1.A.3 運輸（Transport）（CO_2）

１．排出・吸収源の概要

１.１ 排出・吸収源の対象及び温室効果ガス排出メカニズム

石炭や石油製品、天然ガス等の化石燃料を燃焼させエネルギーを得る際、化石燃料中に含まれる炭素が空気中の酸素と化学反応することにより CO_2 が発生する。当該排出源では、「1.A.3.a 航空」、「1.A.3.b. 自動車」、「1.A.3.c 鉄道」、「1.A.3.d 船舶」、「1.A.3.e その他輸送」からの CO_2 排出を扱う。

「1.A.3.a 航空」は、国内における航空機の航行における化石燃料の燃焼に伴う CO_2 排出を扱う。ただし、我が国から他国へ又は他国から我が国へ航行する飛行機（国際航空）からの CO_2 排出は含まない。なお、我が国の国内の航空機の飛行に伴う温室効果ガスの排出は、ジェット燃料を使用するものが主である。その他小型軽飛行機、ヘリコプターなどに僅かに利用されている航空ガソリンからの排出が存在する。

「1.A.3.b. 自動車」は、軽乗用車、軽貨物車、乗用車、バス、小型貨物車、普通貨物車、特種用途車、二輪車における化石燃料の燃焼に伴う CO_2 排出を扱う。また、エンジンにて使用される潤滑油が、他の燃料と混合されエンジン中で燃焼する際の CO_2 排出を扱う。

「1.A.3.c 鉄道」は、鉄道の走行における化石燃料の燃焼に伴う CO_2 排出を扱う。なお、我が国の鉄道における化石燃料の消費はディーゼル鉄道車両における軽油が主であり、蒸気機関車における石炭の消費が少量存在する。

「1.A.3.d 船舶」は、内航船舶の航行における化石燃料の消費に伴う CO_2 排出を扱う。また、エンジンにて使用される潤滑油が、他の燃料と混合されエンジン中で燃焼する際の CO_2 排出を扱う。

なお、我が国から他国へ又は他国から我が国へ航行する船舶（国際船舶）からの CO_2 排出は含まない。また、漁船における CO_2 排出は、本排出源ではなく、「1.A.4.c 農林水産業」に含まれる。

「1.A.3.e その他輸送」については、該当する排出活動が存在しないため、「NO（活動なし）」と報告している。

なお、バイオマス燃料の燃焼に伴う CO_2 排出は、2006 年 IPCC ガイドラインに従い、我が国の総排出量には含めず、共通報告様式（CRF）に参考値として報告している。

１.２ 排出・吸収トレンド及びその要因

「1.A.3. 運輸」からの CO_2 排出量は、輸送量や輸送効率等により変動する。当該分野からの CO_2 排出量は、1990 年度以降 2001 年度まで増加傾向にあったが、走行距離の減少や輸送効率の向上等により、2001 年度をピークに減少傾向にある。2021 年度における「1.A.3. 運輸」からの CO_2 排出量は、1990 年度に比べて約 12%の減少となっている。なお、2020 年度は、新型コロナウイルス感染症の感染拡大（コロナ禍）の影響により、旅客輸送、貨物輸送ともに減少したため、排出量が 2019 年度比で大きく減少した。2021 年度はコロナ禍で落ち込んだ経済活動の回復に伴い、排出量は 2020 年度から微増となっている。

部門別内訳については、全ての年度において、「1.A.3.b. 自動車」からの排出が全体の約 90%と

そのほとんどを占めている。2021 年度においては、次いで「1.A.3.d 船舶」が 5.8%、「1.A.3.a 航空」が 3.8%と続いており、「1.A.3.c 鉄道」は 0.3%と相対的に小さい[1]。なお、「1.A.3.d 船舶」と「1.A.3.a 航空」からの CO_2 排出量は、2000 年代後半以降、双方とも約 5%程度を占め、ほぼ同程度であったが、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響により、2020 年度における「1.A.3.a 航空」からの CO_2 排出量が急減した。

