

## 温室効果ガス排出量算定に関する検討結果（案）

### エネルギー・工業プロセス分科会報告書 （エネルギー（燃料の燃焼 CO<sub>2</sub>）分野）

I. エネルギー分野 .....	2
1. 背景 .....	2
2. 燃料の燃焼（1.A）CO <sub>2</sub> .....	2
(1) 背景 .....	2
(2) 算定方法 .....	2
(3) 排出係数 .....	3
(4) 酸化係数 .....	10
(5) 活動量 .....	17
(6) 排出量の推移 .....	23
(7) その他特記事項 .....	24
(8) 不確実性評価 .....	29
(9) 今後の調査方針 .....	37

# I. エネルギー分野

## 1. 背景

エネルギー分野では、固定発生源及び移動発生源における化石燃料の燃焼、及び化石燃料からの漏出による温室効果ガスの排出を扱う。

## 2. 燃料の燃焼 (1.A) CO<sub>2</sub>

### (1) 背景

石炭、石油製品、天然ガス等の化石燃料を燃焼させた際、燃料中に含まれている炭素が酸化されてCO<sub>2</sub>となり大気中へ排出される。

### (2) 算定方法

#### 算定の対象

化石燃料の燃焼により大気中へ排出されたCO<sub>2</sub>の量。

#### 算定方法の選択

GPG (グッドプラクティスガイダンス) のデシジョンツリー (p2.10、Fig.2.1) に従い、Tier1 部門別アプローチ (Sectoral Approach) によりCO<sub>2</sub>排出量の算定を行う。

#### 算定式

$$E = \sum_{ij} [(A_{ij} - N_{ij}) * GCV_i * 10^{-3} * EF_i * OF_i] * 44/12$$

- E : 化石燃料の燃焼に伴うCO<sub>2</sub>排出量 (tCO<sub>2</sub>)
- A : エネルギー消費量 (t, kl, m<sup>3</sup>)
- N : 非エネルギー利用量 (t, kl, m<sup>3</sup>)
- GCV : 高位発熱量 (MJ/kg, MJ/l, MJ/m<sup>3</sup>)
- EF : 炭素排出係数 (tC/TJ)
- OF : 酸化係数
- i : エネルギー源
- j : 部門

#### 算定方法の課題

- ・ 特になし。

### (3) 排出係数

#### 定義

発熱量（高位発熱量）あたりの炭素含有量（tC/TJ）。

#### 設定方法

エネルギー源別排出係数は、(a) 高炉ガス、都市ガス（一般ガス）以外のエネルギー源、(b) 高炉ガス、(c) 都市ガス（一般ガス）の3つに分けて設定する。

鉄鋼製造工程における高炉・転炉においては、投入される吹込用原料炭、コークスのエネルギー量・炭素量と、算出される高炉ガス、転炉ガスのエネルギー量・炭素量の収支は理論上成立していなければならない。この高炉・転炉での炭素収支を成立させるため、高炉ガス組成の不安定性を鑑み、高炉ガスの炭素排出係数については高炉・転炉に関する炭素収支から毎年度算定する。

また、都市ガス（一般ガス）は、その大部分が原材料を混合・空気希釈して製造されたものであることから、一般ガスの炭素排出係数は一般ガス製造における炭素収支から毎年度設定する。

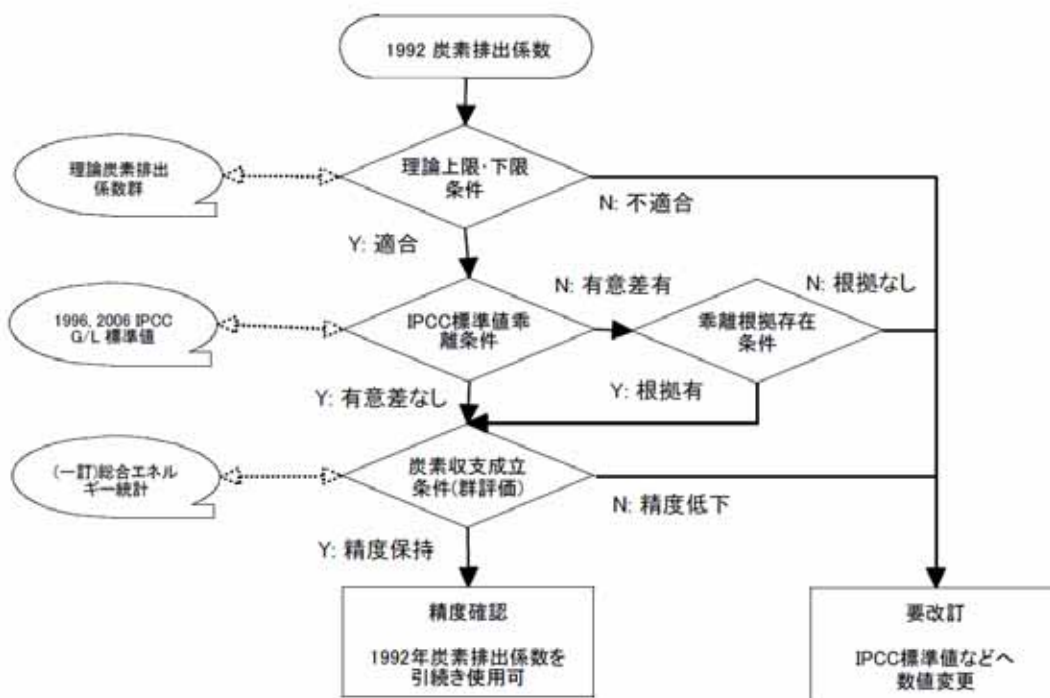
#### (a) 高炉ガス、都市ガス（一般ガス）以外のエネルギー源

2005年提出版インベントリまでのCO<sub>2</sub>排出量算定に使用してきた「二酸化炭素排出量調査報告書（環境庁 1992年5月）」に示されたエネルギー源別排出係数について、

- ・ 理論上限値・下限値との比較による評価分析
- ・ 1996年改訂IPCCガイドライン及び2006年改訂IPCCガイドライン(案)に示されたデフォルト値との比較による評価分析
- ・ 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁）を用いた炭素収支による群評価分析

によってその妥当性を評価し、妥当性が確認された値についてはその値を使用する。妥当性がないと判断されたものに関しては、2006年改訂IPCCガイドライン(案)に示されたデフォルト値、または「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果第1部 エネルギー・工業プロセス分科会報告書（燃料）（環境省 2002年8月）」に示された値を用いる。

エネルギー源別炭素排出係数の妥当性評価手順を図1に示す。排出係数の評価分析に関する詳細な方法論及び評価結果については、「総合エネルギー統計の解説 / 2005年度改訂版（独立行政法人経済産業研究所 研究員 戒能一成）2005年10月」を参照のこと。



出典：「総合エネルギー統計の解説 / 2005 年度改訂版（独立行政法人経済産業研究所 研究員 戒能一成）」

図 1 エネルギー源別炭素排出係数の妥当性評価手順

(b) 高炉ガス

高炉ガス [ \$172 ]<sup>1</sup>の炭素排出係数は、高炉・転炉における炭素収支に基づき設定する。鉄鋼系ガス部門 [ #2550 ] に示された高炉に投入された炭素量（投入された吹込用原料炭 [ \$112 ] 及びコークス [ \$161 ] に含まれる炭素量）から、転炉ガス [ \$173 ] に含まれる可燃炭素を差し引いた炭素量を高炉ガスの排出量とみなし、当該炭素量を高炉ガスの発生量で除すことで排出係数を算定する。算定式及び算定過程を以下に示す。

なお、高炉ガスの排出係数の算定は毎年行う。

$$EF_{BFG} = \left[ (A_{coal} * EF_{coal} + A_{coke} * EF_{coke}) - A_{LDG} * EF_{LDG} \right] / A_{BFG}$$

- EF : 炭素排出係数 (tC/TJ)
- A : エネルギー量 (TJ)
- BFG : 高炉ガス [ \$172 ]
- coal : 吹込用原料炭 [ \$112 ]
- coke : コークス [ \$161 ]
- LDG : 転炉ガス [ \$172 ]

<sup>1</sup> [ ]のなかのコードは、総合エネルギー統計における行列番号を表す（#4 桁が行番号、\$3 桁が列番号）。

表 1 高炉ガス炭素排出係数の算定過程

#2550 鉄鋼系ガス		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Input								
\$112 吹込用原料炭	Gg-C	1,574	1,856	2,006	2,025	2,449	2,593	2,890
\$161 コークス	Gg-C	12,830	12,102	11,277	11,303	11,700	11,432	11,588
合計	Gg-C	14,404	13,958	13,283	13,328	14,149	14,024	14,477
Output								
\$173 転炉ガス	Gg-C	2,541	2,397	2,227	2,236	2,354	2,359	2,383
差	Gg-C	11,863	11,561	11,055	11,092	11,795	11,665	12,094
Output								
\$172 高炉ガス	TJ	434,801	425,293	407,721	409,154	436,902	433,504	450,314
EF \$172 高炉ガス	t-C/TJ	27.28	27.18	27.11	27.11	27.00	26.91	26.86

#2550 鉄鋼系ガス		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Input								
\$112 吹込用原料炭	Gg-C	3,023	3,257	3,398	3,518	3,594	3,589	3,568
\$161 コークス	Gg-C	11,666	10,686	11,329	12,021	11,672	12,248	12,113
合計	Gg-C	14,689	13,943	14,727	15,539	15,266	15,837	15,681
Output								
\$173 転炉ガス	Gg-C	2,408	2,229	2,517	2,726	2,694	2,865	2,845
差	Gg-C	12,281	11,714	12,209	12,813	12,572	12,973	12,836
Output								
\$172 高炉ガス	TJ	457,778	438,617	458,742	481,768	473,824	488,809	483,850
EF \$172 高炉ガス	t-C/TJ	26.83	26.71	26.61	26.60	26.53	26.54	26.53

(c) 都市ガス

都市ガス [ \$450 ] は、一般ガス事業者が供給する一般ガス [ \$460 ] と、簡易ガス事業者が供給する簡易ガス [ \$470 ] に分けられる。

簡易ガスの炭素排出係数は、その大部分がLPG 直接供給によるプロパンガスであることから、LPG [ \$390 ] と同一の値を採用する。

一般ガス [ \$460 ] の炭素排出係数については、都市ガス製造部門 [ #2400 ] における炭素収支に基づき設定する。一般ガスの原料として消費された炭素量( コークス炉ガス[ \$171 ] 灯油[ \$330 ] 製油所ガス [ \$380 ] LPG [ \$390 ] LNG [ \$410 ] 国産天然ガス [ \$420 ] に含まれる炭素量) を、一般ガスの生産量で除すことで排出係数を設定する。算定式及び算定過程を以下に示す。

なお、一般ガスの排出係数の算定は毎年行う。

$$EF_{TG} = \sum (A_i * EF_i) / P_{TG}$$

EF : 炭素排出係数 ( tC/TJ )

A : エネルギー量 ( TJ )

P : 生産量 ( TJ )

TG : 都市ガス ( 一般ガス ) [ \$460 ]

i : 都市ガス原料( コークス炉ガス[ \$171 ] 灯油[ \$330 ] 製油所ガス[ \$380 ] LPG[ \$390 ] LNG [ \$410 ] 国産天然ガス [ \$420 ] )

表 2 一般ガス炭素排出係数の算定過程

#2400 一般ガス製造		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Input								
\$171 コークス炉ガス	Gg-C	211	177	169	166	133	134	131
\$330 灯油	Gg-C	200	236	227	256	209	275	238
\$380 製油所ガス	Gg-C	186	193	192	193	197	199	193
\$390 LPG	Gg-C	1,931	2,017	2,068	2,111	2,003	2,104	1,977
\$410 LNG	Gg-C	6,253	6,920	7,432	8,143	8,403	9,107	9,647
\$420 国産天然ガス	Gg-C	551	581	608	635	627	661	689
合計	Gg-C	9,331	10,124	10,695	11,504	11,573	12,480	12,874
Output								
\$460 一般ガス	TJ	664,661	720,829	762,694	821,063	828,655	892,307	923,921

EF \$460 一般ガス	t-C/TJ	14.04	14.04	14.02	14.01	13.97	13.99	13.93
---------------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

#2400 一般ガス製造		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Input								
\$171 コークス炉ガス	Gg-C	106	101	107	105	85	87	63
\$330 灯油	Gg-C	169	103	98	69	55	46	30
\$380 製油所ガス	Gg-C	192	191	189	186	194	194	200
\$390 LPG	Gg-C	1,869	1,799	1,850	1,791	1,617	1,551	1,276
\$410 LNG	Gg-C	10,166	10,446	11,092	11,642	12,022	13,230	14,018
\$420 国産天然ガス	Gg-C	724	752	798	848	862	942	1,013
合計	Gg-C	13,226	13,391	14,134	14,641	14,835	16,049	16,601
Output								
\$460 一般ガス	TJ	952,926	967,589	1,021,607	1,061,122	1,077,550	1,167,464	1,209,968

EF \$460 一般ガス	t-C/TJ	13.88	13.84	13.83	13.80	13.77	13.75	13.72
---------------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

排出係数の推移

1990～2003 年度におけるエネルギー源別炭素排出係数を表 3、表 4に示す。なお、高炉ガス [ \$172 ]、都市ガス (一般ガス) [ \$460 ] 以外のエネルギー源の排出係数は、毎年同じ値を使用する。

表 3 エネルギー源別炭素排出係数 (1990～1997 年度)

