

石油精製業における地球温暖化対策の取り組み

平成18年12月18日

石油連盟

I. 石油業界の温暖化対策に関する取り組みの概要

(1) 業界の概要

業界全体の規模		業界団体の規模 ^{注1}		自主行動計画参加規模 ^{注2}	
企業数	21社	団体加盟 企業数	17社	計画参加 企業数	16社
市場規模	売上高 26.6兆円	団体企業 売上規模	売上高 25.6兆円	参加企業 売上規模	売上高 16.5兆円

注1) 2006/4/1 時点

注2) 精製部門（製油所）所有の会社数で集計。業界団体非加盟会社も含む（石油精製部門の目標指標は業界団体非加盟会社の製油所も含め集計を行っている）。

(2) 業界の自主行動計画における目標

①目標

[石油精製部門]

2010 年度における製油所エネルギー消費原単位を 1990 年度実績から 10%低減

[輸送（運輸）部門]

2010 年度における石油製品の輸送に伴う燃料消費量を 1990 年度実績より 9%削減

[消費（民生・業務）部門]

石油コージェネレーションの普及により 2010 年度までに 1990 年度実績より年間
140 万 kl の省エネルギーを達成

※運輸、民生・業務部門のフォローアップは、第三章を参照

②カバー率

・石油精製業の 100%（ただし潤滑油製造専門者を除く）。

③上記指標採用の理由とその妥当性

- ・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る。一方、生産活動を左右する石油製品の需要量及びその製品構成は、景気動向や国民のライフスタイルの変化等、石油業界の努力が及ばない諸状況により増減することから、省エネルギーを評価するには効率化の指標である「原単位」を用いることが適切である。
- ・製油所の生産活動を表す指標の一つに「原油処理量」があるが、原油処理量を用いた原単位では、①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、②脱硫装置の増強による環境に配慮した製品の生産等、原油処理量の増減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ある。
- ・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」を目標指標とした。

※個々の精製装置について「装置の通油量×当該装置に割り当てられた係数（原則 90 年度以降一定）」を算定し、製油所全体で積算したもの。この換算通油量を用いた原単位は、省エネ法定期報告書の原単位としても採用されている。

- ・目標値の設定にあたっては、1973年の第一次石油危機以降、基準年となる1990年度までに取り組まれた省エネルギー対策を考慮し、年0.5%程度の改善を目安に1990年度比10%改善とした。

④その他指標についての説明

- ・生産活動量等の各種指標については上記③に記載済み。2010年度見通しについては後述の(5)を参照。

(3) 目標を達成するために実施した対策と省エネ効果

①製油所における省エネ対策

- ・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と用役設備（スチーム及び電気）に大別され、その方法は、(a)制御技術や最適化技術の進歩による運転管理の高度化、(b)装置間の相互熱利用の拡大、(c)廃熱・その他廃エネルギー回収設備の増設、(d)高効率装置・触媒の採用等に類型できる。

2005年度に実施された省エネ対策の一例

	省エネ対策内容	省エネ効果 (原油換算KI)
1	分解装置の分留塔塔頂部からの熱回収を強化し、原料油加熱炉を停止させる	4,520
2	灯軽油脱硫装置の熱交換器を高性能タイプに変更/増強し省エネをはかる	814
3	水素化脱硫装置に高活性触媒を採用/充填することで、反応温度を抑え加熱炉の燃料消費量を削減する	970
4	自家発電設備としてガスタービン式コージェネレーションの導入	11,755
5	二次装置へのダイレクトチャージ（ホットチャージ）に必要な配管の設置により燃料消費を低減	3,604
6	改質装置の抽出工程に高度制御を導入し、運転条件の更なる最適化をはかりエネルギー消費を削減する	1,990
7	水素製造装置の原料を軽質ナフサから製油所で発生したオフガスに転換することで、水素製造装置でのスチーム消費削減をはかる	2,300
8	原油タンクの運用を見直し、一部タンクの休止化によりタンク加熱用のスチームの削減をはかる	1,300
9	廃熱回収ボイラーの水管を増設し、廃熱回収スチーム量を増加させ、同装置のスチーム発生用ボイラーの燃料低減をはかる	4,150
10	加熱炉排ガス中の酸素濃度の管理強化	270
11	加熱炉への高効率回転式蓄熱バーナーの導入	4,200
12	スチームトラップの管理強化/省エネタイプの導入により、スチーム消費量の削減をはかる	464
13	自家発電装置に吸気冷却設備を導入し発電量低下を回避することで省エネをはかる	1,668
14	加熱タンクの保温強化と温度管理の徹底	410
15	冷却塔循環水ポンプにインバーター設備を導入し電力使用量を削減する	320
16	常圧蒸留装置・減圧蒸留装置の熱交換器の洗浄頻度を増加させ効率を向上し、加熱炉の燃料消費削減をはかる	2,630

