

HFC 等 4 ガス分野における検討結果及び排出量について（案）

1. 2020 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) 冷蔵庫及び空調機器（2.F.1）：業務用冷凍空調機器における PFCs の排出

昨年度のインベントリ審査において、排出インベントリの透明性向上の観点から、業務用冷凍空調機器の製造・使用・廃棄時に PFCs が排出されていないことを裏付ける情報を記載するように勧告されている。

このため、同カテゴリからの排出量を取りまとめている経済産業省オゾン層保護等推進室にて、日本国内での PFCs を利用した機器の製造実績を確認したところ、過去から現在まで製造実績は確認されていないこと、また、直近 3 ヶ年で実施されたフロン類が使用された（充填された）状態で輸入される製品の調査結果においても、PFCs を使用した機器の実績は確認されなかったことから、2020 年提出以降の報告では、『国内における製品製造時は過去から現在に至るまで PFCs の使用実績がないため、「NO」と報告している。また、輸入製品についても直近 3 ヶ年の国内に輸入される製品のフロン類の調査結果において PFCs の使用は確認されておらず、輸入製品への PFCs の補充はないと考えられることから、使用時及び廃棄時についても「NO」と報告している』と記載することとする。

(2) その他の製品の使用（2.G.2）：大学・研究施設設置の粒子加速器からの SF₆ の排出

大学・研究施設に設置された粒子加速器からの SF₆ 排出量は、粒子加速器の台数に、1 台あたりの SF₆ 使用率、SF₆ 充填量、SF₆ 排出率を乗じて算定している。1 台あたりの SF₆ 使用率、SF₆ 充填量、SF₆ 排出率については、2006 年 IPCC ガイドラインのデフォルト値を用いているが、設定した各値は国内の排出実態を反映していない可能性があるため、国内の排出実態に沿った値の設定について検討する必要がある。

国内最大規模の研究施設より、SF₆ 排出管理に関する情報及び 2002 年から 2018 年までの SF₆ 損失量のデータが得られたことから、同データを用いて、大学・研究施設に設置された粒子加速器における国独自の SF₆ 排出率を設定することとする。

2. 2020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

2020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(2017年を例とした試算値)は表1のとおり。2017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4,611万t-CO₂eq.と最も多く、全体の排出量の90.6%を占めている。次いで、電子産業(2.E)からの排出が約263万t-CO₂eq.(全体の5.2%)、その他の製品製造及び使用(2.G)からの排出が約143万t-CO₂eq.(2.8%)、化学産業(2.B)からの排出が約49万t-CO₂eq.(全体の1.0%)となっている。

