



HFC等4ガス分野における 排出量の算定方法について（案）

令和4年度温室効果ガス排出量算定方法検討会
令和5年1月31日（火）



微小電気機械システム（MEMS）の製造によるHFCs及びPFCsの排出（2.E.2 半導体・液晶製造）

- 2006年IPCCガイドラインの2019年改良版（以下「2019年改良版」という。）では、「2.E.2 半導体・液晶製造」において新たにMEMSの製造に伴い排出されるHFCs及びPFCs排出量が算定対象として追加された。
- MEMSの製造によるHFCs及びPFCs排出については、現在の算定結果において「2.F.5 溶剤（電子部品等洗浄溶剤）」の排出量に計上されていることから、同排出源に排出量は含まれるとして「IE（他の排出源の排出量に含まれて報告されている）」として報告することとする。
- なお、製造プロセスで副次的に発生するガスは未把握となっていることから「NE（未推計）」として報告することとし、継続検討課題とする。

電子回路基板の防水加工におけるHFCs及びPFCsの排出（2.G.4 その他）

- 2019年改良版において、新たな算定対象として電子回路基板の防水加工に伴うHFCs及びPFCs排出の категорияが新規に追加された。
- 電子回路基板の防水加工におけるHFCs及びPFCs排出については、2019年改良版で提示された電子回路基板の製造量当たりの排出係数を、「経済産業省生産動態統計年報 機械統計編」の「電子回路実装基板の生産量」のうちHFCs及びPFCsが排出されるプラズマ処理による防水加工の割合は全体の1%（業界団体へのヒアリング結果）として推計された製造量に乗じて、HFCs及びPFCsの排出量を算定し、報告することとする。

- 2023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（2020年を例とした試算値）は、以下のとおり。
- なお、当該排出量は、2022年提出の温室効果ガス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、今後変わり得ることに留意する必要がある。

排出量算定結果（1/3）（2020年排出量を例とした試算値）

（単位：千tCO₂ eq.）

排出区分	合計	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃
2 工業プロセス	57517→57537	51725→51732	3475→3488	2,028	289
B 化学産業	357	216	74	52	15
9 フッ素化合物の生産	357	216	74	52	15
副生ガスの排出	141	141	NA	NA	NA
製造時の漏出	217	76	74	52	15
10 その他	NO	NO	NO	NO	NO
C 金属工業	298	1	NO, NA	296	NO
3 アルミニウム製造	NO, NA		NO	NA	
4 マグネシウム製造	298	1	NA	296	
7 その他	NO	NO	NO, NE	NO	NO
E 電子産業	2,595	109	1,888	324	274
1 半導体製造	2,595	109	1,888	324	274
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

凡例

: 排出量が変更された排出源【変更前：2022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 Occuring（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）

排出量算定結果（2/3）（2020年排出量を例とした試算値）

（単位：千tCO₂ eq.）

排出区分	合計	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃
F オゾン層破壊物質の代替物質の使用	52,855	51,398	1,457	NO	NO
1 冷蔵庫及び空調機器	47,678	47,678	NO	NO	NO
業務用冷凍空調機器	35,420	35,420	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）	35,115	35,115	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	0.59	0.59	NO	NO	NO
船舶の冷凍冷蔵機器	304	304	NO	NO	NO
自動販売機	6	6	NO	NO	NO
輸送用空調機器	2,651	2,651	NO	NO	NO
カーエアコン	2,429	2,429	NO	NO	NO
航空機の空調機器	NO, NE	NE	NO	NO	NO
鉄道の空調機器	31	31	NO	NO	NO
船舶の空調機器	192	192	NO	NO	NO
家庭用エアコン	9,600	9,600	NO	NO	NO
家庭用冷蔵庫	1	1	NO	NO	NO
2 発泡	2,925	2,925	NO	NO	NO
ウレタンフォーム製造	2,771	2,771	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	659	659	NO	NO	NO
エアゾール製造等	419	419	NO	NO	NO
MDI製造等	240	240	NO	NO	NO
5 溶剤	1,583	127	1,457	NO	NO
電子部品等洗浄	1,457	IE	1,457	NO	NO
ドライクリーニング溶剤	127	127			
6 その他	NA, NO, IE	IE	NA	NA	NO

凡例

- : 排出量が変更された排出源【変更前：2022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 Occuring（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）

排出量算定結果（3/3）（2020年排出量を例とした試算値）

（単位：千tCO₂ eq.）

排出区分	合計	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃
G その他の製品製造及び使用	1412→1432	NO, NE→6	56→70	1,356	NO
1 電気設備	571	NO	NO	571	NO
2 その他の製品の使用に伴うSF ₆ 及びPFCの排出	841		56	784	
軍事利用	28		NO	28	
AWACS	28			28	
熱伝導流体	NO		NO	NO	
粒子加速器	756		NO	756	
大学・研究施設	192			192	
産業用・医療用	437			437	
1MeV未満の電子加速器	128			128	
二重防音窓	NO, NE		NO	NE	
断熱性用途：靴、タイヤ	NO		NO	NO	
その他	56		56	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）	56		56		
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→20	NE→6	NO→13	NO	NO
スーパーコンピューターの冷却剤用途の使用	NE	NE			
電子回路基板の防水加工	20	6	13		