エネルギー源	コード	単位	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
石炭	原料炭	\$110	tC/TJ	24.51	24.51	24.51	24.51	24.51	24.51	24.51
	コークス用原料炭	\$111	tC/TJ	24.51	24.51	24.51	24.51	24.51	24.51	24.51
	吹込用原料炭	\$112	tC/TJ	24.51	24.51	24.51	24.51	24.51	24.51	24.51
	輸入一般炭	\$130	tC/TJ	24.71	24.71	24.71	24.71	24.71	24.71	24.71
	輸入一般炭	\$131	tC/TJ	24.71	24.71	24.71	24.71	24.71	24.71	24.71
	発電用輸入一般炭	\$132	tC/TJ	24.71	24.71	24.71	24.71	24.71	24.71	24.71
	国産一般炭	\$135	tC/TJ	24.90	24.90	24.90	24.90	24.90	24.90	24.90
	坑内掘国産炭	\$136	tC/TJ	24.90	24.90	24.90	24.90	24.90	24.90	24.90
	露天掘国産炭	\$137	tC/TJ	24.90	24.90	24.90	24.90	24.90	24.90	24.90
石炭製品	無煙炭	\$140	tC/TJ	25.46	25.46	25.46	25.46	25.46	25.46	25.46
	コークス	\$161	tC/TJ	29.38	29.38	29.38	29.38	29.38	29.38	29.38
	コールタール	\$162	tC/TJ	20.90	20.90	20.90	20.90	20.90	20.90	20.90
	練豆炭	\$163	tC/TJ	29.38	29.38	29.38	29.38	29.38	29.38	29.38
	コークス炉ガス	\$171	tC/TJ	10.99	10.99	10.99	10.99	10.99	10.99	10.99
	高炉ガス	\$172	tC/TJ	27.28	27.18	27.11	27.11	27.00	26.91	26.86
原油	転炉ガス	\$173	tC/TJ	38.44	38.44	38.44	38.44	38.44	38.44	38.44
	精製用原油	\$210	tC/TJ	18.66	18.66	18.66	18.66	18.66	18.66	18.66
	発電用原油	\$220	tC/TJ	18.66	18.66	18.66	18.66	18.66	18.66	18.66
	瀝青質混合物	\$221	tC/TJ	19.96	19.96	19.96	19.96	19.96	19.96	19.96
石油製品	NGL・コンデンセート	\$230	tC/TJ	18.40	18.40	18.40	18.40	18.40	18.40	18.40
	揮発油留分	\$271	tC/TJ	18.17	18.17	18.17	18.17	18.17	18.17	18.17
	灯油留分	\$272	tC/TJ	18.51	18.51	18.51	18.51	18.51	18.51	18.51
	軽油留分	\$273	tC/TJ	18.73	18.73	18.73	18.73	18.73	18.73	18.73
	常圧残油留分	\$274	tC/TJ	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54
	分解揮発油留分	\$275	tC/TJ	18.17	18.17	18.17	18.17	18.17	18.17	18.17
	分解軽油留分	\$276	tC/TJ	18.73	18.73	18.73	18.73	18.73	18.73	18.73
	精製混合原料油	\$277	tC/TJ	18.66	18.66	18.66	18.66	18.66	18.66	18.66
	純ナフサ	\$281	tC/TJ	18.17	18.17	18.17	18.17	18.17	18.17	18.17
	改質生成油	\$282	tC/TJ	18.29	18.29	18.29	18.29	18.29	18.29	18.29
	ガソリン	\$310	tC/TJ	18.29	18.29	18.29	18.29	18.29	18.29	18.29
	レギュラーガソリン	\$311	tC/TJ	18.29	18.29	18.29	18.29	18.29	18.29	18.29
	プレミアムガソリン	\$312	tC/TJ	18.29	18.29	18.29	18.29	18.29	18.29	18.29
	ジェット燃料油	\$320	tC/TJ	18.31	18.31	18.31	18.31	18.31	18.31	18.31
	灯油	\$330	tC/TJ	18.51	18.51	18.51	18.51	18.51	18.51	18.51
	軽油	\$340	tC/TJ	18.73	18.73	18.73	18.73	18.73	18.73	18.73
	A重油	\$351	tC/TJ	18.90	18.90	18.90	18.90	18.90	18.90	18.90
	C重油	\$355	tC/TJ	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54
	B重油	\$356	tC/TJ	19.22	19.22	19.22	19.22	19.22	19.22	19.22
	一般用C重油	\$357	tC/TJ	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54
	発電用C重油	\$358	tC/TJ	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54
	潤滑油	\$365	tC/TJ	19.22	19.22	19.22	19.22	19.22	19.22	19.22
	アスファルト	\$371	tC/TJ	20.77	20.77	20.77	20.77	20.77	20.77	20.77
	他重質油・ハラフィン等製品 (アスファルト以外)	\$372	tC/TJ	20.77	20.77	20.77	20.77	20.77	20.77	20.77
	オイルコークス	\$375	tC/TJ	25.35	25.35	25.35	25.35	25.35	25.35	25.35
	電気炉ガス	\$376	tC/TJ	38.44	38.44	38.44	38.44	38.44	38.44	38.44
	製油所ガス	\$380	tC/TJ	14.15	14.15	14.15	14.15	14.15	14.15	14.15
液化石油ガス (LPG)	\$390	tC/TJ	16.32	16.32	16.32	16.32	16.32	16.32	16.32	
天然ガス	液化天然ガス (LNG)	\$410	tC/TJ	13.47	13.47	13.47	13.47	13.47	13.47	13.47
	国産天然ガス	\$420	tC/TJ	13.90	13.90	13.90	13.90	13.90	13.90	13.90
	ガス田・随伴ガス	\$421	tC/TJ	13.90	13.90	13.90	13.90	13.90	13.90	13.90
	炭鉱ガス	\$422	tC/TJ	13.47	13.47	13.47	13.47	13.47	13.47	13.47
	原油溶解ガス	\$423	tC/TJ	13.90	13.90	13.90	13.90	13.90	13.90	13.90
都市ガス	都市ガス	\$450	tC/TJ	14.04	14.04	14.02	14.01	13.97	13.99	13.93
	一般ガス	\$460	tC/TJ	14.04	14.04	14.02	14.01	13.97	13.99	13.93
	簡易ガス	\$470	tC/TJ	16.32	16.32	16.32	16.32	16.32	16.32	16.32

表 4 エネルギー源別炭素排出係数（1998～2003年度）

エネルギー源	コード	単位	1998	1999	2000	2001	2002	2003	備考
石炭	原料炭	\$110	tC/TJ	24.51	24.51	24.51	24.51	24.51	24.51
	コークス用原料炭	\$111	tC/TJ	24.51	24.51	24.51	24.51	24.51	24.51
	吹込用原料炭	\$112	tC/TJ	24.51	24.51	24.51	24.51	24.51	24.51
	輸入一般炭	\$130	tC/TJ	24.71	24.71	24.71	24.71	24.71	24.71
	輸入一般炭	\$131	tC/TJ	24.71	24.71	24.71	24.71	24.71	24.71
	発電用輸入一般炭	\$132	tC/TJ	24.71	24.71	24.71	24.71	24.71	24.71
	国産一般炭	\$135	tC/TJ	24.90	24.90	24.90	24.90	24.90	24.90
	坑内掘国産炭	\$136	tC/TJ	24.90	24.90	24.90	24.90	24.90	24.90
	露天掘国産炭	\$137	tC/TJ	24.90	24.90	24.90	24.90	24.90	24.90
石炭製品	無煙炭	\$140	tC/TJ	25.46	25.46	25.46	25.46	25.46	25.46
	コークス	\$161	tC/TJ	29.38	29.38	29.38	29.38	29.38	29.38
	コールタール	\$162	tC/TJ	20.90	20.90	20.90	20.90	20.90	20.90
	練豆炭	\$163	tC/TJ	29.38	29.38	29.38	29.38	29.38	29.38
	コークス炉ガス	\$171	tC/TJ	10.99	10.99	10.99	10.99	10.99	10.99
	高炉ガス	\$172	tC/TJ	26.71	26.61	26.60	26.53	26.54	26.53
	転炉ガス	\$173	tC/TJ	38.44	38.44	38.44	38.44	38.44	38.44
	高炉・転炉における炭素収支に基づき毎年算定。								
	高炉・転炉における炭素収支に基づき毎年算定。								
原油	精製用原油	\$210	tC/TJ	18.66	18.66	18.66	18.66	18.66	18.66
	発電用原油	\$220	tC/TJ	18.66	18.66	18.66	18.66	18.66	18.66
	瀝青質混合物	\$221	tC/TJ	19.96	19.96	19.96	19.96	19.96	19.96
	NGL・コンデンサート	\$230	tC/TJ	18.40	18.40	18.40	18.40	18.40	18.40
石油製品	揮発油留分	\$271	tC/TJ	18.17	18.17	18.17	18.17	18.17	18.17
	灯油留分	\$272	tC/TJ	18.51	18.51	18.51	18.51	18.51	18.51
	軽油留分	\$273	tC/TJ	18.73	18.73	18.73	18.73	18.73	18.73
	常圧残油留分	\$274	tC/TJ	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54
	分解揮発油留分	\$275	tC/TJ	18.17	18.17	18.17	18.17	18.17	18.17
	分解軽油留分	\$276	tC/TJ	18.73	18.73	18.73	18.73	18.73	18.73
	精製混合原料油	\$277	tC/TJ	18.66	18.66	18.66	18.66	18.66	18.66
	純ナフサ	\$281	tC/TJ	18.17	18.17	18.17	18.17	18.17	18.17
	改質生成油	\$282	tC/TJ	18.29	18.29	18.29	18.29	18.29	18.29
	ガソリン	\$310	tC/TJ	18.29	18.29	18.29	18.29	18.29	18.29
	レギュラーガソリン	\$311	tC/TJ	18.29	18.29	18.29	18.29	18.29	18.29
	プレミアムガソリン	\$312	tC/TJ	18.29	18.29	18.29	18.29	18.29	18.29
	ジェット燃料油	\$320	tC/TJ	18.31	18.31	18.31	18.31	18.31	18.31
	灯油	\$330	tC/TJ	18.51	18.51	18.51	18.51	18.51	18.51
	軽油	\$340	tC/TJ	18.73	18.73	18.73	18.73	18.73	18.73
	A重油	\$351	tC/TJ	18.90	18.90	18.90	18.90	18.90	18.90
	C重油	\$355	tC/TJ	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54
	B重油	\$356	tC/TJ	19.22	19.22	19.22	19.22	19.22	19.22
	一般用C重油	\$357	tC/TJ	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54
	発電用C重油	\$358	tC/TJ	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54
	潤滑油	\$365	tC/TJ	19.22	19.22	19.22	19.22	19.22	19.22
	アスファルト	\$371	tC/TJ	20.77	20.77	20.77	20.77	20.77	20.77
	他重質油・パラフィン等製品 (アスファルト以外)	\$372	tC/TJ	20.77	20.77	20.77	20.77	20.77	20.77
	オイルコークス	\$375	tC/TJ	25.35	25.35	25.35	25.35	25.35	25.35
	電気炉ガス	\$376	tC/TJ	38.44	38.44	38.44	38.44	38.44	38.44
	製油所ガス	\$380	tC/TJ	14.15	14.15	14.15	14.15	14.15	14.15
液化石油ガス(LPG)	\$390	tC/TJ	16.32	16.32	16.32	16.32	16.32	16.32	
天然ガス	液化天然ガス(LNG)	\$410	tC/TJ	13.47	13.47	13.47	13.47	13.47	13.47
	国産天然ガス	\$420	tC/TJ	13.90	13.90	13.90	13.90	13.90	13.90
	ガス田・随伴ガス	\$421	tC/TJ	13.90	13.90	13.90	13.90	13.90	13.90
	炭鉱ガス	\$422	tC/TJ	13.47	13.47	13.47	13.47	13.47	13.47
	原油溶解ガス	\$423	tC/TJ	13.90	13.90	13.90	13.90	13.90	13.90
都市ガス	都市ガス	\$450	tC/TJ	13.84	13.83	13.80	13.77	13.75	13.72
	一般ガス	\$460	tC/TJ	13.84	13.83	13.80	13.77	13.75	13.72
	簡易ガス	\$470	tC/TJ	16.32	16.32	16.32	16.32	16.32	16.32



排出係数の出典

表 5 排出係数の出典

エネルギー源	コード	単位	出典	
石炭	原料炭	\$110	tC/TJ	-
	コークス用原料炭	\$111	tC/TJ	2006年改訂IPCCガイドライン
	吹込用原料炭	\$112	tC/TJ	-
	輸入一般炭	\$130	tC/TJ	-
	輸入一般炭	\$131	tC/TJ	二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
	発電用輸入一般炭	\$132	tC/TJ	-
	国産一般炭	\$135	tC/TJ	二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
	坑内掘国産炭	\$136	tC/TJ	-
	露天掘国産炭	\$137	tC/TJ	-
無煙炭	\$140	tC/TJ	2006年改訂IPCCガイドライン	
石炭製品	コークス	\$161	tC/TJ	二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
	コールタール	\$162	tC/TJ	2006年改訂IPCCガイドライン
	練豆炭	\$163	tC/TJ	二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
	コークス炉ガス	\$171	tC/TJ	2006年改訂IPCCガイドライン
	高炉ガス	\$172	tC/TJ	-
	転炉ガス	\$173	tC/TJ	2006年改訂IPCCガイドライン
原油	精製用原油	\$210	tC/TJ	二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
	発電用原油	\$220	tC/TJ	二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
	瀝青質混合物	\$221	tC/TJ	2006年改訂IPCCガイドライン
	NGL・コンデンセート	\$230	tC/TJ	温室効果ガス排出量算定に関する検討結果第1部 エネルギー・工業プロセス分科会報告書(燃料)(環境省)
石油製品	揮発油留分	\$271	tC/TJ	-
	灯油留分	\$272	tC/TJ	-
	軽油留分	\$273	tC/TJ	-
	常圧残油留分	\$274	tC/TJ	-
	分解揮発油留分	\$275	tC/TJ	-
	分解軽油留分	\$276	tC/TJ	-
	精製混合原料油	\$277	tC/TJ	-
	純ナフサ	\$281	tC/TJ	二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
	改質生成油	\$282	tC/TJ	-
	ガソリン	\$310	tC/TJ	二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
	レギュラーガソリン	\$311	tC/TJ	-
	プレミアムガソリン	\$312	tC/TJ	-
	ジェット燃料油	\$320	tC/TJ	二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
	灯油	\$330	tC/TJ	二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
	軽油	\$340	tC/TJ	二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
	A重油	\$351	tC/TJ	二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
	C重油	\$355	tC/TJ	二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
	B重油	\$356	tC/TJ	二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
	一般用C重油	\$357	tC/TJ	二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
	発電用C重油	\$358	tC/TJ	二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
	潤滑油	\$365	tC/TJ	二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
	アスファルト	\$371	tC/TJ	二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
	他重質油・ハーフイン等製品(アスファルト以外)	\$372	tC/TJ	二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
	オイルコークス	\$375	tC/TJ	二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
	電気炉ガス	\$376	tC/TJ	-
	製油所ガス	\$380	tC/TJ	二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
	液化石油ガス(LPG)	\$390	tC/TJ	二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
	天然ガス	液化天然ガス(LNG)	\$410	tC/TJ
国産天然ガス		\$420	tC/TJ	2006年改訂IPCCガイドライン
ガス田・随伴ガス		\$421	tC/TJ	-
炭鉱ガス		\$422	tC/TJ	二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
原油溶解ガス		\$423	tC/TJ	-
都市ガス	都市ガス	\$450	tC/TJ	-
	一般ガス	\$460	tC/TJ	-
	簡易ガス	\$470	tC/TJ	-

