



# 石油業界の地球環境保全自主行動計画

2009 年度（第 12 回）フォローアップ

2010 年 3 月

石油連盟

## 目 次

(概要 1) 石油業界の地球環境保全自主行動計画について .....	1
(概要 2) 2009 年度フォローアップ結果概要 .....	2
1. 地球温暖化対策 .....	3
(1) 製油所における省エネルギーへの取り組み .....	3
(2) 民生・業務部門における取り組み .....	10
(3) 輸送部門における取り組み .....	12
2. 石油製品を通じた地球温暖化対策への貢献 .....	13
3. 技術開発・国際貢献・国民運動 .....	15
4. 循環型社会形成に向けた取り組み .....	17
5. 環境マネジメントシステムの導入 .....	20
6. 海外への技術協力 .....	21
7. 海洋環境保全対策 .....	23
8. 広報活動の推進 .....	25
参考 1 製油所エネルギー消費原単位の考え方と計算方法 .....	26
参考 2 製油所のエネルギー消費量等の推移 .....	28
参考 3 石油産業が進める地球温暖化対策 .....	39
<b>【参考情報】</b>	
情報① わが国の石油製品別（燃料油）需要の推移と今後の見通し .....	6
情報② 高効率潜熱回収型石油給湯機『エコフィール』について .....	11
情報③ バイオガソリン（バイオ E T B E）について .....	14

## (概要 1) 石油業界の地球環境保全自主行動計画について

石油は、わが国の一次エネルギー供給の約 5 割を占める基幹エネルギーです。

石油業界は、こうした重要なエネルギーである「石油」の供給者として、資源に乏しいわが国のエネルギー政策において最も大切な 3E（安定供給の確保 Energy Security、環境への適合 Environmental Harmony、市場原理の活用 Efficiency または Economy）の観点から、省エネ対策を推進し、あらゆるエネルギーを徹底的に有効活用・高度化利用することが、現在私たちが直面している地球温暖化問題において有効であると考えています。

また、持続可能な社会の構築に向け、自動車用燃料のサルファーフリー（硫黄分 10ppm 以下）化に代表される環境負荷の少ないクリーンな石油製品の供給に努め、あわせて石油の効率的な利用方法の普及に努めていくことが大切と考えています。

こうした観点から、石油業界は 1997 年 2 月に「石油業界の地球環境保全自主行動計画」を策定しました。

### 石油産業の地球環境保全自主行動計画

#### ○地球温暖化防止対策

- 1) 製油所の省エネルギー対策の推進<sup>※1</sup>（製油所エネルギー消費原単位の改善）
- 2) 自らの製品輸送（輸送部門）に係る省エネルギー対策の推進
- 3) 石油消費部門における省エネルギー機器の開発普及

#### ○環境負荷低減型石油製品の製造及び開発

#### ○廃棄物抑制・リサイクル対策<sup>※2</sup>

#### ○環境マネジメントシステムの構築、環境保全技術の海外への移転

#### 海洋環境保全対策、広報活動の推進

※1 日本経団連による「環境自主行動計画 温暖化対策編」としての取り組みにも該当する

※2 日本経団連による「環境自主行動計画 循環型社会形成編」としての取り組みにも該当する

今回は、2008 年度の実績を第 12 回フォローアップの成果として公表いたします。

1. 製油所における省エネルギー目標

- ・ 2008 年度～2012 年度の製油所エネルギー消費原単位平均値を 1990 年度から 13%改善する
- ・ 2008 年度実績値は対 1990 年度改善率 14%。省エネ努力を継続したものの、急激な景気悪化に伴う石油製品需要の急減により稼働率が低下した影響で、2007 年度実績（改善率 15%）から 1%悪化した。

2. 環境負荷低減型石油製品の製造及び開発

- ・ 植物由来のバイオエタノールを原料として生産される「バイオ ETBE」を配合したバイオガソリンの販売※1

※1 2007 年 4 月より開始。2009 年 11 月現在 1050 ヶ所の SS で販売中。



3. 製油所における廃棄物抑制・リサイクル対策

- ・ 2010 年度において、産業廃棄物最終処分量を 1990 年度比 94%以上削減する※2
- ・ あわせて業界独自目標として、産業廃棄物ゼロエミッション※3を実現する
- ・ 2008 年度実績値：最終処分量の削減率は 1990 年度比 96.1%で目標を達成  
最終処分率は 0.6%でゼロエミッション（1%以下）を達成

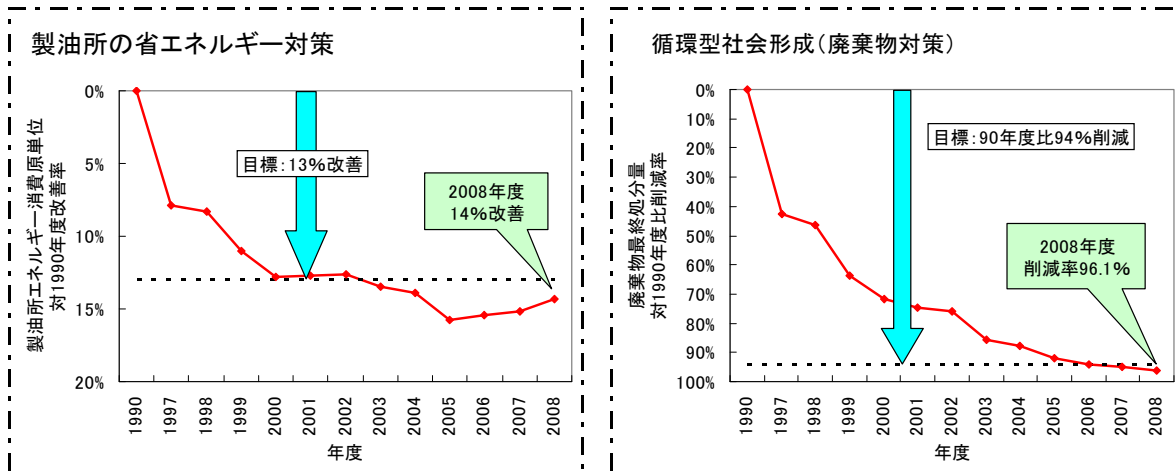
※2 1990 年度を基準とした 2010 年度における最終処分量の削減率

※3 ゼロエミッションを「廃棄物最終処分率 1%以下」と定義する（最終処分率=最終処分量/廃棄物発生量）

4. その他

- ・ 製品輸送に係る省エネ対策 → 省エネ法による枠組みで実施
- ・ 消費部門における省エネ対策 → 「エコフィール※4」の普及活動  
→ 高効率業務用ボイラ等の普及活動の継続

※4 「エコフィール」は、排熱を再利用する新しい熱交換システムによって熱効率を約 95%にまで高め、灯油使用量を大幅に削減することが可能な次世代石油給湯機



## 1. 地球温暖化対策

### (1) 製油所における省エネルギーへの取り組み

#### ①削減目標値

石油業界は、省エネルギー対策を中心とした温暖化対策を進めるべきとの観点に立ち、製油所における省エネルギーの推進を温暖化対策の中心として位置づけています。具体的には次のような目標を設定しています。

#### ◆目標値

2008年度から2012年の平均値として製油所エネルギー消費原単位を1990年度実績から **13%**低減する

#### ②目標指標採用の理由

石油精製業は「エネルギー転換部門」として、国民生活・産業活動の基礎物資である石油製品を需要に応じて安定的に供給する責務を負っています。

このため、製油所におけるエネルギー消費量やCO<sub>2</sub>排出量を左右する石油製品の需要量及びその製品構成が、景気動向、国民のライフスタイルの変化、気候条件や自然災害影響等、石油業界の努力が及ばない諸状況によって変化した場合、自らの生産活動もそれらに追隨して変化させざるを得ない状況にあります。

したがって、自らの省エネルギー努力を評価可能な指標として「原単位」を用いることとしました。

製油所の生産活動を表す指標の一つに「原油処理量」や「製品生産量」がありますが、これら指標を用いた原単位では、

- ・需要が減少している重質油（C重油等）を原料とした軽質製品（ガソリン・ナフサ等）の生産
- ・脱硫装置の増強による環境に配慮した製品の生産

こうした「質」の変化により精製工程が増加した場合のエネルギー消費量の変動を合理的に評価することが困難です。

そこで、精製設備の複雑度を考慮した「常圧蒸留装置換算通油量（以下、換算通油量）」を生産活動量とした「製油所エネルギー消費原単位」を目標指標としました（製油所エネルギー消費原単位の詳細については参考1を参照）。

### ③2008 年度の実績値

2008 年度の製油所エネルギー消費原単位は 8.73（原油換算 kl/換算通油量千 kl）となりました。これは 1990 年度の実績値 10.19 より約 14%の改善となります。

