

# 中小企業のための 炭酸ガス排出削減に向けた 戦略的ガイドブック



平成 20 年 3 月

財団法人 中部産業活性化センター



# 中小企業のための炭酸ガス排出削減に向けた 戦略的ガイドブック

# 目 次

はじめに .....	1
第 1 部 中小企業のCO <sub>2</sub> 排出削減に関わる現状と動向	
1. 京都議定書の枠組みと我が国の目標 .....	5
1.1 地球温暖化対策の現状 .....	5
1.2 CO <sub>2</sub> 排出削減に向けた国内での取り組みの重要性 .....	9
2. 産業部門・運輸部門でのCO <sub>2</sub> 排出削減の現状と課題.....	14
2.1 製造業のCO <sub>2</sub> 排出の実態と課題について.....	14
2.2 運輸部門のCO <sub>2</sub> 排出の実態と課題について .....	18
2.3 中小企業のCO <sub>2</sub> 排出の実態と課題について .....	22
2.4 中小企業のCO <sub>2</sub> 排出削減に向けた動き .....	31
3. 中部圏域内でのCO <sub>2</sub> 排出想定 .....	35

## 第2部 中小企業ができるCO<sub>2</sub>排出削減評価マニュアル

### —削減量の簡単な評価法—

I 中小企業が取り組める温暖化対策 .....	41
II CO <sub>2</sub> 削減量の簡便な評価方法.....	44
III 実施可能な技術メニュー .....	47
IV 削減量評価シート .....	62
V 公的機関などによる補助制度 .....	75

### 参考資料

参考資料1 京都議定書について .....	81
参考資料2 愛知県中小製造業の実態.....	84
参考資料3 出荷額の都道府県別順位及び主要産業の概況.....	85
参考資料4 中部ESCO推進会議.....	86
参考資料5 株式会社日本環境取引機構 .....	87

## はじめに

地球温暖化の防止のため、我が国は二酸化酸素の排出量を 2012 年まで（第 1 約束期間 2008 年～2012 年の 5 年間）に、1990 年排出レベルから少なくとも 6%削減することを国際公約している。

しかしながら今年からはじまる約束期間を前に我が国政府が行った中間評価<sup>1)</sup>によれば、現在の努力水準のままでは、エネルギー起源のCO<sub>2</sub>排出量は 6%削減どころか、4.6～5.9%の増加となる見通しとなり、非エネルギー起源のCO<sub>2</sub>や他の温室効果ガスの排出削減ならびに吸収源の確保など現行の温暖化対策全体を加味した場合にも 6%の目標値に対して 1.5～2.7%未達となる見通しが明らかとなっている。

これらのことから我が国では現行対策と共に、さらなる追加的対策が必要との認識が一般的となっている。このうち、産業・運輸部門からの排出量は、エネルギー起源二酸化酸素排出量の約 6 割を占めていることから、この両部門のさらなる排出削減が期待されている。これらの部門において大企業の取り組みは早くから実施されていることもあり、2005 年度の段階で既に 1990 年比 -5%程度を達成している。従って、さらなる対策には排出量の伸びが厳しい業務部門・家庭部門の対策を抜本的に強化することに加え、削減目標に対する位置づけが不明確であった中小企業の取り組みが新たな課題として浮上しつつある。

本報告書ではこれらの状況を踏まえて、主として中部地域の中小の製造業を対象として地球温暖化対策の現状と課題をわかりやすく整理すると共に、CO<sub>2</sub>排出削減の実施に当たり、削減技術やその実施方法についての具体的アドバイスなどの情報を平易にまとめ、CO<sub>2</sub>削減効果を簡易に評価する計算手法を提示することを目的としている。

本報告書が中部地域の製造業におけるCO<sub>2</sub>削減の具体的実践に役立つと共に、これらの実施を通じて地域産業のさらなる活性化につながれば幸いである。

平成 20 年 3 月

財団法人中部産業活性化センター

<sup>1)</sup>中央環境審議会地球環境部会報告（平成 19 年 8 月に中間評価として公表された 2010 年度の推計値による）



第 1 部 中小企業のCO<sub>2</sub>排出削減に関わる  
現状と動向





# 1. 京都議定書の枠組みと我が国の目標

## 1.1 地球温暖化対策の現状

我が国は地球温暖化の防止に向けた削減目標を掲げており、2012年までの5年間で1990年比で温室効果ガスの排出を6%削減することとしている。

1990年におけるCO<sub>2</sub>等温室効果ガスの排出量は1261百万t-CO<sub>2</sub>であり、この排出量を基準値とよんでいる。温室効果ガスにはCO<sub>2</sub>以外にもメタンや一酸化炭素など様々な種類があり、各々のガスの温暖化への影響度をCO<sub>2</sub>の影響と比べて定量化し、この値を温暖化係数と呼んでいる。従って、温暖化係数が例えば2のガスは炭酸ガスに比べて2倍の地球温暖化の効果があることを意味しており、排出量が仮にCO<sub>2</sub>の半分であったとしてもその温暖化へ与える影響はCO<sub>2</sub>と同等となる。

我が国が国際公約した温室効果ガス削減量は、温室効果ガスの温暖化係数を加味したうえで全ての温暖化ガスを加味して、CO<sub>2</sub>の排出量に換算した数値である。

次表は全ての温室効果ガスの基準年（1990年）排出量の実績値ならびに2010年度における排出量を推計した値である。

図表 1-1. 温室効果ガスの1990年排出実績と2010年の排出量推計

単位:百万t-CO<sub>2</sub>

区分	基準年度 1)	2005年度確定値		2010年度推計結果				2006年度速報値			
		排出量	基準年度 比増減率	対策上位ケース		対策下位ケース		排出量	構成比	増加率	
				排出量	基準年度 比増減率	排出量	基準年度 比増減率			区分内	基準年度 比増減率
エネルギー起源CO <sub>2</sub>	1,059	1,203	+13.6%	1,107	+4.6%	1,122	+5.9%	1,184	100.0%		
産業部門	482	456	-5.5%	438	-9.1%	441	-8.5%	455	38.4%		+11.8%
民生(業務その他部門)	164	238	+44.6%	211	+28.5%	215	+30.9%	233	19.7%	+41.7%	
民生(家庭部門)	127	174	+36.7%	145	+13.4%	148	+16.1%	166	14.0%	+30.4%	
運輸部門	217	257	+18.1%	245	+12.7%	249	+14.5%	254	21.5%	+17%	
エネルギー転換部門	67.9	78.5	+15.7%	68	+0.9%	69	+1.0%	76	6.4%	+11.3%	
非エネルギー起源CO <sub>2</sub>	85.1	90.6	+6.6%	86	+1.7%	86	+1.7%	91.1			+71%
メタン	33.4	24.1	-27.9%	23	-31.5%	23	-31.5%	25.4			-28.7%
一酸化二窒素	32.6	25.4	-22%	25	-23.7%	25	-23.6%	17.3			-22.0%
代替フロン等3ガス	51.2	16.9	-66.9%	32	-38.1%	32	-38.1%	17.3			-66.2%
総排出量	1,261	1,360	+7.8%	1,273	+0.9%	1,287	+2.1%	1,341			+6.4%

- 1) 基準年度: 京都議定書の基準年度(1990年度)。
- 2) 基準年度の値は平成18年8月、条約事務局に提出した割当量報告書における計算方法により算出した基準年度排出量。
- 3) 下線は基準年度総排出量比
- 4) 想定よりも社会経済活動が大きくなる場合や個々の存在の対策・施策の効果が現在の想定を下回る場合もあり得る。

出典: 環境省中央環境審議会(2007年8月)、環境省「2005年度(平成17年度)の温室効果ガス排出量確定値」(2007年5月29日公表)、環境省「2006年度(平成18年度)の温室効果ガス排出量速報値」(2007年11月5日公表)に基づき、(株)ユニバーサルエネルギー研究所が編集

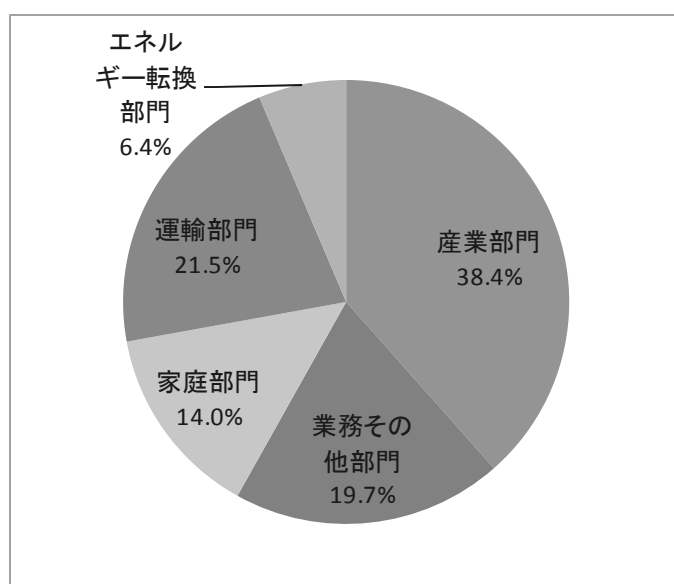
これらの数値から明らかな通り、温室効果ガスはほぼ95%（2005年度実績値）がエネルギー起源の二酸化炭素である。すなわち、地球温暖化対策の主要部分是我々が日常生活や産業活動を通じたエネルギー源として化石燃料を燃やして発生するCO<sub>2</sub>をいかにして削減するかということであり、またこれらエネルギー源として用いられている化石燃料の利用効率の向上が極めて重要な柱であるといえるのである。

本報告書は地球温暖化対策の主要課題であるこのエネルギー起源「CO<sub>2</sub>」の排出削減に向けた対策についてまとめたものである。

2010年度におけるエネルギー起源CO<sub>2</sub>の排出予測としては現在のところ、1990年と比較して排出削減どころか、4.6%～5.9%排出増（図表1-1.2010年度推計結果参照）となる見込みであり、今後さらなる対策が必要な状況であることはいうまでもない。

以下、2007年11月に環境省より発表された2006年度CO<sub>2</sub>排出量の速報値を基に現状を整理する。

エネルギー起源CO<sub>2</sub>の排出量は特に産業部門と運輸部門で大きく、約6割を占めることから、これら両部門での取り組みが我が国の削減目標である-6%の成否の大きな鍵を握っているということができ、この両部門のCO<sub>2</sub>排出の動向は特に注目に値する。



図表 1-2. エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出割合（2006年度速報）

図表 1-1.より、部門ごとに見ると、産業部門のシェアは 38.4%であり、2006 年度排出量（図表 1-1.）は基準年度比▲5.6%である一方、運輸部門のシェアは 21.5%となっており、基準年度比で 17.0%の増加を示している。業務部門のシェアは 13.0%）家庭部門のシェアは 10.1%であり、基準年度比はそれぞれ 41.7%、30.4%の増加となっている。

ガス種ごとに見ると、エネルギー起源CO<sub>2</sub>の 2006 年度排出量（速報値）は基準年度比+11.8%であるのに対し、代替フロン等 3 ガスの 2006 年度排出量（速報値）は基準年度比▲66.2%となっており、代替フロン対策に対してCO<sub>2</sub>対策の遅れが目立っている。

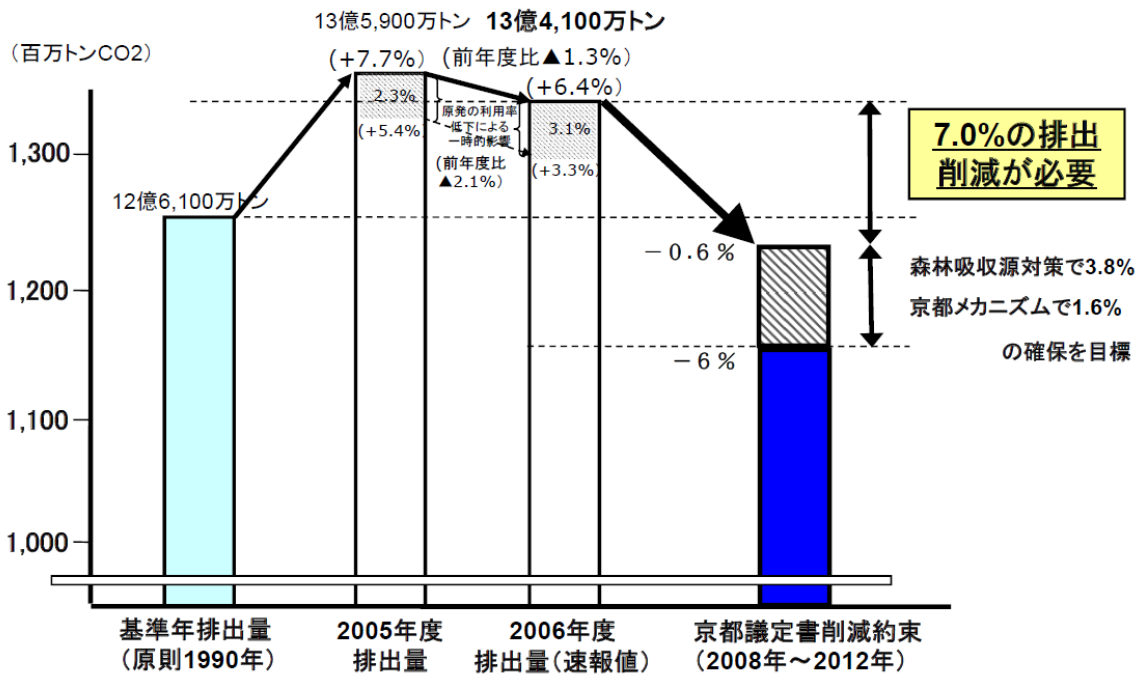
このように、我が国の温室効果ガス排出については、ガス種ごと、部門ごとに排出量の傾向等に相違が見られる。

我が国の温室効果ガス排出量は、2006 年度が、基準年度比+6.4%となり、全体としては、さらなる削減努力が求められている現状である。

我が国の温室効果ガスの排出に関してここ数年（2005 年及び 2006 年）と基準年の比較ならびに京都議定書の約束期間での見通しは次図のように示されている。

2006 年度の実績に対し、基準年比で 12.4%の削減（目標-6%に対し、2006 年度実績で+6.4%となっている）が必要であり、このうちCO<sub>2</sub>を森林により吸収させる他に、京都メカニズムと呼ばれる国際的な排出権の取引などを通じて、5.4%の削減を見込んだ上でさらに 7%の削減努力が必要であることがわかる。これらの状況から国際公約を履行するためには、一層の追加的な対策が求められる。

**2006年度における我が国の排出量は、基準年比6.4%上回っており、議定書の6%削減約束の達成には、7.0%の排出削減が必要。**



出典：環境省「2006年度（平成18年度）の温室効果ガス排出量速報値概要」

図表 1-3. 我が国の温室効果ガス排出量

## 1.2 CO<sub>2</sub>排出削減に向けた国内での取り組みの重要性

CO<sub>2</sub>の排出が地球の気候を変動させる要因になり得るという前提に立って、CO<sub>2</sub>の排出削減に対して国際的な取り組みに関する約束が取り交わされると共に削減目標についても設定された。この約束が取り交わされた会議は1997年12月に京都で開催されたことにより一般的にこの国際条約の議定書を京都議定書と呼んでいる。

この京都議定書のCO<sub>2</sub>排出削減の考え方の基本は自主的にこの条約に加盟し、設定された目標に対して責任を持って取り組むということである。ただし、当然のことながら加盟各国が行うべきことは基本的に自国内での対策であり、自国内の努力で達成不可能である場合には補足的にかつ国際的に認められた手法についてのみ国外で実施することを認めるという考え方である。この国外の温室効果ガス削減に経済的なインセンティブを持たせるためのルールを京都メカニズムとよび、いくつかの国際的なルールが設定された。地球温暖化対策としては、これらの排出削減対策とは別に森林の育成によりCO<sub>2</sub>を吸収することが認められており、我が国は自国内における排出削減対策と共に森林の育成が主要な柱となっている。

### ① 国内の排出削減の推進

自国内での排出削減を推進するためには、排出削減を誘発し、また、促進するような経済取引の仕組みを構築することが重要である。

特に、CO<sub>2</sub>排出削減に取り組む中小の事業者にとっては経済的メリットは極めて重要であり、近年国内においていくつかの取り組みが開始された。

国内におけるCO<sub>2</sub>排出量の取引、いわゆる「国産クレジット」の創出・流通に関しては、現実に取引に関わる制度は未整備であった。例えば、CO<sub>2</sub>削減量の第三者による評価・認証の構築がなされることにより、自主行動計画の目標達成を目指す大企業にとって国内中小企業が削減した分のCO<sub>2</sub>排出量クレジットを購入することが可能となる。

このようにCO<sub>2</sub>排出量の国内取引が行われることにより、大企業のみならず、中小

企業までも含めた幅広いCO<sub>2</sub>排出削減行動を誘発することにつながると考え方から、経済産業省では、2007年5月から約半年間、「中小企業等CO<sub>2</sub>排出削減検討会」を開催し、広く民間企業・有識者からの意見を踏まえて、国産クレジットの流通に関する制度の検討を行った。国産の中小企業が削減したCO<sub>2</sub>クレジットの流通は単に自国内のCO<sub>2</sub>を実際に削減できるだけでなく、中小企業にとってはCO<sub>2</sub>削減が経済的メリットにつながると共に、CO<sub>2</sub>削減努力を通じて、ESCO（エスコ：省エネルギー支援サービス）、省エネルギー関連事業など新たな事業を活性化させると共に、省エネルギー機器の流通販売、技術開発を促進することにもつながる。

このような民間を中心とし、経済活動の一環としてCO<sub>2</sub>削減を促進するためには、一刻も早い排出量取引制度の確立が望まれる<sup>1)</sup>。

さらに、制度の確立によって、特に中小企業のCO<sub>2</sub>削減が進むものと期待されている。次表は名古屋環境取引所による中小企業におけるCO<sub>2</sub>削減評価例を示している。

図表 1-4. 中部地区における中小企業のCO<sub>2</sub>削減ポテンシャル

企業	排出量		削減可能量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	削減率 (%)
	現状 (t-CO <sub>2</sub> /年)	改善案 (t-CO <sub>2</sub> /年)		
A 社(製紙)	63,284	60,790	2,494	3.9%
B 社(タイル製造)	21,201	20,595	606	2.9%
C 社(セラミック管製造)	4,667	3,794	873	18.7%
D 社(樹脂部品製造)	961	781	180	18.7%
E 社(食品製造)	714	620	94	13.2%
F 社(廃棄物処理工場)	475	430	45	9.5%
G 社(自動車部品製造)	217	202	14	6.5%
H 社(中規模事務所ビル)	205	140	65	31.7%
I 社(航空機部品製造)	153	109	44	28.8%
J 社(自動車部品製造)	130	63	67	51.5%
K 社(機械修理工場)	114	97	17	14.9%
L 社(コンビニ・新旧2店)	71	57	14	19.7%
M 社(小規模事務所ビル)	68	66	2	2.9%
N 社(小規模事務所ビル)	57	55	2	3.5%
O 社(製パン作業所)	19	18	1	5.3%
合計	94,139	89,472	4,518	4.8%

出典：ISO マネジメント、2007年11月号 Vol.8, No.11, p103 に一部加筆

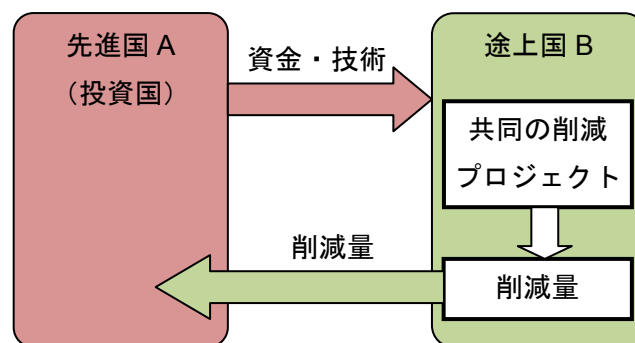
<sup>1)</sup> 米国においては、シカゴ気候取引所がCO<sub>2</sub>排出量の国内取引を2003年から実施しており、2006年度の取引量は1,000万t-CO<sub>2</sub>、取引金額は3,800万\$に達している(出典：ISOマネジメント、2007年11月号 Vol.8, No.11, p101)

## ②経済性と両立したCO<sub>2</sub>削減に向けて（京都メカニズムと国内取引）

京都議定書では国際間のCO<sub>2</sub>削減に向けた取り組みを促進するためのルールを規定している。特に、先進国や途上国が国家間で協力してCO<sub>2</sub>を削減するための手法が規定されており、これらを一般的に「京都メカニズム」と称し、自国内での削減努力で達成できない場合の補足的な手段として3つの方法が認められている。京都メカニズムでは多くの場合途上国への投資を伴うと共に、新たな技術開発や技術の導入などを通じて先進国側の実施企業にとっても経済的なメリットを確保することが可能である。その基本的な考え方を以下に紹介する（詳細については参考資料1参照）。

### ●クリーン開発メカニズム（CDM：Clean Development Mechanism）

先進国と途上国が共同で事業を実施し、その削減分を投資国（先進国）が自国の目標達成に利用できる制度。

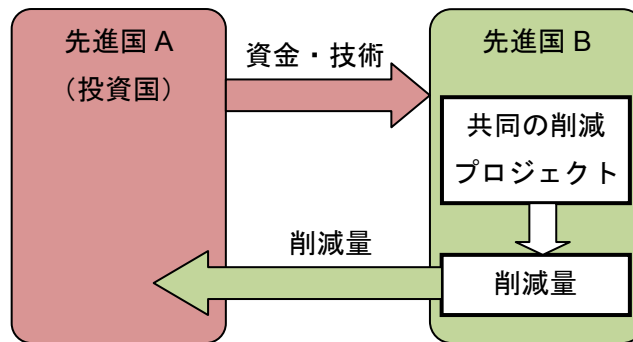


図表 1-5. クリーン開発メカニズム

### ●共同実施（JI：Joint Implementation）

先進国同士が共同して、先進国内でのCO<sub>2</sub>削減事業を実施し、その削減分を投資国が自国の目標達成に利用できる制度。

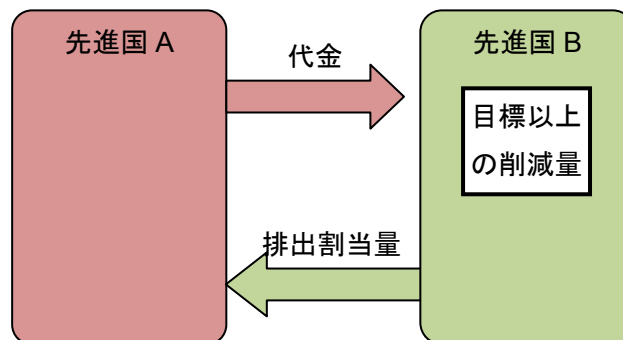




図表 1-6.共同実施

### ●排出量取引（ET : Emission Trading）

各国の削減目標達成のため、先進国同士が排出量を売買する制度。



図表 1-7.排出量権取引

### ●中小企業を対象とした国内取引の動向

これら国家間でのCO<sub>2</sub>削減事業の枠組みと共に、近年では日本国内でも排出量取引に向けた動きが加速している。国内における排出量取引の場合には、企業間同士の取引が基本となり、この取引を仲介する業者の存在が不可欠となる。国内において大企業は独自の努力や海外からの安価な排出権を購入するなど様々な努力を実施していることもあり、中小企業との格差は開きつつあるのが実態である。

中小企業がCO<sub>2</sub>対策を実施するためには、CO<sub>2</sub>対策はすなわち省エネルギーであり、それがエネルギーコストの低減につながるということが重要であり、地域毎にこの活動を支援する組織が形成されつつある。大企業が持つ世界最高水準ともいわれる省

エネルギー技術を取引という形態で中小企業へ移転することをベースに、2005年より全国に先駆け、東海3県（愛知県、岐阜県、三重県）の事業所を対象とした排出権取引所が名古屋に開設（名古屋環境取引所）されると共に、関連事業所として、東京、沖縄にも取引所が開設された。これらの取引所の運営は民間ベースで行われている。また、これらの地域の環境取引所は東京に設立された（2007年3月設立）日本環境取引機構（JCTX）の支部組織として地域環境取引（LX：ローカル・エクスチェンジ）としてネットワーク化が予定されている。

一方で、国内におけるCO<sub>2</sub>排出量取引の制度化を目指して、経済産業省を中心として、特に、中小企業の省エネルギー支援をベースとする国産クレジットの創出を目指した運用ルールが策定され、今後の実際の運用が待たれる。（運用ルール等、中小企業のCO<sub>2</sub>削減を支援する具体の動きは2.4節参照）

## 2. 産業部門・運輸部門でのCO<sub>2</sub>排出削減の現状と課題

### 2.1 製造業のCO<sub>2</sub>排出の実態と課題について

我が国のCO<sub>2</sub>排出量の中で産業部門から排出される割合は大きく、我が国の地球温暖化対策の成否を握っているといえる。このため、産業界は1990年以降、様々な省エネルギー技術の開発や普及により、自ら大きなCO<sub>2</sub>排出削減を果たしてきた。結果として2006年度の排出量（速報値、図1-1参照）のデータによれば1990年排出レベルのマイナス5.6%をすでに実現している。

しかしながら、過去数年の我が国の製造業を含む産業部門全体で見ると、ここ数年90年比-6%の義務目標に対して一進一退の状況がうかがえる。これは産業活動全体が経済・社会情勢の影響を強く受け、それに応じてCO<sub>2</sub>排出を安定的に削減することの難しさを裏付けているともいえる。

図表 1-8. 産業部門のCO<sub>2</sub>削減のトレンド

年 度	2001	2002	2003	2004	2005	2006
基準年に対するCO <sub>2</sub> 排出量	-5.1%	-1.8%	0.3%	-3.2%	-5.5%	-5.6%

従って、90年比で-5.6%の産業部門のCO<sub>2</sub>削減という数値自体は決して安定的に削減されたものとはいえず、今後プラスに転じる可能性すらはらんでいる数値であると考えられ、ここ数年間着実に削減を実践してきた産業部門といえども、さらなる削減対策・努力が望まれることはいうまでもない。

一方、業務部門については排出量の増加率が極めて大きく（図1-1参照、41.7%の増加）、運輸部門の排出量も大きな伸びを示しており、抜本的な対策が見えていないだけに、これらの部門におけるCO<sub>2</sub>削減は非常に大きな課題である。

産業部門の大幅なCO<sub>2</sub>削減実績は次に示す経団連環境自主行動計画に負うところが大きいと考えられる。

## ■経団連環境自主行動計画とそのフォローアップ■

- ・策定年月日：1997年6月17日
- ・策定者：(社)経済団体連合会（現、(社)日本経済団体連合会）
- ・概要

1991年に「経団連地球環境憲章」を発表し、「環境問題への取り組みが企業の存在と活動に必須の要件である」ことを明確にした。また、1996年には経団連環境アピールの中で、産業ごとの自主的行動計画の作成と、その進捗状況の定期的レビューを行うことを公表している。そして1997年には、「2010年度に産業部門及びエネルギー転換部門からのCO<sub>2</sub>排出量を1990年度レベル以下に抑制するよう努力する」とする「環境自主行動計画」を策定した。また、2005年4月に35業種が業種ごとに定量的に目標を設定した環境自主行動計画を策定しており、産業・エネルギー転換部門の約8割をカバーしている。さらに、1998年には、京都議定書の着実な実施のための対策の一環として、経済産業省所管の26業界団体が独自の地球温暖化防止の取り組みを定めたボランタリープランを策定し、フォローアップを行っている。

2007年11月には、2006年度削減実績に対するフォローアップ結果が発表され、産業・エネルギー転換部門からの2006年度のCO<sub>2</sub>排出量は日本経団連加盟企業合計で5億458万t-CO<sub>2</sub>と、1990年比で1.5%減少（2005年度比で0.2%減少）となった。また、原子力発電所の運転停止による影響（CO<sub>2</sub>排出増分）も大きく、一部の原子力発電所の運転が長期間にわたり停止していることにより、約1,020万t-CO<sub>2</sub>の排出増になっていることが公表されている。この影響が仮になかったとすると産業・エネルギー転換部門からのCO<sub>2</sub>排出量は1990年比で3.5%減少を達成したことになる。

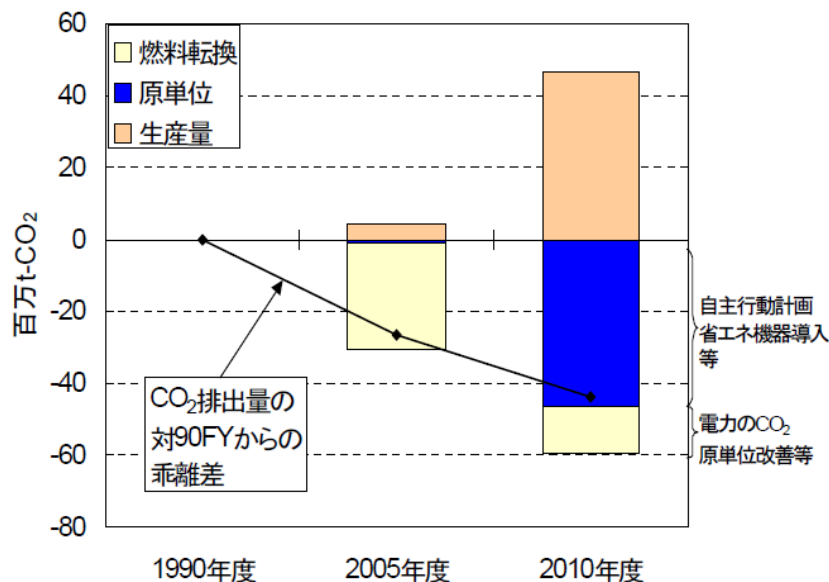
### ・対象業種（参加企業）

- |          |          |             |         |
|----------|----------|-------------|---------|
| 1. 鉱業    | 11. 石油   | 21. 電機      | 31. 不動産 |
| 2. 石灰石鉱業 | 12. ゴム   | 22. 自動車     | 32. 鉄道  |
| 3. 石炭    | 13. 板硝子  | 23. 自動車部品   | 33. 海運  |
| 4. 建設    | 14. セメント | 24. 鉄道車輛    | 34. 運輸  |
| 5. 住宅    | 15. 鉄鋼   | 25. 造船      | 35. 電力  |
| 6. 製糖    | 16. アルミ  | 26. 光学機器    | 36. ガス  |
| 7. ビール   | 17. 伸銅   | 27. 貿易      | 37. 航空  |
| 8. 製紙    | 18. 電線   | 28. 百貨店     | 38. その他 |
| 9. 化学    | 19. 産業機械 | 29. チェーンストア |         |
| 10. 製菓   | 20. 電子   | 30. 損害保険    |         |

