

都市ガス事業における地球温暖化対策の取り組み

平成 19 年 10 月 11 日
社団法人 日本ガス協会

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	213社	団体加盟 企業数	213社	計画参加 企業数	213社 (100%)
市場規模	ガス売上高 2兆7,953億円	団体企業 売上規模	ガス売上高 2兆7,953億円	参加企業 売上規模	ガス売上高 2兆7,953億円 (100%)

注：企業数は 2006 年度末時点、売上高は 2006 年度実績

(2) 業界の自主行動計画における目標

目標（本年度引上げ）

都市ガス製造・供給工程において、ガス 1 m³ 当りの CO₂ 排出原単位を 1990 年度 84g-CO₂/m³ から 2010 年度 12g-CO₂/m³ に低減し、CO₂ 排出量を 1990 年度の 133 万 t-CO₂ から 54 万 t-CO₂ に低減する。

上記目標は、2008 年度～2012 年度の 5 年間の平均値として達成することとする。

（基準年の CO₂ 排出原単位、CO₂ 排出量の変更は、(6) 参照）

旧目標（97 年度策定）

都市ガス製造・供給工程において、ガス 1 m³ 当りの CO₂ 排出原単位を 1990 年度 73g-CO₂/m³ から 2010 年度 23g-CO₂/m³ 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。

カバー率

全国の一般都市ガス事業者全て(100%)

上記指標採用の理由とその妥当性

・目標指標の選択

業界努力を適切に評価できる CO₂ 排出原単位と、京都議定書やその目標達成計画において目標に採用されている CO₂ 排出量の 2 つを目標とした。

・目標値の設定

2009 年度末までに全事業者が製造効率の高い高カロリーガスに転換完了等の想定に基づくガス製造効率(99.3%)と、過去 3 年の伸びに基づくガス製造量 450 億 m³ の想定から、2010 年度の目標を CO₂ 排出原単位 12g-CO₂/m³、CO₂ 排出量 54 万 t-CO₂ とした。

その他指標についての説明

活動量にはガス製造量を使用し、製造量の実績値はガス事業生産動態統計（指定統計第 43 号）のデータを用いている。

(3) 目標を達成するために実施した対策と省エネ効果

天然ガス等への原料転換（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/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、都市ガスの原料を石炭（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）に転換し、製造効率を高め、省エネを図ることを意味する。実績は以下の通り。

全国 213 事業者の内、2006 年度までに累計 188 事業者が高カロリーガス化を完了もしくは一部完了。

2006 年度は 9 事業者が高カロリー化を完了、もしくは一部完了。

全国の高カロリーガス販売量（熱量ベース）に占める高カロリーガスのシェアは、図 1 に示すとおり 1990 年度の 83% から 2006 年度は 99% に増加した。

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

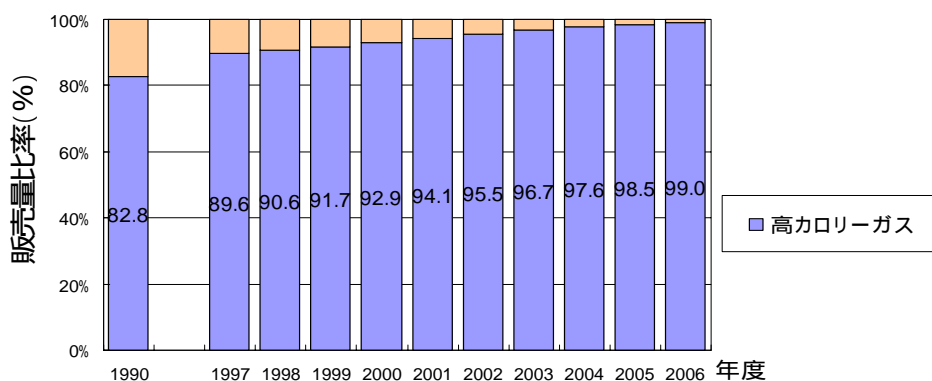


図 1 . 高カロリーガスのシェアの推移

天然ガスの導入促進を図る「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を行っている。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	1990	1997	1998	1999	2000	2001
支出額	10.7	19.6	19.0	18.8	27.3	27.5

年 度	2002	2003	2004	2005	2006
支出額	31.4	27.3	28.3	27.7	19.9

(出典：天然ガス導入促進センター 収支決算書)

都市ガス製造工場における各種省エネ対策の推進

原料を天然ガス等に転換した製造工場においても、次の省エネ施策を実施し、CO₂削減を図っている。

・ LNG の冷熱利用

- ・ LNG 冷熱を利用した発電で、ガス製造所の購入電力削減
 - 冷熱発電設備の設置
 - 媒体高純度化による発電量向上
 - 運転条件見直しによる稼働率向上
 - 発電出力向上及び定修短縮による稼働時間増加

・ ボイルオフガス (BOG) 再液化による圧縮機の使用電力量削減

- 冷熱でボイルオフガス (LNG から自然気化により発生するガス) を再液化し、BOG の圧送動力を減らし購入電力削減。
 - 再液化プロセス導入による BOG の圧送用電力削減

・ 冷凍倉庫等での冷熱利用

- 隣接する倉庫や空気分離プラント等で冷熱を利用し、製造工場に戻すことで、LNG 気化用の電力削減。(外部の倉庫や空気分離プラントでの電力削減にも寄与)

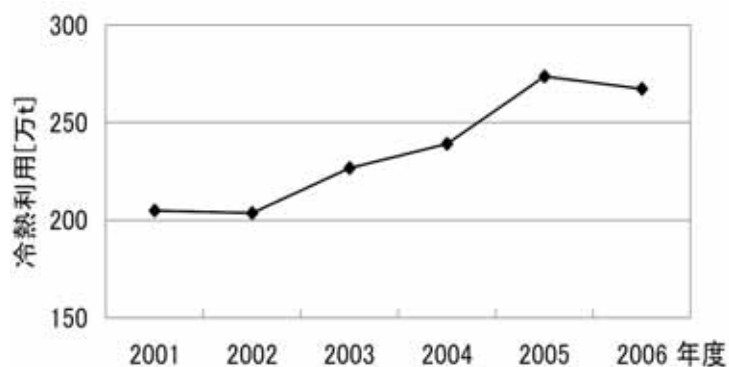


図2．事業者の冷熱利用状況例

・設備の高効率化

- ・ LNG 気化器・海水ポンプの高効率化
 - LNG 気化器のパネル形状見直し等による海水量削減
 - 海水ポンプのインペラー見直し等による効率向上
 - 海水ポンプの回転数制御導入による消費電力削減
- ・ 熱量調整用 LPG の海水による気化方式の採用
熱量調整用 LPG の気化に、蒸気の代わりに海水を使い、ボイラー燃料を削減。
- ・ BOG 圧縮機の効率化
BOG 圧縮機の運転方法見直しにより、効率化を図り、購入電力を削減。
- タンク内圧管理見直しによる稼働最適化

・熱ロス低減による省エネ施策

- ・ 保温強化等による蒸気ボイラーの負荷低減
蒸気配管等からのロスを低減することにより、ボイラー燃料を削減。
- 蒸気配管の断熱材交換
- スチームトラップ型式変更による作動時ロス低減 など

表2に、2006年度の各事業者の取組効果事例を示す。

表2．2006年度の各事業者の取組効果事例

項目	CO2削減量 (t- CO ₂ /年)
LNG から冷熱を回収し発電	24,200
LNG 気化時のガス圧利用発電の導入	16,700
LPG 使用量削減による蒸気使用量削減	2,800
気化器散水量削減	100

(出典：各事業者ヒアリング)

表3に主要都市ガス事業者(都市ガス販売量の約8割をカバー)における地球環境保全に関する投資と経済効果を示す。表3の投資対象には、都市ガスの製造・供給以外の分も含まれている。

表3．省エネ関連投資と効果 (百万円)

年 度	2003	2004	2005	2006
地球環境保全(省エネ他)に関する投資	714	590	236	1,263
省エネ設備稼働による経費削減額	1,126	1,143	1,740	1,726

出典：各事業者2007年度環境報告書など

注：「投資」は、当該年度における投資額。「経費削減額」は、過去から当該年度までの投資によって当該年度に得られた削減額

(4) 今後実施予定の対策

今後も次の対策に取組み、一層のCO₂排出削減の努力を行っていく。

天然ガス等への原料転換の促進

- ・天然ガスへの原料転換（高カロリー化）を推進し、2009年度末までに全213事業者の転換を行う。

省エネ対策の一層の推進

- ・LNGの冷熱利用、設備機器の高効率化、ボイラー等の熱ロス低減等の推進拡大に加え、次の対策にも取組み、一層のCO₂排出削減の努力を図る。
 - LNGポンプ、BOG圧縮機、膨張タービンの運用見直しによる電力削減
 - LNG気化器海水散水量削減による電力削減
 - プラント照明の運用見直しによる電力削減 等
- 表4に今後実施予定の対策例を示す。