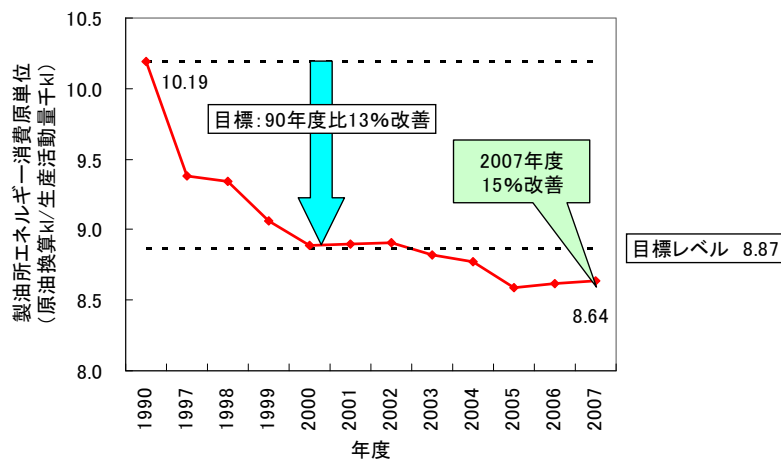


図 1 製油所エネルギー消費原単位の推移

2008 年度は、急激な景気悪化に伴い石油製品需要量が急減しました。このため製油所の装置稼働率が低下し、エネルギー効率が悪化、結果としてエネルギー消費原単位は 2007 年度に比べ約 1%悪化しました。

一方、CO<sub>2</sub> 排出量については、需要量減少による生産活動量の低下等により、2007 年度より約 127 万 ton の減少となりました。

表 1 エネルギー消費原単位等の実績値の推移

項目	年度	1990	2006	2007	2008	目標値 <sup>注1</sup> (08-12 平均)
生産活動量(換算通油量) [百万 kl]		1,263	1,952	1,996	1,933	—
エネルギー消費量 [原油換算千 kl]		12,866	16,824	17,253	16,876	—
製油所エネルギー消費原単位 [原油換算 kl/生産活動量千 kl]		10.19	8.62	8.64	8.73	(8.87) <sup>注2</sup>
上記 対 90 年度改善率		—	15%	15%	14%	13%
CO <sub>2</sub> 排出量 <sup>注3</sup> [万 ton-CO <sub>2</sub> ]		3,094	4,062	4,166	4,039	—
CO <sub>2</sub> 排出原単位 [kg-CO <sub>2</sub> /生産活動量 kl]		24.50	20.81	20.88	20.89	—
上記 対 90 年度改善率		—	15%	15%	15%	—

注 1) 目標値は 2008 年度から 2012 年度の平均値として達成すべき値

注 2) 目標である「改善率 13%」が達成された場合の原単位レベル

注 3) 電力業界のクレジット償却を加味した電力炭素排出係数を使用した計算結果。電力業界のクレジット償却を加味しない場合の CO<sub>2</sub> 排出量は 4,056 万 t となる。

#### ④CO<sub>2</sub>排出量の増加要因分析

2008年度のCO<sub>2</sub>排出量は4,039万トンで1990年度より約31%増加となりました。

CO<sub>2</sub>排出量の増減要因について分析を行うと、①原単位の改善（業界の努力）によるCO<sub>2</sub>排出量の削減効果（▲18%）に対し、②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、及び環境に配慮した製品生産を図った結果として生産活動量（換算通油量）が大幅に増加（+49%）したため、最終的なCO<sub>2</sub>排出量が1990年度より増加したことになります。

なお、製油所内では消費される電気の大半を自家発電設備で賄っていることから、③購入電力原単位の変化によるCO<sub>2</sub>排出量への影響は極僅かとなります。

表2 1990年度と2008年度のCO<sub>2</sub>排出量要因分析結果

	万 t-CO <sub>2</sub>	対 90 年度
CO <sub>2</sub> 排出量（1990 年度）	3,094	—
CO <sub>2</sub> 排出量（2008 年度）	4,039	—
CO <sub>2</sub> 排出量の増減	945	+31%
①CO <sub>2</sub> 排出原単位の変化（事業者努力分）	▲568	▲18%
②購入電力原単位の変化	▲9	0%
③生産活動量の変化	1,522	+49%

※CO<sub>2</sub>排出量は電力業界のクレジット償却を加味した電力炭素排出係数を使用して計算。

※日本経団連環境自主行動計画の要因分析方法を使用。

※四捨五入処理の関係で数値が一致しない部分がある。

※生産活動量と原単位の双方による影響分（交絡項）を両者に均等割りし分配しているため、製油所エネルギー消費原単位の改善率より大きな原単位改善効果となっている。

情報①

わが国の石油製品別（燃料油）需要の推移と今後の見通し  
～軽質化が進む石油製品の需要～

わが国の石油製品（燃料油）の需要について、自主行動計画の基準年である 1990 年度と直近（2007 年度）および今後の見通しを比較すると次のような傾向が見られます。

1) ガソリン等の「軽質油」需要比率の増加

乗用車の保有台数増加等によるガソリン需要量の増加や、石油化学製品の原料となるナフサ需要量の増加により、ガソリンやナフサ等の「軽質油」の国内需要量は 1990 年度から 2008 年度にかけて大幅に増加しております。

今後は、自動車の平均燃費の改善や海外の大型石油化学プラントの本格稼働等によりガソリンやナフサの需要量自体は減少傾向と見通されていますが、需要全体に占める割合は現在よりも更に増加し、**需要の軽質化は今後も引き続き進展すると見通されています。**

2) C 重油需要の大幅な減少

省エネルギー対策の進展や石油から他エネルギー源への転換により、産業部門やエネルギー転換部門（発電所等）を中心に、**重質油（主に B・C 重油）の需要は大幅に減少しました。**今後も更なる C 重油需要の減少が見込まれています。

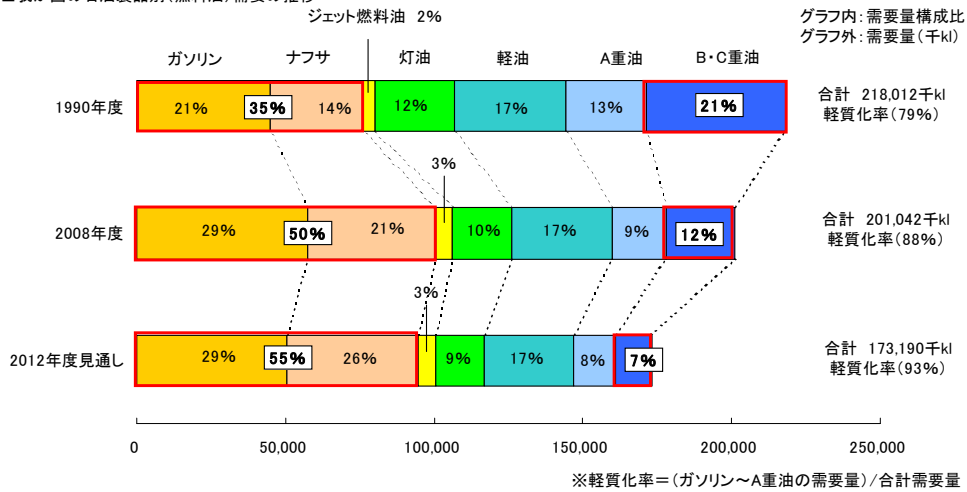
こうした我が国の石油製品の需要動向に対し、**石油製品は「連産品<sup>注1</sup>」であるため、ガソリン・ナフサ等の特定製品だけを原油を精製して増産することは大変困難**です。

従って、**製油所では需要の減少する重質油を原料に需要の旺盛なガソリン等の軽質油を増産すべく分解装置の新增設・稼働増加を中心とする重質油対策を行ってきました。**

ガソリン・軽油のサルファーフリー（硫黄分 10ppm 以下）化に代表される燃料油の品質改善とあわせ、こうした「需要面」と「環境面」への対応の結果、弛まぬ省エネルギー対策にも係わらず、最終的な製油所のエネルギー消費量は 1990 年度に比べ増加しています。

注1) 原油を蒸留装置で精製した場合、ガソリン・灯油・軽油・重油などの各石油製品の原料油がある一定の割合で生産される仕組みのこと。代表的なアラビアン・ライト原油の場合、ガソリンとナフサの原料油（ガソリン留分又はナフサ留分）は約 17%しか得られない一方、重油の原料油（常圧残油留分）は約 45%も得られる。このままではガソリン等は不足し重油は余剰となるため、消費者の求める石油製品を安定的に供給することが困難となることから、製油所では分解装置等を用いて軽質油の増産を行うことが必要となっている。

■我が国の石油製品別（燃料油）需要の推移



出典：実績値は資源エネルギー統計より。見通しは石油市場動向調査会（2009年3月）公表値

## ⑤製油所における省エネルギー対策

### a. 省エネルギー対策の状況

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、その効果は多数の省エネルギー対策の積み上げとして成り立っています。