・出典：経団連 HP

また、2007年8月に発表された経済産業省の見通し（図表1-1参照）によれば、今後2010年度にかけて予想される生産活動の活力向上により、産業界から排出され

るCO<sub>2</sub>は増加圧力となる一方で、産業界の自主的な省エネルギー努力によるCO<sub>2</sub>排出原単位の改善により、2010年度のCO<sub>2</sub>排出量は1990年度よりも大幅に低い水準（削減量4400万t-CO<sub>2</sub>）に到達できるとしている。



出典：「2010年のエネルギー需給見通しのポイント（現行対策ケース）」2007年8月、資源エネルギー庁

図表 1-9. 2010年の排出量見通し

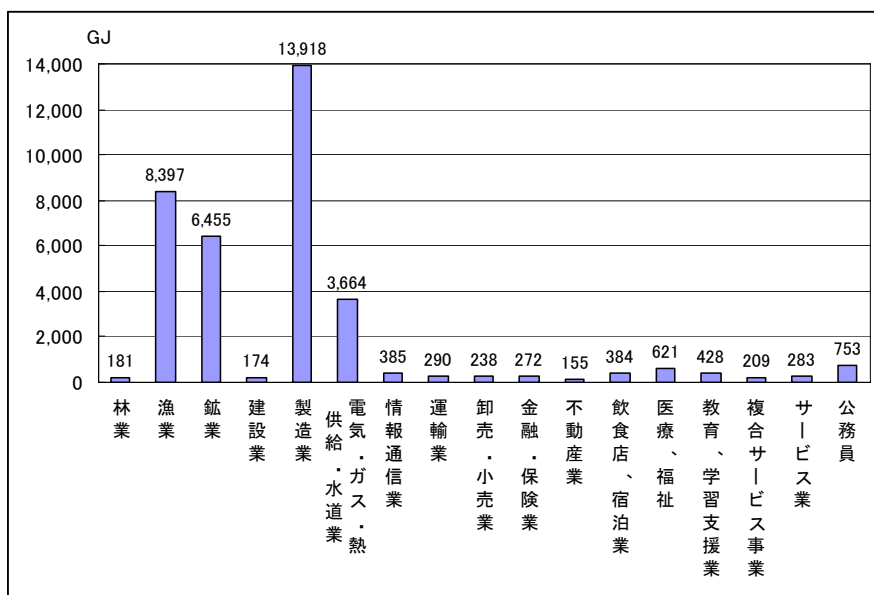
また、我が国の産業特性により、全産業が排出するCO<sub>2</sub>のうち製造業からの排出割合が83.2%（資源エネルギー庁によるアンケート調査、2005年の値）と極めて高い割合となっていることから、製造業が実施するCO<sub>2</sub>排出削減対策の重要性が理解できる。

製造業では燃料からのCO<sub>2</sub>排出割合が71.2%に対して、業務部門では電力からの割合が多いため、56.9%にとどまっており、これにより、製造業でのCO<sub>2</sub>排出が原単位で見ても、業務部門より大きいことが伺える。また、製造業における一事業所当たりのエネルギー消費原単位は13,918GJであり、他部門を大きく引き離して大きな値となっている。

図表 1-10. 一事業所当たりのエネルギー消費原単位

産業部門	製造業	13,918GJ
	非製造業	215GJ
民生部門（業務部門）		317GJ

出典：経済産業省資源エネルギー庁 平成17年度エネルギー消費統計のための試験調査



出典：経済産業省資源エネルギー庁「平成 17 年度エネルギー消費統計のための試験調査」

図表 1-11. 一事業所当たりのエネルギー消費原単位（業種別）

これらのことから、製造業が盛んな地域では当然のこととしてCO<sub>2</sub>排出量も多いことが統計のうえからも明らかにされている。2006年11月に環境省と資源エネルギー庁により公表された2003年度の都道府県別のCO<sub>2</sub>排出量は愛知県は全国第2位、6652万tとなっている。この推計値は運輸貨物部門を除く値であるが、愛知県のCO<sub>2</sub>排出の実態が明らかになった。なお、原因としては自動車使用率の高さと共に、製造業の活発な経済活動が背景にある。

図表 1-12. CO<sub>2</sub>排出量の多い都道府県のエネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量（2003年度）

都道府県名	排出量(万 t)
第1位 東京都	7,126
第2位 愛知県	6,652
第3位 神奈川県	5,780
第4位 大阪府	3,913
第5位 福岡県	3,600

注) 自家消費、送配電熱損失、運輸貨物部門を除く

出典：環境省、資源エネルギー庁「エネルギー消費統計」

現時点では、都道府県別CO<sub>2</sub>排出量の内訳に関する統計はないが、2006年3月からはエネルギー管理指定工場でのCO<sub>2</sub>排出量報告が義務付けられており、今後、大規模事業所（下記、第一種、第二種エネルギー管理指定工場のこと）については、直接

的なCO<sub>2</sub>排出量の統計が取られることとなる。

### CO<sub>2</sub>排出量報告が義務化された工場（2006年4月から）

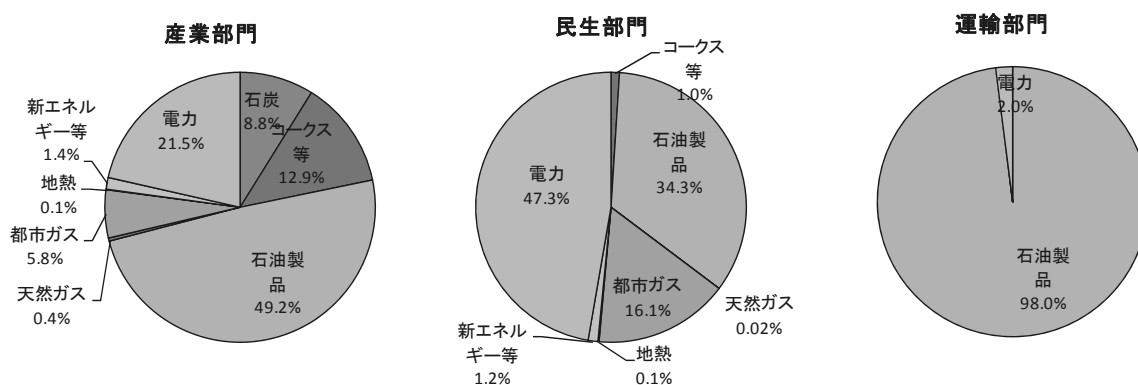
第一種エネルギー管理指定工場：エネルギー使用量 原油換算 3,000kℓ／年以上

第二種エネルギー管理指定工場：エネルギー使用量 原油換算 1,500kℓ／年以上

このように、比較的大規模な工場については、報告義務が課せられることにより、目標達成に対する自主的な努力が行われるものとして期待される一方で、大規模な工場を持たない中小企業については、CO<sub>2</sub>排出量の把握ができないことにより、削減目標の設定ならびに具体的な削減方策の検討を行うための環境が未整備であるといえる。本報告書の後半では、これら中小企業に対して削減方策を検討するに際して実行可能な具体的方策を提示すると共に、簡易な効果推計法を提示している。

## 2.2 運輸部門のCO<sub>2</sub>排出の実態と課題について

製造業のCO<sub>2</sub>排出削減対策との関連の強い運輸部門（特にトラックを想定）のCO<sub>2</sub>排出の実態・課題について以下にとりまとめる。運輸部門におけるCO<sub>2</sub>排出削減の課題は他部門と異なり、石油依存度が極めて高いことが特徴としてあげられる。産業部門では石炭、石油、電力エネルギーの利用を中心とした構造となっており、民生部門でも電力、石油、ガスにより、最終エネルギー消費が賄われているのに対して、運輸部門については最終エネルギー消費の実に98%を石油に依存している。



出典：エネルギー・経済統計要覧 2007 を元に(株)ユニバーサルエネルギー研究所が作成

図表 1-13. 各部門におけるエネルギー消費の構成(2004年度)

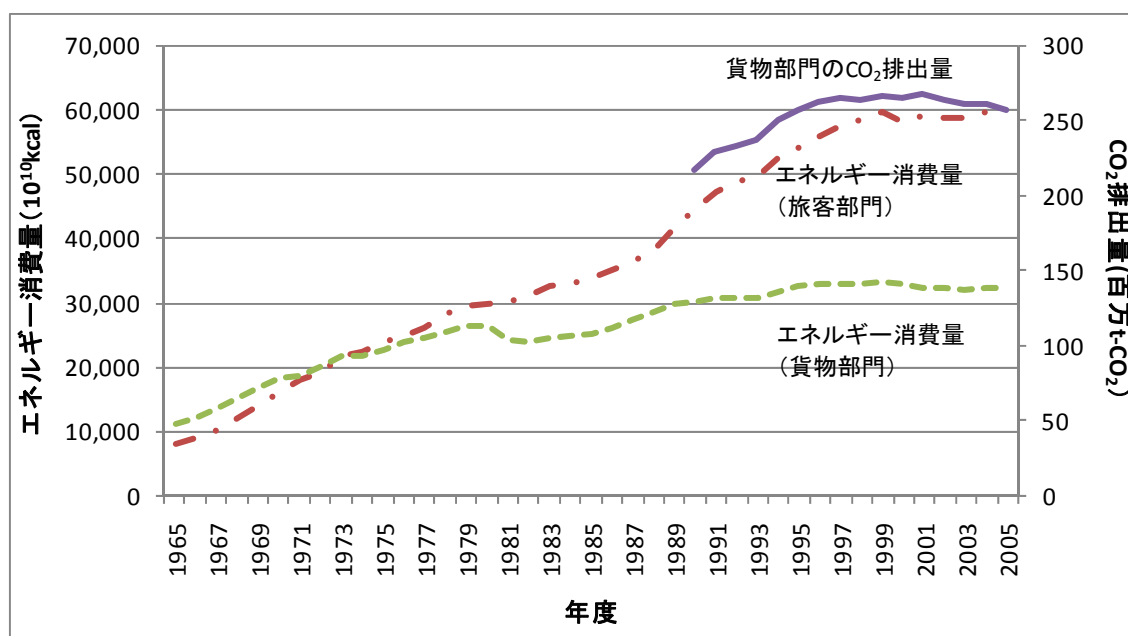
このようなことから運輸部門におけるCO<sub>2</sub>排出の傾向はそのままエネルギー消費動向と一致していることが特徴となっている。

図表 1-14. 過去 30 年間における運輸部門のエネルギー消費量

単位：10<sup>10</sup>kcal

年度	1974	1984	1994	2004	2005
旅客部門	22,156	32,841	52,400	59,588	59,049
貨物部門	21,815	24,642	31,603	32,190	32,089
合計	43,971	57,483	84,003	91,778	91,138

出典：エネルギー・経済統計要覧 2007 を元に(株)ユニバーサルエネルギー研究所が作成



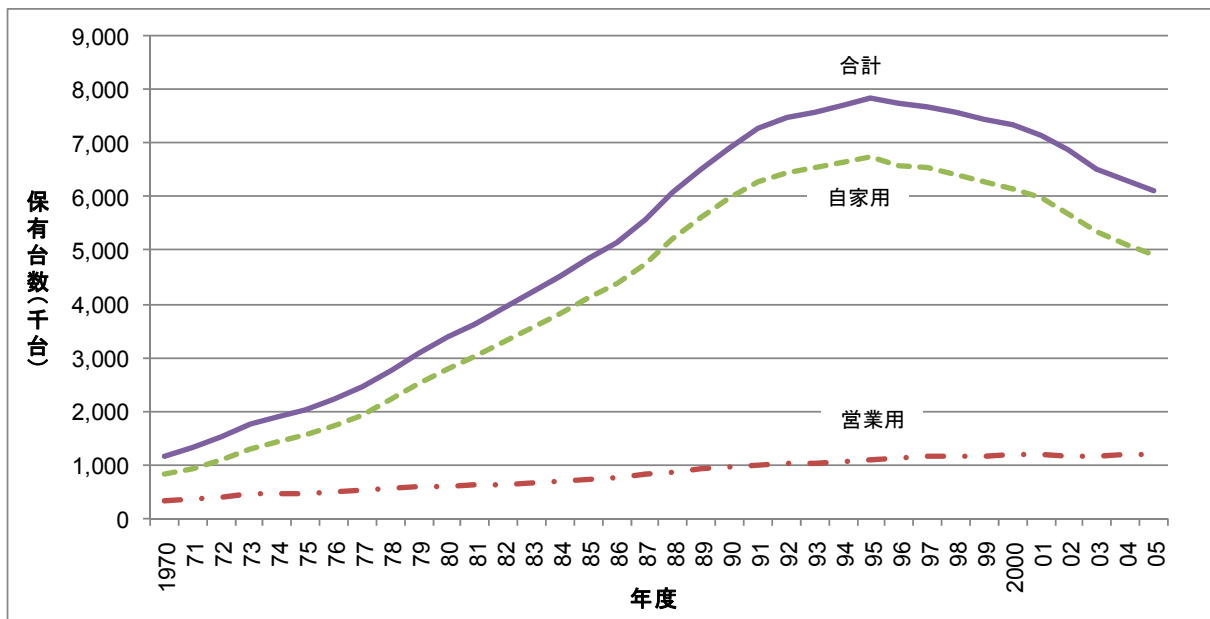
出典：エネルギー・経済統計要覧 2007、(独)国立環境研究所 Greenhouse Gas Inventory Office of Japan 温室効果ガスインベントリを元に(株)ユニバーサルエネルギー研究所が作成

図表 1-15. 運輸部門のエネルギー消費の推移

運輸部門におけるCO<sub>2</sub>排出削減対策は従来、エンジンの高燃費化が主流であり、一定量の化石燃料（ガソリン・軽油・天然ガス等）をいかに効率良く利用するか、すなわち燃費で省エネルギー性、経済性を改善してきたといえる。

特に製造業の活動との関連が深いトラックでのエネルギー消費、CO<sub>2</sub>排出の実態を以下に示す。

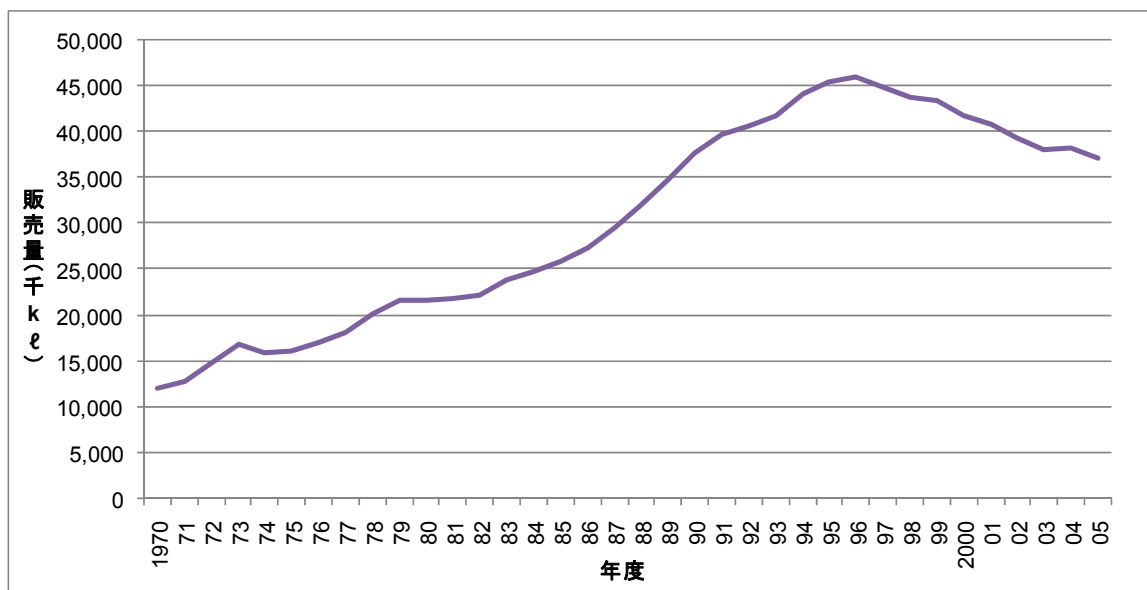




出典：エネルギー・経済統計要覧 2007 を元に株式会社ユニバーサルエネルギー研究所が作成

図表 1-16. 軽油を燃料とする貨物車（トラック）の保有台数

2005年度には全国における軽油トラックの保有台数は610万台程度となっている。1970年から2005年に至る過去35年間で軽油を燃料とするトラックの保有台数は約5.36倍に増加しているのが実態である。一方、軽油の消費量の面からみると、同じ期間では約3.09倍に増えており、2005年現在の我が国での年間消費量は約3,700万klとなっている。



出典：エネルギー・経済統計要覧 2007 を元に株式会社ユニバーサルエネルギー研究所が作成

図表 1-17. 軽油消費のトレンド

年間の 3,700 万kℓの軽油消費により発生するCO<sub>2</sub>の量は、CO<sub>2</sub>排出原単位を乗じることにより、年間 9,768 万t程度のCO<sub>2</sub>を排出していると推計される。

$$(3,700 \text{ 万kℓ}) \times (2.62\text{kg-CO}_2/\ell) = (9,768 \text{ 万t-CO}_2/\text{年})$$

軽油 1ℓ燃焼させた場合に生じるCO<sub>2</sub>は 2.62kgと、乗用車で主として消費されるガソリンの約 1.14 倍となっている。

図表 1-18. 軽油とガソリンのCO<sub>2</sub>排出係数

燃料	エネルギー単位	燃料単位
軽油	0.0687 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.62kg-CO <sub>2</sub> /ℓ
ガソリン	0.0671 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.32kg-CO <sub>2</sub> /ℓ

出典：「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル Ver. 2.1」2007年6月、環境省、経済産業省

## 2.3 中小企業のCO<sub>2</sub>排出の実態と課題について

### ● 中小企業<sup>2)</sup>のCO<sub>2</sub>排出量

これまで中小企業のCO<sub>2</sub>排出については正確な統計データが存在しなかったため、排出量の公開が義務付けられている工場（第一種、第二種エネルギー管理指定工場（2.1節参照））からの類推で評価せざるを得なかった。ところが近年、中小企業へのCO<sub>2</sub>排出削減支援に対する議論の高まりにあわせ、中小企業からの排出量を評価する事例が見られるようになってきた。

また、上記エネルギー管理指定工場については2006年3月から燃料の使用と購入した電気、熱の使用実態に併せて、排出したCO<sub>2</sub>の量を算定し、報告する義務を負うことになった。しかしながら対象となるエネルギー管理指定工場は一般に大企業の工場が対象であり、中小企業からの排出量の把握・対策を想定したものではない。

経済産業省内に2007年5月に設置された「中小企業等CO<sub>2</sub>排出削減検討会」資料によると、2005年における中小企業のCO<sub>2</sub>排出量は約2億トン（日本のCO<sub>2</sub>排出量の約15%に相当、図表1-1より、日本の総排出量は1,341百万t・CO<sub>2</sub>）程度と概算評価されている。またこの中で、製造業の排出量については9,000万t程度と推定され、-6%の国際公約の達成に向けての追加対策の目玉として中小企業の排出するCO<sub>2</sub>の削減が議論されている。

一般的に我が国製造業全体の傾向として、大企業は、中小企業が製作した部品の組み立て作業を行っている。特に、自動車メーカーのような機械系製造業においてこの傾向は顕著にみられる。中小企業では部品を成形、切削・加工する際のエネルギー消費が多く、例えば、単価や重量当たりの原単位で評価した場合CO<sub>2</sub>が多くなることが推定され、むしろ組み立て時には比較的エネルギー消費ならびにCO<sub>2</sub>排出量が少ない可能性もある。

中小企業法において製造業の場合資本金が3億円以下もしくは従業員数が300人以下の企業を中小企業と定義しており、全国に約160万社存在している。これらのエネ

---

<sup>2)</sup>中小企業：本報告書では中小企業法による定義に従い、資本金3億円以下並びに従業員300人以下の企業を中小企業とする。

ルギー消費の実態ならびに環境負荷の実態は正確には把握されていないものの、製造業から排出されるCO<sub>2</sub>の35%程度が中小企業から排出されており、その量は概ね8,800万t-CO<sub>2</sub>程度と評価されている。

図表 1-19. 製造業における経済活動と環境負荷の現状

指標	大企業	中小企業	製造業合計
生産額	182 兆円	128 兆円 (41%)	310 兆円
付加価値額	61 兆円	48 兆円 (44%)	109 兆円
CO <sub>2</sub> 排出量	5,416 万 t-C (1.99 億t-CO <sub>2</sub> )	2,381 万 t-C (35%) (8738 万t-CO <sub>2</sub> )	7,797 万 t-C (2.86 億t-CO <sub>2</sub> )
産業廃棄物最終処分量	810 万 t	733 万 t (47%)	1,543 万 t

出典：東京工業大学 日引教授、増井准教授(2004 年度)

一方、先にも示したように、経済産業省の資料（中小企業等CO<sub>2</sub>排出削減検討会資料）においても、中小製造業からのCO<sub>2</sub>排出量が約9,000万t-CO<sub>2</sub>と報告されており、前記東京工業大学日引教授らの報告（8,738万t-CO<sub>2</sub>）と概ね一致が見られる。

例えば、トヨタ自動車や日産自動車を代表とする自動車メーカーが自社の内部で製造する部品（内製品）は30%程度であり、残りの70%は地域に密着した、組み立て工場近隣に立地する中小の工場が製造しているのが実態であることから、中部地域においては中小製造業からのCO<sub>2</sub>排出量を削減することが特に重要であると考えられる。

東京工業大学日引教授によれば、「中小企業の省エネルギー対策が十分に進んでいない理由として、エネルギー消費量が少ないことや、実施すべき対策や効果がわかないというものが主な原因である」と指摘されている。また、既存技術の導入による中小企業全体における省エネルギーポテンシャルはまだ高いと結論付けられていることから、中小企業に対する正確な技術情報の提示と、省エネルギー行動の実践により、我が国製造業から排出されるCO<sub>2</sub>はまだ多くの削減余地が残されていると考えられる。

## ●製造業における中小企業の割合について（参考）

中部地域における製造業において中小企業の割合は経済産業省平成 17 年工業統計による愛知県のデータによれば、事業所数の約 99%、従業員の約 58%、製造品出荷額の 32%程度の割合を占めていることがわかる。これらの値自身は全国平均の値と大幅に異なるものではない（詳細については、参考資料 2：愛知県中小製造業の実態参照）。

図表 1-20. 愛知県の企業活動における中小企業の位置づけ

	愛知県	全国
事業所数	99%	99%
従業員数	58%	73%
製造品出荷額	32%	50%

注) 中小企業法による定義：資本金 3 億円以下並びに従業員 300 人以下を中小企業としている。  
出典：経済産業省「平成 17 年工業統計」

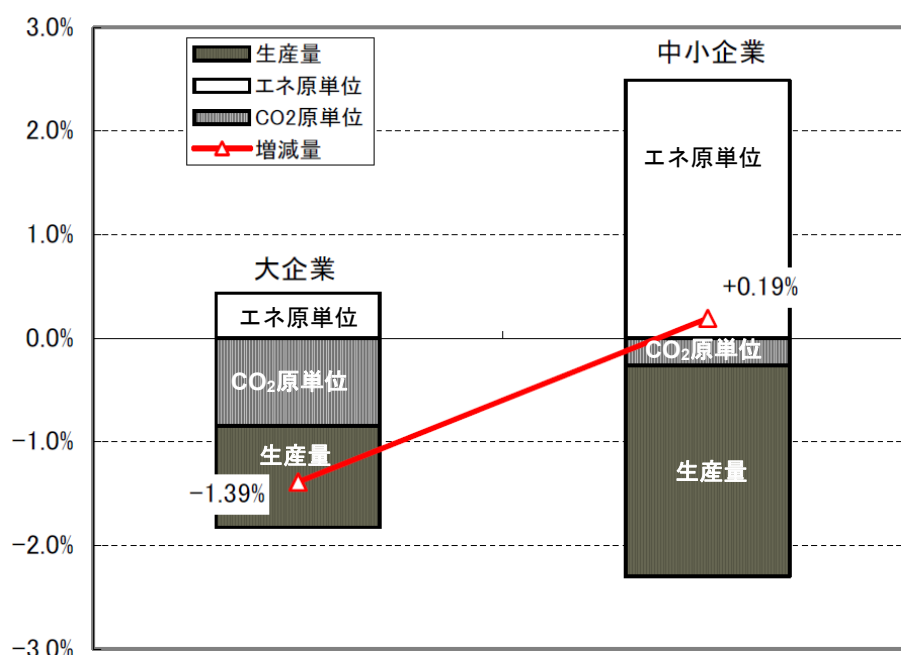
## ● 大企業との対比

中小企業からのCO<sub>2</sub>排出に関して、その対策は大企業ほど簡単ではないという実態も次第に明らかにされつつある。たとえば以下のように大企業の削減に比べて 90 年比で削減割合が低いという実態も報告されている。中小企業は一般に工場や施設当たりに消費するエネルギー量も、エネルギー機器も大企業に比べて小規模であり、エネルギー消費においても規模の効率性が期待しにくい状況（一般に工場生産において、大量生産することにより、単位生産量当たりのエネルギー消費量やコストは小さくなると言われている）であり、かつ、前述のようにエネルギー管理の義務がないことながら、これまで自発的な省CO<sub>2</sub>対策が実施されてこなかったという実態がある。

以下、前述「中小企業等CO<sub>2</sub>排出削減検討会」資料による中小企業からのCO<sub>2</sub>排出実態に関するデータを紹介する。

### 中小企業製造業からのCO<sub>2</sub>排出の傾向

- ・ 中小製造業（排出量：約 9,000 万 t）の 2005 年度排出量の基準年比増減は、+2.9%（大企業▲2.3%）
- ・ 中小製造業における基準年から 2005 年度の温室効果ガス総排出量変化への寄与度は、+0.19%（大企業は▲1.39%）



※中小企業とは「温室効果ガス排出・吸収目録」における「他業種・中小製造業」を、大企業とはそれ以外の企業を指す。

出典：2005 年度（平成 17 年度）の温室効果ガス排出量速報値、エネルギー経済・統計要覧（エネルギー経済研究所編）等より日本スマートエナジーが作成

図表1-21. 1990年CO<sub>2</sub>排出量に対する増減量の大企業と中小企業の寄与度（製造業のデータ）

前図によると、1990 年比で大企業では-1.39%のCO<sub>2</sub>排出削減に対する寄与があるものの、中小企業では対策が十分でないため、逆に 0.19%の排出増に対する寄与になっていることがわかる。また、各々の要因として、大企業、中小企業共に、生産量の低下によるCO<sub>2</sub>排出減があるものの、排出増の要因としてエネルギー消費原単位の低下が指摘されている。前図では大企業、中小企業共にエネルギー消費原単位が低下しているものの、中小企業の方が圧倒的にその影響を受けていることが示されている。すなわち 1990 年に比べて 1 単位の生産を行うことにより生じるCO<sub>2</sub>の排出量が中小

企業において大きく（エネルギー消費原単位の悪化によるCO<sub>2</sub>排出増が約2.5%程度）なっていることがわかる。

### ●中小企業のCO<sub>2</sub>削減の実態

これまでのところ、中小企業からのCO<sub>2</sub>排出の実態や排出削減努力を定量的に裏付けるようなデータは数少ないものの、現在のまま排出削減に対するインセンティブが少ない状況では大企業が実施している努力との乖離が著しくなる一方である。また、中小企業のCO<sub>2</sub>削減対策が追加的対策として重要であるとの認識がここに来て一般的になりつつある。中小企業のCO<sub>2</sub>削減としては、上記検討会第2回資料によれば大企業製造業が1990年比で2005年の排出削減量が-2.3%であるのに対して、中小製造業は+2.9%となっており、大企業との間で削減率に5%程度の開きが存在している。

図表 1-22. 中小企業のCO<sub>2</sub>排出状況（1990年度→2005年度の排出量増減率）

	増減率
中小製造業	+2.9%
卸小売（デパート、スーパーを除く）	+53.9%
娯楽場	+63.3%
（参考）	
大企業製造業	-2.3%

出典：経済産業省 中小企業等CO<sub>2</sub>排出削減検討会第2回検討会資料「資料 1-1 京都議定書目標達成計画の見直しについて」

### ●課題

中小企業が省エネルギー対策（省エネルギー機器導入等）を実施する際の課題として考えられるのが資金調達の問題と共に情報入手の問題である。特に中小企業が自己資金で省エネルギー機器の導入を行うことは困難を伴うものと考えられる。また、情報が乏しく、どのような機器を導入すべきか不明であったり、導入による省エネルギー・省CO<sub>2</sub>効果の評価ができないことなどにより、判断できないことが考えられる。

省エネルギー機器導入の課題については日本経済研究所による本年（2007年）1月に実施されたアンケート調査により、その実態を知ることができる。

図表 1-23. 省エネルギー機器導入の課題 アンケートサンプル数 1,160（複数回答）

	件数

設備投資のための資金調達が難しい	422
情報が乏しく機器にどのようなものがあるかわからない	340
機器等の導入効果は定量的に把握できない	98
制度申請のための書類作成が煩雑で手続きがしにくい	86
機器等の導入効果は定量的に把握できるが、効果が低い	83
その他	118