17	回転機の動力として稼働しているスチームタービンを高効率化し、スチーム使用量を低減させる	2,800
18	既設ボイラーを高効率タイプに置き換え	1,003
19	分解装置の触媒再生塔を改造／効率化し、不要となる蒸気の削減、並びに再生塔の運転圧力を低下させ蒸気使用量削減をはかる	7,932
20	常圧蒸留装置の加熱炉ダクトの増強を行うことで、エアプレーンヒーターへの排ガスバイパス量を増加させ、排熱回収量を増加させる	2,580
21	改質装置分留塔の運転最適化によりリボイラースチームの消費量を削減する	228
22	エアプレーンヒーターの増設による排熱回収量の増加	376
23	原油タンクの攪拌運転時間の見直し／短縮による電力消費量削減	19
24	製油所内の照明設備を水銀灯からナトリウム灯に変更	2

- ・この他、多くの製油所が、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^{*}に参加し、直接的な省エネルギーに限らず、原料融通、副生物の利用や生産管理面も含めた効率化を図り、プロジェクト全体としてのエネルギー消費削減に取り組んだ。

^{*}石油産業および化学産業に関連する企業が経済産業省の支援を受け、コンビナートの国際競争力強化を目指して複数製油所間や石油化学等も含めた異業種間における高度な一体的運営に取り組んだ（石油精製環境低負荷高度統合技術開発事業）。2003年～2005年度の3ヶ年にわたる事業として、実証化後は約3.6万kl/年（原油換算）の省エネと約20万ton/年のCO₂削減が見込まれている（石油化学工場等の隣接事業所を含めた効果）。

②2005年度における省エネ効果と投資額

- ・2005年度に実施した省エネ対策のうち、定量的に把握可能であった効果は28.6万kl/年（原油換算）であった（04年比27%の増加）。
- ・上記省エネ効果に対する投資額は120億円であった（省エネ効果20.6万kl/年（原油換算）に対する投資額。04年比50%の増加）。

(4) 今後実施予定の対策

- ・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、30年以上に渡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の省エネ対策による効果は、2010年度の時点で約30万kl/年（原油換算値・2010年までの効果を累積）である。

(5) エネルギー消費量・原単位、二酸化炭素排出量・原単位の実績及び見通し

実績値	1990 年度	1997 年度	1998 年度	1999 年度	2000 年度	2001 年度
生産活動量 (換算通油量) [百万 kl]	1263	1820	1790	1850	1869	1865
エネルギー消費量 [原油換算万 kl]	1287	1705	1670	1675	1661	1657
製油所エネルギー 消費原単位 注1	10.19 (1.00)	9.37 (0.92)	9.33 (0.92)	9.06 (0.89)	8.89 (0.87)	8.89 (0.87)
CO ₂ 排出量 [万 ton-CO ₂]	3303	4384	4325	4383	4368	4388
CO ₂ 排出原単位 [kg-CO ₂ /生産活動量 kl]	26.15	24.09	24.16	23.69	23.37	23.53

実績値	2002 年度	2003 年度	2004 年度	2005 年度	2010 年度	
					見通し 注2	目標
生産活動量 (換算通油量) [百万 kl]	1854	1888	1898	1996	2007	
エネルギー消費量 [原油換算万 kl]	1650	1675	1669	1723	1732	
製油所エネルギー 消費原単位 注1	8.90 (0.87)	8.87 (0.87)	8.80 (0.86)	8.63 (0.85)	8.63 (0.85)	9.17 (0.90)
CO ₂ 排出量 [万 ton-CO ₂]	4340	4385	4354	4479	4505	
CO ₂ 排出原単位 [kg-CO ₂ /生産活動量 kl]	23.41	23.23	22.94	22.44	22.44	

注1) 単位：原油換算 kl/生産活動量千 kl。() 内は 1990 年度を 1 とした場合の指数。

2) 2010 年度見通しは、総合資源エネルギー調査会石油分科会石油部会石油市場動向調査委員会（2006 年 3 月）における 2010 年度石油製品需要見通しを基に、現状の製品性状及び精製技術等を前提として 2010 年度の生産活動量（換算通油量）を 2007 百万 kl と見通し、その上で製油所エネルギー消費原単位は 2005 年度並み(90 年度比-15%)に維持されると仮定した場合の数値。なお、CO₂ 排出量は購入電力分の CO₂ 排出原単位改善分を見込んだ数値である。

(6) 排出量の算定方法などについて変更点及び算定時の調整状況（バウンダリーなど）

①温室効果ガス排出量の算定方法の変更点

・CO₂ 排出量は、経団連自主行動計画の算定方法に準じている。2004 年度からの変更点はない。

②バウンダリー調整の状況

・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。

II. 重点的にフォローアップする項目（産業部門の取組）

<目標に関する事項>

(1) 目標達成の蓋然性

① 2010年度における目標達成の蓋然性

- ・石油業界は「製油所エネルギー消費原単位の10%改善（対90年度比）」を石油精製部門の目標に掲げ、省エネルギー・石油の効率的利用の推進等を中心に地球温暖化対策に取り組んでいる。
- ・2005年度の上記指標実績は対90年度15%改善となり、現時点で目標レベル以下を達成している。引き続き省エネ努力を継続することにより、2010年度においても目標達成は可能と判断している。