省エネルギー対策箇所は精製設備（精製プロセス）と用役設備（スチームおよび電気の供給設備）に大別され、その代表例は表3のとおりです。

省エネルギー対策の更なる拡充のため、NEDO（新エネルギー・産業技術開発総合機構）や環境省の省エネルギーに関する補助事業を積極的に活用しています。

この他、複数の製油所が、隣接する工場群（石油コンビナート）の高度な一体運営を目指したコンビナート・ルネッサンス事業<sup>3)</sup>に参加し、直接的な省エネルギーに限らず、原料融通、副生物の活用、生産管理面等まで含めた効率化をはかり、プロジェクト全体としてのエネルギー消費量削減に取り組んでいます。

表3 製油所における省エネルギー対策の例

精製設備	用役設備
<p><b>熱回収の推進</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各種熱交換器の設置</li> <li>・廃熱ボイラの設置</li> <li>・加熱炉空気予熱器の設置</li> <li>・塔槽類および配管の保温・保冷の徹底</li> <li>・ヒートポンプの設置</li> <li>・低温廃熱等未利用エネルギーの回収技術の開発</li> </ul> <p><b>設備の高効率化・最適化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・精製装置間の相互熱利用の推進</li> <li>・石油精製触媒の高性能化（より低温での運転を実現）</li> <li>・プロセスタービン設置（圧力エネルギーの回収）</li> <li>・コンピューター制御の推進</li> <li>・運転管理値の見直し</li> <li>・加熱炉の空気量低減（低O<sub>2</sub>化）</li> <li>・加熱炉・熱交換器の高効率化</li> <li>・ポンプ容量の最適化（インペラーカット）</li> <li>・大型モーターのインバーター化</li> </ul>	<p><b>熱回収の推進</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・炉壁・各種保温材の補修・取り替え</li> <li>・空気予熱器の設置・洗浄・取り替え</li> <li>・ボイラ給水予熱器の設置</li> <li>・スチーム過熱器設置</li> <li>・エコノマイザー設置（排ガスからの熱回収）</li> <li>・工場間に及ぶ熱利用の推進・技術開発</li> <li>・各種熱交換器の新增設</li> </ul> <p><b>設備の高効率化・最適化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ボイラ空気量低減</li> <li>・発電用スチームタービンの高効率化</li> <li>・ポンプ容量の最適化（インペラーカット）</li> <li>・コンピューター制御の推進</li> <li>・運転管理値の見直し</li> </ul> <p><b>高効率発電設備の導入</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ガスタービン・コージェネレーション等の高効率発電設備の設置</li> <li>・石油残渣ガス化複合発電</li> </ul>

<sup>3)</sup> 石油産業及び化学産業に関連する企業が、経済産業省の支援を受けコンビナートの横断的かつ高度な運営機能の融合を図り、単独企業のみでは達成困難なコンビナート域内の省資源、省エネルギーの向上に取り組んでいる（石油精製高度機能融合技術開発事業）。現在は2006年度からの第3次事業に取り組んでいる。

## b. 製油所の省エネルギー対策に係る外部からの評価

石油業界の省エネルギーに対する弛まぬ取り組みは、(財)省エネルギーセンターが毎年度実施している「省エネルギー優秀事例全国大会」において、各社の製油所が最優秀賞である経済産業大臣賞をはじめとする各賞を毎年度受賞する等、評価されています。

2008年度も経済産業大臣賞、経済産業局長賞、省エネルギーセンター会長賞をそれぞれ受賞しています。

表4 省エネルギー優秀事例全国大会受賞状況

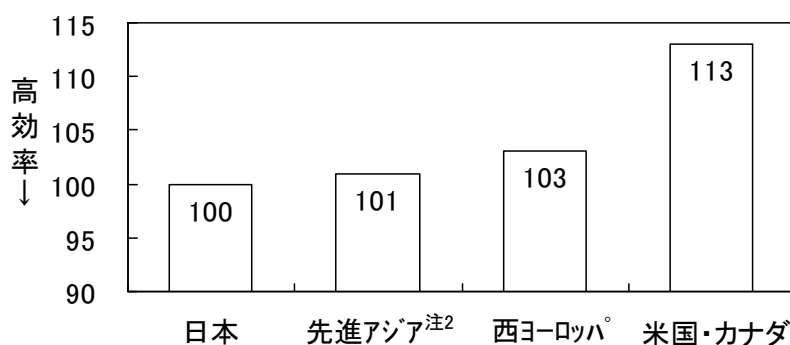
	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	90年～08年度 合計件数
経済産業大臣賞	1件		1件		5回
資源エネルギー長官賞	1件	1件			12回
経済産業局長賞	2件	1件	2件	3件	29回
省エネルギーセンター会長賞	1件	1件	1件	2件	20回

## c. 製油所のエネルギー消費効率の国際比較

日本の製油所のエネルギー消費効率は、欧米と比較して同等ないしは優位にあることが確認されています。

Solomon Associates社(米国のコンサルタント会社)による調査結果(2004年度実績)に基づき、同社独自のエネルギー消費指数(換算通油量を用いたものであり、自主行動計画で採用している製油所エネルギー消費原単位と類似した性質を持つ。同指数が低いほうが高効率であることを意味する。)を比較すると、日本を100とした場合、先進アジア諸国(韓国・シンガポール・マレーシア・タイ。中国は含まれない。)が101、西ヨーロッパ(15ヶ国)が103、米国及びカナダは113となりました。

エネルギー消費指数<sup>注1</sup>の比較(2004年度実績)



Solomon Associates社の調査結果を基に作成

注1) 同社独自の指標で、自主行動計画で採用した製油所エネルギー消費原単位と類似した性質を持つ。

注2) 韓国・シンガポール・マレーシア・タイが対象。中国は含まない

図2 エネルギー消費指数の国際比較

## ⑥その他温室効果ガスの排出状況と対策

### a. エネルギー起源以外からの CO<sub>2</sub> 排出状況

製油所におけるエネルギー起源以外の CO<sub>2</sub> 排出源としては、水素製造装置に投入される原料からの CO<sub>2</sub> 排出があります。

ガソリン・軽油のサルファーフリー化に代表される各製品の低硫黄化のために水素は必要不可欠です。製油所では装置から発生する副生ガス中の水素を回収・利用する等、水素の効率的利用を推進しており、非エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量の削減についても積極的に取り組んでいます。

表 5 エネルギー起源以外の CO<sub>2</sub> 排出量

	2005 年度	2006 年度	2007 年度	2008 年度
水素製造装置からの CO <sub>2</sub> 排出量 [万 ton-CO <sub>2</sub> ]	214	246	250	256

※液化炭酸等として外販された分を除く  
 ※石油連盟 調査結果

### b. CO<sub>2</sub> 以外の温室効果ガスの排出状況

製油所における CO<sub>2</sub> 以外の温室効果ガスの排出としては、一酸化二窒素 (N<sub>2</sub>O) があります。

表 6 CO<sub>2</sub> 以外の温室効果ガスの排出状況

温室効果ガス	2008 年度実績	対策内容
一酸化二窒素 (N <sub>2</sub> O)	29.1 万 ton (CO <sub>2</sub> 換算値)	加熱炉・ボイラや接触分解装置の再生塔などの燃焼排ガス中に含まれていることから、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ます。

※地球温暖化対策の推進に関する法律に基づき各製油所が届出を行った排出量の合計  
 ※その他温室効果ガス (メタン、ハイドロフルオロカーボン[HFC]、パーフルオロカーボン[PFC]、六ふっ化硫黄[SF<sub>6</sub>]) について、地球温暖化対策の推進に関する法律に基づく排出量の届出実績は無かった

## (2) 民生・業務部門における取り組み

### ①基本方針

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ます。

これまで石油業界は、発電と熱供給を同時に行うことで高いエネルギー効率が得られる「石油コージェネレーション（以下、石油コージェネ）」にいち早く着目し、業界独自の普及目標値を掲げ、同システムの認知度向上に努め、その結果、需要家への普及に一定度の効果を上げてきました。

しかしながら、ここ数年の原油高による燃料費高騰により、「経済性」の観点から石油コージェネは他エネルギー源との間で競争力が低下し、今後の更なる普及は難しい状況にあります。

石油業界としては、ここ数年、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と温暖化対策に資する新たな高効率機器の開発と普及活動に着手しています。主に業務用向けの「高効率ボイラ」や 2006 年度からは主として家庭（民生）用向けの「潜熱回収型石油給湯機（エコフィール）」の普及活動を開始しています。

### ②各種取り組みの結果

#### a. 石油コージェネレーションの普及

2008 年度末現在の石油コージェネ設備能力は 1990 年度対比 234 万 kWh の増加となりました。これによる省エネルギー効果は約 95 万 kl（原油換算）と推計されます。

#### b. 環境対応型高効率業務用ボイラ等の開発と普及

従来品に比べ省エネルギー効果が高く、かつ NOx 排出抑制効果の高い業務用ボイラの普及に取り組んでいます。2008 年度までの当該品導入による CO<sub>2</sub> 削減効果は約 3.6 万 ton と見込まれます。