表4．今後実施予定の対策例

実施予定年度	項目	CO ₂ 削減量 (t-CO ₂ /年)	投資予定額 (百万円)
2007	LNGポンプの運用見直し	900	なし
2007～2008	海水ポンプ回転数制御導入	1,100	85

(出典：各事業者ヒアリング)

(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5に排出実績及び見通しを示す。2010年度目標に向かってCO₂排出原単位・CO₂排出量とも減少してきている。

表5．排出実績及び見通し

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	2005年度	2006年度	2010年度	
												見通	目標
都市ガス製造量 [億m ³ , 41.8605MJ/m ³]	159	228	231	244	253	257	279	290	308	333	349	450	450
[PJ]	665	953	968	1,022	1,061	1,078	1,169	1,213	1,289	1,394	1,460	1,884	1,884
エネルギー消費量 [原油換算万kl]	66	55	51	48	44	38	35	30	28	25	21	35	35
[PJ]	26	21	20	19	17	15	13	12	11	10	8	14	14
CO ₂ 排出量 [万t-CO ₂]	133 (1.00)	107 (0.80)	96 (0.72)	92 (0.69)	83 (0.62)	72 (0.54)	66 (0.50)	58 (0.44)	53 (0.40)	47 (0.35)	38 (0.29)	54 (0.41)	54 (0.41)
エネルギー原単位 [PJ/PJ]	0.039	0.022	0.020	0.018	0.016	0.014	0.012	0.010	0.008	0.007	0.006	0.007	0.007
CO ₂ 排出原単位 [g-CO ₂ /m ³]	84 (1.00)	47 (0.56)	41 (0.49)	37 (0.44)	33 (0.39)	28 (0.33)	24 (0.29)	20 (0.24)	17 (0.20)	14 (0.17)	11 (0.13)	12 (0.14)	12 (0.14)

：2010年度の目標は、2008～2012年度の5年間の平均値として達成する。

注：CO₂排出量、CO₂排出原単位の()内は1990年度を1とした時の値

表5の算定は、以下の考え方で行った。

エネルギー消費量のうち「購入電力」分は、省エネルギー法で定める需要端ベースのエネルギー換算係数（1990～2002年度の実績は10.25MJ/kWh、2003～2004年度9.83MJ/kWh、2005年度以降の実績と2010年度目標および見通しは9.76MJ/kWh）を用いて換算した。

2010年度のCO₂排出量目標および2010年度見通しにおいて、「購入電力」に関わるCO₂排出係数は、電気事業連合会2010年度目標値の需要端相当値である「0.91t-CO₂/万kWh=3.34t-CO₂/万kWh」を用いた。（電力原単位改善分を見込む）

2010 年度の製造量見通しについては、ガス製造量が今後も過去 3 年の伸び（6.4%/年）で推移するとし、450 億 m³ と想定。

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

・**変更点**

排出量算定方法を、「統計データに基づく方式」から、各事業者が計量したエネルギー使用量を積上げて算定する「全事業者積上げ方式」に見直した。

・**変更理由**

< 従来の方法 >

「統計データに基づく方式」では、ガスの生産に関わる統計のエネルギー使用データから排出量を算定していた。しかし、原料の一部が製造プロセス内で燃料として消費される分（内部消費）は、統計値がないため、推計していた。

統計には物量単位（k l、t 等）の原料使用量と、熱量単位（MJ）のガス製造量があるため、原料使用量を熱量に換算し、ガス製造量との差から内部消費量を推計していた。

< 今回の見直し理由 >

これまでの取組みでガス製造効率が 99% 程度と高くなり、原料使用量とガス製造量の差から、その 1/1000 オーダーの内部消費量を推計することとなっているため、正確に推計できているか検証が必要と考えた。

本年から温対法により事業者が CO₂ 排出量を算定することも踏まえ、全事業者のエネルギー使用データの積上げによる算定を行い、比較した。この「全事業者積上げ方式」は、内部消費量も推計ではなく、実際に計量したデータを積上げる。

両方式の比較から、「統計データに基づく方式」は、正確な排出量の把握に限界が生じていることが確認されたため、「全事業者積上げ方式」に見直した。

詳細については、「< 参考 1 > 算定法見直しの補足説明」を参照

バウンダリー調整の状況
特記なし

・産業部門における取組

<目標に関する事項>

(1)目標達成の蓋然性

目標達成の蓋然性

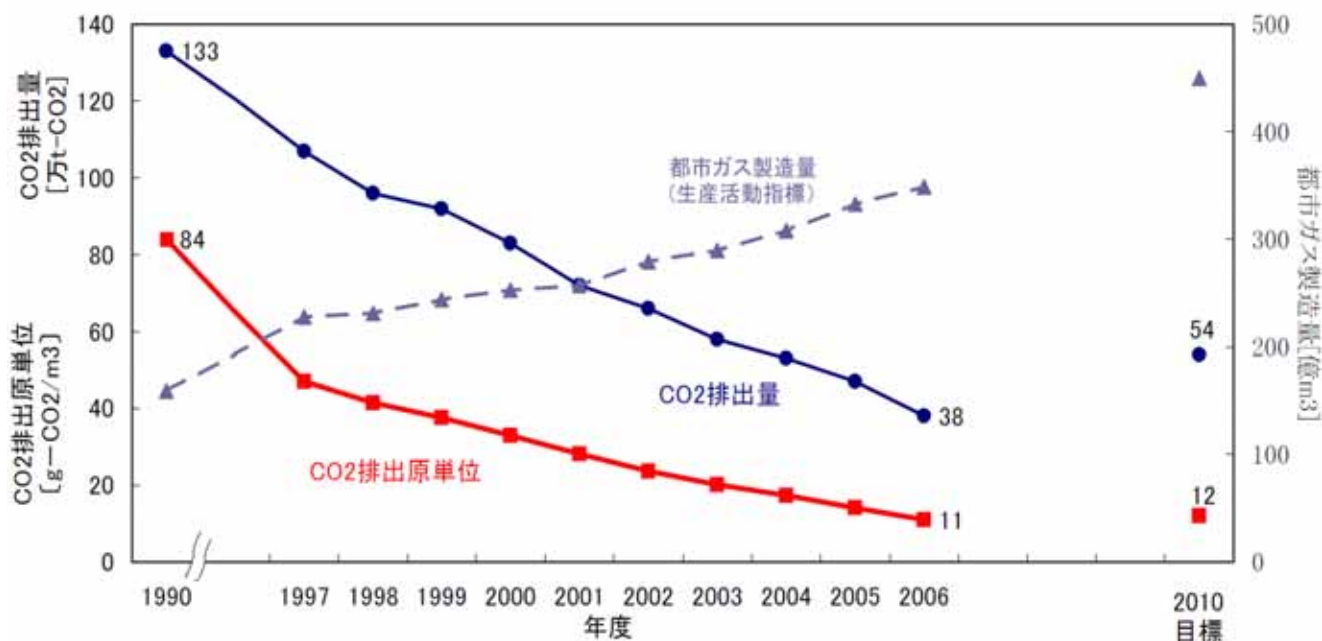


図3 . CO₂ 排出原単位・CO₂ 排出量および都市ガス製造量の推移

図3にCO₂排出原単位、CO₂排出量の実績と目標を示す。

・CO₂ 排出原単位の見通し

環境意識の高まりに伴う天然ガス原料の都市ガス需要増加に対応するため、今後は供給エリア拡大のための工場送出圧力のアップによる電力消費量増加等の原単位増加要因がある。また、天然ガスへの原料転換は製造ガスベースで残り1%となっている。しかし次の取組みで原単位の上昇を極力抑え、2008～2012年度平均の原単位は目標の12g-CO₂/m³にできると見通している。

- ・天然ガス転換の着実な実施（全事業者で高カロリーガス化）
- ・LNGの冷熱利用、設備機器の高効率化、ボイラー等の熱ロス低減等の推進に加え、次の対策にも取組み一層のCO₂排出削減の努力を図る。
 - LNGポンプ、BOG圧縮機、膨張タービン等の運用方法見直しによる電力削減
 - LNG気化器海水散水量削減による電力使用量削減
 - プラント照明の運用見直しによる電力使用量削減 等

・CO₂ 排出量の見通し

ガス製造量が過去3年平均と同じ率で伸びるとした場合の2008～2012年度平均の製造量見通し450億m³と、原単位見通し12g-CO₂/m³とから、目標の54万t-CO₂を達成できると見込んでいる。

目標達成が困難になった場合の対応

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）等を含めて対応を検討する。現時点では、今後の省エネ努力により目標達成可能と判断していることから詳細な検討は進めていない。

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
 2006年度実績のCO₂排出原単位11g-CO₂/m³、CO₂排出量38万t-CO₂と、今後の見通しをもとに、従来の2010年度目標であるCO₂排出原単位23g-CO₂/m³、CO₂排出量73万t-CO₂から目標の引き上げを行った。

