

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. 2019 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) 溶剤（2.F.5）：クリーニング機 1 台あたりの年間平均溶剤使用量の設定方法の精緻化

ドライクリーニング溶剤からの HFC-365mfc の排出量は、機器メーカーの累積出荷・廃棄台数から推計した稼働台数に 1 台あたりの年間平均溶剤使用量を乗じて算定している。1 台あたりの年間平均溶剤使用量は、機器メーカーでかつ溶剤販売実績も有する事業者での年間溶剤販売量を累積出荷・廃棄台数から推計した稼働台数で除して求めているが、メーカー引取り以外の廃棄や利用停止している機器を反映できず稼働台数を過大に評価し、結果として排出係数が過小評価されている可能性があるため、設定方法について検討する必要がある。

クリーニング機器メーカーでかつ溶剤販売実績を有する事業者より、2012 年から 2017 年の稼働台数及び溶剤販売データが得られたことから、同データを用いて、同事業者の年間溶剤販売量における実稼働機器台数の把握を検討し、把握された年間溶剤販売量と実稼働機器台数から、1 台あたりの年間平均溶剤使用量を設定することとする。

2. 2019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

2019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(2016年を例とした試算値)は表1のとおり。2016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4,371万t-CO₂eq.と最も多く、全体の排出量の89.6%を占めている。次いで、電子産業(2.E)からの排出が約246万t-CO₂eq.(全体の5.0%)、その他の製品製造及び使用(2.G)からの排出が約156万t-CO₂eq.(3.2%)、化学産業(2.B)からの排出が約75万t-CO₂eq.(全体の1.5%)となっている。

なお、下記の排出量は、2018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 (2016 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	48,780 → 48,799	42,518 → 42,536	3,375	2,253	634
B 化学産業	752	172	97	50	432
9 フッ素化合物の生産	752	172	97	50	432
副生ガスの排出	24	24	NA	NA	NA
製造時の漏出	728	149	97	50	432
10 その他	NO	NO	NO	NO	NO
C 金属工業	316	1	NO,NA	315	NO
3 アルミニウム製造	NO,NA		NO	NA	
4 マグネシウム製造	316	1	NA	315	
7 その他	NO	NO	NO	NO	NO
E 電子産業	2,463	119	1,792	349	203
1 半導体製造	2,463	119	1,792	349	203
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	43,690 → 43,708	42,225 → 42,243	1,465	NO	NO
1 冷蔵庫及び空調機器	38,903	38,903	NO	NO	NO
業務用冷凍空調機器	27,924	27,924	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)	27,716	27,716	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	0.68	0.68	NO	NO	NO
船舶の冷凍冷蔵庫	208	208	NO	NO	NO
自動販売機	21	21	NO	NO	NO
輸送用空調機器	2,789	2,789	NO	NO	NO
カーエアコン	2,612	2,612	NO	NO	NO
航空機の空調機器	NO,NE	NE	NO	NO	NO
鉄道の空調機器	48	48	NO	NO	NO
船舶の空調機器	128	128	NO	NO	NO
家庭用エアコン	8,015	8,015	NO	NO	NO
家庭用冷蔵庫	154	154	NO	NO	NO
2 発泡	2,651	2,651	NO	NO	NO
ウレタンフォーム製造	2,497	2,497	NO	NO	NO
押出發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	555	555	NO	NO	NO
エアゾール製造等	394	394	NO	NO	NO
MDI製造等	161	161	NO	NO	NO
5 溶剤	1,571 → 1,590	106 → 125	1,465	NO	NO
電子部品等洗浄	1,465	IE	1,465	NO	NO
ドライクリーニング溶剤	106 → 125	106 → 125			
6 その他	NA,NO,IE	IE	NA	NA	NO
G その他の製品製造及び使用	1,560	NO,NE	21	1,539	NO
1 電気設備	655	NO	NO	655	NO
2 その他の製品の使用に伴う SF6 及び PFC の排出	905		21	884	
軍事利用	28		NO	28	
AWACS	28			28	
熱伝導流体	NO		NO	NO	
粒子加速器	856		NO	856	
大学・研究施設	305			305	
産業用・医療用	426			426	
1MeV未満の電子加速器	125			125	
二重防音窓	NO,NE		NO	NE	
断熱性用途: 靴、タイヤ	NO		NO	NO	
その他	21		21	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)	21		21		
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2019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2016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2.2千t-CO₂eq.、2013年で約10.1千t-CO₂eq.、2016年で約18.2千t-CO₂eq.増加しており、この変化の要因は、ドライクリーニング溶剤におけるHFCs排出量算定方法の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		2016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	752	752
HFCs	22,019	22,019	1,035	1,035	147	147	172	172
PFCs	914	914	1,041	1,041	111	111	97	97
SF ₆	4,492	4,492	930	930	93	93	50	50
NF ₃	17	17	1,240	1,240	1,486	1,486	432	432
2.C 金属工業	218	218	1,126	1,126	170	170	316	316
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	315	315
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	2,463	2,463
HFCs	271	271	227	227	112	112	119	119
PFCs	4,020	4,020	4,746	4,746	1,631	1,631	1,792	1,792
SF ₆	542	542	1,252	1,252	351	351	349	349
NF ₃	184	184	232	232	131	131	203	203
2.F オゾン層破壊物質の代替物質の使用	15,496	15,496	14,334	14,336	33,352	33,362	43,690	43,708
HFCs	2,923	2,923	11,519	11,522	31,834	31,844	42,225	42,243
PFCs	12,572	12,572	2,815	2,815	1,518	1,518	1,465	1,465
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	1,767	1,508	1,508	1,560	1,560
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	21	21
SF ₆	11,300	11,300	1,767	1,767	1,498	1,498	1,539	1,539
NF ₃	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
合計	59,472	59,472	27,930	27,932	39,094	39,104	48,780	48,799