#### c. 高効率潜熱回収型石油給湯機「エコフィール」の開発と普及

従来の石油給湯機と比較して、より経済的で環境にやさしい高効率潜熱回収型石油給湯機「エコフィール」の普及促進を 2006 年から開始しました。

エコフィールは熱効率の向上により従来品より約 13%の CO<sub>2</sub> 削減効果が見込まれています。2008 年度末までに約 2.6 万台が導入され、これによる CO<sub>2</sub> 削減効果は年間約 5.1 千トン（2009 年 8 月現在）と見込まれています。

情報②

高効率潜熱回収型石油給湯機『エコフィール』について  
～地球と家計にやさしい次世代給湯システム～

炊事、洗濯、入浴、洗面など、私たちが毎日フル回転で使用している給湯機。

**エコフィール**

高効率直圧式石油給湯機「エコフィール」は、排熱を再利用する新しい熱交換システムによって熱効率を約95%にまで高め、灯油使用量を大幅に削減することが可能な次世代石油給湯機です。

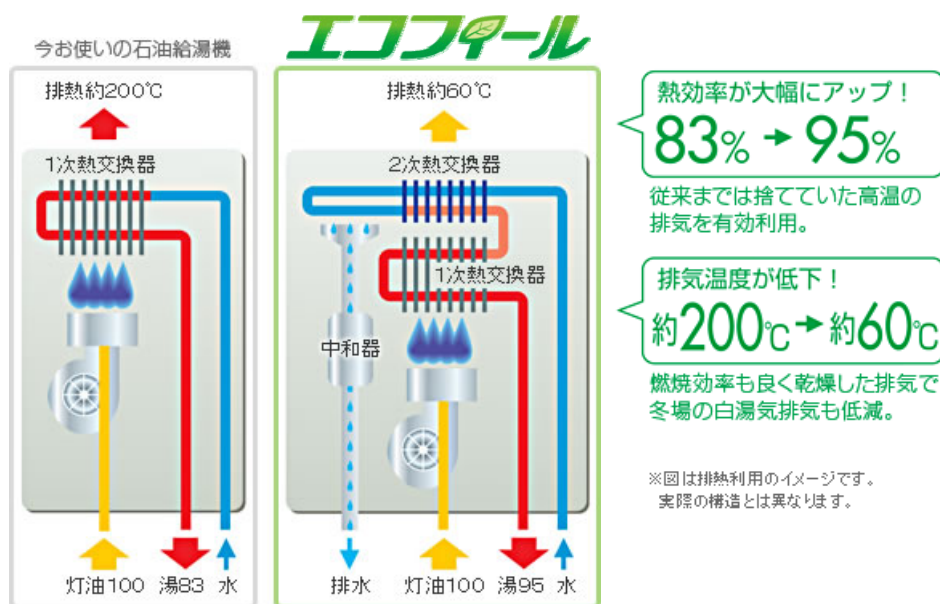
これまでの給湯機は排気とともに熱エネルギーを空気中に排出していました。

「エコフィール」はその排熱を上手に利用することで省エネを実現しています。

熱効率の向上により、灯油の使用量を節約するだけでなく、CO<sub>2</sub>の排出量も大幅に削減することができ、暮らしにも地球環境にも優しい給湯機です。

環境にやさしい「エコフィール」を広く皆様にお使い頂けるよう、石油元売会社ならびに「エコフィール」製造メーカーの共催により、現在「エコフィール」の購入支援事業を展開、2008年5月からは導入支援補助金の受付を開始しております。

詳しくはホームページ (<http://ecofeel.pai.gr.jp/>) を参照下さい。



### (3) 輸送部門における取り組み

#### ①基本方針

石油各社は、石油製品の輸送手段として、タンクローリーによる陸上輸送や内航船タンカーによる海上輸送等を行っています。石油業界における製品の国内輸送は、外部への「委託輸送」が中心となっており、従って輸送部門における温暖化対策は「荷主」としての取り組みを行うことが中心となります。

こうした状況の中、2005年度に改正された省エネルギー法において運輸部門に係る省エネルギー対策が大幅に強化され、2006年度からは一定以上の貨物を継続的に輸送させる事業者（特定荷主）についても、同法の下で計画的に省エネルギー対策を行う法的な枠組みが整備されました。

石油業界としては、こうした国の省エネルギー政策をふまえ、各社が法的な制度の下で「特定荷主」として省エネルギー対策を推進していく体制を取っております。

石油業界では2008年度も各種省エネ対策を実施した結果、2007年度に比べ輸送部門におけるエネルギー消費量は約19%削減されました。

#### ②輸送部門における省エネルギー対策

タンクローリーや内航タンカーの大型化、油槽所の統廃合や共同利用化及び製品融通等による輻輳輸送の解消など、物流の効率化を推進することで省エネルギーを推進しています。

表7 輸送部門における主な取り組み内容

陸上輸送の効率化対策	<ul style="list-style-type: none"><li>○タンクローリーの大型化と積載率の向上</li><li>○油槽所の共同化、製品融通による総輸送距離の削減</li><li>○給油所地下タンクの大型化、共同配送による物流の効率化</li><li>○夜間・休日配達の推進（交通渋滞による燃費悪化防止）</li></ul>
海上輸送の効率化対策	<ul style="list-style-type: none"><li>○船舶の大型化と積載率の向上</li><li>○油槽所の共同化に伴う共同配船及び総輸送距離の減少などによる物流の効率化</li></ul>

## 2. 石油製品を通じた地球温暖化対策への貢献

### (1) バイオマス燃料の導入に向けた取り組み

石油業界は、植物生まれの燃料であるバイオエタノールをブレンドした「バイオガソリン<sup>4)</sup> (バイオ ETBE 配合)」の販売を 2007 年 4 月より開始しました。

2009 年度はバイオ ETBE20 万 kl の導入を予定しており、2009 年 11 月現在、1050 ヶ所の SS でバイオガソリンを販売しております。

今後、政府の石油業界に対するバイオ燃料導入要請 (2010 年度に原油換算 21 万 kl) に対応した本格導入 (バイオ ETBE84 万 kl<sup>5)</sup>) へ向けて、作業を鋭意継続してまいります。

石油業界としては、消費者の安全、安心、品質の確保を最優先し、製造物責任を果たすため、バイオエタノールの導入にあたっては「直接混合方式」ではなく、欧州で行われている「バイオ ETBE 方式」での生産を決定しました。

バイオガソリン (バイオ ETBE 配合) は、日本工業規格 (JIS) や品質確保法の規格に完全に合致したレギュラーガソリンであり、従来のレギュラーガソリンと全く同じ使い方ができます。



### (2) ガソリン・軽油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ガソリン・軽油について硫黄分 10ppm 以下のサルファーフリー化を行いました。

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 CO<sub>2</sub> 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の導入や最新排ガス後処理システムとの最適な組合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 CO<sub>2</sub> 排出量の削減が可能であることが明らかとなっています。

また、サルファーフリー軽油の導入が可能とする排出ガス性能の大幅な改善を契機に、ガソリン乗用車より一般的に燃費が良いとされるディーゼル乗用車の早期開発・普及が欧州と同様にわが国においても進めば、更なる CO<sub>2</sub> 排出量の削減効果が期待出来ます。

### (3) 省燃費エンジンオイルの開発

石油各社では、自動車用燃料の品質だけでなく、エンジンオイルについても品質の改善・製品開発に取り組んでいます。

<sup>4)</sup> バイオエタノールを製油所で ETBE へ加工してから混合する方式。エタノールの直接混合方式で懸念される水分混入による相分離を避けられるメリットがある。バイオエタノールの混合量およびそのカーボンニュートラル効果自体は変わらない。

<sup>5)</sup> 原油換算 21 万 kl は熱量としてバイオエタノール 36 万 kl に相当し、イソブテンと合成して ETBE とすると 84 万 kl となる。

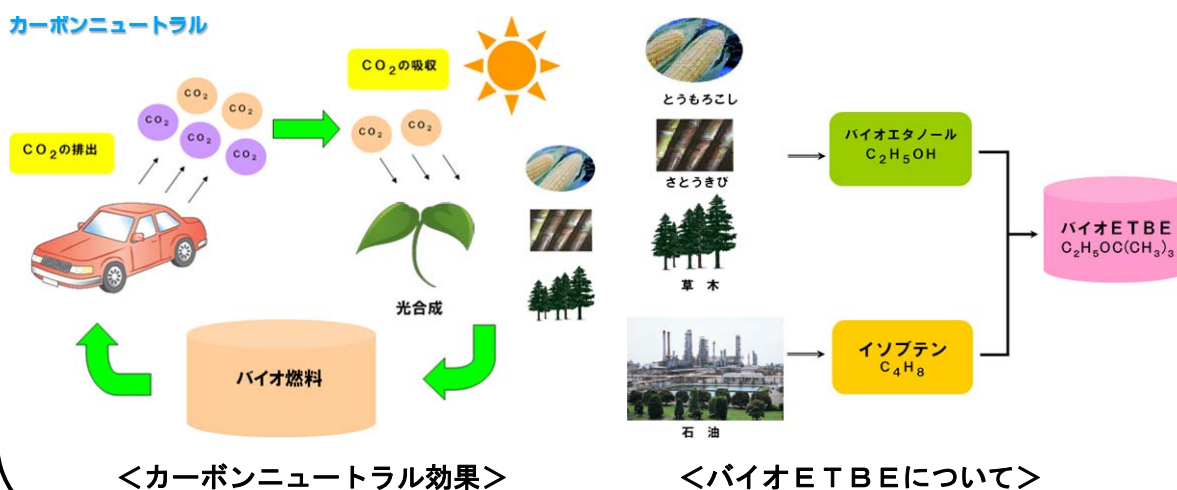
例えば、ガソリン車用エンジンオイルについては、ILSAC<sup>6)</sup> 規格に規定された省燃費性を満たすエンジンオイルの開発に取り組んでいます。ILSAC GF-4 では、標準油基準値対比で 5W-30<sup>7)</sup> 油は 1.8%以上、5W-20<sup>7)</sup>油は 2.3%以上の省燃費性向上が求められています。