.CO₂排出原単位の目標

これまでの取組みで、CO₂ 排出原単位を 80%以上低減してきたが、今後も、2009 年度迄に全事業者の天然ガスへの原料転換を完了するとともに、(1) に示す各種省エネ対策に取り組み、現状原単位から更に 2008～2012 年度平均で 5%の低減を図る。

一方、都市ガス需要が増加し、供給エリア広域化に対応した送出圧昇圧による電力使用増加等の上昇要因が発生する。この要因を合わせると 2008～2012 年度平均で 12 g-CO₂/m³ となるため、これを目標とした。

自己努力分として実績水準以上に原単位低減を図る。また、都市ガス需要増加に対応する送出圧昇圧は原単位増加要因だが、需要サイドの CO₂ 削減に寄与するものである。

.CO₂排出量の目標

旧目標では、1997 年時点の長期需給見通しから、ガス製造量を 320 億 m³ と想定していた。目標見直しに当たり、最近の実態を反映してガス製造量の想定を見直した。

ガス製造量が、過去 3 年の伸び(6.4%/年)で推移するとし、2008～2012 年度平均のガス製造量を 450 億 m³ と想定して、CO₂ 排出原単位目標とから、54 万 t-CO₂ を目標とした。

.目標引き上げの位置づけ

< 旧目標との関係 >

新目標は、旧目標と比較して CO₂ 排出原単位、CO₂ 排出量とも引上げとなる。

表 6 . 新旧目標

	2010 年度の新目標	2010 年度の旧目標
CO ₂ 排出原単位 (g-CO ₂ /m ³)	12	23
CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂)	54	73

< 算定方法見直しの影響 >

「統計データに基づく方式」から「全事業者積上げ方式」に算定方法を見直す(6))、2010 年度目標には関係しないため、上記の新旧目標の比較には影響しない。

< 旧目標 >

CO₂排出原単位(g-CO₂/m³) : 1990 年度 73 2010 年度 23
 CO₂排出量(万 t-CO₂) : 1990 年度 116 2010 年度 73

< 算定方法見直しの影響 >

CO₂排出原単位(g-CO₂/m³) : 1990 年度 84 2010 年度 23
 CO₂排出量(万 t-CO₂) : 1990 年度 133 2010 年度 73

- ・1990年度実績値は、「統計データに基づく方式」で算定しているため、見直しで変更される。
- ・2010年度目標は、代表的天然ガスパラントの実データから2010年度で製造効率が99%になる想定で設定しており、「統計データに基づく方式」は使用していないので、影響はない。

算定方法見直しにより実績と 2010 年度目標の関係は、見直し前の 2005 年度実績の CO₂ 排出原単位 22 g-CO₂/m³ 旧目標 23 g-CO₂/m³ から、見直し後は、2005 年度実績 14 g-CO₂ /m³ 新目標 12 g-CO₂/m³ となる。

< ガス製造量の想定見直しの影響 >

2010 年度のガス製造量の想定が、旧目標の 320 億 m³ から 450 億 m³ となる。この場合、旧目標の 73 万 t-CO₂ を達成しようとする、CO₂ 排出原単位を旧目標の 23 g-CO₂/m³ から 16g-CO₂/m³ に低減する必要があるが、新目標では更に 12-CO₂/m³ に低減し、排出量を 54 万 t - CO₂ まで下げることを目指す。

詳細については、「< 参考 2 > 目標引上げについて」を参照

< 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

エネルギー原単位が表す内容

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、即ちガス製造効率を表している。

エネルギー原単位の経年変化要因の説明

表 7 にエネルギー原単位の推移を示す。エネルギー原単位の改善は、ガス製造時にエネルギーをより多く使う石油・石炭からの製造プロセスが大手ガス会社を中心に順次廃止され、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。

表 7 . エネルギー原単位の推移

年度	1990	1997	1998	1999	2000	2001
1kcal ¹ -原単位 [PJ/PJ]	0.039	0.022	0.020	0.018	0.016	0.014
年度	2002	2003	2004	2005	2006	
1kcal ¹ -原単位 [PJ/PJ]	0.012	0.010	0.008	0.007	0.006	

(3) CO₂ 排出量・排出原単位の変化

CO₂ 排出量の経年変化要因

. 2006 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ている。こ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 CO ₂ 排出量	1 3 3	
2006 年度における CO ₂ 排出量	3 8	
CO ₂ 排出量の増減	9 5	
CO ₂ 排出係数の改善分	0	
・ 購入電力原単位による分	0	
・ その他燃料転換等による分	0	
	業界の間接影響分	
生産変動分	9 0	1 5
事業者の省エネ努力分	1 8 5	2 2

表中の「業種の直接影響分」とは、日本経団連による追加試算方法に準拠する方法で算定したもので、詳細を「< 参考 3 > 要因分析の算定方法について」に記した。

. 2003 年度から 2006 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、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。

表 9 . CO₂排出量増減に対する各要因の寄与 [万 t- CO₂]

年度	03 04	04 05	05 06	90 06
購入電力原単位変化分	-1	0	-1	0
燃料転換等による改善分	0	0	0	0
生産変動分	4	5	3	105
事業者の省エネ努力分	-8	-13	-12	-207
合計	-5	-8	-10	-102

「生産変動分」・「事業者の省エネ努力分」の各項目は、間接影響分を含む

CO₂排出原単位の経年変化要因

表 1 0 に 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 1 0 . CO₂排出原単位の増減と各要因の寄与 [g- CO₂/m³]

年度	03 04	04 05	05 06	90 06
CO ₂ 排出原単位の増減	-3	-3	-3	-73
購入電力分原単位変化	0	0	0	0
燃料転換等による変化	0	0	0	0
事業者の省エネ努力分	-3	-3	-3	-73

(4)取組についての自己評価

都市ガス業界は、大きく分けて以下の2つのCO₂排出削減対策に取り組んできた。

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

都市ガスの高カロリーガス化を進め、都市ガスの原料を石炭や石油から天然ガスに転換し、製造効率を高め、省エネ化

原料を天然ガスに転換した製造所等における省エネ対策

- 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 など

これらの取り組みの結果、CO₂排出原単位、CO₂排出量ともに、1990年度に対し、大きく削減が図られてきている。

(5)国際比較

2006年度時点で、日本の都市ガス原料は、LNGが90%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もので、その効率は約99%であり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がベースロードで、LNG使用量の約40%を冷熱発電、空気分離、冷凍倉庫等に有効利用している。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、LNGはピークロードを担っており、冷熱発電などの利用設備はほとんど採用されてない。以下に例を示す。

表 1 1 . 世界の LNG 受入基地

国名等	基地数
日本	27 基地 (都市ガス向け：16 基地)
欧州	16 基地
米国	5 基地
中米	1 基地
台湾	1 基地
韓国	4 基地
インド	2 基地
中国	1 基地

- ・日本の都市ガス向け LNG 基地の冷熱利用 (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：永安基地で冷熱発電、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(仏)で空気分離、循環冷却水の冷却

．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) 業務部門における取組

大手ガス会社等で個々に自社オフィスビルの取組みを推進してきたが、ガス業界全体の取組みとして活動を強化するため、本年度新たに次を行った。

- ・ 全事業者対象の取組み
 - ・ 自社オフィスビルのCO2削減の取組みを全事業者に依頼 (213事業者)
 - ・ 取組み推進のため、省エネ対策リスト(基本編、応用編)を作成し、全事業者に配布
 - ・ 各対策の実施状況を毎年フォローしていく
- ・ 主要事業者対象の取組み
 - ・ 本社オフィスビルを対象に、実績データ、対策の取組み、目標設定の実態調査実施 (従業員 300 名規模以上の 15 事業者対象。ガス製造量で 9 割以上)
 - ・ 目標がない事業者には、目標検討を依頼
 - ・ CO2排出量実績を毎年フォローしていく

本社ビル等オフィスにおける削減目標と目標進捗状況

上記に示す考え方で、主要事業者で独自の目標を設定して取り組んでいる。

事業者独自の目標例

- ・ 事務所ビルにおける都市ガス販売量あたりのエネルギー使用原単位を中長期的に年平均 1%削減 (温暖化対策ガイドライン目標)
- ・ 関係会社を含めたオフィスにおける 2010 年度の延床面積あたりの CO2 排出原単位を、2006 年度に対して 2%削減
- ・ ガス、電気使用によるオフィス面積 1m² 当りの CO2 排出原単位を 2008 年度に 90.0kg-CO₂ 以下とする
- ・ CO2 排出量 (社屋で使用する電力量) を対前年実績から 1%削減

今年度は実態把握を行い、事業者毎の目標を元にした業界としてのPDCAを開始した。業界としての目標設定については今後検討していく。

CO2排出実績

本社オフィスビルCO2排出実績を表 1 2 に示す。前年度と比較してCO2の削減が図られている。

表 1 2 . 本社オフィスビルの CO₂排出実績

	2005 年度	2006 年度
床面積 () (千 m ²)	222	222
エネルギー消費量 () (百万 MJ)	439	435
CO ₂ 排出量 () (千 t-CO ₂)	21.2	20.6
エネルギー原単位 (/) (千 MJ/m ²)	2.0	2.0
CO ₂ 排出原単位 (/) (kg-CO ₂ /m ²)	95	93

