出所：・2020年度までは実績「資源・エネルギー統計」

・2021～25年度は石油製品需要想定検討会「石油製品需要見通し」(2021年4月 経済産業省)

⑧ 石油製品の輸入

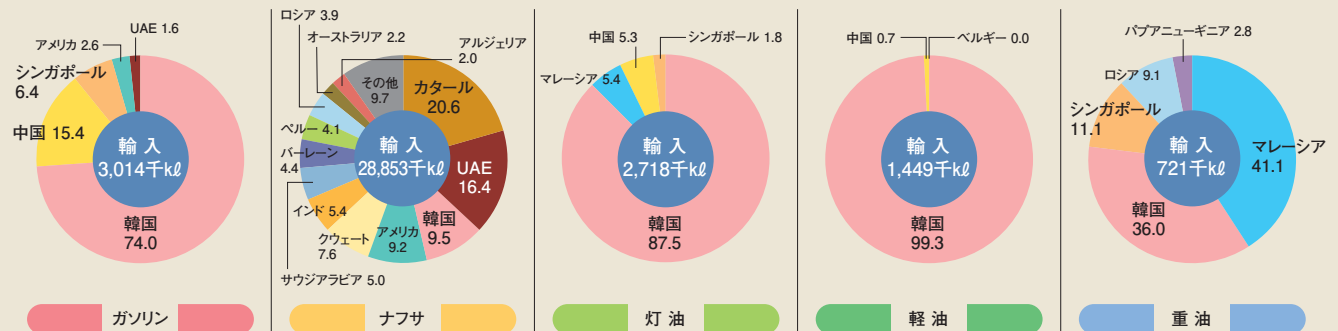
製品輸入は、消費地精製方式を採用するわが国において補完的な石油の供給手段ですが、ナフサについては例外で、国内需要の約7割

を輸入製品で賄っています。これは、石油化学会社が独自に石油化学原料であるナフサを輸入しているためです。

■わが国の主要石油製品の国別輸入構成比(2020年度)