なお、下記の排出量は、2019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 1 HFC 等 4 ガス分野からの温室効果ガス排出量 (2017 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	50,982 → 50,903	44,885	3,512	2,135 → 2,056	450
B 化学産業	486	133	78	41	234
9 フッ素化合物の生産	486	133	78	41	234
副生ガスの排出	38	38	NA	NA	NA
製造時の漏出	447	95	78	41	234
10 その他	NO	NO	NO	NO	NO
C 金属工業	248	1	NO,NA	246	NO
3 アルミニウム製造	NO,NA		NO	NA	
4 マグネシウム製造	248	1	NA	246	
7 その他	NO	NO	NO	NO	NO
E 電子産業	2,634	125	1,931	363	216
1 半導体製造	2,634	125	1,931	363	216
2 液晶	IE	IE	IE	IE	IE
3 太陽光発電	NA,C	NA	C	NA	NA
4 熱伝導流体	NO,IE	NO	IE	NO	NO
5 その他	NO	NO	NO	NO	NO
F オゾン層破壊物質の代替物質の使用	46,109	44,625	1,484	NO	NO
1 冷蔵庫及び空調機器	41,098	41,098	NO	NO	NO
業務用冷凍空調機器	29,631	29,631	NO	NO	NO
業務用冷凍空調機器 (航空機・鉄道・船舶の冷凍冷蔵機器を除く)	29,408	29,408	NO	NO	NO
航空機の冷凍冷蔵機器	NO,NE	NE	NO	NO	NO
鉄道の冷凍冷蔵機器	0.67	0.67	NO	NO	NO
船舶の冷凍冷蔵機器	223	223	NO	NO	NO
自動販売機	16	16	NO	NO	NO
輸送用空調機器	2,815	2,815	NO	NO	NO
カーエアコン	2,631	2,631	NO	NO	NO
航空機の空調機器	NO,NE	NE	NO	NO	NO
鉄道の空調機器	51	51	NO	NO	NO
船舶の空調機器	133	133	NO	NO	NO
家庭用エアコン	8,546	8,546	NO	NO	NO
家庭用冷蔵庫	91	91	NO	NO	NO
2 発泡	2,801	2,801	NO	NO	NO
ウレタンフォーム製造	2,648	2,648	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	NO	NO	NO	NO	NO
3 消火剤	10	10	NO	NO	NO
4 エアゾール	600	600	NO	NO	NO
エアゾール製造等	405	405	NO	NO	NO
MIDI製造等	195	195	NO	NO	NO
5 溶剤	1,600	116	1,484	NO	NO
電子部品等洗浄	1,484	IE	1,484	NO	NO
ドライクリーニング溶剤	116	116			
6 その他	NA,NO,IE	IE	NA	NA	NO
G その他の製品製造及び使用	1,505 → 1,425	NO,NE	20	1,486 → 1,406	NO
1 電気設備	620	NO	NO	620	NO
2 その他の製品の使用に伴うSF6及びPFCの排出	885 → 806		20	866 → 786	
軍事利用	28		NO	28	
AWACS	28			28	
熱伝導流体	NO		NO	NO	
粒子加速器	838 → 758		NO	838 → 758	
大学・研究施設	310 → 230			310 → 230	
産業用・医療用	405			405	
1MeV未満の電子加速器	123			123	
二重防音室	NO,NE		NO	NE	
断熱性用途: 靴、タイヤ	NO		NO	NO	
その他	20		20	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)	20		20		
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: (2018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

【注釈記号】

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 2020 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（1995 年、2005 年、2013 年及び 2017 年）を表 2 に示す。排出量は、基準年（1995 年）で変化なし、2005 年で約 2.6 万 t-CO₂eq.、2013 年で約 2.8 万 t-CO₂eq.、2017 年で約 8.0 万 t-CO₂eq.減少しており、この変化の要因は、粒子加速器（大学・研究施設）での SF₆ 排出率の設定変更によるものである。

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		2013年		2017年	
	改訂前	改訂後	改訂前	改訂後	改訂前	改訂後	改訂前	改訂後
2.B 化学産業	27,442	27,442	4,246	4,246	1,837	1,837	486	486
HFCs	22,019	22,019	1,035	1,035	147	147	133	133
PFCs	914	914	1,041	1,041	111	111	78	78
SF ₆	4,492	4,492	930	930	93	93	41	41
NF ₃	17	17	1,240	1,240	1,486	1,486	234	234
2.C 金属工業	218	218	1,126	1,126	170	170	248	248
HFCs	NO	NO	NO	NO	1	1	1	1
PFCs	104	104	22	22	10	10	NO	NO
SF ₆	114	114	1,104	1,104	160	160	246	246
NF ₃	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.E 電子産業	5,016	5,016	6,457	6,457	2,225	2,225	2,634	2,634
HFCs	271	271	227	227	112	112	125	125
PFCs	4,020	4,020	4,746	4,746	1,631	1,631	1,931	1,931
SF ₆	542	542	1,252	1,252	351	351	363	363
NF ₃	184	184	232	232	131	131	216	216
2.F オゾン層破壊物質の代替物質の使用	15,496	15,496	14,336	14,336	33,362	33,362	46,109	46,109
HFCs	2,923	2,923	11,522	11,522	31,844	31,844	44,625	44,625
PFCs	12,572	12,572	2,815	2,815	1,518	1,518	1,484	1,484
SF ₆	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
NF ₃	NO	NO	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	1,741	1,508	1,480	1,505	1,425
HFCs	NO,NE	NO,NE	NO,NE	NO,NE	NO,NE	NO,NE	NO,NE	NO,NE
PFCs	NO	NO	0.3	0.3	10	10	20	20
SF ₆	11,300	11,300	1,767	1,740	1,498	1,470	1,486	1,406
NF ₃	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
合計	59,472	59,472	27,932	27,906	39,104	39,075	50,982	50,903