出典：日本経済研究所 2007年8月1日発表資料より

この結果によれば導入効果の定量的評価や導入機器に関する基本的な情報が中小企業の担当者に届いていない実態がわかる。また、一方で資金的な支援策の必要性も明らかである。

以下に政府による中小企業の排出削減に対する支援策メニューを記す。

図表 1-24. 中小企業の排出削減支援策メニュー

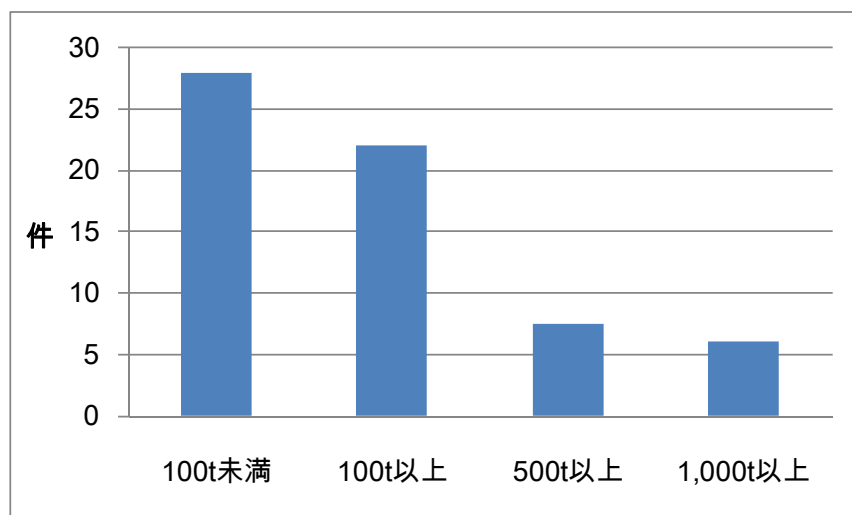
<p>1. 中小企業への設備導入補助金の実施  2005年度より、補助率 1/2 で省エネルギー設備・技術の導入を支援</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2007年度予算額 約4億円</li> <li>・ 2006年度予算額 約3億円（補助対象 17社）</li> <li>・ 2005年度予算額 約6億円（補助対象 40社）</li> </ul> <p>2. 中小企業への政府金融支援  中小企業金融公庫、国民生活金融公庫は省エネルギー設備を導入する中小企業に融資を行う。（1998年度以降 1,286件の融資を実施）</p> <p>3. 新たな中小企業排出削減プロジェクトの検討</p>
---

出典：中小企業等CO<sub>2</sub>排出削減検討会第2回検討会資料「資料 1-1 京都議定書目標達成計画の見直しについて」

## ● 中小企業が実施しているCO<sub>2</sub>削減プロジェクトの可能性とその効果

「平成 17・18 年度経済産業省エネルギー使用合理化取引市場管理等実証事業～中小企業に対するCO<sub>2</sub>認証・設備導入補助事業～」における対象案件は 2005 年（平成 17 年）40 件、2006 年（平成 18 年）23 件の合計 63 件である。中小企業が実施した CO<sub>2</sub>削減プロジェクト 62 件の単純平均CO<sub>2</sub>削減量は 312 トンであった。100 トン以下のものも多くあり、採用する削減技術によりCO<sub>2</sub>削減量は大幅に異なる傾向があるが、中小企業が実施するプロジェクトの約 8 割が削減量 500t未満であることから、500t以下の小規模なプロジェクトを積み上げていくための努力が必要となる。





出典：経済産業省 中小企業等CO<sub>2</sub>排出削減検討会第1回検討会資料「資料2-3 中小企業のCO<sub>2</sub>排出量の特徴」

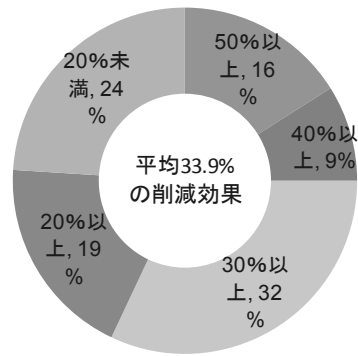
図表 1-25. 個別プロジェクトCO<sub>2</sub>削減量

また、各プロジェクトにおけるCO<sub>2</sub>削減の状況は以下の通りである。

CO<sub>2</sub>の削減率は、中小企業が排出しているCO<sub>2</sub>量とプロジェクトにより削減したCO<sub>2</sub>排出量との比率を示す。中小企業では一つの省エネルギー施策により企業全体の排出量の平均 33.9%を削減可能である。よって、中小企業でCO<sub>2</sub>排出量を削減するには実施企業数を増やすことが重要となる。

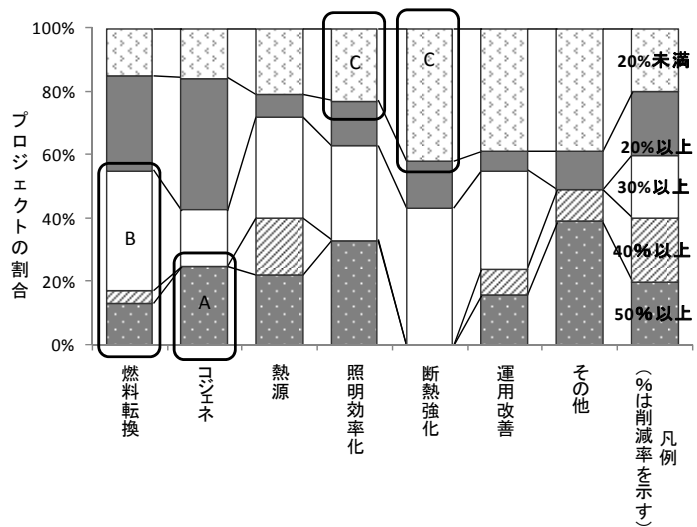
また、技術別の削減効果を調べると燃料転換の効果は中小企業において概ね 20～30%程度の削減効果を持ち、コジェネの実施は約 25%のプロジェクトにおいて、50%以上の削減効果が期待でき（図表 1-27 囲み部分A）、燃料転換のプロジェクトにおいては概ね 50%のプロジェクトが 30%以上のCO<sub>2</sub>削減を実行できたことがわかる（図表 1-27 囲み部分B）。一方で、照明の効率化、断熱強化、運用改善の効果については、20%未満の改善効果のプロジェクトが他の技術に比べて高い割合となっている（図表 1-27 囲み部分C）。

削減量をみると（図表1-28参照）、燃料転換やコジェネ導入などはプロジェクト毎のCO<sub>2</sub>削減量が比較的多く、100t以上削減できたプロジェクトが全体の7割程度を占めている（図表1-28囲み部分D）。照明効率化や断熱強化などのプロジェクトについても削減量は少なく

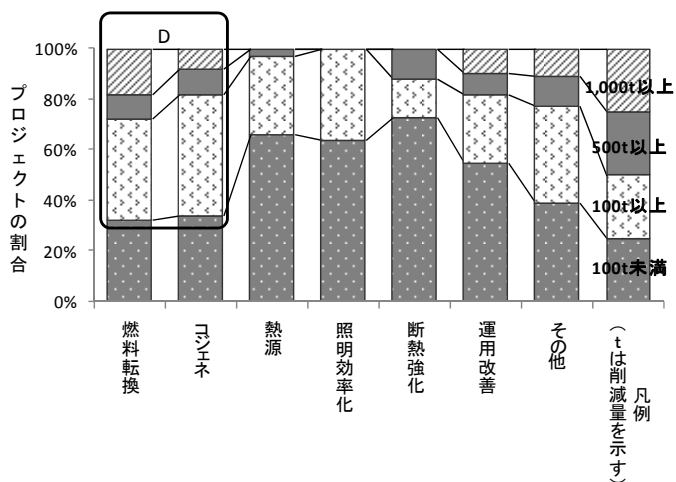


（例えば、削減率 50%以上のプロジェクトは 16%である）

図表 1-26. CO<sub>2</sub>削減率分布



図表 1-27. 技術別CO<sub>2</sub>削減率分布



図表 1-28. 技術別CO<sub>2</sub>削減量分布

出典：経済産業省 中小企業等CO<sub>2</sub>排出削減検討会第1回検討会資料「資料 2-3 中小企業のCO<sub>2</sub>排出量の特徴」

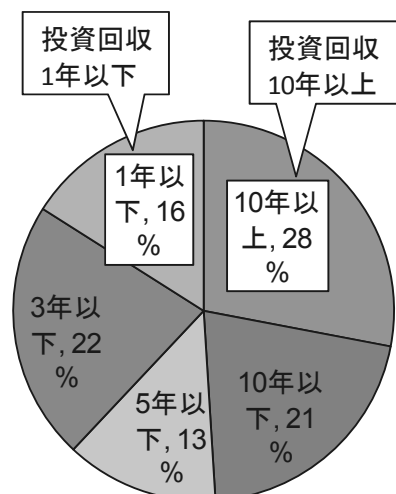
とも明らかな実施効果が認められる。

### ●投資回収年数

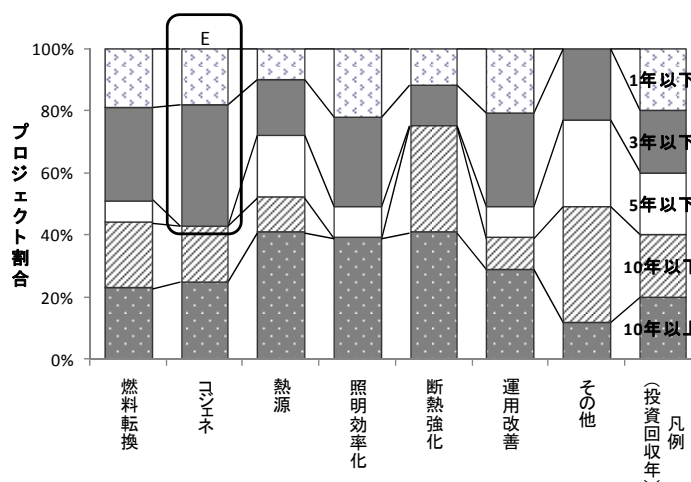
中小企業が実施したCO<sub>2</sub>削減プロジェクトの投資回収年数は1年以下（プロジェクトの割合16%）のものから10年以上（プロジェクトの割合28%）のものまで様々なバリエーションがある。

また、早期に投資回収が可能な技術として「コジェネ」が挙げられ、約60%のプロジェクト（図表1-30 囲み部分E）において投資回収が3年以内となっている。

特に、省エネルギーにつながる各種設備投資については、政府や公的機関による各種補助金制度（V 節公的機関などによる補助制度参照）があり、これらの制度を有効に活用することにより、投資回収を有利に進めることも可能である。



図表1-29. 投資回収年数



図表1-30. 技術別投資回収年数

出典：経済産業省 中小企業等CO<sub>2</sub>排出削減検討会第1回検討会資料「資料2-3 中小企業のCO<sub>2</sub>排出量の特徴」

## 2.4 中小企業のCO<sub>2</sub>排出削減に向けた動き

### ● 中小企業等CO<sub>2</sub>排出削減検討会の設立とその背景

経済産業省の「中小企業等CO<sub>2</sub>排出削減検討会」では、中小企業のCO<sub>2</sub>削減インセンティブをどうするか、また仕組みをどの様にするべきか議論された。特に中小企業のCO<sub>2</sub>排出削減に要するコストは大企業と比べてコスト高になっており、大量に海外から安い排出権を購入できる大企業とは異なり、多くの場合自助努力で実施することとなる。また、中小企業の実施するCO<sub>2</sub>削減のプログラムは一般的に小規模であるため、単位量当たりの削減に多くのコストを要するという点も明らかになっている。

中小企業のCO<sub>2</sub>削減努力については先に述べたように選択肢が少ないだけでなく、個々の削減量が少なく、個別にマーケットで販売するには小さすぎると考えられ、中小企業にとっては折角CO<sub>2</sub>排出削減を実施することに経済的なメリットは少ないのが現状であった。しかしながら、後述するように中小企業を対象として小規模のCO<sub>2</sub>削減をアグリゲート（集約）することにより、まとまった規模の取引を事業<sup>3)</sup>とする動きが注目される。

### ● CO<sub>2</sub>の削減コストと取引価格（大企業と中小企業の違い）

これまで国内では、大企業を中心に、日本経団連の自主削減目標を基準とした削減準備を進めており、「温暖化対策 環境自主行動計画」としてまとめられている。この日本経団連の自主行動計画は業界ごとに方法や目標値が異なり、業界内でコンセンサスを得たものとして発表されている。また、毎年チェックアンドレビューが行われ、CO<sub>2</sub>削減の現状が細かく報告されている。この自主目標を達成できていない大企業については、国内でのコストは高いため海外からの排出権の購入を積極的に行っているのが実態である。取引価格は個別には公開されておらず、市場が時々刻々と変動することもありうるが概ね海外からの排出権購入コストは 2000 円/t程度ともいわれている。

---

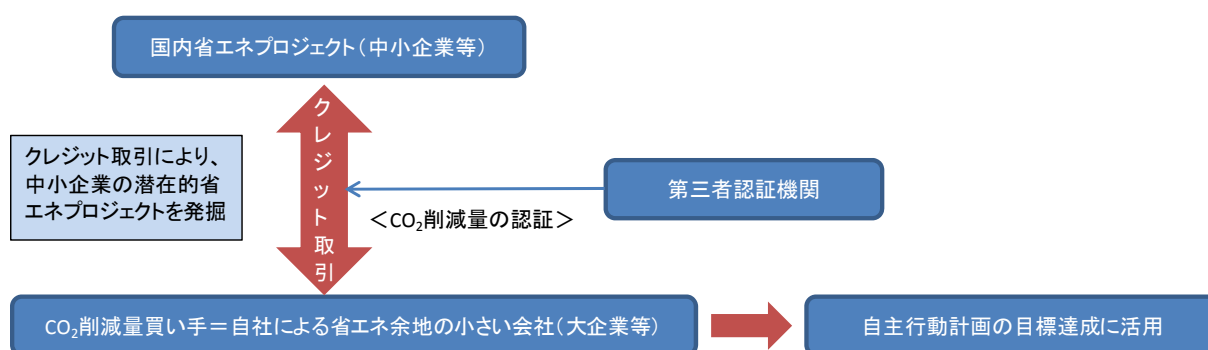
<sup>3)</sup> 環境省の実施している自主参加国内排出量取引制度では、年間排出量 10t・CO<sub>2</sub>未満は取引対象外とされている（第1期事業(2005年度～2007年9月)における排出量取引価格は900～2,500円/t - CO<sub>2</sub> 平均取引価格は1,212円/t - CO<sub>2</sub>である)。また、日本環境取引機構などは、中小企業の排出量取引を中心にすえた取り組みを行っている。

一方、国内で企業の自助努力によりCO<sub>2</sub>排出削減を実施する場合には 1tあたり 10万円～20万円とも言われており、2005年の経済産業省のアンケート調査でも 1tあたり 9.9万円という割高な結果となっている。このようにCO<sub>2</sub>削減には大きな「内外価格差」が存在し、国内で自助努力による削減を行おうとする中小企業に大きな障害となっているといえる。

全企業の中で事業所数の 99.2%、従業員数では 70.0%を占める中小企業が行う多数実施可能な取り組みが、今後我が国のCO<sub>2</sub>削減目標達成の成否を握る可能性があり、中小企業のCO<sub>2</sub>削減実施に向けたプロジェクトの実施を誘発するとともに、プロジェクトを計画するために必要な情報を中小企業に提供することが特に重要である。

### ● 中小企業のための「国産クレジット」創出

このように大企業においては、一般的にCO<sub>2</sub>削減量が大きく、不足分についてはクレジットを安価に海外から購入可能なため、これまで、中小企業と比較して対策が進んでいる。さらなる国内CO<sub>2</sub>削減のためには国内で中小企業が行う少量のCO<sub>2</sub>削減クレジットを適切に評価すると共に、従来国際取引でルール化された「小規模CDM」の手法を用いて、国内においてCO<sub>2</sub>排出権の取引を活性化させる新たな取り組みが必要である。これらの取り組みを次図で示す。



出典：中小企業等CO<sub>2</sub>排出削減検討会第1回検討会資料「参考1 国内CO<sub>2</sub>削減プロジェクトのイメージ」

図表 1-31. 中小企業が実施するCO<sub>2</sub>削減プロジェクトを大企業等が支援する仕組み

## ● 小規模なCO<sub>2</sub>排出削減の促進に対する国際的な枠組み

発展途上国においてCO<sub>2</sub>削減量が小さく小規模なプロジェクトを推進するために、CDMの枠組の中でも特に以下の条件に該当する小規模なプロジェクトにおいては、CO<sub>2</sub>削減量の評価などが簡易に行えるようになっている。このような取引に関する簡易ルールを「小規模CDMルール」という。今後、国内での中小規模のCO<sub>2</sub>削減プロジェクトに関する取引ルールが制度化されていく場合にも、この考え方は参考になるものと考えられる。

図表 1-32. 小規模 CDM プロジェクトの分類

<b>タイプⅠ：再生可能エネルギープロジェクト</b>
最大出力（プラントの設備容量）が15MWまでのもの。想定されるものとして、太陽光・太陽熱、風力バイオガス、水力、地熱、廃棄物等に関するプロジェクトがあげられる。
<b>タイプⅡ：省エネルギープロジェクト</b>
エネルギー供給側又は需要側における年間のエネルギー消費削減量が15GWhまでのもの。想定されるものとして、産業・業務・家庭等に関するプロジェクトがあげられる。
<b>タイプⅢ：その他の（人為的な排出量を削減する）プロジェクト</b>
人為的な温暖化ガス排出量を削減するプロジェクトで、排出量がCO <sub>2</sub> 換算で年間15,000t未満のもの。想定されるものとして、農業、燃料転換、ガス低排出車、メタン回収などに関するプロジェクトがあげられる。

また、国際取引を行うためには、当該プロジェクトがCDMプロジェクトとして認定されなければならない、そのためには一般的にプロジェクトに対する要請事項としてプロジェクト規模の大小に関わらず、以下の点が挙げられている。

### CDM プロジェクトの条件（基本的条件）

#### ① ベースライン<sup>4)</sup>のシナリオの明確化

CDMプロジェクトがなかった場合に排出されていたであろう温室効果ガス排出量を予測するためのシナリオを明確にする必要がある。（プロジェクトを実施した場合とそうでなかった場合の差異を明確に定量化する必要があるため）

#### ② 追加性の証明

当該プロジェクトがベースラインシナリオにはないことを証明する必要がある。すなわ

<sup>4)</sup>ベースラインとは、CO<sub>2</sub>削減プロジェクトが何も実施せずに、現状のままCO<sub>2</sub>排出が推移していった場合のCO<sub>2</sub>排出量のこと

ち、当該プロジェクトが経済原理などの要因により、他者が実施する可能性がないこと（これをプロジェクトの追加性と呼ぶ）を示す必要がある。（簡単な例では例えば既存の発電所は放っておけばそのまま使われることが合理的であるというようなこと）例えば以下の要件が満たされれば、当該プロジェクトは追加的であるといえる。

- ・ CDM がなければ費用便益の観点から投資がなされないこと。
- ・ 政府規制、政策により本事業が実施される可能性がないこと。

これらの条件が成立することが CDM プロジェクトとして認定されるための基本的な要件である。

## ● 中部地域における取組み

中部地域においても中小企業を対象とした ESCO 事業<sup>5)</sup>、CO<sub>2</sub>削減ビジネスが確実に芽生えつつある。

ESCO 推進協議会の会員データによると、2008 年 1 月 30 日現在、ESCO 事業者は全国で 72 社登録されており、そのうち中部地域は 7 社（愛知県 5 社、岐阜県 1 社、石川県 1 社）ある。7 社の内訳は、電力・ガス系のコンサルタント事業者 2 社、電気設備等工事事業者 4 社、メーカー系の設備運営管理事業者 1 社となっている。

（中部地域で ESCO 事業、CO<sub>2</sub>削減ビジネスに取り組んでいる団体・企業の一例を参考資料 4、5 にて紹介する。）

<sup>5)</sup>ESCO 事業：Energy Service Company の略称で、省エネルギーに必要な技術や設備、人材などを包括的に提供するサービス。事業者は顧客と省エネルギー効果の保証契約を結び、省エネルギーで生じる利益の一部を報酬として受け取る。

### 3. 中部圏域内でのCO<sub>2</sub>排出想定

中部地域は機械・自動車産業を中心とした、我が国を代表する製造業が集積していることで知られる。ちなみに、2006年2月に発表の中部経済産業局総務企画部資料によれば、製造業の対全国シェアが大きく、特に、機械製造業のシェアは全国の20%を占めている。また、特に中核となる愛知県は過去約30年間にわたり工業製品出荷額第一位となっていることなどから、名実共に中部地域は我が国の製造業の集積地域であると考えられる。

ちなみに、愛知県の産業部門におけるCO<sub>2</sub>排出量(2004年度)が44,000千t-CO<sub>2</sub>(図表1-33.)であるのに対し、民生(業務)部門は11,000千t-CO<sub>2</sub>、運輸部門は13,000千t-CO<sub>2</sub>となっており、産業部門の1%の削減は民生部門の3.8%、運輸部門の3.2%の削減に相当し、産業部門での排出削減の重要性が特に重要な地域であるともいえる。

中部地域での工業生産の中心県である愛知県では2005年1月に「あいち地球温暖化防止戦略～脱温暖化!待ったなしの行動計画」をとりまとめた。そこで推計されたデータを元に中部地域(石川、富山、岐阜、三重、愛知の5県)におけるCO<sub>2</sub>排出量と中小企業の排出する割合の推計を試みる。

愛知県のCO<sub>2</sub>排出の実態は以下の通りであり、エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量は全国の6.7%(1990年比、全国の値は図表1-1より1,059百万t-CO<sub>2</sub>である。)を占めるとともに産業からのCO<sub>2</sub>排出量は全国の8.9%(1990年比、同様に全国の値は図表1-1より482百万t-CO<sub>2</sub>である。)を占めている。

図表 1-33. 愛知県における温室効果ガスの排出実態

単位:千t-CO<sub>2</sub>

	基準年度 排出量	2004年度実績		基準年度比
			構成比	
エネルギー起源CO <sub>2</sub>	70,803	79,252	100.0%	+12.7%
産業部門	42,711	43,998	55.5%	+3.0%
民生(業務その他部門)	7,315	11,095	14.0%	+32.4%
民生(家庭部門)	8,381	9,196	11.6%	+25.7%
運輸部門	10,915	13,043	16.5%	+19.5%
エネルギー転換部門	1,481	1,920	2.4%	+29.6%

出典:愛知県「2004年度(平成16年度)の温室効果ガス排出量について」を元に(株)ユニバーサルエネルギー研究所が編集



産業部門を除く各部門とも基準年度比で2ケタの排出増となっているなかで、産業部門の排出量は比較的安定しているが、その要因として、以下の2点があげられている。

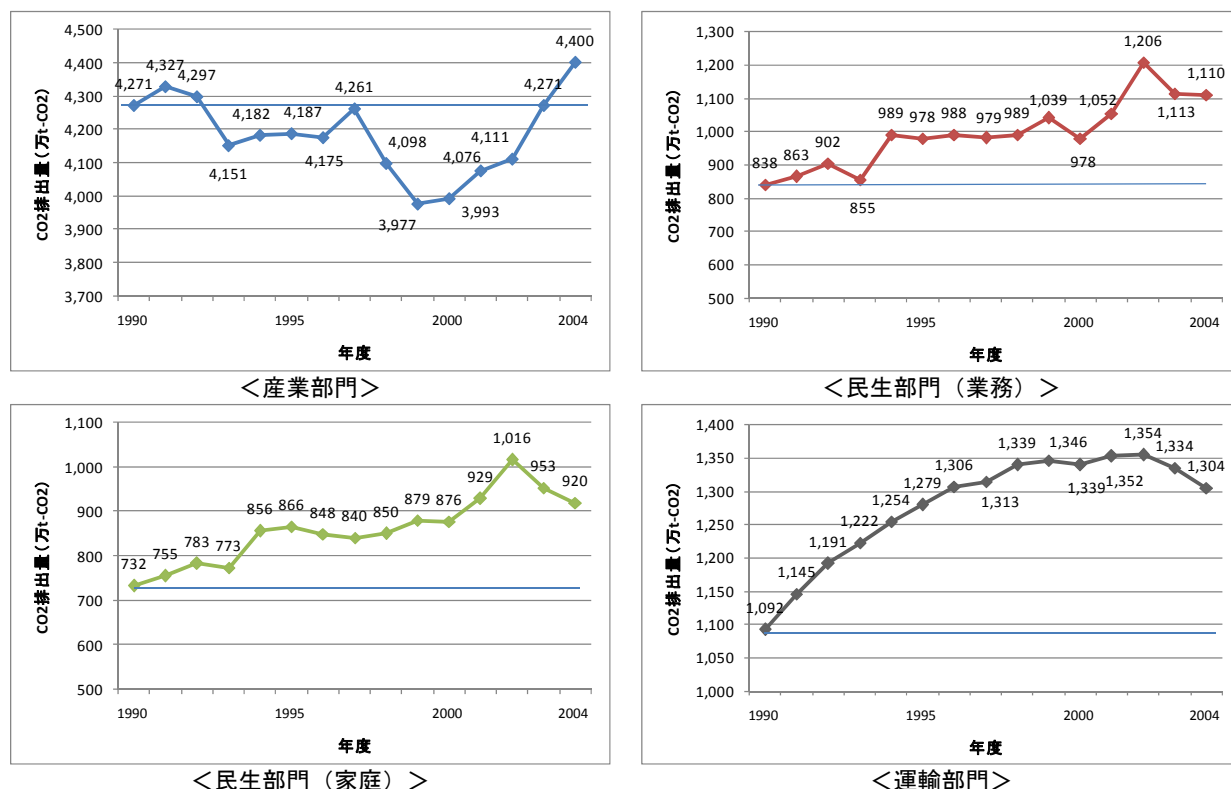
- 環境自主行動計画等に基づく事業者の努力により、省エネルギー技術・設備等の導入が進展、また、長期不況なども背景に、製造品出荷額やエネルギー消費量はやや減少（2005年当時）
- 近年は、少量多品種の製品傾向化に伴い、鉱工業生産指数当たりのエネルギー消費原単位がやや増加傾向

図表 1-34. 愛知県CO<sub>2</sub>排出量（エネルギー起源CO<sub>2</sub>）の推移

単位：万t-CO<sub>2</sub>

部門	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
産業部門	4,271	4,327	4,297	4,151	4,182	4,187	4,175	4,261	4,098	3,977	3,993	4,076	4,111	4,271	4,400
民生部門（家庭）	732	755	783	773	856	866	848	840	850	879	876	929	1,016	953	920
民生部門（業務）	838	863	902	855	989	978	988	979	989	1,039	978	1,052	1,206	1,113	1,110
運輸部門	1,092	1,145	1,191	1,222	1,254	1,279	1,306	1,313	1,339	1,346	1,339	1,352	1,354	1,334	1,304
エネルギー転換部門	148	156	175	171	195	188	179	175	162	157	141	158	196	182	192
合計	7,081	7,246	7,348	7,172	7,476	7,498	7,496	7,568	7,438	7,398	7,327	7,567	7,883	7,853	7,925

出典：愛知県 HP より(株)ユニバーサルエネルギー研究所作成



出典：愛知県 HP より(株)ユニバーサルエネルギー研究所作成

図表 1-35. 愛知県各部門におけるCO<sub>2</sub>排出量の推移

また、中部地域（前記 5 県）の工業製品出荷額の規模（参考資料 3）に応じて、この愛知県でのCO<sub>2</sub> 排出量推計値を按分すると、以下のようになる。

図表 1-36. 中部地域 5 県における製造業からのCO<sub>2</sub>排出量推計

	工業製品出荷額 (億円)	産業部門での CO <sub>2</sub> 排出量(千t-CO <sub>2</sub> ) (A)	製造業での CO <sub>2</sub> 排出量(千t-CO <sub>2</sub> ) (B)=(A)×83%	中小企業での CO <sub>2</sub> 排出量(千t-CO <sub>2</sub> ) (C)=(B)×35%
愛 知	384,505	43,998	36,518	12,781
石 川	23,393	2,677	2,222	778
富 山	34,881	3,991	3,313	1,159
岐 阜	48,366	5,534	4,593	1,608
三 重	92,866	10,626	8,820	3,087
合 計	584,011	66,826	55,465	19,413

出典：経済産業省「平成 17 年工業統計」（参考資料 3 参照）及び愛知県「2004 年度（平成 16 年度）の温室効果ガス排出量について」のデータを元に㈱ユニバーサルエネルギー研究所が推計

上表のうち、製造業でのCO<sub>2</sub>排出量は資源エネルギー庁の 4 万事業所に対するアンケート調査を元に、産業部門のうち 83%と仮定して推計した。

また、中小企業でのCO<sub>2</sub>排出量はさらにそのうち 35%（前出、東京工業大学・日引教授、増井助教授による）と仮定した。

これらのことから中部地域 5 県での産業部門からのCO<sub>2</sub>排出量（66.8 百万t-CO<sub>2</sub>）は全国の産業部門からのCO<sub>2</sub>排出量（455 百万t-CO<sub>2</sub>、2006 年度速報値）の約 15%と推計される。



## 第2部 中小企業ができる

CO<sub>2</sub>排出削減評価マニュアル

—削減量の簡単な評価法—



## I 中小企業が取り組める温暖化対策

中小企業が実施する地球温暖化対策として利用可能な技術として主に以下の内容<sup>1)</sup>が考えられる。

### ① 燃料転換

ボイラーやエンジン等動力源の燃料自体を転換することにより、CO<sub>2</sub>の削減を図る。一般的には単位発熱量当たりのCO<sub>2</sub>排出量の少ない燃料へ転換することによりCO<sub>2</sub>を削減することができる。典型的な事例として、自動車（主としてトラック）における軽油燃料を天然ガスに代替することや、ガソリン燃料を一部エタノールに代替することなどが考えられる。