② 目標達成が困難になった場合の対応

- ・現時点において目標の達成は可能と考えている。
- ・目標達成が困難な状況になった場合は、京都メカニズムを含めて対応を検討することとする。
- ・石油各社は以下に示すクリーン開発メカニズム（CDM）を海外諸国で展開する他、世界銀行のコミュニティ開発炭素基金（CDCF）や日本温室効果ガス削減基金（JGRF）等への出資を積極的に実施している。

石油各社における CDM への取り組み

CDM プロジェクト概要	削減量 (万 t-CO2/年)
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	68
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	66
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	18
ブラジルでの埋め立て処分場におけるガス発電	17
ベトナムでのゴム工場における廃水からのメタンガス回収・発電	0.9
中国での石炭ボイラの高効率化	0.56

※上記は政府の京都メカニズム推進・活用会議における審査の結果として公表されている数値（2006/8/23 現在）

③ 目標を既に達成している場合における、目標引上げに関する考え方

- ・製油所エネルギー消費原単位を1990年度から15年間で15%改善（平均して1年に1%の改善）したところであるが、2000年度以降は省エネ対策の継続にもかかわらず5年間で2.5%の改善（平均して1年に0.5%の改善）に留まるなど、原単位の改善率は逡減傾向にあり、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された状況にある。
- ・また、このような状況の下、運輸部門の温室効果ガス排出抑制対策に貢献することを目的とした自動車用燃料の更なる品質改善の可能性やバイオマス燃料の導入があり、その要求品質や導入規模によっては、製油所にとって逆に原単位の悪化要因となる可能性がある。
- ・現時点で製油所エネルギー消費原単位の1990年比15%改善を達成しており、目標見直しについては、毎年随時その可能性について検討しているところ、品質規制動向については各国の動向を踏まえ適宜見直されるものであること（バイオマス燃料の導入は2006年1月から取組を開始したばかりである）等、未確定要素が存在することから、現時点では目標を見直すまでには至っていない。上記要素を定量的に

評価する等した上で判断していくこととしたい。

④目標変更の妥当性

- ・目標変更の予定はない。

<業種の努力評価に関する事項>

(2) エネルギー原単位の変化

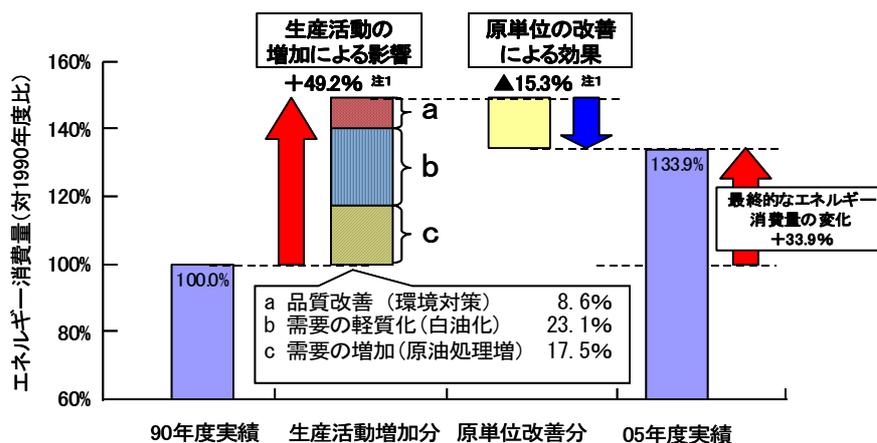
①エネルギー原単位が表す内容

- ・エネルギー原単位としては、精製設備の複雑度を考慮した「常圧蒸留装置換算通油量※（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る（詳細はI. (2)③の記載を参照）。

※個々の精製装置について「装置の通油量×当該装置に割り当てられた係数（原則 90 年度以降一定）」を算定し、製油所全体で積算したもの。この換算通油量を用いた原単位は、省エネ法の定期報告書でも採用されている。

②エネルギー原単位の経年変化要因の説明

- ・製油所エネルギー消費原単位は①生産活動量と②エネルギー消費量の両要因により変化する。
- ・これら数値の1990年度から2005年度にかけての実績値は、製品の安定供給・品質改善（環境対策）等に伴い生産活動量・エネルギー消費量とも1990年度より増加しているが、省エネ対策の推進等によりエネルギー消費量の増加幅を抑制した結果、製油所エネルギー消費原単位は対90年度比15%の改善となった。
- ・なお、1990年度から2005年度にかけてのエネルギー消費量の変動要因は次のように推算される（何れも原単位の改善による効果を含めない場合の数値）。
 - (a) 環境に配慮した品質への対応（低硫黄化、低ベンゼン化） 8.6%
 - (b) 需要構成の変化（需要の軽質化）への対応 23.1%
 - (c) 原油処理（需要）量増加への対応 17.5%



