

各業種における地球温暖化対策の取組

(資源エネルギーWG関係)

参考資料 3-3-1	電気事業における地球温暖化対策の取組	1
参考資料 3-3-2	石油精製業における地球温暖化対策の取組	15
参考資料 3-3-3	都市ガス事業における地球温暖化対策の取組	27
参考資料 3-3-4	非鉄精錬業における地球温暖化対策の取組	45
参考資料 3-3-5	石灰石鉱業における地球温暖化対策の取組	59

(鉄鋼WG関係)

参考資料 3-3-6	鉄鋼業の地球温暖化対策の取組	67
------------	----------------	----

(化学・非鉄金属WG関係)

参考資料 3-3-7	日本化学工業協会における地球温暖化対策の取組	83
参考資料 3-3-8	日本石灰協会における地球温暖化対策の取組	95
参考資料 3-3-9	日本ゴム工業会における地球温暖化対策の取組	103
参考資料 3-3-10	アルミニウム圧延業における地球温暖化対策の取組	119
参考資料 3-3-11	電線・ケーブル製造業における地球温暖化対策の取組	129
参考資料 3-3-12	伸銅業における地球温暖化対策の取組	145

(製紙・板硝子・セメント等WG関係)

参考資料 3-3-13	製紙産業における地球温暖化対策の取組	157
参考資料 3-3-14	セメント産業における地球温暖化対策の取組	171
参考資料 3-3-15	板ガラス製造業における地球温暖化対策の取組	185
参考資料 3-3-16	衛生陶器製造業における地球温暖化対策の取組	195
参考資料 3-3-17	染色整理業における地球温暖化対策の取組	203
参考資料 3-3-18	ガラス容器製造業における地球温暖化対策の取組	213

(電子・電機・産業機械等WG関係)

参考資料 3-3-19	電機電子産業における地球温暖化対策の取組	225
参考資料 3-3-20	産業機械工業における地球温暖化対策の取組	237
参考資料 3-3-21	ベアリング工業における地球温暖化対策の取組	247
参考資料 3-3-22	工作機械業界における地球温暖化対策の取組	257
参考資料 3-3-23	建設機械業界における地球温暖化対策の取組	265

(自動車・自動車部品・自動車車体等WG関係)

参考資料 3-3-24	自動車製造業における地球温暖化対策の取組	277
参考資料 3-3-25	自動車部品製造業における地球温暖化対策の取組	287
参考資料 3-3-26	自動車車体製造業における地球温暖化対策の取組	297
参考資料 3-3-27	産業車両製造業における地球温暖化対策の取組	305

(流通WG関係)

参考資料 3-3-28	百貨店業における地球温暖化対策の取組	313
参考資料 3-3-29	チェーンストア業における地球温暖化対策の取組	323
参考資料 3-3-30	コンビニエンスストア業における地球温暖化対策の取組	333
参考資料 3-3-31	チェーンドラッグストア業における地球温暖化対策の取組	347
参考資料 3-3-32	ホームセンター(DIY)業における地球温暖化対策の取組	353

別添資料 1	企業の環境報告書等における温室効果ガス公表状況	359
--------	-------------------------	-----

別添資料 2	CO ₂ 排出量及び活動量の2010年度業界見通し	363
--------	--------------------------------------	-----

電気事業における地球温暖化対策の取り組み

平成18年1月20日

電気事業連合会

I. 電気事業の温暖化対策に関する取り組みの概要

(1) 業界の概要

業界団体の規模		自主行動計画参加規模	
団体加盟企業数	12社	計画参加企業数	12社
団体企業売上規模	売上高14.8兆円	参加企業売上規模	売上高14.8兆円

(2) 業界の自主行動計画における目標

① 目標と当該業種に占めるカバー率

【目標】

2010年度における使用端CO₂排出原単位を1990年度実績から20%程度低減(0.34kg-CO₂/kWh程度にまで低減)するよう努める

【カバー率】

100%(電気事業連合会10社および電源開発(株)、日本原子力発電(株))

※一般電気事業者からの販売電力が対象

② 上記指標採用の理由とその妥当性

電気の使用に伴うCO₂排出量は、お客さまの使用電力量と使用端CO₂排出原単位を掛け合わせて算出できる。このうちお客さまの使用電力量は、天候やお客さまの電気の使用事情といった電気事業者の努力が及ばない諸状況により増減することから、電気事業としては、自らの努力が反映可能な原単位目標を採用している。

(3) 目標を達成するために実施した対策と省エネ効果

<自主目標達成に向けた供給面の対策>

- 安全確保と信頼回復を前提とした原子力発電の推進(利用率向上や立地推進等)
- 火力発電熱効率のさらなる向上と火力電源運用方法の検討(高効率設備導入拡大)
- 自然エネルギーの普及に向けた取り組み(水力、地熱、風力、太陽光発電の普及)

<民生・運輸部門の排出削減に向けた取り組み>

- 省エネルギー機器の開発・普及促進(高効率ヒートポンプ機器の普及促進等)
- オフィス利用・自家物流輸送における取り組み(民生・運輸部門での排出削減)

<国際的な取り組み>

- 京都メカニズム等の活用に向けた取り組み
(JI・CDMを目指した事業や炭素基金への出資)
- 途上国等における省エネの技術指導等の取り組み(省エネ技術の移転等)

<研究開発等の取り組み>

- 地球温暖化問題に係る技術開発等(中長期的視点での温暖化対策技術の研究)

(4) 温暖化対策コスト

a. 発電設備関係

【長期の大規模設備導入関係費用】

○原子力発電の導入：約2兆4,200億円(1990年度～2004年度累計)

○水力発電の導入：約7,800億円(1990年度～2004年度累計)

単位：億円

実施した対策	費用								
	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年
原子力発電の導入*1	1,411	1,437	1,423	1,660	1,931	1,971	2,100	2,097	1,866
水力発電の導入*1	448	444	454	472	521	554	557	548	557
合計	1,859	1,881	1,877	2,132	2,452	2,525	2,657	2,645	2,423

実施した対策	費用						省化石燃料効果*2
	99年	00年	01年	02年	03年	04年	
原子力発電の導入*1	1,779	1,374	1,480	1,330	1,178	1,209	1,900万kl
水力発電の導入*1	605	585	556	528	499	487	200万kl
合計	2,384	1,959	2,036	1,858	1,677	1,696	2,100万kl

*1:本対策の導入により化石燃料削減(省CO₂)が可能となるものの、環境保全、経済成長、エネルギーセキュリティの3Eの同時達成を目指した対策であることから、対策への投資に係る減価償却費の3分の1を記載。

*2:省化石燃料効果は1990年度と2004年度の原子力と水力の発電電力量の増加分を原油換算として試算

【設備修繕費】

○火力発電所の熱効率維持対策：約2兆1,200億円(1990年度～2004年度累計) 単位：億円

実施した対策	費用						
	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年
火力発電所の熱効率維持対策*	1,134	1,423	1,537	1,758	1,800	1,786	1,559

実施した対策	費用							
	97年	98年	99年	00年	01年	02年	03年	04年
火力発電所の熱効率維持対策*	1,614	1,476	1,446	1,364	1,217	1,081	998	1,035

*:修繕費は火力発電所の熱効率維持に必要な費用であり、低下の防止が化石燃料の使用抑制に貢献する。また、安定供給や環境規制遵守のための設備機能維持の目的もあり、3つの視点での対策であることから、修繕費の3分の1を記載。

b. 省エネ機器や研究開発等

○省エネ情報の提供、省エネ機器の普及啓発：約7,100億円(1990年度～2004年度累計)

○CO₂対策の研究費：約7,700億円(1995年度～2004年度累計)

○グリーン電力基金の取組み：約15億円(2001年度～2004年度累計)

単位：億円

実施した対策	費用						
	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年
省エネ情報の提供、省エネ機器の普及啓発*1	415	425	456	486	474	478	491
CO ₂ 対策の研究費*2						1,083	896
グリーン電力基金の取組み*3							
合計	415	425	456	486	474	1561	1387

実施した対策	費用							
	97年	98年	99年	00年	01年	02年	03年	04年
省エネ情報の提供、省エネ機器の普及啓発*1	487	485	497	493	489	464	463	535
CO ₂ 対策の研究費*2	842	820	772	754	703	646	598	610
グリーン電力基金の取組み*3					1	3	5	6
合計	1329	1305	1269	1247	1193	1113	1066	1151

*1:普及開発関係費の販売費は省エネを目的とした情報提供や省エネ機器の普及啓発等の費用で、当該費用を記載

*2:省エネ対策に資する温暖化対策関連研究費(原子力、高効率石炭利用、エネルギー有効利用、CO₂対策関連、新エネ、電気の有効利用・省エネの研究費)

*3:グリーン電力基金から新エネ設備への助成額を記載

(5) 実施予定の対策

今後実施予定の対策（2005年度以降も継続）	省エネ効果	費用
原子力立地の推進（～2010年度：3基、337万kW）や設備利用率の向上など既存原子力設備の活用	—	—
高効率ガスコンバインドサイクル発電設備の導入（～2010年度：7基、620万kW）	—	—
世銀炭素基金や日本温暖化ガス削減基金等への出資*1やCDM・J Iを目指したプロジェクトの取り組み	—	180億円*1
合計		

*1: 世銀炭素基金や日本温暖化ガス削減基金等への出資見込み額を記載（既支出分を含む）

(6) 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

実績値	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	2010年度	
										見通し	目標
使用電力量 [億 kWh]	6,590	7,910	7,990	8,170	8,380	8,240	8,410	8,340	8,650	8,970	—
CO ₂ 排出量 [億 t-CO ₂]	2.77	2.92	2.85	3.07	3.17	3.12	3.42	3.63	3.64	3.2	—
使用端 CO ₂ 排出原単位 [kg-CO ₂ /kWh] (行動計画目標の指標)	0.421 (1.00)	0.369 (0.88)	0.356 (0.85)	0.375 (0.89)	0.378 (0.90)	0.379 (0.90)	0.407 (0.97)	0.436 (1.04)	0.421 (1.00)	0.36 (0.86)	0.34 程度 (0.80)

<参考>火力発電に係るエネルギー原単位等の実績(電気事業連合会10社)

実績値	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	2010年度	
										見通し	目標
エネルギー消費量 (万 kl) *1	8,850	8,688	8,659	9,066	9,161	8,735	9,438	9,851	9,763	—	—
エネルギー原単位 (l/kWh) *2	0.227	0.221	0.220	0.217	0.216	0.215	0.214	0.214	0.216	—	—

*1: エネルギー消費量: 火力発電に伴う化石燃料の消費量に相当するエネルギー量を重油換算。
(出典: 電力需給の概要(経済産業省資源エネルギー庁電力・ガス事業部編))

*2: エネルギー原単位: エネルギー消費量を火力発電電力量で除すことにより、火力発電電力量1kWhあたりのエネルギー消費量を示した。重油換算消費率とも言う。(出典: 同上)

*3: 排出原単位の()の数値は、1990年度を1とした時の各年度の指数。

(7) 温室効果ガス抑制対策や排出量の算定方法などについての2003年度からの主要な変更点及びその理由(バウンダリー調整など)

○該当なし

(8) 温室効果ガス排出量の公表に向けた取組

【企業の環境報告書等における温室効果ガス公表状況(2004年度)】

企業名	温室効果ガス(t-CO ₂ 換算)*1
北海道電力(株)	1,590万 t-CO ₂
東北電力(株)	3,390万 t-CO ₂
東京電力(株)	10,920万 t-CO ₂
中部電力(株)	5,705万 t-CO ₂
北陸電力(株)	1,172万 t-CO ₂
関西電力(株)	5,159万 t-CO ₂
中国電力(株)	3,934万 t-CO ₂
四国電力(株)	979万 t-CO ₂
九州電力(株)	2,660万 t-CO ₂
沖縄電力(株)	675万 t-CO ₂
電源開発(株)	4,222万 t-CO ₂

*1 なお、全温室効果ガス(6ガス)の内、CO₂は99%以上でありCO₂のみを記載。電源開発(株)の排出量については、卸電力購入先の電力会社においても計上されている。

Ⅱ. 重点的にフォローアップする項目

<目標に関する事項>

(1) 目標達成の蓋然性

【指標選択の理由等】

電気の使用に伴うCO₂排出量は、お客さまの使用電力量と使用端CO₂排出原単位を掛け合わせて算出できる。このうちお客さまの使用電力量は、天候やお客さまの電気の使用事情といった電気事業者の努力が及ばない諸状況により増減することから、電気事業者としては、自らの努力が反映可能な原単位目標を採用している。

【2010年度における目標達成の蓋然性】

○平成17年度（2005年度）供給計画をベースに試算した2010年度の使用端CO₂排出原単位の見通しは0.36kg-CO₂/kWhで、1990年度比の削減率は約15%程度となり、20%低減という目標に対して未達となっている。

従って、今後も上記Ⅰ.(3)に示した従来の対策を着実に進めるとともに、更なる実効性の向上を図るため以下の対策を強化し目標達成に向け最大限取り組んでいく。

- ・ 安全確保と信頼回復を前提とした原子力発電の一層の推進
- ・ 火力発電熱効率のさらなる向上と火力電源運用方法の検討
- ・ 京都メカニズム等の活用に向けた取り組み

○電気事業としては、発電の際にCO₂を排出しない原子力の重要性は高く、今後とも我が国における地球温暖化対策の中心的な役割を果たすものと考えている。

従って、電気事業としては、原子力に対する信頼性の回復に全力で取り組むとともに、引き続き原子力の推進を経営上の最重要課題のひとつとして位置付け、国との連携のもと、安全性の確保を前提に地元のみならず自治体・国民の方々のご理解を得つつ、原子力立地推進、設備利用率の向上、原子燃料サイクルの確立および円滑な推進に最大限の努力を傾注していく。

設備利用率の向上については、定格熱出力一定運転の導入拡大（既に全国9割の原子力発電所に導入済）に努めるとともに、関係機関などの理解を得つつ諸外国で既に積極的に取り入れられている状態監視保全、オンラインメンテナンス、柔軟な運転サイクル、定格出力の増加などの高度利用を目指して、保守管理技術や検査技術および安全評価技術の高度化などに取り組み、より一層の向上に取り組んでいく。

○火力発電の熱効率向上は直接CO₂排出原単位の低減に寄与するものであり、LNGコンバインドサイクル発電等高効率設備の導入拡大について、検討を進めるとともに、燃焼温度の向上や石炭ガス化複合発電の技術開発にも取り組み、さらなる高効率化を図っていく。

また、燃料調達や設備運用面の制約、エネルギーセキュリティの確保を踏まえつつ、環境特性に配慮した火力電源の運用方法について、検討を進めていく。

○京都メカニズム等の活用については、電気事業は共同実施（JI）・クリーン開発メカニズム（CDM）を目指したバイオマス発電、熱効率改善事業および植林事業など、CO₂削減に資する事業を海外で展開するとともに、世界銀行の炭素基金等へ出資するなど、温暖化対策のプロジェクトに積極的に取り組んでいる。

また、「国際協力銀行」「日本政策投資銀行」と多くの企業が共同で設立した「日本温暖化ガス削減基金（JGRF）」についても、電気事業は自主行動計画目標達成の蓋然性を高める手段の一つとして、全電力一体となって出資している。

【目標達成が困難な場合の対応】

対応方法	対応の具体的内容
「京都メカニズムを含めて対応する」	<ul style="list-style-type: none"> ・ 京都メカニズム等を活用した事業等を推進するとともに、国内外における詳細制度設計の動向把握を行いながら目標達成のために活用することとし、その方策を検討する。 ・ 京都メカニズム等の取り組みを通じたCO₂削減の貢献量は、国連やホスト国の承認状況などが影響するものの、2010年までに1,500万t-CO₂程度の見通し。

＜電気事業者による海外でのCO₂削減・吸収プロジェクト等の例＞

件名	概要	開始時期等
ブータン王国における小規模水力発電 CDM プロジェクト	小規模水力発電所を建設し未電化地域の電化を進める国連 CDM 理事会承認の CDM プロジェクト	2003.6～
チリにおける燃料転換プロジェクト	食品製造工場において、燃料を石炭および石油燃料から天然ガスに転換する国連CDM理事会承認のCDMプロジェクト	2003.12～
タイにおける ATB 籾殻発電事業	廃棄・焼却処分されている籾殻を発電用燃料として有効活用する日本政府承認の CDM プロジェクト	2003.12～
タイにおけるゴム木廃材発電計画	ゴム木廃材をバイオマス発電用燃料として有効活用する日本政府承認の CDM プロジェクト	2004.3～
チリにおける養豚場からのメタン回収事業	最新式し尿処理設備により大気中に放出していたメタンを回収、燃焼する日本政府承認の CDM プロジェクト	2004.1～
ホンジュラスにおけるサトウキビ残渣を利用した発電事業	製糖過程で発生するサトウキビ残渣(バガス)を発電用燃料に利用するバイオマス発電プロジェクト	2005.2～
オーストラリアでの植林事業	世界の森林資源の保全、大気中のCO ₂ 固定等を目的とした植林事業を実施	— (複数実施)
各種炭素基金への参加	<p>世界銀行等が途上国等における温室効果ガス削減プロジェクトへの投融資を目的に設置・運営する炭素基金に出資</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 日本温暖化ガス削減基金(JGRF) ・ 世界銀行炭素基金(PCF) ・ 世界銀行コミュニティー開発炭素基金(CDCF) ・ 世界銀行バイオ炭素基金(BioCF) ・ 東欧諸国における省エネルギー事業に対する投資基金(EEERF) ・ 温室効果ガス排出権共同購入プール(GG-CAP) ・ グローバル・アジア・クリーンエナジーサービスファンド(FEGACE) 	<p>JGRF: 2004.12～</p> <p>PCF: 2000.4～</p> <p>CDCF: 2003.7～</p> <p>BioCF: 2004.6～</p> <p>EEERF: 2000.1～</p> <p>GG-CAP 2005.2～</p> <p>FEGACE 2004.5～</p>

(2) 目標変更の妥当性

目標変更の予定なし

<業種の努力評価に関する事項>

(1) エネルギー原単位の変化

【エネルギー原単位選択の理由】

○エネルギー原単位については参考であるものの、火力発電に伴う化石燃料の消費量に相当するエネルギー量(重油換算)を、火力発電による発電電力量で除すことで表した重油換算熱消費率を指標として選択している。この指標は、高効率火力設備の導入など効率向上の取り組みを反映するものである。

【エネルギー原単位の経年変化要因の説明】

○LNGコンバインドサイクル発電のガスタービン燃焼温度の向上、ボイラー・タービンの蒸気条件の高温・高圧化等による更なる高効率化、熱効率管理による効率維持などを図ってきた結果、エネルギー原単位は、火力設備の利用率の影響を受けるものの、1990年度以降、概ね低下(向上)してきている。

【取組についての自己評価】

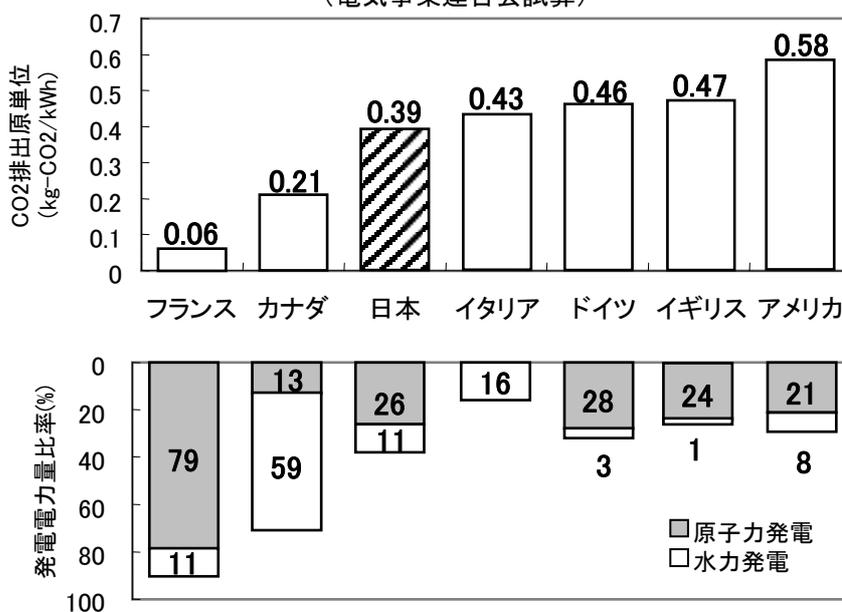
○上記の取り組みによるエネルギー原単位の向上に努めてきた結果、2004年度のエネルギー原単位は1990年度比で5%向上している。また、石炭ガス化複合発電の技術開発にも取り組み、さらなる高効率化を図っていく。