### ② コジェネレーションの導入

発電時に発生する排熱を利用することにより、従来利用してきた別のエネルギー源（電力や熱）の消費量を削減する。結果として熱源として消費された燃料の排出するCO<sub>2</sub>排出分が削減される。典型的な事例としてガスエンジンやディーゼルの排熱を用いて暖房や冷房などの空調を行うことが考えられ、従来、空調に使われていた電力やボイラー用燃料を節約することを通じてCO<sub>2</sub>削減を図ることができる。

### ③ 熱源・空調・動力機器の高効率化

従来利用されてきた熱源機器（ボイラー等）や空調設備、動力機器の効率化を行うことにより、エネルギー消費量を削減し、それに伴うCO<sub>2</sub>排出量の削減を図る。我が国全体として空調に用いられているエネルギー量は極めて大きく、夏の昼間の電力需要のピークは空調需要の増大により発生している。典型的な事例として高効率ボイラーの導入や高効率ヒートポンプによる空調などが考えられる。

また、エンジンなどの動力機器を高効率化し、動力発生効率を高めることにより

---

<sup>1)</sup> ここでは過去の国の審議会（経済産業省、中小企業等CO<sub>2</sub>排出削減検討会やNEDO技術開発機構、エネルギー使用合理化支援事業）等で行われている分類を参考とした。また、ここで記載する方法以外の方法についても中小企業で実施可能な場合もあり得るが、過去の事例などから判断し、よくみられる技術を対象とした。

燃料・電力消費量は削減されると共にCO<sub>2</sub>排出量を削減することができる。

#### ④ 照明の高効率化

低消費電力の照明設備に変更することにより、節電効果を期待すると共に、発電時に発生するCO<sub>2</sub>の削減を図ることができる。典型的な事例として白熱灯や蛍光灯からLED（発光ダイオード）への変更や白熱灯から蛍光灯への変更などが考えられる。

#### ⑤ 建物の断熱強化

建物の断熱を強化することにより、空調に要するエネルギー負荷を低減する。消費されるエネルギー量の削減に応じてCO<sub>2</sub>排出を削減することができる。中小企業においては事務所・工場など建屋の断熱強化が考えられる。

#### ⑥ 運用の改善

エネルギー需要側でのスイッチのオン・オフや空調の温度設定の変更などの省エネルギー努力によって省エネルギー効果と共にCO<sub>2</sub>削減を行う。典型的な事例として、照明設備に人感センサーを設置することを含めたEMS(Energy Management System)を導入し、エネルギー使用状況を監視することや夏の冷房時の設定温度を高めにするなどが考えられる。

#### ⑦ 新エネルギーの利用

電力や熱の利用においてその一部を新エネルギーに代替することが可能である。例えば建物の屋根に太陽光発電を設置することにより、消費電力の一部を新エネルギーに代替することができる。<sup>2)</sup>

また、温水利用の多い施設・工場などでは太陽熱温水器を導入することにより、ボイラーで消費される燃料を節約し、CO<sub>2</sub>排出削減に寄与することができる。

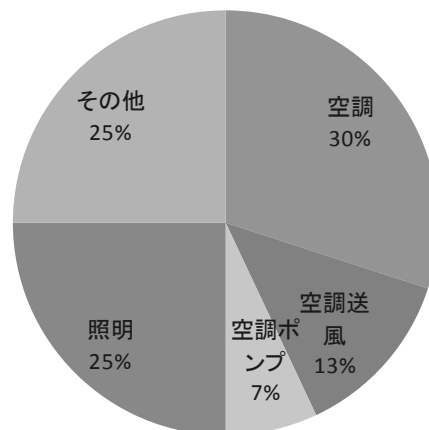
---

<sup>2)</sup> 一般的にはバイオマス発電や風力発電を独自に設置することも考えられるが、本マニュアルでは専門の技術者もしくは省エネ法で規定されているエネルギー管理者や管理員が選任されていないような中小企業において簡易に実施できることを想定しているために、ここでは太陽光発電・太陽熱利用やバイオ燃料の利用を想定する。

正確にはシステムの変更や設備の更新時において設備の寿命や生産・廃棄の方法まで加味したライフサイクル評価が必要であるが、ここでは他のCDM案件（前述）同様にライフサイクルでの評価ではなく、実施・利用段階におけるCO<sub>2</sub>削減効果に注目しつつ、CO<sub>2</sub>削減量の簡易な評価を目指す。

また、本ガイドブックはエネルギーの合理化に関する法律（以下、省エネ法）によるエネルギー管理者や管理員などの選任が義務付けられていない中小企業・製造業者を対象としているため、専門的な知識がなくとも簡易に実行することのできる省エネルギー対策のみに的を絞っている。

工場において、そのエネルギー消費形態はまちまちであるものの、事務所ビルでのエネルギー消費（特に電力）構造は概ね下記のような内容になっているものと考えられる。



出典：財団法人省エネルギーセンター

図表 2-1-事務所内での電力消費量の内訳

これらのデータからも、空調、照明の効率化やコジェネレーションの実施が事務所などの省エネルギーに効果的であることは容易に理解される。



## II CO<sub>2</sub>削減量の簡便な評価方法

CO<sub>2</sub>排出削減対策の実施によるCO<sub>2</sub>排出削減量の評価を行う手順は以下の通りである。

<実施可能な技術メニュー>

技術メニュー選択	
① 燃料転換	⑤ 建物の断熱強化
② コジェネレーションの導入	⑥ 運用の改善
③ 熱源・空調・動力機器の高効率化	⑦ 新エネルギーの利用
④ 照明の高効率化	

<燃料や電力消費量の評価>

実施前後の比較

対策実施前 (Without)	対策実施後 (With)
以下のエネルギー毎に年間消費量を集計 ( ) 内は単位	以下のエネルギー毎に年間消費量を集計 ( ) 内は単位
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電力 (kWh)</li> <li>・ 天然ガス (Nm<sup>3</sup>)</li> <li>・ 都市ガス (天然ガス以外) (m<sup>3</sup>)</li> <li>・ LPガス (m<sup>3</sup>)</li> <li>・ A 重油 (ℓ)</li> <li>・ ガソリン (ℓ)</li> <li>・ 軽油 (ℓ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電力 (kWh)</li> <li>・ 天然ガス (Nm<sup>3</sup>)</li> <li>・ 都市ガス (天然ガス以外) (m<sup>3</sup>)</li> <li>・ LPガス (m<sup>3</sup>)</li> <li>・ A 重油 (ℓ)</li> <li>・ ガソリン (ℓ)</li> <li>・ 軽油 (ℓ)</li> </ul>

<CO<sub>2</sub>排出量の評価>

対策実施前 (Without)	対策実施後 (With)
各エネルギー毎に排出するCO <sub>2</sub> 量を算出し、合計する。 (kg-CO <sub>2</sub> /年) または (t-CO <sub>2</sub> /年)	各エネルギー毎に排出するCO <sub>2</sub> 量を算出し、合計する。 (kg-CO <sub>2</sub> /年) または (t-CO <sub>2</sub> /年)

削減量の評価
対策実施前のCO <sub>2</sub> 排出量から対策実施後のCO <sub>2</sub> 排出量を差し引き、削減量を求める

図表 2-2 CO<sub>2</sub>削減量の評価手順

## 【評価の考え方】

評価の手順は以下の通りである。

### ●実施可能な技術メニュー選択

対策として実施可能な内容を選択する。技術の内容については後述する。

中小の製造業が実施するもしくは実施可能なCO<sub>2</sub>排出削減メニューとして代表的なものは前記の7項目であると考えられる（事業所や工場に固有であり、特殊と考えられる削減メニューはここでは除外する）。

### ●燃料や電力消費量の評価

現在利用している機器・設備を省エネルギー型に変更するなどしてCO<sub>2</sub>削減を図る。この際に、現在利用している機器で消費される燃料の量や電力の量を概ね把握する必要がある。特に空調など四季を通じてエネルギー消費量が変動する場合には年間を通じ、変動も配慮したデータの確保が重要である。電力消費量・ガス消費量については毎月電力会社・ガス会社から送付される利用料金に関する伝票に記載されている。また、今後更新する機器・設備の利用によって消費されるであろう燃料の量や電力の量をカタログなどにより概ね把握する（既に更新された機器が存在し消費量につき概算値がわかっている場合にはその概算値を用いる）が、システム毎に推計の考え方が異なる。

これらの消費エネルギー量の評価は設備の導入の前後について消費される燃料の種類毎及び電力に分けて年間の消費量として以下の表にて整理する。

図表 2-3 設備の導入前後における年間エネルギー使用量（一般的な整理の例）

	導入前	導入後
電力消費量(kWh)	〇〇kWh	× × kWh
燃料消費量(kℓ、Nm <sup>3</sup> など)	△△kℓ	□□Nm <sup>3</sup>
燃料種	軽油	天然ガス

### ●CO<sub>2</sub>排出量の評価

対策を実施する前に消費されていたエネルギー量（燃料消費量、電力消費量）とともに、対策を実施した後に消費されるエネルギー量を元に対策前後で発生するCO<sub>2</sub>の

排出量を評価する。この場合、各エネルギー種毎に1単位当たりの排出CO<sub>2</sub>量（これを「CO<sub>2</sub>排出係数」もしくは「CO<sub>2</sub>排出原単位」と呼ぶ）が異なることからエネルギー種毎にエネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出原単位を掛け合わせ、最後に合計することにより、対策実施前後におけるCO<sub>2</sub>排出量を評価する。

図表 2-4 年間のCO<sub>2</sub>排出量、削減量の評価（一般的な整理の例）

	導入前	導入後
<b>電力消費に伴うCO<sub>2</sub>排出</b>		
(A) 電力消費量(kWh/年)	〇〇kWh	× × kWh
(B) CO <sub>2</sub> 排原単位(kg-CO <sub>2</sub> /kWh)	〇〇. 〇 kg-CO <sub>2</sub> /kWh	
(C) = (A) × (B) CO <sub>2</sub> 排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	△△kg-CO <sub>2</sub> /年	□□kg-CO <sub>2</sub> /年
<b>燃料消費に伴うCO<sub>2</sub>排出</b>		
(D) 燃料消費量(ℓ/年、Nm <sup>3</sup> /年等)	〇〇kℓ	× × Nm <sup>3</sup>
(E) CO <sub>2</sub> 排原単位(kg-CO <sub>2</sub> /kWh)	次表参照	
(F) = (D) × (E) CO <sub>2</sub> 排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	△△kg-CO <sub>2</sub> /年	□□kg-CO <sub>2</sub> /年

図表 2-5 燃料毎のCO<sub>2</sub>排出原単位

燃料の種類	単位	単位発熱量 (A)	排出係数 (B)	単位物量当たりの排出係数 (A) × (B)
一般炭（輸入炭）	kg	26.6MJ/kg	0.0906kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.41 kg-CO <sub>2</sub> /kg
ガソリン	ℓ	34.6MJ/ℓ	0.0671 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.32 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ
灯油	ℓ	36.7MJ/ℓ	0.0679kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.49 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ
軽油	ℓ	38.2MJ/ℓ	0.0687kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.62 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ
A 重油	ℓ	39.1MJ/ℓ	0.0693kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.71 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ
C 重油	ℓ	41.7MJ/ℓ	0.0716kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.99 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ
液化石油ガス（LPG）	kg	50.2MJ/kg	0.0598kg-CO <sub>2</sub> /MJ	3.00 kg-CO <sub>2</sub> /kg
都市ガス	Nm <sup>3</sup>	41.1MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0513kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.11 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>
天然ガス	Nm <sup>3</sup>	40.9MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0494kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.02 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>
エタノール	ℓ	21.2MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ
バイオディーゼル	ℓ	35.4MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ

出典：環境省、経済産業省「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル Ver. 2.1」2007年6月、環境省「エタノール10%混合ガソリン（E10）導入に向けた対応について」他各種資料を元に（株）ユニバーサルエネルギー研究所が編集

対策の実施により削減されたCO<sub>2</sub>排出量は対策実施前のCO<sub>2</sub>排出量から対策実施後のCO<sub>2</sub>排出量を差し引くことにより算出することができる。

以下に各ステップ毎に具体的な評価方法を示す。

## Ⅲ 実施可能な技術メニュー

### ① 燃料転換

#### ●概要

ボイラーやエンジン等動力源の燃料自体を転換することにより、CO<sub>2</sub>の削減を図る。一般的には単位発熱量当たりCO<sub>2</sub>排出量の少ない燃料へ転換することにより実現することができる。典型的な事例として、自動車（主としてトラック）における軽油燃料を都市ガスに代替することやガソリン燃料を一部エタノールに代替することなどが考えられる。

#### ●実施可能なプロジェクト(よく見られる事例)

##### ①-1 重油焚きボイラーの燃料をC重油から都市ガスへ転換

中小の事業所や工場などにおいて空調・給湯などの目的で利用されているボイラーの燃料をCO<sub>2</sub>排出量の少ないものへと変更する事例が良く見られる。この場合、燃料のCO<sub>2</sub>排出原単位の低減と共に、新たな都市ガス燃焼ボイラーの機器としての性能向上が期待でき、実態としては両者によるCO<sub>2</sub>削減がなされることになる。

従来利用してきたボイラーにおける燃料消費量（対策実施前の燃料消費量）は事業所において概ね把握することが可能であると考えられる一方で、これから新規設備（ボイラー）を更新する場合には実測することは不可能であるが、カタログ値などから都市ガスのおおよその消費量を把握することになる。

#### 【参考：都市ガスの消費量を概算推計する方法】

従来利用している重油ボイラーと同等の熱需要（熱負荷）であれば、重油 10の熱量が都市ガス 1.01Nm<sup>3</sup>の熱量と概ね一致することから都市ガス消費量を推定することは可能である。（ただし、この場合には当然機器固有の性能向上や運用などの影響は加味されない）

- ・ C 重油の単位発熱量：41.7 MJ/ℓ
- ・ 天然ガスの単位発熱量：40.9 MJ/Nm<sup>3</sup>
- ・ 都市ガスの単位発熱量：41.1 MJ/Nm<sup>3</sup>

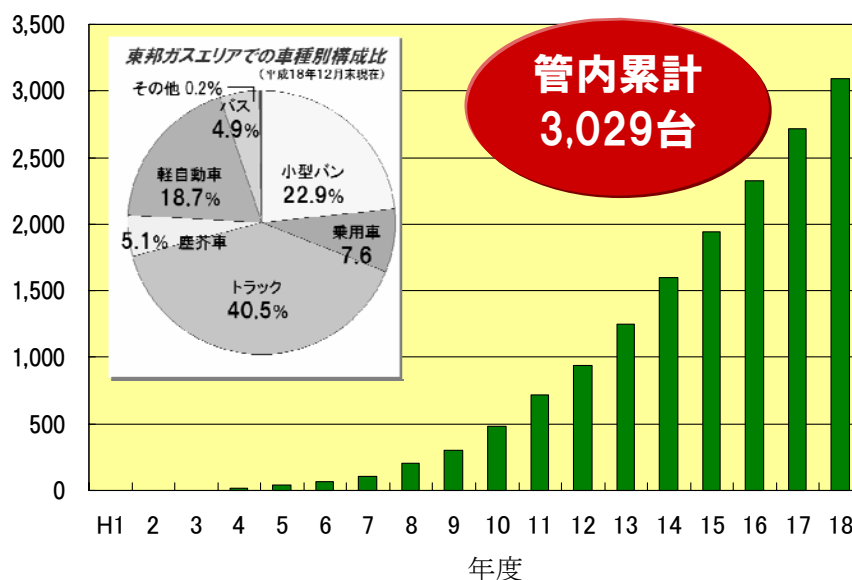
(例)

従来年間 5,500ℓ の C 重油を消費していた場合、新たに消費される都市ガスの量は以下の式で評価される。

$$5,500\ell \times 1.01\text{Nm}^3/\ell = 5,555\text{Nm}^3$$

### ①-2 ディーゼルトラックから天然ガストラックへの転換

ディーゼルトラックでは軽油が利用されているが、近年、天然ガス自動車の導入・普及が進展し、CO<sub>2</sub>排出削減に大きく貢献している。天然ガス自動車は平成19年3月現在全国で31,000台以上普及し、中部地域（東邦ガス管内）では3,000台（平成19年3月現在）の天然ガス自動車が普及している。中部地域ではそのうち概ね40%以上がトラックである。



出典：東邦ガス資料図表 2-6 東邦ガス管内の天然ガス自動車普及状況 (H19.3 現在)

また、トラックの燃料を軽油から天然ガスに転換することにより、概ね 17.5%<sup>9)</sup> 程度のCO<sub>2</sub>排出削減がなされると考えられる。

<sup>9)</sup> 出典：「NGVエコドライブキャラバン報告」H17.9、社団法人日本ガス協会

## 【参考：天然ガスの消費量を概算推計する方法】

軽油を燃料としてトラックが天然ガスに燃料転換した場合に消費される天然ガスの量は、同一距離を走行するとした場合には以下の考え方により推計することができる。

軽油 1ℓで走行する距離を天然ガスで走行すると、概ね 0.9Nm<sup>3</sup>程度の天然ガスを消費することになる（走行条件により異なるが概ね同一条件とした場合）。このことから対策前の軽油消費量が得られている場合には対策後の天然ガス消費量を推計することが可能である。

(例)

従来年間 2,000ℓの軽油を消費していた場合、同じ距離を走行するために消費される天然ガスの量は以下の式で評価される。

$$2,000\ell \times 0.9\text{Nm}^3/\ell = 1,800\text{Nm}^3$$

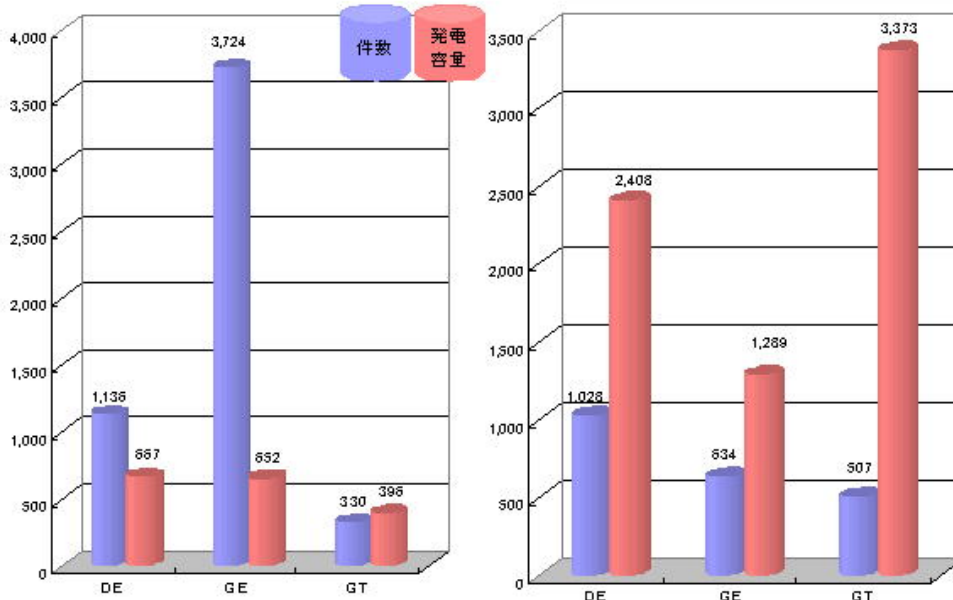
## ② コージェネレーションの導入

### ●概要

発電時に発生する排熱を利用することにより、従来熱供給に利用してきた別のエネルギー源（電力や熱）の消費量を削減する。結果として熱供給（冷熱も含む）に要するエネルギー源のCO<sub>2</sub>排出分が削減される。典型的な事例としてガスエンジンやディーゼルエンジンの排熱を用いて暖房や冷房などの空調を行うことが考えられる。従来、空調に使われていた電力やボイラー用燃料を節約することを通じてCO<sub>2</sub>削減を図ることが可能となる。

### ●実施可能なプロジェクト(よく見られる事例)

分散型発電設備は一般的に、系統電力と比較して発電効率は低く、燃料が多くなる場合化石燃料(重油や軽油、天然ガス等)であることもあり、発電に要するCO<sub>2</sub>排出は大きくならざるを得ないが、複数の施設からなる地域単位やビル・工場単位で熱の需要（暖房や給湯、もしくは工場内での熱需要など）が大きい場合にはその導入により、CO<sub>2</sub>を大幅に削減することが可能である。次図はコージェネレーションの普及状況である。



GE:ガスエンジン DE:ディーゼルエンジン GT:ガスタービン (2007年3月末現在:見込み含む)  
出典:日本コージェネレーションセンターHP

図表 2-7 コージェネレーションの普及台数

よく見られる事例としては、対策前には電力は系統から、熱はボイラーにより発生させているケースで、コージェネレーションが導入されている。コージェネレーションの実施によるCO<sub>2</sub>排出削減は熱利用の程度(割合)に大きく依存するが、従来システム(ボイラー)による熱生産に伴って排出されていたCO<sub>2</sub>分が削減されることと、発生する電力のCO<sub>2</sub>排出原単位が系統からの電力より低下することの双方により評価される。

### 【CO<sub>2</sub>排出量評価の考え方】

- ①従来熱生産のために消費されていたエネルギー(熱もしくは電力)が排熱利用(コージェネ)により、どの程度節約されたかを評価する。  
→節約分によりCO<sub>2</sub>削減を評価
- ②従来システムにより供給を受けていた電力とコージェネレーションシステムのCO<sub>2</sub>排出原単位の違いを評価する。  
→電力生産方式の違いに伴うCO<sub>2</sub>増分を評価

電力と熱を各々別の方法で得ていた場合には電力消費量並びに燃料消費量はデータが各々得られるものと考えられる。

一方で、コージェネレーションシステムへと転換した場合の燃料消費量は、「①発電を需要に合わせた場合」と「②発熱量を需要に合わせる場合」で異なってくる。

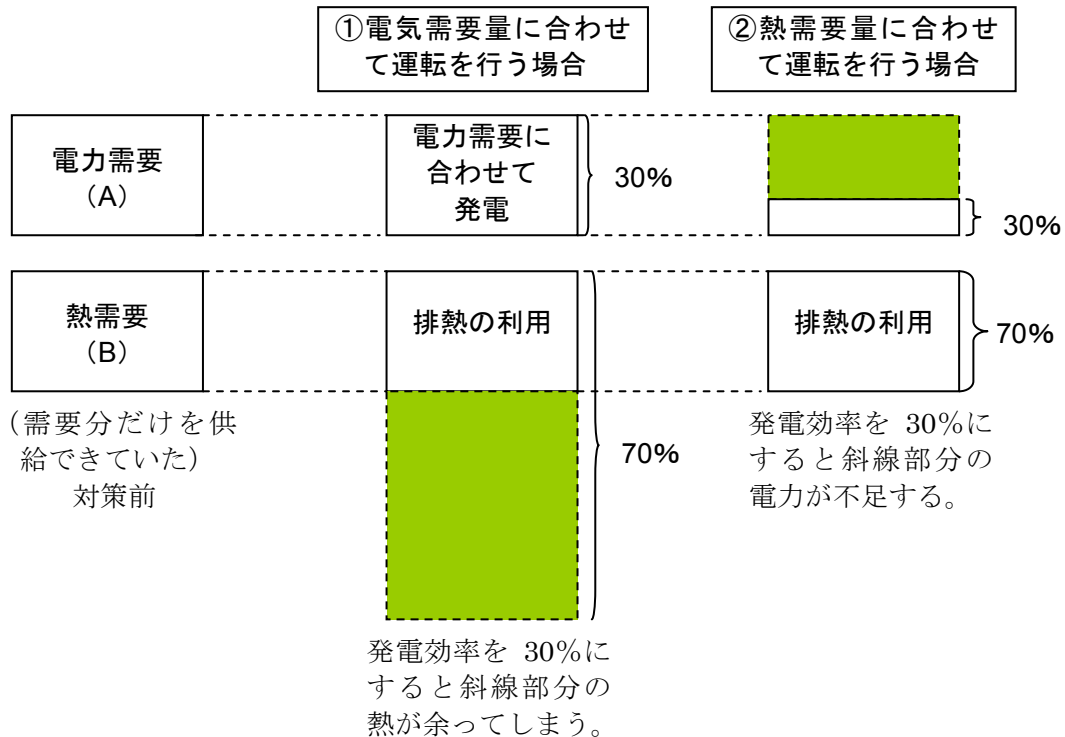
以下に各々の場合について簡単なエネルギー消費量の評価法を示す。ただし、例示はあくまでも一般的な場合であり、新しく導入したコージェネレーションシステムの運転データが得られる場合や、カタログスペックからエネルギー消費量が推計できる場合には、それらの値に基づいて評価すべきである。

今仮に、電力需要が A、熱需要が B であった場合に、コージェネレーションシステムを電力需要 (A) に合わせて運転する場合を考える (次図①のケース参照)。

コージェネレーションシステムの発電効率が仮に 30%であったとすると、コージェネレーションシステムから排出される電力と熱のエネルギー量の比は 3 : 7 となる。結果として、電力需要の 2.3 倍の熱需要がない限り熱が余ることになる。しかしながら、元々の熱需要に対して燃料を消費していたのであるから、燃料消費は削減されたことになる。

一方、コージェネレーションシステムを熱需要 (B) に合わせて運転する場合には (次図②のケース参照)、電力需要の 30%分をコージェネレーションシステムが賄い、残りは系統電力を購入することになる。このような場合には、需要施設において発生する電力ピークを抑えることにもつながるため、電力会社との契約電力量を抑えることにより、基本料金を削減できる可能性がある。また、熱需要に対する燃料消費はゼロであるために、この場合でも熱供給に伴う CO<sub>2</sub>排出はない。





図表 2-8 コージェネレーション設備の電力・熱供給の考え方

また、「①発電を需要に合わせた場合」には熱需要よりも大目の排熱が発生するため問題とならないが、熱需要に合わせて熱供給を行う場合には、熱伝達のロス（排熱の有効利用率）を考えて多目の熱を発生しておく必要がある。

このような考え方にに基づき、対策実施後にコージェネレーションシステムへ入力され、消費されるエネルギー量（燃料消費量と系統電力の消費量）からCO<sub>2</sub>排出量を推計することとなる。一般には熱需要が大きい場合にはコージェネレーションシステムにおいて発電された後の排熱を十分に使うことができるため、大きな省エネルギーとCO<sub>2</sub>排出削減効果が期待できることになる。

### ③ 熱源・空調・動力機器の高効率化

#### ●概要

従来利用されてきた熱源機器（ボイラー等）や空調設備、動力機器の効率化を行うことにより、エネルギー消費量を削減し、それに伴うCO<sub>2</sub>排出量の削減を図る。我が国全体として空調に用いられているエネルギー量は極めて大きく、夏の昼間の電力需要のピークは空調需要の増大により発生している。このため、典型的な事例

としては、高効率ボイラーの導入や高効率ヒートポンプによる空調などが考えられる。

また、エンジンなどの動力機器を高効率化し、動力発生効率を高めることにより、燃料・電力消費量が削減されると共にCO<sub>2</sub>排出量を削減することができる。

### ●実施可能なプロジェクト(よく見られる事例)

新たに効率の良い機器に交換することにより省エネルギーが図られる。例えば、ボイラーを高効率化したり、トラックなどを高燃費の車両へと転換すること、さらにヒートポンプ式の空調設備をより効率の良い設備に交換することなどがよく行われている。

いずれの場合においても、従来と同一の需要を満たすために必要となるエネルギーの消費量が削減されることにより、CO<sub>2</sub>が削減される。

また、従来消費されていたエネルギーは把握されているとして、新たに導入する高性能機器の効率がカタログなどから推定できれば、対策実施後のエネルギー消費量を算定することができる。



蒸気ボイラ



ヒートポンプ(EHP の例)

出典：財団法人ヒートポンプ・蓄熱情報センターHP（各種カタログ）

図表 2-9 ボイラとヒートポンプ

ヒートポンプにも電気を利用した電気駆動式のヒートポンプ（EHP：Electric Heat Pump）とガスを利用したガスエンジン駆動式のヒートポンプ（GHP：Gas Heat Pump）があるが、どちらも性能はCOP<sup>10)</sup> であらわされる。

#### 【参考：高効率空調（ヒートポンプ式）の導入後の電力消費量を概算推計する方法】

従来ヒートポンプ式（COP=2.64）のエアコンを使用していた場合、その年間の電力消費量が800万kWhであった。このエアコンをCOP=4.38の高性能のものに取り替えた場合の推定電力消費量は利用条件が変わらないものとする、以下のよう計算することができる。

$$800 \text{ 万 kWh} \times \frac{2.64}{4.38} = 482 \text{ 万 kWh}$$

#### ④ 照明の高効率化

##### ●概要

低消費電力の照明設備に変更することにより、省エネルギーになると共に、CO<sub>2</sub>の削減を図ることができる。典型的な事例として白熱灯や蛍光灯からLEDへの変更や白熱灯から蛍光灯への変更などが考えられる。

一般的に事業所における照明用電力の消費量は大きく（図表 2-1 に示すように事務所の消費電力の約 25%を占める）、低消費電力型の照明に切り替えることは消費電力の大幅な節減になるだけでなく、CO<sub>2</sub>排出削減になる。

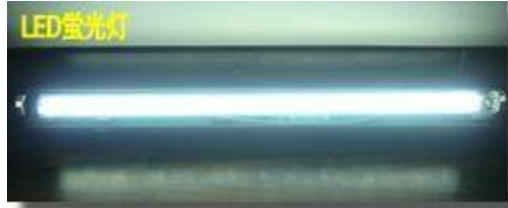
##### ●実施可能なプロジェクト(よく見られる事例)