### 情報③ バイオガソリン（バイオ ETBE）について



- ・農作物や木材等を原料とするバイオマス燃料は、その原料となる植物が成長過程において光合成により CO<sub>2</sub> を吸収するため、京都議定書上は燃焼時に発生する CO<sub>2</sub> を温室効果ガスの排出量として計上されない「カーボンニュートラル」な燃料です。自動車用燃料としては、世界的に「バイオエタノール」が注目を浴びています。
- ・石油業界は、政府からの要請を受け輸送用燃料にバイオマス燃料を導入するにあたって、植物由来のバイオエタノールを原料として生産されるバイオ ETBE をガソリンに配合した「バイオガソリン」を供給していくこととしました。
- ・バイオETBEは、植物生まれのバイオエタノールと石油系ガスのひとつであるイソブテンを合成したもので、バイオ ETBE を配合したバイオガソリンは従来のレギュラーガソリンとまったく同じ使い方が可能です。
- ・また、バイオETBEによる方式であっても、原料に用いたバイオエタノールのカーボンニュートラル効果に変化はありません。

※詳細はホームページ（<http://www.paj.gr.jp/eco/biogasoline/index.html>）を参照下さい。



<sup>6)</sup> ILSAC (International Lubricant Standardization and Approval Committee : 国際潤滑油標準化認定委員会)。アメリカと日本の自動車工業会が中心となり、主として自動車用潤滑油の規格を開発するために活動している委員会。

<sup>7)</sup> 5W-30、5W-20 とは、SAE (Society of Automotive Engineers : アメリカ自動車技術協会) で定めた粘度分類のうち、低温始動性の良い低粘度タイプの自動車用潤滑油のクラスのこと。

### 3. 技術開発・国際貢献・国民運動

#### (1) 技術開発や新エネルギーへの取り組み

##### ★燃料電池への取り組み

石油業界では、エネルギー効率が高く、CO<sub>2</sub>削減にも貢献する燃料電池の開発・普及への取り組みを進めています。

灯油やLPGなどの石油系燃料は、①燃料の供給インフラが既に全国に整っており貯蔵や輸送が容易なこと、②石油業界には製油所における長年にわたる石油系燃料からの水素製造のノウハウの蓄積があること、③阪神淡路大震災で証明されたように災害時のエネルギー供給システムとして堅牢であること、などから、燃料電池の水素供給源として適しています。

石油系燃料を利用する燃料電池システムは、実証試験での設置を含め、既に全国各地への展開が進んでいます。

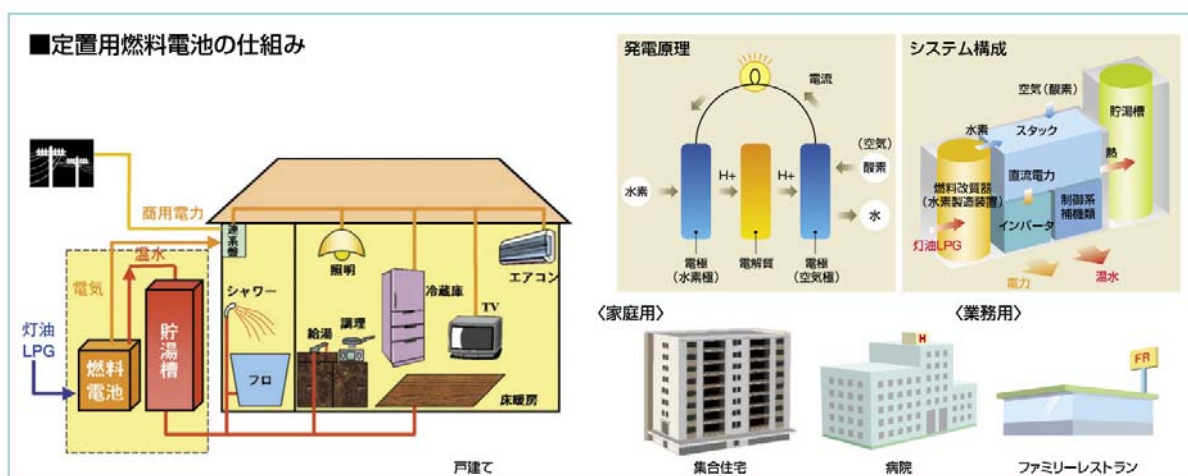


図3 石油利用燃料電池の仕組み

##### ★水素ステーションの設置・運営

##### ★石油残渣ガス化複合発電（IGCC）

##### ★風力発電・太陽光発電の設置

#### (2) 海外プロジェクトへの協力

各社は、未活用エネルギーの有効利用、バイオマス発電、熱効率改善事業など、省エネルギーを始めさまざまな技術協力を通じ海外諸国の環境問題の改善に取り組んでいます。

##### ★京都メカニズムの活用

海外で取り組んだ温室効果ガス削減対策の一部については、京都議定書で定められたクリーン開発メカニズム（CDM）として承認されています。

- －ベトナムでの石油採掘時に発生する随伴ガス回収・有効利用
- －ブラジルでの埋め立て処分場におけるメタンガスの回収
- －ブラジルでのバイオマス利用発電機の導入による購入電力の代替
- －ブラジルでの埋め立て処分場におけるガス発電
- －中国での石炭ボイラの高効率化

★世界銀行の炭素基金、日本温暖化ガス削減基金(JGRF)等への出資等

★その他海外プロジェクト

- －アブダビの油田で派生する石油ガスを地下の油層に戻す事業
- －植林事業や森林保全活動の推進・参画

### **(3) 国民運動に繋がる取り組み**

環境教育活動、里山保全活動、クールビズ・ウォームビズの展開、チームマイナス6%への参加など、環境貢献活動にも積極的に取り組んでいます。

また、より経済的で環境にも優しい高効率石油給湯機「エコフィール」の普及を通じて「1人、1日、1kgのCO<sub>2</sub>削減キャンペーン」にも参画しています。

※詳細はホームページ (<http://co2cut.paj.gr.jp/>) を参照下さい。

#### 4. 循環型社会形成に向けた取り組み

3R (Reduce [リデュース]・Reuse [リユース]・Recycle [リサイクル]) に代表される循環型社会の形成は、地球温暖化問題と同様に「持続可能な社会の構築」に向けて重要な取り組みです。

石油業界では、製油所における廃棄物発生量の抑制、再使用、再資源化を積極的に推進しています。

##### (1) 目標値

###### ◆目標

- ①2010 年度における製油所からの産業廃棄物最終処分量を 1990 年度比 **94%以上削減**する (1990 年度比約 9.3 万トンの削減に相当)
- ②2010 年度における製油所からの**産業廃棄物最終処分率を 1%以下**とする  
(業界独自目標：産業廃棄物ゼロエミッション<sup>※2</sup>を目標とする)

※1 製油所からの産業廃棄物は「製油所が排出事業者として排出する産業廃棄物」を対象とする(「産業廃棄物管理票(マニフェスト)」発行ベース)

※2 ゼロエミッションを「廃棄物最終処分率 1%以下」と定義する(最終処分率=最終処分量/廃棄物発生量)

石油業界は、自主行動計画の策定にあたり「2010 年度における産業廃棄物最終処分量を 1990 年度比 40%削減する(1990 年度の最終処分量 9.9 万トンを 6 万トン以下にまで削減する)」という目標を掲げ循環型社会の形成に向けた取り組みを開始しました。

その後、2000 年度に(a)上記目標の達成が確実となったこと、(2)政府が廃棄物対策として「2010 年度最終処分量を 1996 年度の半分にする」という減量化目標を決定した<sup>8)</sup>こと、これらをふまえて 2000 年度に目標レベルの引き上げを行いました。具体的には、上記政府方針に沿うよう 2010 年度最終処分量目標レベルを 1996 年度最終処分量 6.6 万トンの半減にあたる 3.3 万トンと設定し、この値を基準に 1990 年度最終処分量 9.9 万トンからの削減率 67%を新規目標としました。