1995年比		2005年比		2013年比	
改訂前	改訂後	改訂前	改訂後	改訂前	改訂後
-14.27%	-14.41%	82.52%	82.41%	30.38%	30.27%

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	2013年	2017年
2 工業プロセス	0	-26.4	-28.4	-79.6
SF ₆ 排出率の設定変更	0	-26.4	-28.4	-79.6
2.G.2 粒子加速器	0	-26.4	-28.4	-79.6
大学・研究施設	0	-26.4	-28.4	-79.6

2.3 排出量のトレンド

2020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2017年温室効果ガス総排出量（試算値）は約5,090万t-CO₂eq.で、基準年（1995年）から約857万t-CO₂eq.減（14.4%減）、2005年から約2,300万t-CO₂eq.増（82.4%増）、2013年から約1,180万t-CO₂eq.増（30.3%増）、前年度から約216万t-CO₂eq.増（4.4%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年以降は概ね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、2019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	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
2.B 化学産業	19,735	27,442	18,587	4,246	1,942	2,108	1,723	1,837	1,258	684	752	486
HFCs	15,930	22,019	15,984	1,035	181	168	138	147	124	113	172	133
PFCs	331	914	1,661	1,041	248	206	148	111	107	115	97	78
SF ₆	3,471	4,492	821	930	189	132	123	93	62	52	50	41
NF ₃	3	17	120	1,240	1,323	1,601	1,314	1,486	965	404	432	234
2.C 金属工業	350	218	1,007	1,126	309	199	197	170	186	229	316	248
HFCs	NO	NO	NO	NO	NO	1	1	1	1	1	1	1
PFCs	204	104	26	22	15	15	13	10	2	NO	NO	NO
SF ₆	147	114	980	1,104	294	182	182	160	182	228	315	246
NF ₃	NO	NO	NO	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	2,326	2,463	2,634
HFCs	1	271	285	227	168	145	124	112	115	115	119	125
PFCs	1,455	4,020	6,986	4,746	2,261	1,922	1,692	1,631	1,707	1,669	1,792	1,931
SF ₆	419	542	1,506	1,252	494	394	356	351	366	375	349	363
NF ₃	30	184	165	232	217	199	198	131	158	167	203	216
2.F オゾン層破壊物質の代替物質の使用	4,551	15,496	9,783	14,336	24,687	27,397	30,681	33,362	37,080	40,549	43,745	46,109
HFCs	1	2,923	6,583	11,522	22,967	25,792	29,098	31,844	35,544	39,032	42,280	44,625
PFCs	4,550	12,572	3,200	2,815	1,721	1,605	1,583	1,518	1,537	1,517	1,465	1,484
SF ₆	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
NF ₃	NO	NO	NO	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	1,741	1,424	1,517	1,544	1,480	1,436	1,427	1,465	1,425
HFCs	NO,NE	NO,NE	NO,NE	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	8	21	20
SF ₆	8,814	11,300	3,724	1,740	1,420	1,511	1,544	1,470	1,427	1,419	1,444	1,406
NF ₃	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
合計	35,354	59,472	42,042	27,906	31,501	33,882	36,515	39,075	42,306	45,214	48,740	50,903