(2) 国際比較

○日本の発電電力量当たりのCO₂排出原単位は、水力発電比率の高いカナダと原子力比率の高いフランスには及ばないものの、他の欧米主要国との比較では低い水準にある。これは、日本の電気事業が、原子力を中心とした電源ベストミックスや火力発電の効率等を追求してきた結果と言える。

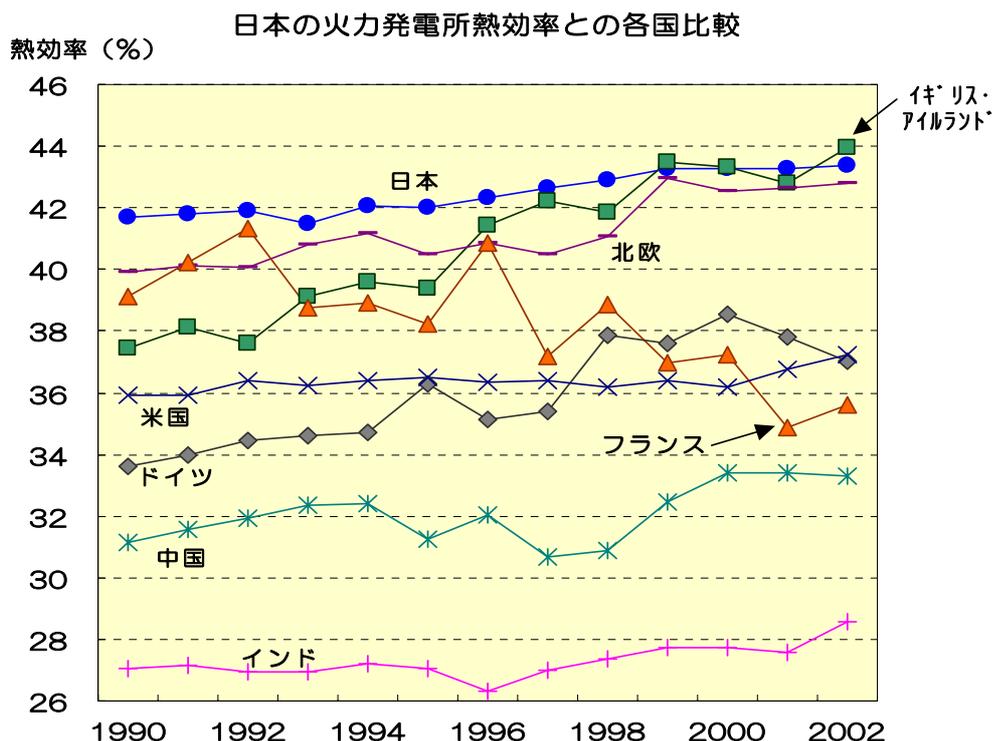
CO₂排出原単位(発電端)の各国比較

(電気事業連合会試算)



- * 2003年度の値
- * 出典: Energy Balances of OECD Countries 2002-2003
- * 日本については電気事業連合会調べ

○また、火力発電所の分野においても、発電所の熱効率は世界のトップレベルの水準にある。



* 熱効率は石炭、石油、ガスの熱効率を加重平均した発電端熱効率(低位発熱量基準)
 * 外国では低位発熱量基準が一般的であり、日本のデータ(高位発熱量基準)を低位発熱量基準に換算。
 なお、低位発熱量基準は高位発熱量基準よりも5~10%程度高い値となる。自家発電等は対象外
 出典: UPDATED COMPARISON OF POWER EFFICIENCY ON GRID LEVEL(2005年)(ECOFYS社)

<CO₂排出量・排出原単位に関する事項>

(3) CO₂排出量及び分析

① 2004年度の1990年度(基準年度)比、二酸化炭素排出量の増減に関する評価

○CO₂排出量の増減要因は、①事業者の省エネ努力分、②購入電力原単位の改善分、③燃料転換等による改善分、④生産変動分に大別されているが、電気事業では「事業者の省エネ努力分」＝「電力原単位の改善分」＝「燃料転換等による改善分」となるため、ここでは「生産変動分(電気の需要面)」と「CO₂原単位の改善分(電気の供給面)」により分析した。

○2004年度のCO₂排出量は3.64億t-CO₂で、1990年度との比較では31%の増加となった。これは2004年度のお客さまの使用電力量が約8,650億kWhとなり、1990年度(6,590億kWh)との比較では、31%(年平均1.9%)増加した結果、生産変動分については0.87億t-CO₂の増加となっている。

○2004年度のCO₂排出原単位は0.421kg-CO₂で、1990年度と同じになっており、CO₂排出原単位の改善分は0となっている。これは長期停止していた一部の原子力が順次運転を再開し、設備利用率は前年度から向上(59.7%⇒68.9%)したものの(※なお、過去最高は1998年度の84.2%)、2004年度の発電電力量に占める原子力発電の割合は29.1%で、1990年度と同程度の水準にあるためである。

	億 t-CO ₂	対 90 年度 (%)
CO ₂ 排出量 (1990年度)	2.77	—
CO ₂ 排出量 (2004年度)	3.64	31%増
CO ₂ 排出量の増減	0.87	31%増
CO ₂ 原単位の改善分	0.00	0%
生産変動分	0.87	31%増

②1997年度から2004年度迄の各年度の二酸化炭素排出量の増減に関する評価

【二酸化炭素排出量の増減量】

<実績>

単位：億 t-CO₂

年度 要 因	97→98	98→99	99→00	00→01	01→02	02→03	03→04
CO ₂ 原単位の改善分	-0.1 (-3%)	0.15 (6%)	0.02 (1%)	0.01 (0%)	0.23 (8%)	0.24 (7%)	-0.13 (-4%)
生産変動分	0.03 (1%)	0.07 (2%)	0.08 (2%)	-0.06 (-2%)	0.07 (2%)	-0.03 (-1%)	0.14 (4%)
合 計	-0.07 (-2%)	0.22 (8%)	0.1 (3%)	-0.05 (-2%)	0.3 (10%)	0.21 (6%)	0.01 (0%)
CO ₂ 排出量変化	2.92 →2.85	2.85 →3.07	3.07 →3.17	3.17 →3.12	3.12 →3.42	3.42 →3.63	3.63 →3.64

(%)は削減率を示す

【評 価】

<2001年度までの評価（原子力の長期停止前）>

○CO₂原単位の改善分のCO₂排出量は1998年度に低下したものの、1999年度～2001年度の間は増加している。これは、「石油代替エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律」の下、エネルギーのベストミックスやエネルギーセキュリティの確保を図ってきた結果によるものである。石炭火力については、新增設により、総発電電力量に占める石炭火力の発電電力量の割合が、1990年度の9.7%から2001年度には20%程度に増加し安定供給の向上に貢献している。一方、原子力についても、立地推進や利用率向上に努めた結果、総発電電力量に占める原子力の発電電力量の割合は1990年度の27.3%から1998年度には36.8%まで増加した。その後、原子力の長期停止前の2001年度までは34%程度の水準となっており、これらの結果、1999年度～2001年度の間、CO₂排出原単位起因のCO₂排出量は増加する傾向となった。

<2002年度以降の評価（原子力の長期停止以降）>

○2002年度以降のCO₂原単位の改善分については、一部の原子力の長期停止の影響により増加する結果となった。

単位：億 t-CO₂

年度 要 因	2001	2002	2003	2004
CO ₂ 排出量実績	3.12	3.42	3.63	3.64
原子力の停止がない場合	—	3.14	3.03	3.29
影響量	—	▲0.28	▲0.6	▲0.35
原子力利用率	80.5%	73.4%	59.7%	68.9%

○2004年度は、長期停止していた一部の原子力発電所が順次運転を再開したものの、設備利用率は68.9%と長期停止前の水準への回復途上にある。このような状況は自主行動計画上特異な事象であるため、この長期停止がなかったと仮定した場合のCO₂排出原単位を試算した。

仮に原子力発電所が長期停止の影響を受けていない設備利用率計画値(84.1%)*で2004年度に運転した場合、原子力の発電電力量が約570億kWh増加することとなり、CO₂排出量は0.35億t-CO₂削減されて3.29億t-CO₂程度と試算される。CO₂排出原単位は0.380kg-CO₂/kWhと試算され、実績値に比べ0.041kg-CO₂/kWh減少したと推定される。

○2004年度の影響量0.35億t-CO₂は、原子力の利用率が2003年度より増加したため2003年度の影響量0.6億t-CO₂よりは減少している。なお、0.35億t-CO₂は京都議定書の規定による基準年の総排出量の2.8%に相当する。

*平成14年度(2002年度)供給計画における平成14年度(2002年度)設備利用率計画値

(4) CO₂排出原単位の変化

【CO₂排出原単位の増減量】

単位：kg-CO₂/kWh

	01→02	02→03	03→04	90→04
CO ₂ 原単位の改善分	0.028 (7%)	0.029 (7%)	-0.015 (-3%)	0 (0%)

(%)は増減率を表す

【評 価】

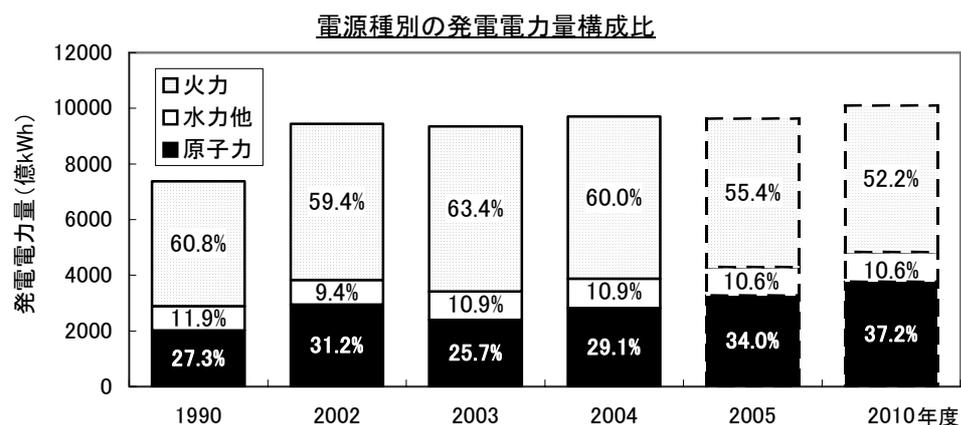
○2004年度の使用端CO₂排出原単位は0.421kg-CO₂/kWhとなり、2003年度のCO₂排出原単位0.436kg-CO₂/kWhより0.015kg-CO₂/kWhの減少となっている。

○電気事業は、これまで火力発電所の効率向上や原子力発電所の設備利用率向上等に取り組んできたが、2002年度以降は一部の原子力の長期停止の影響を受けている。2002年度、2003年度は一部の原子力発電所の長期停止がそれぞれ半年程度、1年間に及んだため、CO₂排出原単位もそれぞれ0.028kg-CO₂/kWh、0.029kg-CO₂/kWhと増加したが、2004年度は順次運転を再開したため0.015kg-CO₂/kWh減少する結果となった。

○このように原子力発電の運転状況がCO₂排出原単位改善に与える影響は大きく、電気事業全体の原子力発電電力量は、2003年度に2,400億kWhに低下したものの2004年度には2824億kWhに回復している。設備利用率についても、2003年度は59.7%に低下したが、2004年度は68.9%までに回復している。(なお、過去最高は1998年度の84.2%)。

その結果、下図に示すように2004年度の発電電力量に占める原子力の比率は29.1%と、2003年度より3.4%増加し、これに伴い総発電電力量に占める火力発電の比率は3.4%減少している。このため、火力発電に用いる化石燃料の消費量が減少し、CO₂排出量および原単位も減少したものである。

年度	1990	2001	2002	2003	2004
原子力発電電力量(億kWh)	2,014	3,198	2,949	2,400	2,824
原子力設備利用率(%)	72.7%	80.5%	73.4%	59.7%	68.9%



＜民生・運輸部門への貢献＞

(5) 業務部門（オフィスビル等）の省エネ

業務部門（オフィスビル等）における省エネ目標	各社目標（参考） オフィス電気使用量を前年度実績1%削減 2005年度オフィス電気使用量を2000年度比で15%削減 2010年度オフィス電気使用量を2001年度比で10%削減 2010年度オフィス電気使用量を2003年度比で5%削減	
取り組み内容	取り組み実績	備考
「チーム・マイナス6%」への参加	電事連関係 全12社で参加	
空調の効率運転（室温の適正管理、使用時間の短縮等）	995箇所の事務所で実施	
昼休み、時間外等の消灯徹底	1,002箇所の事務所で実施	
階段使用の励行によるエレベーター使用削減	598箇所の事務所で実施	エレベーター設置事務所のみを対象
OA機器、照明器具等の省エネ機器への変更や不使用時等の電源断	995箇所の事務所で実施	

(6) 民生部門への貢献

CO ₂ 排出量削減効果のある製品等	取り組み実績	備考
高効率給湯器エコキュートの普及（2004年度末：累積普及台数25万台）	約20万t-CO ₂ の削減実現	ガス給湯器・石油給湯器・電気温水器の普及比率を過去の出荷データから推定し、1台当たりの削減効果を加重平均にて計算。CO ₂ 冷媒ヒートポンプ給湯器の年間COPを4.0として算出。
環境家計簿の実施	参加延べ人数約1万3千人以上	電気やガスの使用量を入力することにより、排出されるCO ₂ 量をお知らせし、省エネ意識、温暖化防止意識を啓発。
省エネ宣言の実施	宣言延べ人数約13万人以上	家庭で取り組む温暖化防止行動をホームページやFAXにてお知らせ（宣言）頂く。参加人数に応じて小学校などに苗木を寄贈。またホームページやパンフレットで身近にできる省エネ活動として紹介
環境エネルギー教育	参加延べ人数27万人以上	効率的な電気利用の教室などを行い、省エネを啓発
お客さまへの省エネコンサルティング	参加延べ人数45万人以上	実際にお客さま宅に訪問し、電気機器のアンペア測定や契約・省エネアドバイスを実施
省エネ提案の展示会の開催	参加延べ人数30万人以上	冷蔵庫やエアコンの上手な使い方、テレビの待機電力などを紹介し、省エネ情報を提供
ホームページでの啓発活動		エアコンや洗濯機等、家電製品の省エネアイデアの提供や省エネ度チェックなどを設置し、ホームページを活用した省エネに関する情報を提供
全戸配布広報誌等での環境・省エネ情報の提供		省エネ啓発PR冊子、環境レポートなどで省エネ情報を提供
省エネに繋がる家電製品の利用方法紹介		家電機器の上手な使い方や選び方などの省エネ情報をテレビ・ラジオのCM放送で紹介
検針票での省エネ啓発		電気の検針票に前年同月実績を記載し、省エネを啓発

* 把握できている数のみ記載

(7)運輸部門への貢献

運輸部門における省エネ目標	各社目標（参考） 低公害車両の導入率25%以上（2006年度） 低公害車両の導入率約260台または80%以上（20013年度） 低公害車両の導入率30%以上（2007年度）、40%以上（2010年度） 低公害車両の導入率42%（2010年度）、100%（2010年度） 低公害車両の導入率80%（2010年度）、90%以上（2010年度） 低公害車両の導入率25%以上（2005年度）、60%以上（2009年度） 2005年度社用車燃費を2000年度比で20%改善 2010年度社用車燃費を10km/l程度 2010年度社用車燃費を2001年度比で10%向上	
	取り組み内容	取り組み実績
低公害低燃費型車両の導入	約9, 100台導入	
低燃費運転の励行	1, 048箇所の事務所で実施	
効率的な車両運行（事前の運転経路確認、乗り合いの実施）	1, 009箇所の事務所で実施	

(8) 民生・運輸部門のCO₂排出削減に繋がる個別企業の取り組み

取り組み内容	取り組み実績	備考
新設事務所ビルにおける各種省エネ対策の実施（高効率ヒートポンプ、蓄熱空調、BEMSの導入等）	未対策ケースと比較しエネルギー消費30%減	
地域冷暖房における大気熱と建物排熱を活用するヒートポンプ、蓄熱システムの導入	CO ₂ 排出原単位を60%削減	
ホテル空調に高効率ヒートポンプを導入	年間1,500t-CO ₂ 削減	
高効率ヒートポンプ・蓄熱システムの導入	CO ₂ 排出量32%減	
グループ会社全体の共同配送を実施し物流効率化	トラック台数2割削減の見込み	
石炭センターの集約化や石炭輸送船の大型化による物流効率化	年間5,600t-CO ₂ 削減	
リユースカップ導入支援	延べ利用回数：234,400回	横浜国際総合競技場、都内ライブハウス10店舗で実施。約16t-CO ₂ の削減
カーシェアリング事業への協力	半年で約6t-CO ₂ の削減	

<リサイクルに関する事項>

(9)リサイクルによるCO₂排出量増加状況

○該当なし

<その他>

(10) 取組等のPR

取り組み内容	取り組み実績
地域での植林活動や苗木の配布	延べ本数約43万本以上
火力発電所における石炭・木質バイオマスの混焼	

* 把握できている数のみ記載。

(11) その他、省エネ・CO₂排出削減のための取組

○長期的視点に立った地球温暖化問題への対応

地球温暖化問題への対応は、長期的な視点とグローバルな取り組みが欠かせず、電気事業としては、2010年以降も引き続き、地球温暖化の防止と持続可能な社会の構築に向けて最大限努力することが企業としての社会的責任であると考えている。

このため、将来的には全ての国が参加して行動できる枠組みの下で、電気事業としての特性を生かした以下の4つの取り組みを中心に、積極的な対応を進めていきたいと考えている。

- ・原子力の推進と有効利用
- ・革新的技術開発
- ・積極的な海外支援
- ・家庭、業務部門への積極的貢献

○ESCO事業への取組

工場やビルの省エネに関するコンサルなどを行うESCO事業へも積極的に取り組んでいる。

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1月20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		自主行動計画参加規模	
企業数	21社	団体加盟企業数	17社	計画参加企業数	16社 (石油精製部門)
市場規模	売上高 217,245億円	団体企業売上規模	売上高 208,731億円	参加企業売上規模	売上高 134,773億円

※17社のうち、石油精製業（製造部門（製油所）を所有している企業）を行っている企業は16社。

(2) 業界の自主行動計画における目標

① 目標と当該業種に占めるカバー率

【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

（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

（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

※運輸部門、民生・業務部門のフォローアップについては第Ⅱ章にまとめて記載した

【カバー率】

石油精製部門の100%（ただし潤滑油製造専門者を除く）。2004年度現在、16社が参加。

② 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しているため、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。
- ・原単位としては「製油所エネルギー消費原単位」（エネルギー消費量／換算通油量）を用いた。生産量（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、生産量（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難しい。そこで、生産量（原油処理量）に代えて生産活動量として精製設備の複雑度を考慮した「換算通油量※」を使用した「製油所エネルギー消費原単位」を目標指標に採用した。

※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）」より換算通油量を求め、積算したもの。省エネルギー法の定期報告書にも採用されている。

- ・目標数値は、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年比10%改善とした。

(3) 目標を達成するために2004年度に実施した対策と省エネ効果

①製油所の省エネ対策

- ・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(加熱炉、スチーム系、電気等)に大別され、その方法は制御技術や最適化技術の進歩による運転管理の高度化、装置間の相互熱利用、廃熱・その他の廃エネルギー回収設備の増設、高効率の装置・触媒の採用等に類型できる。
- ・この他、多数の製油所が、隣接する工場群の一体運営を目指した「コンビナート・ルネッサンス」(※)プロジェクトへ参加し、直接的な省エネルギー対策に限らず、原料融通、副生成物の利用や生産管理面も含めた効率化を図り、各プロジェクト全体としてのエネルギー消費削減に繋がった。

※2010年で90年比320万トンのCO₂削減効果(京都議定書達成計画における削減見込量)

②省エネ効果(2004年度分)

- ・年間226千KL(原油換算)(内訳: 精製設備177千KL 用役設備49千KL)

③投資額(2004年度分)

- ・上記省エネ効果226千KLのうち、138千KLに対する投資額は79億円であった。
(内訳) 精製設備 98千KL(投資額 54億円)
用役設備 40千KL(投資額 25億円)