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
-17.98%	-17.95%	74.65%	74.70%	24.78%	24.79%

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	2016年
2 工業プロセス	0	2.2	10.1	18.2
算定方法変更	0	2.2	10.1	18.2
2.F.5 溶剤	0	2.2	10.1	18.2
ドライクリーニング溶剤	0	2.2	10.1	18.2

2.3 排出量のトレンド

2019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2016年温室効果ガス総排出量（試算値）は約4,880万t-CO₂eq.で、基準年（1995年）から約1,067万t-CO₂eq.減（17.9%減）、2005年から約2,087万t-CO₂eq.増（74.7%増）、前年度から約351万t-CO₂eq.増（7.8%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、2018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	2015年	2016年
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
HFCs	15,930	22,019	15,984	1,035	181	168	138	147	124	113	172
PFCs	331	914	1,661	1,041	248	206	148	111	107	115	97
SF ₆	3,471	4,492	821	930	189	132	123	93	62	52	50
NF ₃	3	17	120	1,240	1,323	1,601	1,314	1,486	965	404	432
2.C 金属工業	350	218	1,007	1,126	309	199	197	170	186	229	316
HFCs	NO	NO	NO	NO	NO	1	1	1	1	1	1
PFCs	204	104	26	22	15	15	13	10	2	NO	NO
SF ₆	147	114	980	1,104	294	182	182	160	182	228	315
NF ₃	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
HFCs	1	271	285	227	168	145	124	112	115	115	119
PFCs	1,455	4,020	6,986	4,746	2,261	1,922	1,692	1,631	1,707	1,669	1,792
SF ₆	419	542	1,506	1,252	494	394	356	351	366	375	349
NF ₃	30	184	165	232	217	199	198	131	158	167	203
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	37,078	40,544	43,708
HFCs	1	2,923	6,583	11,522	22,967	25,792	29,098	31,844	35,542	39,027	42,243
PFCs	4,550	12,572	3,200	2,815	1,721	1,605	1,583	1,518	1,537	1,517	1,465
SF ₆	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
NF ₃	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	1,767	1,452	1,545	1,573	1,508	1,464	1,505	1,560
HFCs	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
SF ₆	8,814	11,300	3,724	1,767	1,447	1,539	1,573	1,498	1,455	1,497	1,539
NF ₃	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
合計	35,354	59,472	42,042	27,932	31,529	33,909	36,544	39,104	42,332	45,287	48,799