単位: %

輸 入

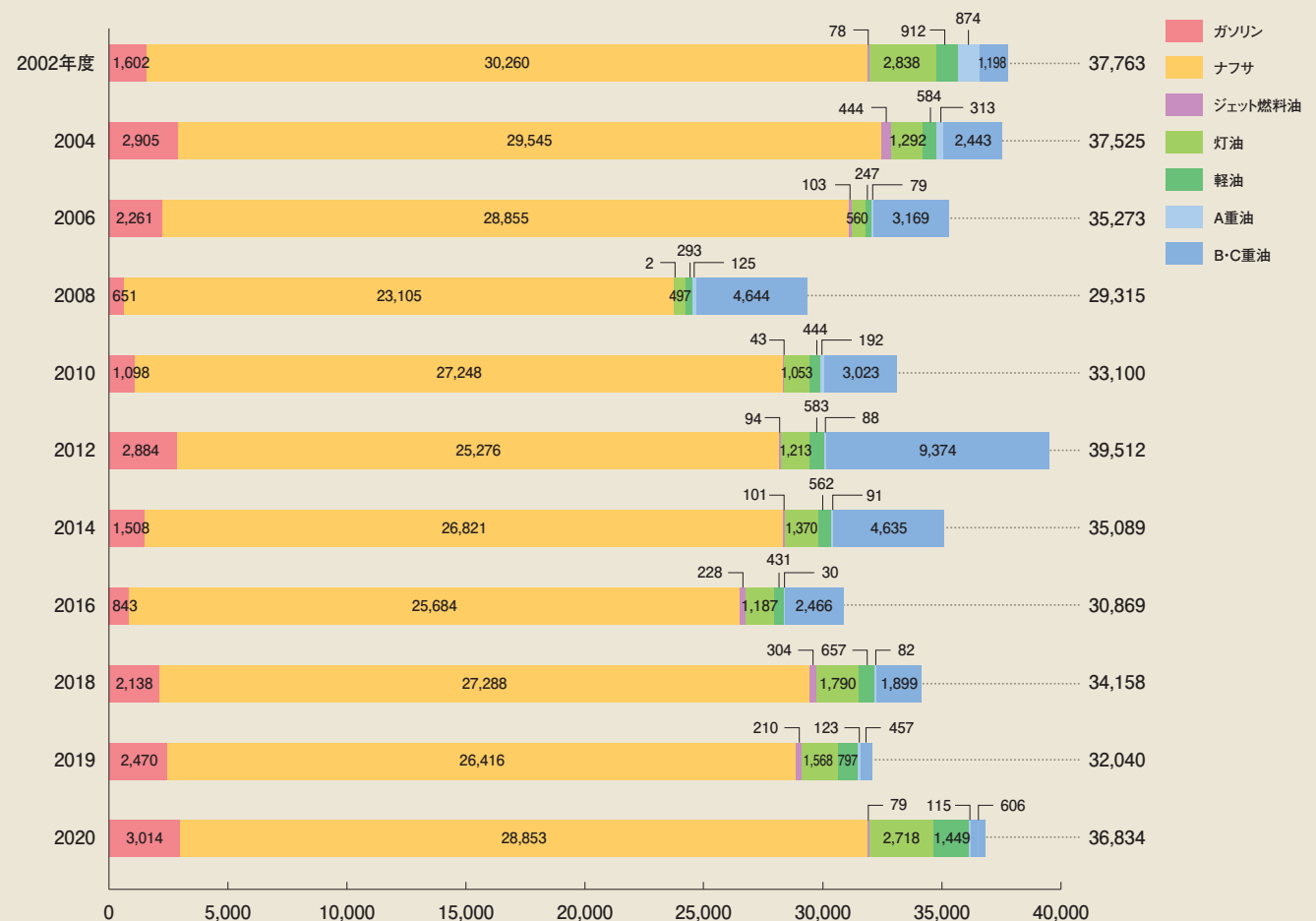


(注): 四捨五入の関係により100%にならない場合がある

出所: 経済産業省「資源・エネルギー統計」

■わが国の石油製品別輸入量の推移

単位: 千kl



(注): 四捨五入の関係により合計が一致しない場合がある

出所: 経済産業省「資源・エネルギー統計」

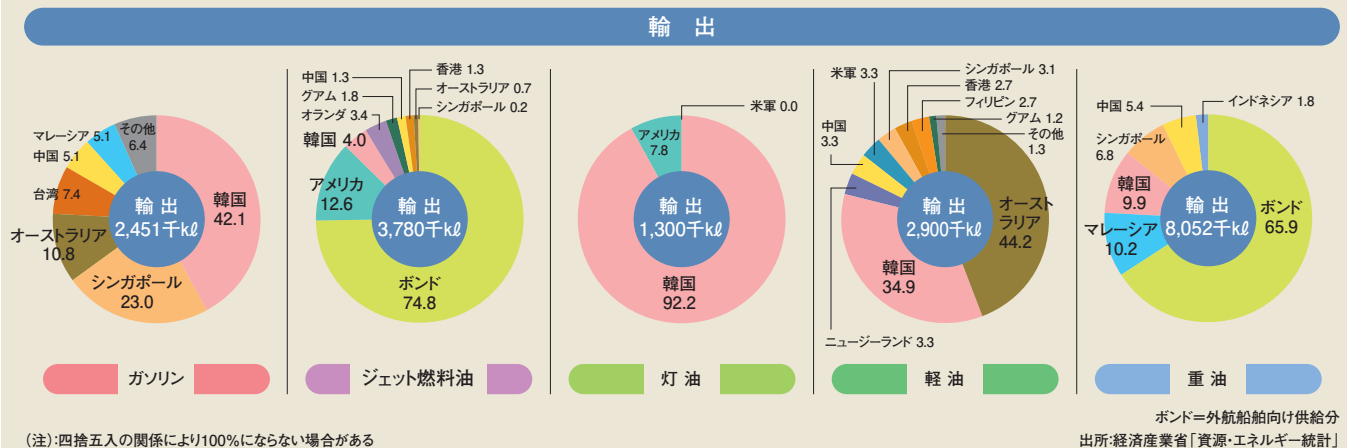
⑨ 石油製品の輸出

製品輸出について、2020年度の輸出数量で見ると、多い順にB・C重油、ジェット燃料油、軽油となりました。ジェット燃料油は国内需要の1.4倍程度を輸出していますが、これは国内で国際線の航空機に供給するジェット燃料油も輸出とみなされるためです。同様に、外航船舶に日本で生産したB・C重油を供給した場合も輸出とみなされ、これらの

輸出分がB・C重油輸出の6割以上を占めています。また、国内で生産する軽油は硫黄分が10ppm以下となっており、硫黄分規制の厳しいオーストラリアに対しての輸出が増え、20年度は約4割が同国向けとなりました。なお、内需が減少傾向で推移する中、海外マーケットの動向次第でガソリン等も輸出しています。