白熱灯に比べて蛍光灯の消費電力は 1/4 程度であり、インバータ蛍光灯<sup>11)</sup> では 1/5 程度といわれている。また、近年LED（発光ダイオード）の進歩も目覚しく、白熱灯の 1/7～1/8 程度の消費電力で済むといわれている。照明の高効率化事例として、これらより高効率の照明に切り換えることにより、省エネルギーを実践することができる。

<sup>10)</sup> COP：Coefficient of Performance.成績係数ともいう。空調設備の性能を表す指標であり、消費する電気エネルギーの何倍の熱（冷熱を含む）を供給できるかを表している。

<sup>11)</sup> インバータ蛍光灯：通常の蛍光灯が 50/60Hzで点灯しているのに対してインバータにより、50,000Hzの点灯を行い、ちらつきを防ぐとともに省エネルギーになる。

蛍光灯の形状をした LED(20W 型蛍光灯と同型)



20W 型蛍光灯



出典：NACPLAZA（日本アドバンテージ㈱運営のLED 専門サイト）

図表 2- 10 LED と蛍光灯

### 【参考：高効率照明の導入後の電力消費量を概算推計する方法】

従来白熱灯を利用し、年間電力消費量が 300 万 kWh であった事務所において高性能のインバータ蛍光灯に切り換えた場合には電力消費量は利用条件が変わらないとすると、以下のように計算することができる。

$$300 \text{ 万 kWh} \times \frac{1}{5} = 60 \text{ 万 kWh}$$

ただし、消費電力の上記削減量は目安であり、実際にはカタログなどで消費電力を確認すべきである。

## ⑤ 建物の断熱強化

### ●概要

建物内で消費される空調用のエネルギー消費量は建物の断熱性能に大きく依存する。建物の断熱を強化することにより、空調によるエネルギー負荷を低減すると共に、空調に要するエネルギーが削減され、CO<sub>2</sub>排出削減を実践することができる。事務所ビル等の省エネルギー基準としては「PAL計算」に基づく数値が用いられているが、この計算は複雑な計算式となっており、通常建物の設計段階において専門家が個別に計算することになっている。従って、中小企業において誰でも容易に実践できるわけではなく、ここでは除外する。本節では中小企業が利用していることも多いと考えられる住宅基準の省エネルギー効果を対象とする。

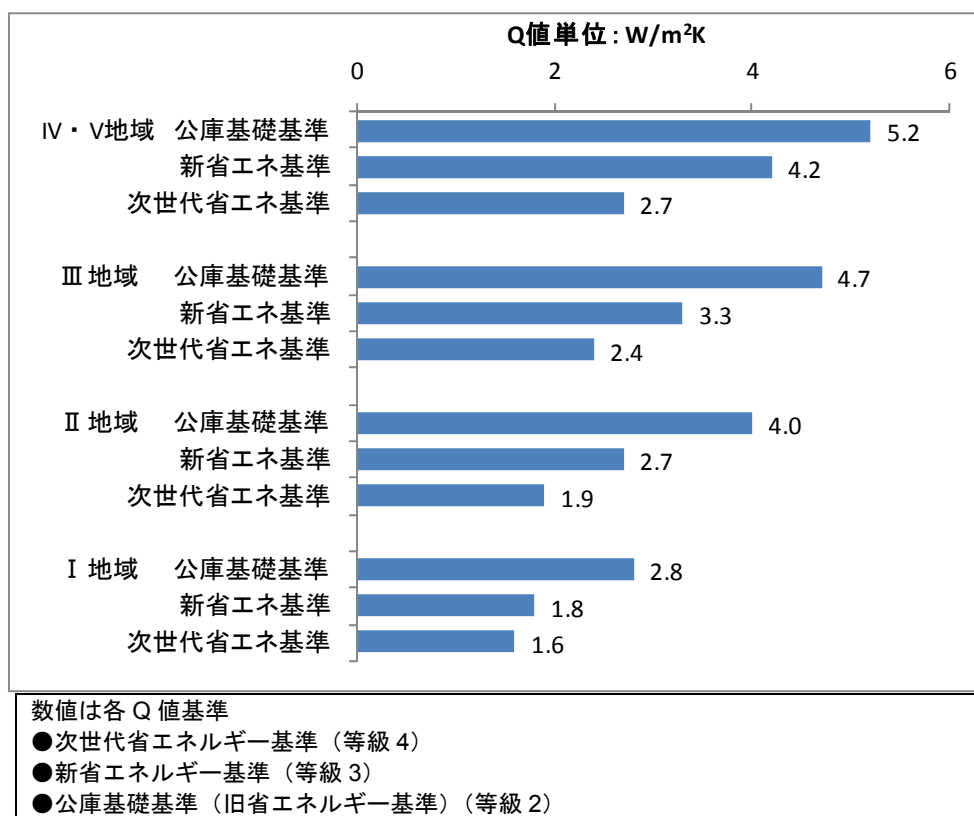
## ●実施可能なプロジェクト(よく見られる事例)

中小企業の事務所において断熱を強化することにより、暖房や冷房の効果を上げることができる。建物の断熱の方法には充填断熱工法と外断熱工法とがあり、断熱をしていない場合、大まかには、冬には80%程度の熱が外に逃げ、夏には逆に70%の熱が入ってくる(冷熱の70%が外に逃げる)といわれている。

## ●断熱性能の基準について

建物の断熱性能を表す指標は一般にQ値(熱損失係数)と呼ばれており、この値は床面積1㎡当たりで室内外の温度差1℃当たり、1時間に逃げる熱量(単位:W/(m<sup>2</sup>・K))を表している。値が小さい程、高い断熱性能を持つ建物ということができる。

一般には企業の多くは既存のオフィスビルに賃貸で入居していることが想定されるが、中小製造業の場合、自社の所有の事務所や工場などで独自の省エネルギー努力が可能な場合にはこの住宅用の断熱基準を一応の目安とすることができる。また、この断熱基準は下記図に示す通り、地域毎に異なる値が設定されている。



出典:住友林業HP

図表 2- 11 地域毎に設定された断熱性能基準

図表 2-12 断熱性能に関わる地域区分

地域区分	都道府県
I 地域	北海道
II 地域	青森県、岩手県、秋田県
III 地域	宮城県、山形県、福島県、栃木県、長野県、新潟県
IV 地域	茨城県、群馬県、山梨県、富山県、石川県、福井県、岐阜県、滋賀県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、静岡県、愛知県、三重県、京都府、大阪府、和歌山県、兵庫県、奈良県、岡山県、広島県、山口県、島根県、鳥取県、香川県、愛媛県、徳島県、高知県、福岡県、佐賀県、長崎県、大分県、熊本県
V 地域	宮崎県、鹿児島県
VI 地域	沖縄県

出典：住友林業 HP

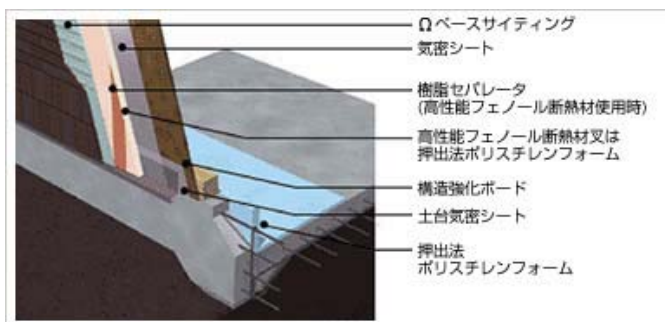
130m<sup>2</sup>の戸建住宅において冬期における室内が 18℃以下にまで下がったときに、18℃まで 1 日 8 時間暖房したとすると、断熱（平成 11 年の基準、次世代省エネルギー基準）を実施した場合とそうでない場合を比較して、灯油量で 50%以上の差が生じるといわれている。

また、断熱工事を施さないまでも、夏季は南面の窓ガラスに遮光フィルムを貼付したり、ブラインドを利用することによっても大きな冷房エネルギーの節約につながる。遮光フィルムとブラインドの日射遮蔽率は概ね 0.4～0.5 程度といわれている。



出典：旭化成建材、イザットハウスの HP

図表 2-13 断熱材と住宅の施工の様子



出典：旭化成建材、イザットハウスの HP

図表 2-14 外断熱と床下の断熱工法

## 【参考：高性能の断熱を施した時の省エネルギー量を評価する方法】

旧省エネルギー基準（等級 2）で建築された事務所の断熱性能を向上させ、次世代省エネルギー基準（等級 4）にした場合に、100 m<sup>2</sup>当たり、室内外の気温差 5℃として、削減される空調（冷・暖房）エネルギーは、空調を 8 時間行ったとして、IV地域内では以下のように計算することができる。

IV地域内では等級 2 の Q 値は 5.2

等級 4 の Q 値は 2.7 であることから、

$$\begin{aligned} & (\text{Q 値の差}) \times (\text{床面積}) \times (\text{室内外の気温差}) \times (\text{時間}) \\ &= (5.2\text{W/m}^2\cdot\text{k}-2.7\text{W/m}^2\cdot\text{k}) \times (100\text{ m}^2) \times (5^\circ\text{C}) \times (8\text{時間}) \\ &= 10,000\text{Wh} = 10\text{kWh} \end{aligned}$$

また、一般的に熱量の単位としてなじみのある kcal に換算するためには、この値に 860 を乗じる（1kWh=860kcal）。

## ⑥ 運用の改善

### ●概要

工場や事務所でのスイッチのオン・オフや空調の温度設定の変更などの省エネルギー努力によってCO<sub>2</sub>削減を行うことができる。典型的な事例として、照明設備に人感センサーを設置することを含めたEMS(Energy Management System)を導入し、スイッチのオン・オフを自動的に行うと共にエネルギー使用状況を監視することなどが考えられる。

### ●実施可能なプロジェクト(よく見られる事例)

照明や空調の温度設定や不要時の節電などによって多くの省エネルギー効果が期待できる。人為的に照明や空調のオン・オフを行う場合の省エネルギー効果は明確であり、スイッチをオフにした時間に応じて（例えば空調の運転時間が 3 割削減されれば 3 割）省エネルギーの効果が期待できる。また、室内の空調温度設定を冬期には低め、夏期には高めに設定しておくことによっても省エネルギー効果が期待できる。

## 【参考：運用の改善による省エネルギーの目安】

例えば以下に示すような省エネルギー対策とその効果が参考になる。

### ・空調の省エネルギー効果

夏期空調温度設定を 26℃から 28℃に変更することにより、17%の省エネルギー効果が図られる（出典：財団法人省エネルギーセンター、オフィスのスマートファッション Style Book）。また、時間外の空調を 1 時間程度短くすることにより、建物全体でのエネルギー消費量に対して 1～2%<sup>12)</sup> の省エネルギー効果が期待できる。

### ・照明の省エネルギー効果

照明を 1 割間引きして昼休み消灯を行うと、建物全体での電力消費量に対して、4～6%の省エネルギーが期待できる（前出、財団法人省エネルギーセンター、オフィスのスマートファッション Style Book より）。

### ・パソコンの省エネルギー効果

建物内のパソコン全部を省エネルギーモードに設定することにより、建物全体の約 3～5%（前出、財団法人省エネルギーセンター、オフィスのスマートファッション Style Book より）の省エネルギーになる。

スイッチの ON/OFF による省エネルギーについては、設備の消費電力によりおおむね以下のように評価することができる。

（機器の電力消費量（W））×（節電した時間（時間））

例えば、オフィス内で 1,500W の照明を昼休みの時間帯（1 時間）節電したとすると、1,290kcal の省エネルギーとなる。

$1,500\text{W} \times 1 \text{ 時間} = 1,500\text{Wh} = 1,290\text{kcal}$

（1kWh=860kcal）

---

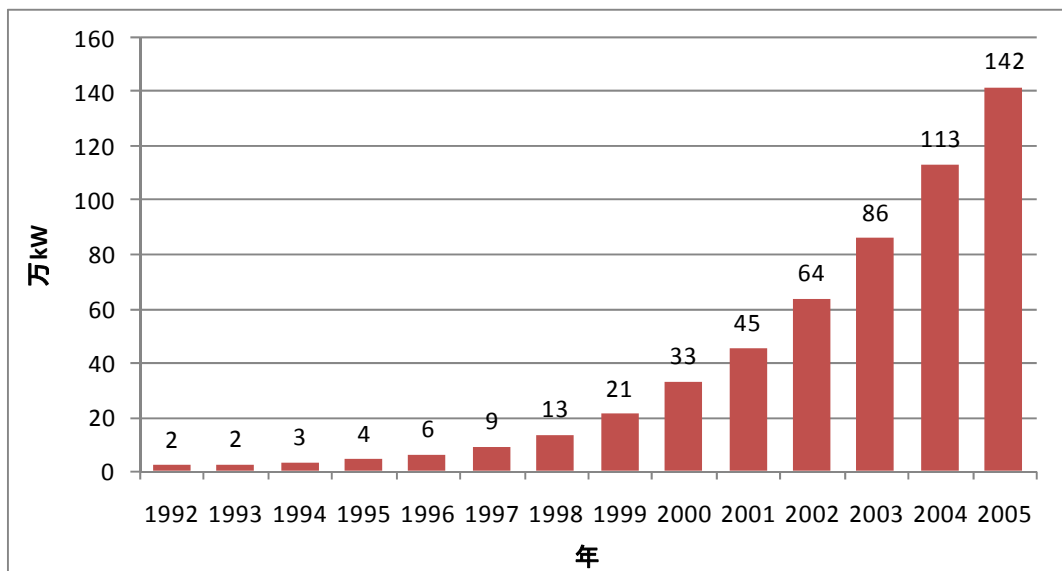
<sup>12)</sup> 延べ床面積 1 万 m<sup>2</sup> のセントラル空調と延べ床 5,000 m<sup>2</sup> の個別分散空調の事務所における試算、出典：財団法人省エネルギーセンター、オフィスのスマートファッション Style Book



## ⑦ 新エネルギーの利用

### ●概要

電力消費について、その一部を新エネルギーに代替することができる。バイオマス発電や風力発電を独自に設置することも考えられるが、本マニュアルでは専門の技術者もしくは省エネ法で規定されているエネルギー管理者や管理員が選任されていないような中小企業において簡易に実施できることを想定しているために、一般的に家庭や事務所ビルにおいて普及し、かつ容易に導入できる太陽光発電について紹介する。太陽光発電は発電時にCO<sub>2</sub>を排出しないため、屋外に設置された太陽光発電による電力を積極的に利用することによりCO<sub>2</sub>排出削減を図ることができる。



出典：Trends in Photovoltaic Applications, IEA-PVPS

図表 2- 15 普及する太陽光発電（日本の普及状況）

### ●実施可能なプロジェクト(よく見られる事例)

事務所社屋や工場の屋上スペースを利用した太陽光発電の設置事例が多くみられる。設置者側に専門的な知識がない場合でも設置が可能である。



#### 事務所ででの導入事例

施設内の照明、空調に利用  
 設置時期 1998年4月 (13kW、多結晶)  
 インバータ容量 12kW  
 (建物の壁面に設置)  
 東京電力府中工務所 (東京都府中市)



#### 工場での導入事例

発電パネルは、見学施設の屋上に設置 (2006年3月)  
 標準型太陽電池 (20kW、多結晶シリコン)  
 年間発電量 (見込み) は、21,000kWhで、横浜工場の  
 広報ゾーンで使用する年間電力使用量の約1.7%  
 に相当  
 キリンビール横浜工場 (神奈川県横浜市)

図表 2- 16 太陽光導入事例

太陽光発電は夜間は発電が行われず、雨曇の天気の時にも発電量が減少するため、稼働率は12% (全国平均) 程度といわれており、実際に稼働可能な時間は年間

$$8,760 \text{ 時間} \times 12\% = 1,051 \text{ 時間}$$

程度である。CO<sub>2</sub>排出削減量を概算評価するためには、設置される太陽光発電が設備容量で年間1,051時間稼働するものとし、系統からの電力供給がこの分削減されたことによるCO<sub>2</sub>排出削減量を評価する。

#### 【参考：太陽光発電の導入によるCO<sub>2</sub>排出削減量を概算推計する方法】

1kWの容量を持つ太陽光発電システムが削減する年間のCO<sub>2</sub>の量は概ね以下のよう目安である。(NEDO HPより)。

多結晶型：330 kg-CO<sub>2</sub>/kW

アモルファス：350 kg-CO<sub>2</sub>/kW

仮に多結晶型太陽電池300kWを設置した場合の年間CO<sub>2</sub>削減量は、

$$300\text{kW} \times 330\text{kg-CO}_2/\text{kW} = 99\text{t-CO}_2$$

と評価される。また、実際の正確な発電量からCO<sub>2</sub>排出削減を算定するには以下の計算式を用いる。

$$(\text{太陽光発電量kWh}) \times 0.41\text{kg-CO}_2/\text{kWh}^{13)}$$

<sup>13)</sup> 系統から供給される電力のCO<sub>2</sub>排出原単位。1kWhの電力を供給することに伴い排出されるCO<sub>2</sub>の量。電気事業連合会 2007年9月公表。

## IV 削減量評価シート

本節では中小企業のCO<sub>2</sub>削減対策としてすぐに実践できる紹介した技術メニューに対して、削減量を評価するツールを提示する。評価シートの内容は以下の通り。

### 削減量評価シートの内容

#### ●対象とする技術

中小企業が専門的な知識を持たずに実施できる以下のような一般的な削減対策を対象とする。

- ① 燃料転換
- ② コージェネレーションの導入
- ③ 熱源・空調・動力機器の高効率化
- ④ 照明の高効率化
- ⑤ 建物の断熱強化
- ⑥ 運用の改善
- ⑦ 新エネルギーの利用

(各技術の概要については「Ⅲ実施可能な技術メニュー」参照)

#### ●計算するために必要なデータ

CO<sub>2</sub>削減量を精度良く求めるためには詳細なデータを計測することが必要となる。しかしながら、ここではエネルギーシステムを日常運用、運転している方々が機器のカタログ値や運用経験などから簡単に評価できるように工夫した。また、計算上必要となる定数や係数などは表に整理し、表の数値を用いて計算することができる。

## 削減量評価シート (①燃料転換の実施)

対策実施前の状況	対策実施後の想定																																																												
<p><b>【A:消費する燃料のCO<sub>2</sub>排出原単位】</b></p> <p><input type="text" value="A"/> kg-CO<sub>2</sub>/ℓ (燃料が液体の場合) (例えば軽油の場合には2.62kg-CO<sub>2</sub>/ℓ)</p> <p><input type="text" value="A"/> kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup> (燃料が気体の場合)</p>	<p><b>【D:消費する燃料のCO<sub>2</sub>排出原単位】</b></p> <p><input type="text" value="D"/> kg-CO<sub>2</sub>/ℓ (燃料が液体の場合) 又は <input type="text" value="D"/> kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup> (燃料が気体の場合)</p>																																																												
<p>燃料のCO<sub>2</sub>排出原単位表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th>燃料の種類</th> <th>単位</th> <th>単位発熱量 (A)</th> <th>排出係数 (B)</th> <th>単位物量当たりの排出係数 (A) × (B)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>一般炭 (輸入炭)</td><td>kg</td><td>26.6MJ/kg</td><td>0.0906kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.41 kg-CO<sub>2</sub>/kg</td></tr> <tr><td>ガソリン</td><td>ℓ</td><td>34.6MJ/ℓ</td><td>0.0671 kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.32 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>灯油</td><td>ℓ</td><td>36.7MJ/ℓ</td><td>0.0679kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.49 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>軽油</td><td>ℓ</td><td>38.2MJ/ℓ</td><td>0.0687kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.62 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>A重油</td><td>ℓ</td><td>39.1MJ/ℓ</td><td>0.0693kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.71 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>C重油</td><td>ℓ</td><td>41.7MJ/ℓ</td><td>0.0716kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.99 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>液化石油ガス (LPG)</td><td>kg</td><td>50.2MJ/kg</td><td>0.0598kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>3.00 kg-CO<sub>2</sub>/kg</td></tr> <tr><td>都市ガス</td><td>Nm<sup>3</sup></td><td>41.1MJ/Nm<sup>3</sup></td><td>0.0513kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.11 kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>天然ガス</td><td>Nm<sup>3</sup></td><td>40.9MJ/Nm<sup>3</sup></td><td>0.0494kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.02 kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>エタノール</td><td>ℓ</td><td>21.2MJ/ℓ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>バイオディーゼル</td><td>ℓ</td><td>35.4MJ/ℓ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> </tbody> </table> <p style="font-size: x-small;">環境省、経済産業省「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」Ver. 2.1J2007年6月、環境省「エタノール10%混合ガソリン (E10) 導入に向けた対応について」他各種資料を元に株式会社ユニバーサルエネルギー研究所が編集</p>		燃料の種類	単位	単位発熱量 (A)	排出係数 (B)	単位物量当たりの排出係数 (A) × (B)	一般炭 (輸入炭)	kg	26.6MJ/kg	0.0906kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.41 kg-CO <sub>2</sub> /kg	ガソリン	ℓ	34.6MJ/ℓ	0.0671 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.32 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	灯油	ℓ	36.7MJ/ℓ	0.0679kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.49 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	軽油	ℓ	38.2MJ/ℓ	0.0687kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.62 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	A重油	ℓ	39.1MJ/ℓ	0.0693kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.71 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	C重油	ℓ	41.7MJ/ℓ	0.0716kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.99 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	液化石油ガス (LPG)	kg	50.2MJ/kg	0.0598kg-CO <sub>2</sub> /MJ	3.00 kg-CO <sub>2</sub> /kg	都市ガス	Nm <sup>3</sup>	41.1MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0513kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.11 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>	天然ガス	Nm <sup>3</sup>	40.9MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0494kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.02 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>	エタノール	ℓ	21.2MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	バイオディーゼル	ℓ	35.4MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ
燃料の種類	単位	単位発熱量 (A)	排出係数 (B)	単位物量当たりの排出係数 (A) × (B)																																																									
一般炭 (輸入炭)	kg	26.6MJ/kg	0.0906kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.41 kg-CO <sub>2</sub> /kg																																																									
ガソリン	ℓ	34.6MJ/ℓ	0.0671 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.32 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
灯油	ℓ	36.7MJ/ℓ	0.0679kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.49 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
軽油	ℓ	38.2MJ/ℓ	0.0687kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.62 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
A重油	ℓ	39.1MJ/ℓ	0.0693kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.71 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
C重油	ℓ	41.7MJ/ℓ	0.0716kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.99 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
液化石油ガス (LPG)	kg	50.2MJ/kg	0.0598kg-CO <sub>2</sub> /MJ	3.00 kg-CO <sub>2</sub> /kg																																																									
都市ガス	Nm <sup>3</sup>	41.1MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0513kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.11 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>																																																									
天然ガス	Nm <sup>3</sup>	40.9MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0494kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.02 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>																																																									
エタノール	ℓ	21.2MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
バイオディーゼル	ℓ	35.4MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
<p><b>【B:燃料消費量 (年間)】</b></p> <p><input type="text" value="B"/> ℓ/年 (燃料が液体の場合) 又は <input type="text" value="B"/> Nm<sup>3</sup>/年 (燃料が気体の場合)</p>	<p><b>【E:燃料消費量の想定 (年間)】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● カタログ値から推定できる場合 これまでの設備の運転経験とカタログ値により、燃料消費量が推定できる場合には、その値を推定</li> </ul> <p><input type="text" value="E"/> ℓ/年 (燃料が液体の場合) 又は <input type="text" value="E"/> Nm<sup>3</sup>/年 (燃料が気体の場合)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 燃料の発熱量から燃料消費量を推定する場合 (カタログ等から転換後の燃料消費量が推定しにくい場合)</li> </ul> <p><input type="text" value="E"/> = <input type="text" value="B"/> × <math>\frac{\text{転換後の燃料の単位発熱量}}{\text{転換前の燃料の単位発熱量}}</math></p>																																																												
<p><b>【C:対策実施前のCO<sub>2</sub>排出量】</b></p> <p><input type="text" value="C"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="A"/> × <input type="text" value="B"/></p>	<p><b>【F:対策実施後のCO<sub>2</sub>排出量】</b></p> <p><input type="text" value="F"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="D"/> × <input type="text" value="E"/></p>																																																												
<p><b>G:CO<sub>2</sub>排出削減量</b></p> <p><input type="text" value="G"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="C"/> - <input type="text" value="F"/></p>																																																													

(計算例) 軽油で走行しているトラックが年間2,000ℓの燃料を消費している場合、天然ガス燃料へと転換した場合の年間CO<sub>2</sub>削減量はどの程度か

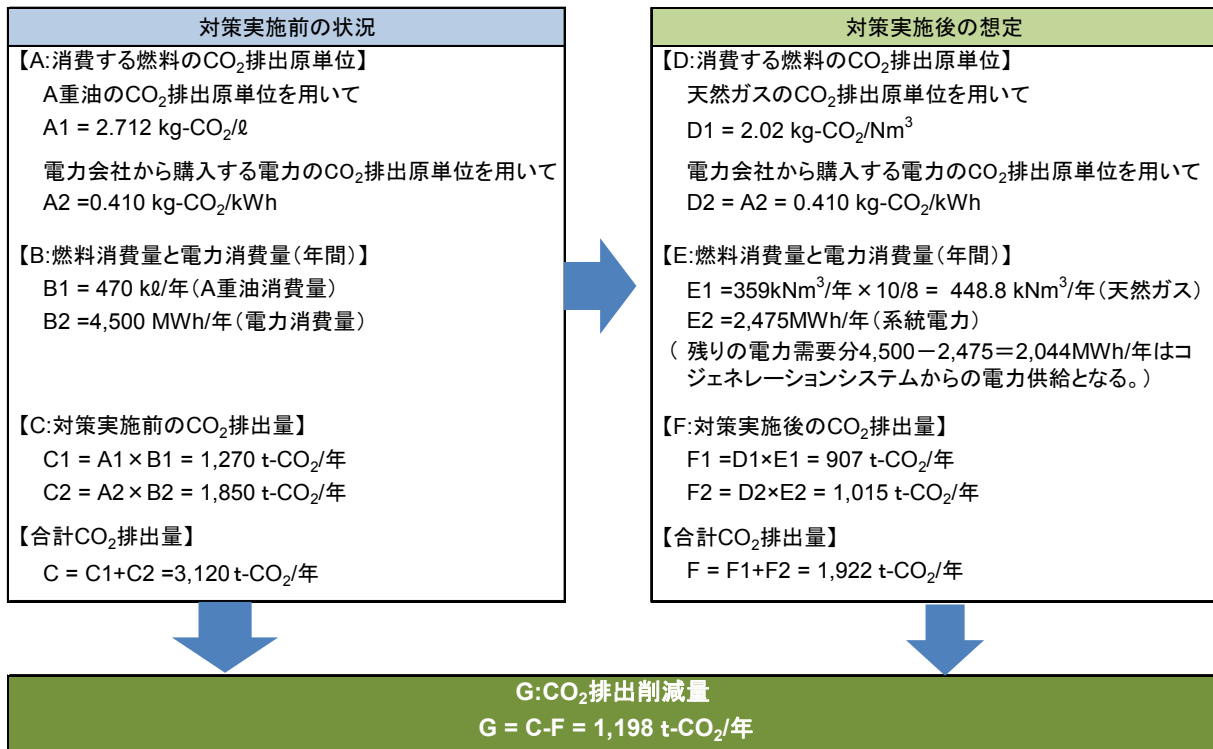
対策実施前の状況	対策実施後の想定
<p><b>【A:消費する燃料のCO<sub>2</sub>排出原単位】</b> 軽油のCO<sub>2</sub>排出原単位を用いて A = 2.62 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</p> <p><b>【B:燃料消費量 (年間)】</b> B = 2,000ℓ/年 (経験値)</p> <p><b>【C:対策実施前のCO<sub>2</sub>排出量】</b> C = A×B = 5,249 kg-CO<sub>2</sub>/年</p>	<p><b>【D:消費する燃料のCO<sub>2</sub>排出原単位】</b> 天然ガスのCO<sub>2</sub>排出原単位を用いて D = 2.02 kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup></p> <p><b>【E:燃料消費量 (年間)】</b> E = 1,899Nm<sup>3</sup>/年 (天然ガス自動車のカタログ値などから年間走行距離を同一として推定)</p> <p><b>【F:対策実施後のCO<sub>2</sub>排出量】</b> F = D×E = 3,833 kg-CO<sub>2</sub>/年</p>
<p><b>G:CO<sub>2</sub>排出削減量</b></p> <p>G = C-F = 1,416 kg-CO<sub>2</sub>/年</p>	