## 排出係数の課題

- ・ 特になし。

## 特記事項

- ・ 我が国の炭素排出係数は高位発熱量 (Gross Calorific Value: GCV) あたりの炭素排出量であるが、1996年改訂 IPCC ガイドライン及び2006年改訂 IPCC ガイドライン (案) のデフォルト値は低位発熱量 (Net Calorific Value: NCV) あたりの炭素排出量であるため、両者を比較するためには発熱量の換算が必要である。

## (4) 酸化係数

### 定義

炉内で燃焼される燃料に含まれる炭素が酸化される割合。

### 設定方法

燃料種ごとに、燃料の燃焼に伴う未燃炭素の実態について、関係業界団体、関連メーカー、専門家等への調査を行い、燃焼の実態を考慮した日本固有の酸化係数を設定した。

#### (a) ガス燃料

ガス燃料の燃焼については、発電用ボイラーにおける平成16年度のガス燃焼時の煤塵濃度測定結果がいずれもゼロであるため、定量的に完全燃焼であることを示すことが出来る。ヒアリングの結果においても、何れも100%燃焼しているとの回答が得られた。以上より、気体燃料については酸化係数を1.0と設定した。

表6 気体燃料の燃焼に関するデータ

燃焼状況	情報提供元	調査
完全燃焼	電気事業連合会	平成16年度のガス燃焼時の煤塵濃度測定結果

#### (b) 石油燃料

石油燃料については、ほぼ全量が燃焼していると想定できるものの、燃焼状況によっては0.5%程度の未燃損失が生じる可能性があることが指摘された。ただし、いずれも具体的な定量データを示すのは困難であったため、我が国ではきめ細かな燃焼管理、煤煙処理を実施していることを勘案し、酸化係数を1.0と設定した。

## (c) 石炭燃料

### 1) 石炭の燃焼状況

石炭燃焼は、ガス燃料、石油燃料に比べ燃焼速度が遅く、石炭燃焼に伴い発生する灰分（石炭灰）中に未燃焼炭素分が含まれる。石炭灰の発生量は石炭の性状により大きく異なるが、その範囲はおよそ 5～30%である。ボイラーで発生した石炭灰は集塵器、節炭器、空気予熱器、炉底より回収され、石炭燃焼に伴う未燃炭素分が石炭灰中に含まれた状態で炉外へ出る。

### 2) 未燃焼炭素分の推定方法

石炭の燃焼については、燃焼条件、炉種、炭質により燃焼の状況が異なることもあり、具体的にどれだけの未燃炭素が生じているかを示す直接的な定量データの提供は困難な状況である。一方、炉で発生する未燃炭素については、ほぼ全量が石炭灰中に含まれるものと考えられることから、石炭灰の発生量と石炭灰中に含まれる未燃炭素分より石炭の燃焼において発生した未燃炭素分の推定を行った。

### (i) 石炭灰中に含まれる未燃炭素分

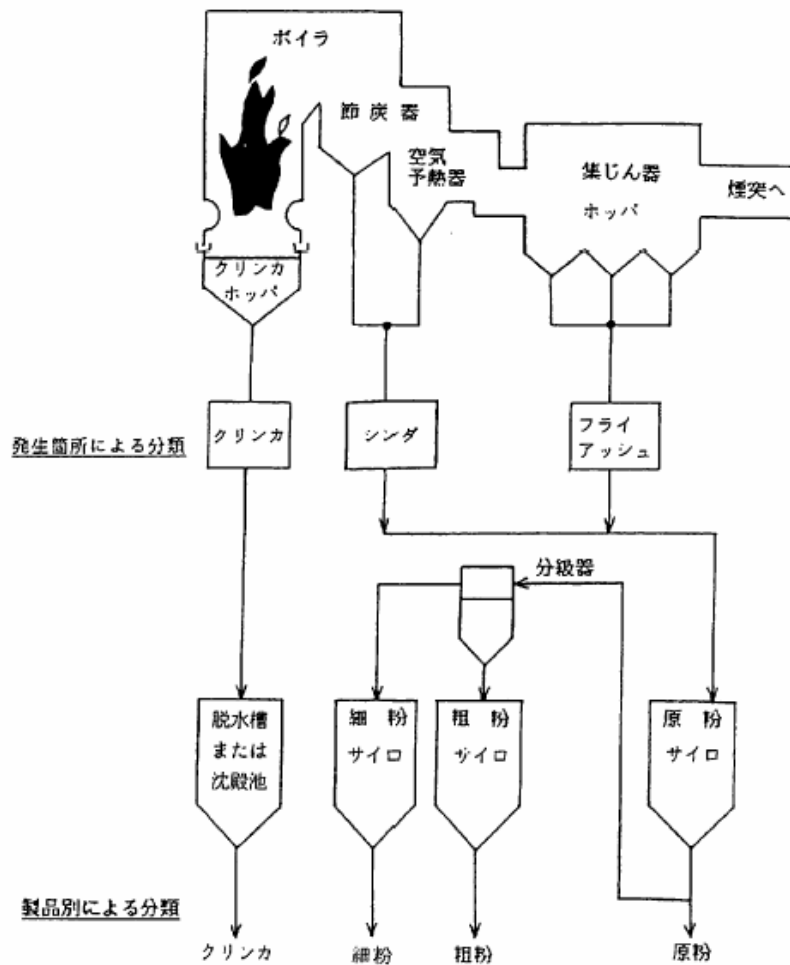
石炭灰の未燃分は、ボイラーの燃焼条件と使用する石炭の性状に大きく左右され、数%程度から 10%を越える場合もある。未燃炭素分は石炭灰の強熱減量の値を用いて推計を行った<sup>2</sup>。石炭灰は廃掃法によって産業廃棄物に指定されているため、成分分析を行うこととなっているが、その情報は統計的な情報としては把握できない。従って、石炭灰ハンドブックに掲載されている「第 10 回石炭利用技術研究会発表会講演集（(財)石炭技術研究所編）」の石炭灰の物理的性状統計値における、フライアッシュの強熱減量の平均値を用い、石炭灰中の未燃炭素分を 5.4%と設定する。

表 7 石炭灰の強熱減量

試料	平均値	範囲	標準偏差	試料数(個)	調査
フライアッシュ	5.4(%)	1.4~11.3(%)	2.4	78	「第 10 回石炭利用技術研究会発表会講演集」
石炭灰	5.3(%)	1.4~11.1(%)	2.6	38	「電力土木」(1986.9)

出典：石炭灰ハンドブック

<sup>2</sup> 厳密には強熱減量は全量未燃炭素量を示す指標ではないが、未燃炭素含有率の直接測定結果を強熱減量の代替として用いても良くなったのは 1999 年 JIS 改正以降でもあり、ここでは強熱減量の数値をそのまま未燃炭素量として見なすこととする。



出典：石炭灰ハンドブック

図 2 石炭灰の発生工程

(ii) 石炭灰発生量

石炭灰発生量は(財)石炭エネルギーセンターによる「石炭灰全国実態調査」による石炭灰発生量を用いた。当該調査結果は、出力 1,000kW 以上の自家用発電設備の所有者に対してアンケート調査を行い回答を得たもの(回収率は9割程度)と、電気事業用火力発電所からの発生量(フライアッシュ協会集計)の集計による。なお、1991、1992 年は調査が行われていないため内挿値を用いた。

表 8 石炭灰の発生量

			1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
石炭使用量		kt	37,419	39,672	41,926	44,179	49,656	52,695	53,644
石炭灰発生量	電気事業	kt	3,913	4,088	4,263	4,438	4,725	5,149	5,288
	一般産業	kt	1,725	1,805	1,884	1,964	1,801	1,974	1,920
	合計	kt	5,638	5,893	6,147	6,402	6,526	7,123	7,208
			1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
石炭使用量		kt	56,007	56,042	62,640	69,714	74,299	82,971	88,671
石炭灰発生量	電気事業	kt	5,408	5,029	5,757	6,322	6,785	6,920	7,475
	一般産業	kt	1,890	1,760	1,843	2,097	2,025	2,316	2,391
	合計	kt	7,298	6,789	7,600	8,429	8,810	9,236	9,866

出典：石炭灰全国実態調査

### 3) 石炭灰中の未燃炭素の大気放出

石炭灰は有効利用または埋立処理が行われており、廃棄物の資源化、及び灰処分場確保の問題より有効利用される石炭灰の割合は経年的に増加している。主な有効利用用途は、セメント製造、道路材、人工骨材、肥料、土壌改良材等である。

有効利用が行われる石炭灰のうち、セメント原料に利用されたもののように、製造過程において焼成工程を経るものについては、焼成過程で石炭灰中に含まれる未燃炭素が酸化され CO<sub>2</sub> として大気中に放出される。一方、セメント混和剤のようにそのまま利用されるものや埋立処理においては、未燃炭素が酸化されることのないまま固定されると考えられる。なお、これらの炭素については埋立後に酸化され CO<sub>2</sub> として排出もされないと解釈されている。

以上を踏まえ、未燃炭素が酸化されて CO<sub>2</sub> として大気中に放出される石炭灰の利用用途の割合を利用用途別石炭灰使用量より推計を行った（表 10）。

表 9 石炭灰の利用分野と未燃炭素分の酸化の有無について

利用分野	利用用途	焼成工程	未燃炭素の酸化
セメント分野	セメント原材料	有	
	セメント混合材	無	
	コンクリート混和材	無	
土木分野	地盤改良材	無	
	土木工事用	無	
	電力工事用	無	
	道路路盤材	無	
	アスファルト・フィーラー材	無	
	炭坑充填材	無	
建築分野	建材ボード	有（一部）	
	人工軽量骨材	有（一部）	
	コンクリート 2 次製品	無	
農業・水産分野	肥料（含、融雪剤）	珪酸カリ肥料	有
		その他	無
	土壌改良材	無	
その他	下水污水处理剤	無	
	製鉄用	有	
	その他	無とする	
埋立		無	

資料：石炭灰ハンドブックより作成

算定式

$$R = Au_{out} / Au$$

R：未燃炭素が酸化される利用用途の割合

Au：石炭灰有効利用量

Au<sub>out</sub>：焼成工程を経る用途に用いられる石炭灰利用量

表 10 未燃炭素分が酸化される石炭灰の利用用途割合の推定結果

利用用途		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
セメント原材料	%	52.19%	55.19%	58.09%	56.66%	62.67%	61.01%	63.12%	68.52%	73.72%	70.12%
建材ボード	%	5.81%	4.58%	5.34%	6.27%	4.60%	4.06%	4.43%	4.31%	4.49%	4.50%
人工軽量骨材	%	1.28%	0.96%	0.77%	0.42%	0.75%	0.28%	0.40%	0.33%	0.05%	0.00%
珪酸カリ肥料	%	0.37%	0.33%	0.32%	0.32%	0.30%	0.25%	0.23%	0.23%	0.19%	0.19%
製鉄用	%	0.78%	0.13%	0.73%	0.08%	0.08%	0.05%	0.04%	0.03%	0.17%	0.25%
計	%	60.44%	61.19%	65.24%	63.75%	68.39%	65.64%	68.22%	73.42%	78.62%	75.06%

石炭灰全国調査 各年の石炭灰の有効利用分野内訳の数値を利用  
珪酸カリ肥料の利用量は石炭灰ハンドブック及びメーカーヒアリングより推定  
調査実施は1994年以降