(4) 今後実施予定の対策

引き続きこれまでの取り組みと同様の対策を推進する。

(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 ^{注2}	26.15	24.09	24.16	23.69	23.37	23.53

実績値	1990年度	2002年度	2003年度	2004年度	2010年度	
					見通し ^{注3}	目標
生産活動量 (換算通油量)[百万kl]	1263	1854	1888	1898	1846	1846
エネルギー消費量 [原油換算万kl]	1287	1650	1675	1669	1625	1693
製油所エネルギー 消費原単位 ^{注1}	10.19 (1.00)	8.90 (0.87)	8.87 (0.87)	8.80 (0.86)	8.80 (0.86)	9.17 (0.90)
CO ₂ 排出量 [万ton-CO ₂]	3303	4340	4385	4354	4223	
CO ₂ 排出原単位 ^{注2}	26.15	23.41	23.23	22.94	22.88	

注1) 単位: 原油換算千kl/生産活動量kl、()の数値は、1990年度を1とした時の指数

注2) 単位: kg-CO₂/生産活動量kl

3) 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（2004 年 3 月）における最新の石油製品需要見通し（ただし同見通し最終年度の 2009 年度の数値）及び現状の製品性状を前提として生産活動量である換算通油量は 1846 百万 kl になると予測し、その上で製油所エネルギー原単位は 2004 年度並み(90 年度比-14%)に維持されると仮定した場合の数値。

(6) 温室効果ガス抑制対策や排出量の算定方法などについての 2003 年度からの主要な変更点及びその理由（バウンダリー調整など）

該当無し

(7) 温室効果ガス排出量の公表に向けた取組

【企業の環境報告書等における温室効果ガス公表状況】

企業名	エネルギー起源温室効果ガス 2004年度 (t-CO ₂ 換 算)	備 考 (対象)
出光興産(株)	900万 t-CO ₂	製造・輸送 (石化部門を含む)
東燃ゼネラル石油グループ	744万 t-CO ₂	※2003年度 (グループ計/極東石油を 除く) 製油所 (一部石化部門を含む)
富士石油(株)	125万 t-CO ₂	※2003年度 製油所
コスモ石油(株)	472万 t-CO ₂	製油所
昭和シェル石油グループ	684万 t-CO ₂	(グループ計) 原油輸送、 精製、製造 物流・販売
新日本石油グループ	1,537万 t-CO ₂	(グループ計) 探鉱・開発 輸送、備蓄、 精製生産、物流販売
ジャパンエナジーグループ	436万 t-CO ₂	(グループ計) 製油所

注) 上記公表企業の排出量については、以下の点に留意することが必要である。

- ①企業・グループ毎にバウンダリーが異なっている。
- ②企業・グループの規模（生産規模、設備構成）も各々異なる。

II. 重点的にフォローアップする項目

<目標に関する事項>

(1) 目標達成の蓋然性

【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。
- ・2004年度の上記指標実績は対90年度13.6%改善となり現時点で目標レベル以下を達成。
- ・2010年度見通し※は、①更なる燃料油需要の軽質化の進展、②市場の要求や環境に配慮した製品品質の供給等により、精製設備の稼働増加によるエネルギー消費量の増加が予想されるものの、引き続き省エネ努力を継続することにより、目標の達成（製油所エネルギー消費原単位の対90年度10%以上の改善）は、可能と考えている。

※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（2004年3月）における最新の石油製品需要見通し（ただし同見通し最終年度の2009年度の数値）及び現状の製品性状を前提として生産活動量である換算通油量は1846百万klになると予測し、その上で製油所エネルギー原単位は2004年度並み（90年度比-14%）に維持されると仮定した場合の数値。

【目標達成が困難な場合の対応】

* 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、京都メカニズムの活用を含めて対応を検討する。

対応方法	対応の具体的内容
「京都メカニズムを含めて対応を検討する」	○クリーン開発メカニズム（CDM）への取組み ・石油採掘時の石油系ガスの回収、有効活用（ベトナム） ・埋立処分場でのメタン回収・燃焼事業（ブラジル）など ○国内外の炭素基金への参画 ・世界銀行の各種炭素基金 ・日本温暖化ガス削減基金など

(2) 目標変更の妥当性

目標変更は行っていない。

<業種の努力評価に関する事項>

(3) エネルギー原単位の変化

①製油所エネルギー消費原単位について

【エネルギー原単位選択の理由】

・石油精製業は「エネルギー転換部門」として、需要に応じ、石油製品の安定的な供給を行なっている。このため、生産量（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、生産量（原油処理量）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難しい。そこで、生産量（原油処理量）に代えて生産活動量として精製設備の複雑度を考慮した「製油所エネルギー消費原単位（エネルギー消費量／換算通油量）」を採用した。

【エネルギー原単位の経年変化要因の説明】

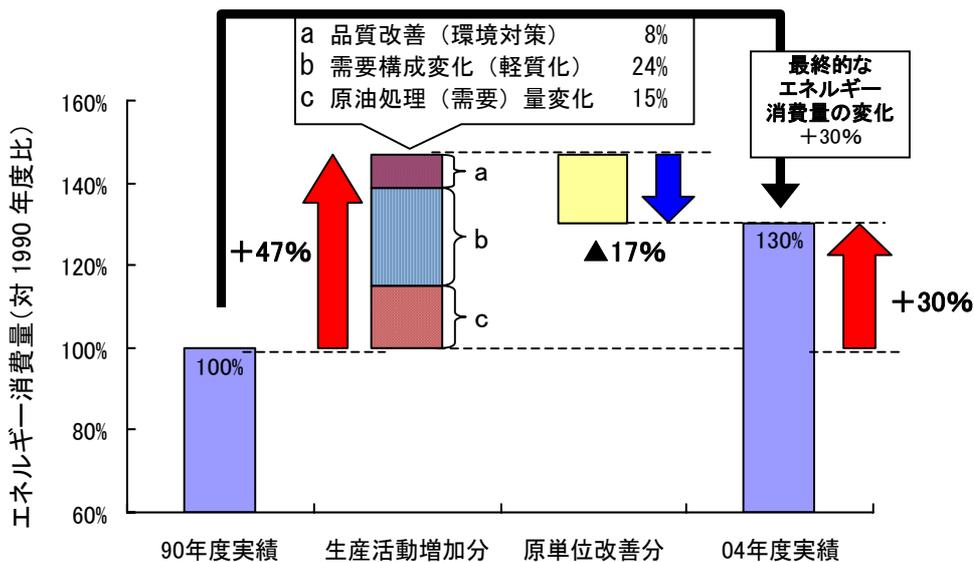
・製油所エネルギー消費原単位は①生産活動量と②エネルギー消費量の両要因により変化する。これら数値の2004年度実績値をみると、製品の安定供給・品質改善（環境対策）等に伴い生産活動量・エネルギー消費量とも1990年度より増加しているが、省エネ対策の推進等によりエネルギー消費量の増加幅を抑制した結果、製油所エネルギー消費原単位は対90年度比13.6%の改善となった。

②エネルギー消費量の増加要因

・1990年度から2004年度にかけてのエネルギー消費量の増加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まない場合の数値）

- a. 環境に配慮した品質への対応（低硫黄化等） 8%
- b. 需要構成の変化（需要の軽質化）への対応 24%
- c. 原油処理（需要）量増加への対応 15%

エネルギー消費量の変動要因

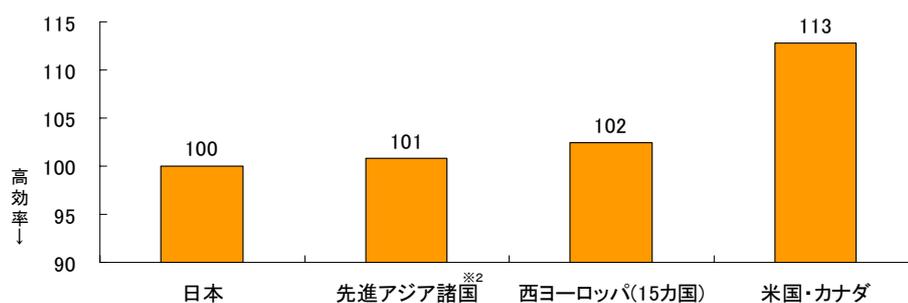


(4) 国際比較

日本の製油所のエネルギー消費効率^{※1}は欧米と比較して同等ないしは優位にある。

- ・Solomon Associates 社（米国のコンサルタント会社）による調査結果（2002 年実績）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た製油所エネルギー原単位と類似した性質を持つ、低い方が高効率）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。）^{※2} 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^{※1}の比較（2002年実績）



Solomon Associates 社の調査結果を基に作成

※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原単位と類似した性質を持つ

※2 韓国・シンガポール・マレーシア・タイ。中国を含まない。

<排出量算定に関する事項>

(5) 排出量算定方法及び要因分析

① 2004 年度の 1990 年度（基準年度）比、二酸化炭素排出量の増減に関する評価

- ・2004 年度の CO₂ 排出量は 4354 万 t-CO₂ で、1990 年度より 32%増加となった。
- ・原単位の改善（業界の努力）による CO₂ 排出量の削減効果（▲16%）に対し、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、並びに環境に配慮した品質への対応等を図った結果、生産活動量（換算通油量）が大幅に増加（+47%）したため、最終的な CO₂ 排出量が増加した。

1990 年度と 2004 年度の CO₂ 排出量要因分析結果

	万 t-CO ₂	対 90 年度 (%)
CO ₂ 排出量（1990 年度）	3303	—
CO ₂ 排出量（2004 年度）	4354	—
CO ₂ 排出量の増減	1051	+32%
CO ₂ 排出原単位の改善（事業者の努力分）	▲508	▲15%
購入電力原単位の影響	0	+0%
生産活動量拡大の影響	1559	+47%

※日本経団連環境自主行動計画における要因分析方法を使用

※四捨五入の関係で計算が一致しない部分がある

② 1997 年度から 2004 年度迄の各年度の二酸化炭素排出量の増減に関する評価

- ・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製品の構成（軽質化率）、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、低硫黄化を中心とした製品品質の改善(③)を図った結果、CO₂排出量は現在(2004年度)までほぼ横ばいで推移している。

1997年以降のCO₂排出量の推移と要因分析結果

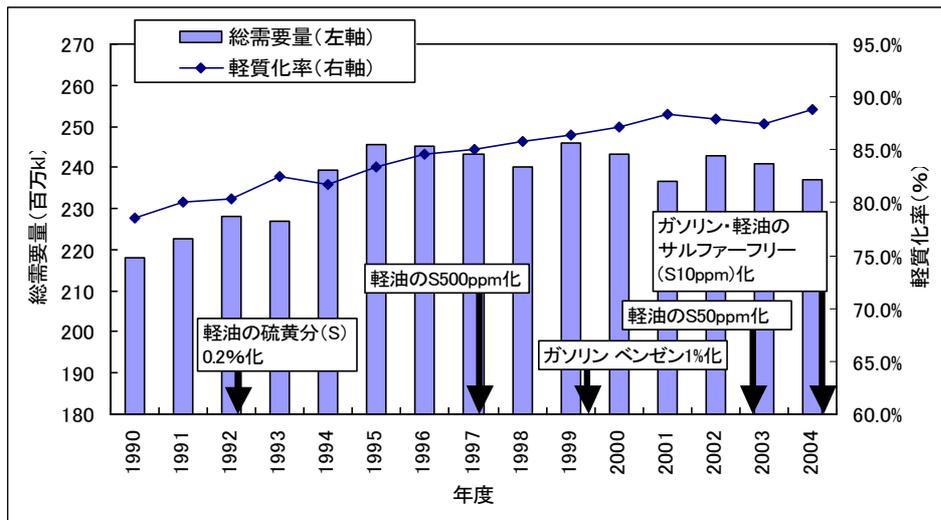
単位：万t-CO₂

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

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

燃料油の需要量、製品構成、品質改善の推移



注) 軽質化率 = (ガソリン～A重油の需要量総計) ÷ (燃料油総需要量)

(6) CO₂排出原単位の変化

- ・2004年度のCO₂排出原単位(CO₂排出量/換算通油量)は22.94t-CO₂/換算通油量千klで、1990年度に比べ12.3%の改善となった。
- ・なお、購入電力の排出係数の違いによるCO₂排出原単位への影響については、CO₂排出総量に占める購入電力からの排出量の比率が小さいことから、その影響は少ない(CO₂排出量に対する購入電力排出係数の影響分析結果(5)を参照)。

CO₂排出原単位の推移

単位：t-CO₂/換算通油量千kl

年度	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
CO ₂ 排出原単位	26.15	24.09	24.16	23.69	23.37	23.53	23.41	23.23	22.94

1990年度と2004年度のCO₂排出原単位の分析結果

	t-CO ₂ / 換算通油量 千kl
CO ₂ 排出係数(1990年度)	26.15
CO ₂ 排出係数(2004年度)	22.94
CO ₂ 排出原単位の増減	▲3.22
CO ₂ 排出原単位の改善(事業者の努力分)	▲3.43
購入電力原単位の影響	0.03
燃料転換等による変化	0.18

※四捨五入の関係で計算が一致しない部分がある

<民生・運輸部門への貢献>

(7) 業務部門(オフィスビル等)の省エネ

業務部門(オフィスビル等)における省エネ目標	業界としての統一的な目標は、特に設定していないが、各社において、電力の節約、社有車の使用燃料の削減、紙の使用量の削減、廃棄物の減量化などの省エネにつながる取り組みを行っている。	
	取り組み内容(事例)	取り組み実績
	オフィス電力の節約(2003年度比▲5%)	▲4%(2004年度実績)
	社有車燃料消費量の削減(2003年度比▲7%)	▲13%(2004年度実績)
	紙の使用量削減、廃棄物の削減	

(8) 民生部門への貢献

CO ₂ 排出量削減効果のある製品等	取り組み実績	備考
石油コージェネレーションシステムの普及	2004年度の コージェネ設備能力 379万kW 省エネ効果は 約106万KL/年 (90年度比)	石油システム「21世紀普及基本方針」を策定し普及促進活動を展開。2010年度の石油コージェネの普及目標500万Kw(90年度比140万KLの省エネ効果が期待)。その他、石油利用燃料電池や高効率KHP(業務用灯油エアコン)等の新しい石油システム開発の取り組みを推進。
低NO _x ボイラーの普及		2005年度に活動開始

(9) 運輸部門への貢献

【運輸部門における省エネ目標】

2010年度の石油製品の輸送に係る燃料消費量を9%削減(1990年度比)

【取り組み内容】

- ①内航タンカー、タンクローリーの燃料使用量の削減
 - ・2004年度燃料使用量140万KL(▲7.3%)
- 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・軽油の硫黄分10ppm以下のサルファーフリーとした。
 - ・サルファーフリー自動車燃料は、ガソリン車では新型エンジンとの組合せにより燃費が大幅に改善し、CO₂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、2010年における追加対策の中で「サルファーフリー燃料の導入効果」として2010年時点で120万トン-CO₂/年が見込まれている。)
 - ・ディーゼルシフト(ディーゼル乗用車の普及促進)
ディーゼル車は、ガソリン車より燃費が2~3割良く、ディーゼル乗用車を増やすことは温暖化対策には非常に有効で、欧州では新車販売に占めるディーゼル乗用車の比率が近年大幅に伸びている。サルファーフリー軽油がもたらす排ガス性能の大幅改善を契機に、燃費性能に優れるディーゼル乗用車の早期開発・普及がわが国においても進むことが望まれる。
- ③省燃費改善エンジンオイルの開発
 - ・エンジンオイルの品質改善、開発に取り組んでおり、2004年度導入されたものでは、従来のものに比べ、約2%の省燃費性が規定されている。

(10) 民生・運輸部門のCO₂排出削減に繋がる個別企業の取り組み

技術開発や新エネルギーへの取り組み

- ・定置型燃料電池の開発
- ・水素ステーションの設置(水素・燃料電池実証プロジェクト/経済産業省補助事業)
- ・石油残渣ガス化複合発電(IGCC)
- ・太陽光発電の設置
- ・風力発電の設置

<リサイクルに関する事項>

(11) リサイクルによるCO₂排出量増加状況

石油業界では、2010年度の製油所の廃棄物の最終処分量を1990年度の1/3に減少することを目標に、廃棄物の発生量の抑制、再使用、再資源化(3R)を積極的に推進している(最終処分量は削減目標を大幅に上回る実績を達成)。これらの対策に伴うCO₂排出量については把握していない。量的な影響については、殆ど考慮する必要のない程度のもものと推察される。

行っているリサイクル活動	CO ₂ 排出の増加量
<ul style="list-style-type: none">・ 汚泥や捕集ダスト及び保温屑のセメント原材料化を委託・ 廃材の分別化による路盤材料への転換等への活用を委託	<ul style="list-style-type: none">・ 定量的な把握は行っていない。・ リサイクル等が排出量に与える影響は殆どないものと推察。

<その他>

(12) 取組等のPR

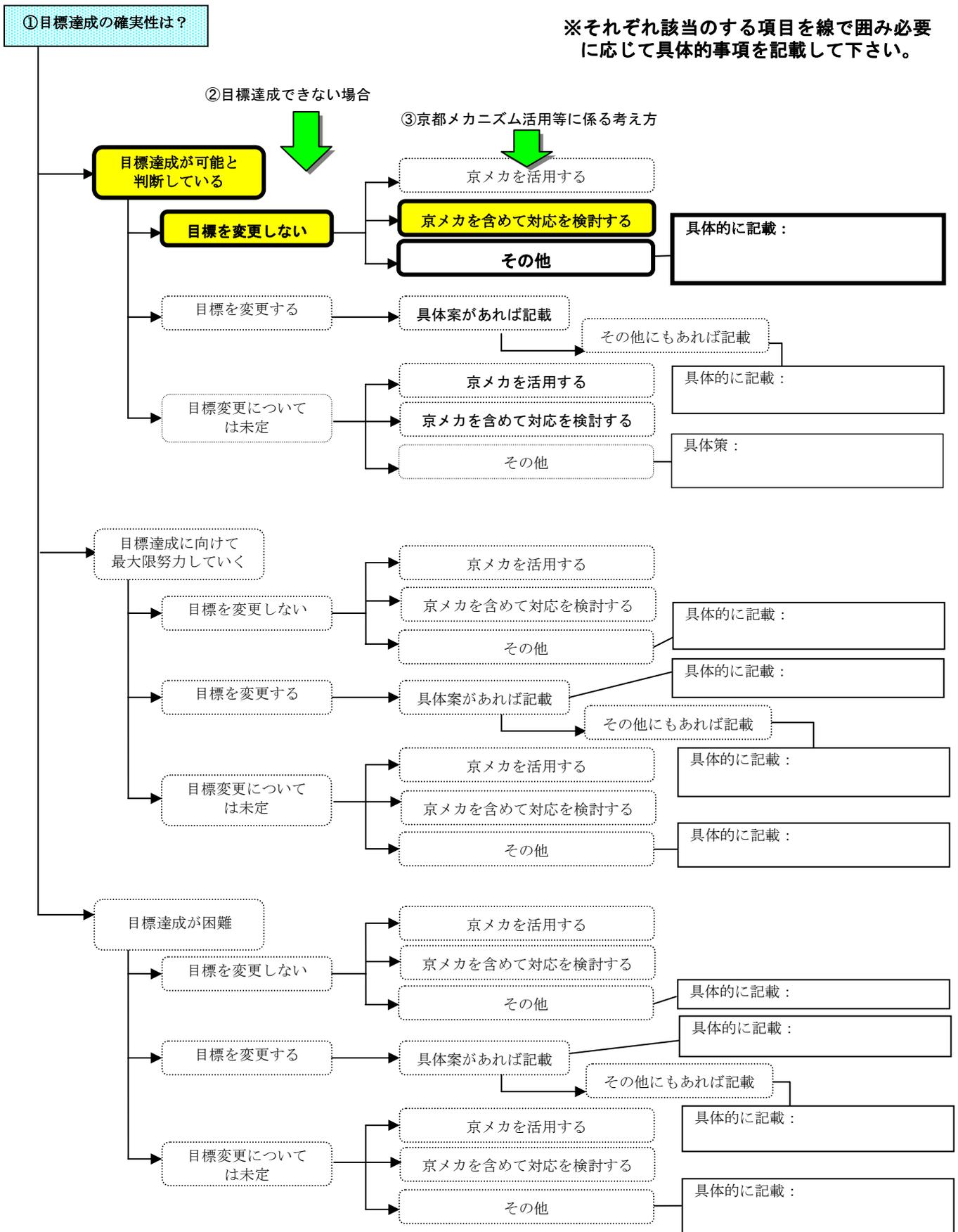
- 石油連盟として、以下の広報活動を実施している。
 - ・ 環境広告やパンフレットによる理解促進活動の推進
 - ・ パンフレット：「石油産業の地球化温暖化対策」
 - ・ ホームページによる情報発信 (<http://www.paj.gr.jp>)
自主行動計画フォローアップ結果についてもホームページ上で公開
 - ・ 環境問題をテーマとした展示会への出展・各社においてもCO₂削減に関して取り組んでおり、その結果を環境報告書、ホームページ上等で公開している会社もある。
- その他、会員企業において、国民運動に繋がる取組みを行っている。
 - ・ 森林保全活動
 - ・ 環境教育活動
 - ・ 里山保全活動
 - ・ クールビズの展開
 - ・ 「チーム・マイナス6%クラブ」への参加