さらに、2006 年度から 2007 年度にかけて、日本経団連における「環境と経済が両立しうる循環型社会」の実現に向けた取り組みの強化をふまえ、更なる目標の深掘りについて検討を重ねてきました。その結果、従来からの目標指標であり、同時に日本経団連全体での統一目標指標でもある「最終処分量の削減率」については、目標レベルを 67%から 94%削減に引き上げを行い、さらに業界独自目標として「産業廃棄物ゼロエミッション(最終処分率 1%以下をゼロエミッションと定義)」を新規に掲げることとしました。

<sup>8)</sup> ダイオキシン対策関係閣僚会議(第 5 回・1999 年 9 月)において決定された「廃棄物の減量化の目標量」

## (2) 対策の進捗状況

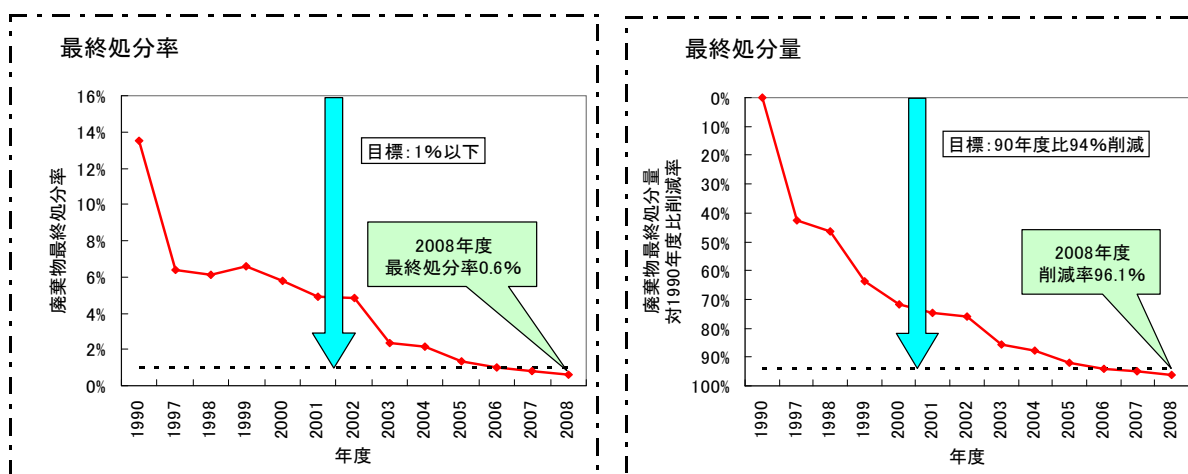
2008年度は、国内の製油所全体で61.2万トンの産業廃棄物が発生し、そのうちの31.2万トンが再資源化（再資源化率は51.6%）され、最終処分（埋立）される量は0.4万トンとなりました。

これは、1990年度からの最終処分量削減率96.1%に相当し、また廃棄物の最終処分率（最終処分量／産業廃棄物発生量）は0.6%に相当します。

従って、2007年度に引き続き、最終処分量の削減目標（94%以上）と、業界独自目標である「産業廃棄物ゼロエミッション（産業廃棄物最終処分率1%以下）」をともに達成したこととなります。

表8 製油所における廃棄物対策の推移

項目	年度	1990	2006	2007	2008	目標 (2010年度)
①発生量	〔万トン〕	73.2	60.1	63.6	61.2	—
②再資源化量	〔万トン〕	11.1	29.6	31.2	31.6	—
再資源化率 (②/①)		15.2%	49.3%	49.1%	51.6%	—
③最終処分量	〔万トン〕	9.9	0.6	0.5	0.4	—
対1990年度削減量	〔万トン〕	—	9.3	9.4	9.5	—
対1990年度削減率		—	93.9%	94.9%	96.1%	94%以上
④最終処分率 (③/①)		13.5%	1.0%	0.8%	0.6%	1%以下



### (3) 対策の内容

製油所では、廃油・スラッジ、汚泥、廃酸、廃アルカリ、電気集塵機等の捕集ダスト、使用済み触媒、建設廃材等の廃棄物が発生しますが、廃油・スラッジの油分回収、汚泥の脱水などの中間処理による減量化を行っています。

また、汚泥や捕集ダスト及び保温層のセメント原材料化、建設廃材の分別による路盤材料への転換等、再資源化にも取り組んでいます。

さらには、事業系の一般廃棄物、特に紙使用量の削減及び再資源化にも積極的に取り組んでいます。

## 5. 環境マネジメントシステムの導入

石油業界は、製油所などの環境対策を確実に実行するため、環境管理体制の充実を図ってきました。石油各社は、環境マネジメントの国際標準である ISO 14001 の認証の取得、および同等の環境マネジメントシステム（Environmental Management System : EMS）の導入を積極的に推進しています。

主たる事業活動の場である製油所について ISO 14001 を取得又は同等の EMS を構築した製油所は、2002 年度には CO<sub>2</sub> 排出量ベースでほぼ 100%に達しました。

近年は本社、支店等の業務部門、関連会社についても積極的に導入を進めるよう努め、企業体やグループ全体で環境に関する取り組みを積極的に推進しています。

こうした活動の結果、ISO14001 認証を取得している、または環境マネジメントシステムを導入している事業所の合計は 2008 年度においては 264 箇所となりました。

表 9 2008 年度 石油業界の環境マネジメントシステムの導入状況 <sup>注1</sup>

	製油所 <sup>注2</sup>	本社・支社等 <sup>注3</sup>	関係会社 <sup>注4</sup>	合計
ISO 14001 の認証取得	24	69	141	234
同等の環境マネジメントシステムの構築	5	3	22	30
2008 年度 合計 <sup>注5</sup>	29	72	163	264
(参考)2007 年度実績	30	73	144	247

注 1 : 石油連盟加盟会社およびその関連会社を集計対象とした

注 2 : 集計対象 30 製油所

注 3 : 石油連盟加盟各社の本社、支店、潤滑油工場、油槽所等が対象。部門・支店・工場・営業所等の単位でカウントした

注 4 : 石油連盟加盟各社と資本関係があり、中核企業と経営方針を一体にしている会社。部門・支店・工場・営業所等の単位でカウントした

## 6. 海外への技術協力

石油業界は、(財)国際石油交流センター等の関係機関とともに産油国やアジア諸国を中心とする国々に対し、継続的に技術者の派遣や研修生の受け入れ等を行い、省エネルギー、大気・水質保全、廃棄物管理等の石油にかかわる技術協力を実施しています。

今後も、海外の国々のニーズに合わせ、わが国の優れた精製技術や省エネルギー・環境保全技術の移転に積極的に取り組んでいきます。

表 10 2008 年度実施の主な技術協力

### (1) 専門家派遣事業

テーマ	対象国
省エネ推進活動	サウジアラビア・UAE・オマーン
VOC ベーパー回収システムに関する技術指導	中国
省エネルギーと品質管理	中国
地球温暖化対応とエネルギー	中国
省エネ、オイルロス管理及び緊急対応	タイ
製油所の省エネルギー対策	メキシコ
省エネルギー技術	ロシア
環境管理	ブラジル
製油所の運転、保全、経営管理、教育訓練等に関する指導を行うため、我が国からの提案または石油供給国からの要請に基づき日本から専門家を派遣しています	

### (2) 受入研修事業

テーマ	対象国
石油関連施設における環境対策	ベトナム
クリーン燃料の生産と品質管理	中国
環境管理	中国
省エネルギーと大気汚染防止対策	中国
石油関連施設における環境、省エネに対する管理及び技術	中国
ガソリン生産販売及び省エネルギーと環境管理	インドネシア
安全・環境管理研修	イラン
安全・環境管理研修	イラン
実践的省エネルギー技術	サウジアラビア 他9カ国
製油所における環境管理	クウェート 他12カ国
収益向上のための省エネルギー	UAE 他12カ国
省エネルギー技術	ロシア
(財)国際石油交流センターが実施している事業。各国から多くの研修生が参加し、同センター内での研修や会員企業などを訪問する実地研修等が組み込まれている。	

(3) 基盤整備事業

テーマ	対象国
CO <sub>2</sub> 表層ガスモニタリングに関する調査	サウジアラビア
石油事業能力維持のための石油生産誘発地震解析の応用に関する調査	サウジアラビア
FCC 触媒開発・評価技術の基盤整備調査	サウジアラビア
アロマ増産に関する実証化調査	サウジアラビア
石油・石油化学両製品の将来における需給環境を踏まえた、我が国石油製品の品質設計技術および物流技術の効果的移転に関する調査	サウジアラビア
水素化分解技術調査	サウジアラビア
リモートセンシング技術の設備リスクマネジメントへの応用に関する実行可能性調査	サウジアラビア
DAO 水素化分解触媒の研究開発事業	サウジアラビア
製油所における廃水処理に関する調査	UAE
石油精製設備におけるフレアガス回収に関する調査	UAE
製油所硫黄有効利用技術調査	UAE
石油産業における酸性ガスの処理に関する調査	UAE
リサーチセンター設立に関する支援調査	UAE
油田随伴水の処理とその利用に関する調査	オマーン
製油所における運営方法の改善に関する調査	オマーン
軽油低硫黄化技術調査	イラン
製油所および周辺における油による汚染調査	イラン
製油所における反応塔効率化に関する調査	イラン
重質原油の最適軽質化に関する調査	イラン
製油所における効率改善に関する調査	カタール
油田随伴ガスフレアリング削減対策に関する調査	リビア
製油所ユーティリティ最適化事業に関する調査	インドネシア
製油所発電事業参画可能性に関する調査	インド
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、わが国の技術やノウハウの移転、およびその応用や共同開発を通して、安全操業、近代化、合理化、経済性向上、環境保全等に資する事業	