注1) 生産活動量と原単位の双方による影響分(交絡項)を全て生産活動量側で計算した場合

(3) CO₂排出量・排出原単位の変化

①CO₂排出量の経年変化要因

- ・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①製品の需要量、②製品需要の構成、③製品品質の改善、等に大きく影響される。
- ・1990年度と1997年度のCO₂排出量を比較すると、順調な経済成長を背景とした製品需要の進展(①)、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(②)の両面により生産活動量が大幅に増加し、CO₂排出量は約1000万tonの増加となった。
- ・1997年度以降は、総需要量が緩やかに減少傾向となったものの、引き続き軽質化の進展(②)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(③)を図った結果、CO₂排出量は現在(2004年度)まで概ね横ばいで推移している。

CO₂排出量の推移と要因分析結果

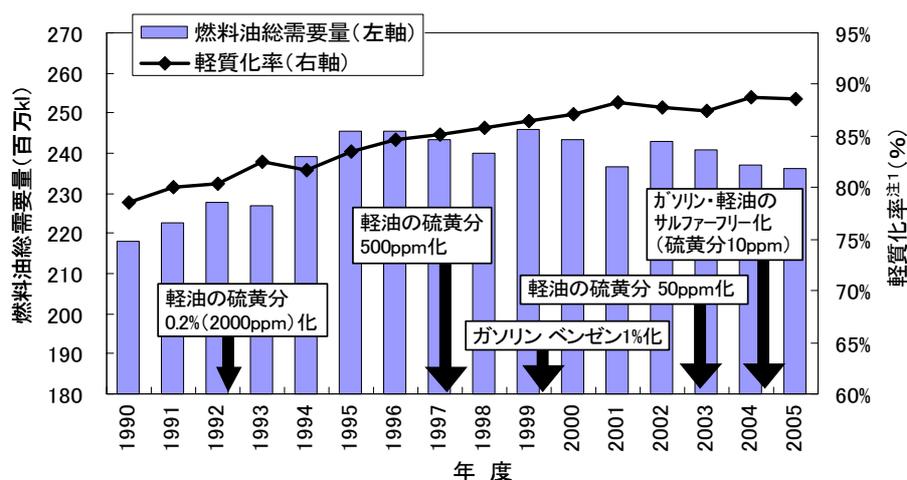
単位：万t-CO₂

		1990年度	1997年度	1998年度	1999年度	2000年度	2001年度	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度
CO ₂ 排出量		3303	4384	4325	4383	4368	4388	4340	4385	4354	4479
前年度比較	(a)CO ₂ 排出原単位の変化 (業界努力分)	—	▲309 注1	15	▲89	▲60	29	▲26	▲39	▲53	▲98
	(b)購入電力排出係数の変化	—	▲10 注1	▲2	3	1	0	4	5	▲2	1
	(c)生産活動量による影響	—	1401 注1	▲72	144	45	▲9	▲26	79	23	222
	合計(a+b+c)	—	1081 注1	▲59	58	▲15	19	▲47	45	▲32	125

注1) 1997年度は1990年度との比較

2) 四捨五入の関係で数値が一致しない部分がある

燃料油需要量、製品構成、品質改善の推移



注1) 軽質化率... Σ(ガソリン~A重油の需要量) / 燃料油総需要量

② CO₂排出原単位の経年変化要因

単位：kg-CO₂/生産活動量 kl

	2002→2003	2003→2004	2004→2005	1990→2005
CO ₂ 排出原単位の増減	▲0.18 (▲0.8%)	▲0.29 (▲1.2%)	▲0.50 (▲2.2%)	▲3.71 (▲14.2%)
事業者の省エネ努力分	▲0.08 (▲0.3%)	▲0.20 (▲0.9%)	▲0.44 (▲1.9%)	▲3.87 (▲14.8%)
購入電力分原単位変化	0.03 (0.1%)	▲0.01 (▲0.0%)	0.01 (0.0%)	0.04 (0.1%)
燃料転換等による変化	▲0.13 (▲0.5%)	▲0.08 (▲0.3%)	▲0.06 (▲0.3%)	0.12 (0.4%)

(%)は増減率を表す。四捨五入の関係で数値が一致しない部分がある。

注1) CO₂排出原単位=エネルギー原単位 × CO₂排出係数 として表されるため、「事業者の省エネ努力分」はエネルギー原単位の変化に、「購入電力分原単位の改善分」と「燃料転換等による改善分」はCO₂排出係数の変化に寄与する。

注2) 「燃料転換等による改善分」は、CO₂排出係数の変化に係るもののうち、「購入電力分原単位の改善分」以外での要因を全て含む。

- ・ 2005年度のCO₂排出原単位は22.44t-CO₂/換算通油量 klで、1990年度に比べ14.2%の改善となった。
- ・ 1990年度に比べ重質油を分解する装置の稼働が増加した等の影響により、自家消費燃料の重質化が進行した（燃料転換等による影響分が増加している）ものの、エネルギー原単位の改善が進んだ結果、最終的なCO₂排出原単位は90年に比べ改善した。

(4) 取組についての自己評価

- ・ 石油業界の省エネルギーへの弛まぬ取り組みは、(財)省エネルギーセンターが実施している「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下記の通り受賞されている等、評価されている。