資料：石炭灰全国調査結果、石炭灰ハンドブックより作成

#### 4) 酸化係数の推定

石炭燃焼においては石炭灰中に含まれたまま固定される炭素分を控除することで、下流側で排出される CO<sub>2</sub> も含めた酸化係数を推定した。推計は「石炭灰全国調査」による石炭使用量および石炭灰の有効利用量、及び「第 10 回石炭利用技術研究会発表会講演集」における強熱減量の値を用いて行った。

$$OF = 1 - (A - Au * R) * L / W$$

OF：酸化係数（下流での排出分込み）

A：石炭灰発生量

Au：石炭灰有効利用量

R：未燃炭素が酸化される利用用途の割合

L：強熱減量

W：石炭使用量

なお、炉内での燃焼状況に限った酸化係数は以下のように計算される。

$$OF' = 1 - A * L / W$$

OF'：酸化係数（燃焼分）

A：石炭灰発生量

L：強熱減量

W：石炭使用量

表 11 石炭燃焼における酸化係数の推定

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
石炭使用量	kt	37,419	39,672	41,926	44,179	49,656	52,695	53,644
石炭灰発生量	kt	5,638	5,893	6,147	6,402	6,526	7,123	7,208
石炭灰有効利用量	kt	2,884	3,241	3,598	3,955	4,215	4,782	5,058
未燃炭素酸化分	%	60.4%	60.4%	60.4%	60.4%	60.4%	61.2%	65.2%
強熱減量	%	5.4%	5.4%	5.4%	5.4%	5.4%	5.4%	5.4%
酸化係数(燃焼分)		0.9919	0.9920	0.9921	0.9922	0.9929	0.9927	0.9927
酸化係数(下流込み)		0.9944	0.9946	0.9949	0.9951	0.9957	0.9957	0.9961
		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
石炭使用量	kt	56,007	56,042	62,640	69,714	74,299	82,971	88,671
石炭灰発生量	kt	7,298	6,789	7,600	8,429	8,810	9,236	9,866
石炭灰有効利用量	kt	4,958	5,090	6,135	6,931	7,173	7,724	8,380
未燃炭素酸化分	%	63.8%	68.4%	65.6%	68.2%	73.4%	78.6%	75.1%
強熱減量	%	5.4%	5.4%	5.4%	5.4%	5.4%	5.4%	5.4%
酸化係数(燃焼分)		0.9930	0.9935	0.9934	0.9935	0.9936	0.9940	0.9940
酸化係数(下流込み)		0.9960	0.9968	0.9969	0.9971	0.9974	0.9979	0.9978

1991,1992年の石炭使用量、石炭灰発生量、石炭灰有効利用量は内挿にて計算

1990-1993年の未燃炭素酸化分は1994年の数値を利用

以上より石炭燃焼における酸化係数は 1990～2003 年の平均値は有効数字 3 桁で 0.996 となる。我が国のインベントリに用いるデータの精度を考慮すると、有効数字 2 桁の設定が妥当であるため、3 桁目の四捨五入を行い、我が国の石炭燃焼に係る酸化係数は 1.0 と設定した。

#### 5) 検証

上記、石炭灰全国調査の結果を用いた算定は悉皆調査ではないため、石炭灰全国調査における石炭使用量と、コールノートにおける一般炭需要量の比較を行い、調査対象としてカバーした石炭の量は全体の約 87%であることを確認した。

表 12 石炭灰全国調査のカバー率評価

			1990	1991	1992	1993	1994	1995
石炭使用量	一般炭需要量(コールノート)	万t	4,514	5,082	5,060	5,300	5,876	6,242
石炭使用量	石炭灰全国調査	万t	3,742	3,967	4,193	4,418	4,966	5,270
カバー率			0.83	0.78	0.83	0.83	0.85	0.84
			1996	1997	1998	1999	2000	2001
石炭使用量	一般炭需要量(コールノート)	万t	6,289	6,785	6,459	7,115	8,189	8,741
石炭使用量	石炭灰全国調査	万t	5,601	5,604	6,264	6,971	7,430	8,297
カバー率			0.89	0.83	0.97	0.98	0.91	0.95
平均	0.87							

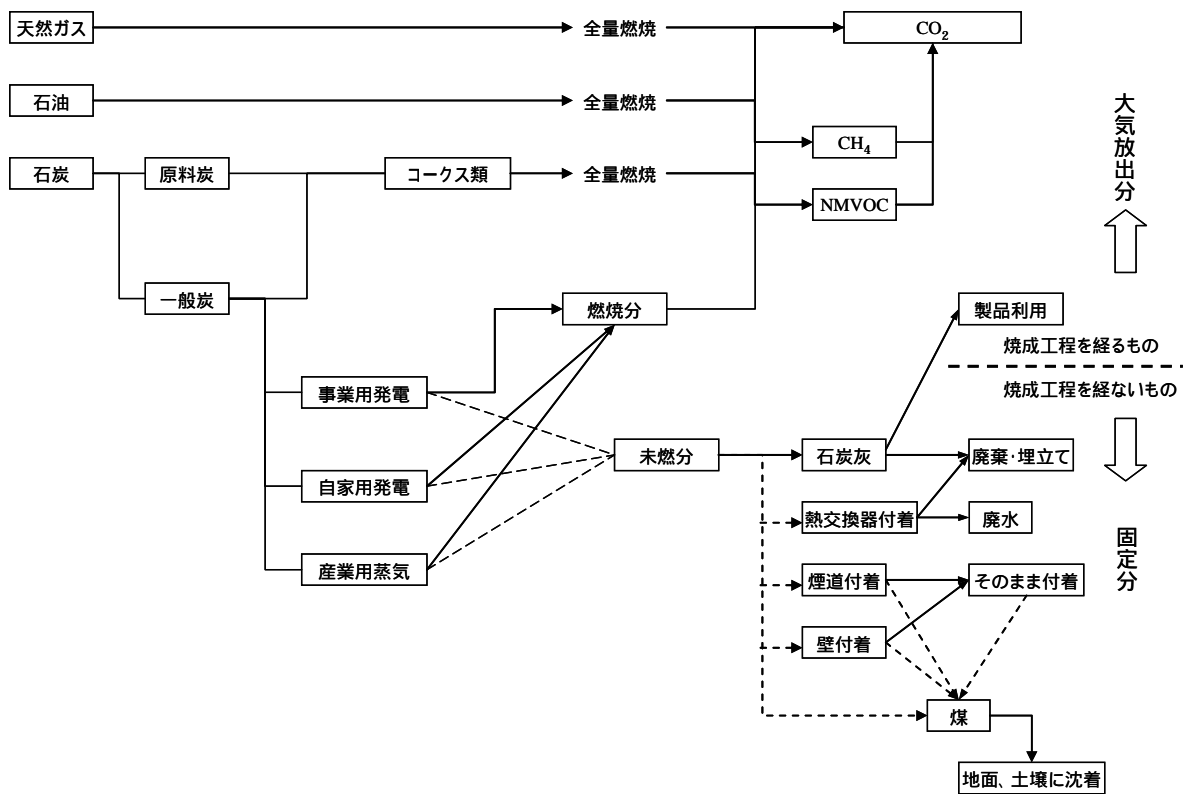


図 3 炭素フロー概略図

### 酸化係数の推移

1990～2003 年度における酸化係数の推移は以下の通りである。全ての年次に同一の数値を適用する。

表 13 酸化係数の推移

燃料種	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ガス燃料	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
石油燃料	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
石炭燃料	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
燃料種	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
ガス燃料	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
石油燃料	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
石炭燃料	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

### 酸化係数の出典

表 14 酸化係数関係データの出典

データ	出典
ガス燃料の燃焼状況	平成 16 年度のガス燃焼時の煤塵濃度測定結果（電気事業連合会）
石炭灰の強熱減量	「第 10 回石炭利用技術研究会発表会講演集」（石炭灰ハンドブックより）
石炭灰発生量 石炭灰有効利用量	石炭灰全国調査（財団法人石炭エネルギーセンター）
石炭使用量	コールノート（財団法人石炭エネルギーセンター）



## 酸化係数の課題

- ・ 特になし

## (5) 活動量

### 定義

我が国において消費された化石燃料の量 (TJ)

### 活動量の把握方法

#### (a) エネルギー消費量 (固有単位) の把握方法

総合エネルギー統計 (資源エネルギー庁) に示された、エネルギー転換部門 [ #2000 ]、産業部門 [ #6000 ]、家庭部門 [ #7100 ]、業務他部門 [ #7500 ]、運輸部門 [ #8000 ] のエネルギー消費量から、非エネルギー利用 [ #9500 ] に計上されているエネルギー消費量を除いた量を用いる。非エネルギー利用 [ #9500 ] に計上されているエネルギー消費量は、燃料以外の用途に用いられており CO<sub>2</sub> を排出していないものと考えられるため、この分を控除する。

なお、エネルギー転換部門については、事業用発電 [ #2100 ]、自家用発電 [ #2200 ]、産業用蒸気 [ #2300 ]、地域熱供給 [ #2350 ]、自家消費・送配損失 [ #2900 ] の各部門を算定対象とし、その他の部門 (一般ガス製造 [ #2400 ]、石炭製品製造 [ #2500 ]、石油製品製造 [ #2600 ]、他転換・品種振替 [ #2700 ]、他転換増減 [ #3000 ]、消費在庫変動 [ #3500 ]) に示されたエネルギー消費量は算定対象外とする。

一般ガス製造 [ #2400 ] に計上されているエネルギー消費量は、都市ガス (一般ガス) [ \$460 ] の原料として投入された量に相当し、燃焼用途ではないため、一般ガス製造部門においては炭素排出量を算定しない。なお、この投入原料に含まれる炭素の排出量は、エネルギー転換部門及び最終エネルギー消費部門 (産業部門、家庭部門、業務他部門、運輸部門) における都市ガスの消費量から算定している。

石炭製品製造 [ #2500 ] 及び石油製品製造 [ #2600 ] に示されたエネルギー消費量は、石炭製品及び石油製品の原料として投入された量に相当し、燃焼用途ではないため、当該部門においては炭素排出量を算定しない。なお、この投入原料に含まれる炭素の排出量は、エネルギー転換部門及び最終エネルギー消費部門における各エネルギー種の消費量から算定している。

他転換・品種振替 [ #2700 ] は、発電・熱発生及び石炭・石油製品製造以外のエネルギー転換や簡単な操作による品種変更を表現している部門であり、当該部門に示されたエネルギー消費量は燃焼用途ではないため、炭素排出量を算定しない。

他転換増減 [ #3000 ] は、諸要因によりエネルギー源の出荷量・払出量が生産量・受入量と一致しない場合にその不整合量を計上する部門であり、消費在庫変動 [ #3500 ] は、最終エネルギー消費部門における在庫変動の量を計上する部門である。当該部門に示されたエネルギー消費量は双方とも燃焼用途ではないため、炭素排出量を算定しない。

(b) 発熱量の設定方法

エネルギー源別高位発熱量については、「総合エネルギー統計(資源エネルギー庁)」に示された値を用いる。エネルギー源別高位発熱量の設定根拠については、「総合エネルギー統計の解説 / 2005年度改訂版(独立行政法人経済産業研究所 研究員 戒能一成)2005年10月」を参照のこと。

なお、総合エネルギー統計においては、精度を確保する観点から、毎年度再計算が可能なエネルギー源別高位発熱量については毎年度再計算を行い、「実質発熱量」として算定に用いている。

## (c) 発熱量の推移

1990～2003年度におけるエネルギー源別発熱量を表15、表16に示す。

表15 エネルギー源別発熱量(1990～1997年度)