注) (財) 国際石油交流センター (JCCP) が実施した事業の中から抜粋

## 7. 海洋環境保全対策

石油連盟は、国内外の海洋環境保全のため、「海水油濁処理協力機構」（石油連盟加盟会社の互助を主とする組織：1973年設立）と「大規模石油災害対策対応体制整備事業」（大型、高粘度油対応の油濁防除資機材を備蓄し貸出す事業：1990年設立）を両輪に、さまざまな油流出事故に即応するよう万全の体制をとっています。

また、石油輸送会社は船舶からの油流出事故防止のため、石油を運ぶタンカーの二重船殻（ダブルハル）化を進めています。

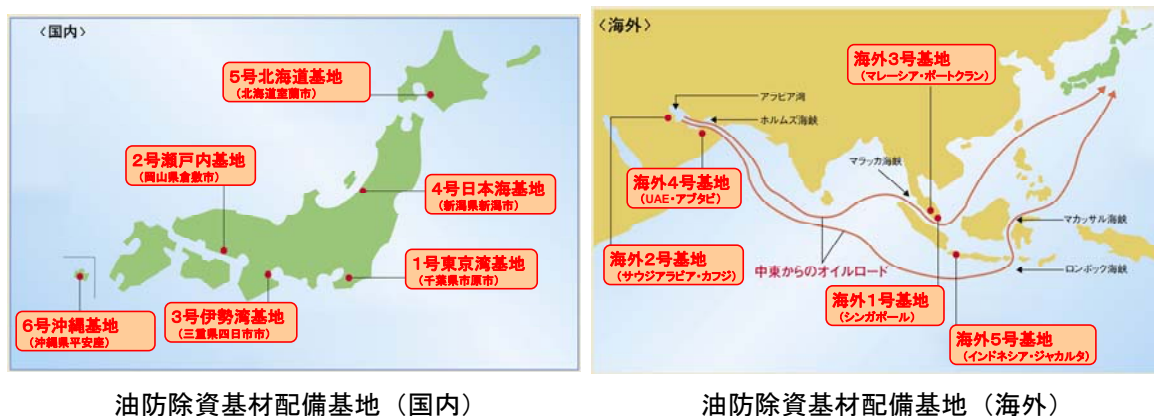
### ①油流出事故への備え

「海水油濁処理協力機構」は、石油コンビナートを中心に国内沿岸部の39支部からなり、法定配備しているオイルフェンス、油処理剤、油回収船等各種油濁防除資機材は、国内全保有数量の1/3に達します。

石油連盟加盟会社間の事故時相互応援のほか、加盟会社が関係しない事故についても本部長の援助発令により出動します。また、港湾内の油流出事故に対して、海上保安部の指導する港湾協議会組織と協調して活動します。

「大規模石油災害対策対応体制整備事業」は、経済産業省の補助金を基に、資機材整備、調査研究、国際会議開催事業を行っています。

資機材整備事業では、日本国内に6ヶ所、オイルロードに沿って国外に5ヶ所の油濁防除資機材基地を設置し、大規模油流出事故が発生した際に即時に無償で貸出しが行えるよう体制を整えるとともに、操作人員の養成、現場指揮者の養成等の訓練を毎年定期的実施し、常にレベルアップを図っています。



調査研究事業では、「流出油拡散・漂流予測シミュレーションモデル」、「流出油の性状変化シミュレーションソフト」等油流出事故での効果的な対応のための支援ツールの開発・改良を行い、広く情報を公開しています。

国際会議開催事業では、国内外の油濁対策専門家を招いて、大規模な油流出事故への対応事例や最新の対策技術等に関する会議を定期的開催し、情報の共有・意

見交換を行う機会を提供しています。

大規模な油流出事故に対して、石油業界全体で人材と機材を有機的に活用するシステムをさらに充実させ、国際協力への貢献も視野に入れた防除対応力の向上に今後とも努めてまいります。

## ②資機材の貸出し事例

1993年の1号基地稼働以来、国内外で、現在までに21件の貸出しを行いました。最近の主な事例は次のとおりです。

表 11 資機材の貸出し事例

発生時期	概要
1995年7月	韓国南岸麗水、タンカー「シープリンス号」座礁事故
1997年1月	福井県三国町、タンカー「ナホトカ号」油流出事故
1997年7月	東京湾、タンカー「ダイヤモンドグレース号」油流出事故
2000年10月	シンガポール海峡、タンカー「ナツナシー号」座礁事故
2002年10月	東京都伊豆大島沖、自動車運搬船「ファル・ヨーロッパ号」座礁・火災事故
2007年3月	ミクロネシアにて実施中のODA工事(港湾の整備工事)において、沈船撤去時に発生する油回収作業に備える。

(詳細は <http://www.pcs.gr.jp> を参照)

## ③バラスト水への環境配慮

日本から産油国に戻るタンカーは、空船となりますので、航海の安全のためにバラストタンクに海水(バラスト水)を積んで航海します。

そのため、日本の近海の微生物やプランクトンも一緒に遠く離れた海域に運ばれます。

そこで、産油国の要求に応じて、外洋でバラスト水を入れ替え、産油国の湾内海域の生態系のかく乱防止に配慮しています。

## 8. 広報活動の推進

環境問題の解決を図るためには、国民一人一人が環境対策の意義を理解し、日々の行動において実践することが不可欠です。

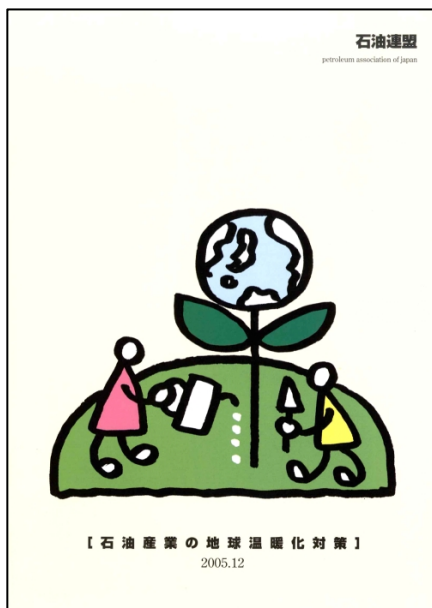
そのため、石油連盟は有限な資源である石油が、産業・民生・運輸の各分野で環境に配慮し、効率的に利用されるよう、「環境広告やパンフレットによる理解活動の推進」、「ホームページによる情報の発信」、「環境問題をテーマとした展示会への出展」などの広報活動を推進しています。

会員各社においても、温暖化対策をはじめとした環境問題への取組みについて、CSR 報告書や環境報告書、ホームページを通じて公開するなど、情報開示にも積極的に取り組んでいます。

また、2006 年度からは、公民館等の社会教育施設において一般消費者に石油への理解を深めて頂く機会として、専門家を無料で各地に派遣する「石油講座」の取り組みを開始しております。

< 小冊子 >

「石油産業の地球温暖化対策」



< リーフレット >

「バイオガソリンについて」

バイオガソリンは、  
植物生まれの  
燃料をブレンドした  
環境にやさしい  
レギュラーガソリン  
です。

4月27日より当店のレギュラーガソリンは、  
植物生まれの燃料をブレンドした  
環境にやさしい「バイオガソリン」です。

バイオガソリンは、従来のレギュラーガソリンに  
バイオETBEを配合したものです。  
バイオETBEとはトウモロコシやサトウキビ等の  
植物から生産されるバイオエタノールと  
石油系のガスを合成して作られます。  
植物性の原料から作られるから、  
バイオガソリンは環境にやさしいのです。

※バイオETBEの配合に関しては、  
品質管理法によって  
95%程度以下の濃度と定められていますが、  
状況等により濃度が低下する場合がございます。

バイオガソリン バイオETBE

## 参考 1 製油所エネルギー消費原単位の考え方と計算方法

エネルギー消費原単位は、熱（燃料）や電気の使用によるエネルギー消費量を生産活動を表す量（例えば製品生産量や生産額等）で割ったもので、省エネルギーを評価する指標として広く一般的に使用されています。

製油所における生産活動を表す代表的な指標としては「原油処理量」がありますが、原油処理量を分母に用いたエネルギー消費原単位では、「エネルギー転換部門」としての責務を果たすため、