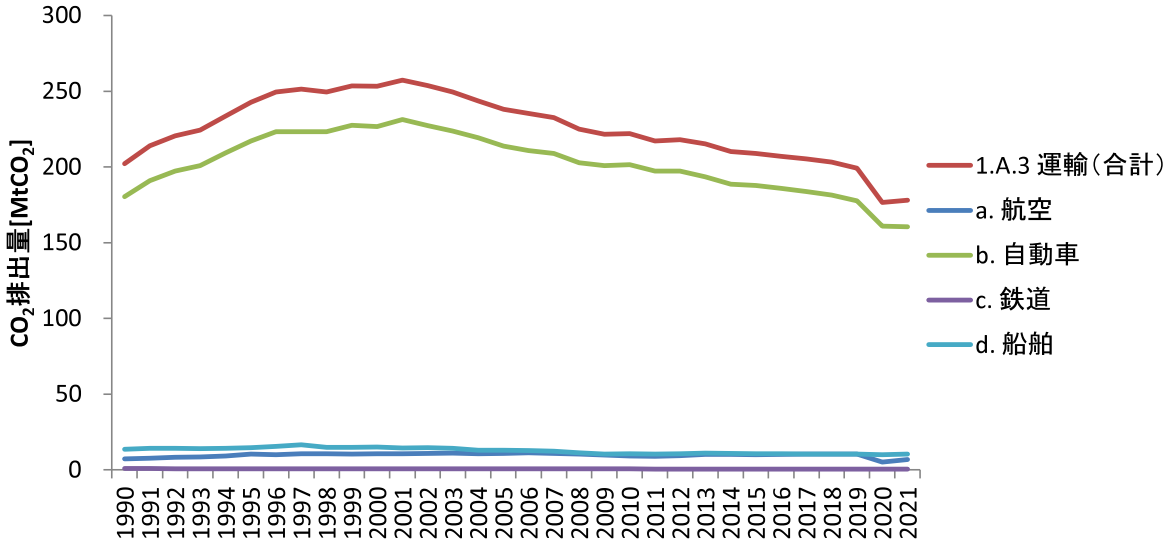

図 1　「1.A.3. 運輸」からの CO_2 排出量の推移

2．排出・吸収量算定方法

2.1 排出・吸収量算定式

2.1.1 ガソリン・軽油等の燃料

2006 年 IPCC ガイドラインに示されたデシジョンツリー（Vol. 2、page 1.9、Fig. 1.2）に従い、Tier 2 部門別アプローチ（Sectoral Approach）法を用い、各エネルギー源の消費量に炭素排出係数及び酸化率を乗じて CO_2 排出量の算定を行っている。

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

E　：化石燃料の燃焼に伴う CO_2 排出量［t-CO_2］
A　：エネルギー消費量（固有単位［t, kl,10^3m^3］）
N　：非エネルギー利用量（固有単位）
GCV　：高位発熱量［MJ/固有単位］
EF　：炭素排出係数［t-C/TJ］
OF　：酸化率
i　：エネルギー源
j　：部門

[1] 鉄道におけるエネルギー消費は電力が主であるが、発電に伴う排出量は「1.A.1.a 発電及び熱供給」に計上するため、鉄道由来の排出量が小さくなっている。

2.1.2 潤滑油

エンジン内の潤滑油が使用中に酸化されることにより CO_2 が排出される。2006 年 IPCC ガイドライン（Vol. 3、page 5.6）によれば、潤滑油と他の燃料とが混焼される 2 ストローク（2 サイクル）エンジンにおいては、潤滑油からの CO_2 排出量をエネルギー分野で計上することとされている。我が国では自動車用エンジン油の 2 サイクルエンジン油及び船舶エンジン油の船舶用シリンダー油が該当する。この排出量を次式で算定し、2 サイクルエンジン油の燃焼に伴う CO_2 排出を「1.A.3.b. 自動車」に、船舶用シリンダー油の燃焼に伴う CO_2 排出を「1.A.3.d 船舶」に計上する。

$$E = \sum_i \left(LC_i * CC_i * ODU_i * 44/12 \right)$$

E ：潤滑油の使用中の酸化に伴う排出量［kt-CO_2］

LC_i ：潤滑油消費量［TJ］

CC_i ：潤滑油の炭素含有量［kt-C/TJ］

ODU_i : ODU（Oxidized During Use）係数

i ：潤滑油の油種（自動車用エンジン油の 2 サイクルエンジン油、船舶エンジン油の船舶用シリンダー油）

なお、エンジンにて使用される潤滑油やグリースが、使用中に酸化されることにより排出される CO_2 については、「2.D.1 潤滑油の使用」部門にて報告する。

2.2 排出係数

2.2.1 炭素排出係数

エネルギー源別に、総発熱量（高位発熱量）当たりの炭素含有量で表される値を用いており、2006 年 IPCC ガイドラインのデフォルト値を採用している一部の燃料種を除き、我が国独自の値である。

炭素排出係数は、(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 つに分けて設定している。

エネルギー源別炭素排出係数を表 1 に、その出典を表 2 に示す。

表 1 エネルギー源別炭素排出係数（単位：t-C/TJ、高位発熱量ベース）

エネルギー源			コード[1]	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
石炭	原料炭		$0110	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5
	コークス用原料炭		$0111	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5
	吹込用原料炭		$0112	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5
	輸入一般炭		$0121	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7
	汎用輸入一般炭		$0122	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7
	発電用輸入一般炭		$0123	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7
	国産一般炭		$0124	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9
	無煙炭		$0130	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5
石炭製品	コークス		$0211	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4
	コールタール		$0212	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9
	練豆炭		$0213	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4
	コークス炉ガス		$0221	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
	高炉ガス		$0222	27.2	27.1	27.1	27.1	27.0	26.9	26.9	26.8	26.7	26.7
	転炉ガス		$0225	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4
原油	精製用原油		$0310	19.1	19.1	19.0	19.0	19.0	19.0	19.1	19.1	19.1	19.1
	精製用純原油		$0311	19.1	19.1	19.0	19.0	19.0	19.0	19.1	19.1	19.1	19.1
	精製用粗残油		$0312	21.3	21.4	21.4	21.4	21.4	21.4	21.4	21.4	21.4	21.4
	発電用原油		$0320	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.2
	瀝青質混合物		$0321	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
	NGL・コンデンセート		$0330	16.1	16.2	16.5	16.7	16.7	16.7	17.0	17.4	17.4	17.4
	精製用NGLコンデンセート		$0331	17.4	17.7	17.6	17.6	17.4	18.1	17.8	18.0	17.9	17.9
	発電用NGLコンデンセート		$0332	17.5	17.7	17.5	17.6	17.6	17.6	17.9	17.8	17.6	17.6
	石油化学用NGLコンデンセート		$0333	15.6	15.7	15.9	16.0	16.2	16.2	16.3	16.5	16.8	16.6
石油製品	油原料	純ナフサ	$0420	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2
		改質生成油	$0421	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
	燃料油	ガソリン（原油由来）[2]	$0431	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
		ガソリン（バイオマス考慮）[3]		18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
		ジェット燃料油	$0432	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
		灯油	$0433	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5
		軽油（原油由来）[2]	$0434	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7
		軽油（バイオマス考慮）[3]		18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7
		A重油	$0436	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9
		C重油	$0437	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
		B重油	$0438	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2
		一般用C重油	$0439	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
		発電用C重油	$0440	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
	他石油製品	潤滑油	$0451	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2
		他重質石油製品	$0452	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8
		オイルコークス	$0455	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4
		電気炉ガス	$0456	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4
		製油所ガス	$0457	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2
		液化石油ガス（LPG）	$0458	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5
天然ガス	輸入天然ガス（LNG）		$0510	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9
	国産天然ガス		$0520	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9
	ガス田・随伴ガス		$0521	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9
	炭鉱ガス		$0522	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5
	原油溶解ガス		$0523	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9
都市ガス	一般ガス		$0610	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.3	14.3	14.2	14.2
	簡易ガス		$0620	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5
バイオマス（参考）	木材利用		$N131	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2
	廃材利用		$N132	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2
	バイオエタノール		$N134	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
	バイオディーゼル		$N135	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
	黒液直接利用		$N136	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8
	バイオガス		$N137	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4

