

HFC 等 4 ガス分野における排出量の算定方法について（案）

1. 2017 年に提出する温室効果ガスインベントリにおける算定方法の設定・改善案の概要

(1) アルミニウムの製造に伴う PFCs、SF₆の排出（2.C.3）：報告方法（注釈記号）の変更

「アルミニウムの製造に伴う PFCs、SF₆の排出（2.C.3）」では、PFC-14（CF₄）及び PFC-116（C₂F₆）の排出量を計上し、C₃F₈、C₄F₁₀、c-C₄F₈、C₅F₁₂、C₆F₁₄ の排出量については「NE：未推計」、C₁₀F₁₈、c-C₃F₆、SF₆ の排出量については「NO：ガスの排出に結びつく活動が存在しない」としている。

現状の報告では、アルミニウム製造という共通の活動が存在するにも関わらず、一部のガスについては「NO」として報告していることから、報告内容に矛盾が生じているため、これらの排出源の算定方法あるいは適切な注釈記号について検討を行った。

本分野の報告対象について、今後、発生源別に、副生物として報告対象ガス種が発生する可能性をすべて確認することは困難であることから、「NA：活動自体は存在するが、特定の温室効果ガスの排出が起らない」とする判断基準を下記のとおり定めて、該当する箇所については同様に対応することとした。

< 「NA」とする判断基準 >

本分野の温室効果ガス報告対象カテゴリーのうち、①カテゴリー全体が共通の活動となるカテゴリーで、かつ、②活動に伴い副生ガスが発生する可能性があるカテゴリーについては、副生ガスの発生する可能性が一般的に考えられるものの、③IPCC ガイドラインには明確な算定方法の記載がなく、かつ、④現時点までに国内で排出されているとの報告がない場合に限り、「NA：活動自体は存在するが、特定の温室効果ガスの排出が起らない」として整理する。

上記の判断基準を踏まえ、「アルミニウムの製造に伴う PFCs、SF₆の排出（2.C.3）」において、「NE」及び「NO」としていたその他の PFCs 及び SF₆については、「NA：活動自体は存在するが、特定の温室効果ガスの排出が起らない」として報告することとした。

(2) 鉄道車両の空調機器の廃棄に伴う HFC の排出（2.F.5）：未推計排出源の算定

鉄道車両の空調機器の廃棄に伴う排出については、廃棄時の活動量を把握することが困難であるため、未推計となっている。

このため、鉄道車両用の空調機器の廃棄状況等について、鉄道車両の解撤事業者や鉄道事業者に対するヒアリングを実施し、得られた情報を基に算定方法を設定し、排出量を新たに計上する。

(3) 船舶（100 総トン未満の船舶）の冷凍空調機器の廃棄に伴う HFC の排出（2.F.5）：未推計排出源の算定

船舶（100 総トン未満の船舶）の空調機器及び冷凍冷蔵機器の廃棄に伴う排出については、廃棄される船舶の隻数を把握することが困難であるため、未推計となっている。

このため、船舶の解撤状況等について、船舶の抹消登録（船舶が「沈没」「解撤」「輸出」等の際に申請される）の実績を把握している国土交通省海事局検査測度課及び日本小型船舶検査機構（JCI）に対してヒアリングを実施し、得られた情報を基に算定方法を設定し、排出量を新たに計上する。

2. 2017年に提出する温室効果ガスインベントリに反映する算定方法によるHFC等4ガス分野からの排出量（案）

2.1 HFC等4ガス分野からの排出量の概要

2017年に提出する温室効果ガスインベントリにおけるHFC等4ガス分野からの排出量(2014年を例とした試算値)は表1のとおり。2014年における温室効果ガス排出量の内訳をみると、オゾン層破壊物質の代替物質の使用(2.F)からの排出が約3,708万t-CO₂eq.と最も多く、全体の排出量の88.2%を占めている。次いで、電子産業(2.E)からの排出が約235万t-CO₂eq.(全体の5.6%)、その他の製品製造及び使用(2.G)からの排出が約146万t-CO₂eq.(3.5%)、化学産業(2.B)からの排出が約97万t-CO₂eq.(全体の2.3%)となっている。