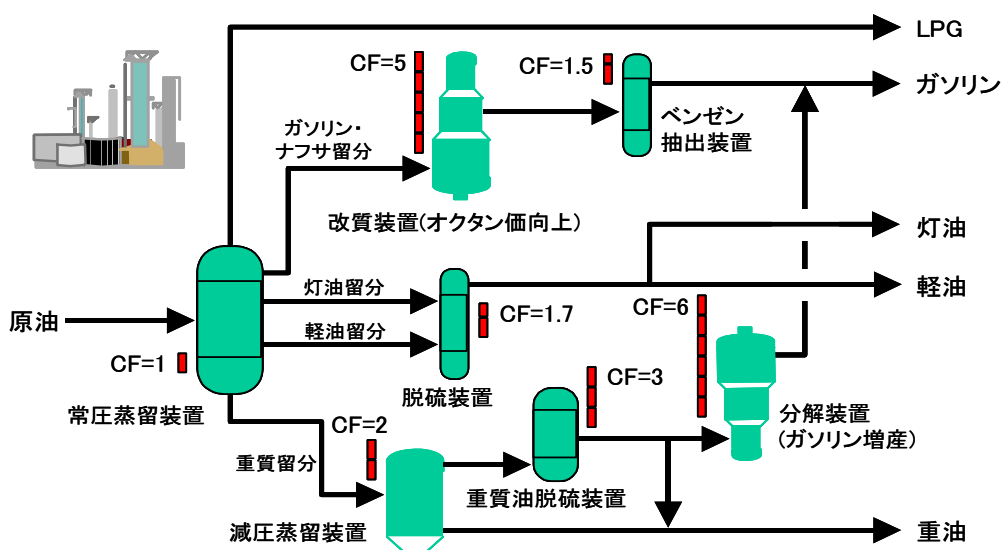
- ①需要が減少している重質油（主に C 重油）を原料に分解装置等の 2 次装置の稼働を増加させ需要が旺盛な軽質製品（ガソリン等）の生産を行う
- ②低硫黄化等の環境に配慮した製品の生産のため脱硫装置等の 2 次装置の稼働を増加させる

こうした原油処理量の増加以外の要因により精製工程が増加した場合のエネルギー消費量の変動を合理的に評価することが困難です。

そこで、製油所におけるエネルギー消費原単位の分母として、石油精製設備の複雑度を考慮した「常圧蒸留装置換算通油量（以下、換算通油量）」を使用することとしました。この換算通油量という考え方は世界中の製油所で広く採用されているものであり、米国の石油学者であるネルソン氏が最初に提唱した装置の複雑度である「コンプレキシティーファクター（CF：Complexity Factor）」を基準にする方法です。

コンプレキシティーファクターは、製油所の各装置の通油量当たりの建設コストを常圧蒸留装置のファクターを 1 として比較して定義されたものですが、各装置のエネルギー消費原単位との相関が知られています。

製油所における省エネルギーの指標としては、上記で述べたような理由から、コンプレキシティーファクターによる常圧蒸留装置換算通油量を生産活動量とした「製油所エネルギー消費原単位」を採用しています。



参考図 1 精製工程と主要装置の CF の代表例

## 製油所エネルギー消費原単位の計算方法

(1) まず製油所全体のエネルギー消費量を求めます。

$$\begin{aligned} & \text{製油所全体のエネルギー消費量 (E)} \\ & = (\text{常圧蒸留装置のエネルギー消費量}) + (\text{減圧蒸留装置のエネルギー消費量}) \\ & \quad + (\text{接触分解装置のエネルギー消費量}) + (\text{接触改質装置のエネルギー消費量}) \\ & \quad + \dots \end{aligned}$$

(2) 次に各装置の通油量とコンプレキシティーファクター (CF) から、製油所全体の常圧蒸留装置換算通油量 (換算通油量) を求めます。

$$\begin{aligned} & \text{製油所全体の常圧蒸留装置換算通油量 (換算通油量 : F)} \\ & = (\text{常圧蒸留装置の通油量:Fd}) \\ & \quad + (\text{減圧蒸留装置の通油量:F1}) \times (\text{減圧蒸留装置の CF:Cf1}) \\ & \quad + (\text{接触分解装置の通油量:F2}) \times (\text{接触分解装置の CF:Cf2}) \\ & \quad + (\text{接触改質装置の通油量:F3}) \times (\text{接触改質装置の CF:Cf3}) \\ & \quad + \dots \end{aligned}$$

(3) 製油所エネルギー消費原単位を求めます。

$$\begin{aligned} & \text{製油所エネルギー消費原単位} \\ & = \text{製油所全体のエネルギー消費量 (E)} \div \text{製油所全体の常圧蒸留装置換算通油量 (F)} \\ & = E \div F \end{aligned}$$

## 参考 2 製油所のエネルギー消費量等の推移

年度	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
	生産活動量 (常圧蒸留装置 換算通油量)	エネルギー 消費量	製油所 エネルギー 消費原単位 (対 90 年比)	原油処理量	CF	CO <sub>2</sub> 排出量	CO <sub>2</sub> 排出 原単位 (対 90 年比)
	百万 kl	原油換算千 kl	※1	千 kl	—	万 ton-CO <sub>2</sub>	※2
1990	1,263	12,866	10.19 (1.00)	205,612	6.14	3,094	24.50 (1.00)
1997	1,820	17,046	9.37 (0.92)	250,984	7.25	4,105	22.55 (0.92)
1998	1,790	16,699	9.33 (0.92)	243,404	7.35	4,062	22.69 (0.93)
1999	1,850	16,754	9.06 (0.89)	241,098	7.67	4,093	22.12 (0.90)
2000	1,869	16,611	8.89 (0.87)	242,781	7.70	4,053	21.69 (0.89)
2001	1,865	16,573	8.89 (0.87)	235,208	7.93	4,047	21.70 (0.89)
2002	1,854	16,504	8.90 (0.87)	235,363	7.88	4,016	21.66 (0.88)
2003	1,888	16,652	8.82 (0.87)	237,530	7.95	4,058	21.49 (0.88)
2004	1,898	16,651	8.77 (0.86)	236,331	8.03	4,037	21.27 (0.87)
2005	1,996	17,138	8.59 (0.84)	241,567	8.26	4,136	20.72 (0.87)
2006	1,952	16,824	8.62 (0.85)	231,679	8.43	4,062	20.81 (0.85)
2007	1,996	17,253	8.64 (0.85)	234,181	8.52	4,166	20.88 (0.85)
2008	1,933	16,876	8.73 (0.86)	225,045	8.59	4,039	20.89 (0.85)

※ 1 原油換算 kl/生産活動量千 kl

※ 2 kg-CO<sub>2</sub>/生産活動量 kl

【消費段階における削減のための取り組み】

運輸部門への貢献

- 自動車燃料のサルファーフリー(硫黄分10ppm以下)化
  - 対応車(直噴リンバーン車等)では燃費改善によりCO<sub>2</sub>が削減可能
  - 排出ガスの大幅な低減により燃費に優れたディーゼル車の普及が可能
- バイオマス燃料の導入開始
  - バイオガソリンの試験販売開始(バイオマスエタノールを用いたバイオETBE配合)
  - バイオガソリンは通常のレギュラーガソリンと全く同じ使い方が可能
- 潤滑油の省燃費性向上

民生・業務部門への貢献

- エネルギー効率の高い「石油利用機器」の開発と普及活動
  - 潜熱回収型石油給湯機『エコフィール』
    - 排熱を再利用する新しい熱交換システムによって熱効率を高め、灯油使用量を大幅に削減することが可能な次世代石油給湯機
  - 高効率・低NO<sub>x</sub>ボイラ
    - 省エネルギー効果が高く、NO<sub>x</sub>排出抑制効果の高いボイラ
  - 石油コージェネレーションシステム

【自らの事業活動における削減の取り組み】

他事業所との連携

- 隣接する工場群の高度な一体運営により更なる効率化を目指す
- 『コンビナート・ルネッサンス』
- 2006年度から第3次事業に着手

製油所の省エネルギー

- 製油所エネルギー消費原単位の改善
  - 目標: 2010年度(08~12年度平均値)を90年度より13%改善
  - 2008年度実績: 90年度比14%改善
  - 需要の減少・軽質化が進む状況下で目標引き上げ(07年度)
- 欧米と比較しても遜色のないエネルギー効率
  - 国際的な第三者機関(Solomon Associates社)による調査結果

物流の効率化

- 石油製品の輸送に伴う燃料消費量を削減(タンクローリー、タンカー等)

オフィスの省エネ

- 本社ビルの省エネルギーの推進

【未来に/世界に向けての取り組み】

技術開発への取り組み

- 石油利用燃料電池、水素SSの設置・運営
- 石油残渣ガス化複合発電(IGCC)
- 風力発電・太陽光発電の設置

国際的な取り組み

- クリーン開発メカニズム(CDM)
- 内外炭素基金への出資
- 海外植林、油田のゼロフレア化 等