



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5年度温室効果ガス排出量算定方法検討会
令和6年1月22日（月）



2006年IPCCガイドラインの2019年改良版の適用（2.E.1 半導体製造（HFCs、PFCs、SF₆、NF₃））

- 2006年IPCCガイドラインの2019年改良版（以下、2019年RM）ではTier2法及びTier3法によるガス消費量把握等に関するガイダンスが追加・更新され、新たなサブカテゴリーとして微小電気機械システム（MEMS）が追加された。また、2019年RMでは算定方法のTier1法～Tier3法の排出係数のデフォルト値が追加・更新された。我が国の算定方法は、2006年IPCCガイドラインのTier2a法に則っており、改めて算定方法が2019年RMに準拠したものになっているか検証し、必要に応じて見直しについても検討する必要がある。
- 半導体製造に伴う排出については、2019年RMの新しい算定方法（Tier2a）を適用することとした。

業務用冷凍空調機器の使用時漏えい率の見直し（2.F.1 業務用冷凍空調機器の使用（HFCs、PFCs、SF₆、NF₃））

- 現在のインベントリで使用されている使用時冷媒漏えい率は2007年～2009年に実施された実測調査結果に基づき、平成20年度温室効果ガス排出量算定方法検討会で承認されたものである。その後、平成25年にフロン排出抑制法が改正され、平成27年に施行された（なお、フロン類の廃棄時回収時の罰則を強化した改正フロン排出抑制法は令和元年に改正、令和2年4月1日より施行された。）。平成25年の法改正内容は、使用時冷媒漏えいを防ぐために機器のユーザーに対して点検義務等を課すものである。当該法改正の施行より5年以上が経過し、その改正効果の発露や漏えいの少ない最新機器への更新も進んでいることが考えられることから、排出係数の見直しについて検討する必要がある。
- 経済産業省オゾン層保護等推進室にて実施された「使用時漏えい率の見直し」に向けた調査及び検討を踏まえ、2016年以降の算定において見直し後の使用時漏えい率を適用することとした。

消火剤の廃棄に伴うHFCs排出実態の把握、追加計上（2.F.3 消火剤（HFCs））

- 消火剤の廃棄時排出量については、消火剤用途としてHFCsが使用され始めてから年次が浅く（20～25年程度）、ハロゲン化物消火設備が設置される建物の耐用年数（30～40年）から考えて、現状では「NO：ガスの排出・吸収に結びつく活動が存在しない」としている。しかし、消火剤としてのHFCsの使用は1996年から開始されたことを踏まえると、消火剤としてHFCsが使用され始めてから25年以上経過した設備もあり、今後は消火剤の廃棄に伴う排出が想定される。消火剤の廃棄に伴うHFCsの排出実態及びインベントリ計上有無を確認し、適宜、排出量の追加計上を検討する必要がある。
- 現状の消火剤の廃棄実態を踏まえ、消火剤の廃棄に伴うHFCs排出量の算定方法を定め、同排出源からのHFCs排出量を算定、報告することとした。

- 新たな算定方法を適用したHFC等4ガス分野からの排出量（2021年を例とした試算値）は以下のとおり。内訳を見ると、「冷蔵庫及び空調機器」が約4,327万tCO₂ eq.と最も多く、全体の排出量の約83%を占めている。
- なお、以下の排出量は、2023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。

排出量算定方法改訂結果（1/3）（2021年排出量を例とした試算値）※改訂前後ともにGWPはAR5で試算

（単位：千tCO₂ eq.）

排出区分	合計	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃
2 工業プロセス	56,080→52,371	50,563→46,896	3,034→2,905	2,105→2,238	379→332
B 化学産業	361	220	72	47	22
9 フッ素化合物の生産	361	220	72	47	22
副生ガスの排出	110	110	NA	NA	NA
製造時の漏出	250	109	72	47	22
10 その他	NO	NO	NO	NO	NO
C 金属工業	331	2	NO, NA	329	NO
3 アルミニウム製造	NO, NA		NO	NA	
4 マグネシウム製造	331	2	NA	329	
7 その他	NO	NO	NO, NE	NO	NO
E 電子産業	2,375→2,336	107→111	1,612→1,483	299→433	356→309
1 半導体製造	2,375→2,336	107→111	1,612→1,483	299→433	356→309
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：2023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）