従業員 300 名規模以上の 15 事業者を対象

業務部門における対策とその効果

次のような対策に取組み、CO₂排出削減を図っている。

表 1 3 . 自社オフィスビルにおける各対策の実施状況（従業員300名規模以上の15事業者）

	対策項目	実施済み	実施予定
照明設備等	昼休み時などに消灯を徹底する。	100%	
	退社時にはパソコンの電源OFFを徹底する。	100%	
	照明をインバータ式に交換する。	47%	13%
	高効率照明に交換する。	53%	7%
	トイレ等の照明に人感センサーを導入する。	33%	13%
	照明の間引きを行う。	60%	7%
空調設備	冷房温度を28度に設定する。	100%	
	暖房温度を20度に設定する。	93%	
	冷暖房開始から一定時間、空調による外気取り入れを停止する。	13%	20%
	室内空気のCO ₂ 濃度を管理して、空調による外気取り入れを必要最小限にする。	20%	
エネルギー	業務用高効率給湯器の導入	40%	13%
	太陽光発電設備の導入	20%	
	風力発電設備の導入	7%	
	コージェネレーションの導入	53%	
建物関係	窓ガラスへの遮熱フィルムの貼付	53%	7%
	エレベータ使用台数の削減	27%	
	自動販売機の夜間運転の停止	33%	7%

上記以外にも、次のような取り組みも行っている。

表 1 4 . 自社オフィスビルにおける対策

省エネ対策の推進	<ul style="list-style-type: none"> * エレベータ使用の制限（階上 2 階、階下 3 階移動の使用制限） * 空調時間の短縮 * 中間期の外気取り入れ * タスク & アンビエント空調（床吹出し空調 & パーソナル空調） * 光ダクトシステム等による外光利用 * 最適厨房 * 自動販売機ディスプレイ用照明OFF * クールビズ・ウォームビズの徹底
建物全体の省エネ対策	<ul style="list-style-type: none"> * ビル全体の省エネ例 1 <ul style="list-style-type: none"> ・ 空調機冷房と自然換気を併用するハイブリッド空調 ・ BEMSの導入 ・ シーリングファンの気流感で快適感を損なわずに冷房温度を高め設定 ・ マイクロガスタービン発電機排熱をデシカント空調機にも使

	用。除湿空調で快適性向上 等 * ビル全体の省エネ例 2 ・ 自然エネルギー利用のソーラーリンク（太陽熱集熱器 + 排熱投入型吸収冷温水機） ・ 外断熱パネルによる負荷抑制 ・ 熱源台数分割、変流量制御、厨房換気量制御等の空調衛生のエネルギー制御 ・ BEMSによる運転最適化 等
--	---

(2) 運輸部門における取組

大手ガス会社中心に個々に取組みを推進してきたが、ガス業界全体の取組みとして、本年度に次を行った。

- ・ 自社の運輸分野のCO2削減の取組みを全事業者に依頼（213事業者）
- ・ 取組み推進のため、省エネ対策リストを作成、全事業者に配布
- ・ 各対策の実施状況を今後毎年フォローしていく

運輸部門における目標設定に関する考え方
事業者独自の目標例

<ul style="list-style-type: none"> ・ 保有する車両のうち天然ガス自動車の導入台数割合を 2010 年度に 100%とする（緊急工作車や作業車、特殊用途の車両を除く） ・ 社用車の天然ガス自動車の比率を 2008 年度に 75%にする ・ 社用車でアイドリングストップ等のエコドライブの徹底

運輸部門におけるエネルギー消費量・CO2排出量等の実績

大手4社（都市ガス製造量の83%をカバー）における運輸部門でのCO2排出量実績を表15に示す。

表15．運輸部門のCO2排出量実績（大手4社）

	2003年度		2004年度		2005年度		2006年度	
	使用量	CO ₂ 排出量 (万t)	使用量	CO ₂ 排出量 (万t)	使用量	CO ₂ 排出量 (万t)	使用量	CO ₂ 排出量 (万t)
ガソリン (千kl)	4.0	0.9	3.7	0.9	3.6	0.8	3.5	0.8
天然ガス (万m3)	110	0.2	119	0.3	127	0.3	129	0.3
合計	-	1.2	-	1.1	-	1.1	-	1.1

注) 1 m³は41.8605MJ換算、四捨五入の関係で合計があわないことがある

運輸部門における対策

次のような対策への取組みを行い、CO₂排出削減に努めている。

- ・ エコドライブの徹底
- ・ 天然ガス自動車の導入促進
- ・ 輸送効率化・モーダルシフト
 - ・ SRIMSの導入：ガス機器の配送を行いながら廃ガス機器を回収し、環境負荷低減
 - ・ LNGローリー大型化の促進、LNGの鉄道による輸送 等

(3) 民生部門への貢献

社員を通じた家庭でのCO2削減の取組み

ガス業界は、社員を通じた家庭でのCO2削減の取組みとして、対策とそのCO2削減効果を認識でき、政府が推奨する国民運動（1人1日1kgCO2削減）の主旨に沿った活動となる省エネ行動診断について、全事業者（213事業者）を対象に、業界全体で一斉に取り組んだ。

< 省エネ行動診断の内容 >

省エネメニューを提供し、対策の知識を知ってもらうとともに、対策毎の実施状況を判定し、CO2削減効果等を算定することで、省エネ推進につなげる仕組み。

(省エネ対策の例)

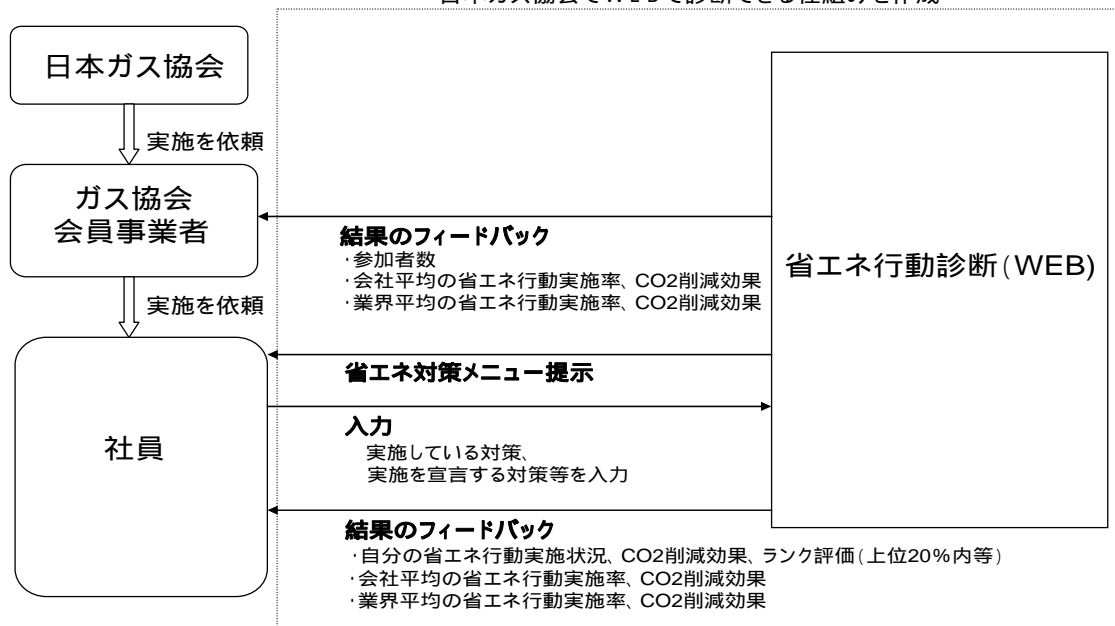
エコドライブしよう（1日5分のアイドリングストップ） CO2削減効果 39kg

エコドライブは安全運転。走行は適正スピードで燃費面でも経済的です。走ろうと思う速度より5km/hだけ抑えてゆとりの運転を。高速走行時は窓を閉めましょう。また、迷っているのはエネルギーのムダ。事前に交通情報など調べてから出かけることを心がけましょう。いらぬものは積んでいませんか。心も車も軽くして出かけましょう。