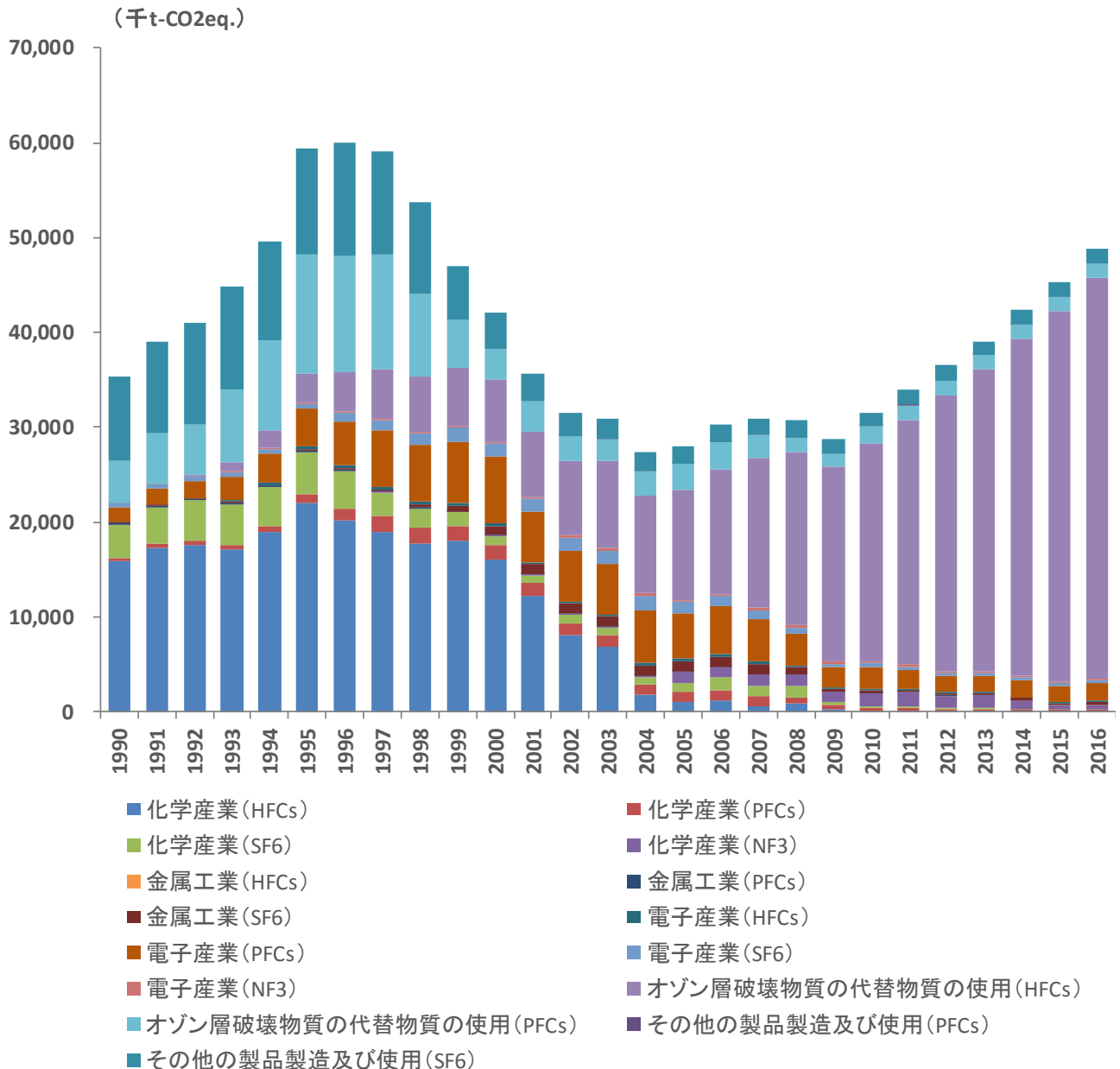


図 1 HFC 等 4 ガス分野からの温室効果ガス排出量の推移

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以下のとおり。

(1) 冷凍空調機器における冷媒コンテナの管理に関する排出

冷媒コンテナの管理に関する排出に関しては、昨年度の検討で利用後に廃棄となる再充填禁止容器 (NRC 容器) が製造・販売業者等に回収されなかったケースを想定し、国内での冷媒出荷量及び NRC 容器回収状況等をもとに試算した結果から、「NE」と報告することとした。一方で、NRC 容器の利用や回収状況により排出量が増加すると思われる場合、今後、排出量が増加する見込みである場合、本排出源の排出量の計上について検討する必要があることから、引き続き NRC 容器の動向について情報収集することとし、本検討課題は継続検討課題とする。