1) 総合エネルギー統計（エネルギーバランス表）のエネルギー源別コード番号
2) レファレンスアプローチで使用。
3) 部門別アプローチで使用。

エネルギー源			ｺｰﾄﾞ[1]	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
石炭	原料炭		$0110	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5
	コークス用原料炭		$0111	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5
	吹込用原料炭		$0112	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5
	輸入一般炭		$0121	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7
	汎用輸入一般炭		$0122	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7
	発電用輸入一般炭		$0123	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7
	国産一般炭		$0124	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9
	無煙炭		$0130	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5
石炭製品	コークス		$0211	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4
	コールタール		$0212	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9
	練豆炭		$0213	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4
	コークス炉ガス		$0221	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
	高炉ガス		$0222	26.7	26.6	26.6	26.6	26.6	26.5	26.4	26.4	26.5	26.5
	転炉ガス		$0225	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4
原油	精製用原油		$0310	19.0	19.1	19.1	19.1	19.0	19.1	19.1	19.1	19.1	19.0
	精製用純原油		$0311	19.0	19.1	19.1	19.1	19.0	19.1	19.1	19.1	19.1	19.0
	精製用粗残油		$0312	21.4	21.4	21.4	21.4	21.4	21.4	21.5	21.5	21.5	21.4
	発電用原油		$0320	19.2	19.3	19.1	19.2	19.2	19.6	19.3	19.2	19.2	19.3
	瀝青質混合物		$0321	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
	NGL・コンデンセート		$0330	17.5	17.7	17.9	17.9	18.6	18.2	18.2	18.0	19.4	18.4
	精製用NGLコンデンセート		$0331	18.0	18.1	18.1	18.3	18.8	18.3	18.2	18.1	19.4	18.4
	発電用NGLコンデンセート		$0332	17.6	17.6	17.6	17.8	18.2	18.2	17.8	17.8	19.0	17.9
	石油化学用NGLコンデンセート		$0333	16.8	16.6	17.3	17.1	17.7	17.6	17.7	17.1	18.8	17.9
石油製品	油原料	純ナフサ	$0420	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2
		改質生成油	$0421	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
	燃料油	ガソリン(原油由来)[2]	$0431	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
		ガソリン(バイオマス考慮)[3]		18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
		ジェット燃料油	$0432	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
		灯油	$0433	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5
		軽油(原油由来)[2]	$0434	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7
		軽油(バイオマス考慮)[3]		18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7
		A重油	$0436	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9
		C重油	$0437	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
		B重油	$0438	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2
		一般用C重油	$0439	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
		発電用C重油	$0440	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
	他石油製品	潤滑油	$0451	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2
		他重質石油製品	$0452	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8
		オイルコークス	$0455	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4
		電気炉ガス	$0456	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4
		製油所ガス	$0457	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2
		液化石油ガス（LPG）	$0458	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5
天然ガス	輸入天然ガス（LNG）		$0510	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	14.0
	国産天然ガス		$0520	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9
	ガス田･随伴ガス		$0521	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9
	炭鉱ガス		$0522	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5
	原油溶解ガス		$0523	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9
都市ガス	一般ガス		$0610	14.2	14.2	14.2	14.1	14.1	14.1	14.0	14.0	14.0	14.0
	簡易ガス		$0620	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5
バイオマス（参考）	木材利用		$N131	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.9	30.9	30.9	30.9	30.9
	廃材利用		$N132	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.9	30.9	30.9	30.9	30.9
	バイオエタノール		$N134	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
	バイオディーゼル		$N135	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
	黒液直接利用		$N136	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	25.6	25.6	25.6	25.6	25.6
	バイオガス		$N137	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4