エネルギー源	コード	単位	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	
石炭	原料炭	\$110	MJ/kg	31.81	31.81	31.81	31.81	31.81	31.81	31.27	30.73
	コークス用原料炭	\$111	MJ/kg	31.81	31.81	31.81	31.81	31.81	31.81	31.27	30.73
	吹込用原料炭	\$112	MJ/kg	31.81	31.81	31.81	31.81	31.81	31.81	31.09	30.37
	輸入一般炭	\$130	MJ/kg	25.95	25.95	25.95	25.95	25.95	25.95	25.95	25.95
	輸入一般炭	\$131	MJ/kg	25.95	25.95	25.95	25.95	25.95	25.95	25.95	25.95
	発電用輸入一般炭	\$132	MJ/kg	24.92	25.50	25.59	25.67	26.14	26.13	26.19	26.16
	国産一般炭	\$135	MJ/kg	24.28	24.28	24.28	24.28	24.28	24.28	24.28	24.28
	坑内掘国産炭	\$136	MJ/kg	24.28	24.28	24.28	24.28	24.28	24.28	24.28	24.28
	露天掘国産炭	\$137	MJ/kg	18.70	18.70	18.70	18.70	18.70	18.70	18.70	18.70
無煙炭	\$140	MJ/kg	27.21	27.21	27.21	27.21	27.21	27.21	27.21	27.21	
石炭製品	コークス	\$161	MJ/kg	30.14	30.14	30.14	30.14	30.14	30.14	30.14	30.14
	コールタール	\$162	MJ/kg	37.26	37.26	37.26	37.26	37.26	37.26	37.26	37.26
	練豆炭	\$163	MJ/kg	23.90	23.90	23.90	23.90	23.90	23.90	23.90	23.90
	コークス炉ガス	\$171	MJ/m <sup>3</sup> N	21.51	21.55	21.63	21.62	21.56	21.57	21.57	21.45
	高炉ガス	\$172	MJ/m <sup>3</sup> N	3.51	3.50	3.51	3.51	3.65	3.59	3.64	3.63
	転炉ガス	\$173	MJ/m <sup>3</sup> N	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37
原油	精製用原油	\$210	MJ/l	38.34	38.26	38.26	38.29	38.28	38.27	38.27	38.27
	発電用原油	\$220	MJ/l	39.05	39.11	39.12	39.17	39.10	39.15	39.30	39.39
	瀝青質混合物	\$221	MJ/kg	30.06	30.06	30.06	30.06	30.06	30.31	30.01	29.85
	NGL・コンデンサート	\$230	MJ/l	35.74	35.34	35.58	35.52	35.45	35.51	35.43	35.33
石油製品	揮発油留分	\$271	MJ/l	33.63	33.62	33.62	33.62	33.62	33.63	33.62	33.61
	灯油留分	\$272	MJ/l	36.78	36.78	36.78	36.78	36.78	36.79	36.79	36.78
	軽油留分	\$273	MJ/l	38.56	38.57	38.57	38.57	38.58	38.59	38.59	38.58
	常圧残油留分	\$274	MJ/l	41.82	41.78	41.76	41.77	41.79	41.77	41.80	41.79
	分解揮発油留分	\$275	MJ/l	33.63	33.62	33.62	33.62	33.62	33.63	33.62	33.61
	分解軽油留分	\$276	MJ/l	38.56	38.57	38.57	38.57	38.58	38.59	38.59	38.58
	精製混合原料油	\$277	MJ/l	38.34	38.26	38.26	38.29	38.28	38.27	38.27	38.27
	ナフサ	\$281	MJ/l	33.63	33.62	33.62	33.62	33.62	33.63	33.62	33.61
	改質生成油	\$282	MJ/l	35.09	35.09	35.09	35.09	35.09	35.09	35.09	35.09
	ガソリン	\$310	MJ/l	34.57	34.58	34.60	34.61	34.61	34.61	34.61	34.61
	レギュラーガソリン	\$311	MJ/l	34.48	34.48	34.48	34.48	34.48	34.48	34.48	34.48
	プレミアムガソリン	\$312	MJ/l	35.09	35.09	35.09	35.09	35.09	35.09	35.09	35.09
	ジェット燃料油	\$320	MJ/l	36.42	36.42	36.42	36.42	36.42	36.42	36.42	36.42
	灯油	\$330	MJ/l	36.78	36.78	36.78	36.78	36.78	36.79	36.79	36.78
	軽油	\$340	MJ/l	38.11	38.11	38.10	38.12	38.12	38.09	38.10	38.16
	A重油	\$351	MJ/l	39.74	39.81	39.71	39.67	39.56	39.61	39.45	39.40
	C重油	\$355	MJ/l	42.68	42.61	42.45	42.23	42.35	42.18	42.17	42.10
	B重油	\$356	MJ/l	40.19	40.19	40.19	40.19	40.19	40.19	40.19	40.19
	一般用C重油	\$357	MJ/l	42.68	42.61	42.45	42.23	42.35	42.18	42.17	42.10
	発電用C重油	\$358	MJ/l	41.06	40.92	41.04	41.07	41.04	41.12	41.17	41.14
	潤滑油	\$365	MJ/l	40.19	40.19	40.19	40.19	40.19	40.19	40.19	40.19
	アスファルト	\$371	MJ/kg	41.64	41.57	41.41	41.20	41.32	41.15	41.14	41.07
	他重質油・パラフィン等製品 (アスファルト以外)	\$372	MJ/kg	41.64	41.57	41.41	41.20	41.32	41.15	41.14	41.07
	オイルコークス	\$375	MJ/kg	35.58	35.58	35.58	35.58	35.58	35.58	35.58	35.58
電気炉ガス	\$376	MJ/m <sup>3</sup> N	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37	8.37	
製油所ガス	\$380	MJ/m <sup>3</sup> N	39.35	39.35	39.35	39.35	39.35	39.35	39.35	39.35	
液化石油ガス(LPG)	\$390	MJ/kg	50.23	50.23	50.23	50.23	50.23	50.23	50.23	50.23	
天然ガス	液化天然ガス(LNG)	\$410	MJ/kg	54.60	54.59	54.60	54.60	54.61	54.57	54.56	54.54
	国産天然ガス	\$420	MJ/m <sup>3</sup> N	42.09	42.23	42.24	42.32	42.21	42.39	42.56	42.75
	ガス田・随伴ガス	\$421	MJ/m <sup>3</sup> N	42.09	42.23	42.24	42.32	42.21	42.39	42.56	42.75
	炭鉱ガス	\$422	MJ/m <sup>3</sup> N	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00
	原油溶解ガス	\$423	MJ/m <sup>3</sup> N	42.09	42.23	42.24	42.32	42.21	42.39	42.56	42.75
都市ガス	都市ガス	\$450	MJ/m <sup>3</sup> N	41.86	41.86	41.86	41.86	41.86	41.86	41.86	41.86
	一般ガス	\$460	MJ/m <sup>3</sup> N	41.86	41.86	41.86	41.86	41.86	41.86	41.86	41.86
	簡易ガス	\$470	MJ/m <sup>3</sup> N	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5

表 16 エネルギー源別発熱量 (1998～2003 年度)

エネルギー源	コード	単位	1998	1999	2000	2001	2002	2003	備考	
石炭	原料炭	\$110	MJ/kg	30.19	29.64	29.10	29.10	29.10	29.10	コークス用原料炭と同一。
	コークス用原料炭	\$111	MJ/kg	30.19	29.64	29.10	29.10	29.10	29.10	
	吹込用原料炭	\$112	MJ/kg	29.65	28.92	28.20	28.20	28.20	28.20	
	輸入一般炭	\$130	MJ/kg	25.95	25.95	26.60	26.60	26.60	26.60	
	輸入一般炭	\$131	MJ/kg	25.95	25.95	26.60	26.60	26.60	26.60	
	発電用輸入一般炭	\$132	MJ/kg	26.19	26.22	26.39	26.38	26.06	25.88	
	国産一般炭	\$135	MJ/kg	24.28	24.28	22.50	22.50	22.50	22.50	
	坑内掘国産炭	\$136	MJ/kg	24.28	24.28	23.20	23.20	23.20	23.20	
石炭製品	露天掘国産炭	\$137	MJ/kg	18.70	18.70	18.70	18.70	18.70	18.70	
	無煙炭	\$140	MJ/kg	27.21	27.21	27.20	27.20	27.20	27.20	
	コークス	\$161	MJ/kg	30.14	30.14	30.10	30.10	30.10	30.10	
	コールタール	\$162	MJ/kg	37.26	37.26	37.26	37.26	37.26	37.26	
	練豆炭	\$163	MJ/kg	23.90	23.90	23.90	23.90	23.90	23.90	
	コークス炉ガス	\$171	MJ/m <sup>3</sup> N	21.40	21.35	21.27	21.32	21.15	21.36	
	高炉ガス	\$172	MJ/m <sup>3</sup> N	3.65	3.66	3.64	3.67	3.71	3.68	
	転炉ガス	\$173	MJ/m <sup>3</sup> N	8.37	8.37	8.41	8.41	8.41	8.41	
原油	精製用原油	\$210	MJ/l	38.25	38.25	38.22	38.16	38.18	38.12	
	発電用原油	\$220	MJ/l	39.45	39.46	39.59	39.71	39.55	39.54	
	瀝青質混合物	\$221	MJ/kg	29.99	29.99	29.86	29.99	30.00	29.91	
	NGL・コンデンゼート	\$230	MJ/l	35.39	35.37	35.41	35.54	35.50	35.34	
石油製品	揮発油留分	\$271	MJ/l	33.58	33.57	33.57	33.56	33.58	33.56	
	灯油留分	\$272	MJ/l	36.76	36.78	36.76	36.75	36.75	36.75	
	軽油留分	\$273	MJ/l	38.56	38.57	38.58	38.57	38.57	38.57	
	常圧残油留分	\$274	MJ/l	41.77	41.81	41.79	41.75	41.75	41.75	
	分解揮発油留分	\$275	MJ/l	33.58	33.57	33.57	33.56	33.58	33.56	揮発油留分の値を使用。
	分解軽油留分	\$276	MJ/l	38.56	38.57	38.58	38.57	38.57	38.57	軽油留分の値を使用。
	精製混合原料油	\$277	MJ/l	38.25	38.25	38.22	38.16	38.18	38.12	精製用原油の値を使用。
	ナフサ	\$281	MJ/l	33.58	33.57	33.57	33.56	33.58	33.56	
	改質生成油	\$282	MJ/l	35.09	35.09	35.09	35.09	35.09	35.09	プレミアムガソリンの値を使用。
	ガソリン	\$310	MJ/l	34.61	34.61	34.60	34.60	34.60	34.60	
	レギュラーガソリン	\$311	MJ/l	34.48	34.48	34.48	34.48	34.48	34.48	
	プレミアムガソリン	\$312	MJ/l	35.09	35.09	35.09	35.09	35.09	35.09	
	ジェット燃料油	\$320	MJ/l	36.42	36.42	36.70	36.70	36.70	36.70	
	灯油	\$330	MJ/l	36.76	36.78	36.76	36.75	36.75	36.75	
	軽油	\$340	MJ/l	38.12	38.13	38.18	38.20	38.04	38.00	
	A重油	\$351	MJ/l	39.48	39.44	39.33	39.42	39.63	39.15	
	C重油	\$355	MJ/l	41.98	42.04	41.97	41.92	41.97	41.99	一般用C重油と同一。
	B重油	\$356	MJ/l	40.19	40.19	40.40	40.40	40.40	40.40	
	一般用C重油	\$357	MJ/l	41.98	42.04	41.97	41.92	41.97	41.99	
	発電用C重油	\$358	MJ/l	41.28	41.32	41.33	41.24	41.22	41.06	
	潤滑油	\$365	MJ/l	40.19	40.19	40.20	40.20	40.20	40.20	
	アスファルト	\$371	MJ/kg	40.95	41.02	40.95	40.90	40.95	40.96	
	他重質油・ハラフィン等製品 (アスファルト以外)	\$372	MJ/kg	40.95	41.02	40.95	40.90	40.95	40.96	
オイルコークス	\$375	MJ/kg	35.58	35.58	35.60	35.60	35.60	35.60		
電気炉ガス	\$376	MJ/m <sup>3</sup> N	8.37	8.37	8.41	8.41	8.41	8.41	転炉ガスの値を使用。	
製油所ガス	\$380	MJ/m <sup>3</sup> N	39.35	39.35	44.90	44.90	44.90	44.90		
液化石油ガス(LPG)	\$390	MJ/kg	50.23	50.23	50.20	50.20	50.20	50.20		
天然ガス	液化天然ガス(LNG)	\$410	MJ/kg	54.54	54.56	54.55	54.56	54.56	54.57	
	国産天然ガス	\$420	MJ/m <sup>3</sup> N	42.76	42.63	42.55	42.89	42.54	42.91	
	ガス田・随伴ガス	\$421	MJ/m <sup>3</sup> N	42.76	42.63	42.55	42.89	42.54	42.91	国産天然ガスの値を使用。
	炭鉱ガス	\$422	MJ/m <sup>3</sup> N	36.00	36.00	16.70	16.70	16.70	16.70	
原油溶解ガス	\$423	MJ/m <sup>3</sup> N	42.76	42.63	42.55	42.89	42.54	42.91	国産天然ガスの値を使用。	
都市ガス	都市ガス	\$450	MJ/m <sup>3</sup> N	41.86	41.86	41.10	41.10	41.10	41.10	一般ガスと同一。
	一般ガス	\$460	MJ/m <sup>3</sup> N	41.86	41.86	41.10	41.10	41.10	41.10	
	簡易ガス	\$470	MJ/m <sup>3</sup> N	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5	

## 活動量の推移

1990～2003年度における部門別エネルギー消費量を表17に示す。

なお、表17における部門区分は、共通報告様式(CRF: Common Reporting Format)に沿ったものであり、総合エネルギー統計における部門区分とは異なる。

表17 部門別エネルギー消費量の推移(TJ)