- ・15の対策毎に、やっている、 やっていない、 これからやる（宣言）等を判定
- ・実施した対策、実施予定の対策のCO2削減効果を総計

省エネ行動診断

日本ガス協会ではWEBで診断できる仕組みを作成



* チームマイナス6%、1人1日1kgCO2削減で示されている主要な対策とガス業界で推奨してきた対策を組合せ

* 活動の特徴は、次の通り。

- ・個人に加え、会社、業界全体の取組と効果を把握
- ・実施状況も把握し、経時的な進展を見て行く

表16. 社員対象の省エネ行動診断の実績

対策	進捗
全事業者の社員対象に、本年8月に一斉に省エネ行動診断を実施	参加社員数 約13,800人（ガス業界社員の約4割） 参加事業者数 139事業者

<参考> ・参加者の世帯が実施している対策のCO2削減効果 1.1万t/年

・参加者の世帯が今後実施予定の対策のCO2削減効果0.4万t/年

今後も継続的に実施することで、社員の家庭を通じた CO₂ 削減に努めて行く。

なお、環境家計簿に関しては、上記省エネ行動診断において調査した結果、回答者（13,800 人）の約 3 分の 1 が電力・ガス・水道・燃料等の使用量について把握していることがわかった。また、大手ガス事業者では自社ホームページ上で環境家計簿を運営しており、お客さまや社員が利用している。

製品・サービス等を通じた貢献、LCA 的観点からの評価

お客さま先での CO₂ 排出削減につなげるため、高効率機器の普及と国民運動につながる活動を行い、ハード・ソフト両面からの省エネ推進に努めている。表 17、18 に高効率機器の導入を通じた貢献事例を示す。

表 17 高効率機器の導入を通じた貢献

CO ₂ 排出量削減効果のある製品等	削減効果
・天然ガスコージェネレーション	販売実績400万 kW 約920万 t-CO ₂ /年の削減効果
・ガスエンジン給湯器エコウィル	販売実績4.1万台 従来の給湯器より32%のCO ₂ 削減効果
・潜熱回収型給湯器エコジョーズ	販売実績37.7万台 従来の給湯器より13%のCO ₂ 削減効果
・天然ガス自動車	導入実績台数 図4 参照 ガソリン車と比較し、CO ₂ 排出を約20%削減

販売実績は 2006 年度末時点の累計

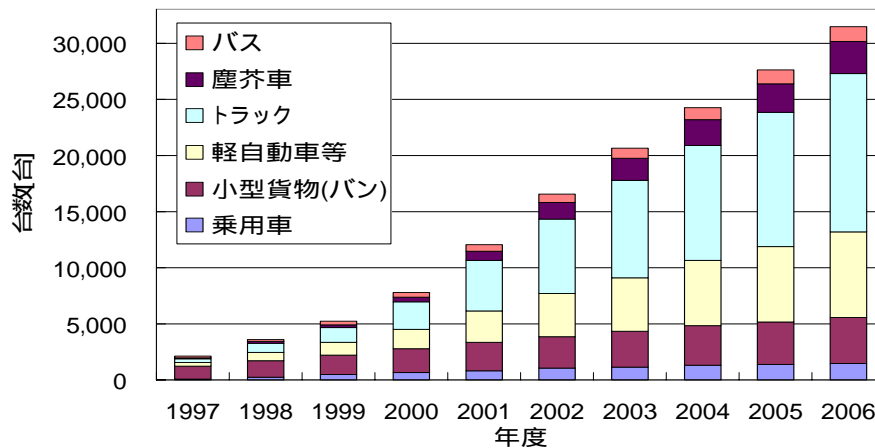


図 4 . 天然ガス自動車普及状況

以上のほか、次のような高効率機器の普及に向けた取組を行っている。

- ・家庭用燃料電池（PEFC、SOFC）の開発、実証事業
- ・熱と電気の面的利用の推進
（横浜 ESCO 事業：スポーツ文化センター、リハビリテーションセンター、総合医療センターの 3 施設の電気・熱の有効利用、大阪府立母子保健総合医療センター ESCO 事業 等）
- ・空調機器の高効率化
- ・工業炉用高効率バーナ（リジェネレイティブバーナシステム）の普及 等

表 18 に、大手 3 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 CO₂ 削減量を推定した結果を示す。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

2006 年度 BAU (Business As Usual) 排出量に対し、業界の取組によって約 905 万 t- CO₂を削減したと推定される。

表 1 8 . 消費機器の省エネ率向上による推定 CO₂削減量

年度	1990	2001	2002	2003	2004	2005	2006
a.実績排出量 ¹⁾	3,291	5,440	5,875	6,128	6,454	6,950	7,229
b.BAU 排出量 ¹⁾	-	5,847	6,356	6,678	7,146	7,754	8,134
c.削減量 (b - a) ¹⁾	-	407	482	550	692	804	905
削減率 (c / b) ²⁾	-	7.0	7.6	8.2	9.5	10.4	11.1

単位 1) : 万 t- CO₂ 、 2) : %

なお、上表は都市ガス消費機器の省エネ率向上分のみの効果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 50kl 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 2006 年度までの実績では、約 250 万 t- CO₂ の削減が図られている。

表 1 9 には、国民運動につながる取組事例を示す。

表 1 9 . 国民運動につながる取組事例

	取組例	事業者の実績例
環境教育支援	環境・エネルギー教育	<ul style="list-style-type: none"> ・ 専門組織を社内に設置し、小中学生を対象とした、社員による出張授業を実施し、約 11 万人が参加 ・ ラーメンづくりを通じての「地球に優しいセミナー」開催 等
	エコ・クッキング (環境にやさしい食生活の推進を通じた、エコライフの提案)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 行政、企業、民間団体や学校などと連携し、エコ・クッキング講座を約 1,123 回開催し、31,100 人が参加 等
	環境について学ぶ企業館の運営	<ul style="list-style-type: none"> ・ 体験学習で学ぶ「環境エネルギー館」に約 16 万人が来館 等
	森林保全を通じた自然体験活動	<ul style="list-style-type: none"> ・ NPO 法人とも協同して社有林を活用した体験型環境教育活動を通じ、約 600 名が森を訪問
省エネ情報の提供 (見える化)	チームマイナス 6 % 「 1 人、1 日、1kgCO ₂ 削減 」 への協賛	<ul style="list-style-type: none"> ・ 協賛企業となり、高効率ガス機器普及キャンペーンを実施
	ホームページ・冊子による省エネ情報の提供	<ul style="list-style-type: none"> ・ ホームページの「かしこいくらしヒント図鑑」で家庭での省エネルギーに関する情報を提供 ・ 身近な省エネ行動と省エネ機器、CO₂ 削減効果を紹介した「ウルトラ省エネ BOOK」3 万冊を配布 等
	ガス検針票を通じた情報提供	<ul style="list-style-type: none"> ・ ガス検針票に、前月、前年同月のガス使用量を掲載
	省エネ診断	<ul style="list-style-type: none"> ・ ホームページ上で、標準的な世帯との CO₂ 排出量の比較や省エネアドバイスをを行うウルトラ省エネシュミレーションに約 2 万人が参加 ・ 会員登録して毎月の排出量、90 年度からの削減目標レベルが分かるシステムに約 3 万人が参加 等 ・ 事務所、ホテル等のエネルギー使用状況を遠隔収集、フィードバックし、省エネにつなげるグリーンモニターの実施 等
	省エネ運転の支援	<ul style="list-style-type: none"> ・ エコウィル・エコジョーズ・燃料電池等に搭載されたりモコンの省エネナビゲーション機

	能により、効率的な省エネ運転や、毎日・毎月の発電量などをお知らせ 等 (数値は、2006 年度実績)
--	---

<その他>

(5)省エネ・CO₂排出削減のための取組・PR活動

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、エネルギー使用量、エネルギー原単位等)

事業者別では、27 事業者が環境報告書を作成しており、22 事業者がホームページ上で同報告書を公表している。

高効率給湯器の普及を通じた環境への貢献(ブルー&グリーンプロジェクト)

潜熱回収型給湯器やガスエンジン給湯器の出荷にあわせ、森林造成事業に資金提供(ベトナムにて植樹)。50万台の普及により50万本の植樹活動を推進。

森林保全活動

事業者が森林組合と協働して、社有林(約194ヘクタール)の継続的な保全活動に取り組んでいる。

技術開発による貢献

これまでコージェネレーションシステムや潜熱回収型給湯器などの省エネ・CO₂排出削減に寄与する技術の開発・普及を推進してきた。今後も燃料電池を用いた家庭用コージェネレーションや高効率ガスエンジンコージェネレーションシステム等の研究開発を進め、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。

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、技術交流に取り組んでいる。

- ・マレーシア「ガス事業」
- ・メキシコ「天然ガスコンバインドサイクル発電事業」
- ・ブラジル「パイプライン事業」
- ・インドネシア「VA菌根菌利用植林技術移転」 等

また、次のような地球環境に貢献する人材育成支援や事業支援も行っている。

- ・韓国・中国・アルゼンチン等からの見学者・研修生受入
- ・オーストラリアの植林プロジェクトへの参画 等

CO₂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排出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を方針に定め、そ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の導入や環境報告書の作成等の支援を行ない、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 1 > 算定方法見直しの補足説明