凡例

: 排出量が変更された排出源【変更前：2022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 Occuring（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）

- 現行の温室効果ガスインベントリと新たな算定方法を適用した2023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、2013年及び2020年）は以下のとおり。
- 「2.B. 化学産業」、「2.C. 金属産業」の算定方法の変更はなし。
- 「2.E. 電子産業」のHFCs及びPFCs排出量については、MEMS製造に伴うHFCs及びPFCs排出量の算定方法の検討を行ったが、同排出源の排出量は「2.F. オゾン層破壊物質の代替物質の使用」に含めて計上されているため、排出量は増減していない。

現行の温室効果ガスインベントリとの比較（1/2）（試算値）

（単位：千tCO₂ eq.）

排出源	1995年		2013年		2020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	27,442	27,442	1,837	1,837	357	357
HFCs	22,019	22,019	147	147	216	216
PFCs	914	914	111	111	74	74
SF ₆	4,492	4,492	93	93	52	52
NF ₃	17	17	1,486	1,486	15	15
2.C 金属工業	285	285	177	177	298	298
HFCs	NO	NO	1	1	1	1
PFCs	171	171	16	16	NO	NO
SF ₆	114	114	160	160	296	296
NF ₃	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.E 電子産業	5,016	5,016	2,225	2,225	2,595	2,595
HFCs	271	271	112	112	109	109
PFCs	4,020	4,020	1,631	1,631	1,888	1,888
SF ₆	542	542	351	351	324	324
NF ₃	184	184	131	131	274	274

- 「2.F. オゾン層破壊物質の代替物質の使用」の算定方法の変更はなし。
- 「2.G. その他の製品製造及び使用」のHFCs及びPFCs排出量については、新たに電子回路基板の防水加工に伴うHFCs及びPFCs排出量が計上されたため、増加している。
- 排出量は、1995年で約2.0万tCO₂ eq.増加、2013年で約0.9万tCO₂ eq.増加、2020年で約2.0万tCO₂ eq.増加となっている。この変化の主な要因は、電子回路基板の防水加工に伴う排出の計上によるHFCs及びPFCs排出量の増加によるものである。

現行の温室効果ガスインベントリとの比較（2/2）（試算値）

（単位：千tCO₂ eq.）

排出源	1995年		2013年		2020年	
	改訂前	改訂後	改訂前	改訂後	改訂前	改訂後
2.F オゾン層破壊物質の代替物質の使用	15,495	15,495	33,378	33,378	52,855	52,855
HFCs	2,923	2,923	31,860	31,860	51,398	51,398
PFCs	12,572	12,572	1,518	1,518	1,457	1,457
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	11,320	1,482	1,490	1,412	1,432
HFCs	NO,NE	7	NO,NE	3	NO,NE	6
PFCs	NO	14	10	16	56	70
SF ₆	11,300	11,300	1,472	1,472	1,356	1,356
NF ₃	NO	NO	NO	NO	NO	NO
合計	59,538	59,559	39,099	39,108	57,517	57,537