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
1A	燃料の燃焼	15,248,808	15,467,587	15,700,072	15,609,775	16,290,075	16,531,758	16,776,452
1A1	エネルギー産業	4,782,377	4,827,742	4,915,534	4,653,049	5,192,364	4,999,359	5,027,112
	1A1a 電気事業者、熱供給事業者	4,362,655	4,411,466	4,498,016	4,224,080	4,754,806	4,569,569	4,599,924
	1A1b 石油精製	292,920	292,437	300,849	311,976	320,470	312,704	316,445
	1A1c 固体燃料製造及びその他エネルギー産業	126,802	123,839	116,669	116,993	117,087	117,086	110,743
1A2	製造業及び建設業	4,821,057	4,789,014	4,719,293	4,702,569	4,832,546	4,910,413	5,014,230
	1A2a 鉄鋼	1,611,127	1,569,702	1,504,288	1,501,898	1,540,685	1,561,954	1,586,633
	1A2b 非鉄金属	73,680	71,403	70,735	68,155	63,378	58,362	50,674
	1A2c 化学	2,267,051	2,266,108	2,196,330	2,306,532	2,264,307	2,329,600	2,360,102
	1A2d パルプ、紙、印刷	390,721	398,810	394,865	399,698	418,831	441,897	446,363
	1A2e 食品加工、飲料、たばこ	195,705	206,137	217,661	217,544	217,257	215,299	208,312
	1A2f その他	282,774	276,854	335,414	208,741	328,087	303,302	362,145
1A3	運輸	3,116,109	3,317,360	3,459,882	3,516,228	3,603,912	3,769,749	3,904,144
	1A3a 航空	106,684	115,630	123,502	129,419	136,336	153,095	150,232
	1A3b 道路輸送	2,801,557	2,985,880	3,124,285	3,178,275	3,254,529	3,397,146	3,522,432
	1A3c 鉄道	13,577	13,425	13,068	12,354	12,242	11,931	11,767
	1A3d 船舶	194,290	202,425	199,028	196,179	200,805	207,577	219,712
	1A3e その他運輸	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1A4	その他部門	2,514,173	2,518,487	2,590,413	2,723,875	2,648,055	2,839,221	2,817,260
	1A4a 業務、公共	1,263,619	1,240,780	1,267,801	1,343,896	1,330,443	1,455,375	1,425,562
	1A4b 家庭	939,369	951,563	1,004,752	1,077,600	1,025,166	1,100,232	1,099,538
	1A4c 農業、林業、水産業	311,185	326,144	317,859	302,379	292,446	283,614	292,160
1A5	その他	15,091	14,985	14,950	14,055	13,198	13,016	13,706
	1A5a 固定発生源	15,091	14,985	14,950	14,055	13,198	13,016	13,706
	1A5b 移動発生源	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1A	燃料の燃焼	16,747,850	16,353,247	16,925,282	17,208,850	16,967,741	17,501,598	17,534,860
1A1	エネルギー産業	4,953,260	4,825,522	5,089,894	5,170,110	5,013,160	5,365,588	5,587,274
	1A1a 電気事業者、熱供給事業者	4,492,725	4,376,608	4,646,422	4,740,101	4,597,021	4,950,267	5,179,333
	1A1b 石油精製	344,394	338,998	331,945	318,622	304,310	295,003	293,799
	1A1c 固体燃料製造及びその他エネルギー産業	116,141	109,915	111,528	111,387	111,829	120,319	114,142
1A2	製造業及び建設業	5,003,053	4,741,635	4,840,894	4,964,980	4,801,654	4,887,037	4,901,553
	1A2a 鉄鋼	1,607,051	1,520,074	1,591,576	1,638,005	1,606,632	1,669,731	1,691,856
	1A2b 非鉄金属	47,150	39,229	36,435	35,633	34,382	34,124	33,584
	1A2c 化学	2,086,887	1,093,143	1,131,375	1,149,621	1,104,576	1,073,704	1,057,423
	1A2d パルプ、紙、印刷	440,766	432,674	443,860	453,852	436,970	433,247	448,664
	1A2e 食品加工、飲料、たばこ	207,079	205,049	204,384	197,951	191,844	186,462	180,057
	1A2f その他	614,119	1,451,467	1,433,264	1,489,917	1,427,251	1,489,771	1,489,969
1A3	運輸	3,962,431	3,934,465	4,015,325	4,066,825	4,111,145	4,093,474	4,007,806
	1A3a 航空	160,035	159,518	156,867	159,036	159,737	162,860	164,787
	1A3b 道路輸送	3,557,229	3,556,035	3,641,154	3,687,369	3,738,299	3,715,100	3,634,347
	1A3c 鉄道	11,350	11,258	10,591	10,299	9,863	9,699	9,107
	1A3d 船舶	233,816	207,654	206,713	210,121	203,246	205,815	199,566
	1A3e その他運輸	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1A4	その他部門	2,815,681	2,838,998	2,966,928	2,993,745	3,028,039	3,141,907	3,024,022
	1A4a 業務、公共	1,459,329	1,504,119	1,607,600	1,607,260	1,695,514	1,766,707	1,677,567
	1A4b 家庭	1,082,696	1,078,602	1,110,662	1,149,625	1,097,615	1,139,009	1,118,636
	1A4c 農業、林業、水産業	273,656	256,277	248,666	236,860	234,910	236,191	227,819
1A5	その他	13,426	12,627	12,239	13,191	13,743	13,591	14,205
	1A5a 固定発生源	13,426	12,627	12,239	13,191	13,743	13,591	14,205
	1A5b 移動発生源	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

## 活動量の出典

表 18 活動量の出典

資料名	「総合エネルギー統計」(資源エネルギー庁) ( 経済産業省提供電子データ)
発行日	平成 17 年 4 月 20 日(データ受領日)
記載されている 最新のデータ	2003 年度のデータ
対象データ	化石燃料の消費量 エネルギー源別発熱量

## 活動量の課題

- ・ 総合エネルギー統計の精度向上が図られた際に、その対応方法について検討する必要がある。

(6) 排出量の推移

上記の算定方法による排出量の推計結果を表 19に示す。

表 19 燃料の燃焼に伴う CO<sub>2</sub> 排出量の推計結果 (Gg-CO<sub>2</sub>)

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
1A 燃料の燃焼		1,057,542	1,065,783	1,075,575	1,067,771	1,126,793	1,140,688	1,150,010
1A1	エネルギー産業	315,498	317,681	325,308	308,426	346,069	333,831	335,063
1A1a	電気事業者、熱供給事業者	290,581	292,998	300,570	282,928	320,037	308,319	309,761
1A1b	石油精製	15,893	15,943	16,400	17,009	17,379	16,956	17,132
1A1c	固体燃料製造及びその他エネルギー産業	9,024	8,740	8,338	8,490	8,653	8,556	8,170
1A2	製造業及び建設業	367,867	363,078	354,728	352,644	361,039	366,543	375,091
1A2a	鉄鋼	149,235	144,943	138,422	138,162	140,831	142,390	144,817
1A2b	非鉄金属	5,974	5,846	5,812	5,569	5,176	4,707	4,003
1A2c	化学	193,514	193,026	186,116	194,117	188,659	193,068	195,552
1A2d	パルプ、紙、印刷	29,874	30,249	29,840	30,280	31,698	33,506	33,729
1A2e	食品加工、飲料、たばこ	13,129	13,818	14,575	14,552	14,516	14,373	13,884
1A2f	その他	-23,858	-24,804	-20,036	-30,035	-19,841	-21,501	-16,894
1A3	運輸	211,054	221,200	225,574	230,431	242,430	249,950	255,560
1A3a	航空	7,162	7,763	8,291	8,689	9,153	10,278	10,086
1A3b	道路輸送	189,228	198,206	202,306	207,014	218,230	224,165	229,111
1A3c	鉄道	932	922	897	848	841	819	808
1A3d	船舶	13,731	14,310	14,080	13,880	14,206	14,687	15,555
1A3e	その他運輸	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1A4	その他部門	162,134	162,073	166,281	174,171	169,086	180,971	179,155
1A4a	業務、公共	84,061	82,426	83,842	88,387	87,248	95,105	92,916
1A4b	家庭	56,668	57,181	60,535	64,937	61,688	66,320	66,097
1A4c	農業、林業、水産業	21,405	22,466	21,904	20,847	20,151	19,546	20,142
1A5	その他	1,006	1,000	985	918	862	869	912
1A5a	固定発生源	1,006	1,000	985	918	862	869	912
1A5b	移動発生源	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1A 燃料の燃焼		1,144,070	1,111,790	1,147,963	1,163,231	1,149,472	1,189,893	1,194,588
1A1	エネルギー産業	330,046	319,666	339,433	347,503	339,225	366,302	383,044
1A1a	電気事業者、熱供給事業者	303,027	293,259	313,147	321,788	314,408	341,497	358,712
1A1b	石油精製	18,602	18,300	17,937	17,285	16,532	16,039	16,036
1A1c	固体燃料製造及びその他エネルギー産業	8,416	8,107	8,349	8,430	8,286	8,766	8,297
1A2	製造業及び建設業	376,048	355,285	365,431	377,718	365,131	373,869	376,037
1A2a	鉄鋼	147,000	138,822	145,463	150,051	147,310	152,959	154,440
1A2b	非鉄金属	3,774	3,238	3,065	2,991	2,877	2,833	2,810
1A2c	化学	170,011	78,333	81,002	81,966	79,012	76,557	75,852
1A2d	パルプ、紙、印刷	33,461	32,923	33,750	34,650	33,618	33,287	34,517
1A2e	食品加工、飲料、たばこ	13,778	13,621	13,558	13,116	12,691	12,316	11,868
1A2f	その他	8,024	88,348	88,592	94,944	89,623	95,916	96,548
1A3	運輸	257,534	256,518	258,793	258,022	260,715	255,588	253,446
1A3a	航空	10,744	10,709	10,532	10,677	10,724	10,934	11,063
1A3b	道路輸送	229,482	230,335	232,897	231,773	234,916	229,419	227,631
1A3c	鉄道	779	773	727	707	677	666	625
1A3d	船舶	16,528	14,701	14,637	14,865	14,397	14,569	14,126
1A3e	その他運輸	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1A4	その他部門	178,389	178,824	186,900	188,190	190,257	197,046	188,884
1A4a	業務、公共	94,548	96,612	103,244	102,920	108,507	112,671	106,636
1A4b	家庭	64,981	64,580	66,528	68,958	65,570	68,114	66,577
1A4c	農業、林業、水産業	18,859	17,632	17,128	16,312	16,180	16,262	15,671
1A5	その他	899	846	818	868	905	892	936
1A5a	固定発生源	899	846	818	868	905	892	936
1A5b	移動発生源	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

(7) その他特記事項

自家用発電及び産業用蒸気起源の CO<sub>2</sub> 排出量の配分に係わる前提条件

1996年改訂 IPCC ガイドラインでは、発電等のために消費したエネルギーから排出される CO<sub>2</sub> は、その発電等を行った部門に計上することを原則としている。総合エネルギー統計では、自家用発電及び産業用蒸気の製造のために投入された燃料消費量を、エネルギー転換部門の自家用発電[ #2200 ]及び産業用蒸気[ #2300 ]部門に計上しているが、実際に自家発電及び蒸気発生を行っているのは製造業部門である。従って、エネルギー転換部門の自家用発電及び産業用蒸気起源の CO<sub>2</sub> 排出量については、最終エネルギー消費部門における各製造業からの CO<sub>2</sub> 排出量と合計し、「1A2 Manufacturing Industries and Construction」に計上している。

総合エネルギー統計と共通報告様式 (CRF) の部門対応

CRF における排出量の報告においては、表 20に示した総合エネルギー統計の部門における排出量を CRF における各部門に計上している。

表 20 総合エネルギー統計と CRF の部門対応

CRF		総合エネルギー統計	
1A1	Energy Industries		
1A1a	Public Electricity and Heat Production	事業用発電 一般用発電	#2110
		自家消費 一般用発電	#2911
		事業用発電 外部用発電	#2150
		自家消費 外部用発電	#2912
		地域熱供給	#2350
		自家消費 地域熱供給	#2913
1A1b	Petroleum Refining	自家消費 石油精製	#2916
1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy Industries	自家消費 一般ガス製造	#2914
		自家消費 鉄鋼コークス製造	#2915
		自家消費 他転換	#2917
1A2	Manufacturing Industries and Construction		
1A2a	Iron and Steel	自家用発電 鉄鋼	#2217
		産業用蒸気 鉄鋼	#2307
		最終エネルギー消費 鉄鋼	#6580
		非エネルギー利用 鉄鋼	#9680
1A2b	Non-Ferrous Metals	自家用発電 非鉄地金	#2218
		産業用蒸気 非鉄地金	#2308
		最終エネルギー消費 非鉄地金	#6590
		非エネルギー利用 非鉄地金	#9690
1A2c	Chemicals	自家用発電 化学繊維	#2212
		産業用蒸気 化学繊維	#2302
		最終エネルギー消費 化学繊維	#6530
		非エネルギー利用 化学繊維	#9630
		自家用発電 化学	#2214
		産業用蒸気 化学	#2304
		最終エネルギー消費 化学	#6550
		非エネルギー利用 化学	#9650
1A2d	Pulp, Paper and Print	自家用発電 パルプ紙板紙	#2211
		産業用蒸気 パルプ紙板紙	#2301
		最終エネルギー消費 パルプ紙板紙	#6520
		非エネルギー利用 パルプ紙板紙	#9620
1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	最終エネルギー消費 食料品	#6510
		非エネルギー利用 農林水産・鉱・建設・食料品 (食料品)	#9610



CRF		総合エネルギー統計	
1A2f	Other		
	Construction	最終エネルギー消費 建設業	#6150
		非エネルギー利用 農林水産・鉱・建設・食料品(建設)	#9610
	Oil Products	自家用発電 石油製品	#2213
		産業用蒸気 石油製品	#2303
		最終エネルギー消費 石油製品	#6540
		非エネルギー利用 石油製品	#9640
	Glass Wares	自家用発電 ガラス製品	#2215
		産業用蒸気 ガラス製品	#2305
		最終エネルギー消費 ガラス製品	#6560
		非エネルギー利用 ガラス製品	#9660
	Cement&Ceramics	自家用発電 窯業土石	#2216
		産業用蒸気 窯業土石	#2306
		最終エネルギー消費 窯業土石	#6570
非エネルギー利用 窯業土石		#9670	
Machinery	自家用発電 機械他	#2219	
	産業用蒸気 機械他	#2309	
	最終エネルギー消費 機械	#6600	
	非エネルギー利用 機械	#9700	
Duplication Adjustment	自家用発電 重複補正	#2220	
	産業用蒸気 重複補正	#2310	
	最終エネルギー消費 重複補正	#6700	
	非エネルギー利用 重複補正	#9710	
Other Industries & SMEs	自家用発電 他自家発電	#2250	
	最終エネルギー消費 他業種・中小製造業	#6900	
	非エネルギー利用 他業種・中小製造業	#9720	
1A3	Transport		
1A3a	Civil Aviation	最終エネルギー消費 旅客 航空	#8140
		最終エネルギー消費 貨物 航空	#8540
1A3b	Road Transportation	非エネルギー利用 運輸部門(航空)	#9850
		最終エネルギー消費 旅客 乗用車	#8110
		最終エネルギー消費 貨物 貨物自動車・トラック	#8510
		最終エネルギー消費 旅客 バス	#8115
		最終エネルギー消費 旅客 輸送機関内訳推計誤差	#8190
		最終エネルギー消費 貨物 輸送機関内訳推計誤差	#8590
		非エネルギー利用 運輸部門(乗用車、貨物自動車・トラック、バス)	#9850
1A3c	Railways	最終エネルギー消費 旅客 鉄道	#8120
		最終エネルギー消費 貨物 鉄道	#8520
		非エネルギー利用 運輸部門(鉄道)	#9850
1A3d	Navigation	最終エネルギー消費 旅客 船舶	#8130
		最終エネルギー消費 貨物 船舶	#8530
1A3e	Other Transportation	非エネルギー利用 運輸部門(船舶)	#9850
		-	-
1A4	Other Sectors		
1A4a	Commercial/Institutional	最終エネルギー消費 業務他	#7500
		非エネルギー利用 民生部門他(業務他)	#9800
1A4b	Residential	最終エネルギー消費 家庭	#7100
		非エネルギー利用 民生部門他(家庭)	#9800
1A4c	Agriculture/Forestry/Fisheries	最終エネルギー消費 農林水産業	#6110
		非エネルギー利用 農林水産・鉱・建設・食料品(農林水産業)	#9610
1A5	Other		
1A5a	Stationary	最終エネルギー消費 鉱業	#6120
		非エネルギー利用 農林水産・鉱・建設・食料品(鉱業)	#9610
1A5b	Mobile	-	-