(6) に示す、「統計データに基づく方式」から、「全事業者積上げ方式」への排出量算定方法見直しの内容を以下に記す。

1. 見直し検討を行った理由

ガスの製造効率の向上

石油系原料（都市ガス製造効率 85～98%）から、天然ガス原料（製造効率 99%）への転換推進等でガス製造効率は 99% 程度と非常に高くなっている。

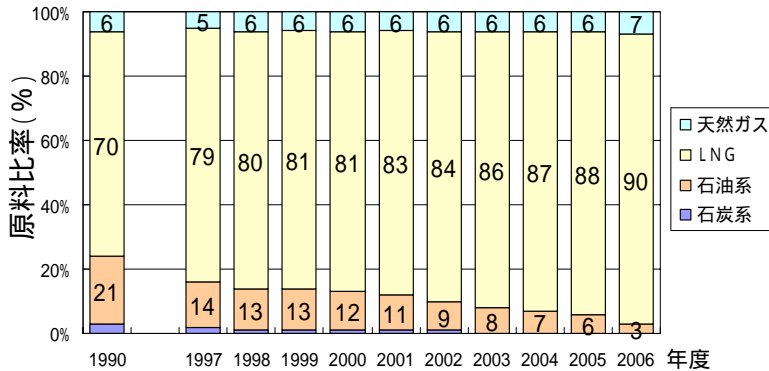


図 都市ガスの原料構成推移

そのため、従来の「統計データに基づく方式」では、原料使用量とガス製造量の大きな値の差し引きで、その 1/1000 オーダーの内部消費量（原料の一部が製造プロセス内で燃料として消費される分）を推計することとなっているため、正確に把握できているか検証が必要と考えた。

温対法の算定・報告・公表制度の開始

本年から温対法の算定・報告・公表制度に基づき、事業者が CO2 排出量を算定することも踏まえ、全事業者のエネルギー使用データの積上げによる算定を行い、「統計データに基づく方式」と比較した。

< 比較した算定方法 >

従来：「統計データに基づく方式」

ガスの生産に関わる統計データ(指定統計 43 号)を用いた算定

(製造効率が 99% 程度と高くなる中、統計の原料使用量とガス製造量の差から 1% 未満の内部消費を把握しているため、温対法で本年より事業者毎に排出量を算定することも踏まえ、今回下記と比較)

今回：「全事業者積上げ方式」を検討

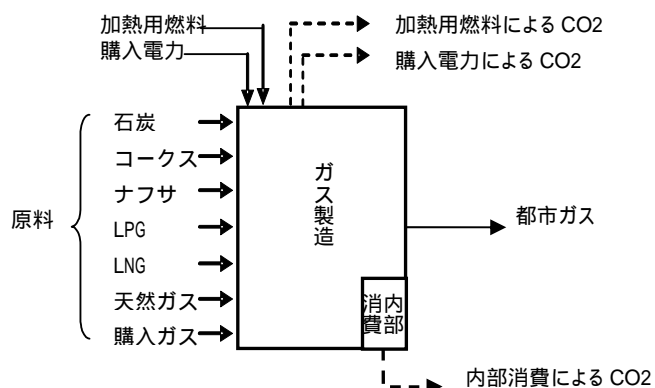
各事業者が計量したエネルギー使用データの積上げで算定
(内部消費も含め、実際に計量したデータを積上げ)

2. 算定方法の内容

「統計データに基づく方式」

- ・ガスの生産に関わる全体の燃料、電力の使用量、原料使用量、製造量が計上された指定統計データ（ガス事業生産動態統計（指定統計第 43 号））があるため、これを活用し、次の方法で CO2 排出量を算定していた。

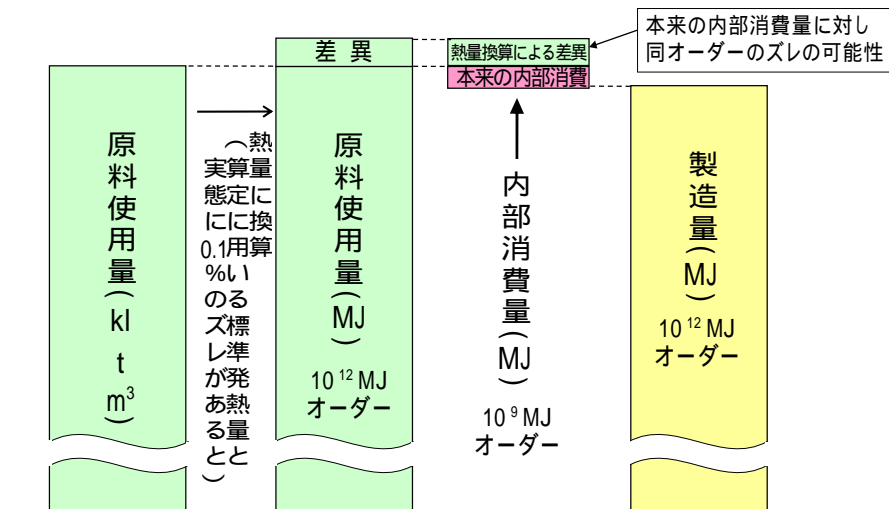
加熱用燃料の使用による CO2 排出量	:	加熱用燃料使用量 × 排出係数
電力の使用による CO2 排出量	:	購入電力使用量 × 排出係数
内部消費による CO2 排出量	:	(原料使用量 - ガス製造量) × 排出係数



- ・燃料として消費される原料（内部消費、上図）分は、統計値がないため、原料使用量とガス製造量の差引で推計していた。
- ・統計には物量単位（kl、t 等）の原料使用量と、熱量単位（MJ）のガス製造量があるため、原料使用量に原料毎の標準発熱量を乗じて熱量に換算し、ガス製造量との差から、内部消費量を推計していた。

$$\text{原料使用量 (t, kl, m3)} \times \text{標準発熱量 (MJ/t, kl, m3)} - \text{ガス製造量 (MJ)} = \text{内部消費量 (MJ)}$$

- ・2005 年度で見ると、 10^{12} MJ オーダーの原料使用量とガス製造量の差引で、 10^9 MJ オーダー（原料使用量、ガス製造量の 0.1% オーダー）の内部消費量を推計している。
- ・そのため、原料使用量算定に用いる標準発熱量と実発熱量に 0.1% の差があると、推計される内部消費量は、本来の内部消費量と同オーダーで影響を受ける可能性が生じている。

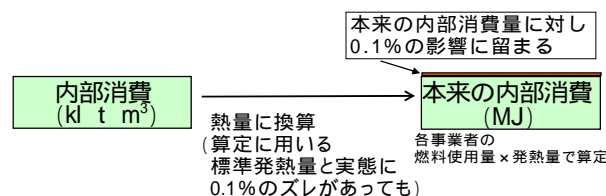


「全事業者積上げ方式」

- 各事業者が計量した燃料、電力等の使用量を積上げて算定する。
 - 算定方法とデータ仕様の基準を明文化し、ルールを整備した*。
- *：信頼性ある算定を行うため、温対法の排出量算定・報告マニュアル等に準拠して基準を作成。発熱量やCO2排出係数は、引き続き自主行動計画で統一された値を使用。

< 内部消費の扱い >

- 内部消費も、原料使用量と製造量の差引により推計するのではなく、実際に計量したデータを積上げて算定する。
- この場合、実発熱量と標準発熱量に0.1%の差があっても、内部消費量の算定値は0.1%しか影響を受けない。(10万tオーダーの排出量算定で、100tオーダーの影響に留まる)



3. 比較結果と差異理由

「全事業者積上げ方式」でCO2排出量を算定した結果、「統計データに基づく方式」と差があることが確認された。製造効率が高い近年に差が広がる傾向がある。

表 両方式によるCO2排出量の推移 (万 t-CO2)

年度	1990	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
統計データに基づく方式	116	96	91	89	84	77	84	76	76	71
全事業者積上げ方式	133	107	96	92	83	72	66	58	53	47

両方式の排出量の差は、原料の実発熱量が算定に用いる標準発熱量と~0.7%の差がある場合に、従来方式の排出量算定値が実排出量と差を生じる水準に相当した。大手事業者の発熱量の実測値は、算定に用いる発熱量と~0.7%程度の差があり、上記と対応した範囲となっている。

以上から、従来方式は、算定に用いる原料の標準発熱量と実発熱量との差により実排出量から差異を生じやすく、両方式の排出量の差は、この影響で説明しうる範囲にあることが確認された。

4. 「全事業者積上げ方式」に見直す妥当性

「統計データに基づく方式」は、指定統計データを用いており、算定方式も妥当と考えられるが、ガス業界特有の事情として、製造効率が 99%程度と高くなる中、原料使用量とガス製造量の差から、その 1/1000 オーダーの内部消費量を推計するには限界があることが確認された。

具体的には、算定に用いる原料の標準発熱量と実発熱量に 0.1%程度の差があっても内部消費量推計に影響し、正確な排出量算定に限界が生じていることが確認された。

「全事業者積上げ方式」は、推計による問題はない。温対法の排出量算定・報告マニュアル等にも準拠してデータ仕様等の算定基準を明確化しており、データの信頼性も確保している。