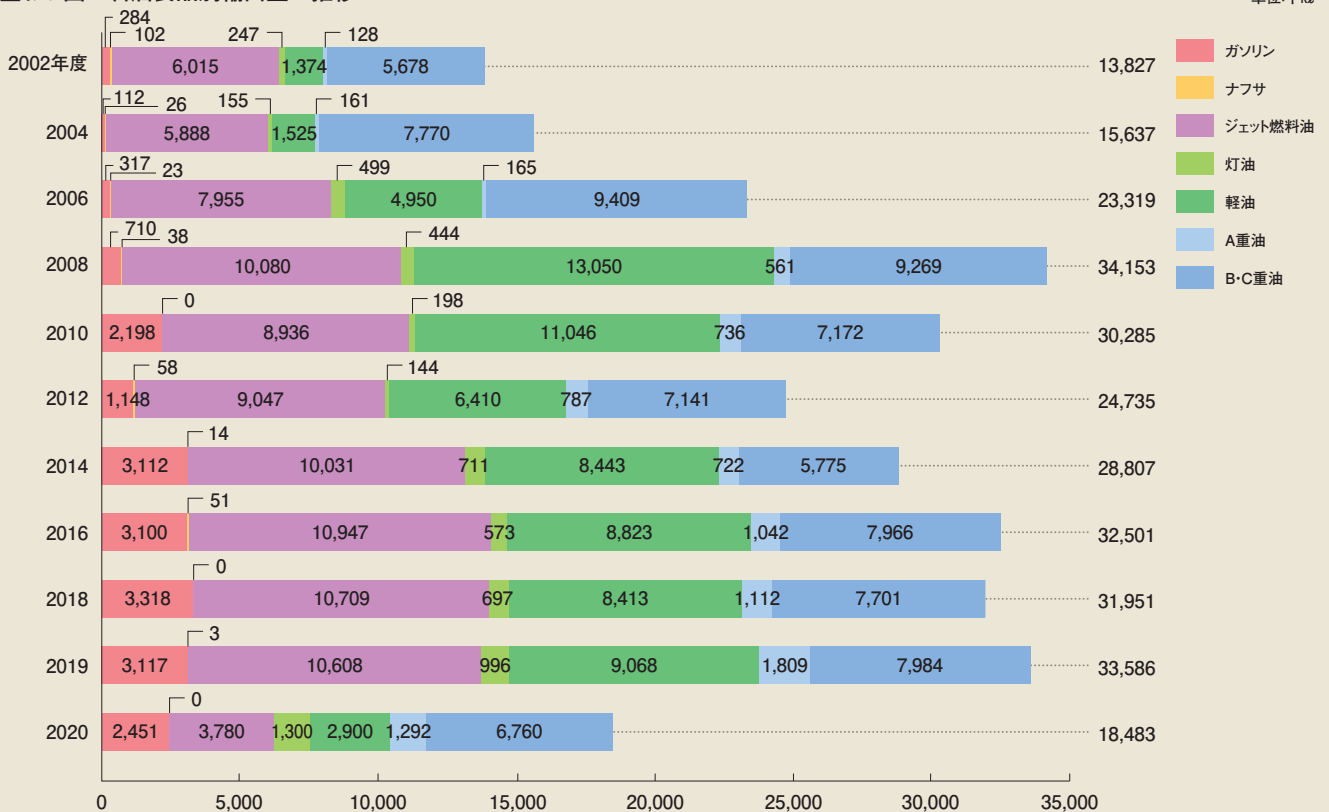
■わが国の主要石油製品の国別輸出構成比(2020年度)

単位:%



■わが国の石油製品別輸出量の推移

単位:千kl



⑩ 石油の物流

製油所で生産された石油製品は、製油所から直接または中継基地である油槽所を経由して販売拠点であるSS（サービスステーション）や需要家に輸送されます。この際の輸送手段は、届け先の立地、取扱量、輸送距離などに応じて、内航タンカー・鉄道（タンク車）・タンクローリーなどが利用されています。

内航タンカーによる輸送は、船舶により臨海地区間の海上輸送を行うもので、製油所から油槽所への転送、または製油所・油槽所から需要家への直接販売の際に利用されており、大量かつ長距離輸送に優れています。輸送量は1隻当たり1,000～7,000kℓ程度となります。

鉄道による輸送は、タンク車と呼ばれる専用貨車で編成された列車により臨海地区の製油所から内陸地域の油槽所へ転送する際に利用されており、内陸地域に対して一度に大量の石油製品を輸送すること

が可能です。輸送量としてはタンク車1台当たり60kℓ程度、1列車で1,200kℓ程度となります。

タンクローリーによる輸送は、自動車により陸上輸送を行うもので、製油所・油槽所からSSや需要家への末端輸送の際に利用されています。1台当たりの輸送量は約20kℓとなっており、内航タンカー、タンク車に比して少量ですが、機動性、柔軟性に優れているという自動車輸送ならではの特性を有しています。

その他の輸送手段として、東京湾内の千葉港と成田空港間では約47kmに及ぶパイプラインが設置されており、成田空港に対する航空燃料の供給が行われています。

石油を消費者の元へ届けるため、こうした多様な輸送手段を活用しています。

■石油のサプライチェーン（流通・物流経路）



- 原油を貯蔵するためのタンク
貯油能力：36,456千kℓ
タンク基数：512基
(2020年3月末現在)

原油貯蔵・備蓄

輸入

- 原油輸入のためのタンカー
延運航隻数：448隻(2020年度)
*隻数は平均船型を基に算出した推計値



精製

- 石油製品を生産するための設備
製油所数：21ヵ所
精製能力：55万kℓ／日(346万バレル／日)
(2021年3月末現在)



製品貯蔵・備蓄

- 石油製品（燃料油）を配送するためのタンクと輸送手段
油槽所／貯油能力：13,450千kℓ
タンク基数：3,075基(2020年3月末現在)
内航タンカー：524隻(2021年3月末)
タンク車：1,346両(2021年3月末)
タンクローリー：6,515台(2018年3月末)



輸送

- 石油製品（半製品を含む）を貯蔵するためのタンク
貯油能力：32,119千kℓ
タンク基数：2,392基
(2020年3月末現在)