は非エネルギー利用分を表し、当該量を差し引くことを意味する。  
 非エネルギー利用の「農林水産・鉱・建設、食料品」、「運輸部門」、「民生部門他」には小部門が設けられてない。従って、これらの部門に属する小部門の非エネルギー利用分は、小部門における各燃料種のエネルギー消費量に応じて按分することにより求めている。

### 石炭製品製造部門の計上方法

原料炭等の石炭製品製造に用いられる燃料に含まれる炭素については、石炭製品が使用された場所で排出を計上し、石炭製品製造過程では原料炭及び一般炭に含まれる炭素のうち、未燃分を除く全てが石炭製品に移行したと仮定することで石炭製品製造部門からの排出の計上を取りやめることとする。

なお、今回、石炭製品の排出係数を個別に定めることとしたため、石炭製品製造部門では炭素の散逸・湧出が存在する。この散逸・湧出については、主に石炭製品製造部門に投入する原料炭及び一般炭の比率の誤差に起因すると考えられるため、他部門の原料炭及び一般炭の排出量と相殺する形で調整を図る。

### 重複補正について

活動量の出典として使用している総合エネルギー統計の製造業部門は、石油等消費動態統計（経済産業省）をベースに作成されている。石油等消費動態統計は、主要な製造業の工場・事業所を対象とした統計であり、各業種のうち、

表 21に示した指定生産品目を生産する工場・事業所が調査対象となっている。

我が国では、製造業の工場・事業所が単一の製品を製造している例は稀であり、殆どの工場・事業所では、製造工程での副産物や余った経営資源を利用して複数の業種分類に跨る多彩な製品を生産している。例えば、殆どの一貫製鉄所においては、鉄鋼業に該当する鉄鋼製品以外に、窯業土石製品工業に該当するコークスや高炉セメント、化学工業に該当するコールタール化成品や工業用ガスなどが生産されている。すなわち、同じ工場が同時に3業種に該当する事業を実施し、何種類もの品目を同時に産出していることになる。

従って、石油等消費動態統計の調査対象要件に該当する工場・事業所に調査を行い、その結果を業種別・品目別に集計すると、同一の工場・事業所から各業種分類や品目分類に分類しきれなかったエネルギー消費量の回答が重複して返ってくるため、業種別・品目別に単純集計したエネルギー消費量は、工場・事業所の実際のエネルギー消費量の総量を上回ってしまうこととなる。

このため、石油等消費動態統計においては、まず工場・事業所のエネルギー消費量を全数集計した総消費量を計算し、次に、各業種分類・指定品目分類に該当する工場・事業所のエネルギー消費量を、(業種間・品目間での重複を認めて)業種分類別・品目分類別に集計していき、各業種分類別・品目分類別のエネルギー消費量の単純合計量と総消費量の差を「重複補正」として負号(マイナス)で計上して統計数値を表記することにより、結合生産による業種間・製品間重複についての問題を回避し統計の内部整合を図っている。

総合エネルギー統計では、自家用発電・産業用蒸気や製造業最終エネルギー消費の計上において業種分類・品目分類を行う場合当該表記方式に準拠した方式を用いており、業種・品目で分類する際には必ず「重複補正」を設け、統計の内部整合を図っている。

#### 重複補正の算出方法

$$\text{重複補正} = E_p - E_t$$

$E_p$  : 各業種分類・指定品目分類に該当する工場・事業所のエネルギー消費量

$E_t$  : 工場・事業所のエネルギー消費量を全数集計した総消費量

なお、石油等消費動態統計は、1997年12月に調査対象範囲の変更が行われている。

表 21に示したとおり、1998 年以降は、染色整理、ゴム製品、非鉄金属加工製品工業に対する調査が廃止となり、化学工業、窯業土石製品工業、ガラス製品工業、鉄鋼業、非鉄金属地金工業、機械工業の指定生産品目または調査対象事業所範囲が変更となった。従って、上記業種におけるエネルギー消費量は、1990～1997 年度までと 1998 年度以降で時系列の一貫性がない。また、産業分類の見直しについても、この時期に適用されている。その影響により、重複補正や他業種・中小製造業等の業種においてもエネルギー消費量が大きく変動している。

表 21 石油等消費動態統計の調査対象範囲

調査対象業種	1990～1997年		1998年以降	
	指定生産品目	調査対象事業所の範囲	指定生産品目	調査対象事業所の範囲
パルプ・紙工業	・パルプ ・紙 ・板紙	全部 従業者50名以上 従業者50名以上	・パルプ ・紙 ・板紙	全部 従業者50名以上 従業者50名以上
化学工業 (除く化学繊維工業)	・石油化学製品 ・アンモニア及びアンモニア誘導品 ・ソーダ工業薬品 ・高圧ガス(酸素、窒素、アルゴン) ・無機薬品及び顔料(酸化チタン、活性炭、亜鉛華、酸化鉄) ・油脂製品及び界面活性剤	全部 全部 全部 全部(空気分留方式による高圧ガス製造工場(ボンベ詰工場は除く)) 全部 従業者30名以上	・石油化学製品 ・アンモニア及びアンモニア誘導品 ・ソーダ工業薬品	全部
化学繊維工業	化学繊維	従業者30名以上	化学繊維	従業者30名以上
石油製品工業	石油製品(グリースを除く)	全部	石油製品(グリースを除く)	全部
窯業土石製品工業 (板ガラス以外のガラス製品を除く)	・セメント ・板ガラス ・石灰 ・耐火煉瓦 ・炭素製品	全部 全部 従業者30名以上 従業者30名以上 全部	・セメント ・板ガラス ・石灰	全部 全部 従業者30名以上
ガラス製品工業 (板ガラスを除く)	・ガラス製品	従業者10名以上	ガラス製品	従業者100名以上
鉄鋼業	銑鉄、フェロアロイ、粗鋼、鋼半製品、鍛鋼品、鋳鋼品、普通鋼熱間圧延鋼材(再生鋼材を除く)、普通鋼冷間仕上鋼材、特殊鋼圧延鋼材、鋼管、みかき棒鋼、線類及び鉄鋼加工製品、鋳鉄管(専業メーカーは除く)	全部	銑鉄、フェロアロイ、粗鋼、鋼半製品、鍛鋼品、鋳鋼品、一般普通鋼熱間圧延鋼材、冷延広幅帯鋼、冷延電気帯鋼、めっき鋼材、特殊鋼熱間圧延鋼材、特殊鋼冷延鋼板、鋼管(冷けん鋼管を除く)、又は鋳鉄管を生産するもの	全部
非鉄金属地金工業	・非鉄金属地金	全部	・銅 ・鉛 ・亜鉛 ・アルミニウム ・アルミニウム二次地金	全部 全部 全部 全部 従業者30名以上
機械工業	・機械器具製品 ・鋳鍛造品	従業者500名以上 従業者100名以上	・土木建設機械・トラクタ機械、金属工作機械及び金属加工機械 ・通信・電子装置の部品・付属品 ・電子管・半導体素子・集積回路 ・電子応用装置 ・自動車及び部品(二輪自動車を含む)	経済産業大臣の指定する従業者500名以上
染色整理	・染色整理製品毛織物 ・染色整理製品織物	従業者20名以上		廃止
ゴム製品	・タイヤ及びチューブ	従業者30名以上		廃止
非鉄金属加工製品	・伸銅製品 ・アルミニウム圧延製品 ・電線及びケーブル ・アルミニウム二次地金	全部 全部 従業者30名以上 従業者30名以上		廃止

廃棄物のエネルギー利用による排出量の計上方法について

1996年改訂 IPCC ガイドライン及び GPG によると、下記の条件にあてはまる場合は、温室効果ガス排出量を廃棄物分野ではなくエネルギー分野にて計上・報告することとされている。

- ・ 廃棄物が燃料として直接利用される。
- ・ 廃棄物が燃料に加工された後に利用される。
- ・ 廃棄物が焼却される際にエネルギーの回収が行われる。

しかし、我が国においては、廃棄物のエネルギー利用等に伴う排出量については、我が国の廃棄物処理の実態を踏まえ、廃棄物分野において計上する。

## (8) 不確実性評価

### 排出係数

#### (a) 評価方針

エネルギー源別炭素排出係数は、以下の3つの文献に示された値を採用している。

- 1) 二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)
- 2) 2006年改訂 IPCC ガイドライン(案)
- 3) 温室効果ガス排出量算定に関する検討結果第1部 エネルギー・工業プロセス分科会報告書(燃料)(環境省)

また、高炉ガス及び都市ガス(一般ガス)については、当該部門の炭素収支により炭素排出係数を算定している。

それぞれについて、以下のとおり不確実性評価を行う。

#### 1) 二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)に示された排出係数

二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)に示された排出係数については、算定の根拠となっている実測結果が把握できないため、統計的処理による不確実性評価を行うことができない。そこで、2006年改訂 IPCC ガイドライン(案)に示されたデフォルト値の95%信頼区間の上限値、下限値の情報をを用い、以下に示す式により不確実性を算定する。

$$\text{排出係数の不確実性 (\%)} = \frac{95\% \text{ 信頼区間の上限値 (または下限値) までの距離}}{\text{EF}}$$

なお、不確実性は、絶対値の大きい方を採用することとする。

ただし、A重油、B重油、C重油に関しては、それに対応する石油製品が2006年改訂 IPCC ガイドライン(案)に示されていないため、95%信頼区間の情報を得ることができない。そこで、A~C重油が残渣燃料油と軽油の混合物であることから、95%信頼区間の上限値を残渣燃料油のデフォルト値、下限値を軽油のデフォルト値であると仮定して不確実性を評価することとする。

#### 2) 2006年改訂 IPCC ガイドライン(案)に示された排出係数

2006年改訂 IPCC ガイドライン(案)に示された排出係数については、デフォルト値の95%信頼区間の上限値、下限値が示されていることから、以下に示す式により不確実性を算定する。

$$\text{排出係数の不確実性 (\%)} = \frac{95\% \text{ 信頼区間の上限値 (または下限値) までの距離}}{\text{EF}}$$

なお、不確実性は、絶対値の大きい方を採用することとする。

#### 3) 温室効果ガス排出量算定に関する検討結果第1部 エネルギー・工業プロセス分科会報告書(燃料)(環境省)に示された排出係数

当該報告書に示された排出係数については、実測結果が存在することから、統計的処理によ

り不確実性を算定する。

当該報告書の排出係数を用いているエネルギー源は、NGL・コンデンセートのみである。この排出係数は、実測データを単純平均して算定していることから、以下に示す単純平均の場合の不確実性算定方法を用い、95%信頼区間を計算して不確実性を算定する。

$$\text{排出係数の不確実性 (\%)} = \frac{1.96 * \sigma}{\text{EF}}$$

σ : 平均値の標準偏差

EF : 排出係数

#### 4) 高炉ガス

高炉ガスの炭素排出係数は、吹込用原料炭、コークス、転炉ガスのエネルギー消費・発生量、炭素排出係数、及び高炉ガスのエネルギー発生量から算定していることから、各パラメータの不確実性を合成することにより高炉ガスの炭素排出係数の不確実性を算定する。

$$U_{\text{EFBFG}} = \sqrt{\left( \frac{\left( E_{\text{coal}} * \sqrt{U_{\text{EFcoal}}^2 + U_{\text{Acoal}}^2} \right)^2 + \left( E_{\text{coke}} * \sqrt{U_{\text{EFcoke}}^2 + U_{\text{Acoke}}^2} \right)^2 + \left( E_{\text{LDG}} * \sqrt{U_{\text{EFLDG}}^2 + U_{\text{ALDG}}^2} \right)^2}{E_{\text{coal}} + E_{\text{coke}} - E_{\text{LDG}}} \right)^2 + U_{\text{ABFG}}^2}$$

U : 不確実性 (%)

EF : 炭素排出係数 (tC/TJ)

A : エネルギー量 (TJ)

E : 投入・排出炭素量 (tC)

BFG : 高炉ガス [ \$172 ]

coal : 吹込用原料炭 [ \$112 ]

coke : コークス [ \$161 ]

LDG : 転炉ガス [ \$172 ]

#### 5) 都市ガス (一般ガス)

都市ガス (一般ガス) の炭素排出係数は、コークス炉ガス、灯油、製油所ガス、LPG、LNG、国産天然ガスのエネルギー消費量、炭素排出係数、及び一般ガスのエネルギー発生量から算定していることから、各パラメータの不確実性を合成することにより一般ガスの炭素排出係数の不確実性を算定する。

$$U_{EFTG} = \sqrt{\left( \frac{\sqrt{\sum_i \left( E_i * \sqrt{U_{EFi}^2 + U_{Ai}^2} \right)^2}}{\sum E_i} \right)^2 + U_{PTG}^2}$$

- U : 不確実性 (%)
- EF : 炭素排出係数 (tC/TJ)
- A : エネルギー量 (TJ)
- E : 投入炭素量 (tC)
- P : 生産量 (TJ)
- TG : 都市ガス (一般ガス) [ \$460 ]
- i : 都市ガス原料( コークス炉ガス [ \$171 ] 灯油 [ \$330 ] 製油所ガス [ \$380 ] LPG [ \$390 ] LNG [ \$410 ] 国産天然ガス [ \$420 ] )