1) 総合エネルギー統計(エネルギーバランス表)のエネルギー源別コード番号
2) レファレンスアプローチで使用。
3) 部門別アプローチで使用。

エネルギー源			ｺｰﾄﾞ 1)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
石炭	原料炭		$0110	24.5	24.5	24.5	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6
	コークス用原料炭		$0111	24.5	24.5	24.5	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4	24.5	24.5
	吹込用原料炭		$0112	24.5	24.5	24.5	25.1	25.1	25.1	25.1	25.1	25.1	25.1
	輸入一般炭		$0121	24.7	24.7	24.7	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4	24.3	24.3
	汎用輸入一般炭		$0122	24.7	24.7	24.7	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4	24.3	24.3
	発電用輸入一般炭		$0123	24.7	24.7	24.7	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4	24.3	24.3
	国産一般炭		$0124	24.9	24.9	24.9	23.7	23.7	23.7	23.7	23.7	24.2	24.2
	無煙炭		$0130	25.5	25.5	25.5	25.9	25.9	25.9	25.9	25.9	25.9	25.9
石炭製品	コークス		$0211	29.4	29.4	29.4	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	29.9	29.9
	コールタール		$0212	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9
	練豆炭		$0213	29.4	29.4	29.4	25.9	25.9	25.9	25.9	25.9	25.9	25.9
	コークス炉ガス		$0221	11.0	11.0	11.0	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9
	高炉ガス		$0222	26.4	26.3	26.2	26.5	26.6	26.5	26.5	26.5	26.3	26.3
	転炉ガス		$0225	38.4	38.4	38.4	41.7	41.7	41.7	41.7	41.7	42.0	42.0
原油	精製用原油		$0310	19.1	19.1	19.1	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
	精製用純原油		$0311	19.1	19.1	19.1	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
	精製用粗残油		$0312	21.4	21.5	21.5	19.7	19.6	19.5	19.6	19.4	19.4	19.4
	発電用原油		$0320	19.2	19.1	19.1	19.2	19.2	19.3	19.3	19.3	19.3	19.2
	瀝青質混合物		$0321	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
	NGL・コンデンセート		$0330	18.4	17.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.2	18.3
	精製用NGLコンデンセート		$0331	18.4	17.3	18.4	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.2	18.3
	発電用NGLコンデンセート		$0332	17.9	17.9	17.9	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2
	石油化学用NGLコンデンセート		$0333	18.0	16.9	18.2	18.3	18.2	18.2	18.3	18.2	18.2	18.2
石油製品	油原料	純ナフサ	$0420	18.2	18.2	18.2	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6
		改質生成油	$0421	18.3	18.3	18.3	19.3	19.3	19.3	19.3	19.3	19.3	19.3
	燃料油	ガソリン(原油由来)[2]	$0431	18.3	18.3	18.3	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7
		ガソリン(バイオマス考慮)[3]		18.2	18.2	18.2	18.6	18.6	18.6	18.5	18.5	18.5	18.5
		ジェット燃料油	$0432	18.3	18.3	18.3	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6
		灯油	$0433	18.5	18.5	18.5	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7
		軽油(原油由来)[2]	$0434	18.7	18.7	18.7	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8
		軽油(バイオマス考慮)[3]		18.7	18.7	18.7	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8
		A重油	$0436	18.9	18.9	18.9	19.3	19.3	19.3	19.3	19.3	19.3	19.3
		C重油	$0437	19.5	19.5	19.5	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
		B重油	$0438	19.2	19.2	19.2	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
		一般用C重油	$0439	19.5	19.5	19.5	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
		発電用C重油	$0440	19.5	19.5	19.5	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	20.1	20.1
	他石油製品	潤滑油	$0451	19.2	19.2	19.2	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9
		他重質石油製品	$0452	20.8	20.8	20.8	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4
		オイルコークス	$0455	25.4	25.4	25.4	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5
		電気炉ガス	$0456	38.4	38.4	38.4	41.7	41.7	41.7	41.7	41.7	42.0	42.0
		製油所ガス	$0457	14.2	14.2	14.2	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4
		液化石油ガス（LPG）	$0458	16.5	16.5	16.5	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4
天然ガス	輸入天然ガス（LNG）		$0510	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	13.9	13.9
	国産天然ガス		$0520	13.9	13.9	13.9	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	13.9	13.9
	ガス田･随伴ガス		$0521	13.9	13.9	13.9	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	13.9	13.9
	炭鉱ガス		$0522	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5
	原油溶解ガス		$0523	13.9	13.9	13.9	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	13.9	13.9
都市ガス	一般ガス		$0610	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
	簡易ガス		$0620	16.5	16.5	16.5	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4
バイオマス（参考）	木材利用		$N131	30.9	30.9	30.9	29.6	29.6	29.6	29.6	29.6	29.6	29.6
	廃材利用		$N132	30.9	30.9	30.9	29.6	29.6	29.6	29.6	29.6	29.6	29.6
	バイオエタノール		$N134	17.2	17.2	17.2	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6
	バイオディーゼル		$N135	17.2	17.2	17.2	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6
	黒液直接利用		$N136	25.6	25.6	25.6	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9
	バイオガス		$N137	12.4	12.4	12.4	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5