なお、下記の排出量は、2016年提出インベントリ作成時に使用された活動量等を据え置いた現時点での試算値であり、今後変わりうることに留意する必要がある¹。

¹ 鉄道車両及び船舶の冷凍空調機器の排出量の変化の内訳については、未推計排出源であった「鉄道車両の空調機器の廃棄に伴う排出量」及び「船舶(100総トン未満の船舶)の冷凍空調機器の廃棄に伴う排出量」の新規追加分のほか、従来から算定していた「鉄道車両の冷凍冷蔵機器の廃棄に伴う排出量」及び「船舶(100総トン以上)の冷凍空調機器の廃棄に伴う排出量」の改訂(廃棄時回収率の見直し等)による変化分を含む。

表 1 HFC 等 4 ガス分野からの温室効果ガス排出量（2014 年排出量を例とした試算値）

(単位：千t-CO₂eq.)

排出区分	合計	HFCs	PFCs	SF6	NF3
2 工業プロセス	42,042 → 42,043	35,785 → 35,787	3,361	2,064	831
B 化学産業	966	124	107	62	673
9 フッ素化合物の生産	966	124	107	62	673
副生ガスの排出	24	24	NA	NA	NA
製造時の漏出	942	101	107	62	673
10 その他	NO	NO	NO	NO	NO
C 金属工業	186	1	2	182	NO
3 アルミニウム製造	2		2	NA	
4 マグネシウム製造	184	1	NA	182	
7 その他	NO	NO	NO	NO	NO
E 電子産業	2,346	115	1,707	366	158
1 半導体製造	2,346	115	1,707	366	158
2 液晶	IE	IE	IE	IE	IE
3 太陽光発電	NA,IE	NA	IE	NA	NA
4 熱伝導流体	NO,IE	NO	IE	NO	NO
5 その他	0	NO	NO	NO	NO
F オゾン層破壊物質の代替物質の使用	37,081 → 37,083	35,544 → 35,546	1,537	NO	NO
1 冷蔵庫及び空調機器	32,556 → 32,558	32,556 → 32,558	NO	NO	NO
業務用冷凍空調機器	22,811 → 22,812	22,811 → 22,812	NO	NO	NO
業務用冷凍空調機器 (航空機・鉄道・船舶の冷凍冷蔵庫を除外)	22,633	22,633	NO	NO	NO
航空機の冷凍冷蔵庫	NO,NE	NE	NO	NO	NO
鉄道の冷凍冷蔵庫	0.66 → 0.68	0.66 → 0.68	NO	NO	NO
船舶の冷凍冷蔵庫	177 → 179	177 → 179	NO	NO	NO
自動販売機	24	24	NO	NO	NO
輸送用空調機器	2872.5 → 2872.8	2872.5 → 2872.8	NO	NO	NO
カーエアコン	2,713	2,713	NO	NO	NO
航空機の空調機器	NO,NE	NE	NO	NO	NO
鉄道の空調機器	42.6 → 42.7	42.6 → 42.7	NO	NO	NO
船舶の空調機器	117.2 → 117.4	117.2 → 117.4	NO	NO	NO
家庭用エアコン	6,590	6,590	NO	NO	NO
家庭用冷蔵庫	258	258	NO	NO	NO
2 発泡	2,373	2,373	NO	NO	NO
ウレタンフォーム製造	2,219	2,219	NO	NO	NO
押出発泡ポリスチレンフォーム製造等	13	13	NO	NO	NO
高発泡ポリスチレンフォーム製造等	140	140	NO	NO	NO
フェノールフォーム製造等	0	0	NO	NO	NO
3 消火剤	9	9	NO	NO	NO
4 エアゾール	503	503	NO	NO	NO
エアゾール製造等	362	362	NO	NO	NO
MDI製造等	141	141	NO	NO	NO
5 溶剤	1,640	103	1,537	NO	NO
電子部品等洗浄	1,537	IE	1,537	NO	NO
ドライクリーニング溶剤	103	103			
6 その他	NA,NO,IE	IE	NA	NA	NO
G その他の製品製造及び使用	1,464	NO,NE	9	1,455	NO
1 電気設備	602	NO	NO	602	NO
2 その他の製品の使用に伴うSF6及びPFCの排出	862		9	853	
軍事利用	28		NO	28	
AWACS	28			28	
熱伝導流体	NO		NO	NO	
粒子加速器	825		NO	825	
大学・研究施設	284			284	
産業用・医療用	414			414	
1MeV未満の電子加速器	126			126	
二重防音室	NO,NE		NO	NE	
断熱性用途：靴、タイヤ	NO		NO	NO	
その他	9		9	NE	
消費用途・商業用途の熱伝導流体 (鉄道用シリコン整流器)	9		9		
化粧用途・医療用途	NO		NO		
トレーサー用途の使用	NE		NE	NE	
4 その他	NO,NE	NE	NO	NO	NO
スーパーコンピューターの冷却剤用途の使用	NE	NE			