販売

- SS（サービスステーション）
29,005ヵ所（含・可搬式）
(2021年3月末現在)



出所：経済産業省「石油設備調査」、全国内航タンカー海運組合、日本石油輸送（株）、石油連盟等

⑪ SSを巡る経営環境の変化

国内のガソリン販売量は、人口減少や自動車の燃費向上等の構造的要因により、減少傾向にあります。さらに、今後は電気自動車(EV)やプラグインハイブリッド車(PHV)、燃料電池自動車(FCV)などの次世代自動車の増加も更なる減少要因と見込まれています。石油製品の需要減少による競争激化と地下タンク漏えい対策に係る重い負担などから、SS(サービスステーション)の数はピークを迎えた1994年度末の60,421ヵ所から2020年度末には29,005ヵ所へと減少が続いています。

資源エネルギー庁では、一つの市町村内においてSS数が3ヵ所以下となった自治体を「SS過疎地」として調査していますが、20年度末時点では343市町村となり、昨年度末から11市町村増加しました。

SS過疎地対策として、15年3月、石油連盟および石油各社は、政府・関係機関とともに「SS過疎地対策協議会」を設置しました。SS運営や設備に関する課題の抽出および解決方策の検討を通じたSS事業者への協力のみならず、供給不安の解消に向けて努力する自治体への情報発信、規制緩和の検討、相談窓口の設置、対策実施のコーディネート等を行いました。これらの検討結果を元に16年5月に「SS過疎地対策ハンドブック」が取りまとめられました。さらに資源エネルギー庁は21年12月に「SS過疎地研究会」を設置し、引き続きSS過疎地対策の検討が進められています。

■SS過疎市町村数の推移

年度末	SS 0ヵ所	SS 1ヵ所	SS 2ヵ所	SS 3ヵ所	合計(市町村)
2012年	7	60	81	109	257
2013年	8	63	81	113	265
2014年	10	66	96	111	283
2015年	11	71	100	106	288
2016年	12	75	101	114	302
2017年	10	79	103	120	312
2018年	9	83	104	129	325
2019年	10	82	107	133	332
2020年	10	86	109	138	343

出所:資源エネルギー庁

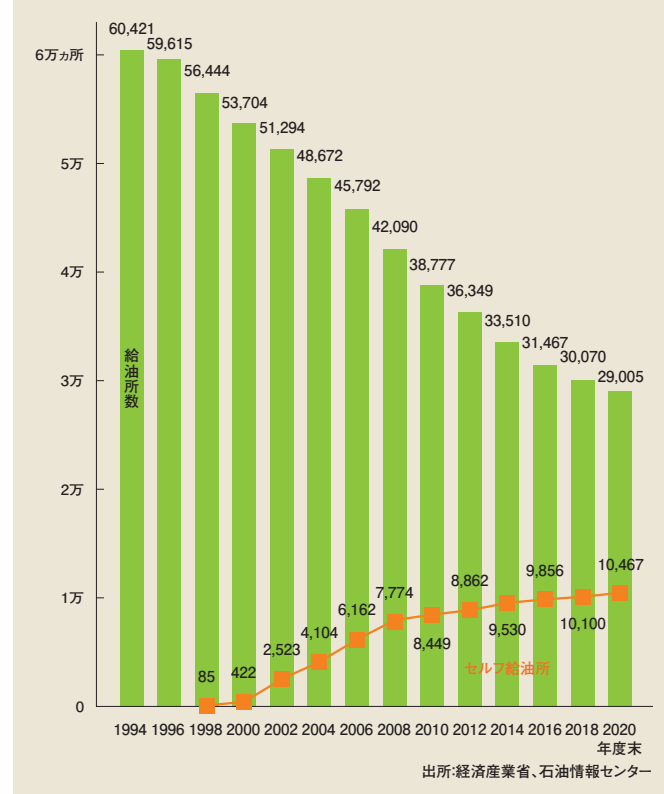
一方、規制緩和により1998年4月にドライバーの給油作業を一定の有資格者が監視する有人セルフ方式のSSが導入されて以来、フルサービスSSに比べて効率的な運営が可能であることから、その数は増加し、2020年度末には10,467ヵ所、SS全体に占める普及率は約36%になっています。

こうした環境変化に対処するため、SSにおける付加価値販売の強化と経営の効率化を推進することが喫緊の課題となっており、SSにおける新たな付加サービスの創出策として、コンビニエンスストア等他業種の併設店舗の設置やカーリースの取り扱い等が進められています。

19年7月、携行缶で購入されたガソリンを用いた放火事件が発生したことを受け、消防法令が改正され、20年2月からガソリンを携行缶で販売する際は、顧客の本人確認、使用目的の確認および販売記録の作成が義務付けられることとなりました。

またSSにおける業務の効率化・多角化のため、同年4月からはSSにおける屋外での物品販売等の業務およびセルフSSにおける、従業員が操作するタブレット端末等による給油許可等が行えるようになりました。