1) 総合エネルギー統計(エネルギーバランス表)のエネルギー源別コード番号
2) レファレンスアプローチで使用。
3) 部門別アプローチで使用。

エネルギー源			コード[1]	2020	2021
石炭	原料炭		$0110	24.6	24.6
	コークス用原料炭		$0111	24.5	24.5
	吹込用原料炭		$0112	25.1	25.1
	輸入一般炭		$0121	24.3	24.3
	汎用輸入一般炭		$0122	24.3	24.3
	発電用輸入一般炭		$0123	24.3	24.3
	国産一般炭		$0124	24.2	24.2
	無煙炭		$0130	25.9	25.9
石炭製品	コークス		$0211	29.9	29.9
	コールタール		$0212	20.9	20.9
	練豆炭		$0213	25.9	25.9
	コークス炉ガス		$0221	10.9	10.9
	高炉ガス		$0222	26.4	26.3
	転炉ガス		$0225	42.0	42.0
原油	精製用原油		$0310	19.0	19.0
	精製用純原油		$0311	19.0	19.0
	精製用粗残油		$0312	19.3	19.3
	発電用原油		$0320	19.5	19.1
	瀝青質混合物		$0321	20.0	20.0
	NGL・コンデンセート		$0330	18.3	18.2
	精製用NGLコンデンセート		$0331	18.3	18.3
	発電用NGLコンデンセート		$0332	18.2	18.2
	石油化学用NGLコンデンセート		$0333	18.2	18.2
石油製品	油原料	純ナフサ	$0420	18.6	18.6
		改質生成油	$0421	19.3	19.3
	燃料油	ガソリン(原油由来)[2]	$0431	18.7	18.7
		ガソリン(バイオマス考慮)[3]		18.5	18.5
		ジェット燃料油	$0432	18.6	18.6
		灯油	$0433	18.7	18.7
		軽油(原油由来)[2]	$0434	18.8	18.8
		軽油(バイオマス考慮)[3]		18.8	18.8
		A重油	$0436	19.3	19.3
		C重油	$0437	20.2	20.2
		B重油	$0438	20.0	20.0
		一般用C重油	$0439	20.2	20.2
		発電用C重油	$0440	20.1	20.0
	他石油製品	潤滑油	$0451	19.9	19.9
		他重質石油製品	$0452	20.4	20.4
		オイルコークス	$0455	24.5	24.8
		電気炉ガス	$0456	42.0	42.0
		製油所ガス	$0457	14.4	14.4
		液化石油ガス（LPG）	$0458	16.3	16.3
天然ガス	輸入天然ガス（LNG）		$0510	13.9	13.9
	国産天然ガス		$0520	13.9	13.9
	ガス田・随伴ガス		$0521	13.9	13.9
	炭鉱ガス		$0522	13.5	13.5
	原油溶解ガス		$0523	13.9	13.9
都市ガス	一般ガス		$0610	14.0	14.0
	簡易ガス		$0620	16.3	16.3
バイオマス（参考）	木材利用		$N131	29.6	29.6
	廃材利用		$N132	29.6	29.6
	バイオエタノール		$N134	17.6	17.6
	バイオディーゼル		$N135	17.6	17.6
	黒液直接利用		$N136	24.9	24.9
	バイオガス		$N137	13.5	13.5