(13) その他、省エネ・CO₂排出削減のための取組

- CO₂以外の温室効果ガス対策
 - ・ HFC、PFCの使用実績はない。
 - ・ SF₆は受電設備の遮断器で使用、開放の際にはクローズドな環境で回収されている。
 - ・ CH₄はタンクの浮屋根化等による排出抑制対策を行っている(0.02t/年(CO₂換算)排出)。
 - ・ N₂Oは製油FCC、ボイラー等の燃焼排ガス中から排出されるが、燃焼効率の向上等により極力排出量の抑制に努めている(15.7t/年(CO₂換算)排出)。

以上

自主行動計画の目標達成に向けた考え方



都市ガス事業における地球温暖化対策の取り組み

平成 18 年 1 月 20 日
社団法人 日本ガス協会

I. 都市ガス事業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		自主行動計画参加規模	
企業数	224社	団体加盟 企業数	224社	計画参加 企業数	224社
市場規模	ガス売上高 2兆3,367億円	団体企業 売上規模	ガス売上高 2兆3,367億円	参加企業 売上規模	ガス売上高 2兆3,367億円

注：企業数は 2004 年度末時点、売上高は 2004 年度実績

(2) 業界の自主行動計画における目標

① 目標と当該業種に占めるカバー率

* 目標*

都市ガス製造・供給工程において、ガス 1m³ 当りの CO₂ 排出原単位を 1990 年度 73g-CO₂/m³ から 2010 年度 23g-CO₂/m³ (約 3 分の 1) に低減し、CO₂ 排出量を 1990 年度の 116 万 t-CO₂ から 73 万 t-CO₂ に低減する。

※従来、「都市ガス製造・供給工程におけるガス 1m³ 当りの CO₂ 排出原単位を 2010 年度には 1990 年度実績の 1/3 程度に抑制することにより、CO₂ 排出量を 1990 年度の 116 万 t-CO₂ から 2010 年度には 73 万 t-CO₂ に低減する」としていたものを、CO₂ 排出原単位目標についてより明確にした。

* カバー率

全国の都市ガス事業者 (2005 年 3 月末で 224 事業者) 全て (100%)

② 上記指標採用の理由とその妥当性

業界努力を適切に評価できる CO₂ 排出原単位と、京都議定書や地球温暖化対策推進大綱等において CO₂ 排出量目標が採用されていることによる CO₂ 排出量の 2 つを目標とした。

値については、政府発表の長期エネルギー需給見通しをベースに、2010 年度の都市ガス製造供給量を 320 億 m³ と推定、この製造量と 2010 年度のガス製造体制予測 (全ての事業者が高カロリーガスを供給する) による製造効率 (99%) を勘案し、CO₂ 排出原単位を 23g-CO₂/m³、CO₂ 排出量を 73 万 t-CO₂ とした。

(3) 目標を達成するために実施した対策と省エネ効果

① 天然ガス等への原料転換による都市ガスの高カロリー化 (製造効率向上)

都市ガス業界は、IGF21 計画*に基づき、各事業者が製造供給する都市ガスの高カロリーガス (37.5MJ (=9,000kcal)/m³ 以上) 化を進めている。これはガス製造効率の観点において、都市ガスの原料が石炭 (製造効率 70%) や石油 (製造効率 85%~98%) から天然ガス (製造効率 99%以上) に転換することを意味する。

2004 年度は 21 事業者が高カロリー化を完了した。その結果、全国のガス販売量に

占める高カロリーガスのシェアは 1990 年度の 83%から 2004 年度は 98%に増加した。また事業者数では、全国 224 事業者の内、180 事業者が高カロリーガス化を完了もしくは一部完了している。

※IGF21 計画：1990 年 1 月に通商産業省資源エネルギー庁により提案された「INTEGRATED GAS FAMILY 21 計画」を受けて、日本ガス協会および日本ガス石油機器工業会が、2010 年を目途に、都市ガスのガスグループを、天然ガスを中心とした高カロリーガスグループ（13A、12A）へ統一することを目的に策定した計画

②都市ガス製造工場における各種省エネルギー策の推進

- a. LNG 冷熱発電や LNG の冷熱を利用したボイルオフガス（LNG タンク内の自然気化ガス）の再液化による圧縮動力の削減
- b. LNG 気化器・海水ポンプの高効率化、熱量調整用 LPG の海水による気化方式の採用、保温強化による蒸気ボイラーの負荷低減等各種省エネルギー対策の実施など

③1990 年度に対する省エネ効果

上記の省エネ対策により、都市ガス製造におけるエネルギー原単位（製造・供給した都市ガスの持つエネルギーに対する製造・供給のために使用したエネルギーの割合）は、1990 年度の 0.040[PJ/PJ]から 2004 年度 0.012[PJ/PJ]と 31%に低減されており、69%の省エネ効果があった。

④投資・効果実績

都市ガス事業において、地球温暖化防止対策に寄与する最大の取組は、天然ガス導入等による都市ガスの高カロリー化（製造効率向上）である。そこで、天然ガスの導入および利用促進を図る事を目的として「財団法人 天然ガス導入促進センター」が設立され、資金及び技術の支援が行われている。同センターにおける天然ガス導入に関わる支出実績を表 1 に示す。なお本実績には、国からの補助金を含む。

表 1 天然ガス導入促進センター 実績 (億円)

年 度	1999	2000	2001	2002	2003	2004
支出額	18.8	27.3	27.5	31.4	27.3	28.3

また表 2 に主要都市ガス事業者（都市ガス販売量の約 77%をカバー）における地球環境保全に関する投資と経済効果を、表 3 に具体的取組み事例を示す。表 2 の投資対象は、ガスコージェネレーション設備、地域冷暖房設備、燃料電池設備等である。なおこの投資額には、省エネ関連以外のオゾン層保護等についての取組み及び都市ガスの製造・供給以外のカテゴリーが含まれる。

表 2 省エネ関連投資と効果 (百万円)

年 度	2002	2003	2004
地球環境保全（省エネ他）に関する投資	670	714	642
省エネ設備稼働による経費削減額	947	1,126	1,142

(出典：各事業者 2005 年度環境報告書など)

表3 都市ガス事業者の取組み事例

項目	効果 (t-CO ₂ /年)
A 社冷熱発電稼働	21,000
コージェネレーションシステムの導入	1,600
ボイルオフガス処理の効率化	2,200
スチーム利用の効率化	1,200
B 社冷熱発電稼働	40,000
C 社冷熱発電稼働	4,500

(4) 今後実施予定の対策

①低カロリーガスを供給する事業者の高カロリーガスへの転換促進

高カロリーガス供給への転換を継続する。またこれから転換を実施する事業者の多くが中小事業者である事を鑑み、複数の事業者で行う共同化による転換等により、効率的な転換要員の確保、転換技術の習得を計っていく。

②省エネ対策に係る技術開発と冷熱利用の効率向上等の普及促進

(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

表4に排出実績及び見通しを示す。2010年度目標に対し、CO₂排出原単位・CO₂排出量とも順調に減少している。

表4 排出実績及び見通し

年度	1990	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2010年度	
	年度	年度	年度	年度	年度	年度	年度	年度	年度	目標	見通
都市ガス製造量 [億m ³ , 41.861MJ/m ³]	159	228	231	244	253	257	279	290	308	320	340
[PJ]	665	953	968	1,022	1,061	1,078	1,169	1,213	1,289	1,340	1,423
エネルギー消費量 [原油換算万k]	68	52	49	49	46	43	45	40	40	42	42
[PJ]	26	20	19	19	18	17	18	15	16	16	16
CO ₂ 排出量 [万t-CO ₂]	116 (1.00)	95 (0.81)	91 (0.78)	89 (0.76)	84 (0.72)	77 (0.66)	84 (0.72)	76 (0.65)	76 (0.66)	73 (0.63)	73 (0.63)
エネルギー原単位 [PJ/PJ]	0.040	0.021	0.020	0.019	0.017	0.015	0.015	0.013	0.012	0.012	0.011
CO ₂ 排出原単位 [g-CO ₂ /m ³]	73 (1.00)	42 (0.57)	39 (0.54)	37 (0.50)	33 (0.45)	30 (0.41)	30 (0.41)	26 (0.36)	25 (0.34)	23 (0.31)	22 (0.30)

注：CO₂排出量、CO₂排出原単位単位の（ ）内は1990年度を1とした時の値

表4の算定は、以下の考え方で行った。

- ①エネルギー消費量のうち「購入電力」分は、省エネルギー法に定められている需要端ベースのエネルギー換算係数（1990～2002年度・2010年度目標は10.25MJ/kWh、2003年度と2010年度見通しは9.83MJ/kWh）を用いて換算した。
- ②2010年度のCO₂排出量目標算定においては、「購入電力」に係るCO₂排出原単位として「1.0t-C/万kWh=3.67t-CO₂/万kWh」を用いた。これは目標策定時点において、同原単位に不確定要素があることを考慮し、想定したものである。なお値は、目標策定時点の全電源平均原単位（需要端）実績値を参考にして決めた。

③2010 年度見通しについては、2005 年 4 月の京都議定書目標達成計画における天然ガス導入促進による増加および省エネルギー対策促進による減少の 2 つの要因から、天然ガス需要はゆるやかに増加すると判断した。そこで京都議定書目標達成計画参考資料記載の経済成長率および販売供給計画から 2010 年度の都市ガス製造量を推定した(340 億 m³)。この推定値と 2010 年度におけるガス製造効率見通し(99%)より、CO₂ 排出原単位見通しを 22g-CO₂/m³、CO₂ 排出量見通しを 73 万 t-CO₂ とした。なお本推定において「購入電力」に関わる CO₂ 排出原単位としては、電気事業連合会 2010 年度目標値の需要端相当値である「0.92t-C/万 kWh=3.36t-CO₂/万 kWh」を用いた。(電力原単位改善分を見込む)

(6) 温室効果ガス抑制対策や排出量の算定方法などについての 2003 年度からの主要な変更点及びその理由 (バウンダリー調整など)

変更点なし

(7) 温室効果ガス排出量の公表に向けた取組

都市ガス事業者 (主な上場企業) の環境報告書等における温室効果ガス排出量の公表状況を表 5 に示す。

表 5 都市ガス事業者の温室効果ガス排出量公表状況

企業名	温室効果ガス排出量 [t-CO ₂]
東京ガス	487,140
大阪ガス	253,849
東邦ガス	94,077
西部ガス	28,000
北海道ガス	22,000
広島ガス	15,066
北陸ガス	4,050
静岡ガス	2,720
中部ガス	1,361

(出典：各事業者 2005 年度環境報告書など)

注：各事業者の排出量は、算定方法の違いや、グループ企業等の扱いなど、バウンダリーに違いがある。このため各事業者の排出量を単純に比較することはできない。また、経団連環境自主行動計画における公表数値とは一致しない場合がある。

II. 重点的にフォローアップする項目

<目標に関する事項>

(1) 目標達成の蓋然性

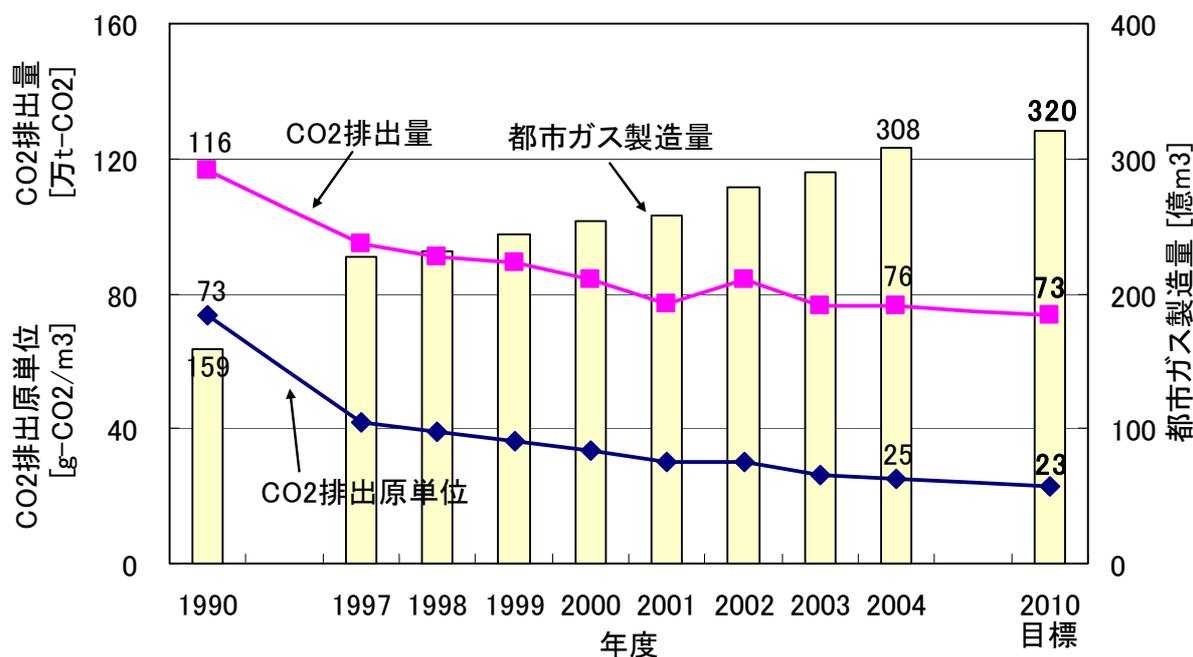


図1 都市ガスの製造量及びCO2排出原単位・CO2排出量の推移

図1に都市ガスの製造量及びCO2排出原単位・CO2排出量の実績を示す。天然ガスが環境適合性・供給安定性に優れていることや、ガス空調・ガスコージェネレーションの省エネ性等が評価され、製造量は大きく増加している。一方、供給する都市ガスの高カロリーガスへの転換や各事業者の製造効率向上への取り組み等により、CO2排出原単位・CO2排出量ともに2010年度目標に向かって順調に減少している。

なお目標達成の蓋然性を高めるため、製造効率の一層の向上を図っていく。また目標達成が困難と判断される場合は、京都メカニズムの活用（炭素基金への参加等）や植林事業等を含めて対応を検討する。

(2) 目標変更の妥当性

当業界は、以前より業界努力を適切に評価できるCO2排出原単位と、京都議定書や地球温暖化対策推進大綱等においてCO2排出量目標が採用されていることによるCO2排出量の2つを目標としている。

今回の報告より、自主行動計画における進捗状況・業界努力をより適切に評価することを目的として、CO2排出原単位の目標を明確化した。なお目標値の変更はない。

今後の長期エネルギー需給見通しや京都議定書目標達成計画に伴う追加施策の実施状況等により、天然ガス需要量の大幅な増大等が予測される場合は、目標の見直しを検討する。

＜業種の努力評価に関する事項＞

(3) エネルギー原単位の変化

エネルギー原単位は、「都市ガス製造・供給のために消費したエネルギー量[PJ]／製造・供給した都市ガスの持つエネルギー量[PJ]」と定義した。この値は、都市ガス単位数(m³)あたりの製造・供給に使用したエネルギー量、すなわち都市ガス製造効率を表している。

表 6. エネルギー原単位の推移

年度	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
エネルギー原単位 [PJ/PJ]	0.040	0.021	0.020	0.019	0.017	0.015	0.015	0.013	0.012

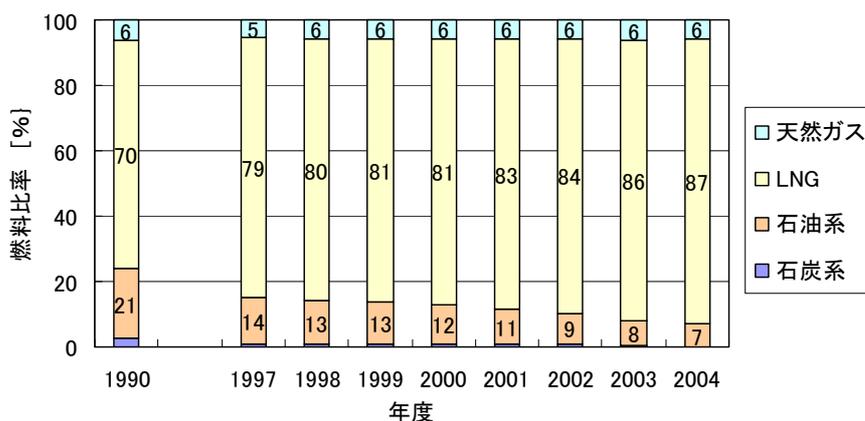


図 2. 都市ガスの原料構成推移

表 6 にエネルギー原単位の推移、図 2 に都市ガスの原料構成の推移を示す。1990 年度から 1997 年度にかけて大きく改善しているが、これはエネルギーを多く使う石油・石炭からの都市ガス製造が順次廃止され、より少ないエネルギー使用で都市ガス製造ができる LNG・天然ガスを原料とするプロセスへの転換が進んだためである。1997 年度以降については、緩やかな改善となっているが、これは都市ガス製造量の多い事業者の製造プロセス転換がほぼ終了し、中小規模の事業者のプロセス転換が進んでいる事及び各事業者が継続して省エネ努力を行っている事を示している。今後もこの傾向が継続する見込みである。

(4) 国際比較

日本の都市ガス原料は、LNG（液化天然ガス：天然ガスを-162℃まで冷却液化したものの）が 87% を占める。

LNG 基地（受入基地）のガス製造プロセスは、LNG を熱交換してガス化し送出するというものであり、その効率は約 99% に達し、諸外国との差異はない。

しかし、日本は LNG の冷熱を有効利用していることが、諸外国との大きな差異である。日本では、LNG がベースロードのため、LNG 使用量の約 40% の冷熱が冷熱発電、空気分離、冷凍倉庫等に有効利用されている。一方、欧米ではパイプラインによる天然ガス供給が主体であり、LNG はピークロードを担っていることから、冷熱利用設備はほとんど採用されていない。表 7 に例を示す。

表7. 世界のLNG受入基地

国名等	基地数
日本	25基地（都市ガス向け：16基地）
欧州	12基地
米国	5基地
中米	2基地
台湾	1基地
韓国	4基地
インド	1基地

- ・日本の冷熱利用（BOG再液化等のプロセス系は除く）
冷熱発電：7基地15基、空気分離：7基地、冷凍倉庫：2基地
- ・諸外国の冷熱利用（BOG再液化等のプロセス系は除く）
台湾：冷熱発電、液窒・液酸プラント
韓国：平澤基地で液窒・液酸・アルゴン
欧州：フォス・シュ・メール基地で空気分離、循環冷却水の冷却
（隣接スチーム発電プラント用）

<CO2排出量・排出原単位に関する事項>

(5) CO2排出量及び分析

①2004年度の1990年度(基準年度)比、二酸化炭素排出量の増減に関する評価
天然ガス等を原料とする高カロリーガスへの転換や省エネルギー対策により都市ガス製造時のエネルギー使用量の削減が図られ、都市ガス製造量は1990年度(159億m3)に比べ約1.9倍(308億m3)に増加したが、2004年度のCO2排出量は1990年度(116万t-CO2)に比べ76万t-CO2と40万t-CO2減少(34%減少)した。この減少量40万t-CO2の要因分析結果を表8に示す。

表8. ガス業界の要因分析(対1990年度)(万t-CO2)

	業種の直接影響分	
1990年度におけるCO2排出量	116	
2004年度におけるCO2排出量	76	
CO2排出量の増減	▲40	
CO2排出係数の改善分	+8	
・購入電力原単位による分	0	
・その他燃料転換等による分	+8	業界の間接影響分
生産変動分	+71	+12
事業者の省エネ努力分	▲119	▲15