■給油所およびセルフ給油所の推移

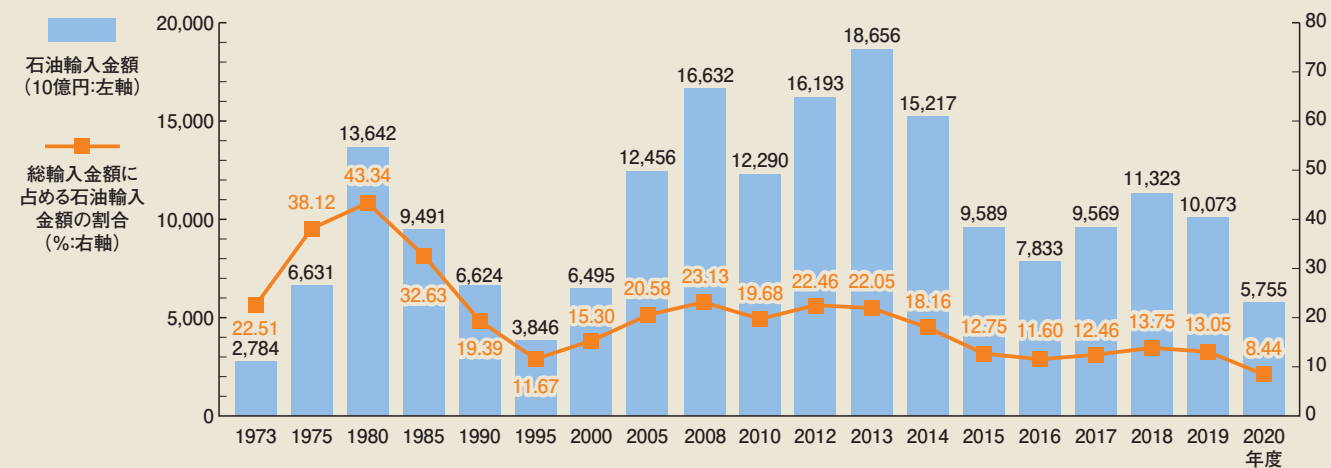


① 石油の輸入価格

わが国は原油のほぼすべてを海外から輸入していることから、輸入原油価格(貿易統計による原油CIF価格)は国際市場の影響を受けます。

さらにドル建ての原油価格を円建てに換算するにあたっては為替レートの影響も受けるため、円安になると価格が上がることになります。

■わが国の石油輸入金額の推移



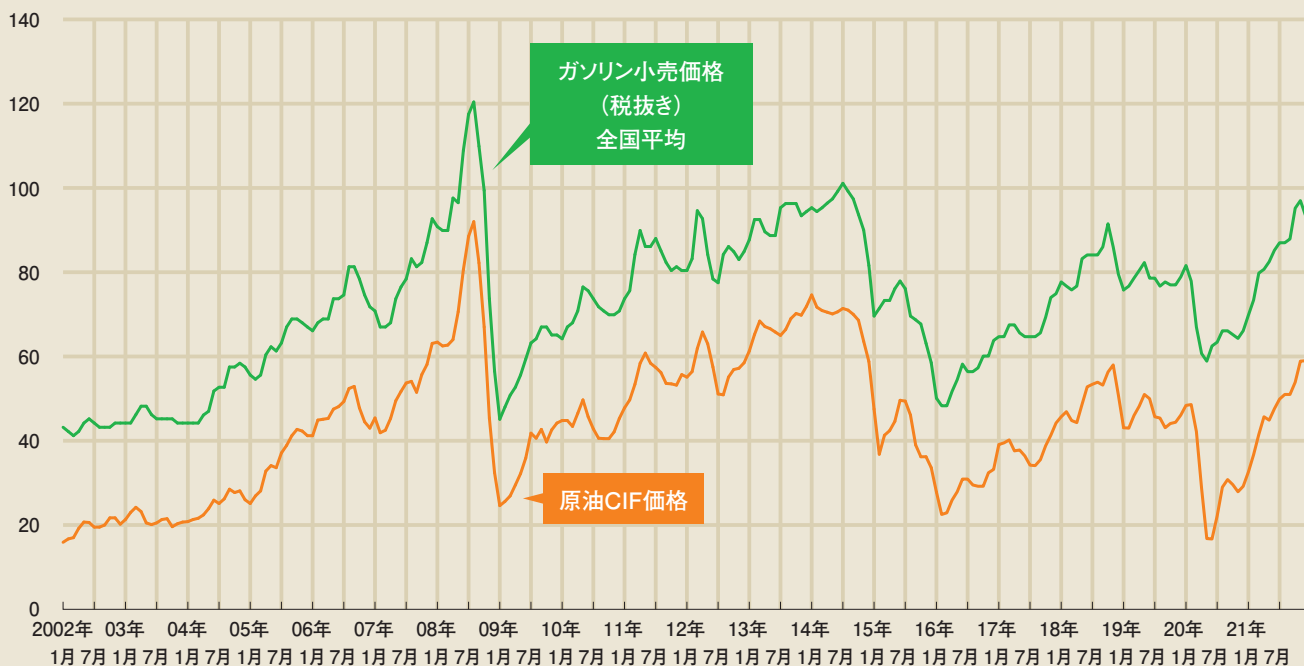
項目	年度	1973	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
原油CIF価格	ドル/バレル	4.75	12.05	34.62	27.30	23.34	18.27	28.37	55.81	90.52	84.16	113.89	110.01	90.37	48.75	47.53	57.04	72.15	67.76	43.36
	円/kℓ	8,329	22,654	47,508	38,282	20,296	11,057	19,617	39,735	58,542	45,373	59,357	69,224	61,279	37,026	32,523	39,828	50,274	46,389	28,868
為替レート (円/ドル)		278.57	298.91	218.23	222.90	138.23	96.23	109.95	113.19	102.82	85.72	82.86	100.04	107.81	120.74	108.79	111.00	110.78	108.83	105.84
平均硫黄分 (wt%)		1.35	1.36	1.43	1.25	1.20	1.33	1.49	1.44	1.49	1.46	1.41	1.39	1.43	1.47	1.54	1.53	1.51	1.42	1.50
A P I 度		33.67	33.89	34.41	35.06	35.51	35.10	35.09	35.66	35.54	35.94	36.00	36.45	36.00	35.99	36.00	35.71	35.89	36.63	36.12