省エネルギー優秀事例全国大会受賞状況

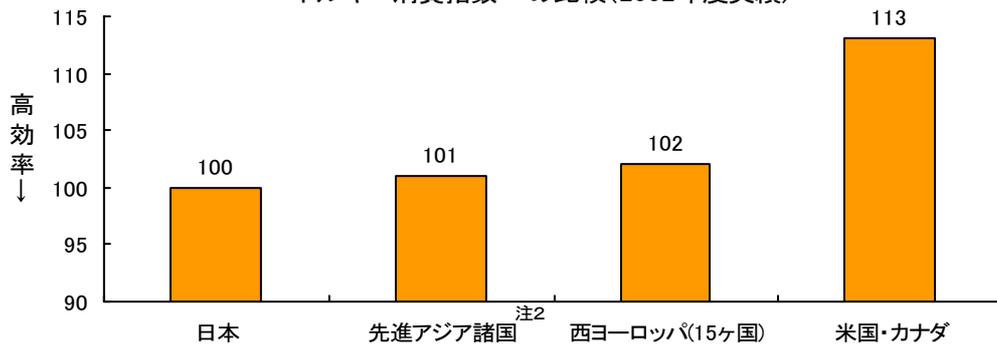
	2003年度	2004年度	2005年度	90年～05年度 合計件数
経済産業大臣賞		1件	1件	4回
資源エネルギー長官賞			1件	11回
経済産業局長賞	1件		2件	23回
省エネルギーセンター会長賞	2件	3件	1件	16回
優良賞			1件	22回

- ・ 近年は、事業所や業種の枠を越え、隣接する工場群（石油コンビナート）が一体となり高効率化を目指す取り組みにも着手している。

(5) 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と言える。
- ・ Solomon Associates社（米国のコンサルタント会社）による調査結果に基づき、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た製油所エネルギー原単位と類似した性質を持つ。同指数が低い方が高効率となる）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。中国を含まない。）101、西ヨーロッパ（15カ国）102、米国及びカナダ113であった。

エネルギー消費指数^{注1}の比較(2002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、換算通油量を用いており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。

Ⅲ. 民生・運輸部門における取組の拡大 等

<民生・運輸部門への貢献>

(1) 業務部門（オフィスビル等）における取組

①業務部門における目標と目標進捗状況

- ・業界として統一した目標は設定していないものの、石油各社では業務部門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。以下に代表的な取り組み例を示す。

- 空調温度管理の徹底（夏期 28℃・冬期 20℃への設定等）
- 使用していない部屋の消灯の徹底、人感センサー導入による節電等
- 高効率ボイラ等、省エネルギー機器の採用
- 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
- クールビズ、ウォームビズの実施
- 最適化配置等による床面積の削減

②業務部門における対策とその効果

- ・集計可能であった 2005 年度の業務部門におけるエネルギー消費量は、対前年（2004 年度）比 97%となった（本社だけでなく、支店・営業所・研究所・関連子会社等を含む調査結果）。

(2) 運輸部門における取組

①運輸部門における目標設定に関する考え方

〔目標〕 2010 年度における石油製品の輸送に伴う燃料消費量を 1990 年度実績より 9%削減

- ・石油業界では、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、内航船タンカーによる海上輸送等を行っている。
- ・石油業界では、自らの事業活動の主体となる石油精製部門（製油所）のみならず、製品の製造から最終消費までに及ぶ「ライフサイクル」的視点を重視し、輸送（運輸）部門*についても自主行動計画策定段階より目標値を設定し運輸部門の省エネルギーに取り組んできた。

※タンクローリーによる陸上輸送、内航船タンカーによる海上輸送の燃料消費量が対象

②運輸部門におけるエネルギー消費量・CO₂排出量等の実績

	1990 年度 (基準年)	2003 年度	2004 年度	2005 年度	2010 年度 (目標)
製品輸送に伴う燃料消費量 [万 kl]	151	143	140	141	137
90 年度からの削減量 [万 kl]		8	11	10	14
対 90 年度比 削減率	—	5%	7%	6%	9%
【参考】燃料油出荷量 ^{注1} [百万 kl] () 内は 1990 年度比	230	253 (110%)	250 (109%)	257 (112%)	—

注 1) 資源・エネルギー統計年報の燃料油計の数値（販売部門及び転送に計上の数値）

- ・2005 年度の製品輸送に伴う燃料消費量は 141 万 kl であった。
- ・基準年である 1990 年度と比べると、燃料油需要量の増大に伴い製品出荷量は増加

(対 1990 年度比 12%増) しているものの、各種取り組み（下記③参照）により燃料油消費量は 6.4%の削減となった。

- ・ 2004 年度から 2005 年度にかけては、厳冬の影響による暖房用灯油需要の急増に対し、製品の安定供給を確保する観点から内航タンカーによる輸送活動を増加させた影響等により、燃料消費量の削減が進まなかった。

③運輸部門における対策

a. 目標の達成に向けた取り組み

- ・ 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の物流の効率化を推進することにより、今後も目標達成に向けて努力を続けていく。

