



HFC等4ガス分野における 排出量の算定方法について

HFC等4ガス分科会



今年度検討を行った課題

- 今年度検討を行った課題は下表のとおり。
- 2024年提出インベントリで算定方法の改訂を行う課題（●,▲）の詳細は次ページ以降のとおり。

2023年度におけるHFC等4ガス分野の課題検討内容

カテゴリー		課題	検討結果
2.E.電子産業	2.E.2 半導体・液晶製造	半導体・液晶製造に伴い排出されるHFCs、PFCs、SF6及びNF3の算定方法の更新検討【2019RM対応】	●
2.F. オゾン層破壊物質の代替物質の使用	2.F.1 冷凍空調機器	業務用冷凍空調機器からの使用に伴うHFCsの排出【排出係数の見直し】	●
	2.F.3 消火剤	消火剤の廃棄に伴うHFCs排出実態の把握、追加計上の検討【一部未推計】	●

※検討の結果、改訂不要との判断により従来通りの報告を継続。

- : 改訂・新規算定
- ▲ : 部分改訂
- : 継続検討（予定）

1. 電子産業 (2.E.)

- 1.1 半導体・液晶製造 (2.E.1, 2.E.2) 【算定方法の更新検討】

2. オゾン層破壊物質の代替物質の使用 (2.F.)

- 2.1 冷凍空調機器 (業務用冷凍空調機器の使用) (2.F.1) 【排出係数の見直し】
- 2.2 消火剤 (消火剤の廃棄に伴うHFCs排出実態の把握、追加計上の検討) (2.F.3) 【一部未推計】

1. 電子産業 (2.E.)

1.1 半導体・液晶製造 (2.E.1) 【算定方法の更新検討】 (1/3)

検討課題

- 半導体製造プロセスでは、フッ素化合物が (1) シリコン含有材料のプラズマエッチング、(2) シリコンが析出する化学蒸着室の洗浄の2つの工程で使用されており、それに伴いHFC-23、PFCs (CF₄ (PFC-14)、C₂F₆ (PFC-116)、C₃F₈ (PFC-218) 及び c-C₄F₈ (PFC-c318))、SF₆及びNF₃が排出される。
- 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**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年改良版では算定方法の**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法にのっとり、改めて**算定方法が2019年改良版が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。**
- 排出量の算定は、排出係数のデフォルト値を用いているため、**上記の算定方法の見直しと併せて、デフォルト値を更新する必要がある。**

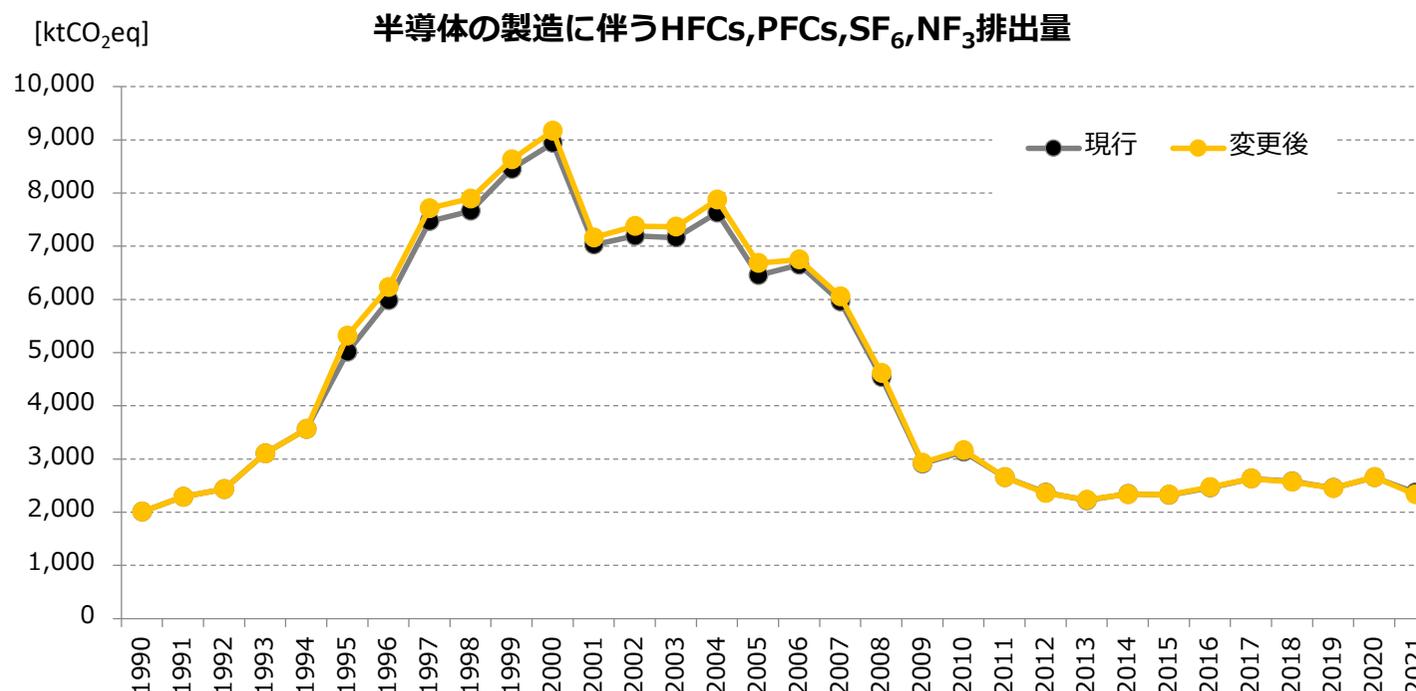
対応方針

- 2021年の半導体製造に伴う温室効果ガス排出量について、2019年改良版のTier2cの算定方法に変更する場合は、処理プロセス別に活動量を過去に遡って把握する必要があるが、現時点から過去に遡って調査することは難しく、また、過去の推計も事業者ごとに製造状況が異なるため、活動指標による推計も難しい。
- このため、我が国の温室効果ガスインベントリの報告については、**2019年改良版のTier2aの算定方法の適用することとした。**
- 現在、同排出源の排出量を取りまとめている電子情報技術産業協会（JEITA）の半導体環境専門委員会にて、新しい算定方法（Tier2a）を用いて排出量の算定を行い、2024年提出インベントリに反映する**新しい算定方法による排出量の算定結果を確認した。**