## 削減量評価シート (②コージェネレーションの実施)

対策実施前の状況	対策実施後の想定																																																												
<p>【A:CO<sub>2</sub>排出原単位】</p> <p>A1:消費する燃料のCO<sub>2</sub>排出原単位</p> <p><input type="text" value="A1"/> kg-CO<sub>2</sub>/ℓ (燃料が液体の場合)</p> <p>又は</p> <p><input type="text" value="A1"/> kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup> (燃料が気体の場合)</p>	<p>【D:CO<sub>2</sub>排出原単位】</p> <p>D1:消費する燃料のCO<sub>2</sub>排出原単位</p> <p><input type="text" value="D1"/> kg-CO<sub>2</sub>/ℓ (燃料が液体の場合)</p> <p>又は</p> <p><input type="text" value="D1"/> kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup> (燃料が気体の場合)</p>																																																												
<p>燃料のCO<sub>2</sub>排出原単位表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th>燃料の種類</th> <th>単 位</th> <th>単位発熱量 (A)</th> <th>排出係数 (B)</th> <th>単位物量当たりの排出係数 (A) × (B)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>一般炭 (輸入炭)</td><td>kg</td><td>26.6MJ/kg</td><td>0.0906kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.41 kg-CO<sub>2</sub>/kg</td></tr> <tr><td>ガソリン</td><td>ℓ</td><td>34.6MJ/ℓ</td><td>0.0671 kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.32 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>灯油</td><td>ℓ</td><td>36.7MJ/ℓ</td><td>0.0679kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.49 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>軽油</td><td>ℓ</td><td>38.2MJ/ℓ</td><td>0.0687kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.62 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>A重油</td><td>ℓ</td><td>39.1MJ/ℓ</td><td>0.0693kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.71 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>C重油</td><td>ℓ</td><td>41.7MJ/ℓ</td><td>0.0716kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.99 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>液化石油ガス (LPG)</td><td>kg</td><td>50.2MJ/kg</td><td>0.0598kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>3.00 kg-CO<sub>2</sub>/kg</td></tr> <tr><td>都市ガス</td><td>Nm<sup>3</sup></td><td>41.1MJ/Nm<sup>3</sup></td><td>0.0513kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.11 kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>天然ガス</td><td>Nm<sup>3</sup></td><td>40.9MJ/Nm<sup>3</sup></td><td>0.0494kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.02 kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>エタノール</td><td>ℓ</td><td>21.2MJ/ℓ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>バイオディーゼル</td><td>ℓ</td><td>35.4MJ/ℓ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> </tbody> </table> <p style="font-size: x-small;">環境省、経済産業省「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル Ver. 2.1」2007年6月、環境省「エタノール10%混合ガソリン (E10) 導入に向けた対応について」他各種資料を元に株式会社ユニバーサルエネルギー研究所が編集</p>		燃料の種類	単 位	単位発熱量 (A)	排出係数 (B)	単位物量当たりの排出係数 (A) × (B)	一般炭 (輸入炭)	kg	26.6MJ/kg	0.0906kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.41 kg-CO <sub>2</sub> /kg	ガソリン	ℓ	34.6MJ/ℓ	0.0671 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.32 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	灯油	ℓ	36.7MJ/ℓ	0.0679kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.49 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	軽油	ℓ	38.2MJ/ℓ	0.0687kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.62 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	A重油	ℓ	39.1MJ/ℓ	0.0693kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.71 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	C重油	ℓ	41.7MJ/ℓ	0.0716kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.99 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	液化石油ガス (LPG)	kg	50.2MJ/kg	0.0598kg-CO <sub>2</sub> /MJ	3.00 kg-CO <sub>2</sub> /kg	都市ガス	Nm <sup>3</sup>	41.1MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0513kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.11 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>	天然ガス	Nm <sup>3</sup>	40.9MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0494kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.02 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>	エタノール	ℓ	21.2MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	バイオディーゼル	ℓ	35.4MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ
燃料の種類	単 位	単位発熱量 (A)	排出係数 (B)	単位物量当たりの排出係数 (A) × (B)																																																									
一般炭 (輸入炭)	kg	26.6MJ/kg	0.0906kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.41 kg-CO <sub>2</sub> /kg																																																									
ガソリン	ℓ	34.6MJ/ℓ	0.0671 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.32 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
灯油	ℓ	36.7MJ/ℓ	0.0679kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.49 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
軽油	ℓ	38.2MJ/ℓ	0.0687kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.62 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
A重油	ℓ	39.1MJ/ℓ	0.0693kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.71 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
C重油	ℓ	41.7MJ/ℓ	0.0716kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.99 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
液化石油ガス (LPG)	kg	50.2MJ/kg	0.0598kg-CO <sub>2</sub> /MJ	3.00 kg-CO <sub>2</sub> /kg																																																									
都市ガス	Nm <sup>3</sup>	41.1MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0513kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.11 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>																																																									
天然ガス	Nm <sup>3</sup>	40.9MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0494kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.02 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>																																																									
エタノール	ℓ	21.2MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
バイオディーゼル	ℓ	35.4MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
<p>A2:電力会社から購入する電力のCO<sub>2</sub>排出原単位</p> <p><input type="text" value="A2"/> = <input type="text" value="0.410"/> kg-CO<sub>2</sub>/kWh</p> <p>(電気事業連合会、平成19年9月公表)</p>	<p>●発電に伴うCO<sub>2</sub>排出について</p> <p>コージェネレーションシステムの発電に伴うCO<sub>2</sub>発生量は自家発電電力量に関わらず、燃料消費量から求められる。</p> <p>D2:消費する系統電力のCO<sub>2</sub>排出原単位</p> <p><input type="text" value="D2"/> = <input type="text" value="A2"/> = <input type="text" value="0.410"/> kg-CO<sub>2</sub>/kWh</p>																																																												
<p>【B:燃料消費量と電力消費量(年間)】</p> <p>B1:燃料消費量(年間)… 熱供給のボイラーで消費される燃料</p> <p><input type="text" value="B1"/> ℓ/年 (燃料が液体の場合)</p> <p>又は</p> <p><input type="text" value="B1"/> Nm<sup>3</sup>/年 (燃料が気体の場合)</p> <p>B2:系統電力消費量(年間)</p> <p><input type="text" value="B2"/> kWh/年</p>	<p>【E:燃料消費量と電力消費量の想定(年間)】</p> <p>E1:コージェネレーションで消費される燃料消費量</p> <p><input type="text" value="E1"/> ℓ/年 (燃料が液体の場合)</p> <p>又は</p> <p><input type="text" value="E1"/> Nm<sup>3</sup>/年 (燃料が気体の場合)</p> <p>E2:系統電力消費量(年間)・コージェネシステムからの電力供給以外で電力会社からの購入量</p> <p><input type="text" value="E2"/> kWh/年</p>																																																												
<p>【C:対策実施前のCO<sub>2</sub>排出量】</p> <p>C1:燃料消費に伴うCO<sub>2</sub>排出</p> <p><input type="text" value="C1"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="A1"/> × <input type="text" value="B1"/></p> <p>C2:購入電力消費に伴うCO<sub>2</sub>排出</p> <p><input type="text" value="C2"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="A2"/> × <input type="text" value="B2"/></p> <p><input type="text" value="C"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="C1"/> + <input type="text" value="C2"/></p>	<p>【F:対策実施後のCO<sub>2</sub>排出量】</p> <p>F1:燃料消費に伴うCO<sub>2</sub>排出</p> <p><input type="text" value="F1"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="D1"/> × <input type="text" value="E1"/></p> <p>F2:購入電力消費に伴うCO<sub>2</sub>排出</p> <p><input type="text" value="F2"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="A2"/> × <input type="text" value="E2"/></p> <p><input type="text" value="F"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="F1"/> + <input type="text" value="F2"/></p>																																																												
<p>G:CO<sub>2</sub>排出削減量</p> <p><input type="text" value="G"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="C"/> - <input type="text" value="F"/></p>																																																													

(計算例は次頁)

(計算例) 病院内で給湯・空調などに年間470kℓのA重油をボイラー(熱効率80%)で消費しつつ、医療機器、照明などの電力を年間4,500MWh/年購入していた。ここに発電効率40%、総合エネルギー利用率80%の天然ガスコージェネレーションシステムを導入し、電力需要の一部を自家発電で賄った。この時のCO<sub>2</sub>削減量はどの程度か。

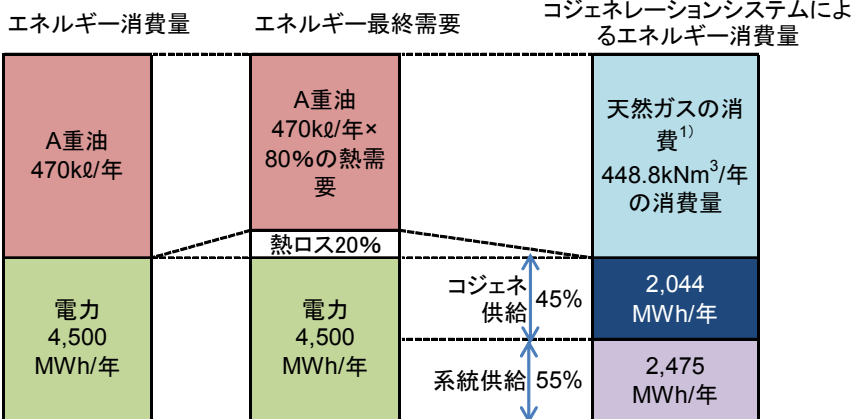


●計算の考え方

熱は100%コージェネレーションで賄い、電力需要の一部は系統が供給される「熱主電従」運転と考える。

<対策実施前>

<対策実施後>



- 1) A重油 470kℓ/年×80%分の熱需要に基づき、天然ガスの消費量を計算すると、  
 $470 \text{ kℓ/年} \times 80\% \times (\text{A重油の発熱量}) / (\text{天然ガスの発熱量}) = 359 \text{ kNm}^3/\text{年}$   
 熱ロスを20%とすると、 $359 \text{ kNm}^3/\text{年} \times 10/8 = 448.8 \text{ kNm}^3/\text{年}$ の天然ガスが消費される。
- 2) 電力需要 4,500MWh/年の一部を効率40%で発電し、供給するとして、コージェネレーションにより供給される電力量は以下のように評価される。

448.8kNm<sup>3</sup>/年の天然ガスの持つ熱量は  $448.8 \text{ kNm}^3 \times 40.9 \text{ MJ/Nm}^3 = 1.84 \times 10^7 \text{ MJ/年}$   
 発電効率を40%とすると、 $1.84 \times 10^7 \text{ MJ/年} \times 40\% = 7.36 \times 10^6 \text{ MJ/年} = 2,044 \text{ MWh/年}$

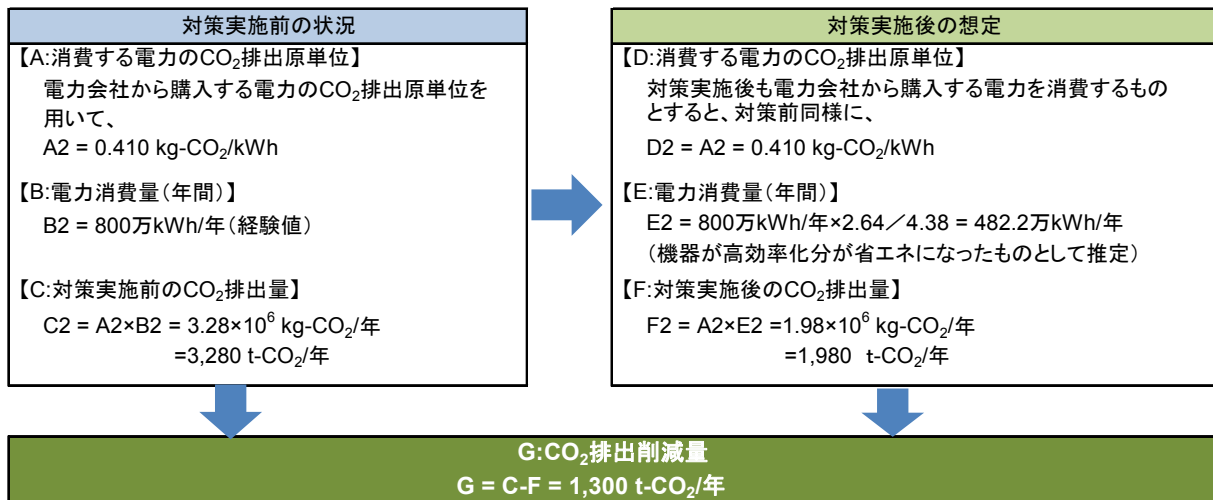
(1kWh=3.6MJ)

## 削減量評価シート (③熱源・空調・動力機器の効率化)

対策実施前の状況	対策実施後の想定																																																												
<p><b>【A:CO<sub>2</sub>排出原単位】</b>                      A1:消費する燃料のCO<sub>2</sub>排出原単位</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="text" value="A1"/> kg-CO<sub>2</sub>/ℓ (燃料が液体の場合)                      又は  <input type="text" value="A1"/> kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup> (燃料が気体の場合)</p>	<p><b>【D:CO<sub>2</sub>排出原単位】</b>                      D1:消費する燃料のCO<sub>2</sub>排出原単位</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="text" value="D1"/> kg-CO<sub>2</sub>/ℓ (燃料が液体の場合)                      又は  <input type="text" value="D1"/> kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup> (燃料が気体の場合)</p>																																																												
<p>燃料のCO<sub>2</sub>排出原単位表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th>燃料の種類</th> <th>単 位</th> <th>単位発熱量 (A)</th> <th>排出係数 (B)</th> <th>単位物量当たりの排出係数 (A) × (B)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>一般炭 (輸入炭)</td><td>kg</td><td>26.6MJ/kg</td><td>0.0906kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.41 kg-CO<sub>2</sub>/kg</td></tr> <tr><td>ガソリン</td><td>ℓ</td><td>34.6MJ/ℓ</td><td>0.0671 kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.32 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>灯油</td><td>ℓ</td><td>36.7MJ/ℓ</td><td>0.0679kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.49 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>軽油</td><td>ℓ</td><td>38.2MJ/ℓ</td><td>0.0687kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.62 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>A重油</td><td>ℓ</td><td>39.1MJ/ℓ</td><td>0.0693kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.71 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>C重油</td><td>ℓ</td><td>41.7MJ/ℓ</td><td>0.0716kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.99 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>液化石油ガス (LPG)</td><td>kg</td><td>50.2MJ/kg</td><td>0.0598kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>3.00 kg-CO<sub>2</sub>/kg</td></tr> <tr><td>都市ガス</td><td>Nm<sup>3</sup></td><td>41.1MJ/Nm<sup>3</sup></td><td>0.0513kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.11 kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>天然ガス</td><td>Nm<sup>3</sup></td><td>40.9MJ/Nm<sup>3</sup></td><td>0.0494kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.02 kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>エタノール</td><td>ℓ</td><td>21.2MJ/ℓ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>バイオディーゼル</td><td>ℓ</td><td>35.4MJ/ℓ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> </tbody> </table> <p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;">環境省、経済産業省「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル Ver. 2.1」2007年6月、環境省「エタノール10%混合ガソリン (E10) 導入に向けた対応について」他各種資料を元に株式会社エネルギー研究所が編集</p>		燃料の種類	単 位	単位発熱量 (A)	排出係数 (B)	単位物量当たりの排出係数 (A) × (B)	一般炭 (輸入炭)	kg	26.6MJ/kg	0.0906kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.41 kg-CO <sub>2</sub> /kg	ガソリン	ℓ	34.6MJ/ℓ	0.0671 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.32 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	灯油	ℓ	36.7MJ/ℓ	0.0679kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.49 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	軽油	ℓ	38.2MJ/ℓ	0.0687kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.62 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	A重油	ℓ	39.1MJ/ℓ	0.0693kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.71 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	C重油	ℓ	41.7MJ/ℓ	0.0716kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.99 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	液化石油ガス (LPG)	kg	50.2MJ/kg	0.0598kg-CO <sub>2</sub> /MJ	3.00 kg-CO <sub>2</sub> /kg	都市ガス	Nm <sup>3</sup>	41.1MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0513kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.11 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>	天然ガス	Nm <sup>3</sup>	40.9MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0494kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.02 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>	エタノール	ℓ	21.2MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	バイオディーゼル	ℓ	35.4MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ
燃料の種類	単 位	単位発熱量 (A)	排出係数 (B)	単位物量当たりの排出係数 (A) × (B)																																																									
一般炭 (輸入炭)	kg	26.6MJ/kg	0.0906kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.41 kg-CO <sub>2</sub> /kg																																																									
ガソリン	ℓ	34.6MJ/ℓ	0.0671 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.32 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
灯油	ℓ	36.7MJ/ℓ	0.0679kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.49 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
軽油	ℓ	38.2MJ/ℓ	0.0687kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.62 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
A重油	ℓ	39.1MJ/ℓ	0.0693kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.71 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
C重油	ℓ	41.7MJ/ℓ	0.0716kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.99 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
液化石油ガス (LPG)	kg	50.2MJ/kg	0.0598kg-CO <sub>2</sub> /MJ	3.00 kg-CO <sub>2</sub> /kg																																																									
都市ガス	Nm <sup>3</sup>	41.1MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0513kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.11 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>																																																									
天然ガス	Nm <sup>3</sup>	40.9MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0494kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.02 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>																																																									
エタノール	ℓ	21.2MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
バイオディーゼル	ℓ	35.4MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
<p>A2:電力会社から購入する電力のCO<sub>2</sub>排出原単位</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="text" value="A2"/> = <input type="text" value="0.410"/> kg-CO<sub>2</sub>/kWh                      (電気事業連合会、平成19年9月公表)</p> <p><b>【B:燃料消費量と電力消費量(年間)】</b>                      B1:燃料消費量(年間)... 従来利用している機器で消費される燃料</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="text" value="B1"/> ℓ/年 (燃料が液体の場合)                      又は  <input type="text" value="B1"/> Nm<sup>3</sup>/年 (燃料が気体の場合)</p> <p>B2:系統電力消費量(年間)... 電力会社からの購入量</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="text" value="B2"/> kWh/年</p> <p><b>【C:対策実施前のCO<sub>2</sub>排出量】</b>                      C1:燃料消費に伴うCO<sub>2</sub>排出  <input type="text" value="C1"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="A1"/> × <input type="text" value="B1"/></p> <p>C2:購入電力消費に伴うCO<sub>2</sub>排出  <input type="text" value="C2"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="A2"/> × <input type="text" value="B2"/></p> <p><b>【合計CO<sub>2</sub>排出量】</b>  <input type="text" value="C"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="C1"/> + <input type="text" value="C2"/></p>	<p>D2:消費する電力のCO<sub>2</sub>排出原単位</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="text" value="D2"/> = <input type="text" value="A2"/> = <input type="text" value="0.410"/> kg-CO<sub>2</sub>/kWh</p> <p><b>【E:燃料消費量と電力消費量の想定(年間)】</b>                      E1:高効率システムで消費される燃料消費量</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="text" value="E1"/> ℓ/年 (燃料が液体の場合)                      又は  <input type="text" value="E1"/> Nm<sup>3</sup>/年 (燃料が気体の場合)</p> <p>E2:系統電力消費量(年間).高効率システムの運転に伴う電力会社からの購入量</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="text" value="E2"/> kWh/年</p> <p><b>【F:対策実施後のCO<sub>2</sub>排出量】</b>                      F1:燃料消費に伴うCO<sub>2</sub>排出  <input type="text" value="F1"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="D1"/> × <input type="text" value="E1"/></p> <p>F2:購入電力消費に伴うCO<sub>2</sub>排出  <input type="text" value="F2"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="A2"/> × <input type="text" value="E2"/></p> <p><b>【合計CO<sub>2</sub>排出量】</b>  <input type="text" value="F"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="F1"/> + <input type="text" value="F2"/></p>																																																												
<p><b>G:CO<sub>2</sub>排出削減量</b></p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="text" value="G"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="C"/> - <input type="text" value="F"/></p>																																																													

(計算例は次頁)

(計算例) ヒートポンプ式のエアコン(COP=2.64)を使用していたところ、年間の電力消費量が800万kWhであった。このエアコンをCOP=4.38の高性能のものに取り換えた場合の年間CO<sub>2</sub>削減量はどの程度か。





## 削減量評価シート (④照明の高効率化)

対策実施前の状況	対策実施後の想定										
<p>【A:消費する電力のCO<sub>2</sub>排出原単位】</p> <p>A = <input type="text" value="0.410"/> kg-CO<sub>2</sub>/kWh (電気事業連合会、平成19年9月公表)</p> <p>【B:電力消費量(年間)】</p> <p><input type="text" value="B"/> kWh/年 … 照明用電力消費量 =電力会社からの購入量</p> <p>【C:対策実施前のCO<sub>2</sub>排出量】</p> <p><input type="text" value="C"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="A"/> × <input type="text" value="B"/></p>	<p>【D:消費する電力のCO<sub>2</sub>排出原単位】</p> <p>A = <input type="text" value="0.410"/> kg-CO<sub>2</sub>/kWh (電気事業連合会、平成19年9月公表)</p> <p>【E:電力消費量の想定(年間)】</p> <p><input type="text" value="E"/> kWh/年</p> <p>(参考)白熱灯と比較した大まかな電力消費量割合</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #f2d9d9;"> <th>照明設備</th> <th>割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>白熱灯</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>蛍光灯</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>インバーター蛍光灯</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>LED(発光ダイオード)</td> <td>0.12~0.14</td> </tr> </tbody> </table> <p>【F:対策実施後のCO<sub>2</sub>排出量】</p> <p><input type="text" value="F"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="A"/> × <input type="text" value="E"/></p>	照明設備	割合	白熱灯	1	蛍光灯	0.25	インバーター蛍光灯	0.2	LED(発光ダイオード)	0.12~0.14
照明設備	割合										
白熱灯	1										
蛍光灯	0.25										
インバーター蛍光灯	0.2										
LED(発光ダイオード)	0.12~0.14										
<p><b>G : CO<sub>2</sub>排出削減量</b></p> <p><input type="text" value="G"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="C"/> - <input type="text" value="F"/></p>											

(計算例) 照明に白熱灯を利用していたところ、年間の電力消費量が300万kWhであった。この照明をインバーター蛍光灯に取り換えた場合の年間のCO<sub>2</sub>削減量はどの程度か。

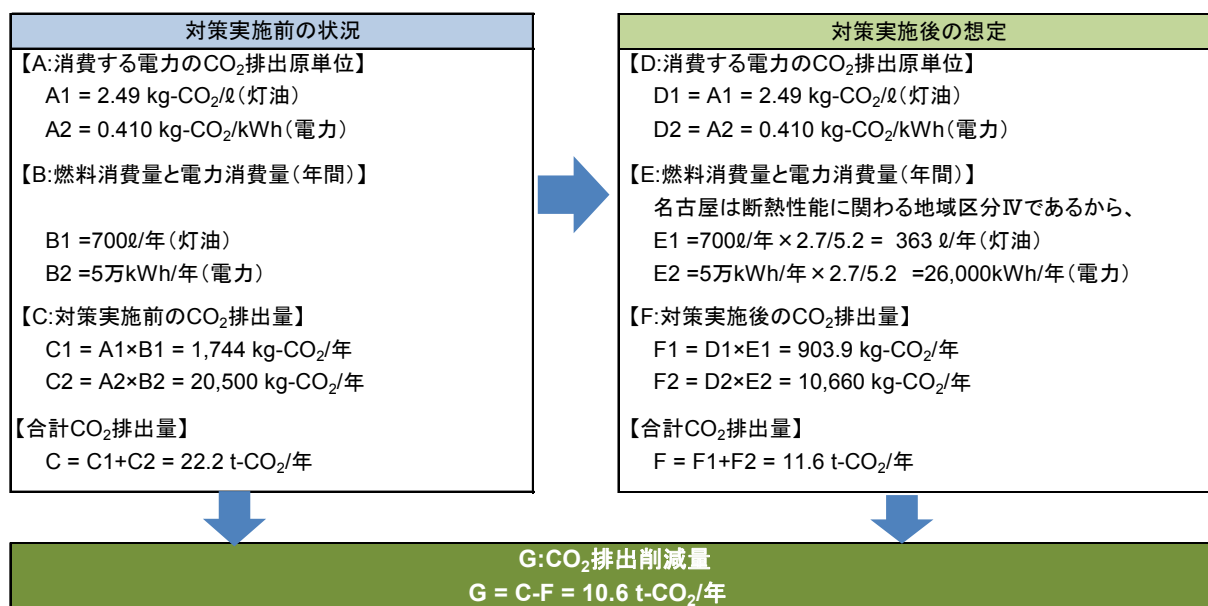
対策実施前の状況	対策実施後の想定
<p>【A:消費する電力のCO<sub>2</sub>排出原単位】</p> <p>A<sub>2</sub> = 0.410 kg-CO<sub>2</sub>/kWh</p> <p>【B:電力消費量(年間)】</p> <p>B = 300万kWh/年(経験値)</p> <p>【C:対策実施前のCO<sub>2</sub>排出量】</p> <p>C = A×B = 1.23 × 10<sup>6</sup> kg-CO<sub>2</sub>/年 = 1,230 t-CO<sub>2</sub>/年</p>	<p>【D:消費する電力のCO<sub>2</sub>排出原単位】</p> <p>対策実施後も電力会社から購入するものとする、対策前同様に、</p> <p>A<sub>2</sub> = 0.410 kg-CO<sub>2</sub>/kWh</p> <p>【E:電力消費量(年間)】</p> <p>E = 300万kWh/年 × 0.2 = 60万kWh/年</p> <p>【F:対策実施後のCO<sub>2</sub>排出量】</p> <p>F = A×E = 2.46 × 10<sup>5</sup> kg-CO<sub>2</sub>/年 = 246 t-CO<sub>2</sub>/年</p>
<p><b>G : CO<sub>2</sub>排出削減量</b></p> <p>G = C - F = 984t-CO<sub>2</sub>/年</p>	

## 削減量評価シート (⑤建物の断熱強化)

対策実施前の状況	対策実施後の想定																																																												
<p><b>【A:CO<sub>2</sub>排出原単位】</b>                      A1:空調のために消費する燃料のCO<sub>2</sub>排出原単位</p> <p style="text-align: center;"> <input type="text" value="A1"/> kg-CO<sub>2</sub>/ℓ (燃料が液体の場合)                      又は  <input type="text" value="A1"/> kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup> (燃料が気体の場合)                 </p>	<p><b>【D:CO<sub>2</sub>排出原単位】</b>                      D1:消費する燃料のCO<sub>2</sub>排出原単位</p> <p style="text-align: center;"> <input type="text" value="D1"/> kg-CO<sub>2</sub>/ℓ (燃料が液体の場合)                      又は  <input type="text" value="D1"/> kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup> (燃料が気体の場合)                 </p>																																																												
<p>燃料のCO<sub>2</sub>排出原単位表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th>燃料の種類</th> <th>単位</th> <th>単位発熱量 (A)</th> <th>排出係数 (B)</th> <th>単位物量当たりの排出係数 (A) × (B)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>一般炭 (輸入炭)</td><td>kg</td><td>26.6MJ/kg</td><td>0.0906kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.41 kg-CO<sub>2</sub>/kg</td></tr> <tr><td>ガソリン</td><td>ℓ</td><td>34.6MJ/ℓ</td><td>0.0671 kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.32 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>灯油</td><td>ℓ</td><td>36.7MJ/ℓ</td><td>0.0679kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.49 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>軽油</td><td>ℓ</td><td>38.2MJ/ℓ</td><td>0.0687kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.62 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>A重油</td><td>ℓ</td><td>39.1MJ/ℓ</td><td>0.0693kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.71 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>C重油</td><td>ℓ</td><td>41.7MJ/ℓ</td><td>0.0716kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.99 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>液化石油ガス (LPG)</td><td>kg</td><td>50.2MJ/kg</td><td>0.0598kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>3.00 kg-CO<sub>2</sub>/kg</td></tr> <tr><td>都市ガス</td><td>Nm<sup>3</sup></td><td>41.1MJ/Nm<sup>3</sup></td><td>0.0513kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.11 kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>天然ガス</td><td>Nm<sup>3</sup></td><td>40.9MJ/Nm<sup>3</sup></td><td>0.0494kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.02 kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>エタノール</td><td>ℓ</td><td>21.2MJ/ℓ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>バイオディーゼル</td><td>ℓ</td><td>35.4MJ/ℓ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> </tbody> </table> <p style="font-size: x-small;">環境省、経済産業省「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル Ver. 2.1」2007年6月、環境省「エタノール10%混合ガソリン (E10) 導入に向けた対応について」他各種資料を元に株式会社ユニバーサルエネルギー研究所が編集</p>		燃料の種類	単位	単位発熱量 (A)	排出係数 (B)	単位物量当たりの排出係数 (A) × (B)	一般炭 (輸入炭)	kg	26.6MJ/kg	0.0906kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.41 kg-CO <sub>2</sub> /kg	ガソリン	ℓ	34.6MJ/ℓ	0.0671 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.32 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	灯油	ℓ	36.7MJ/ℓ	0.0679kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.49 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	軽油	ℓ	38.2MJ/ℓ	0.0687kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.62 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	A重油	ℓ	39.1MJ/ℓ	0.0693kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.71 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	C重油	ℓ	41.7MJ/ℓ	0.0716kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.99 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	液化石油ガス (LPG)	kg	50.2MJ/kg	0.0598kg-CO <sub>2</sub> /MJ	3.00 kg-CO <sub>2</sub> /kg	都市ガス	Nm <sup>3</sup>	41.1MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0513kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.11 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>	天然ガス	Nm <sup>3</sup>	40.9MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0494kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.02 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>	エタノール	ℓ	21.2MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	バイオディーゼル	ℓ	35.4MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ
燃料の種類	単位	単位発熱量 (A)	排出係数 (B)	単位物量当たりの排出係数 (A) × (B)																																																									
一般炭 (輸入炭)	kg	26.6MJ/kg	0.0906kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.41 kg-CO <sub>2</sub> /kg																																																									
ガソリン	ℓ	34.6MJ/ℓ	0.0671 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.32 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
灯油	ℓ	36.7MJ/ℓ	0.0679kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.49 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
軽油	ℓ	38.2MJ/ℓ	0.0687kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.62 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
A重油	ℓ	39.1MJ/ℓ	0.0693kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.71 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
C重油	ℓ	41.7MJ/ℓ	0.0716kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.99 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
液化石油ガス (LPG)	kg	50.2MJ/kg	0.0598kg-CO <sub>2</sub> /MJ	3.00 kg-CO <sub>2</sub> /kg																																																									
都市ガス	Nm <sup>3</sup>	41.1MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0513kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.11 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>																																																									
天然ガス	Nm <sup>3</sup>	40.9MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0494kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.02 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>																																																									
エタノール	ℓ	21.2MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
バイオディーゼル	ℓ	35.4MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
<p>A2:電力会社から購入する電力のCO<sub>2</sub>排出原単位</p> <p style="text-align: center;"> <input type="text" value="A2"/> = <input type="text" value="0.410"/> kg-CO<sub>2</sub>/kWh                      (電気事業連合会、平成19年9月公表)                 </p> <p><b>【B:燃料消費量と電力消費量(年間)】</b>                      B1:燃料消費量(年間)... 従来利用している空調機器で消費される燃料</p> <p style="text-align: center;"> <input type="text" value="B1"/> ℓ/年 (燃料が液体の場合)                      又は  <input type="text" value="B1"/> Nm<sup>3</sup>/年 (燃料が気体の場合)                 </p> <p>B2:系統電力消費量(年間)...電力会社からの購入量</p> <p style="text-align: center;"><input type="text" value="B2"/> kWh/年</p> <p><b>【C:対策実施前のCO<sub>2</sub>排出量】</b>                      C1:燃料消費に伴うCO<sub>2</sub>排出  <input type="text" value="C1"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="A1"/> × <input type="text" value="B1"/></p> <p>C2:購入電力消費に伴うCO<sub>2</sub>排出  <input type="text" value="C2"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="A2"/> × <input type="text" value="B2"/></p> <p><b>【合計CO<sub>2</sub>排出量】</b>  <input type="text" value="C"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="C1"/> + <input type="text" value="C2"/> </p>	<p>D2:消費する電力のCO<sub>2</sub>排出原単位</p> <p style="text-align: center;"> <input type="text" value="D2"/> = <input type="text" value="A2"/> = <input type="text" value="0.410"/> kg-CO<sub>2</sub>/kWh                 </p> <p><b>【E:燃料消費量と電力消費量の想定(年間)】</b>                      E1:断熱強化後に消費される燃料消費量</p> <p style="text-align: center;"> <input type="text" value="E1"/> ℓ/年 (燃料が液体の場合)                      又は  <input type="text" value="E1"/> Nm<sup>3</sup>/年 (燃料が気体の場合)                 </p> <p>E2:系統電力消費量(年間):空調システムの運転に伴う電力会社からの購入量</p> <p style="text-align: center;"><input type="text" value="E2"/> kWh/年</p> <p><b>【F:対策実施後のCO<sub>2</sub>排出量】</b>                      F1:燃料消費に伴うCO<sub>2</sub>排出  <input type="text" value="F1"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="D1"/> × <input type="text" value="E1"/></p> <p>F2:購入電力消費に伴うCO<sub>2</sub>排出  <input type="text" value="F2"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="A2"/> × <input type="text" value="E2"/></p> <p><b>【合計CO<sub>2</sub>排出量】</b>  <input type="text" value="F"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="F1"/> + <input type="text" value="F2"/> </p>																																																												
<p><b>断熱強化</b></p> <p style="font-size: 2em; color: blue;">➔</p>																																																													
<p><b>G:CO<sub>2</sub>排出削減量</b></p> <p style="text-align: center;"> <input type="text" value="G"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="C"/> - <input type="text" value="F"/> </p>																																																													