ここで表中の「業種の直接影響分」とは、全電源平均排出係数（全ての電源の排出係数の平均値）を用いて算定された排出量を示す。しかし多くの場合、全電源排出係数による削減量評価は適切でなく、過小評価となる。これは購入電力の変化が火力発電量に影響を及ぼし全電源平均排出係数が変化することが考慮されていないからである。この過不足分は他の需要家側にて算定される。そこで、この過不足分を別途評価した結果を「業界の間接影響分」として示した。なお本分析方法は、日本経団連による追加試算方

法に準拠する方法であり、詳細を「＜参考＞要因分析の算定方法について」として記した。

表8より、ガス業界の削減努力は、排出実績の差異だけでは、▲119万t-CO₂となる。しかし実際には日本全体の火力発電量が減少しており、それによる影響がガス業界以外の需要家にも及んでいる。この分もガス業界の削減努力として評価すれば、実際の削減分は、▲119万t-CO₂+▲15万t-CO₂=▲134万t-CO₂となる。これは、製造・供給の効率化によるものである。

② 1997年度から2004年度迄の各年度の二酸化炭素排出量の増減に関する評価

表9に1997年度から2004年度までのCO₂排出量増減について、対前年度基準での要因分析結果を示す。2002年度から2004年度にかけての購入電力原単位変化分は、原子力発電の長期停止と運転再開に伴う購入電力のCO₂排出原単位の変化によるものである。また、都市ガス製造量の増加によりCO₂排出量が増加しているが、業界努力によりCO₂排出量の削減が図られていることがわかる。

表9. CO₂排出量増減に対する各要因の寄与 [万t-CO₂]

年度	97→98	98→99	99→00	00→01	01→02	02→03	03→04
購入電力原単位変化分	0	0	0	0	2	2	-1
燃料転換等による改善分	0	0	0	0	0	0	0
生産変動分	2	6	4	2	8	4	6
事業者の省エネ努力分	-5	-7	-9	-8	-4	-15	-4

※「製造量の変化による寄与」・「業界の努力による寄与」の各項目は、間接影響分を含む

(6) CO₂排出原単位の変化

表10に2001年度から2004年度までのCO₂排出原単位の増減と対前年度基準の各要因の寄与を示す。

表10. CO₂排出原単位の増減と各要因の寄与 [g-CO₂/m³]

年度推移	01→02	02→03	03→04	90→04
CO ₂ 排出原単位の増減	0	-4	-1	-48
購入電力分原単位変化	1	1	0	0
燃料転換等による変化	0	0	0	6
事業者の省エネ努力分	-1	-5	-1	-54

1990年度比較において、大きくCO₂排出原単位が改善している。これは都市ガス製造工程が、化学反応によるエネルギー消費型からLNG等を原料とする省エネルギー型に変わり、効率よく都市ガスを製造・供給するようになった成果である。

2002年度・2003年度と購入電力分が悪化しているのは、原子力発電所の長期停止により購入電力のCO₂排出原単位が悪化したことによる。また各年度とも事業者の省エネ努力によりCO₂排出原単位の改善が図られていることがわかる。

電力供給者ごとのCO₂排出原単位の導入については、例えば、供給電源が特定される場合には、電力削減によるCO₂排出量削減努力が適性に評価されることが期待できる。

<民生・運輸部門への貢献>

(7) 業務部門（オフィスビル等）の省エネ

都市ガス大手3社（都市ガス販売量の約76%をカバー）におけるオフィス、車輛におけるCO₂排出量を表11に示す。2004年度実績は12.7万t-CO₂であり、2003年度とほぼ同じであった。一方、販売量あたりCO₂排出量の2004年度実績は5.0g-CO₂/m³であり、2003年度（5.5g-CO₂/m³）よりも改善が図られている。

また大手3社以外の事業者も、冷暖房温度の適正な設定、昼食時間の消灯、クールビズ活動等チーム・マイナス6%への参加、天然ガス自動車への切替え、など様々なCO₂排出量削減活動を行っている。

表11. オフィス・車輛からのCO₂排出量実績

		2001年度		2002年度		2003年度		2004年度	
		使用量	CO ₂ 排出量 (万t)						
オフィス	都市ガス (百万m ³)	32	6.8	36	7.7	35	7.5	35	7.5
	購入電力 (百万kWh)	109	4.0	106	4.3	100	4.4	97	4.2
車輛	ガソリン (千KL)	4.5	1.0	4.0	0.9	3.7	0.9	3.4	0.8
	天然ガス (万m ³)	84	0.2	92	0.2	100	0.2	107	0.2
合計		—	12.0	—	13.1	—	13.0	—	12.7
販売量あたり CO ₂ 排出量 (g-CO ₂ /m ³)		—	5.8	—	5.8	—	5.5	—	5.0

注) 1m³は41.8605MJ (10,000kcal) 換算、データは大手三社ヒアリングによる

(8) 民生部門への貢献

2003年策定されたエネルギー基本計画の中において、天然ガスは環境負荷の少ないエネルギーとされ、天然ガスシフトの方針が示されている。2005年策定の京都議定書目標達成計画においても、その方針は受け継がれている。そこで都市ガス業界は、お客様に天然ガスを選択してもらえよう様々な努力を行っている。

お客様先における取り組みとして、コンロや給湯器等のガス機器の効率向上、コージェネレーション等の省エネルギー機器の普及・促進等を行ない、消費段階における効率を1990年に対して2010年には13%向上（CO₂削減量としては約1,000万t-CO₂）させることを自主目標としている。

表12に、大手三社のガス機器の販売状況調査をもとに全国ベースでの消費段階での省エネ率向上による推定CO₂削減量の推移を示す。2004年度の消費段階におけるCO₂排出量は都市ガスの販売量実績から6,454万t-CO₂であった。1990年度以降、消費機器の機器効率向上やコージェネレーションの導入等の新たな省エネ対策を実施しなかったとして算定する2004年度BAU（Business As Usual）排出量は7,146万t-CO₂であり、業界の取組によって692万t-CO₂を削減したと推定される。

表 12 消費機器の省エネ率向上による推定 CO2 削減量（単位：万 t-CO2、%）

年 度	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2010 (目標)
a. 実績排出量	3,291	5,424	5,440	5,875	6,128	6,454	6,860
b. BAU 排出量	—	5,792	5,847	6,356	6,678	7,146	7,920
c. 削減量 (b - a)	—	367	407	482	550	692	1,060
削減率 (c / b)	—	6.3	7.0	7.6	8.2	9.5	13.0

また表 12 は都市ガス消費機器の省エネ率向上分のみを算定したものであるが、この他に燃料転換による削減がある。例えば、2002 年度より開始された「エネルギー多消費型設備天然ガス化推進事業」（原油換算年間 150KL（2003 年度より 100KL）以上使う工業炉やボイラー等の燃焼設備を天然ガスへ燃料転換した場合の事業）の 2004 年度実績では、218 件で年間 19.3 万 t-CO2 の削減が図られている。

(9) 運輸部門への貢献

都市ガス業界は、SOx や PM（粒子状物質）の排出がなく、NOx や CO2 の排出も少ない、地域環境性に優れた天然ガス自動車の普及促進に努めている。

2005 年 3 月末時点で、天然ガス自動車の普及台数は 24,263 台であり、100 万台普及時点では、年間約 47 万 t-CO2 の削減が期待できる。今後、自動車業界や運輸業界の協力のもとで、天然ガス自動車の普及促進だけでなく、より効率の高いエンジンを開発・実用化することにより、更なる CO2 削減に貢献していく。

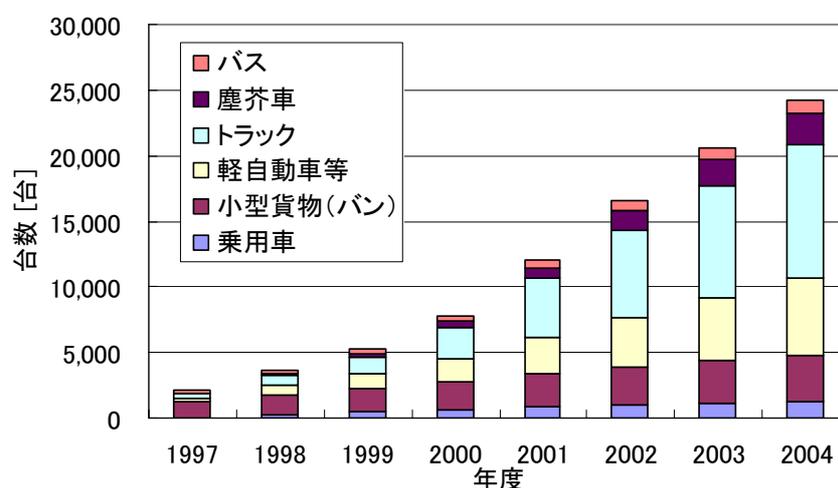


図 3. 天然ガス自動車普及状況

- (10) 民生・運輸部門のCO2排出削減に繋がる個別企業の取り組み
個別事業者による取り組み事例を表13に示す。

表13. 個別事業者の取組事例

事例
掘削残土の発生抑制による車両使用量削減（約1万t-CO2）
SRIMS（使用済みガス機器等の廃棄物回収・再資源化システム）：ガス機器の配送車両の帰りの便を有効活用し、廃棄物を回収することにより、環境負荷・コスト低減を図る（約120t-CO2/年）
エネルギーの使用実態調査実測調査を実施し、これに基づく省エネ啓発パンフレットの作成・配布等の取り組みを進めた。2003年度から省エネキックオフを設置し、より効果的な省エネ対策を検討。
<p>お客様に以下のような情報提供を行い、啓発活動に努めている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・HPや検針票でのガス使用量データの通知 ・省エネヒント集の掲載や配布、省エネ機器の紹介 ・HPでの省エネ診断 ・エコキックオフ講習会の開催 ・小中学校向けの省エネ啓蒙活動 <p>（エコキックオフによる削減例（数値は年間、世帯、kg-CO2））</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火加減の工夫：約20 ・大きい鍋の使用：約40 ・落とし蓋の使用：約50 ・同時調理の活用：約35 ・給湯器のお湯からの湯沸し：約15 ・食器洗い乾燥機の使用：約175
<p>森林組合と協働して、将来にわたる継続的な森林保全活動に取り組んでいる。また、地球温暖化問題を始めとする環境教育の一環として、林業体験活動および自然体験の場を提供</p> <p>学校における環境学習への支援として、環境・エネルギー教育を支援する専門組織を社内に設置。学校対応担当者を配置し、各種のツール作りや出張授業プログラムを提供。（以下はツールの例）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・小学生向けワークシート「皆で学ぼう！環境とエネルギー」（1万部） ・中学生向けワークシート「調べてみよう！考えよう！環境とエネルギー」（5千部） ・ビデオ「地球のBooo!」、皆で守ろう地球のいのち」（3千本） ・みどりちゃんのエコライフカレンダー（7万5千部）
<p>以下のようなツールを用い、お客さまの省エネに役立つ情報を提供</p> <ul style="list-style-type: none"> ・オール省エネBOOKの配布（身近な省エネ行動とCO2削減効果の紹介：24万冊（年）） ・オール省エネシミュレーション：HP上でデータ入力すると、標準的な世帯とのCO2排出量の比較や、省エネアドバイス、削減効果等の情報が取得可能。年約2万人が利用 ・my◇◇：会員登録によりガス使用量グラフ表示、年間CO2発生量の比較等がHP上で行える。会員数約8千人 ・業務接点機会にて、省エネに資するガスの使用方法などの情報を提供 ・どんぐりプロジェクト：減少が懸念される広葉樹を育てる試みとし、植樹・育林を実施 ・環境エネルギー館の運営：環境に関する知識を体験学習で学ぶ施設。年約12万人が来館
<ul style="list-style-type: none"> ・家庭での省エネルギーに関する情報をHPの「かしこいくらしヒント図鑑」にて提供 ・ガス科学館、ガスエネルギー館による参加型展示や映画、製造所見学を通しての小中学生へのエネルギー・環境問題についての学習 ・学習冊子を用いた講演、ワークシートを活用した学習、液化窒素や燃料電池を使った実験でのエネルギー・環境学習のための小中学校に出向いての「出前授業」の実施 ・インターネットを利用した小中学生のガス科学館見学前の「事前学習」、見学した後の「事後学習」の実施

<リサイクルに関する事項>

(11) リサイクルによるCO2排出量増加状況

報告に該当する事項なし

<その他>

(12) 取組等のPR

①情報の公開について

日本ガス協会ホームページにて、下記の情報を公開している。

- ・都市ガス事業の現状と都市ガスの環境特性
- ・温暖化対策の目標、実績、見通し、評価、実施した取り組み

(CO2 排出原単位、CO2 排出量、エネルギー消費量、エネルギー原単位等)

事業者別では、24 事業者が環境報告書を作成しており、13 事業者がホームページ上で同報告書を公表している。

②環境教育の重要性に鑑み、エコクッキング、学校への環境学習支援、地域への環境広報活動等の環境啓発活動を実施している。

(13) その他、省エネ・CO2排出削減のための取組

これまでの報告に加え、下記のような取組を行っている。

①技術開発による貢献

今後の温暖化対策においては技術開発が極めて重要な位置付けにあるが、ガス業界としても、より効率の高いコージェネレーション、家庭における省エネ対策である家庭用燃料電池等の技術開発に取り組んでおり、都市ガスをお使いいただくお客様先での更なる排出削減に貢献していく。

②技術移転や技術交流による貢献

主として発展途上国を対象に天然ガス有効活用や環境改善の技術移転や技術交流に取り組んでいる。マレーシア「天然ガス配給事業」、メキシコ「バヒオ天然ガスコンバインドサイクル発電事業」、インドネシア「VA 菌根菌利用植林技術移転」、韓国・中国・アルゼンチン等からの見学者・研修生受入、等が一例である。

③CO2 排出削減体制の強化

日本ガス協会は、最近の地球温暖化問題の重要性等を鑑み、1994 年に策定した「環境行動指針」を 2003 年 5 月に見直し、事業者自らの CO2 削減への取り組みと化石燃料の中では最も CO2 排出が少ない天然ガスの普及拡大の徹底を図っている。

また、環境全般の取り組みとして、主に中小事業者の ISO14001 や環境報告書、環境会計の導入等の支援を行ない、ガス業界全体のボトムアップを図っている。

日本ガス協会としては、都市ガス業界の力を結集して、今後とも CO2 排出削減に努めていく所存である。

<参考> 要因分析の算定方法について

(1) 要因分析の概要

要因分析は、日本経団連の環境自主行動計画による方法としている。(表1参照)

この要因分析は、基準年度と評価年度の差分を以下の三つに分けて要因を分析している。

- [1] CO₂ 排出係数の変化の寄与 : 各燃料や電気の排出係数が変化したことによる寄与分
- [2] 生産活動の寄与 : 基準年度の状態で評価年度の生産量を生産した場合の変化分で、生産量(生産活動)の変化に起因する寄与分
- [3] 生産活動あたり排出量の寄与 : 排出原単位(排出量÷生産量)の変化分で、主に業界の削減努力に起因する寄与分

ここで表の中に「業種の直接影響分」と「業種の間接影響分」が示されているが、「業種の直接影響分」とは、対象業種の排出実績だけから要因分析を行っているもので、排出実績は電気の使用に伴う排出量が全電源平均排出係数を用いて算定しているため、全電源による要因分析となる。しかしながら、後述するように電気の使用の増減により変化する電源は火力電源であるため、火力基準に基づく増減を算定する必要があり、全電源評価で不足している部分を「業種の間接影響分」として表記しているものである。

表1でいえば、業界の努力分である[3] 生産活動あたり排出量の寄与は、全電源評価だけだと $F(t-CO_2)$ であるが、火力評価では $F + I(t-CO_2)$ になる。なお、この間接影響分である $H(t-CO_2)$ や $I(t-CO_2)$ は、対象業種の電力の増減により対象業種以外の日本全体に対して影響を与えた部分を算定しているため、全需要家の間接影響分を総和すると「0」になる。(詳細は後述)

表1 要因分析表

	業種の直接影響分	
基準年度におけるCO ₂ 排出量	A (t-CO ₂)	
評価年度におけるCO ₂ 排出量	B (t-CO ₂)	
CO ₂ 排出量の増減	C (t-CO ₂)	
[1] CO ₂ 排出係数の変化の寄与	D (t-CO ₂)	業種の間接影響分
[2] 生産活動の寄与	E (t-CO ₂)	H (t-CO ₂)
[3] 生産活動あたり排出量の寄与	F (t-CO ₂)	I (t-CO ₂)

全電源平均係数のみによる評価

不足部分の追記

(2) 電気の使用による排出実績と削減効果の関係

電気の使用によるCO₂排出実績と需要側の電気使用の削減による効果の関係は以下の通り整理できる。

- ① 需要側では年間に使用した電気がどの電源から発電されたものかわからない。
- ② よって電気使用によるCO₂排出量は、仮定をおいて算定するが、全ての需要家が同じ電源割合で使用したとすることが社会的に公平であり、電気のCO₂排出係数は全電源平均排出係数で算定している。
- ③ 全電源平均排出係数による排出量実績の算定は、「火力発電所で排出されるCO₂排出量を需要家の電気使用量に応じて比例配分する」ことに相当する(図1)。
- ④ 一方、電気使用を削減する対策効果の評価は、対策により年間発電量に影響をうける電源(マージナル電源)のCO₂排出係数を使用しなければ正しく評価できない。
- ⑤ 発電所の運用実態から、現状ではマージナル電源は火力発電と考えられる(図2)。
- ⑥ 現行の長期エネルギー需給見通しをみても、長期的なマージナル電源も火力発電であることがわかる。
- ⑦ 評価対象の需要家の電気使用の削減により火力電源が減少しても、排出実績の算定では全電源による比例配分の特性により削減量も他の需要家に比例配分され、対象需要家の削減量の評価漏れが生じる。(図3)
- ⑧ このような評価漏れを「間接影響分」として算定することにより、対象需要家の削減量を適切に評価できる。

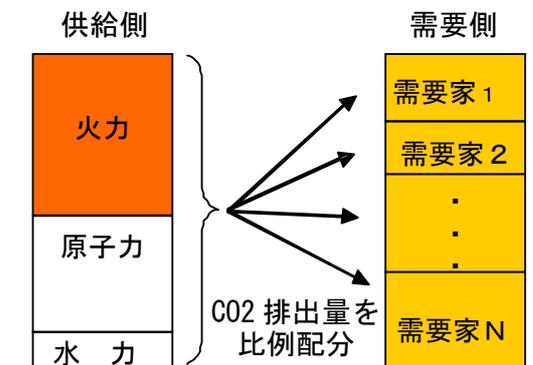


図1 全電源によるCO₂配分

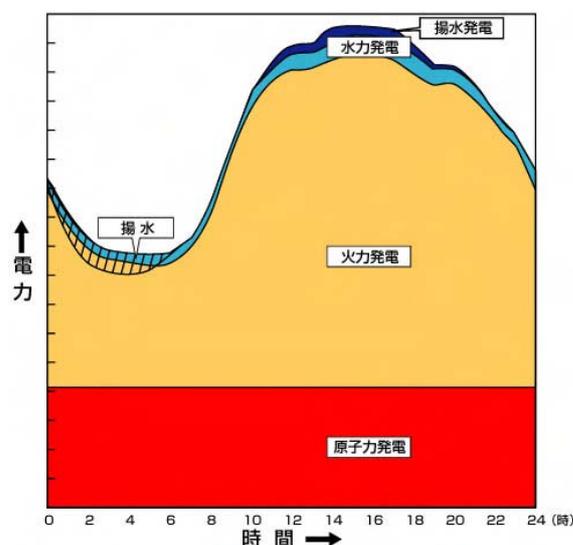


図2 電源別発電パターンイメージ

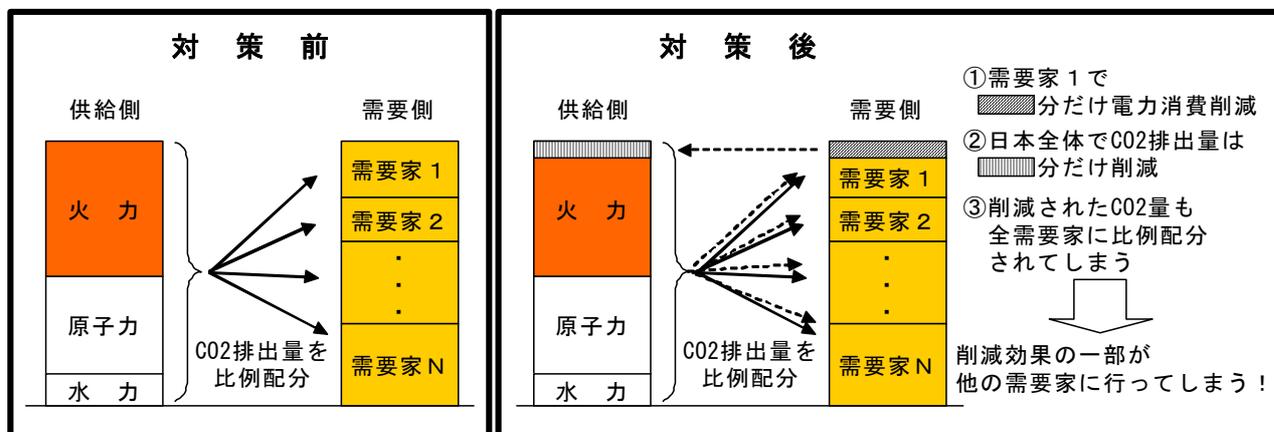


図3 全電源排出係数の実績算定による評価もれ

以下に簡単なモデルによる具体例を示す。

☆簡単なモデルによる具体例

- ① 図4のように日本全体を業種1と業種1以外の二分割したモデルケースを想定
- ② 基準年度に対し、評価年度では業種1が50kWh 電気を削減し、この需要変動に対応して供給側は火力発電の稼働が下がったものとする
- ③ 火力発電係数は、0.6 kg-CO2/kWhとする
- ④ ②以外の条件は基準年度と評価年度で変わらないものとする