(注)原油CIF価格(ドル/バレル)と為替レート(円/ドル)は、石油連盟試算による参考数値

出所:「財務省貿易統計」、資源エネルギー庁「石油輸入調査」

■わが国の原油CIF価格とガソリン小売価格(消費税・ガソリン税・石油石炭税抜き)の推移

単位:円/ℓ



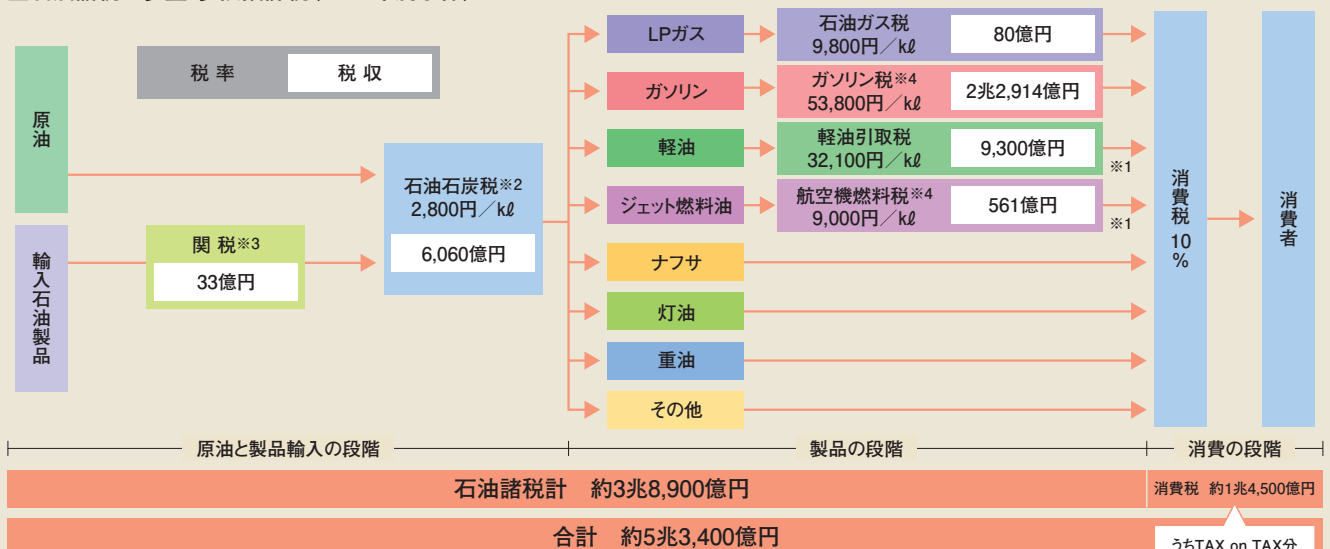
出所:財務省、石油情報センター

② 石油に係る様々な税金

石油には多段階にわたって様々な税金が課されています。まず、石油製品の原料である原油、および石油製品が輸入された段階で、関税（現行は輸入石油製品のみ課税）と石油石炭税が課せられ、さらに製品となり消費者にわたるまでに、それぞれの製品ごとにガソリン税（揮発油税および地方揮発油税）、軽油引取税、航空機燃料税、石油ガス税（自動車用のみ課税）という個別間接税が課されています。これらの石油諸税約3兆8,900億円は、国税と地方税を合わせた租税収入

の約3.9%を占めます。この石油諸税に、消費税約1兆4,500億円（石油諸税を含めた石油製品の売上高に対するもの）を加えると、石油にかかる税金は、約5兆3,400億円になります。たとえばガソリン1ℓ当たりの小売価格165円（2021年12月20日現在）の場合では、石油諸税（石油石炭税+ガソリン税）、消費税（TAX on TAXを含む）がかかっているため、小売価格の約43%が税金である計算になります。