輸送用燃料の削減対策

陸上輸送の効率化対策	<ul style="list-style-type: none"> ○タンクローリーの大型化と積載率の向上 ○油槽所の統廃合や共同化、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、共同配送による物流の効率化 ○夜間・休日配達推進（交通渋滞による燃費悪化防止）
海上輸送の効率化対策	<ul style="list-style-type: none"> ○船舶の大型化と積載率の向上 ○油槽所の統廃合と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

b. 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った。
- ・ サルファーフリー自動車燃料は、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大幅に改善し、CO₂ 排出量の削減が期待されている（京都議定書目標達成計画の中では「サルファーフリー燃料の導入」効果として 2010 年度時点で 120 万 ton-CO₂/年が見込まれている）。
- ・ 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、運輸部門において更なる CO₂ 削減効果が期待出来る。

c. バイオマス燃料の導入について

- ・ 石油連盟は、「京都議定書目標達成計画」（平成 17 年 4 月 28 日閣議決定）の実現のために、同計画に盛り込まれている“輸送用燃料におけるバイオマス由来燃料の利用”に関し、以下の方針で取り組むことを決定した（2006 年 1 月）。
 - 1) 石油連盟加盟各社は、輸送用燃料におけるバイオエタノール利用について積極的に取り組み、2010 年度において、ガソリン需要量の 20%相当分に対して一定量（約 36 万 KL/年＝原油換算約 21 万 KL/年）のバイオエタノールを E T B E として導入することを目指す。
 - 2) 導入にあたっては、(1)大気環境に悪影響を及ぼさないこと、(2)車の安全性や実用性能を損なわないことに鑑み、バイオエタノールをそのままガソリンに混入するのではなく、バイオエタノールから E T B E（エチルターシャリーブチルエーテル）を製造し、これをガソリンに混合することを予定している。

- 3) 但し、導入に先立ち、E T B Eは化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律における第2種監視化学物質と判定されているため、E T B Eをガソリンに混合するために必要なリスクアセスメントと、これを踏まえた環境への暴露を防止する対策の検討・実施を関係省庁の指導を得つつ取り組む。

d. 省燃費型エンジンオイルの開発

- ・省燃費性能に優れたエンジンオイルの開発に取り組んでいる。
- ・例えば、ガソリン車用エンジンオイルについては、ILSAC[※]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る（2004年に規定のILSAC GF-4では、標準油基準値対比で5W-30[※]油は1.8%以上、5W-20[※]油は2.3%以上の省燃費性向上が求められている）。

※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。

※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) 民生部門への貢献

[目標] 石油コージェネレーション（以下、石油コージェネ）の普及により 2010 年度までに 1990 年度実績より年間 140 万 kl の省エネルギーを達成

- ・石油業界は消費部門（民生・業務部門）における省エネルギーを推進するため、「石油システム 21 世紀普及基本方針」を策定し、石油コージェネの普及に取り組んでいる。
- ・2005 年度末の石油コージェネの設備能力は 389 万 kW となり、1990 年度に比べ 275 万 kW の増加となった。
- ・石油コージェネの普及による省エネルギー量（石油消費削減量）は、2005 年度末の石油コージェネ普及量 389 万 kW より約 160 万 kl と推計され、1990 年度から見れば約 111 万 kl の省エネルギーが進んだことになる。

	1990 年度 (基準年)	2004 年度	2005 年度	2010 年度 (目標)
石油コージェネ普及状況（設備能力）	114 万 kW	379 万 kW	389 万 kW	500 万 kW
上記 1990 年度との差	—	265 万 kW	275 万 kW	386 万 kW
石油コージェネ導入による省エネルギー量 [石油消費削減量]	49 万 kl	156 万 kl	160 万 kl	189 万 kl
上記 1990 年度との差 () 内は目標達成率	—	107 万 kl (76%)	111 万 kl (79%)	140 万 kl

- ・この他、高効率・低 NOx ボイラ、高効率 KHP（業務用灯油エアコン）等の石油システムの開発・普及に取り組んでいる。高効率・低 NOx ボイラについては、2005 年度から普及活動を開始した（環境対応型高効率業務用ボイラ等導入効果実証事業[※]）。

※従来品と比較して省エネルギー効果が高く、かつ NOx 排出抑制効果も高い石油焚き小型貫流ボイラ及び温水発生機（環境対応型高効率業務用ボイラ等）を導入することにより、石油製品の適正な需要構造を維持させつつ、CO₂ や NOx 排出削減等の環境負荷低減効果等を検証することを目的として平成 17 年度に創設された国の補助事業

<リサイクルに関する事項>

(4) リサイクルによる CO₂ 排出量増加状況

- ・家電製品、自動車のような製品のリサイクル事業は行っていないが、自らの事業活動に伴う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る。