(計算例は次頁)

(計算例) 旧エネルギー基準(等級2)にて建てられている木造2階建ての事務所に対して、断熱施工を行い、次世代省エネルギー基準(等級4)にした場合の年間CO<sub>2</sub>削減量はどの程度か。ただし、冬季には灯油での暖房(消費量700ℓ/年)、夏季には電気による冷房(消費電力5万kWh/年)を行っているものとする。事務所は名古屋に立地しているものとする。

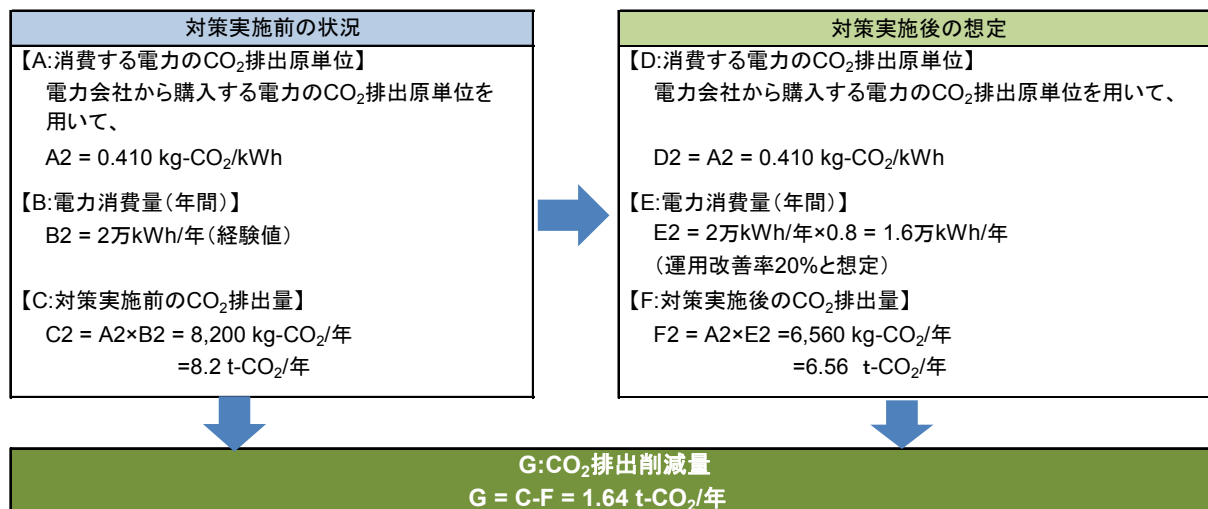


## 削減量評価シート (⑥運用の改善)

対策実施前の状況	対策実施後の想定																																																												
<p><b>【A:CO<sub>2</sub>排出原単位】</b>                      A1:消費する燃料のCO<sub>2</sub>排出原単位</p> <p style="text-align: center;"> <input type="text" value="A1"/> kg-CO<sub>2</sub>/ℓ (燃料が液体の場合)                      又は  <input type="text" value="A1"/> kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup> (燃料が気体の場合)                 </p>	<p><b>【D:CO<sub>2</sub>排出原単位】</b>                      D1:消費する燃料のCO<sub>2</sub>排出原単位</p> <p style="text-align: center;"> <input type="text" value="D1"/> kg-CO<sub>2</sub>/ℓ (燃料が液体の場合)                      又は  <input type="text" value="D1"/> kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup> (燃料が気体の場合)                 </p>																																																												
<p>燃料のCO<sub>2</sub>排出原単位表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th>燃料の種類</th> <th>単 位</th> <th>単 位 発 熱 量 (A)</th> <th>排 出 係 数 (B)</th> <th>単 位 物 量 当 た り の 排 出 係 数 (A) × (B)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>一般炭 (輸入炭)</td><td>kg</td><td>26.6MJ/kg</td><td>0.0906kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.41 kg-CO<sub>2</sub>/kg</td></tr> <tr><td>ガソリン</td><td>ℓ</td><td>34.6MJ/ℓ</td><td>0.0671 kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.32 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>灯油</td><td>ℓ</td><td>36.7MJ/ℓ</td><td>0.0679kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.49 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>軽油</td><td>ℓ</td><td>38.2MJ/ℓ</td><td>0.0687kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.62 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>A重油</td><td>ℓ</td><td>39.1MJ/ℓ</td><td>0.0693kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.71 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>C重油</td><td>ℓ</td><td>41.7MJ/ℓ</td><td>0.0716kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.99 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>液化石油ガス (LPG)</td><td>kg</td><td>50.2MJ/kg</td><td>0.0598kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>3.00 kg-CO<sub>2</sub>/kg</td></tr> <tr><td>都市ガス</td><td>Nm<sup>3</sup></td><td>41.1MJ/Nm<sup>3</sup></td><td>0.0513kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.11 kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>天然ガス</td><td>Nm<sup>3</sup></td><td>40.9MJ/Nm<sup>3</sup></td><td>0.0494kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.02 kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>エタノール</td><td>ℓ</td><td>21.2MJ/ℓ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>バイオディーゼル</td><td>ℓ</td><td>35.4MJ/ℓ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> </tbody> </table> <p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;">                     環境省、経済産業省「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル Ver. 2.1」2007年6月、環境省「エタノール10%混合ガソリン (E10)導入に向けた対応について」他各種資料を元に株式会社ユニバーサルエネルギー研究所が編集                 </p>		燃料の種類	単 位	単 位 発 熱 量 (A)	排 出 係 数 (B)	単 位 物 量 当 た り の 排 出 係 数 (A) × (B)	一般炭 (輸入炭)	kg	26.6MJ/kg	0.0906kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.41 kg-CO <sub>2</sub> /kg	ガソリン	ℓ	34.6MJ/ℓ	0.0671 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.32 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	灯油	ℓ	36.7MJ/ℓ	0.0679kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.49 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	軽油	ℓ	38.2MJ/ℓ	0.0687kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.62 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	A重油	ℓ	39.1MJ/ℓ	0.0693kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.71 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	C重油	ℓ	41.7MJ/ℓ	0.0716kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.99 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	液化石油ガス (LPG)	kg	50.2MJ/kg	0.0598kg-CO <sub>2</sub> /MJ	3.00 kg-CO <sub>2</sub> /kg	都市ガス	Nm <sup>3</sup>	41.1MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0513kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.11 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>	天然ガス	Nm <sup>3</sup>	40.9MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0494kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.02 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>	エタノール	ℓ	21.2MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	バイオディーゼル	ℓ	35.4MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ
燃料の種類	単 位	単 位 発 熱 量 (A)	排 出 係 数 (B)	単 位 物 量 当 た り の 排 出 係 数 (A) × (B)																																																									
一般炭 (輸入炭)	kg	26.6MJ/kg	0.0906kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.41 kg-CO <sub>2</sub> /kg																																																									
ガソリン	ℓ	34.6MJ/ℓ	0.0671 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.32 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
灯油	ℓ	36.7MJ/ℓ	0.0679kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.49 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
軽油	ℓ	38.2MJ/ℓ	0.0687kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.62 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
A重油	ℓ	39.1MJ/ℓ	0.0693kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.71 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
C重油	ℓ	41.7MJ/ℓ	0.0716kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.99 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
液化石油ガス (LPG)	kg	50.2MJ/kg	0.0598kg-CO <sub>2</sub> /MJ	3.00 kg-CO <sub>2</sub> /kg																																																									
都市ガス	Nm <sup>3</sup>	41.1MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0513kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.11 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>																																																									
天然ガス	Nm <sup>3</sup>	40.9MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0494kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.02 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>																																																									
エタノール	ℓ	21.2MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
バイオディーゼル	ℓ	35.4MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
<p>A2:電力会社から購入する電力のCO<sub>2</sub>排出原単位</p> <p style="text-align: center;"> <input type="text" value="A2"/> = <input type="text" value="0.410"/> kg-CO<sub>2</sub>/kWh                      (電気事業連合会、平成19年9月公表)                 </p> <p><b>【B:燃料消費量と電力消費量(年間)】</b>                      B1:燃料消費量(年間)... 運用改善を行う前に消費していた燃料</p> <p style="text-align: center;"> <input type="text" value="B1"/> ℓ/年 (燃料が液体の場合)                      又は  <input type="text" value="B1"/> Nm<sup>3</sup>/年 (燃料が気体の場合)                 </p> <p>B2:系統電力消費量(年間)...電力会社からの購入量</p> <p style="text-align: center;"> <input type="text" value="B2"/> kWh/年                 </p> <p><b>【C:対策実施前のCO<sub>2</sub>排出量】</b>                      C1:燃料消費に伴うCO<sub>2</sub>排出  <input type="text" value="C1"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="A1"/> × <input type="text" value="B1"/></p> <p>C2:購入電力消費に伴うCO<sub>2</sub>排出  <input type="text" value="C2"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="A2"/> × <input type="text" value="B2"/></p> <p><b>【合計CO<sub>2</sub>排出量】</b>  <input type="text" value="C"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="C1"/> + <input type="text" value="C2"/> </p>	<p>D2:消費する電力のCO<sub>2</sub>排出原単位</p> <p style="text-align: center;"> <input type="text" value="D2"/> = <input type="text" value="A2"/> = <input type="text" value="0.410"/> kg-CO<sub>2</sub>/kWh                 </p> <p><b>【E:燃料消費量と電力消費量の想定(年間)】</b>                      E1:運用改善後に消費される燃料消費量</p> <p style="text-align: center;"> <input type="text" value="E1"/> ℓ/年 (燃料が液体の場合)                      又は  <input type="text" value="E1"/> Nm<sup>3</sup>/年 (燃料が気体の場合)                 </p> <p>E2:系統電力消費量(年間)...運用改善後に消費される電力消費量</p> <p style="text-align: center;"> <input type="text" value="E2"/> kWh/年                 </p> <p><b>【F:対策実施後のCO<sub>2</sub>排出量】</b>                      F1:燃料消費に伴うCO<sub>2</sub>排出  <input type="text" value="F1"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="D1"/> × <input type="text" value="E1"/></p> <p>F2:購入電力消費に伴うCO<sub>2</sub>排出  <input type="text" value="F2"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="A2"/> × <input type="text" value="E2"/></p> <p><b>【合計CO<sub>2</sub>排出量】</b>  <input type="text" value="F"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="F1"/> + <input type="text" value="F2"/> </p>																																																												
<p><b>G:CO<sub>2</sub>排出削減量</b></p> <p style="text-align: center;"> <input type="text" value="G"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="C"/> - <input type="text" value="F"/> </p>																																																													

(計算例は次頁)

(計算例) 事務所の照明に年間2万kWhの電力を消費していたが、照明を1割間引きすると共に、昼休み消灯を行うことにより、消費電力を20%カットした。年間CO<sub>2</sub>削減量はどの程度か。

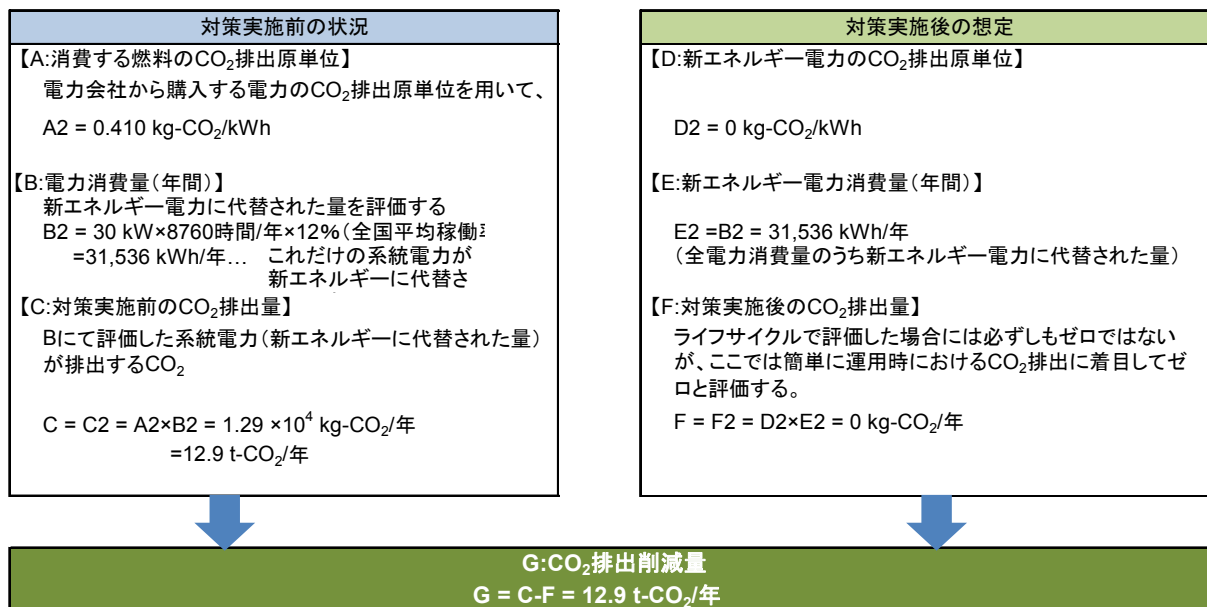


## 削減量評価シート (⑦新エネルギーの利用)

対策実施前の状況	対策実施後の想定																																																												
<p>【A:CO<sub>2</sub>排出原単位】</p> <p>A1:消費する燃料のCO<sub>2</sub>排出原単位</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="text" value="A1"/> kg-CO<sub>2</sub>/ℓ (燃料が液体の場合)                      又は  <input type="text" value="A1"/> kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup> (燃料が気体の場合)                 </p>	<p>【D:CO<sub>2</sub>排出原単位】</p> <p>D:消費する燃料のCO<sub>2</sub>排出原単位</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="text" value="D1"/> kg-CO<sub>2</sub>/ℓ                      又は  <input type="text" value="D1"/> kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup>                      新エネルギー燃料の場合は、<input type="text" value="D1"/> = 0 と想定                 </p>																																																												
<p>燃料のCO<sub>2</sub>排出原単位表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th>燃料の種類</th> <th>単位</th> <th>単位発熱量 (A)</th> <th>排出係数 (B)</th> <th>単位物量当たりの排出係数 (A) × (B)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>一般炭 (輸入炭)</td><td>kg</td><td>26.6MJ/kg</td><td>0.0906kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.41 kg-CO<sub>2</sub>/kg</td></tr> <tr><td>ガソリン</td><td>ℓ</td><td>34.6MJ/ℓ</td><td>0.0671 kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.32 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>灯油</td><td>ℓ</td><td>36.7MJ/ℓ</td><td>0.0679kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.49 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>軽油</td><td>ℓ</td><td>38.2MJ/ℓ</td><td>0.0687kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.62 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>A重油</td><td>ℓ</td><td>39.1MJ/ℓ</td><td>0.0693kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.71 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>C重油</td><td>ℓ</td><td>41.7MJ/ℓ</td><td>0.0716kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.99 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>液化石油ガス (LPG)</td><td>kg</td><td>50.2MJ/kg</td><td>0.0598kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>3.00 kg-CO<sub>2</sub>/kg</td></tr> <tr><td>都市ガス</td><td>Nm<sup>3</sup></td><td>41.1MJ/Nm<sup>3</sup></td><td>0.0513kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.11 kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>天然ガス</td><td>Nm<sup>3</sup></td><td>40.9MJ/Nm<sup>3</sup></td><td>0.0494kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>2.02 kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>エタノール</td><td>ℓ</td><td>21.2MJ/ℓ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> <tr><td>バイオディーゼル</td><td>ℓ</td><td>35.4MJ/ℓ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/MJ</td><td>0 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ</td></tr> </tbody> </table> <p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;">環境省、経済産業省「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル Ver. 2.1」2007年6月、環境省「エタノール10%混合ガソリン (E10) 導入に向けた対応について」他各種資料を元に株式会社ユニバーサルエネルギー研究所が編集</p>		燃料の種類	単位	単位発熱量 (A)	排出係数 (B)	単位物量当たりの排出係数 (A) × (B)	一般炭 (輸入炭)	kg	26.6MJ/kg	0.0906kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.41 kg-CO <sub>2</sub> /kg	ガソリン	ℓ	34.6MJ/ℓ	0.0671 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.32 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	灯油	ℓ	36.7MJ/ℓ	0.0679kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.49 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	軽油	ℓ	38.2MJ/ℓ	0.0687kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.62 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	A重油	ℓ	39.1MJ/ℓ	0.0693kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.71 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	C重油	ℓ	41.7MJ/ℓ	0.0716kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.99 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	液化石油ガス (LPG)	kg	50.2MJ/kg	0.0598kg-CO <sub>2</sub> /MJ	3.00 kg-CO <sub>2</sub> /kg	都市ガス	Nm <sup>3</sup>	41.1MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0513kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.11 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>	天然ガス	Nm <sup>3</sup>	40.9MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0494kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.02 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>	エタノール	ℓ	21.2MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ	バイオディーゼル	ℓ	35.4MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ
燃料の種類	単位	単位発熱量 (A)	排出係数 (B)	単位物量当たりの排出係数 (A) × (B)																																																									
一般炭 (輸入炭)	kg	26.6MJ/kg	0.0906kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.41 kg-CO <sub>2</sub> /kg																																																									
ガソリン	ℓ	34.6MJ/ℓ	0.0671 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.32 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
灯油	ℓ	36.7MJ/ℓ	0.0679kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.49 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
軽油	ℓ	38.2MJ/ℓ	0.0687kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.62 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
A重油	ℓ	39.1MJ/ℓ	0.0693kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.71 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
C重油	ℓ	41.7MJ/ℓ	0.0716kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.99 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
液化石油ガス (LPG)	kg	50.2MJ/kg	0.0598kg-CO <sub>2</sub> /MJ	3.00 kg-CO <sub>2</sub> /kg																																																									
都市ガス	Nm <sup>3</sup>	41.1MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0513kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.11 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>																																																									
天然ガス	Nm <sup>3</sup>	40.9MJ/Nm <sup>3</sup>	0.0494kg-CO <sub>2</sub> /MJ	2.02 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>																																																									
エタノール	ℓ	21.2MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
バイオディーゼル	ℓ	35.4MJ/ℓ	0 kg-CO <sub>2</sub> /MJ	0 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ																																																									
<p>A2:電力会社から購入する電力のCO<sub>2</sub>排出原単位</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="text" value="A2"/> = <input type="text" value="0.410"/> kg-CO<sub>2</sub>/kWh                      (電気事業連合会、平成19年9月公表)                 </p> <p>【B:新エネルギーに代替された燃料消費量と電力消費量(年間)】</p> <p>新エネルギーに代替された分の燃料もしくは電力の消費量について評価。例えば、100kℓのガソリン消費のうち3%がエタノールに代替された場合は3kℓとする。</p> <p>B1:燃料消費量(年間) ... 従来利用している機器で消費される燃料</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="text" value="B1"/> ℓ/年 (燃料が液体の場合)                      又は  <input type="text" value="B1"/> Nm<sup>3</sup>/年 (燃料が気体の場合)                 </p> <p>B2:系統電力消費量(年間) ... 電力会社からの購入量</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="text" value="B2"/> kWh/年</p> <p>【C:対策実施前のCO<sub>2</sub>排出量】</p> <p>C1:燃料消費に伴うCO<sub>2</sub>排出</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="text" value="C1"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="A1"/> × <input type="text" value="B1"/></p> <p>C2:購入電力消費に伴うCO<sub>2</sub>排出</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="text" value="C2"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="A2"/> × <input type="text" value="B2"/></p> <p>【合計CO<sub>2</sub>排出量】</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="text" value="C"/> kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="C1"/> + <input type="text" value="C2"/></p>	<p>D2:消費する新エネルギーの電力のCO<sub>2</sub>排出原単位</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="text" value="D2"/> = 0 kg-CO<sub>2</sub>/kWh (新エネルギー電力)</p> <p>【E:新エネルギーの燃料消費量と電力消費量の想定(年間)】</p> <p>E1:新エネルギー燃料の消費量</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="text" value="E1"/> ℓ/年                      又は  <input type="text" value="E1"/> Nm<sup>3</sup>/年                      化石燃料が新エネルギーに代替された場合には、新エネルギー燃料の消費量(E1)は以下の式にて推定される。  <math display="block">E1 = B1 \times \frac{\text{従来利用していた燃料の発熱量}}{\text{新エネルギー燃料の発熱量}}</math> </p> <p>E2:新エネルギー電力消費量</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="text" value="E2"/> kWh/年</p> <p>【F:対策実施後のCO<sub>2</sub>排出量】</p> <p>●新エネルギー燃料、新エネルギー電力の消費に伴うCO<sub>2</sub>排出量はゼロとする。</p> <p>【合計CO<sub>2</sub>排出量】</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="text" value="F"/> = 0 kg-CO<sub>2</sub>/年</p>																																																												
<p>G:CO<sub>2</sub>排出削減量</p> <p style="margin-left: 20px;">kg-CO<sub>2</sub>/年 = <input type="text" value="C"/> - <input type="text" value="F"/></p>																																																													

(計算例は次頁)

(計算例) 30kWの太陽光発電を設置することにより、事業所内の消費電力のうち一部を新エネルギー電力に代替した。この時想定される年間のCO<sub>2</sub>削減量はどの程度か(太陽光発電した電力は全量事業所内で消費されるものとする)。



## V 公的機関などによる補助制度

事業名	担当窓口	対象者	補助内容	補助割合
天然ガス型エネルギー面的利用モデル事業	都市ガス振興センター (METI 資源エネルギー庁ガス市場整備課)	導入しようとする事業者 (地方自治体を含む)	天然ガスコージェネの排熱または排熱を利用して発生させた冷温熱を複数建物間において利用するシステムのモデル事業に必要な費用の一部を補助	設備費の 1/3 以内(上限 2 億円/件)
エネルギー多消費型設備天然ガス化推進補助事業	都市ガス振興センター (METI 資源エネルギー庁ガス市場整備課)	全業種	石炭、石油、灯油を燃料とする設備(原油換算基準 50kl/年)を天然ガスへ燃料転換した際の設備費に対する補助	設備費の 1/3 以内、上限 1.8 億円/件
クリーンエネルギー自動車等導入対策費補助金	都市ガス振興センター (METI)	法人、個人事業者、個人	天然ガス自動車の導入補助	a. 初度登録車両:同種の一般の自動車との差額又は改造費の 1/2 以内(車種毎に補助金上限額あり) b. 使用過程車:改造費の 1/3 以内、又は現行の同車種の補助対象経費の 1/3 の額のいずれか低い方の額
		-	自家用天然ガス燃料供給設備の設置補助	・充填設備及びその設置工事費の 1/2 以内。ただし、路線バス、じんかい車用は 2/3 以内(上限あり) ・昇圧供給装置本体及びその設置工事費の 1/2 以内(上限あり)
自動車使用合理化推進事業	ENV 水・大気環境局自動車環境対策課	運送事業者等	事業者が作成した計画に基づき、燃費基準適合かつ排出ガスの最新規制適合車を購入するもの	通常車両との差額の 1/2
LP ガス自動車転換補助制度	日本 LP ガス協会 (METI)	運送業者等	ディーゼル車または LPG 車を廃止し、省エネルギー型 LP ガス自動車に転換するための費用の一部を補助する。	改造費又は既存燃料車との差額の 1/2 (上限:軽貨物自動車、ライトバン等は 20 万円、それ以外は 25 万円)
石油ガス流通合理化対策事業費補助金(ディーゼル代替 LP ガス自動車普及基盤整備事業)	日本 LP ガス協会 (METI 資源エネルギー庁資源・燃料部)	-	ディーゼル代替 LP ガス自動車の普及を促すため、スタンドの設備設置費及び運営費の一部を補助する	経費の 1/2 もしくは上限額(設備設置費:3 千万円、施設運営費:198 万 600 円)のいずれか低い方の額
低公害車の導入に対する補助	MLIT	-	低公害車(CNGバス・トラック、ハイブリッドバス・トラック)の購入、使用過程車の CNG 車への改造に対する補助	新車購入:通常車両価格との差額の 1/2 改造:改造費の 1/3



事業名	担当窓口	対象者	補助内容	補助割合
新エネルギー事業者支援対策事業	METI 資源エネルギー庁新エネ対策課	民間企業等	・10kW以上3,000kW未満(単機出力)の天然ガスコージェネレーション導入費用に対する補助 ・容量別発電効率基準あり。原油換算50kl/年以上のバイオガスを活用する場合はバイオガス製造設備も補助対象 *NEDOの債務保証あり	補助率 1/3 以内、上限 5 億円
住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業費補助金(高効率給湯器導入支援事業)	都市ガス振興センター (METI 資源エネルギー庁省エネ対策課)	個人、法人	高効率給湯器(潜熱回収型給湯器又はガスエンジン給湯器)の導入を行う者に対して補助金を交付。	潜熱回収型給湯器(補助対象給湯器)購入費用及び特殊工事費の一定額 ガスエンジン給湯器(補助対象給湯器)購入費用及び特殊工事費の一定額
	日本LPガス団体協議会	個人、法人	LPガスエンジン高効率給湯器の導入を行う者に対して補助金を交付。	機器費、特殊工事費の定額(最大81万円)
	日本エレクトロヒートセンター(METI 資源エネルギー庁省エネ対策課)	民間事業者(業務部門)等(地方自治体を含む)	高効率空調機(蒸気圧縮式のヒートポンプ技術を用いた空調設備の室外機あるいは熱源機)を建築物等に導入するのに必要な費用の一部を補助。	経費の 1/3
先導的負荷平準化機器導入普及モデル事業費補助金制度	ヒートポンプ・蓄熱センター (METI 資源エネルギー庁電力・ガス事業部電力基盤整備課)	全業種法人	工場・事業所における、定格出力が250kW以上の電力貯蔵用二次電池又は蓄熱式空調システムの導入事業であって、高い負荷平準化効果が見込まれる需要側設備の導入実施に必要なシステム設計に要する経費の一部を補助する。 当該システム導入後、事業者自ら普及啓発活動を行うこと、ならびに3年間継続してピークシフト、ピークカット等に関する報告を行う	負荷平準化設備及びPRに用いる機械装置等の購入又は製造(改修を含む。)に要する経費・工事費の 1/3 以内
省エネ型低温用自然冷媒冷凍装置の普及モデル事業	ENV 地球環境局フロン等対策推進室	冷蔵倉庫、食品工場等	省エネルギー型自然冷媒冷凍装置の更新又は新設時に導入に係る経費の一部を補助する	自然冷媒冷凍装置の導入費用とフロン冷媒冷凍装置導入費用の差額の 1/3 を補助
エコキュート導入補助金制度	日本エレクトロヒートセンター (METI)	家庭を含む全業種	エコキュート(CO <sub>2</sub> 冷媒ヒートポンプ給湯器)を住宅・建築物に設置する際の費用の一部を補助する	業務用小型(加熱能力26kW未満): 170,000円、 業務用大型(加熱能力26kW以上): 260,000円
高効率厨房機器普及促進事業費補助金	日本LPガス協会	個人、法人	LPガスを燃料とする高効率厨房機器を購入し、貸与又は広報しようとする者に対して、その費用の一部を補助する 申請一件当たり、100台以上	機種毎に定額(13,200円~30,000円/台)
石油ガス高効率熱電併給システム導入補助金制度	日本LPガス協会	法人(設置事業者、リース事業者、ESCO事業者、エネルギーサービス事業者等)	高効率熱電併給システムを設置する者に経費の一部を補助する(民生用又は業務用。工場等の産業用は含まない)	ガスエンジン、ガスタービン、及び燃料電池の各方式とも補助対象経費の 1/3 又は 4,200万円のいずれか低い額