■石油諸税の多重・多段階課税（2021年度予算）



※1 軽油引取税と航空機燃料税にはTAX on TAX（併課）はない。消費税収は石油連盟試算値

※2 石油石炭税は原油、輸入石油製品のほか、石炭、ガス状炭化水素（国産天然ガス、輸入LNG、輸入LPG等）が課税対象（掲載は原油および輸入石油製品の税率）。税率には、石炭およびガス状炭化水素への課税分と、地球温暖化対策のための課税の特例による引上げ分が含まれる

※3 2006年4月より原油関税（170円/kl）は撤廃され、石油製品関税のみとなった。関税収入額は、2019年度輸入実績に基づく石油連盟試算値

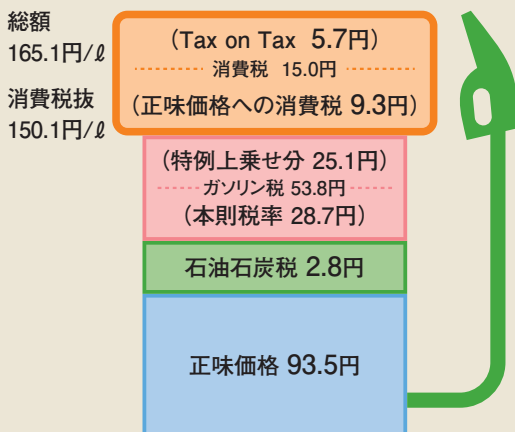
※4 ガソリン税には、沖縄県に対する税率の軽減措置がある。航空機燃料税には、沖縄路線および特定離島路線に対する税率の軽減措置がある