凡例

■ : 排出量に変更された排出源【変更前：(2016年提出温室効果ガスインベントリ) → 変更後：(試算値)】
 ■ : CRF (共通報告様式) 上でデータの記入が必要でない欄

【注記番号】

NA:Not Applicable (関連する活動は存在するが、特定の温室効果ガスの排出・吸収が原理的に起こらない。)

NO:Not Occurring (温室効果ガスの排出・吸収に結びつく活動が存在しない。)

NE:Not Estimated (未推計、「重要でない (considered insignificant)」という意味でのNE)

IE:Include Elsewhere (他の排出源の排出量に含まれて報告されている。)

C:Confidential (秘匿)

- (注1) 航空機の冷凍空調機器からの HFC の排出については、排出量が小さいため、「重要でない NE」としている。
- (注2) 2.E.2「液晶製造」及び 2.E.3「光電池製造」の排出量は 2.E.1「半導体製造」に含まれる。また、2.E.4「熱伝導流体」の PFC 排出量は 2.F.5「溶剤（電子部品等洗浄）」に含まれる。
- (注3) 2.F.6「その他」の HFC 排出量は冷媒、発泡剤以外の用途（研究用・医療用途等）を算定対象としているが、平成 21 年度第 1 回 3 ガス分科会で「研究用・医療用の用途に使用される部品に充填された冷媒量は把握し、計上している」との指摘があり、第 2 回 3 ガス分科会で 2.F.6 区分の HFC は他区分（冷凍空調機器）の冷媒に含まれているものとし、専門家判断により「IE」とされた。

2.2 現行の温室効果ガスインベントリとの比較

現行の温室効果ガスインベントリと、1. に示した算定方法の改善等を適用した2017年に提出する温室効果ガスインベントリの排出量試算値の比較結果（1990年、2005年及び2014年）を表2に示す。排出量は、基準年（1995年）で約0.1千t-CO₂eq.、2005年で約0.1千t-CO₂eq.、2014年で約2.0千t-CO₂eq.それぞれ増加しており、この変化の主な要因は、鉄道・船舶における輸送用冷凍空調機器からのHFC排出量算定方法の変更などによるものである。

表2 現行の温室効果ガスインベントリとの比較（試算値）

（単位：千t-CO₂eq.）

排出源	1995年		2005年		2014年	
	改訂前	改訂後	改訂前	改訂後	改訂前	改訂後
2.B 化学産業	27,444	27,444	4,025	4,025	966	966
HFCs	22,019	22,019	1,035	1,035	124	124
PFCs	914	914	1,041	1,041	107	107
SF ₆	4,492	4,492	930	930	62	62
NF ₃	19	19	1,018	1,018	673	673
2.C 金属工業	218	218	1,126	1,126	186	186
HFCs	NO	NO	NO	NO	1	1
PFCs	104	104	22	22	2	2
SF ₆	114	114	1,104	1,104	182	182
NF ₃	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.E 電子産業	5,016	5,016	6,457	6,457	2,346	2,346
HFCs	271	271	227	227	115	115
PFCs	4,020	4,020	4,746	4,746	1,707	1,707
SF ₆	542	542	1,252	1,252	366	366
NF ₃	184	184	232	232	158	158
2.F オゾン層破壊物質の代替物質の使用	15,495	15,496	14,334	14,334	37,081	37,083
HFCs	2,923	2,923	11,519	11,519	35,544	35,546
PFCs	12,572	12,572	2,815	2,815	1,537	1,537
SF ₆	NO	NO	NO	NO	NO	NO
NF ₃	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.G その他の製品製造及び使用	11,300	11,300	1,767	1,767	1,464	1,464
HFCs	NA,NE	NO,NE	NA,NE	NO,NE	NA,NE	NO,NE
PFCs	NO	NO	0.3	0.3	9	9
SF ₆	11,300	11,300	1,767	1,767	1,455	1,455
NF ₃	NO	NO	NO	NO	NO	NO
合計	59,473	59,473	27,708	27,708	42,042	42,043