1) 総合エネルギー統計（エネルギーバランス表）のエネルギー源別コード番号
2) レファレンスアプローチで使用。
3) 部門別アプローチで使用。

表 2 エネルギー源別炭素排出係数の出典

エネルギー源				コード	1990-2012年度	2013-2017年度	2018年度以降
固体燃料	石炭	原料炭		$0110	コークス用原料炭と同一	コークス用原料炭・吹込用原料炭の炭素排出係数を消費量で加重平均	コークス用原料炭・吹込用原料炭の炭素排出係数を消費量で加重平均
		コークス用原料炭		$0111	戒能(2005)	実測値(日本鉄鋼連盟提供)により得られた炭素排出係数を単純平均	実測値(日本鉄鋼連盟提供)により得られた炭素排出係数を単純平均
		吹込用原料炭		$0112	コークス用原料炭と同一	実測値(日本鉄鋼連盟提供)により得られた炭素排出係数を単純平均	実測値(日本鉄鋼連盟提供)により得られた炭素排出係数を単純平均
		輸入一般炭		$0121	汎用輸入一般炭と同一	汎用輸入一般炭と同一	汎用輸入一般炭と同一
		汎用輸入一般炭		$0122	環境庁(1992)	実測値(電気事業連合会提供)から算出した各サンプルの炭素排出係数を受入量で加重平均	実測値(電気事業連合会提供)から算出した各サンプルの炭素排出係数を受入量で加重平均
		発電用輸入一般炭		$0123	汎用輸入一般炭と同一	汎用輸入一般炭と同一	汎用輸入一般炭と同一
		国産一般炭		$0124	環境庁(1992)	実測値(電気事業連合会提供)から算出した各サンプルの炭素排出係数を受入量で加重平均	実測値(電気事業連合会提供)から算出した各サンプルの炭素排出係数を受入量で加重平均
		無煙炭		$0130	戒能(2005)	輸入一般炭の補間・近似式より推計	前回改定値を据え置き
	石炭製品	コークス		$0211	環境庁(1992)	実測値(日本鉄鋼連盟提供)により得られた炭素排出係数を単純平均	実測値(日本鉄鋼連盟提供)により得られた炭素排出係数を単純平均
		コールタール		$0212	戒能(2005)	前回改定値を据え置き	前回改定値を据え置き
		練豆炭		$0213	環境庁(1992)	輸入無煙炭の値	前回改定値を据え置き
		コークス炉ガス		$0221	戒能(2005)	実測値(日本鉄鋼連盟提供)により算出された炭素排出係数を単純平均	実測値(日本鉄鋼連盟提供)により算出された炭素排出係数を単純平均
		高炉ガス		$0222	総合エネルギー統計の高炉・転炉における炭素収支に基づく算定値	総合エネルギー統計の高炉・転炉における炭素収支に基づく算定値	総合エネルギー統計の高炉・転炉における炭素収支に基づく算定値
		転炉ガス		$0225	戒能(2005)	実測値(日本鉄鋼連盟提供)により算出された炭素排出係数を単純平均	実測値(日本鉄鋼連盟提供)により算出された炭素排出係数を単純平均
液体燃料	原油	精製用原油		$0310	精製用純原油と同一	精製用純原油と同一	精製用純原油と同一
		精製用純原油		$0311	銘柄別の炭素排出係数を輸入量の構成比で加重平均	実測値(石油連盟)により得られた銘柄別発熱量を基に原油の補間・近似式により推計した銘柄別炭素排出係数を銘柄別輸入量で加重平均	実測値(石油連盟)により得られた銘柄別発熱量を基に原油の補間・近似式により推計した銘柄別炭素排出係数を銘柄別輸入量で加重平均
		精製用粗残油		$0312			
		発電用原油		$0320	精製用原油の補間・近似式より推計	電力調査統計(資源エネルギー庁)の発熱量を基に原油の補間・近似式により推計した月別の炭素排出係数を各月の受入量で加重平均	電力調査統計（資源エネルギー庁）の発熱量を基に原油の補間・近似式により推計した月別の炭素排出係数を各月の受入量で加重平均
		瀝青質混合物		$0321	戒能(2005)	前回改定値を据え置き	前回改定値を据え置き
		NGL・コンデンセート		$0330	銘柄別の炭素排出係数を銘柄別輸入量の構成比で加重平均	実測値(石油連盟)により得られた銘柄別発熱量を基に原油の補間・近似式により推計した銘柄別炭素排出係数を銘柄別輸入量で加重平均	実測値（石油連盟）により得られた銘柄別発熱量を基に原油の補間・近似式により推計した銘柄別炭素排出係数を銘柄別輸入量で加重平均
		精製用NGLコンデンセート		$0331			
		発電用NGLコンデンセート		$0332			
		石油化学用NGLコンデンセート		$0333			
	燃料油	原料油	純ナフサ	$0420	環境庁(1992)	実測値(石油連盟提供)により得られた炭素排出係数を単純平均したレギュラーガソリンの値	前回改定値を据え置き
			改質生成油	$0421	ガソリンの値	実測値(石油連盟提供)により得られた炭素排出係数を単純平均したプレミアムガソリンの値	前回改定値を据え置き
		燃料油	ガソリン（原油由来）	$0431	環境庁(1992)	実測値(石油連盟)により得られたプレミアムガソリンとレギュラーガソリンの炭素排出係数を国内向け出荷量で加重平均	実測値(石油連盟)により得られたプレミアムガソリンとレギュラーガソリンの炭素排出係数を国内向け出荷量で加重平均
			ガソリン（バイオマス考慮）		原油由来・バイオマス由来の炭素排出係数を国内消費量の構成比で加重平均	原油由来・バイオマス由来の炭素排出係数を国内消費量の構成比で加重平均	原油由来・バイオマス由来の炭素排出係数を国内消費量の構成比で加重平均
			ジェット燃料油	$0432	環境庁(1992)	実測値(石油連盟)により得られたガソリン型・灯油型の炭素排出係数を総合エネルギー統計の各最終消費量で加重平均	実測値(石油連盟)により得られたガソリン型・灯油型の炭素排出係数を総合エネルギー統計の各最終消費量で加重平均
			灯油	$0433	環境庁(1992)	実測値(石油連盟提供)により得られた炭素排出係数を単純平均	前回改定値を据え置き
			軽油（原油由来）	$0434	環境庁(1992)	実測値(石油連盟提供)により得られた炭素排出係数を単純平均	前回改定値を据え置き
			軽油（バイオマス考慮）		原油由来・バイオマス由来の炭素排出係数を国内消費量の構成比で加重平均	原油由来・バイオマス由来の炭素排出係数を国内消費量の構成比で加重平均	原油由来・バイオマス由来の炭素排出係数を国内消費量の構成比で加重平均
			A重油	$0436	環境庁(1992)	実測値(石油連盟提供)により得られた炭素排出係数を単純平均	前回改定値を据え置き
			C重油	$0437	一般用C重油と同一	一般用C重油と同一	一般用C重油と同一
			B重油	$0438	環境庁(1992)	実測値(石油連盟)により得られた発熱量を基に石油製品の補間・近似式より推計	前回改定値を据え置き
			一般用C重油	$0439	環境庁(1992)	実測値(石油連盟提供)により得られた炭素排出係数を単純平均	前回改定値を据え置き
			発電用C重油	$0440	環境庁(1992)	電力調査統計(資源エネルギー庁)の発熱量を基に石油製品の補間・近似式により推計	電力調査統計(資源エネルギー庁)の発熱量を基に石油製品の補間・近似式により推計
		他石油製品	潤滑油	$0451	環境庁(1992)	実測値(石油連盟)により得られた発熱量を基に石油製品の補間・近似式より推計	前回改定値を据え置き
			他重質石油製品	$0452	環境庁(1992)	常圧残油投入量とC重油生産量のエネルギー収支から算定した発熱量に基づき、石油製品の補間・近似式より推計	常圧残油投入量とC重油生産量のエネルギー収支から算定した発熱量に基づき、石油製品の補間・近似式より推計
			オイルコークス	$0455	環境庁(1992)	実測値(日本化学工業協会提供)により得られた炭素排出係数を単純平均	前回改定値を据え置き
			電気炉ガス	$0456	転炉ガスの値	転炉ガスの値	転炉ガスの値
			製油所ガス	$0457	環境庁(1992)	実測値(石油連盟提供)により算出された炭素排出係数を単純平均	前回改定値を据え置き
			液化石油ガス（LPG）	$0458	プロパン・ブタン理論値を国内生産・輸入量の構成比で加重平均	プロパン・ブタンの理論炭素排出係数を各ガスの国内供給量で加重平均	プロパン・ブタンの理論炭素排出係数を各ガスの国内供給量で加重平均