<その他>

(5) 省エネ・CO₂排出削減のための取組・PR活動

- ・会員企業において以下のような取り組みを行っている。

①省エネ・CO₂排出削減に資する取り組み

石油利用（灯油・LPG）定置型燃料電池の開発

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・太陽光発電の設置

②国民運動に繋がる取り組み

森林保全活動、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%クラブへの参加

自主行動計画参加企業リスト

石油連盟

製造部門（製油所）を所有する事業所名を記載した

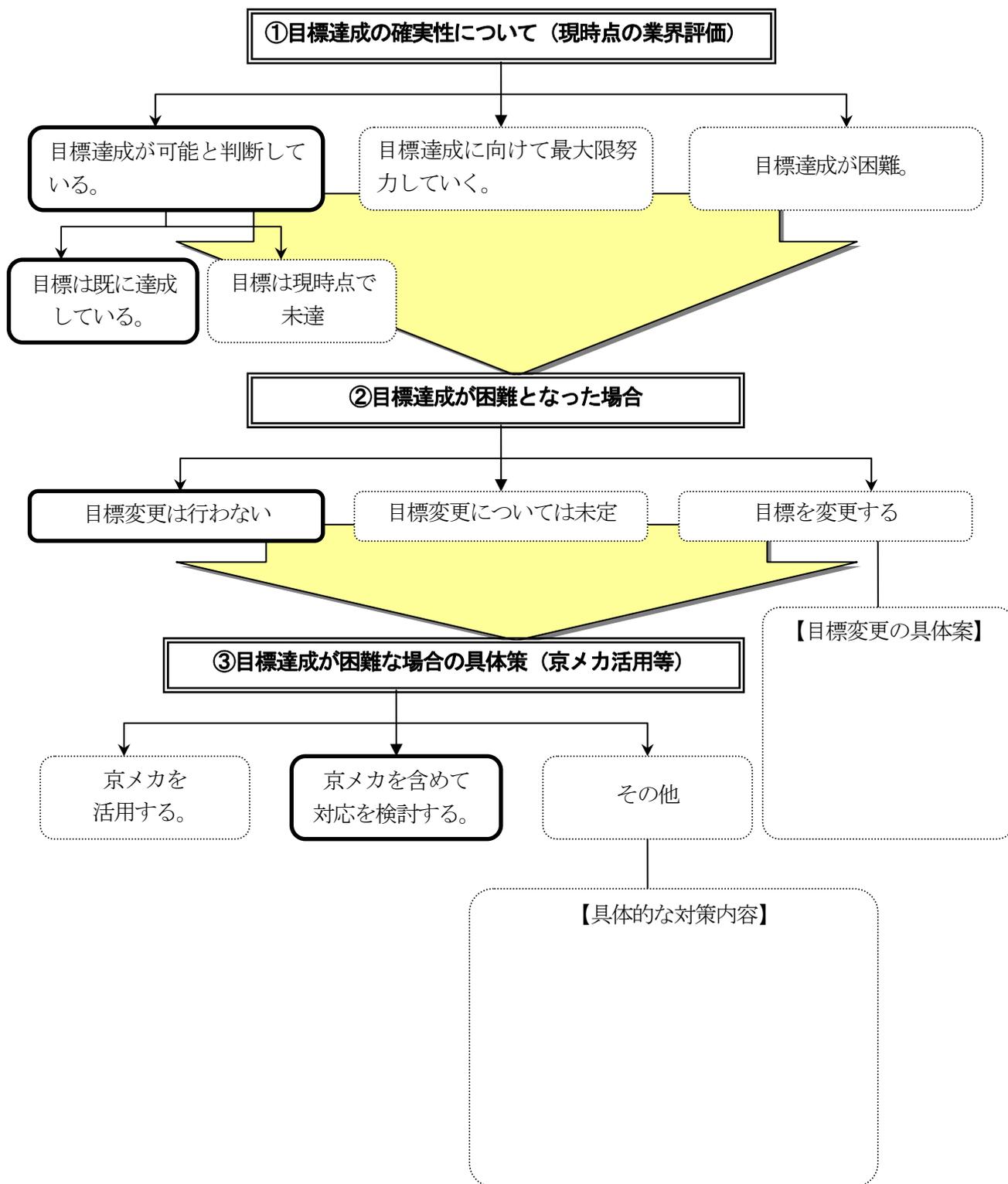
企業名	事業所名	業種分類
出光興産（株）	北海道製油所	(8)
	千葉製油所	(8)
	愛知製油所	(8)
	徳山製油所	(8)
日本海石油（株）	富山製油所	(8)
東燃ゼネラル石油（株）	川崎工場	(8)
	堺工場	(8)
	和歌山工場	(8)
東亜石油（株）	京浜製油所	(8)
鹿島石油（株）	鹿島製油所	(8)
太陽石油（株）	四国事業所	(8)
富士石油（株）	袖ヶ浦製油所	(8)
コスモ石油（株）	千葉製油所	(8)
	四日市製油所	(8)
	堺製油所	(8)
	坂出製油所	(8)
極東石油工業（株）	千葉製油所	(8)
九州石油（株）	大分製油所	(8)
昭和四日市石油（株）	四日市製油所	(8)
新日本石油精製（株）	室蘭製油所	(8)
	仙台製油所	(8)
	横浜製油所	(8)
	根岸製油所	(8)
	大阪製油所	(8)
	水島製油所	(8)
	麻里布製油所	(8)
(株) ジャパンエナジー	知多製油所	(8)
	水島製油所	(8)
西部石油（株）	山口製油所	(8)
上記、石油連盟加盟会社で精製部門（製油所）を所有の会社		
南西石油（株）	西原製油所	(8)
帝石トッピングプラント（株）	頸城製油所	(8)
上記、石油連盟非加盟会社の2製油所についても、精製部門（製油所）でのエネルギー消費量等は自主行動計画に計上されている。		