1995年比		2005年比	
改訂前	改訂後	改訂前	改訂後
-29.31%	-29.31%	51.73%	51.74%

HFC等4ガス分野からの温室効果ガス排出量の改訂前後の変化の内訳は、表3のとおりである。

表3 現行の温室効果ガスインベントリからの排出量増減の内訳（試算値）

（単位：千t-CO₂eq.）

排出源	1995年	2005年	2014年
2 工業プロセス	0.1	0.1	2.0
算定方法変更	0.1	0.1	2.0
2.F.1 冷蔵庫及び空調機器	0.1	0.1	2.0
業務用冷凍空調機器	0.0	0.0	1.7
鉄道の冷凍冷蔵機器	0.0	0.0	0.0
船舶の冷凍冷蔵機器	0.0	0.0	1.7
輸送用空調機器	0.1	0.1	0.3
鉄道の空調機器	0.1	0.1	0.1
船舶の空調機器	0.0	0.0	0.2

2.3 排出量のトレンド

2017年に提出する温室効果ガスインベントリにおけるHFC等4ガス分野からの2014年温室効果ガス総排出量(試算値)は約4,204万t-CO₂eq.で、基準年(1995年)から約1,743万t-CO₂eq.減(29.3%減)、2005年から約1,434万t-CO₂eq.増(51.7%増)、前年度から約321万t-CO₂eq.増(8.3%増)となる。HFC等4ガス分野の温室効果ガス排出量は、1996年をピークに、2004年までは排出量は減少傾向であったが、2005年以降は増加傾向が続いている。(表4、図1参照)。

なお、下記の排出量は、2016年提出インベントリ作成時に使用された活動量等を据え置いた現時点での試算値であり、今後変わりうることに留意する必要がある。

表4 HFC等4ガス分野からの温室効果ガス排出量の推移

(単位: 千t-CO₂)

排出源	1990年	1995年	2000年	2005年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年
2.B 化学産業	19,735	27,444	18,487	4,025	1,771	1,869	1,467	1,581	966
HFCs	15,930	22,019	15,984	1,035	181	168	138	147	124
PFCs	331	914	1,661	1,041	248	206	148	111	107
SF ₆	3,471	4,492	821	930	189	132	123	93	62
NF ₃	3	19	21	1,018	1,152	1,362	1,058	1,230	673
2.C 金属工業	350	218	1,007	1,126	309	199	197	170	186
HFCs	NO	NO	NO	NO	NO	1	1	1	1
PFCs	204	104	26	22	15	15	13	10	2
SF ₆	147	114	980	1,104	294	182	182	160	182
NF ₃	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.E 電子産業	1,904	5,016	8,941	6,457	3,140	2,661	2,370	2,225	2,346
HFCs	1	271	285	227	168	145	124	112	115
PFCs	1,455	4,020	6,986	4,746	2,261	1,922	1,692	1,631	1,707
SF ₆	419	542	1,506	1,252	494	394	356	351	366
NF ₃	30	184	165	232	217	199	198	131	158
2.F オゾン層破壊物質の代替物質の使用	4,551	15,496	9,783	14,334	24,677	27,363	30,668	33,346	37,083
HFCs	1	2,923	6,583	11,519	22,956	25,757	29,085	31,828	35,546
PFCs	4,550	12,572	3,200	2,815	1,721	1,605	1,583	1,518	1,537
SF ₆	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
NF ₃	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.G その他の製品製造及び使用	8,814	11,300	3,724	1,767	1,452	1,545	1,573	1,508	1,464
HFCs	NO,NE	NO,NE	NO,NE	NO,NE	NO,NE	NO,NE	NO,NE	NO,NE	NO,NE
PFCs	NO	NO	NO	0	4	6	NO	10	9
SF ₆	8,814	11,300	3,724	1,767	1,447	1,539	1,573	1,498	1,455
NF ₃	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
合計	35,355	59,473	41,942	27,708	31,348	33,636	36,275	38,831	42,043