エネルギー源			コード	1990-2012年度	2013-2017年度	2018年度以降
気体燃料	天然ガス	輸入天然ガス（LNG）	$0510	産地別の炭素排出係数を国別輸入量で加重平均	ガス事業便覧（日本ガス協会）から算出した産地別の炭素排出係数を国別輸入量で加重平均	実測値（電気事業連合会、日本ガス協会）から算出した産地別の炭素排出係数を国別輸入量で加重平均
		国産天然ガス	$0520	戒能（2005）	実測値（天然ガス鉱業会提供）から算出したガス田別の炭素排出係数をガス田別産出量で加重平均	実測値（天然ガス鉱業会提供）から算出したガス田別の炭素排出係数をガス田別産出量で加重平均
		ガス田・随伴ガス	$0521	国産天然ガスの値	国産天然ガスの値	国産天然ガスの値
		炭鉱ガス	$0522	環境庁（1992）	実測値（天然ガス鉱業会提供）から算出したガス田別の炭素排出係数をガス田別産出量で加重平均	前回改定値を据え置き
		原油溶解ガス	$0523	国産天然ガスの値	国産天然ガスの値	国産天然ガスの値
	都市ガス	一般ガス	$0610	総合エネルギー統計の都市ガス製造における炭素収支に基づき算定	総合エネルギー統計の都市ガス製造における炭素収支に基づき算定	総合エネルギー統計の都市ガス製造における炭素収支に基づき算定
		簡易ガス	$0620	LPGの値	LPGの値	LPGの値
（参考）	バイオマス	木材利用	$N131	実測値（日本製紙連合会提供）	実測値（日本製紙連合会提供）により得られた炭素排出係数を単純平均	前回改定値を据え置き
		廃材利用	$N132			
		バイオエタノール	$N134	エタノールの理論炭素排出係数（ノルマル状態）	エタノールの理論炭素排出係数（SATP状態）	前回改定値を据え置き
		バイオディーゼル	$N135			
		黒液直接利用	$N136	実測値（日本製紙連合会提供）	実測値（日本製紙連合会提供）	前回改定値を据え置き
		バイオガス	$N137	メタンの理論炭素排出係数（ノルマル状態）	メタンの理論炭素排出係数（SATP状態）	前回改定値を据え置き

注：戒能（2005）：戒能一成「エネルギー源別炭素排出係数の妥当性の評価と分析」（2005）
環境庁（1992）：環境庁「二酸化炭素排出量調査報告書（1992年5月）」（1992）

（1）高炉ガス、都市ガス（一般ガス）以外のエネルギー源

高炉ガス、都市ガス（一般ガス）以外のエネルギー源における炭素排出係数については、「二酸化炭素排出量調査報告書（環境庁、1992 年）」、「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果（環境省、温室効果ガス排出量算定方法検討会）」、「エネルギー源別炭素排出係数の妥当性の評価と分析（経済産業研究所、戒能一成、2005 年）」[2]、「エネルギー源別標準発熱量・炭素排出係数の改訂について -2013 年度改訂標準発熱量・炭素排出係数表-（経済産業研究所、戒能一成、2014 年）」[3]及び「エネルギー源別標準発熱量・炭素排出係数（2018 年度改訂）の解説（資源エネルギー庁、2020 年）」[4]に示された値を用いている。

1）1990～2012 年度までの炭素排出係数の設定方法

1990～2012 年度における炭素排出係数の設定に当たっては、「エネルギー源別炭素排出係数の妥当性の評価と分析」において実施された排出係数の評価分析結果を活用した。

2005 年提出版インベントリまでの CO_2 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」に示されたエネルギー源別排出係数について、

① 理論上限値・下限値との比較による評価分析

② 1996 年改訂 IPCC ガイドラインに示されたデフォルト値との比較による評価分析

③ 「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した。

①～③の評価分析の概要は以下のとおり。

① 理論上限値・下限値との比較による評価分析

炭素排出係数の評価を必要とするエネルギー源の大部分は若干の不純物を含んだ炭化水素であり、純粋な炭化水素の標準総発熱量と炭素排出係数の間には物理化学的な対応関係が存在していることから、水素、メタン、一酸化炭素などの純粋物質の標準生成エンタルピーから理論的に算出される排出係数と評価対象の排出係数を比較することで、係数の妥当性を評価する。

2 https://www.env.go.jp/earth/ondanka/santei_k/17_02/ref02-1.pdf
3 http://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/14j047.pdf
4 https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/total_energy/pdf/stte_028.pdf

② 1996 年改訂 IPCC ガイドラインに示されたデフォルト値との比較による評価分析

1996 年改訂 IPCC ガイドライン標準値や 2006 年 IPCC ガイドライン試算値[5]とその統計的な信頼性（不確実性）情報を利用して、エネルギー源別の炭素排出係数の妥当性を判断する。ただし、IPCC ガイドラインが想定する平均的なエネルギー源の性状と、我が国が固有に利用するエネルギー源の性状は必ずしも同一ではないため、数値が乖離している場合があっても当該乖離を説明する正当な根拠が存在する場合、後述する「群評価分析」などの統計的な検討・検証を加えた上で、適切な判断を行う。

③ 総合エネルギー統計を用いた炭素収支による群評価分析

エネルギー源別炭素排出係数のうち、石油製品、石炭製品の係数の群の一部については、「総合エネルギー統計」を用いて石油・石炭製品部門における炭素収支を分析することにより、各炭素排出係数の妥当性を評価する。

妥当性がないと判断されたものに関しては、「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果」及び 2006 年 IPCC ガイドラインに示された値を比較検証し、妥当と考えられる値を用いた。

なお、精製用原油や NGL・コンデンセート等一部の燃料種については、2）で設定した 2013 年度以降の炭素排出係数を、各年度の銘柄別輸入構成比で加重平均することにより、炭素排出係数を毎年度計算している。

2）2013～2017 年度の炭素排出係数の設定方法

2013～2017 年度の炭素排出係数については、2013 年度及び 2014 年度に経済産業省・環境省により実施された標準発熱量・炭素排出係数の設定に関する調査を通じて得られた値を用いている。

設定方法の概要は以下のとおり。

① 調査方法

2013 年度から 2014 年度において、経済産業省・環境省により、関係諸団体が有する各種エネルギー源の物性値等の収集と、関係団体より提供された試料の物性値の実測等に関する調査が実施された。本調査により得られた各種エネルギー源に関する物性値を基に、「エネルギー源別標準発熱量・炭素排出係数の改訂案について -2013 年度改訂標準発熱量・炭素排出係数表-」において、2013 年度から適用する標準発熱量・炭素排出係数が提示された。