事業名	担当窓口	対象者	補助内容	補助割合
環境対応型高効率業務用ボイラ等導入効果実証事業費補助金	石油連盟 (METI 資源・燃料部)	個人、法人	環境対応型高効率業務用ボイラ等の導入費用の一部を補助するボイラ等の設置後3年間、運転状況等に関するデータを計測し、石油連盟へ報告する義務を負う	補助対象となる経費の1/5又は上限額のいずれか低い金額を上限とする
省エネに資する輸送関連機器の導入促進事業	MLIT, MITI	バス、トラック事業者	アイドリングストップの促進を図るため、外部電源用冷暖房装置を導入するトラック事業者に対し、その費用の一部を補助する	
エネルギー使用合理化事業者支援事業	NEDO (METI 資源エネルギー庁省エネ対策課)	全業種(大規模工場等)	既設の工場、事業所における省エネルギー設備・技術の導入事業(省エネルギー効果・費用対効果の高いもの)に対する補助	単独事業は補助率 1/3 以内(上限は一般事業:5億円、大規模事業:15億円)、連携事業は補助率 1/2 以内(上限は単独事業者:5億円、複数事業者:15億円)
	NEDO (MLIT)	運輸関連事業者(バス、タクシー等)	デジタル式 GPSAVM システム又はタクシー乗場情報提供システム(TIS)を導入するタクシー事業者等に対し、その費用の一部を補助する	
	NEDO (MAFF)	漁船等	省エネルギー型漁業への転換に係る費用の一部を補助する	
中小企業への設備導入補助金	NEDO (METI)	中小企業	省エネルギー設備・技術の導入を支援。設備の補助を希望する場合には、「省エネルギー設備のCO <sub>2</sub> 排出削減量認証事業」に参加する必要がある。	1/2
業務部門二酸化炭素削減モデル事業	ENV 地球環境局地球温暖化対策課	スーパーチェーン、テナントビル等	中小規模の業務用施設等(省エネ法の対象とならない中小施設)への省エネルギー施設等の導入に係る経費の一部を補助する	同種の一般機器等にかかる経費との差額の1/3
自動車燃料消費効率改善システム導入促進事業	省エネルギーセンター (METI 資源エネルギー庁省エネルギー対策課)	個人、法人、自治体	エンジンの作動の停止・始動を簡便に行う機能を有した装置を搭載した車両の購入費用の一部を補助(国による類似の補助制度と重複しての交付は行わない)	購入するアイドリングストップ自動車とそのベース車両の価格差との1/2以内(車種により上限額あり)。
住宅・建築物に係る省エネ規制強化の実効性確保	MLIT	民間事業者	中小事業者等による省エネルギー対策の円滑化を図るため、住宅・建築物の施工技術等の導入の促進、消費者への啓発等についての助成制度	(H20年度新設)
住宅・建築関連先端技術開発助成事業(省CO <sub>2</sub> 推進モデル事業)	MLIT 省住宅局住宅生産課	民間事業者(複数の民間事業者から構成される共同体限定)	住宅・建築物において先進的かつ効果的な省CO <sub>2</sub> 技術が導入された先進的な住宅・建築プロジェクトを推進する民間事業者に対する助成制度	1/2 以内 関係経費は直接技術開発経費の30%以内、国の他の補助金との重複は不可
地域新エネルギー導入促進事業	NEDO (METI 資源エネルギー庁省エネ対策課)	地方公共団体、非営利団体	地方公共団体または非営利民間団体が主体的に実施する先進的かつエネルギー・環境対策への貢献が見込まれるものへの補助対象設備や要件等は「新エネルギー事業者支援対策事業」と同様。	地方公共団体の関与が強い場合は補助率1/2以内、それ以外は1/3以内

事業名	担当窓口	対象者	補助内容	補助割合
廃棄物処理施設における温暖化対策事業	ENV 廃棄物・リサイクル対策部 廃棄物対策課、産業廃棄物課	民間企業	高効率な廃棄物発電や廃棄物由来のバイオマス発電等の廃棄物処理に係るエネルギー利用施設の整備を実施する民間企業等の事業者に対し、事業実施に必要な経費の一部を国が補助する	1/3
再生可能エネルギー高度導入地域整備事業	ENV 地球環境局 地球温暖化対策課	民間団体	再生可能エネルギーの高度導入のための施設整備事業	総事業費の 1/2
エコ燃料利用促進補助事業	ENV 地球環境局 地球温暖化対策課	民間事業者	メガソーラー太陽光発電、風力発電、木質バイオマス利用、地域の排熱利用等に関する整備非用の一部を補助する	設備整備費の 1/2
新エネルギー事業者支援対策事業	METI 資源エネルギー庁 新エネルギー対策課 事業者支援グループ	民間事業者	有効集熱面積 100m <sup>2</sup> 以上の太陽熱利用、出力 50kW 以上の太陽光発電設備の導入に対する補助	設計費、購入・製造費、工事費、その他経費の 1/3 以内
太陽光発電新技術等フィールドテスト事業（共同研究事業）	NEDO 新エネルギー技術開発部 太陽・風力 FT グループ	企業、団体等	新しい技術を用いた太陽光発電のフィールドテストを希望する企業、団体等に経費の一部を補助する	経費の 1/2
太陽光発電新技術等フィールドテスト事業（研究助成事業）	財団法人新エネルギー財団 導入促進本部 太陽光発電部	企業、団体等	効率向上を追求した太陽光発電のフィールドテストを希望する企業、団体等に経費の一部を補助する	経費の 1/2 以内と 34 万円/kW のいずれか低い額
太陽熱高度利用システムフィールドテスト事業（共同研究事業及び研究助成事業）	NEDO 新エネルギー技術開発部 太陽・風力 FT グループ	企業、団体等	新しい技術を用いた太陽熱利用のフィールドテストを希望する企業、団体等に経費の一部を補助する	共同研究：経費の 1/2 相当額 研究助成：経費の 1/2 以内と 18 万円/m <sup>2</sup> （冷房利用以外）又は 21 万円/m <sup>2</sup> （冷房利用）のいずれか低い額
街区まるごと CO <sub>2</sub> 20%削減事業	ENV 地球環境局 地球温暖化対策課	街区開発を行う民間団体	ディベロッパー、地権者、自治体等関係者で、街区等のエリアを丸ごと省 CO <sub>2</sub> 化する事業で追加的設備費用の一部を補助する	1/2

## 委託事業

事業名	担当窓口	対象者	事業内容	委託事業費等
主体間連携モデル推進事業（省エネ住宅・省エネ家電）	全国地球温暖化防止活動推進センター（ENV 地球環境局 地球温暖化対策室、水・大気環境局 自動車環境対策課）	造船、運輸、交通、住宅、家電関連の民間事業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>住宅メーカー、工務店、住宅展示場、施主、地球温暖化防止活動推進センター等が連携した「省エネ住宅普及啓発モデル事業」</li> <li>家電メーカー、中小小売店、消費者団体、地球温暖化防止活動推進センター等が連携した「省エネ家電普及啓発モデル事業」</li> </ul>	上限 8,000 千円 / 件

資料：環境省、経済産業省、国土交通省、日本コージェネレーションセンター、有限責任中間法人 都市ガス振興センター、（財）ヒートポンプ・蓄熱センター、有限責任中間法人 日本エレクトロヒートセンター、日本 LP ガス協会、石油連盟、省エネルギーセンター、地球温暖化防止活動推進センターの各 HP

注：MITI; 経済産業省、ENV; 環境省、MLIT; 国土交通省、MAFF; 農林水産省

## その他中小企業向け支援制度

事業名	担当窓口	内容
中小企業への政府金融支援 (エネルギー施設関連)	中小公庫、 国民公庫、 沖縄公庫	省エネルギー設備を導入する中小企業に低金利融資を行う。 ①・省エネルギー施設を取得するために必要な資金(ESCO 事業者がリース・レンタル用に取得する場合を含む。) ②・リース・レンタル事業者が自走式作業用機械設備を取得するために必要な設備資金 特別利率(限度額:2億7千万円)
中小企業への政府金融支援 (特定高性能エネルギー消費設備導入等促進)	中小公庫 国民公庫 沖縄公庫	①特定の高性能工業炉、高性能ボイラー等を設置するために必要な設備資金 ②現在の工業炉、ボイラーを高性能工業炉、高性能ボイラーと同等の性能にするための特定の付加設備を設置するための設備資金 特省エネルギー利率 B(限度額:2億7千万円) エネルギー特別会計からの利子補給がある。
中小企業への政府金融支援 (石油代替エネルギー)	中小公庫	石油代替エネルギーを使用又は供給する施設を取得(改造、更新を含む。)するために必要な設備資金 特代エネ利率 特別利率② 特別利率①(限度額:2億7千万円)
環境・エネルギー対策貸付	中小公庫	製造業、建設業、運輸業、卸売業、小売業、サービス業の中小企業が太陽熱利用設備、太陽光発電設備を導入する際に低金利融資を行う
生活衛生貸付	国民公庫	飲食店、食料品店(加工含む)、興行場、旅館、公衆浴場、サウナ、クリーニング業等が太陽熱利用冷温熱装置(ソーラーシステム)を導入する際に低金利融資を行う。
エネルギー需給構造改革投資促進税制(エネ革税制)		青色申告書を提出する法人又は個人が、対象設備(エネルギー需給構造改革推進設備等)を取得し、かつ1年以内に事業の用に供した場合に特別償却又は法人税額(又は所得税額)の特別控除ができる制度 <対象設備> エネルギー有効利用製造設備等 エネルギー有効利用付加設備等 電気・ガス需要平準化設備 新エネルギー利用設備など その他の石油代替エネルギー利用設備等 その他

資料：省エネルギーセンター、(社)ソーラーシステム振興協会



## 参 考 资 料

## 参考資料 1 京都議定書について

我が国のCO<sub>2</sub>排出削減目標達成のためには、先に示したようにまず国内での排出抑制が最も重要な対策であり、本報告書で対象とする中小企業（製造業）における追加的CO<sub>2</sub>排出削減もその中に位置づけられている。一方で、京都議定書においては国内の削減努力だけで達成の見込みが立たない、いわゆる補完的措置として国外での排出削減の取り組みを条件付きで認めることになっている。このような海外で実施される削減方策を一般的に京都メカニズムと称し、以下の3つのケースが認められている。

- ① クリーン開発メカニズム  
(CDM : Clean Development Mechanism)
- ② 共同実施  
(JI : Joint Implementation)
- ③ 排出量取引  
(ET : Emission Trading)

以下、これら3種類の京都メカニズムについて概要を紹介する。

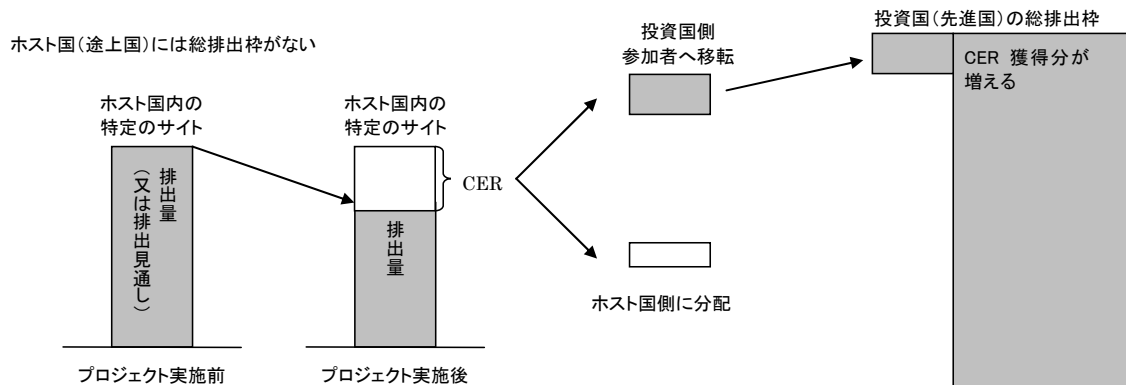
### ① クリーン開発メカニズム (CDM)

温室効果ガス排出量の数値目標が設定されている先進国同士が協力して、数値目標が設定されていない途上国内において排出削減（又は吸収増大）等のプロジェクトを実施し、その結果生じた排出削減量（又は吸収増大量）をプロジェクト参加者間で分け合うことができる制度。

CDM で発行されるクレジットを CER (Certified Emission Reduction) と呼ぶが、この CER はプロジェクトに参加した先進国が自国で削減したことと同等に評価され、結果として、先進国の総排出枠の量が増大することになる。

この CDM は京都メカニズムの中で、唯一、京都議定書の第1約束期間が始まる前にクレジットの獲得が可能（2000年から）であったため、我が国をはじめとして、

削減義務を負う先進国はすでに多くの CER を手にしている。



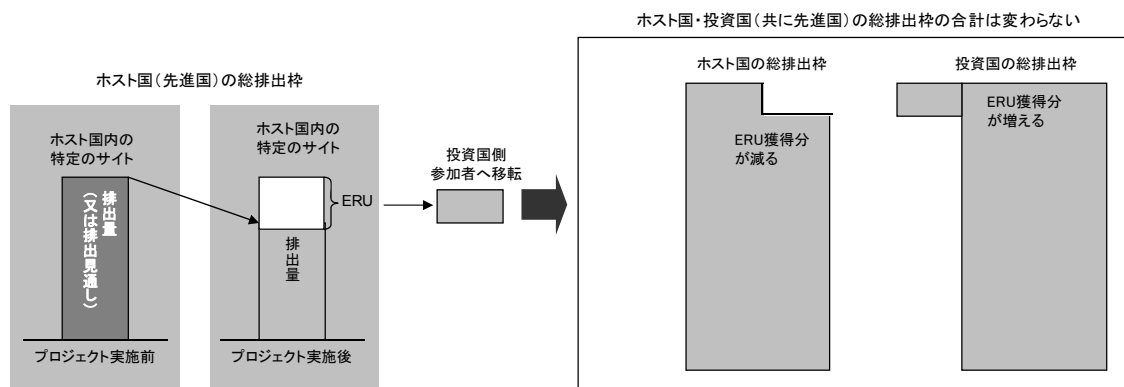
図表 1-37. クリーン開発メカニズムによる排出枠の増加

## ② 共同実施 (JI)

温室効果ガス排出量の数値目標が設定されている先進国同士が協力して、先進国内において排出削減（又は吸収増大）等のプロジェクトを実施し、その結果生じた排出削減量（又は吸収増大量）に基づきクレジットを発行した上で、そのクレジットを投資国側のプロジェクト参加者に移転できる制度。

この共同実施で発行されるクレジットを ERU (Emission Reduction Unit) と呼ぶ

この JI の場合には、数値目標が設定されている（総排出枠が設定されている）先進国間での排出枠の獲得・移転になるため、先進国全体としての総排出枠の量は変わらない。



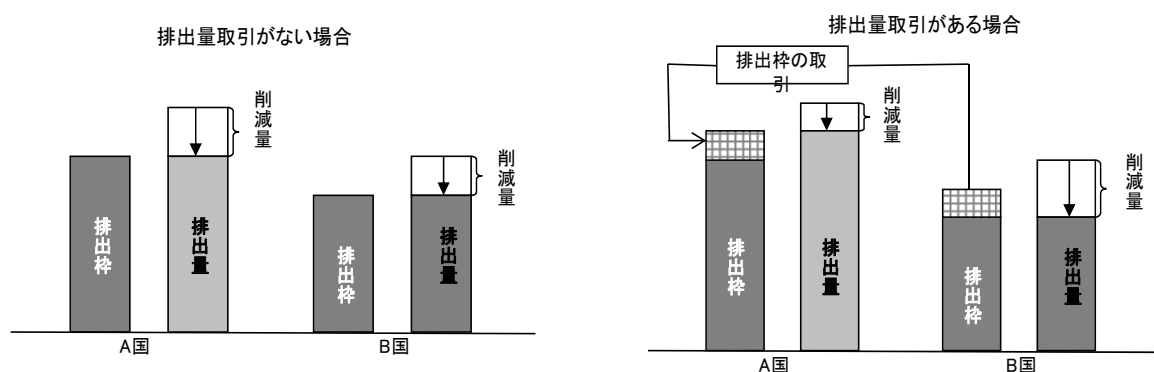
図表 1-38. 共同実施による排出権取引の概念



### ③ 排出量取引 (ET)

温室効果ガス排出量の数値目標が設定されている先進国間で、排出枠の獲得・移転(取引)を認める制度であり、CDM や JI と違って排出削減プロジェクトの実施を伴わず、単に排出量を売買する制度であり、先進国合計の総排出量は変わらない。

市場メカニズムにより、目標達成のための全体費用を低下させることが可能となる(下図参照)。下図では B 国が削減義務量以上に削減を果たし、義務量以上の削減分を A 国に売却した場合の例である。



図表 1-39. 排出権取引の概念

これら京都メカニズムの実施により、同じコストをかけた場合でも、より効率的な温室効果がガスの削減ができ、(特に我が国のように排出削減のコストが高い国にとって CDM は有効な手段といえる)、かつ、途上国にて削減プロジェクトが実施されたことによる、持続可能な開発の効果が期待できると考えられている。

## 参考資料 2 愛知県中小製造業の実態

### ■愛知県 平成 17 年度

単位:百万円

産業中分類	事業所数		従業者数		製造品出荷額等		付加価値額		有形固定資産投資額	
		構成比		構成比		構成比		構成比		構成比
従業員 3 人以下の事業所	15,981	40.9%	33,778	4.0%	207,701	0.5%	125,205	1.0%	-	0.0%
従業員 4 人以上の事業所	23,093		812,253		39,378,595		11,999,516		1,547,302	
小規模層 (4~29 人)	19,594	50.1%	197,445	23.3%	3,283,531	8.3%	1,486,444	12.3%	-	0.0%
中規模層 (30~299 人)	3,173	8.1%	263,434	31.1%	9,236,922	23.3%	3,168,871	26.1%	369,751	23.9%
大規模層 (300 人以上)	326	0.8%	351,374	41.5%	26,858,143	67.8%	7,344,201	60.6%	1,177,551	76.1%
合計	39,074		846,031		39,586,296		12,124,721		1,547,302	

### ■全国 平成 17 年度

単位:百万円

産業中分類	事業所数		従業者数		製造品出荷額等		付加価値額		有形固定資産投資額	
		構成比		構成比		構成比		構成比		構成比
従業員 3 人以下の事業所	192,099	41.0%	391,788	4.6%	2,333,768	0.8%	1,348,538	1.3%	-	0.0%
従業員 4 人以上の事業所	276,522		8,143,150		295,606,417		104,166,891		11,707,741	
小規模層 (4~29 人)	230,614	49.2%	2,383,860	27.9%	35,653,775	12.0%	17,001,601	16.1%	-	0.0%
中規模層 (30~299 人)	42,675	9.1%	3,439,112	40.3%	110,304,496	37.0%	40,618,207	38.5%	4,327,148	37.0%
大規模層 (300 人以上)	3,233	0.7%	2,320,178	27.2%	149,648,145	50.2%	46,547,082	44.1%	7,380,594	63.0%
合計	468,621		8,534,938		297,940,185		105,515,429		11,707,741	

注 1)「有形固定資産投資額」は、従業者 30 人以上の事業所

注 2) 中小企業法における中小企業の定義は、製造業では資本金 3 億円以下もしくは従業員 300 人以下。なお、中小企業金融公庫法では、上記と同じだが、ゴム製品に限っては 3 億円以下もしくは 900 人以下。

出典: 経済産業省「平成 17 年工業統計」より(株)ユニバーサルエネルギー研究所作成

## 参考資料3 出荷額の都道府県別順位及び主要産業の概況

### 工業製品の出荷額の都道府県別順位及び主要産業の概況 (従業者10人以上の事業所)

都道府県名	実数 (億円)	順位		構成比 (%)	前年比 (%)	1位		2位		3位	
		16年	17年			産業	構成比	産業	構成比	産業	構成比
全国	2,863,287	—	—	100.0	3.7	輸送	18.7	一般	10.3	化学	8.7
北海道	51,666	20	20	1.8	3.7	食料	33.6	石油	13.5	鉄鋼	8.2
青森	11,584	42	43	0.4	▲ 5.2	食料	23.0	電子	10.3	紙パ	9.4
岩手	23,113	30	33	0.8	▲ 1.7	輸送	18.4	電子	14.0	食料	12.7
宮城	34,646	24	26	1.2	1.3	食料	15.8	電子	12.6	石油	11.2
秋田	13,500	40	41	0.5	0.2	電子	39.1	一般	8.1	食料	6.6
山形	27,892	28	28	1.0	▲ 2.4	情報	23.0	電子	16.4	一般	10.2
福島	54,363	19	19	1.9	1.3	情報	15.7	電子	9.7	化学	9.6
茨城	105,690	9	8	3.7	2.9	一般	19.0	化学	11.5	食料	9.6
栃木	84,015	11	11	2.9	6.5	輸送	20.1	情報	12.1	電気	8.4
群馬	75,324	12	14	2.6	1.6	輸送	30.7	一般	12.7	電子	8.0
埼玉	132,327	5	5	4.6	1.2	輸送	19.3	化学	10.4	一般	10.3
千葉	118,766	7	7	4.1	7.4	石油	20.1	化学	19.9	鉄鋼	13.4
東京	98,436	8	9	3.4	▲ 5.1	印刷	15.2	輸送	13.6	情報	11.1
神奈川	189,357	2	2	6.6	4.1	輸送	21.5	一般	13.4	石油	12.4
新潟	44,441	23	23	1.6	1.0	電子	13.2	食料	12.5	一般	12.2
富山	34,881	25	25	1.2	2.1	化学	15.4	一般	12.9	電子	12.2
石川	23,393	33	32	0.8	3.2	一般	26.3	電子	10.5	情報	9.8
福井	17,470	37	36	0.6	1.4	電子	17.9	化学	14.2	繊維	9.8
山梨	23,603	31	31	0.8	1.2	一般	21.8	電子	15.8	電気	14.7
長野	60,334	17	17	2.1	3.2	電子	18.5	情報	16.7	一般	14.2
岐阜	48,366	21	21	1.7	2.6	一般	15.3	輸送	13.1	電気	11.9
静岡	168,640	3	3	5.9	3.6	輸送	30.1	電気	10.4	化学	7.9
愛知	384,505	1	1	13.4	6.7	輸送	50.8	一般	8.7	電気	6.0
三重	92,866	10	10	3.2	7.5	輸送	27.4	電子	14.4	化学	9.9
滋賀	62,840	16	16	2.2	3.3	一般	16.6	輸送	14.1	化学	11.4
京都	46,716	22	22	1.6	1.0	飲料	13.6	一般	10.1	電気	10.0
大阪	153,754	4	4	5.4	2.6	化学	13.8	一般	13.2	金属	8.5
兵庫	130,949	6	6	4.6	3.9	一般	15.2	鉄鋼	12.3	化学	9.9
奈良	20,650	34	35	0.7	▲ 0.6	一般	21.8	電気	13.0	食料	10.3
和歌山	26,985	32	29	0.9	17.7	鉄鋼	28.0	石油	27.5	化学	13.1
鳥取	10,198	44	45	0.4	▲ 6.1	電子	25.8	飲料	13.6	情報	11.6
島根	10,218	45	44	0.4	1.9	情報	22.0	鉄鋼	15.9	電子	11.0
岡山	71,505	15	15	2.5	9.0	石油	17.1	輸送	14.5	化学	14.3
広島	75,385	13	12	2.6	4.3	輸送	24.4	鉄鋼	15.1	一般	12.4
山口	59,608	18	18	2.1	8.9	化学	26.8	石油	19.3	輸送	17.5
徳島	15,478	38	38	0.5	▲ 2.8	化学	30.3	電気	10.4	電子	10.2
香川	20,830	35	34	0.7	0.7	石油	18.1	食料	12.5	非鉄	10.1
愛媛	33,425	27	27	1.2	3.6	紙パ	15.3	化学	13.0	石油	11.3
高知	5,064	46	46	0.2	▲ 1.2	電子	22.4	食料	11.5	一般	11.4
福岡	75,351	14	13	2.6	5.6	輸送	26.1	鉄鋼	10.3	食料	10.1
佐賀	15,125	39	39	0.5	2.8	食料	18.4	電気	12.7	一般	11.4
長崎	14,303	43	40	0.5	18.0	一般	23.5	輸送	22.7	電子	17.7
熊本	25,516	29	30	0.9	1.0	輸送	20.4	電子	14.7	食料	10.5
大分	35,957	26	24	1.3	9.1	鉄鋼	13.0	石油	12.8	電気	12.7
宮崎	12,433	41	42	0.4	▲ 3.6	食料	17.7	電子	17.2	化学	12.8
鹿児島	17,113	36	37	0.6	▲ 2.5	食料	31.4	電子	20.6	飲料	17.7
沖縄	4,706	47	47	0.2	▲ 0.7	石油	29.6	食料	24.6	飲料	13.0

注：平成16年の数値は、「新潟県中越地震に伴う平成16年捕捉調査」結果（一部推計を含む）を加えたものである。

出典：工業統計表平成17年速報

## 参考資料 4 中部 ESCO 推進会議

2003 年 10 月、中部地域における ESCO 事業の普及・啓発や情報提供等を目的として、設立された。

同会議では、設置期間として定めた 2006 年 10 月までの 3 年間、会員相互のネットワーク形成と下記事業を行い、その活動を終了したが、その後引き続き中部経済産業局が財団法人省エネルギーセンター等と共同し、中部地域における ESCO 事業の普及・推進にあたっている。

- 終了時の会員数：73 団体（事務局を除く）
- 全体会議の開催（3 回）、幹事会の開催（7 回）
- ESCO 事業説明会・個別説明の実施（10 回）
- 情報交換会の実施（2 回）、導入事例現地見学会の実施（1 回）
- その他、研究会、会議、シンポジウム等での ESCO 事業の紹介等

問い合わせ窓口：

中部経済産業局資源エネルギー部エネルギー対策課

〒460-8510 名古屋市中区三の丸二丁目 5 番 2 号

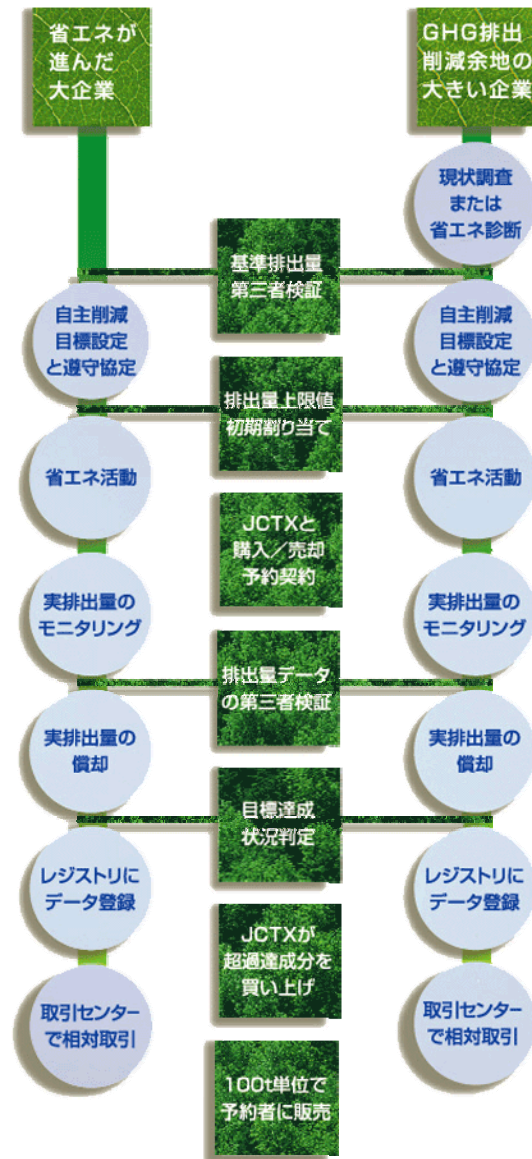
Tel 052-951-2775 Fax052-951-9801

## 参考資料 5 株式会社日本環境取引機構

中小企業の省エネルギーを支援し、京都メカニズムの国内での展開を目指して、2004年4月、名古屋で CDM 名古屋モデル研究会を設立したことに始まる。その後、先進企業から後発企業に省エネ技術やノウハウを市場原理に従って効果的に移転して日本全体の温室効果ガス排出量削減に取り組むため、中間法人名古屋環境取引所を設立し、名古屋市中区にオフィス開設した。また、省エネルギー技術紹介セミナー、各種専門セミナー、省エネルギー技術講習会、省エネルギー診断などを実施している。

2007年6月には、中間法人名古屋環境取引所及び東京環境取引所を発展的に解消し、株式会社日本環境取引機構の支部組織として再発足させた。

主な事業は、省エネルギー技術取引(企業間の省エネルギー技術移転仲介)と、企業間の国産カーボンクレジット取引という2つの仲介事業である



出典：(株)日本環境取引機構 HP

図表 環境取引の仕組み

中小企業のための炭酸ガス排出削減に向けた  
戦略的ガイドブック

---

平成 20 年 3 月

制作発行 財団法人中部産業活性化センター  
(担当：調査部長 雨宮辰信)  
〒460-0008 名古屋市東区武平町 5-1 名古屋栄ビルディング 10F  
TEL：(052) 961-7650  
URL：<http://www.ciac.or.jp/>

制作協力 株式会社ユニバーサルエネルギー研究所  
(代表取締役 金田武司)  
〒105-0001 東京都港区虎ノ門 5-3-20 仙石山アネックスビル 4 階  
TEL：(03) 5408-1118  
URL：<http://www.ueri.co.jp/>

印 刷 株式会社鈴活印刷

---