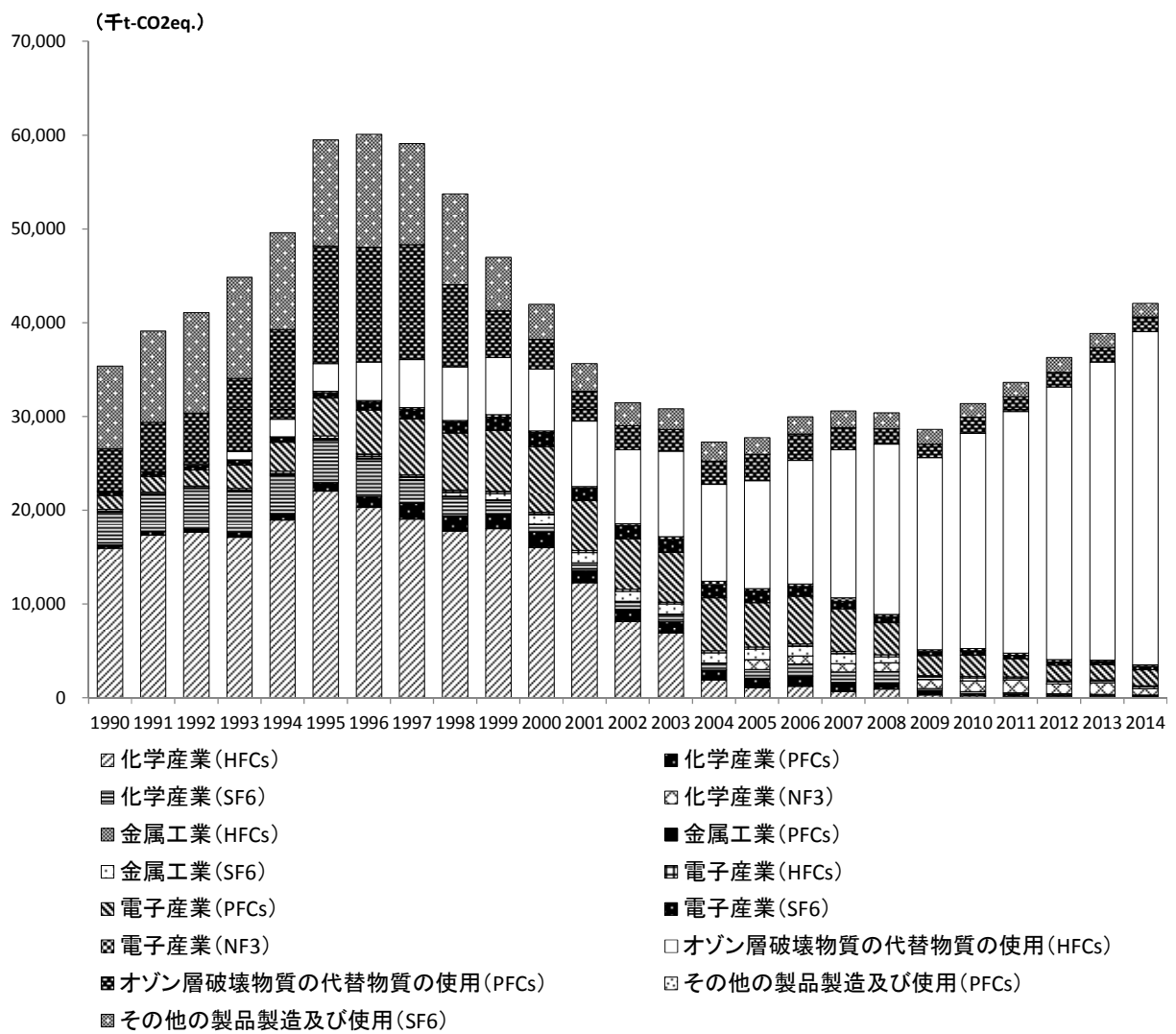


図 1 HFC 等 4 ガス分野からの温室効果ガス排出量の推移