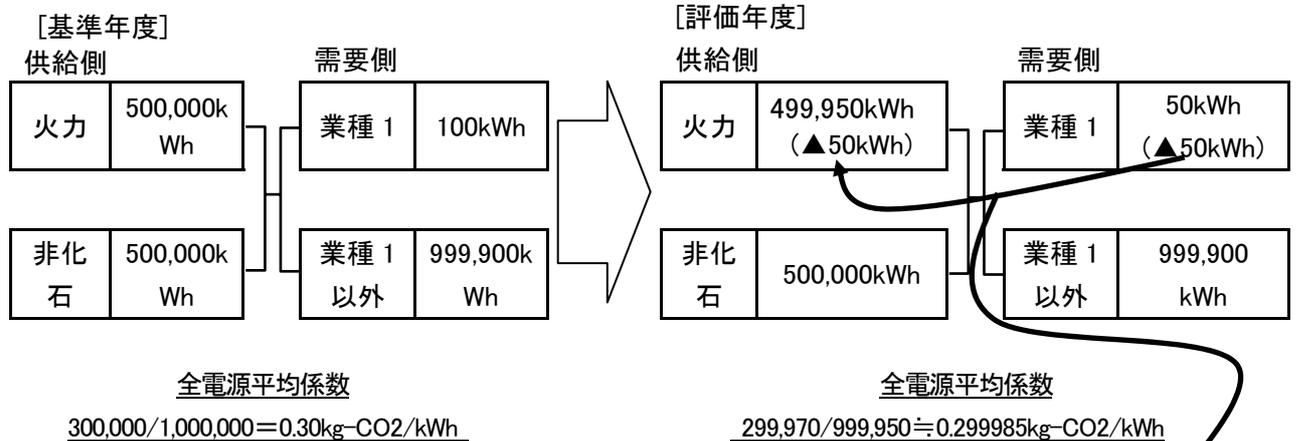
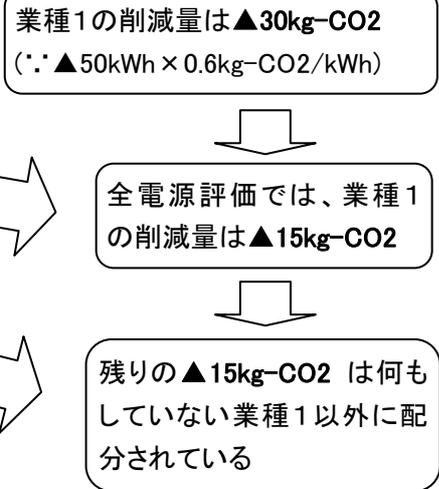


図4 モデルケースの設定

表2 排出量実績算定(全電源平均排出係数による評価)

	基準年度	評価年度	差: 評価年度 - 基準年度
業種1	100kwh × 0.3 kg-CO2/kWh = 30kg-CO2	50kwh × 0.299985 kg-CO2/kWh ≐ 15kg-CO2	▲15kg-CO2
業種1以外	999,900kwh × 0.3kg-CO2/kWh = 299,970kgCO2	999,900kwh × 0.299985kg-CO2/kWh = 299,955kg-CO2	▲15kg-CO2
合計値	300,000kg-CO2	299,970kg-CO2	▲30kg-CO2



(3) 「間接影響分」を含む要因分析について

(2) で示したように、全電源による排出実績だけから要因分析を行うと、需要家の削減量の一部が他の需要家に配分され、正しい削減量が評価されない。また、逆に評価対象需要家も対象需要家以外からの影響も受けるし、発電側の要素も考える必要がある。これらの全ての要素を考慮した要因分析を行うには、以下の四つの要素に分け、日本全体でどのような増減要因となっているか分析を行えばよい。(詳細は、参考文献参照)

- ① 対象業種の電力需要の変動
- ② 対象業種以外の電力需要の変動
- ③ 原子力等非化石発電量の変動
- ④ 火力発電の CO2 排出係数の変動

この四つの要素で評価すると、表 1 の「業種の間接影響分」の H、I、J (J は H と I の要因の交絡項で、経団連では H と I に均等に振り分けている) は以下に示すように算出できる。

ただし、下記に示す式は、計算に日本全体の電力需要量が必要であるが、一般に一需要家(一業種)の電力需要量は全国の発電量に対して十分小さいので、近似した式となっている。

- ・ 生産活動変化による寄与分 : $H = (P_{\star} - P_{90}) \times W_{90} \times (\beta_{90} - \alpha_{90})$
- ・ 生産活動あたり排出量の寄与分 : $I = P_{90} \times (W_{\star} - W_{90}) \times (\beta_{90} - \alpha_{90})$
- ・ その他(交絡項) : $J = (P_{\star} - P_{90}) \times (W_{\star} - W_{90}) \times (\beta_{90} - \alpha_{90})$

表 3 変数の設定

	基準年度	評価年度
業種の購入電力量	E_{90}	E_{\star}
業種の生産量	P_{90}	P_{\star}
電力分生産原単位	$W_{90} = E_{90} \div P_{90}$	$W_{\star} = E_{\star} \div P_{\star}$
全電源平均係数	α_{90}	α_{\star}
火力平均係数	β_{90}	β_{\star}

(参考文献)

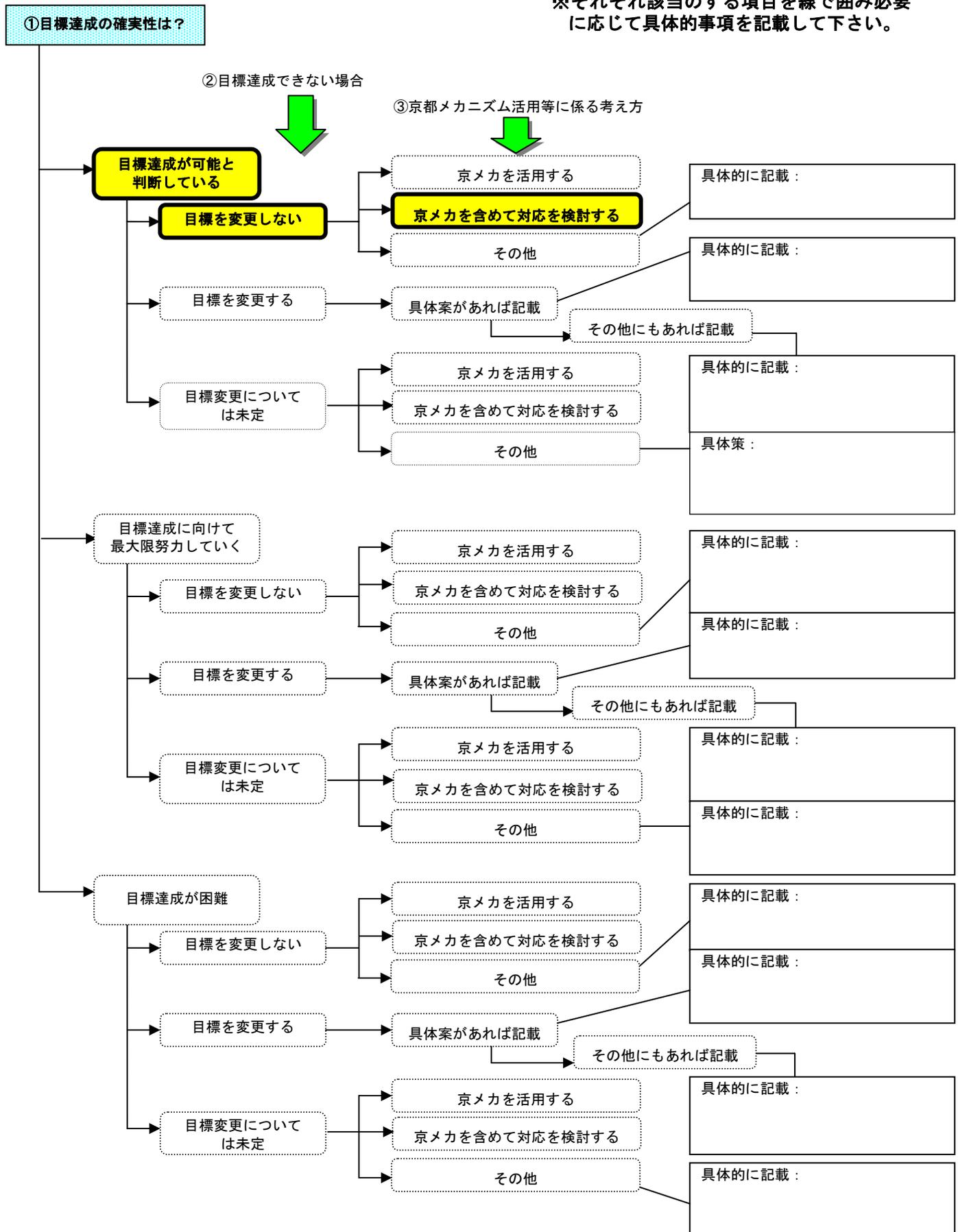
「需要家における省電力による CO2 削減効果の考え方について—日本全体を対象とした CO2 排出増減の要因分析—」; 古川道信、小山俊彦;

第 22 回エネルギー・資源学会研究発表会講演論文集 p. 285-288, 2003 年 6 月

以 上

自主行動計画の目標達成に向けた考え方

※それぞれ該当の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。



非鉄製錬業における地球温暖化対策の取り組み

平成18年1月20日

日本鉱業協会

I. 非鉄製錬業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（注1）		業界団体の規模（注2）		自主行動計画参加規模	
企業数	18社	団体加盟 企業数	18社	計画参加 企業数	18社
市場規模	売上 8,110億円	団体企業 売上規模	売上 8,110億円	参加企業 売上規模	売上 8,110億円

注1) ここでいう非鉄製錬業とは、銅、亜鉛、鉛、ニッケル、フェロニッケルの5つの地金の1次製錬業を意味し、10グループ18社より構成される。18社の中にはセメント、ステンレス、建材、加工事業、電子材料など多角的に事業を行っている企業もある。このため、売上規模は、企業全体の売上ではなく、業界の市場規模を表す銅、亜鉛、鉛、ニッケル、フェロニッケルの販売額（各品目の販売量に2004年度のそれぞれの平均建値を乗じて計算したもの）とした。

注2) 日本鉱業協会に加盟する企業は53社であるが、加盟企業団体の中には、販売会社、関連コンサルタント業、休廃止鉱山の管理部門などを含む。そのため、非鉄精錬業界に該当する18社を数値として掲載した。

(2) 業界の自主行動計画における目標

① 目標と当該業種に占めるカバー率

- 2010年度におけるエネルギー原単位を1990年度比で、10%削減する
- 非鉄製錬（銅、亜鉛、鉛、ニッケル、フェロニッケル）に関しては、生産量カバー率100%。
（参加企業数：18社）

② 上記指標採用の理由とその妥当性

エネルギー原単位を採用した理由は、厳しい国際競争にさらされる非鉄金属業界の中で生き残るために、生産量の増加（経済成長）を前提としたエネルギー使用の効率化による温暖化対策を行う必要があるためであり、需要に応じて生産量が増減する中で省エネ努力を表す指標としては、エネルギー原単位が適している。

(3) 目標を達成するために実施した対策と省エネ効果

2004年度に実施した省エネルギーの対策事例は64件の報告があるが、投資額は324百万円と非常に少ない年となった。またエネルギー削減効果は原油換算で33千KLとなっている。下記に代表的な対策事例について、省エネ効果と投資額を一覧として記す。

代表的な対策事例一覧

実施した対策 (主要なもの)	省エネ効果		投資額 (百万円)					
	原油換算 (千 KL)	炭素換算 (千 t-C)	99年	00年	01年	02年	03年	04年
銅：廃熱ボイラー熱効率向上	2.95	0.97	635					
銅：硫酸触媒変更	0.47	0.16	171					
銅：繰り返し物削減で燃料削減	1.61	1.54	0					
銅：酸素プラント効率向上	3.89	1.37		2,600				
銅：ASR処理で石炭削減	13.74	13.15		2,000				
銅：コンピューター制御最適化	2.0	0.7		0				
亜鉛：溶鉱炉廃熱回収強化	3.46	1.22			350			
FeNi：キルン燃焼効率向上	2.45	2.09			233			
銅：転炉廃熱ボイラー効率向上	0.34	0.12			230			
亜鉛：焼結機酸素吹き込み	0.78	0.89			160			
FeNi：廃プラ利用で石炭削減	3.96	3.79			0			
亜鉛：整流器更新による効率up	0.12	0.04				400		
銅：ASR処理プラント建設によるサマルリサイクルの実施	10.0	7.56				2,945		
銅：硫酸プラントシングル化	2.69	2.03				0		
FeNi：廃プラを燃料として利用	3.43	3.29				0		
銅：硫酸転化器ボイラー新設による熱回収	3.26	1.15					250	
銅：蒸気タービン増設による発電量の増加	2.29	0.81						1,470
銅：酸素プラント増設による電力原単位の削減	1.46	0.51						1,060
銅：古いボイラーの廃止集約化	9.0	11.41						0
銅：各種改善活動によるコークス使用量削減	4.77	5.44						0
亜鉛：各種改善活動による電解電力原単位の削減	2.74	0.96						0
FeNi：炉内温度の低温操業による石炭の削減	2.31	2.22						0
FeNi：キルンの燃料として廃プラスチックを利用	2.83	2.56						0
銅：精鉱乾燥設備燃料転換(注1)	4.73	3.68						677
銅：SO3クーラー導入で廃熱回収	3.39	2.06						260
銅、FeNi：再生油の利用	4.16	3.14						0
銅：精製炉稼働数集約	2.23	1.68						0
その他			400	337	376	176	93	64
合計	95.06	74.54	1,206	4,937	1,349	3,521	3,550	324

1990～1998年度の間投資額 382億円

注1：投資年度は2003年だが、省エネ効果は2004年より

注2：省エネ効果については、表に記載されていない対策分もあるため、合計はその年度の効果量と一致しない。

(4) 今後実施予定の対策

今後実施予定の対策（年度）	省エネ効果		投資予定額 （百万円）
	原油換算 （千 k L）	炭素換算 （千 t-C）	
銅：硫酸プラント転化器ボイラー増設（2005）	5.34	4.03	250
銅：ボイラー過熱器改造し、再生油使用（2005）	4.10	3.10	
亜鉛：溶鋳炉排ガス発電（1500kW）（2010）	2.77	0.98	
Ni：コンプレッサー運転制御方法改善（2005）	0.33	0.11	
FeNi：石炭粒度変更による燃焼効率UP（2005）	2.86	2.47	
FeNi：Ni スラグ排熱回収熱の利用（2006）	1.24	0.94	

(5) エネルギー消費量、二酸化炭素排出量の実績及び見通し

	1990	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2010年	
	年度	年度	年度	年度	年度	年度	年度	年度	年度	見通し	目標
生産量 合計（千 t）	2,325	2,505	2,482	2,605	2,746	2,699	2,667	2,707	2,660	3,049	3,049
対90年度比		7.8%	6.8%	12.1%	18.1%	16.1%	14.7%	16.5%	14.4%	31.1%	31.1%
エネルギー消費量 合計（千 kl）	2,053	2,101	2,130	2,185	2,203	2,167	2,150	2,155	2,157	2,318	2,423
対90年度比		2.4%	3.8%	6.5%	7.3%	5.6%	4.7%	5.0%	5.1%	12.9%	18%
CO ₂ 排出量 （千 t-CO ₂ ）	4,876	4,844	4,821	4,949	5,057	5,035	5,028	5,174	5,104	5,027	5257
対90年度比		-0.7%	-1.1%	1.4%	3.8%	3.3%	3.2%	6.1%	4.7%	+3.1%	+7.8%
エネルギー原単位 合計（kl/t）	0.883	0.839	0.858	0.839	0.802	0.803	0.801	0.796	0.811	0.760	0.7947
対90年度比		-5.0%	-2.8%	-5.0%	-9.1%	-9.1%	-8.7%	-9.8%	-8.1%	-13.9%	-10%
CO ₂ 排出原単位 （t-CO ₂ /t）	2.10	1.93	1.94	1.90	1.84	1.87	1.89	1.91	1.92	1.65	1.72
対90年度比		-7.8%	-7.4%	-9.5%	-12.1%	-11.0%	-10%	-8.9%	-8.5%	-21.5%	-18.1%

- (注) 1. 本表は2010年度の削減見通し（対策後）と目標を原油換算値と併せて表示したもの。
 2. 太枠で囲った部分が自主行動計画において非鉄製錬業界が目標とする項目及び数値。
 3. 2010年の生産量は現時点の予測に基づいた（毎年修正）。
 *各品目ともに、参加各社の生産予測によるもので、品目により、増減の予測は異なるが、最終的にはトータル量で経済指標と大きな乖離はない。
 4. 二酸化炭素排出原単位は電気事業連合会の改定発電端に基づいている。
 5. 2000年度以降の燃料種別発熱量は資源エネルギー庁指示別紙3に基づいている。
 6. 出典は石油等消費動態統計月報、資源エネルギー統計月報。但しニッケルとフェロニッケルに関しては業界データ。
 7. 有効数字の関係で合計値があわない場合がある。
 8. 2010年度のCO₂排出量見通しに関しては、電力の換算係数改善分を見込んでいる。
 9. 2010年度の目標値はエネルギー原単位。他はエネルギー原単位から逆算した数値。またCO₂排出量に関しては、電力の換算係数改善分を見込んだ数字。
 10. 2010年のCO₂排出量の目標値に関しては、2010年対策後のCO₂排出量見通しの値をベースにエネルギー原単位の目標値と見通し値で比例配分したもの。また2010年のCO₂排出原単位についても、上記排出量と生産量をベースに算出したもの。

(6) 温室効果ガス抑制対策、排出量の算定方法などについての2003年度からの変更点
特になし

(7) 温室効果ガスの公表に向けた取り組み

【企業の環境報告書等における温室効果ガス公表状況】

企業名	温室効果ガス(t-CO2)	備 考
住友金属鉱山(株)	1,190,000	金属製錬部門
三菱マテリアル(株)	3,710,000	エネルギー起源、セメントも含む全社
日鉱金属(株)	361,000	全社(加工部門、リサイクル事業も含む)
同和鉱業(株)	1,100,000	内45%は廃棄物処理事業
古河機械金属(株)	69,000	殆どが産業機械部門

Ⅱ. 重点的にフォローアップする項目

<目標に関する事項>

(1) 目標達成の蓋然性

【2010年度における目標達成の蓋然性】

2003年度までは順調にエネルギー原単位の削減を実現してきたが、2004年度実績では、0.811 kL/t(対1990年度比では▲8.1%)と前年度よりも悪化した。

銅、亜鉛、フェロニッケルの主要3品目(エネルギー消費の点で)について個別に見ると、対前年比で亜鉛が▲1.86%、フェロニッケルが▲2.27%エネルギー原単位が減少したのに対し、銅は+2.45%増加した。