（注）：四捨五入の関係により合計が一致しない場合がある

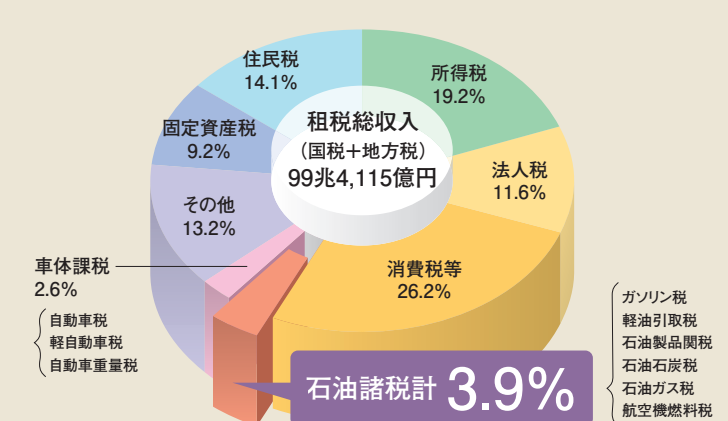
出所：財務省主計局資料、総務省自治税務局資料他

■1ℓ当たりのガソリンに課せられている石油諸税および消費税（2021年12月20日現在）

（消費税込み小売価格1ℓ当たり165.1円の場合）



■租税収入に占める石油諸税の割合（2021年度予算）



（注）：1. 石油製品関税収入は2019年度輸入実績に基づく石油連盟試算値

2. 四捨五入の関係により合計が一致しない場合がある

3. 所得税には復興特別所得税を含む。法人税には地方法人税、地方法人特別税、特別法人事業税を含む

出所：財務省主計局資料、総務省自治税務局資料

③ 石油諸税の成り立ちと税率の推移

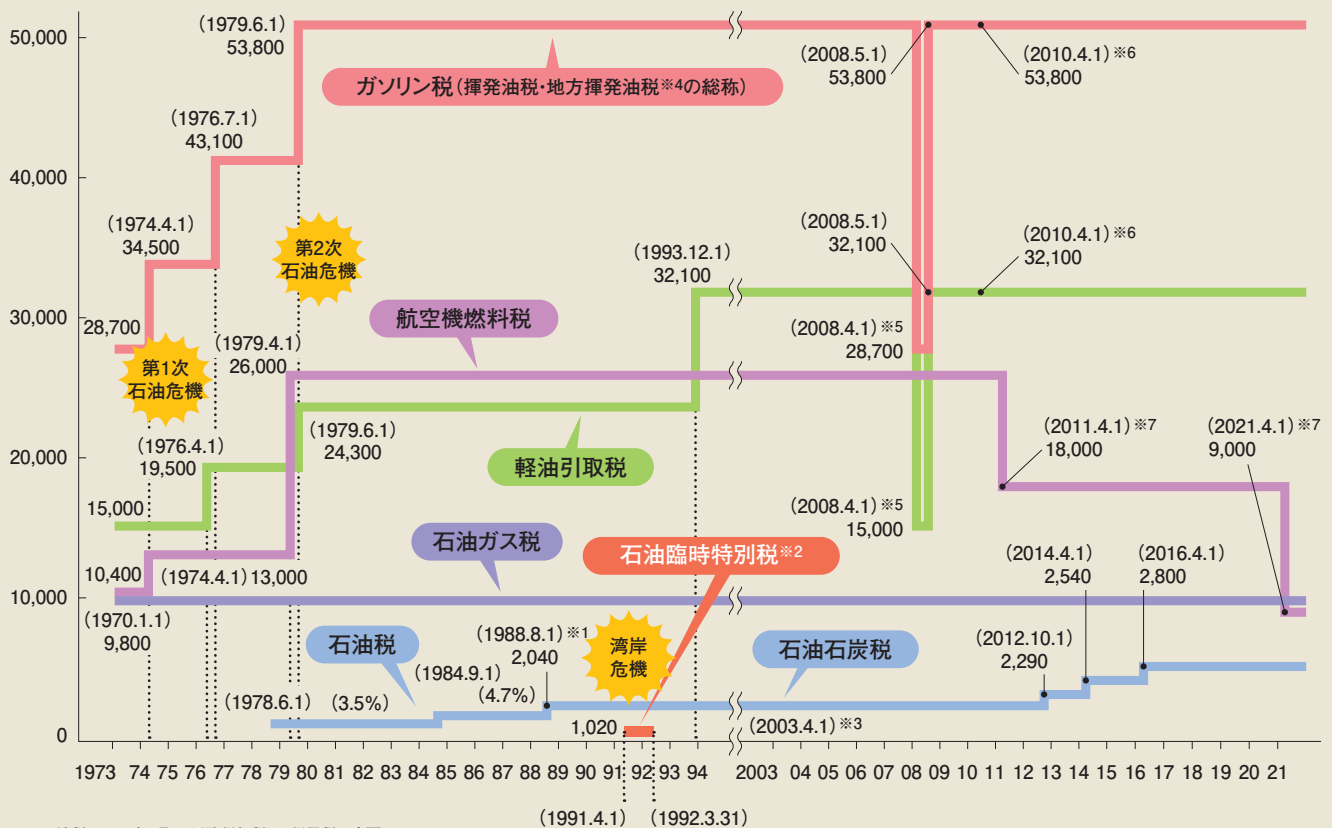
1949年、戦後の一般的な財源需要に対応するため、戦前にあった揮発油税が復活しました。54年には揮発油税を道路特定財源とすることとなり、翌年に創設された地方道路税(揮発油が課税対象)と併せて全額を道路整備に充てることとされました。また、56年には、揮発油と軽油の税負担均衡を目的に、地方税・道路特定財源として軽油引取税が導入されました。その後、道路財源確保の要請等から、74年に揮発油税・地方道路税を上乗せする暫定税率が適用され、76年には軽油引取税に対しても適用されました。その後も、道路整備に必要な財源の確保のためとして暫定税率は引き上げられ、石油諸税の税率は、本則税率を大きく上回る水準に達しました。89年、消費税の導入に際して、消費者の税負担が増えないよう既存の個別間接税との調整措置(消費税に吸収し廃止、消費税分を軽減し併課等)が講じられました。しかし、石油諸税は、道路特定財源として用途が決まっていることを理由に、廃止や軽減は行われず、石油諸税を含む販売価格に単純

に消費税を上乗せすることとされました(単純併課・据置)。2009年、道路特定財源制度が廃止(一般財源化)されますが、消費税と石油諸税(地方道路税は地方揮発油税に改称)に関する具体的な調整措置は講じられていません。また10年4月、暫定税率は廃止されましたが、財源不足を理由に、道路財源確保のために引き上げられた暫定税率水準が引き続き維持されています。

石油石炭税については、1978年に石油備蓄や石油開発の推進の財源のため、石油税として創設されました。2003年、燃料間の税負担均衡のため石炭を課税対象に追加(石油石炭税に改称)するとともに、各燃料の新税率が定められました。また、12年10月より地球温暖化対策のための課税の特例を設け、CO₂排出量に応じ税率を上乗せされることになり、経過措置として16年4月までの間に3段階にわたり税率の引き上げが行われました。

■石油危機以降の石油製品に対する個別間接税率の推移

単位:円/kℓ



※1 石油税は1988年8月1日以降従価税から従量税へ変更

※2 石油臨時特別税は1991年4月1日から1992年3月31日までの湾岸戦争に係る1年間の臨時的措置

※3 2003年度より石油税は石油石炭税に改められ、石炭が新たに課税対象となった

※4 地方揮発油税は地方道路税の一般財源化に伴い2009年4月より改称

※5 ガソリン税(1974年4月1日～2010年3月31日)、軽油引取税(1976年4月1日～2010年3月31日)の税率は暫定税率であり、暫定税率の一時的な期限切れにより、2008年4月の1ヵ月間、本則税率が適用された

※6 2010年度よりガソリン税、軽油引取税の暫定税率は廃止となったが、税率水準については従来の水準が維持された

※7 航空機燃料税は租税特別措置法に基づき、26,000円/kℓから18,000円/kℓに引き下げられ、2021年4月1日から2022年3月31日までは新型コロナウイルス感染症対策の特例として9,000円/kℓに引き下げられている



サステイナブルな石油

TEL (03) 5218-2305 (広報室)

FAX (03) 5218-2321

<https://www.paj.gr.jp>

https://twitter.com/paj_sekiren