1995年比		2013年比	
改訂前	改訂後	改訂前	改訂後
-3.40%	-3.39%	47.10%	47.12%

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）

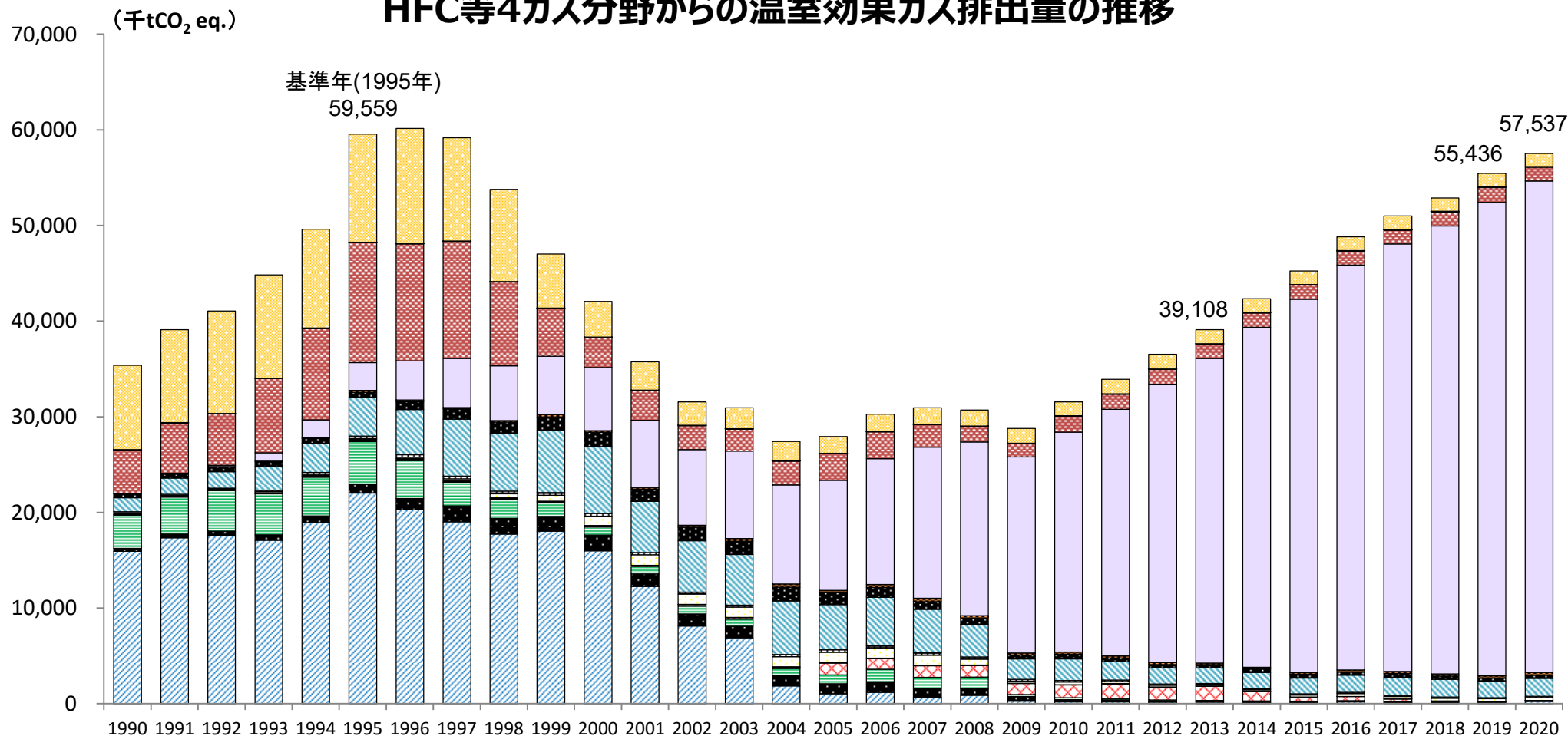
（単位：千t-CO₂eq.）

排出源	1995年	2013年	2020年
2 工業プロセス	20.3	8.5	19.6
排出源の追加	20.3	8.5	19.6
2.G.4 その他	20.3	8.5	19.6
電子回路基板の防水加工(HFC)	6.5	2.8	6.3
電子回路基板の防水加工(PFC)	13.7	5.8	13.3

HFC等4ガス分野からの排出量のトレンド（1/2）

- 2023年に提出する温室効果ガスインベントリにおける2020年のHFC等4ガス分野からの排出量（試算値）は約5,754万tCO₂ eq.で、基準年（1995年）から約202万tCO₂ eq.減（3.4%減）、2013年から約1,843万tCO₂ eq.増（47.1%増）、前年から約210万tCO₂ eq.増（3.8%増）となる。HFC等4ガス分野の排出量は、1996年をピークに、2004年までは減少傾向であったが、近年のトレンドとしては、オゾン層破壊物質の代替物質として、冷媒用途におけるHFCsの使用等により増加傾向が続いている（次スライドの図を参照。）。
- 当該排出量は、2022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、今後変わり得ることに留意する必要がある。

HFC等4ガス分野からの温室効果ガス排出量の推移



- その他の製品製造及び使用(SF₆)
- ▨ その他の製品製造及び使用(HFCs)
- オゾン層破壊物質の代替物質の使用(HFCs)
- 電子産業(SF₆)
- ▨ 電子産業(HFCs)
- 金属工業(PFCs)
- ▨ 化学産業(NF₃)
- 化学産業(PFCs)
- ▨ その他の製品製造及び使用(PFCs)
- オゾン層破壊物質の代替物質の使用(PFCs)
- 電子産業(NF₃)
- ▨ 電子産業(PFCs)
- 金属工業(SF₆)
- ▨ 金属工業(HFCs)
- 化学産業(SF₆)
- ▨ 化学産業(HFCs)

- 「半導体・液晶製造」については、2019年改良版で更新された算定方法の適用について、引き続き検討を行う。
- 「冷凍空調機器（業務用冷凍空調機器の使用）」については、現行の温室効果ガスインベントリで使用されている「使用時冷媒漏えい率」の見直しについて、引き続き検討を行う。