<業種分類－選択肢>

(1) パルプ	(2) 紙	(3) 板紙	(4) 石油化学製品
(5) アンモニア及びアンモニア誘導品	(6) ソーダ工業品	(7) 化学繊維	
(8) 石油製品（グリースを除く）	(9) セメント	(10) 板硝子	(11) 石灰
(12) ガラス製品	(13) 鉄鋼	(14) 銅	(15) 鉛
(17) アルミニウム	(18) アルミニウム二次地金	(19) 土木建設機械	(16) 亜鉛
(20) 金属工作機械及び金属加工機械	(21) 電子部品	(22) 電子管・半導体素子・集積回路	
(23) 電子計算機及び関連装置並びに電子応用装置	(24) 自動車及び部品（二輪自動車を含む）		
(25) その他			

自主行動計画の目標達成に向けた考え方

※それぞれ該当する項目を線で囲み、必要に応じて具体的事項を記載して下さい。



製油所エネルギー消費原単位について

製油所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、生産活動を表す量として常圧蒸留装置換算通油量で割ったもの。

$$\text{製油所エネルギー消費原単位} = \frac{\text{エネルギー消費量}}{\text{常圧蒸留装置換算通油量}}$$

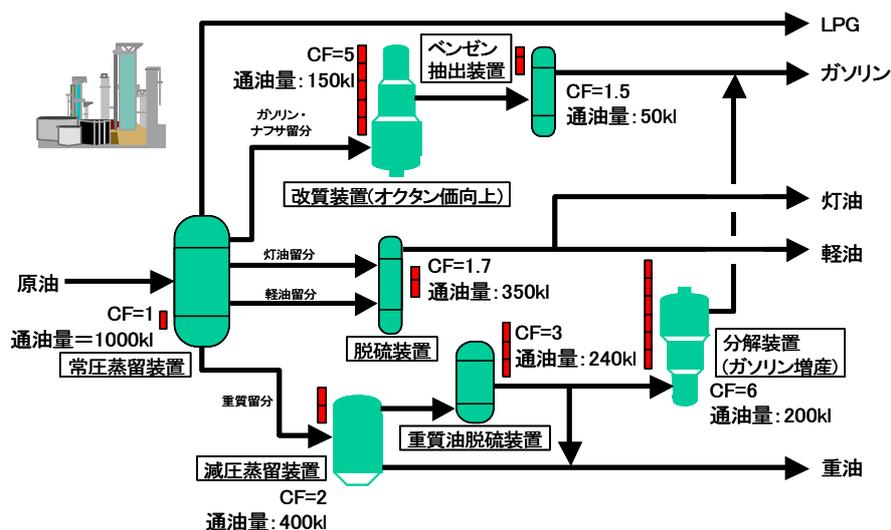
常圧蒸留装置換算通油量は、各装置毎に①通油量と②各装置毎にあらかじめ設定されたコンプレキシティーファクター（Complexity Factor。以下、CFとする）を乗じて得られる各装置毎の常圧蒸留装置換算通油量（①×②）を、最終的に製油所全体で積算したもの。

$$\text{常圧蒸留装置換算通油量} = \text{A装置の換算通油量} (\text{①a} \times \text{②a}) + \text{B装置の換算通油量} (\text{①b} \times \text{②b}) + \text{C装置の換算通油量} (\text{①c} \times \text{②c}) + \dots$$

省エネ法では、エネルギー原単位を算定する際に常圧蒸留装置換算通油量を原単位の分母（生産数量等）として使用することが認められている。

また、換算通油量を用いたエネルギー原単位の考え方は世界中の製油所で広く採用されている。例えば、Solomon Associates 社（米国の世界的なコンサルタント会社）では、換算通油量を用いた同社独自のエネルギー消費指数にて世界の製油所のエネルギー効率の比較を実施している。

コンプレキシティーファクターは米国の石油学者であるネルソン氏が最初に提唱したもので、装置の複雑度を示す指標として定義されたものであり、各装置のエネルギー消費原単位との相関が知られている。



精製工程と主要装置のCFの代表例

$$\begin{aligned} \text{上図の場合の常圧蒸留装置換算通油量} &= (1000\text{kl} \times 1) + (400\text{kl} \times 2) + (150\text{kl} \times 5) \\ &+ (350\text{kl} \times 1.7) + (240\text{kl} \times 3) + (50\text{kl} \times 1.5) + (200\text{kl} \times 6) = \underline{5140\text{kl}} \end{aligned}$$