両方式の排出量の差は、「統計データに基づく方式」における内部消費量推計上の問題で説明できる範囲にあることが確認された。

<参考2> 目標引上げについて

算定方法見直しとは別に、これまでのCO₂削減努力の結果と、今後の対策によって、2010年度の目標値を引き上げるものである。

1. 旧目標の設定の考え方

<旧目標>

CO ₂ 排出原単位(g-CO ₂ /m ³)	: 1990年度	73	2010年度	23
CO ₂ 排出量(万t-CO ₂)	: 1990年度	116	2010年度	73

1990年度実績の考え方

従来「統計データに基づく方式」で算定した実績値を採用

2010年度の目標の考え方

2010年度で、全事業者が製造効率99%を期待できる天然ガス原料の都市ガス(高カロリーガス)に転換すると想定し、代表的天然ガスプラントの実データから、製造効率99%に相当する目標値を設定

2010年度目標値は、従来「統計データに基づく方式」で算定した値ではなく、1990年度実績値を基準に、削減率を定めて設定した目標でもない。

そのため、算定方法が変更されても、目標値が変更されるものではない。

2. 算定方法見直しの影響

実績値の算定方法を見直したことに伴い、基準年度(1990年度)を含め各年度の実績値が変更されることとなる。

1990年度の実績への影響

旧目標の1990年度実績が、参考1の「全事業者積上げ方式」による算定により、次のように変更される。

CO ₂ 排出原単位(g-CO ₂ /m ³)	: 1990年度	<u>73</u>	2010年度	23
CO ₂ 排出量(万t-CO ₂)	: 1990年度	<u>116</u>	2010年度	73

CO ₂ 排出原単位(g-CO ₂ /m ³)	: 1990年度	<u>84</u>	2010年度	23
CO ₂ 排出量(万t-CO ₂)	: 1990年度	<u>133</u>	2010年度	73

各年度実績への影響

参考1の「全事業者積上げ方式」の各年度の値となる。

3. 目標の引き上げ

今回の算定方法見直しで正確な把握が可能となり、2006年度実績のCO₂排出原単位11g-CO₂/m³、CO₂排出量38万t-CO₂は、ともに2010年度の旧目標を上回っていることが確認できた。

また、今後の全事業者の原料転換完了と省エネ努力により、都市ガス需要増大に対応する送出圧昇圧等の原単位上昇や、ガス製造量増加要因がある中で、目標の引き上げが可能と判断した。

そのため、次のように2010年度目標を引き上げるものである。

CO ₂ 排出原単位(g-CO ₂ /m ³)	: 1990年度	84	2010年度	<u>23</u>
CO ₂ 排出量(万t-CO ₂)	: 1990年度	133	2010年度	<u>73</u>

CO ₂ 排出原単位(g-CO ₂ /m ³)	: 1990年度	84	2010年度	<u>12</u>
CO ₂ 排出量(万t-CO ₂)	: 1990年度	133	2010年度	<u>54</u>

これは、次の位置づけとなる。

天然ガス転換だけでなく、LNG冷熱利用、設備高効率化等の種々の省エネ努力を行ったことで、実績が、当初想定していた製造効率99%に相当する旧目標を上回った。この進展と、今後の取組みをもとに、製造効率99.3%に相当するCO₂排出原単位12g-CO₂/m³、CO₂排出量54万t-CO₂に目標を引き上げるものである。

以上、算定方法見直しとは別に、これまでのCO₂削減努力の結果と、今後の対策によって、2010年度の目標値を引き上げるものである。

なお、旧目標設定時点で、見直した算定方法を用いていたとしても、2010年度目標は、全事業者が天然ガス原料の都市ガス（高カロリーガス）に転換すると想定し、代表的天然ガスプラントの実データから、製造効率99%に相当する旧目標を設定していたため、この点からも目標引き上げと言える。

< 昨年度のフォローアップ報告書からの旧目標に関する抜粋 >

目標値については、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量を320億m³と推定し、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）に基づく製造効率(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。

< 参考 3 > 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、電気の使用に伴う排出量は全電源平均排出係数を用いて算定している。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(マージナル電源)は火力電源と想定されるため、火力基準に基づく増減を算定し、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-CO₂)であるが、火力評価ではF+I(t-CO₂)になる。なお、この間接影響分であるH(t-CO₂)やI(t-CO₂)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。

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。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必要があるが、全ての需要家と同じ電源割合で使用したとすることが簡便なため、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。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)。

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。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)。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と考えられる。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)

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。

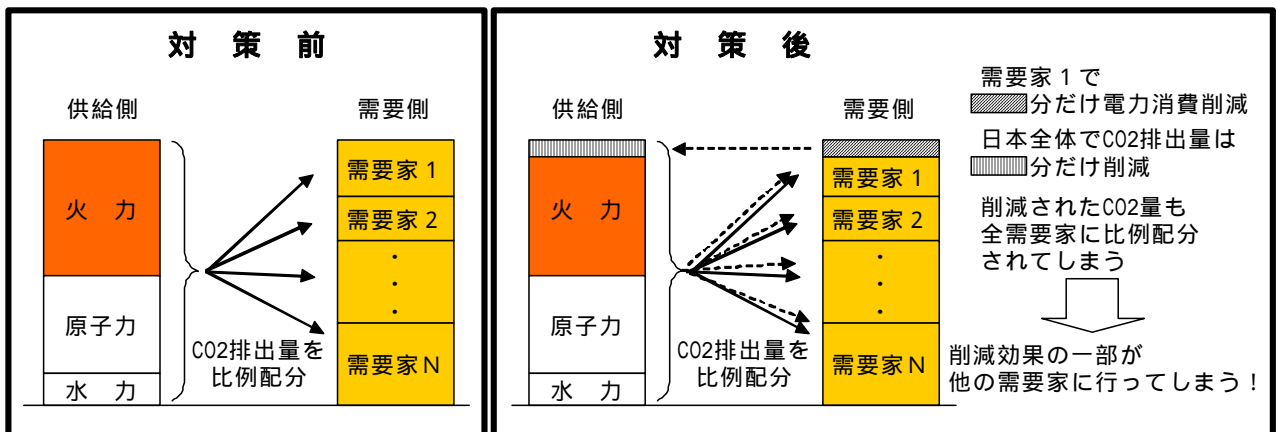
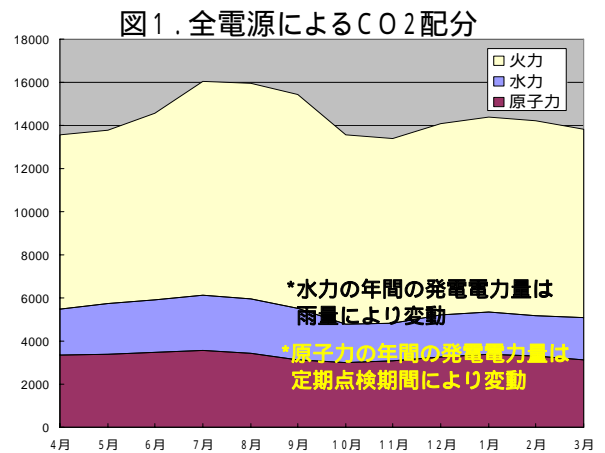
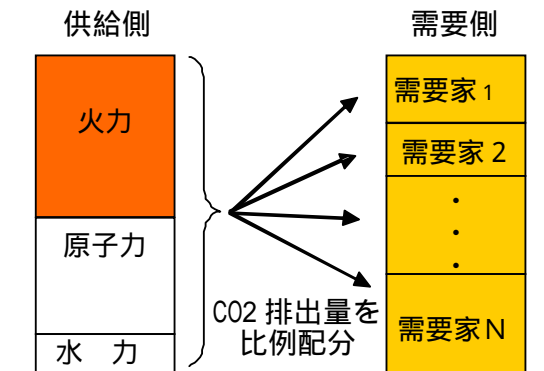


図3. 全電源排出係数の実績算定による評価もれ

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

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
 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
 基準年度の全電源係数は0.3 kg-CO₂/kWh、
 マージナル(火力発電)係数は、0.6 kg-CO₂/kWhとする
 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