銅の原単位悪化の理由は、鉱石の品位低下と、生産量減の相乗効果によるもの。鉱石の品位は対前年比3%低下し、また生産量は鉱石品位の低下、休転工事、事故などの影響により対前年比で3.5%低下した。

一方でCO2排出量に関しては、銅の減産の影響と、電力の換算係数の効果により、前年比で1.22%削減となった。

2004年度については、不本意ながら、エネルギー原単位の上昇をみたが、銅の操業度低下など予定外の要因によるものである。今後は更なる省エネ努力、特に銅部門での生産性向上などが見込まれるため、2010年度のエネルギー原単位は対1990で▲13.9%となることが予想され、目標達成は可能と考えている。省エネ項目としては、更なる未利用熱の回収(銅硫酸転化工程での廃熱ボイラの新設、亜鉛溶鉱炉炉頂発電など)、更なる廃熱回収の効率化(銅廃熱ボイラー改造による効率向上、タービン翼改造による発電効率向上)、操業の工夫による効率向上(電解の電力削減、FANなどの容量の最適化)、フェロニッケルのキルン操業での燃焼効率改善など、様々な施策が予定されている。

【目標達成が困難な場合の対応】

現状では、目標達成は可能と考えており、特に対応策は考えていない。

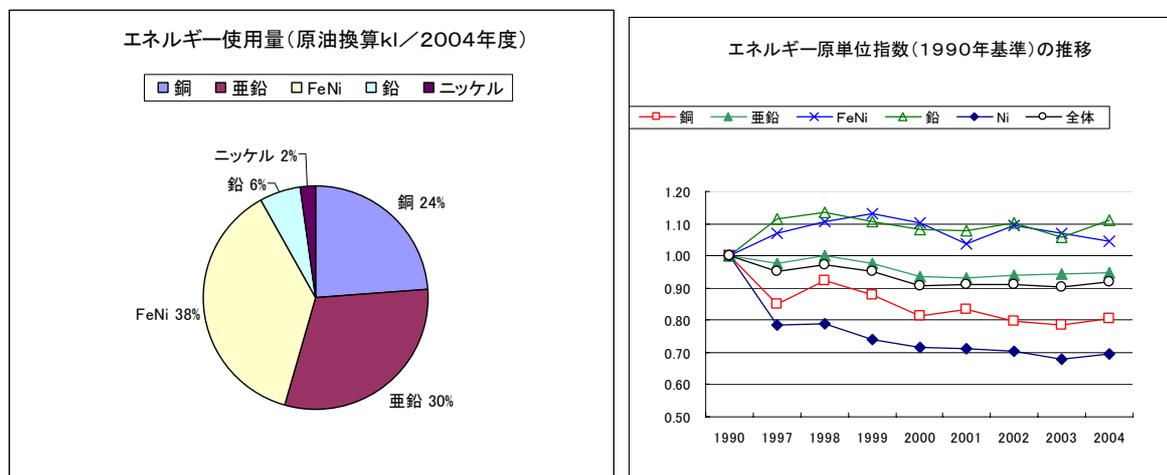
(2) 目標変更について

当面の間、目標を変更する必要性を認めない。

<業界の努力評価に関する事項>

(3) エネルギー原単位の変化

下図に示すように、エネルギー使用量の比率は銅、亜鉛、フェロニッケルの3品目で90%を超えるので、全体の原単位への影響に関してはこの3品目に注目して分析する。



【エネルギー原単位選択の理由】

生産量トンあたりのエネルギー原単位(原油換算kL)を指標としている。品目により原単位のレベルは異なり、また1990年と比較するために、1990年のエネルギー原単位を1とし、指数化し比較する。生産量(トン)を原単位の分母とした理由は、非鉄金属は重量のある金属素材で、価格も重量単位が基本となっている。また価格に関しては毎日ロンドンの取引所(LME)で決められた相場が基準となるが、変動が大きいため、経年変化を見るためには、エネルギー原単位の分母は販売額よりも、生産量を指標とするのが適している。

【エネルギー原単位の経年変化】

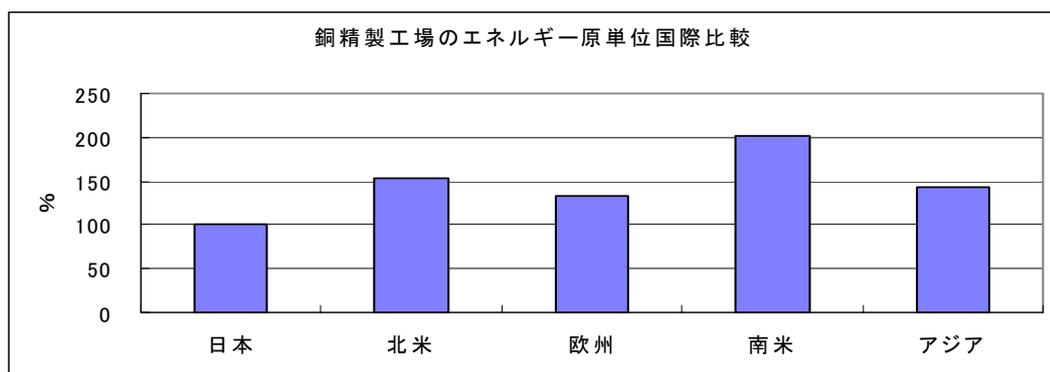
図に各品目のエネルギー原単位の経年変化を示す。原単位削減が最も進んでいるのがニッケルで、ついで銅の順となる。逆に原単位削減が思わしくないのがフェロニッケルと鉛である。亜鉛に関しては、業界全体の削減率に近く、平均的な水準である。

【取組についての自己評価】

1. 銅:プロセスの集約化、大型化の効果が出ており、またプロセスが複雑な分省エネの工夫の余地も大きいという。最近では未利用熱エネルギーの回収の取組が具体化してきている。
2. ニッケル:プロセスの抜本的な転換により、大きな省エネ効果が得られた。
3. フェロニッケル:プロセスが単純な分、省エネの工夫の余地が少なく、その上に鉱石の品位低下の傾向が続いている。但し、2002年から2004年にかけては、着実に原単位の削減努力が出つつある。
4. 鉛:鉛に関しては、主な用途である自動車用バッテリーのリサイクル率が上がっているのが原単位悪化の1要因として考えられる。
5. 亜鉛:ここ数年間は原単位の改善が停滞しているが、細かい省エネ努力を積み重ねてきている。

(4) 国際比較

図に銅精製工場（電解工場）のエネルギー原単位の国際比較を示す。



* 2000年度のデータ（日本鉱業協会調べ）

* エネルギー原単位（MJ/ton）をベースに日本を100とした場合の比較

* 各地域共に、特定の精製工場の個別ヒヤリングにより得られた結果による平均値（全ての工場をカバーできていない）。

<CO₂ 排出量・排出源単位に関する事項>

(5) CO₂ 排出量及び分析

① 2004年度の1990年度（基準年度）比、二酸化炭素排出量の増減に関する評価

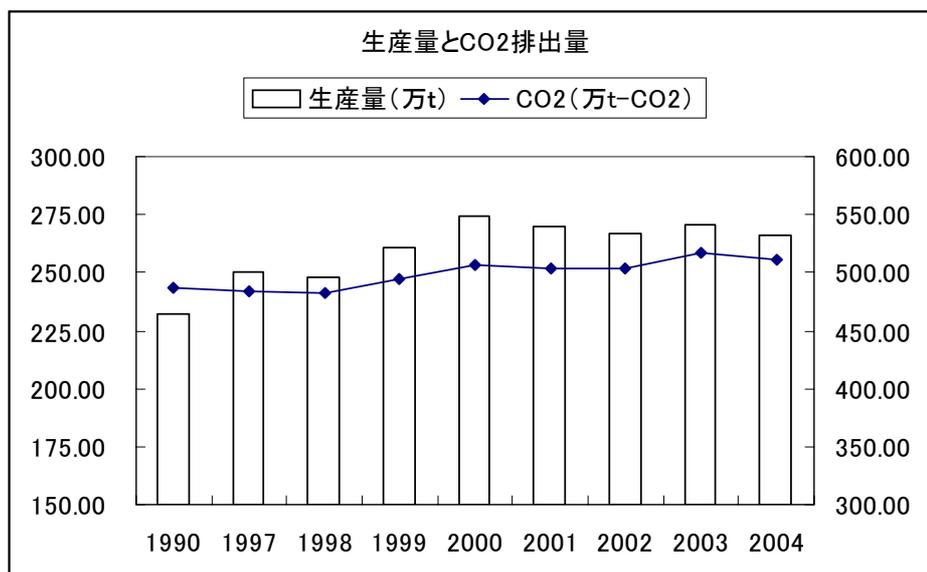
	千t-CO ₂	対90年度(%)
CO ₂ 排出量（1990年度）	4876	—
CO ₂ 排出量（2004年度）	5104	104.7%
CO ₂ 排出量の増減	228	4.7%
事業者の努力分	▲445	▲9.1%
電力原単位の影響	12	0.2%
生産変動分	661	13.6%

(注) CO₂排出項目の要因分析は経団連指定計算方式による。

2004年度も引き続き各種の省エネ対策を講じたが、生産量が増加したため、全体のCO₂排出量は1990年度に比べ増加した。

1990年度から2004年度の全体のCO₂排出量増加分は228千t-CO₂であった。このうち、業界の努力、設備稼働率の変化等による削減量は448千t-CO₂、経団連統一の電力原単位の変化による増加量は12千t-CO₂、生産活動の変化による増加量は661千t-CO₂であった。電力原単位の変化による増加分を除くと216千t-CO₂の増加となり、これは1990年度のCO₂排出量の4.4%に相当する。

② 1997年度から2004年度迄の各年度の二酸化炭素排出量の増減に関する評価
【二酸化炭素排出量の増減量】



図に生産量とCO₂排出量の推移を示す。生産量が1990年よりも13.4%増加したのに対し、CO₂排出量の増加は4.6%に留まっている。2003年度と2004年度の比較では、電力の排出係数の影響が大きい。

単位：千t-CO₂、()内は%

	97→98	98→99	99→00	00→01	01→02	02→03	03→04
排出原単位(省エネ努力)	61 (1.3)	-188 (-3.9)	-186 (-3.8)	68 (1.3)	-63 (-1.3)	-47 (-0.9)	82 (1.6)
CO ₂ 排出係数の変化	-46 (-0.9)	84 (1.7)	15 (0.3)	2 (0.0)	110 (2.2)	124 (2.5)	-59 (-1.1)
生産変動分	-40 (-0.8)	228 (4.7)	280 (5.7)	-93 (-1.8)	-56 (-1.1)	69 (1.4)	-90 (-1.8)
合計	-25 (-0.5)	125 (2.6)	109 (2.2)	-23 (-0.5)	-9 (0.0)	146 (2.9)	-68 (-1.3)

=97→98=

エネルギー原単位が若干悪化し、CO₂排出原単位も若干悪化した。原因としては銅製錬の定修が通常よりも多かったことと、フェロニッケルの生産減による効率低下などが挙げられる。CO₂ 排出量に関してはフェロニッケル減産の影響で0.5%減少した。

=98→99=

電力のCO₂排出係数は増加したが、エネルギー原単位の低下により、CO₂排出源単位も減少した。省エネ要因としては排熱ボイラーの熱効率向上、炉への繰返し物減少による燃料削減(以上銅)などが挙げられる。生産量は4.8%増加したが、CO₂ 排出量は2.6%増にとどまった。

=99->00=

前年に引き続き、電力のCO₂排出係数は増加したが、エネルギー原単位の低下により、CO₂排出原単位も減少した。省エネ要因としては、シュレッターダスト処理による燃料削減、自溶炉コンピューター管理による最適化操業など銅部門でのエネルギー削減が貢献した。生産量は5.7%増加したが、CO₂排出量は2.2%増に留まった。

=00->01=

排出原単位に関しては、各種の省エネ努力を行ったが、銅の減産による効率低下の影響と、自家発電量の増加により若干悪化した。CO₂排出量に関しては減産の影響もあって0.5%減少した。原単位改善の努力としてはシュレッターダスト処理による石炭の削減(銅)、溶鉱炉の操業改善、排熱回収(亜鉛)、フェロニッケルのキルン燃焼効率向上などが挙げられる。

=01->02=

フェロニッケルのエネルギー原単位が鉱石品位の低下により悪化した。銅の原単位改善によりカバーし、全体的には減産となったものの、前年並みのエネルギー原単位となった。原単位改善の要因としてはシュレッターダストの処理によるサーマルリサイクルの実施(前年とは別の製錬所)、硫酸プラントの稼働集約化、燃料転換(廃プラスチックその他)などがある。電力のCO₂排出係数は悪化したものの、CO₂排出源単位も1.3%低下し、CO₂排出量も前年並に留まった。

=02->03=

エネルギー原単位は-6.7%と大幅に改善された。改善要因としてはボイラーの稼働集約化、硫酸転化器排熱ボイラーの新設、蒸気タービン増設、酸素プラント新設による効率向上(以上銅)、廃プラスチックの利用(フェロニッケル)などが挙げられる。しかしながら電力の排出係数の悪化と、生産増によりCO₂排出量は2.9%増加した。

=03->04=

2004年度は対前年比でエネルギー原単位が1.8%悪化した。原因は休転の他に、事故による予定外の操業停止などが重なり、銅の操業度が低下したためである。CO₂排出量に関しては電力の排出係数の好転と生産減により、1.3%減となった。

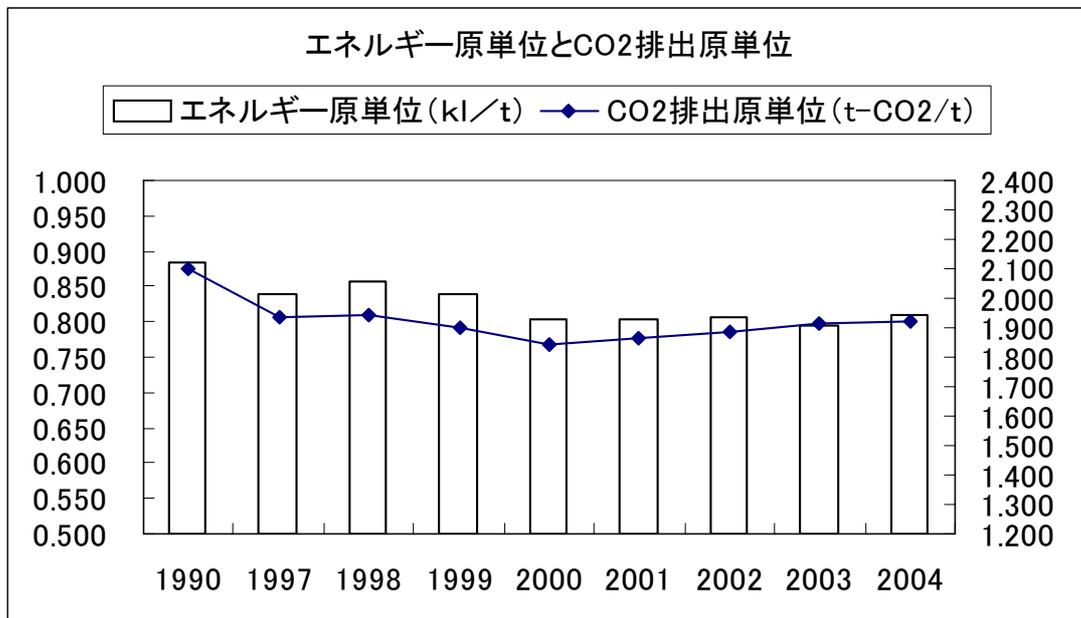
(6) CO₂ 排出原単位の変化

(単位：t-CO₂/t)

	01→02	02→03	03→04	90→04
CO ₂ 排出原単位の増減	0.020 (1.07%)	0.024 (1.27%)	0.010 (0.52%)	▲0.178 (▲8.48%)
事業者の省エネ努力分	▲0.026 (▲1.39%)	▲0.026 (▲1.38%)	0.024 (1.26%)	▲0.202 (▲9.62%)
購入電力分原単位変化	0.040 (2.14%)	0.046 (2.44%)	▲0.022 (▲1.15%)	0.003 (0.14%)
燃料転換等による変化	0.006 (0.32%)	0.005 (0.26%)	0.008 (0.42%)	0.030 (1.43%)

(%) は増減率を表す

図にCO₂ 排出原単位とエネルギー原単位の推移を示す。



CO₂ 排出原単位はエネルギー原単位とほぼ同様の傾向を示して、減少してきているが、2002、2003年度と電力の排出係数（購入電力分）の悪化により若干増加傾向を示している。2004年度に関してはエネルギー原単位が若干悪化した、電力の排出係数が若干小さくなったため、CO₂ 排出原単位は横ばいとなった。

【民生・運輸部門への貢献】

(7) オフィスビル（本社等）の省エネ

本データには含まれていないが、各社の本社も ISO14001 を取得するなどして、省エネ活動に取り組んでいる。

(例) 昼休み時の消灯、トイレの消灯、廊下の減灯、冷房温度 28℃設定、エレベータ稼働数減、時間外のエリア空調の有効活用（時間外の不在部署の空調 OFF）等

(8) 民生部門への貢献

特になし

(9) 運輸部門への貢献

次項参照

(10) 民生・運輸部門のCO2 排出削減に繋がる個別企業の取組について

以下の事例はいずれも、当業界のCO2削減量にはカウントされないが、物流業界のCO2削減に貢献しているものと思われる。

1) 業務提携による物流の効率化

同業者間での業務提携の取り組みが行われており、物流の効率化のため貢献している。

業務提携により、複数の工場のうち、よりユーザーに近い工場から柔軟に製品供給を行うことにより物流の合理化を図っている。また船荷の集約化による配船の合理化効果も期待されている。

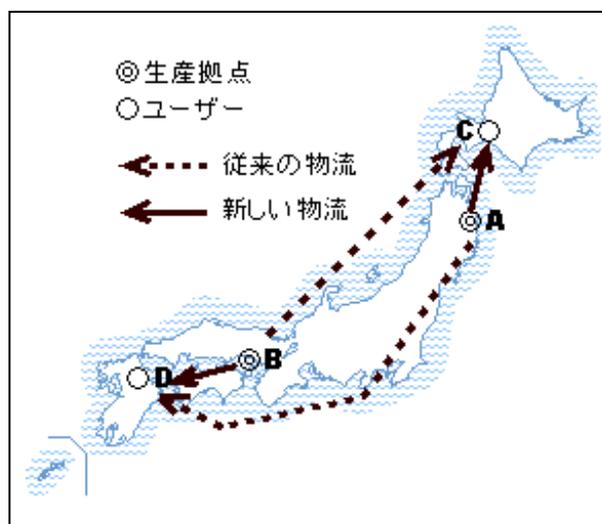
エム・エスジンク（亜鉛）：三井金属鉱業、住友金属鉱山

アシヅ（硫酸）：住友金属鉱山、同和鉱業

ジンクエクセル（亜鉛）：同和鉱業、三菱マテリアル

パンパシフィック銅（銅）：日鉱金属、三井金属鉱業

上記の例はいずれも合併企業の形で、業務の効率化を目的としている。一例として、エム・エスジンクについて説明すると、同社は住友金属鉱山（50%）と三井金属鉱業（50%）の合併企業で、両者はエム・エスジンクから受託する形で亜鉛を製造する。この業務提携に伴い物流面でも大きな合理化効果が得られている。例えば蒸留亜鉛に関しては、生産拠点は兵庫県の加古川（住友）と青森県の八戸（三井系）の2ヶ所であり、北海道のユーザーに兵庫県から出荷し、また九州の顧客に青森県から出荷するようなことが実際に起こっていた。合併会社発足後はこのような交差輸送が無くなって、納入先により近い製造拠点から出荷するシステムが出来上がり、実質的な輸送距離の大幅な削減に繋がった。さらに船を利用する場合には、従来別々の船を手配していたものが、船荷の集約化が出来るなどの効果も出ている。



またパンパシフィックカッパーの場合は日鉱金属（66%）、三井金属鉱業（34%）の合併企業で、銅の製造、販売における提携だけでなく、原料の調達、資源開発までを含めた業務範囲となっている。この中で物流の合理化効果に対しても大きな効果が期待されており、調達物量に於いてもシッパー、スメルター、輸送会社共同でのサプライチェーンマネジメントを展開中である。