(b) 評価結果

1) 二酸化炭素排出量調査報告書（環境庁）及び2006年改訂IPCCガイドライン（案）に示された排出係数

各炭素排出係数の不確実性評価結果を表22に示す。

表 22 各炭素排出係数の不確実性評価結果

	排出係数 tC/TJ	IPCCデフォルト (GCV換算)	発熱量 換算係数	95%信頼区間(NCV)		95%信頼区間(GCV)		採用排出係数との差		上限値、下限値との 差の最大値 (n)	不確実性	
				下限値	上限値	下限値	上限値	下限値	上限値			
コークス用原料炭	\$111	24.5	24.5	0.950	24.0	29.5	22.8	28.0	1.7	3.5	3.5	14.4%
輸入一般炭	\$131	24.7	24.5	0.950	23.5	27.6	22.3	26.2	2.4	1.5	2.4	9.6%
国産一般炭	\$135	24.9	24.9	0.950	25.5	27.6	24.2	26.2	0.7	1.3	1.3	5.3%
無煙炭	\$140	25.5	25.5	0.950	25.3	26.9	24.0	25.6	1.5	0.1	1.5	5.7%
コークス	\$161	29.4	29.5	1.000	23.7	32.6	23.7	32.6	5.7	3.2	5.7	19.4%
コールタール	\$162	20.9	20.9	0.950	18.6	26.0	17.7	24.7	3.2	3.8	3.8	18.2%
コークス炉ガス	\$171	11.0	11.0	0.909	10.3	15.0	9.4	13.6	1.6	2.6	2.6	24.0%
転炉ガス	\$173	38.4	38.4	0.909	39.5	55.0	35.9	50.0	9.2	4.9	9.2	23.9%
原油(精製用、発電用)	\$210, \$220	18.7	19.0	0.950	18.7	20.5	17.8	19.5	0.9	0.8	0.9	5.0%
瀝青質混合物	\$221	20.0	20.0	0.950	19.6	22.0	18.6	20.9	1.4	0.9	1.4	6.9%
純ナフサ	\$281	18.2	18.8	0.950	18.1	20.2	17.2	19.2	1.0	1.0	1.0	5.5%
ガソリン	\$310	18.3	18.2	0.950	18.7	20.2	17.8	19.2	0.5	0.9	0.9	4.9%
ジェット燃料油	\$320	18.3	18.7	0.950	19.3	21.0	18.3	20.0	0.0	1.7	1.7	9.0%
灯油	\$330	18.5	18.7	0.950	19.5	20.1	18.5	19.1	0.0	0.6	0.6	3.2%
軽油	\$340	18.7	19.1	0.950	19.7	20.3	18.7	19.3	0.0	0.6	0.6	3.1%
A重油	\$351	18.9	-	-	-	-	18.7	20.1	0.2	1.2	1.2	6.3%
B重油	\$356	19.2	-	-	-	-	18.7	20.1	0.5	0.9	0.9	4.7%
C重油	\$355	19.5	-	-	-	-	18.7	20.1	0.8	0.6	0.8	4.1%
潤滑油	\$365	19.2	19.0	0.950	19.9	21.2	18.9	20.1	0.3	0.9	0.9	4.9%
他重質石油製品	\$370	20.8	20.9	0.950	20.0	28.1	19.0	26.7	1.8	5.9	5.9	28.3%
オイルコークス	\$375	25.4	26.0	0.975	20.2	28.1	19.7	27.4	5.7	2.0	5.7	22.5%
製油所ガス	\$380	14.2	14.3	0.909	13.3	19.0	12.1	17.3	2.1	3.1	3.1	21.6%
LPG	\$390	16.3	16.2	0.931	17.1	18.0	15.9	16.8	0.4	0.5	0.5	2.8%
LNG	\$410	13.5	13.9	0.909	15.0	16.1	13.6	14.6	0.1	1.1	1.1	8.4%
国産天然ガス	\$420	13.9	13.9	0.909	15.0	16.1	13.6	14.6	0.3	0.7	0.7	5.3%

2) 温室効果ガス排出量算定に関する検討結果第1部 エネルギー・工業プロセス分科会報告書  
(燃料)(環境省)に示された排出係数

NGL 排出係数の不確実性は、1.7%と評価された。

表 23 NGL 排出係数の不確実性評価結果

サンプル	炭素分質量 (%)	高位発熱量 (MJ/l)	密度 (kg/l)	排出係数 (tC/TJ)
1	86.4	35.70	0.777	18.8
2	86.2	35.72	0.768	18.5
3	84.6	36.51	0.785	18.2
4	84.4	36.67	0.787	18.1
単純平均値 (tC/TJ)				18.4
サンプルの標準偏差 ((tC/TJ)				0.32
平均値の標準偏差 (tC/TJ)				0.16
不確実性 (%)				1.70

3) 高炉ガス、都市ガス(一般ガス)の排出係数

2003 年度における高炉ガス排出係数の不確実性は 13.7%、一般ガスの排出係数の不確実性は 7.5%と評価された。

(c) 評価方法の課題

1) 二酸化炭素排出量調査報告書(環境庁)に示された排出係数

- ・ 二酸化炭素排出量調査報告書に示された排出係数算定の根拠となっている実測結果が把握できないため、2006年改訂 IPCC ガイドライン(案)に示されたデフォルト値の95%信頼区間の情報を用いて不確実性の評価を行っているが、このような評価方法が適切かどうか検討する必要がある。

2) 2006年改訂 IPCC ガイドライン(案)に示された排出係数

- ・ 特になし。

3) 温室効果ガス排出量算定に関する検討結果第1部 エネルギー・工業プロセス分科会報告書  
(燃料)(環境省)に示された排出係数

- ・ サンプル数が5未満であるが、統計的処理によって不確実性を算定している。

4) 高炉ガス、都市ガス(一般ガス)の排出係数

- ・ 特になし。

## 酸化係数

酸化係数の不確実性を評価することは困難であることから、不確実性を実施しない。

## 活動量

### (a) 評価方針

活動量であるエネルギー消費量(TJ)は、総合エネルギー統計における固有単位表のエネルギー源別消費量にエネルギー源別発熱量を乗じて算定しているが、固有単位表のエネルギー源別消費量の不確実性を評価することが困難であるため、TJベースでのエネルギー消費量に対して不確実性の評価を行う。また、総合エネルギー統計における各エネルギー消費量(TJ)の不確実性は燃料種・業種別に異なるものと考えられるが、不確実性を燃料種・業種別に設定することが困難であるため、「固体燃料(石炭 \$100 ] 石炭製品「 \$150 」)」、「液体燃料(原油 \$200 ] 石油製品 [ \$250 ] )」、「気体燃料(天然ガス [ \$400 ] 都市ガス [ \$450 ] )」の統計誤差より不確実性を算定することとする。なお、採用する不確実性は、1990～2003年度の平均値とする。

### (b) 評価結果

活動量の不確実性評価結果を表 24、表 25に示す。

表 24 活動量の不確実性評価結果(1990～1997年度)

TJ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
固体燃料								
統計誤差	-82,419	47,222	37,483	53,893	-23,905	21,895	10,400	-44,239
最終消費量	3,318,828	3,300,402	3,256,639	3,339,355	3,481,731	3,610,059	3,723,604	3,841,777
不確実性	-2.5%	1.4%	1.2%	1.6%	-0.7%	0.6%	0.3%	-1.2%
液体燃料								
統計誤差	-57,413	51,323	3,039	4,577	29,110	51,674	-48,640	-89,529
最終消費量	9,399,733	9,442,033	9,606,876	9,374,608	9,893,016	9,867,374	9,823,060	9,557,157
不確実性	-0.6%	0.5%	0.0%	0.0%	0.3%	0.5%	-0.5%	-0.9%
気体燃料								
統計誤差	-29,441	-60,513	-53,273	-46,587	-40,573	-54,119	-51,049	-52,557
最終消費量	2,266,010	2,420,761	2,446,951	2,505,725	2,620,341	2,711,096	2,830,461	2,928,562
不確実性	-1.3%	-2.5%	-2.2%	-1.9%	-1.5%	-2.0%	-1.8%	-1.8%

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
固体燃料	2.5%	1.4%	1.2%	1.6%	0.7%	0.6%	0.3%	1.2%
液体燃料	0.6%	0.5%	0.0%	0.0%	0.3%	0.5%	0.5%	0.9%
気体燃料	1.3%	2.5%	2.2%	1.9%	1.5%	2.0%	1.8%	1.8%

表 25 活動量の不確実性評価結果（1998～2003 年度及び平均値）

TJ	1998	1999	2000	2001	2002	2003
固体燃料						
統計誤差	12,434	29,640	21,161	56,539	12,994	38,258
最終消費量	3,659,808	3,894,329	4,171,553	4,251,749	4,497,698	4,650,145
不確実性	0.3%	0.8%	0.5%	1.3%	0.3%	0.8%
液体燃料						
統計誤差	-123,659	-139,265	-84,663	-79,188	-186,346	-162,792
最終消費量	9,318,200	9,448,015	9,298,506	8,996,701	9,139,194	8,980,229
不確実性	-1.3%	-1.5%	-0.9%	-0.9%	-2.0%	-1.8%
気体燃料						
統計誤差	-46,728	-63,284	-62,615	-45,067	-91,733	-51,849
最終消費量	2,986,624	3,160,266	3,260,971	3,248,633	3,344,479	3,458,959
不確実性	-1.6%	-2.0%	-1.9%	-1.4%	-2.7%	-1.5%

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	平均
固体燃料	0.3%	0.8%	0.5%	1.3%	0.3%	0.8%	<b>1.0%</b>
液体燃料	1.3%	1.5%	0.9%	0.9%	2.0%	1.8%	<b>0.9%</b>
気体燃料	1.6%	2.0%	1.9%	1.4%	2.7%	1.5%	<b>1.9%</b>

(c) 評価方法の課題

- ・ 総合エネルギー統計の固有単位表及びエネルギー源別発熱量のそれぞれの不確実性を評価する手法について検討する必要がある。

排出量

2003 年度における排出量の不確実性評価結果を表 26 に示す。燃料の燃焼における CO<sub>2</sub> 排出量の不確実性は、3% と評価された。

表 26 排出量の不確実性評価結果（2003 年度）

		排出量 Gg-CO2	排出係数の 不確実性	活動量の 不確実性	排出量の 不確実性	各エネルギー源の 不確実性が排出 量計に占める割合
原料炭	\$110	15,004	14.4%	1.0%	14%	0.18%
輸入一般炭	\$130	235,114	9.6%	1.0%	10%	1.89%
国産一般炭	\$135	0	5.3%	1.0%	5%	0.00%
無煙炭	\$140	0	5.7%	1.0%	6%	0.00%
コークス	\$161	100,125	19.4%	1.0%	19%	1.62%
コールタール	\$162	2,228	18.2%	1.0%	18%	0.03%
練豆炭	\$163	0	19.4%	1.0%	19%	0.00%
コークス炉ガス	\$171	15,017	24.0%	1.0%	24%	0.30%
高炉ガス	\$172	47,066	13.7%	1.0%	14%	0.54%
転炉ガス	\$173	10,431	23.9%	1.0%	24%	0.21%
精製用原油	\$210	434	5.0%	0.9%	5%	0.00%
発電用原油	\$220	15,716	5.0%	0.9%	5%	0.07%
瀝青質混合物	\$221	233	6.9%	0.9%	7%	0.00%
NGL・コンデンセート	\$230	125	1.7%	0.9%	2%	0.00%
純ナフサ	\$281	820	5.5%	0.9%	6%	0.00%
改質生成油	\$282	0	4.9%	0.9%	5%	0.00%
ガソリン	\$310	140,316	4.9%	0.9%	5%	0.58%
ジェット燃料油	\$320	11,092	9.0%	0.9%	9%	0.08%
灯油	\$330	70,170	3.2%	0.9%	3%	0.19%
軽油	\$340	99,545	3.1%	0.9%	3%	0.27%
A重油	\$351	81,811	6.3%	0.9%	6%	0.44%
B重油	\$356	225	4.7%	0.9%	5%	0.00%
C重油	\$355	97,969	4.1%	0.9%	4%	0.34%
潤滑油	\$365	207	4.9%	0.9%	5%	0.00%
アスファルト	\$371	7,789	28.3%	0.9%	28%	0.18%
他重質油・パラフィン等製品	\$372	2	28.3%	0.9%	28%	0.00%
オイルコークス	\$375	10,092	22.5%	0.9%	22%	0.19%
電気炉ガス	\$376	77	23.9%	0.9%	24%	0.00%
製油所ガス	\$380	34,768	21.6%	0.9%	22%	0.63%
LPG	\$390	33,018	2.8%	0.9%	3%	0.08%
LNG	\$410	108,521	8.4%	1.9%	9%	0.78%
国産天然ガス	\$420	2,179	5.3%	1.9%	6%	0.01%
都市ガス(一般ガス)	\$460	60,870	7.5%	1.9%	8%	0.39%
都市ガス(簡易ガス)	\$470	1,381	2.8%	1.9%	3%	0.00%

合計

1,202,346

3%

本表では、石炭製品製造部門における炭素収支誤差の計上を行っていないため、排出量の合計値は表 19の値とは一致しない。

#### (9) 今後の調査方針

- ・ CRF の各報告区分における排出量及び見かけの排出係数（IEF: Implied Emission Factor）の対前年変動率が大きいものについて、その変動要因を分析し、NIR に記載する。
- ・ 条約事務局が使用するデータである IEA 統計と、我が国が使用する総合エネルギー統計で差が認められ（特にバンカー油）我が国の排出量算定結果が IEA 統計を用いた条約事務局の評価と大幅に異なっているため、両者の差異について分析し、NIR に記述する。
- ・ 排出係数と活動量から排出量の不確実性を算定する場合、GPG においては、変動係数が 30% 以上の場合にはモンテカルロ法（Tier2）を用いて合成すべきとされている。今後、変動係数の大きい排出源に対し、モンテカルロ法の適用可能性を検討する。