排出量算定方法改訂結果（2/3）（2021年排出量を例とした試算値） ※改訂前後ともにGWPはAR5で試算

（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	51,508→47,838	50,229→46,559	1,279	NO	NO
1 冷蔵庫及び空調機器	46,937→43,266	46,937→43,266	NO	NO	NO
業務用冷凍空調機器	35,171→31,501	35,171→31,501	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）	34,853→31,182	34,853→31,182	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	318	318	NO	NO	NO
自動販売機	1	1	NO	NO	NO
輸送用空調機器	2,437	2,437	NO	NO	NO
カーエアコン	2,217	2,217	NO	NO	NO
航空機の空調機器	NO, NE	NE	NO	NO	NO
鉄道の空調機器	29	29	NO	NO	NO
船舶の空調機器	191	191	NO	NO	NO
家庭用エアコン	9,326	9,326	NO	NO	NO
家庭用冷蔵庫	1	1	NO	NO	NO
2 発泡	2,586	2,586	NO	NO	NO
ウレタンフォーム製造	2,444	2,444	NO	NO	NO
押出發泡ポリスチレンフォーム製造等	12	12	NO	NO	NO
高発泡ポリスチレンフォーム製造等	130	130	NO	NO	NO
フェノールフォーム製造等	NO	NO	NO	NO	NO
3 消火剤	8.93→9.03	8.93→9.03	NO	NO	NO
4 エアゾール	568	568	NO	NO	NO
エアゾール製造等	341	341	NO	NO	NO
MDI製造等	228	228	NO	NO	NO
5 溶剤	1,409	129	1,279	NO	NO
電子部品等洗浄	1,279	IE	1,279	NO	NO
ドライクリーニング溶剤	129	129			
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：2023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）

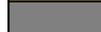
排出量算定方法改訂結果（3/3）（2021年排出量を例とした試算値）※改訂前後ともにGWPはAR5で試算

（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	1,506	6	71	1,429	NO
1 電気設備	616	NO	NO	616	NO
2 その他の製品の使用に伴うSF ₆ 及びPFCの排出	872		58	813	
軍事利用	29		NO	29	
AWACS	29			29	
熱伝導流体	NO		NO	NO	
粒子加速器	785		NO	785	
大学・研究施設	202			202	
産業用・医療用	450			450	
1MeV未満の電子加速器	133			133	
二重防音窓	NO, NE		NO	NE	
断熱性用途：靴、タイヤ	NO		NO	NO	
その他	58		58	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）	58		58		
化粧品用途・医療用途	NO		NO		
レーザー用途の使用	NE		NE	NE	
4 その他	18	6	12	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	18	6	12		

凡例

 : 排出量が変更された排出源【変更前：2023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）

- 2023年提出インベントリと新たな算定方法を適用した温室効果ガス排出量試算値の比較結果（1995年、2013年及び2021年）は以下のとおり。
- 算定方法の見直しやGWPの変更により、排出量は、1995年で約399万tCO₂ eq.減、2013年で約194万tCO₂ eq.減、2021年で約678万tCO₂ eq.減となっている。

現行の温室効果ガスインベントリとの比較（1/2）（試算値）
 ※GWPは改訂前はAR4、改訂後はAR5の値で試算

（単位：千tCO₂ eq.）

排出源	1995年		2013年		2021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	23,968	1,837	1,719	400	361
HFCs	22,019	18,483	147	132	251	220
PFCs	914	840	111	100	79	72
SF ₆	4,492	4,630	93	96	46	47
NF ₃	17	16	1,486	1,391	24	22
2.C 金属工業	285	271	177	180	321	331
HFCs	0	0	1	1	2	2
PFCs	171	153	16	14	0	0
SF ₆	114	118	160	165	319	329
NF ₃	0	0	0	0	0	0
2.E 電子産業	5,016	5,323	2,225	2,237	2,375	2,336
HFCs	271	416	112	131	107	111
PFCs	4,020	3,521	1,631	1,461	1,612	1,483
SF ₆	542	1,230	351	531	299	433
NF ₃	184	156	131	113	356	309

現行の温室効果ガスインベントリとの比較（2/2）（試算値）

※GWPは改訂前はAR4、改訂後はAR5の値で試算

（単位：千tCO₂ eq.）

排出源	1995年		2013年		2021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	14,341	33,385	31,465	54,577	47,838
HFCs	2,923	2,657	31,867	30,070	53,195	46,559
PFCs	12,572	11,684	1,518	1,395	1,382	1,279
SF ₆	0	0	0	0	0	0
NF ₃	0	0	0	0	0	0
2.G その他の製品製造及び使用	11,320	11,665	1,492	1,571	1,476	1,506
HFCs	6	5	3	2	7	6
PFCs	14	12	16	14	82	71
SF ₆	11,300	11,647	1,473	1,555	1,387	1,429
NF ₃	0	0	0	0	0	0
合計	59,559	55,568	39,116	37,171	59,148	52,371

1995年比		2013年比	
改訂前	改訂後	改訂前	改訂後
-0.69%	-5.75%	51.21%	40.89%

- 2023年提出インベントリと新たな算定方法を適用した温室効果ガス排出量試算値の排出量変化の内訳（1995年、2013年及び2021年）は以下のとおり。

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	2013年	2021年
2 工業プロセス及び製品の使用 ※1	-3,990	-1,944	-6,778
算定方法変更 ※2	307	11	-3,709
2.E.1 半導体製造	307	11	-39
2.F.1 業務用冷凍空調機器	0	0	-3,670
2.F.3 消火剤	0	0	0.11
GWPの変更 ※3	-4,297	-1,955	-3,069

- ※1 「算定方法変更」と「GWP変更」による排出量変化の合計量は、算定方法及びGWPを一括して変更した際の排出量変化量とは必ずしも一致しない。
- ※2 「算定方法変更」等による排出量変化はAR4の値による改訂前後の排出量変化量。
- ※3 「GWPの変更」による排出量変化は変更前はAR4、変更後はAR5の値で試算した排出量変化量。