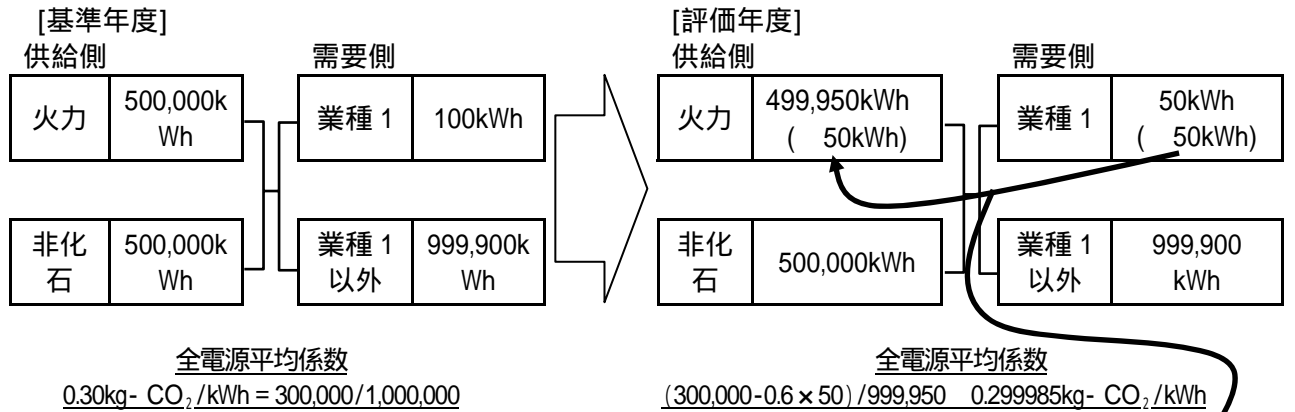


図4 モデルケースの設定

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-CO ₂ /kWh = 30kg-CO ₂	50kWh × 0.299985 kg-CO ₂ /kWh = 15kg-CO ₂	15kg-CO ₂
業種1以外	999,900kWh × 0.3kg-CO ₂ /kWh = 299,970kg-CO ₂	999,900kWh × 0.299985kg-CO ₂ /kWh = 299,955kg-CO ₂	15kg-CO ₂
合計値	300,000kg-CO ₂	299,970kg-CO ₂	30kg-CO ₂

業種1の削減量は 30kg-CO₂
 (50kWh × 0.6kg-CO₂/kWh)

全電源評価では、業種1
 の削減量は 15kg-CO₂

残りの 15kg-CO₂は何も
 していない業種1以外に配
 分されている

(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、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)

- 対象業種の電力需要の変動
- 対象業種以外の電力需要の変動
- 原子力等非化石発電量の変動
- 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 : $H = (P - P_{90}) \times W_{90} \times (E_{90} - E_{90})$
- ・生産活動あたり排出量の寄与分 : $I = P_{90} \times (W - W_{90}) \times (E_{90} - E_{90})$
- ・その他(交絡項) : $J = (P - P_{90}) \times (W - W_{90}) \times (E_{90} - E_{90})$

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
業種の生産量	P_{90}	P
電力分生産原単位	$W_{90} = E_{90} \div P_{90}$	$W = E \div P$
全電源平均係数	e_{90}	
火力平均係数	e_{90}	

(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

自主行動計画参加企業リスト

日本ガス協会

*自主行動計画に参加しているガス事業者リスト

東京ガス	塩釜瓦斯	妙高市	幸手都市ガス	吉田瓦斯	越前エネライン	直方ガス
大阪ガス	石巻ガス	小千谷市	人間ガス	松本ガス	丹後瓦斯	飯塚ガス
東邦ガス	古川ガス	魚沼市	坂戸ガス	上田ガス	長田野ガスセンター	中間ガス
西部ガス	仙南ガス	糸魚川市	松栄ガス	諏訪瓦斯	河内長野ガス	高松ガス
長万部町	湖東瓦斯	川口町	庄和都市ガス	大町ガス	洲本瓦斯	唐津ガス
北海道瓦斯	のしるエネルギー	長岡市	日本瓦斯	信州ガス	伊丹産業	伊万里ガス
旭川ガス	山形ガス	筑波学園ガス	京葉ガス	長野都市ガス	篠山都市ガス	鳥栖ガス
釧路ガス	鶴岡瓦斯	美浦ガス	大多喜ガス	静岡瓦斯	豊岡エネ	佐賀ガス
室蘭ガス	酒田天然瓦斯	足利ガス	銚子瓦斯	熱海瓦斯	大和ガス	九州ガス
帯広ガス	寒河江ガス	佐野ガス	房州瓦斯	伊東瓦斯	桜井ガス	小浜ガス
苫小牧ガス	新庄都市ガス	栃木ガス	千葉ガス	御殿場瓦斯	五条ガス	第一ガス
滝川ガス	庄内中部ガス	北日本ガス	野田ガス	東海ガス	新宮ガス	天草ガス
岩見沢ガス	福島ガス	鬼怒川ガス	東日本ガス	島田瓦斯	甲賀協同ガス	山鹿都市ガス
美唄ガス	いわきガス	桐生瓦斯	京和ガス	下田ガス	大武	大分ガス
東部瓦斯	常磐共同ガス	館林瓦斯	総武ガス	中遠ガス	松江市	伊藤忠エネクス
仙台市	常磐都市ガス	伊勢崎ガス	青梅ガス	袋井ガス	宇部市	宮崎ガス
気仙沼市	若松ガス	沼田ガス	武陽ガス	桑名市	鳥取ガス	日本ガス
にかほ市	相馬ガス	太田都市ガス	昭島ガス	中部ガス	米子瓦斯	南日本ガス
由利本荘市	東北ガス	渋川ガス	小田原ガス	犬山瓦斯	出雲ガス	阿久根ガス
男鹿市	東部液化石油	武州ガス	秦野瓦斯	津島瓦斯	浜田ガス	南海ガス
庄内町	富岡市	埼玉ガス	厚木ガス	大垣瓦斯	津山瓦斯	加治木瓦斯
青森ガス	藤岡市・高崎市	伊奈都市ガス	湯河原瓦斯	上野都市ガス	岡山ガス	出水ガス
八戸ガス	下仁田町	秩父ガス	二宮ガス	名張近鉄ガス	水島ガス	国分隼人ガス
弘前ガス	東金市	東彩ガス	東上ガス	金沢市	広島ガス	沖縄瓦斯
十和田ガス	習志野市	大東ガス	北陸ガス	日本海ガス	福山瓦斯	
五所川原ガス	白子町	西武ガス	新発田ガス	高岡ガス	因の島ガス	
黒石ガス	大網白里町	本庄ガス	越後天然ガス	小松ガス	山口合同ガス	
盛岡ガス	九十九里町	武蔵野瓦斯	蒲原ガス	福井市	四国ガス	
釜石瓦斯	長南町	角栄ガス	佐渡ガス	越前市	久留米市	
水沢ガス	上越市	新日本瓦斯	栄ガス	大津市	大牟田瓦斯	
一関ガス	柏崎市	鷺宮ガス	村上ガス	福知山市	西日本ガス	
花巻ガス	見附市	日高都市ガス	白根瓦斯	敦賀ガス	筑紫ガス	

注1：対象事業所は、上記ガス事業者のガス製造・供給に関わる事業所すべて
業種分類は全部「(25)その他」

注2：2006(H18)年度期中の入退会を含む

*入会：甲賀協同ガス、仙南ガス、伊奈都市ガス、越前エネライン、東上ガス、東部液化石油、大武

*退会：越前市、庄和都市ガス、二宮ガス

温対法CO2算定排出量

日本ガス協会

企業名	事業所名	CO ₂ 算定排出量
第1種エネルギー管理指定工場(原油換算エネルギー使用量3000kl/年以上)		
東京ガス株式会社	根岸工場	38,700(t-CO ₂)
	袖ヶ浦工場	77,900(t-CO ₂)
	扇島工場	15,900(t-CO ₂)
大阪ガス株式会社	泉北製造所 第一工場	9,330(t-CO ₂)
	泉北製造所 第二工場	40,700(t-CO ₂)
	姫路製造所	12,800(t-CO ₂)
東邦ガス株式会社	知多LNG共同基地	18,400(t-CO ₂)
	知多緑浜工場	19,400(t-CO ₂)
	知多熱調センター	6,190(t-CO ₂)
西部ガス株式会社	福北工場	2,050(t-CO ₂)
釧路ガス株式会社	釧路工場	9,308(t-CO ₂)
旭川ガス株式会社	永山工場	5,810(t-CO ₂)
福島ガス株式会社	本社・本社製造所	10,300(t-CO ₂)
日本海ガス株式会社	岩瀬工場	5,780(t-CO ₂)
広島ガス株式会社	廿日市工場	18,400(t-CO ₂)

企業名	事業所名	CO ₂ 算定排出量
第2種エネルギー管理指定工場(原油換算エネルギー使用量1500kl/年以上)		
東邦ガス株式会社	四日市工場	5,030(t-CO ₂)
東部瓦斯株式会社	秋田支社	3,450(t-CO ₂)
仙台市ガス局	仙台市ガス局港工場	5,430(t-CO ₂)
青森ガス株式会社	青森ガス製造工場	4,614(t-CO ₂)
金沢市企業局	港エネルギーセンター	11,300(t-CO ₂)
岡山ガス株式会社	築港工場	2,201(t-CO ₂)
福山ガス株式会社	鋼管事業所	5,440(t-CO ₂)
山口合同ガス株式会社	柳井LNG加工出荷基地	5,373(t-CO ₂)
四国瓦斯株式会社	生産本部 生産技術部 松前工場	2,691(t-CO ₂)