② 炭素排出係数の基本的算定方法

各エネルギー源別の標準発熱量・炭素排出係数については、各エネルギー源の性質や精度面での優先順位等を踏まえ、「(1) 理論値からの算定」、「(2) 関係諸団体から提供された実測値及び経済産業省・環境省による実測調査結果より算定」、「(3) 他の主要エネルギー源の数値やその加重平均･回帰分析式からの推計により算定」、「(4) 現行値を継続使用」の各方法により設定した。

理論値及び実測値を用いた固体・液体・気体の各燃料における標準発熱量･炭素排出係数の算定方法（(1)、(2)の方法に該当）は以下のとおり。

・気体燃料

気体などのエネルギー源においてガスクロマトグラフィーなどにより成分組成値が実測でき

---

5 「エネルギー源別炭素排出係数の妥当性の評価と分析」の公表時において、2006 年 IPCC ガイドラインはまだ公表されていなかったため、その値は試算値であり、公表時には若干変更されている。

る場合には、メタン･プロパンなど各成分組成値に関する純物質の理論発熱量･炭素排出係数を標準生成エンタルピーなど物性値から算定しておき、統計処理した成分組成値でこれを加重平均して標準発熱量･炭素排出係数を算定した。

・固体・液体燃料

固体及び純成分で加重平均できない液体のエネルギー源については、高位発熱量（Gross Calorific Value: GCV）と炭素含有率などの物性値を直接実測し、当該結果を統計処理して標準発熱量･炭素排出係数を算定した。

(3)の方法については、一般炭･原油･石油製品の実測結果を基に、発熱量･炭素排出係数を密度･水分など物性値から推計する補間･近似推計式を作成し、これを用いて対象エネルギー源の標準発熱量・炭素排出係数を推計した。

③ 精度管理

上記により得られた標準発熱量・炭素排出係数は、現行値及び 2006 年 IPCC ガイドラインのデフォルト値との比較検証を行い、妥当性を確認した上でインベントリに適用している。

④ 実質炭素排出係数の毎年度更新について

精製用原油、発電用原油、NGL・コンデンセート、LPG 等一部の燃料種については、エネルギー起源 CO_2 排出量の算定精度向上の観点から、各種公的統計値における輸入量等を用いた加重平均により、毎年度実質炭素排出係数を算定する。

3）2018 年度以降の炭素排出係数の設定方法について

2018 年度以降の炭素排出係数については、2017～2019 年度にかけて経済産業省・環境省により実施された標準発熱量・炭素排出係数の設定に関する調査を通じて得られた値を用いている。

設定方法の概要は以下のとおり。なお、2018 年度以降の標準発熱量・炭素排出係数の改訂に関する詳細については、「エネルギー源別標準発熱量・炭素排出係数（2018 年度改訂）の解説」を参照のこと。

① 調査方法

炭素排出係数の 2018 年度値改訂に関しては、2013 年度に発熱量・炭素排出係数の全面的な改定が行われたこと、5 年程度では組成が大きく変動しない燃料種があること及び実測調査に要するコストや作業負荷と排出量への影響とのバランス等を踏まえ、改定対象とする燃料種を選別した上で、経済産業省・環境省により、関係諸団体が有する各種エネルギー源の物性値等の収集等に関する調査が実施された。

② 炭素排出係数の基本的算定方法

炭素排出係数は、「(1) 業界団体提供データを用いた設定」、「(2) 既存統計・文献及び推計式等を用いて設定」又は「(3) 現行値を継続使用」の３手法により設定された。このうち(1)及び(2)について、2013 年度値設定時の推計手法を踏襲する場合は、「エネルギー源別標準発熱量・炭素排出係数の改訂について -2013 年度改訂標準発熱量・炭素排出係数表-」を参照した。

③ 精度管理

上記により得られた発熱量･炭素排出係数の妥当性を評価するため、2）において設定した 2013

年度値及び 2006 年 IPCC ガイドラインデフォルト値との比較検証を行った。

④ 実質炭素排出係数について

精製用原油、発電用原油、NGL・コンデンセート、LPG 等一部の燃料種については、エネルギー起源 CO_2 排出量の算定精度向上の観点から、各種公的統計値における輸入量等を用いた加重平均により、毎年度実質炭素排出係数を算定する。

4）ガソリン・軽油の炭素排出係数について

ガソリン及び軽油に関しては、活動量であるガソリン・軽油の国内消費量に、バイオ燃料（バイオエタノール・バイオディーゼル）が含まれている。バイオ燃料に含まれるバイオマス由来の炭素分を排出量から控除するため、ガソリン及び軽油に関しては、国内におけるバイオエタノール及びバイオディーゼルの供給量を用い、バイオマス成分を控除したガソリン・軽油の炭素排出係数を別途設定する。

（2）高炉ガス

「1.A.3. 運輸」において高炉ガスは使用されていない。

なお、高炉ガスの炭素排出係数の設定方法については、「1.A.1. エネルギー産業」を参照のこと。

（3）都市ガス

都市ガスは、一般ガス事業者が供給する一般ガスと、簡易ガス事業者が供給する簡易ガスに分けられる。

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 と同一の値を採用する。

一般ガスの炭素排出係数については、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、一般ガス製造における炭素収支から毎年度設定する。具体的には、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、灯油、製油所ガス、LPG、LNG、国産天然ガスに含まれる炭素量）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。

$$EF_{CG} = \sum_{i} (A_i \times EF_i) / P_{CG}$$

EF ：炭素排出係数［t-C/TJ］
A ：エネルギー量［TJ］
P ：生産量［TJ］
CG ：都市ガス（一般ガス）
i ：都市ガス原料（コークス炉ガス、灯油、製油所ガス、LPG、LNG、国産天然ガス、バイオガス）