2) モーダルシフト

各社ともモーダルシフトには力を入れており、一例として日鉱金属の場合、佐賀関、日立の両工場から出荷分のモーダルシフト化率は98%以上と報告されている（2001年度の全国平均は38.6%）。

* モーダルシフト化率：輸送距離500Km以上の区間のうち、鉄道や海運の占める割合

<リサイクルに関する事項>

(11) リサイクルによるCO₂排出量増加状況

- ・ CO₂排出量抑制対策として廃棄物燃料の利用に積極的に取り組んでいる。
- ・ また循環型社会の実現に向けて、廃棄物からの有価金属の回収、土壌改良事業などに積極的に取り組んでいる。家電リサイクルなどで廃棄物から有価金属を回収する上で、非鉄製錬業は重要な役割を担っている。家電リサイクル事業に於いては、フロンを燃焼するなどにより燃料としてのCO₂排出量は増加しているが、非鉄金属事業とは別の事業であり非鉄金属のCO₂排出量には含めていない。

(リサイクル事業の例)

1) 三菱マテリアル

—直島エコアイランドプロジェクトで豊島に不法投棄された産業廃棄物を直島製錬所内に設けられた直島町の間接処理施設を経て、三菱マテリアルの有価金属リサイクル施設で処理している。

—北海道エコリサイクルシステムズ（44%）、東日本リサイクルシステムズ（78.6%）、関西リサイクルシステムズ（40%）などに出資し、家電リサイクル事業に取り組んでいる。（括弧内は出資比率）

2) 同和鉱業

—小坂、岡山大で ASR(シュレッターダスト)のリサイクルプラントを稼働させ、サーマルリサイクルを含めたリサイクル事業に積極的に取り組んでいる。またフロンの回収破壊も行っており、2004年度にはHFCを820Kg、R11、R12、R22等の特定フロンを27,257Kg分解した。

3) 東邦亜鉛

—乾電池のリサイクル事業に取り組んでおり、ニカド電池に関しては全国の約50%をリサイクルしている。

4) 日鉱金属

—日鉱環境、苫小牧ケミカルズ、日鉱敦賀リサイクル、日鉱三日市リサイクルなどに佐賀関製錬所を加えた全国ネットワークを構築し、完全リサイクルによるゼロエミッションの実現を目指している。

5) その他

—亜鉛精錬各社は自動車用鉛バッテリーのリサイクルに積極的に取り組んでおり、今では鉛の約50%がリサイクルバッテリーを原料としている。バッテリーリサイクル率の向上はエネルギー原単位を悪化させる一因にもなっている。また、製網用電炉ダストからの金属回収（亜鉛）も、各社で行っている。

【対外PR】

(12) 取組等のPR

各社環境報告書を積極的に公表しており、以下の企業はインターネット上のホームページで温暖化対策への取組状況を公開している。

住友金属鉱山、三菱マテリアル、日鉱金属、同和鉱業、古河機械金属、三井金属鉱業、
等

(13) その他、省エネ、CO₂排出抑制のための取り組み

地熱発電などの再生可能エネルギーの開発にも取り組んでいる（地熱開発：5ヶ所）。

地熱開発は、各社の保有する探査技術を活かして取り組んでいるものだが、多くは地元の電力会社に蒸気を供給するか、あるいは電力を販売している。

（例）

澄川発電所：認可出力 50,000KW（三菱マテリアル／東北電力に蒸気を供給）

大沼発電所：認可出力 9,500KW（三菱マテリアル／東北電力に売電）

上の岱発電所：認可出力 28,800KW（秋田地熱エネルギー／東北電力に蒸気を供給）

* 秋田地熱エネルギー：同和鉱業の子会社

柳津西山発電所：認可出力 65,000KW（奥会津地熱／東北電力に蒸気を供給）

* 奥会津地熱：三井金属鉱業の子会社

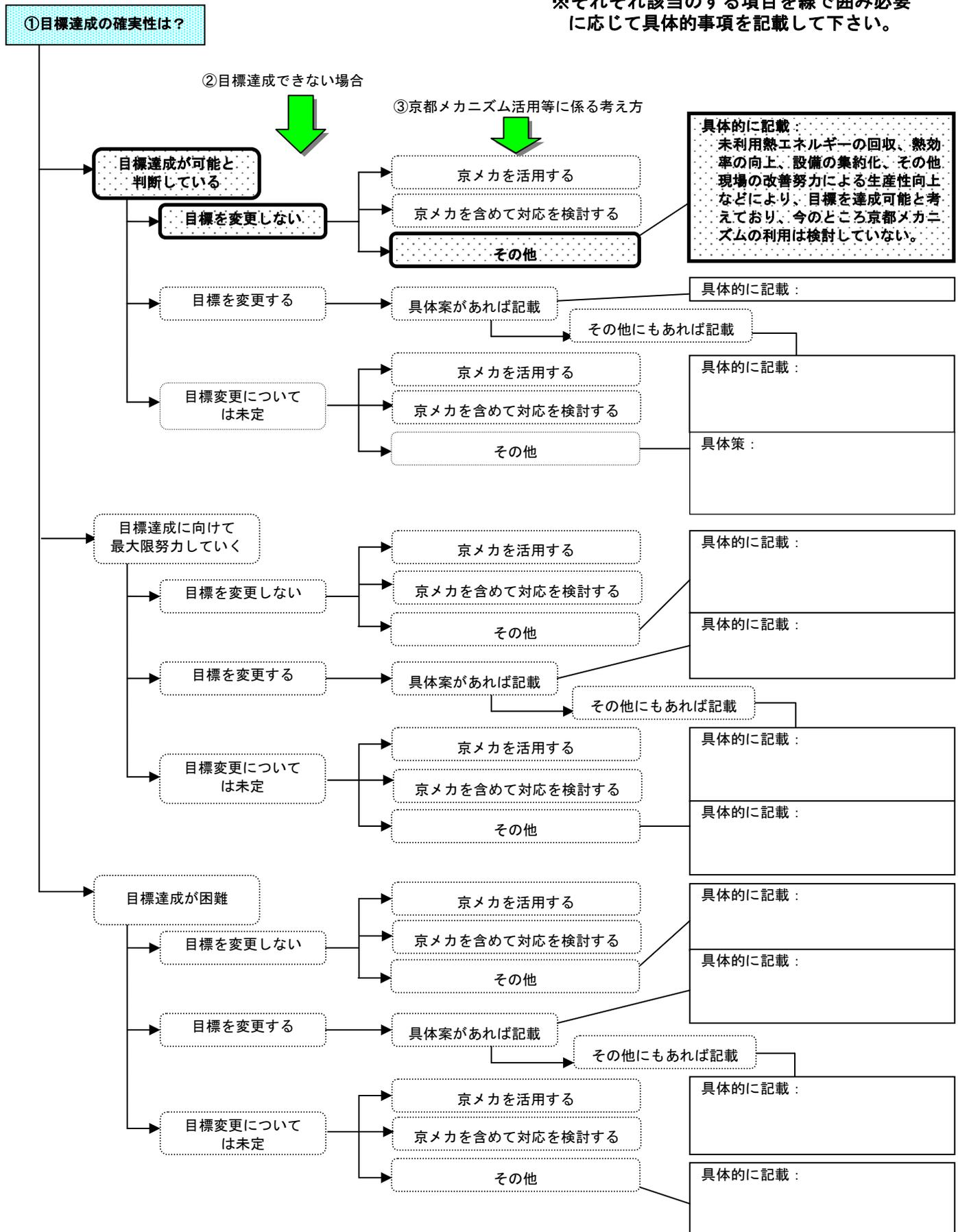
大霧発電所：認可出力 30,000KW（日鉄鹿児島地熱／九州電力に蒸気を供給）

* 日鉄鹿児島地熱：日鉄鉱業の子会社

以 上

自主行動計画の目標達成に向けた考え方

※それぞれ該当の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。



石灰石鉱業における地球温暖化対策の取り組み

平成18年1月20日
石灰石鉱業協会

I. 石灰石鉱業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		自主行動計画参加規模	
企業数	238社	団体加盟企業数	97社	計画参加企業数	97社
市場規模	生産量 161.4百万トン	団体企業生産規模	生産量 141.4百万トン	参加企業生産規模	生産量 141.4百万トン (87.6%)※

※ %は、業界全体の生産量に占める自主行動計画参加企業全体の生産量の割合

(2) 業界の自主行動計画における目標

①目標と当該業種に占めるカバー率

【目標】 2010年度時点での石灰石生産工程における軽油及び電力使用エネルギー原単位（原油換算前）を1990年度比で6%削減する。

【カバー率】 石灰石業界の企業数は238社あるがそのうち、弊協会の会員企業数は97社であり、カバー率は41%であるが会員の生産量カバー率は約87%。

②上記指標採用の理由とその妥当性

石灰石生産は、主たる供給先であるセメント、石灰業界の生産動向に依存して増減するため、生産過程での省エネ努力を表わす軽油及び電力使用エネルギー原単位を指標とした。

(3) 目標を達成するために実施した対策と省エネ効果

以下に示した対策（除く二酸化炭素吸収対策）の実施により、1990年度比のエネルギー使用原単位は、0.0781/t（7.4%）減少した。

- ・ 二酸化炭素吸収源対策（跡地の緑化推進、緑化技術の研究推進）
- ・ 燃料（軽油）消費の削減（使用重機類の大型化と最適化、運搬距離の短縮、点検・整備の励行、省燃費運転の促進）
- ・ 環境適合エンジン搭載重機の導入促進
- ・ 電力消費の削減（省エネ設備の普及促進）
- ・ コージェネの導入促進
- ・ 省エネ運動の推進

注)省エネ効果の定量化および対策の投資額について

○石灰石採掘事業では各鉱山の採掘条件（地形、鉱床形態、品位等）、採掘規模、機械類の大きさ・組合せ・種類、電力構成（買電、自家発電）等が全て異なり、各鉱山の省エネ効果はそれら全ての要素が関連して現出されるので個別要素での定量化は難しい。しかしながら来年度以降は、大手事業所に関する具体的なデータを可能限り入手できるように検討を行うものとする。

(4) 今後実施予定の対策

- ・低品位石灰石、夾雑物の有効利用
- ・採掘技術の革新（情報化施工の導入等）
- ・ISO 14001取得推進
- ・省エネ事例集の作成、異業種省エネ事例研究、啓蒙・広報活動の推進

(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

	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	2010年度	
										見通し	目標
生産量（百万t）	198.2	201.4	184.0	180.2	185.6	182.2	180.4	163.5	161.4	192.0	192.0
エネルギー消費量	22.6	22.0	21.2	20.9	20.9	20.6	19.0	17.3	17.1	19.9	19.9
軽油（万kl）	9.6	9.4	9.2	9.2	9.4	9.3	8.6	7.7	7.6	8.6	8.6
電力（万kl）	13.0	12.6	12.0	11.7	11.5	11.3	10.4	9.6	9.6	11.3	11.3
CO2排出量 （万t-CO2）	45.4	42.0	39.9	40.5	41.7	41.3	39.1	36.5	35.6	37.6	37.6
エネルギー原単位	1.14	1.09	1.15	1.16	1.13	1.13	1.05	1.06	1.06	1.04	1.04
軽油（l/t）	0.48	0.47	0.50	0.51	0.51	0.51	0.48	0.47	0.47	0.45	0.45
電力（l/t）	0.66	0.63	0.65	0.65	0.62	0.62	0.58	0.59	0.59	0.59	0.59
（対90年度比%）	—	▲4.4	1.0%	1.7%	▲0.9%	▲0.9%	▲7.9%	▲7.0%	▲7.0%	▲8.7%	▲8.7%
CO ₂ 排出原単位 （t-CO ₂ /千t）	2.30	2.08	2.18	2.24	2.23	2.25	2.16	2.23	2.21	1.96	1.96
（対90年度比）	—	▲10.0	▲5.2	▲2.6	▲3.1	▲2.3	▲6.1	▲3.1	▲3.8	▲14.8	▲14.8

(注) 1. 本表は削減見通しと削減目標を原油換算値で表わしたものである。(2000年度以降の燃料種別発熱量は資源エネルギー庁指示別紙3に基づいている。)

(例) 本表中のエネルギー原単位の削減目標値▲8.7%は、自主行動計画での軽油及び電力の使用エネルギー原単位の削減目標値▲6%に経年変数である燃料種別の発熱量等を考慮に入れて算出した原油換算値ベースの目標値である。

2. 1990年度の軽油及び電力消費量の実績値は資源統計年報による。
3. 2010年度の生産量は、2003年度よりセメント協会2003年度推定方法（直近5年間平均生産量と「経団連提示の統一経済指標」を用いた推定方法）を採用して推定。
2004年度は「統一経済指標」の見直しがあり、それに対応して生産量を見直した。
4. 1999年度以降の軽油及び電力の消費量の実績値は資源統計年報より、非金属鉱物全体の量から割り出した石灰石分（1990年度時の石灰石分率を参考に推定）消費量の数値を使用している。
5. 目標・見通しには、電力原単位改善分を見込んでいる。
6. 有効数字の関係で合計値が合わない場合がある。

(6) 温室効果ガス抑制対策や排出量の算定方法などについての2003年度からの主要な変更点及びその理由（バウンダリー調整など）

特になし

(7) 温室効果ガス排出量の公表に向けた取組

石灰石鉱業では単独で排出量を公表している企業はなく、大手セメント会社の環境報告書の中で全排出量に包含された形で公表されている。

Ⅱ. 重点的にフォローアップする項目

<目標に関する事項>

(1) 目標達成の蓋然性

【2010年度における目標達成の蓋然性】

目標とした指標であるエネルギー原単位の推移から判断すると、2002年度、2003年度連続して、1990年度比7%強減少しており、2004年度も2003年度と同一であり、従来の対策に加え新たな対策の効果的な実施による効果、加えて生産量回復による生産設備の稼働率の向上から原単位の低下が期待できることから、目標は十分達成可能と考える。

【目標達成が困難な場合の対応】

現時点では、目標は十分達成困難と考えているため、特段の対応は考えていない。

(2) 目標変更の妥当性

該当なし

<業種の努力評価に関する事項>

(3) エネルギー原単位の変化

【エネルギー原単位選択の理由】

- ・ 石灰石生産工程での主たるエネルギー源は、石灰石の採掘で使用する重機類の燃料である軽油及び石灰石の破碎・選別・輸送機械類の動力源である電力であり、生産過程での省エネ努力を表わすため生産量トン当りのエネルギー使用量を原単位として採用している。
- ・ エネルギー原単位の変化は、全体の生産効率と生産機械の単位時間当りのエネルギー消費量に依存する。

軽油に関する全体の生産効率では、重機類の大型化と生産規模に応じた重機類のマッチングが重要である。生産機械のエネルギー消費量では、重機類の燃費に係わる要因（機械管理、稼働条件等）が影響を与える。

電力に関する生産効率では、機械類の稼働率、原石の粒度等が影響し、エネルギー消費量では、機械類の適正負荷、省エネ型機械の使用の有無等が影響を与える。

【エネルギー原単位の経年変化要因の説明】

軽油原単位は、通常生産量の減少により使用量の固定部分の影響から原単位は増加するが、経年変化では生産量の減少に伴い原単位は増加安定後、2002年度からは、生産量の減少にもかかわらず、原単位は減少に転じている。電力原単位も軽油同様の傾向となるが、経年変化では生産量の減少にもかかわらず原単位は減少傾向にある。

【取組についての自己評価】

目標達成のために実施してきた対策の影響が現れているものと考えられる。

(4) 国際比較

国際的な石灰石鉱業の組織がないため比較データが得られず国際比較はできない。

<CO₂排出量・排出原単位に関する事項>

(5) CO₂排出量及び分析

- ① 2004年度の1990年度(基準年度)比、二酸化炭素排出量の増減に関する評価
 2004年度のCO₂排出量は、基準年度に比べ約21%減少した。
 1990年度比の要因を分析すると次の表ようになる。

要因分析表 (日本経団連の要因分析手法による)

	千t-CO ₂	対90年度(%)
CO ₂ 排出量(1990年度)	454	—
CO ₂ 排出量(2004年度)	356	78.4
CO ₂ 排出量の増減	▲98	▲21.6
事業者の省エネ努力分	▲17	▲3.7
購入電力分原単位の改善分	1	0.2
生産変動分	▲83	▲18.2

CO₂排出量増減の理由は、

- ・石灰石生産量約19%減少による生産活動変動分は、83千トンの減少
- ・事業者の省エネ努力により、17千トンの減少
- ・購入電力CO₂排出係数の変化により、1千トン増加したものの、全体的なCO₂排出量増減は、98千トンの減少となった。

【評価】

生産設備の効率的運転・管理、及び改善・合理化等の努力による事業者の省エネ努力分は、1990年度比で2003年度4.1%、2004年度3.7%減と生産活動の変動分による減少に次いでCO₂排出量の削減に貢献している。

- ② 1997年度から2004年度迄の各年度の二酸化炭素排出量の増減に関する評価

【二酸化炭素排出量の増減量】

年度別対前年度要因分析結果は次表の通りである。

要因分析表 (日本経団連の要因分析手法による)

単位：%

年度 要因	97→98	98→99	99→00	00→01	01→02	02→03	03→04
事業者の省エネ努力分	5.0	1.3	▲0.7	0.7	▲7.0	▲0.3	0.4
購入電力分原単位の改善分	▲1.2	2.2	0.5	0	2.7	2.8	▲1.4
生産変動分	▲8.8	▲2.0	3.2	▲1.7	▲1.0	▲9.2	▲1.3
合計	▲5.0	1.5	3.0	▲1.0	▲5.3	▲6.7	▲2.3

【評価】

CO₂排出量増減の年度別要因分析結果から、次のことがいえる。

- ・CO₂排出量対前年度比増減は、電力供給側の要因である排出係数の変化を除けば、事業活動を反映する生産活動及び省エネ努力・稼働率の対前年度比増減に支配される。

- ・ 要因別では、排出係数の増加が、排出量の減少の妨げとなっているが、排出係数の要因を除いた増減合計では 2000 年度以外対前年度比で減少している。
- ・ 生産活動では、2000 年度以外は生産量が減少しており、排出量減少の主要な要因となっている。
- ・ 省エネ努力・稼働率の要因は、2001 年度までは 2000 年度以外生産量減少の影響により稼働率が低下したため、省エネ努力が打消され、排出量の増加要因となっていた。2002 年度からは生産量減少にも拘らず、省エネ努力の効果が増加したため、減少要因に転じたが、2004 年度は生産量減少の影響による稼働率が低下し省エネ努力が打ち消され増加に転じた。

(6) CO₂ 排出原単位の変化

【CO₂ 排出原単位の増減量】

年度別対前年度要因分析結果は次表の通りである。

要因分析表

単位：%

	01→02	02→03	03→04	90→04
CO ₂ 排出原単位の増減	▲4.0 (%)	7.0 (%)	▲0.9 (%)	▲3.9 (%)
事業者の省エネ努力分	▲7.1 (%)	0.9 (%)	0.0 (%)	▲7.0 (%)
購入電力分原単位変化	7.2 (%)	7.5 (%)	▲3.3 (%)	0.7 (%)

【評 価】

- ・ CO₂ 排出原単位は、各年度とも 1990 年度レベルを下回っており、変化は、ほぼエネルギー原単位の推移と同様な傾向である。(電力の CO₂ 排出原単位は、全て購入電力分として算出している。)

<民生・運輸部門への貢献>

(7) 業務部門（オフィスビル等）の省エネ

事務所内冷暖房の室温管理、照明の照度管理、及び省エネ事務機器の採用等省エネ対策を個別企業において実施している。

(8) 民生部門への貢献

工業原料生産業種であり民生部門への直接的な影響はない。

(9) 運輸部門への貢献

主たる用途のセメント、石灰等の地場消費では、ベルトコンベヤー輸送方法を採用し、骨材、鉄鋼向けは大部分を船舶輸送としており、トラック輸送による CO₂ 排出を抑制している。

(10) 民生・運輸部門の CO₂ 排出削減に繋がる個別企業の取り組み

特になし

<リサイクルに関する事項>

(11) リサイクルによる CO₂ 排出量増加状況

該当せず

<その他>

(12) 取組等のPR

経団連が公表している自主行動計画及びそのフォローアップの結果の個別業種版で公表している。また、協会誌にも公表している。

(13) その他、省エネ・CO₂排出削減のための取組

業界における省エネ・CO₂排出削減を推進するために協会内に環境小委員会を新設し、活動を開始した。