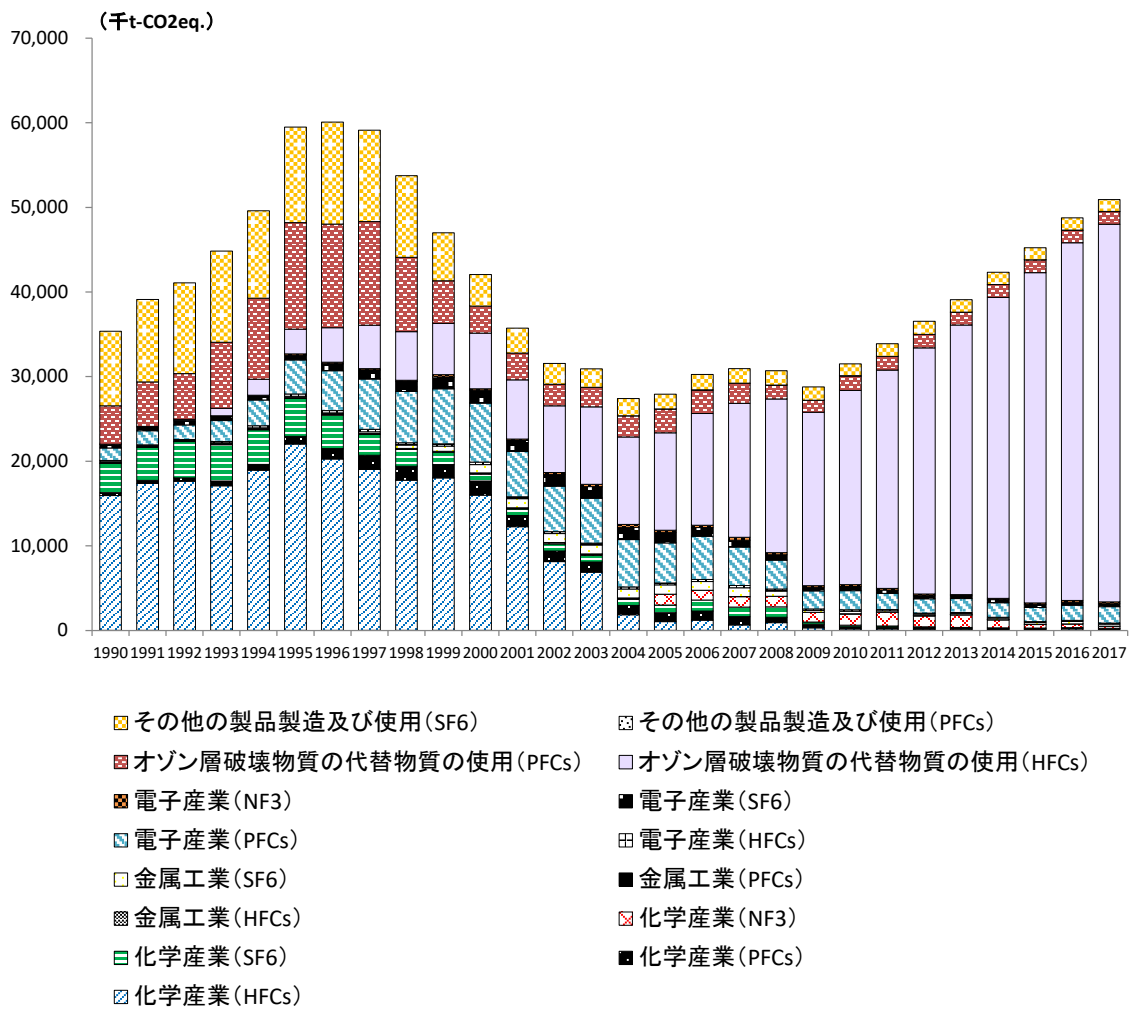


図 1 HFC 等 4 ガス分野からの温室効果ガス排出量の推移

3. 主な継続検討課題

次年度以降継続検討を行う予定の主な検討課題は特になし。