1.1 半導体・液晶製造 (2.E.1) 【算定方法の更新検討】 (3/3)

算定結果

- 新しい算定方法 (Tier2a) を用いた半導体の製造に伴うGHG排出量の算定結果の推移は下図のとおり。
- 現行の算定結果と算定方法変更後のGHG排出量の変化は、1995年 (基準年) で約31万 tCO₂ eq.増 (6.1%増)、2013年で約1万tCO₂ eq.増 (0.5%増)、2021年で約4万 tCO₂ eq.減 (1.6%減) となった。
- 変更後は過去の排出量がやや増加するものの、現行の推移からの変化は生じていない。



2. オゾン層破壊物質の代替物質の使用 (2.F.)

2.1 冷凍空調機器（業務用冷凍空調機器の使用）（2.F.1） 【排出係数の見直し】（1/2）

検討課題

- 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2007～2009年に実施された実測調査結果に基づき、2008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、2013年にフロン排出抑制法が改正され、2015年に施行された（なお、フロン類の廃棄時回収に関する罰則を強化した改正フロン排出抑制法は2020年4月1日より施行された。）。
- 2013年の改正内容は、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。**当該改正の施行より、5年以上が経過し、その改正効果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。**

機種	HFCsの種類	冷媒使用量	使用時冷媒漏えい率	HFCs機器 市中稼働台数中の 割合（2010年）
小型冷凍冷蔵機器（内蔵型等）	R-404A、HFC-134a等	0.1～3 kg	2%	40%
別置型ショーケース	R-404A、R-407C等	20～41 kg	16%	3%
中型冷凍冷蔵機器（除、別置型ショーケース）	R-404A、R-407C等	2～30 kg	13～17%	6%
大型冷凍機	HFC-134a、R404A等	300～2,300 kg	7～12%	0.05%
ビル用パッケージエアコン	R-410A、R-407C等	37 kg	3.5%	7%
その他業務用空調機器（ビル用パッケージエアコン）	R-410A、R-407等	3～43 kg	3～5%	44%

2.1 冷凍空調機器（業務用冷凍空調機器の使用）（2.F.1） 【排出係数の見直し】（2/2）

対応方針

- 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。**
- 見直し後の使用時漏えい率は下表のとおり。

機器の分類		現行の使用時漏えい率	見直し後の使用時漏えい率
大型冷凍冷蔵機器	遠心式冷凍機	7%	5.3%
	スクルー冷凍機	12%	8.9%
中型冷凍冷蔵機器	車載用・船舶用・その他輸送用冷凍冷蔵ユニット	15%	8.9%
	冷凍冷蔵ユニット	17%	8.9%
	コンデンシングユニット	13%	8.9%
	別置形冷蔵ショーケース	16%	8.9%
業務用空調機器	店舗用パッケージエアコン	3%	1.0%
	ビル用パッケージエアコン	3.5%	2.9%
	設備用パッケージエアコン	4.5%	1.8%
	GHP	5%	2.7%
小型冷凍冷蔵機器	内蔵型冷蔵ショーケース、製氷機、冷水機、業務用冷蔵庫	2%	1.0%
チリングユニット	冷凍冷蔵用・空調用チリングユニット	6%	0.8%

2.2 消火剤の廃棄に伴うHFCsの排出（2.F.3） 【算定方法の更新検討】（1/3）

検討課題

- 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、必要に応じて排出量の追加計上を検討する必要がある。**

対応方針

- 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、報告することとする。**

2.2 消火剤の廃棄に伴うHFCsの排出（2.F.3） 【算定方法の更新検討】（2/3）

HFCs消火剤の廃棄時排出量の算定方法

- HFCs消火剤の廃棄時排出量については、HFCs消火剤の排出量が把握可能な2009年以降、HFCs消火剤の排出量にハロン消火剤の実績値から算出した廃棄時排出量比率（2%）を乗じることにより算定する。
- 各年のHFCs消火剤の排出量は、消防環境ネットワークにて把握されているHFCs消火剤の設置量及び登録量（ストック量）の収支から算出する。算出されたHFCs消火剤の排出量には、再生量、再生時の排出量、再生時以外（事故等）による排出量が含まれるため、再生時排出量と再生時以外（事故等）排出量の和を廃棄時排出量とする。

T 年のHFCs消火剤廃棄時排出量 = T 年のHFCs消火剤排出量 × 廃棄時排出量比率（2%）

T 年のHFCs消火剤排出量 = ($T - 1$)年のHFCs消火剤登録量(ストック量)
+ T 年のHFCs消火剤設置量
- T 年のHFCs消火剤登録量(ストック量)

廃棄時排出量比率 = $\frac{\text{廃棄時排出量}(=\text{再生時排出量} + \text{再生時以外(事故等)排出量})}{\text{排出量}(=\text{再生量} + \text{再生時排出量} + \text{再生時以外(事故等)排出量})}$

2.2 消火剤の廃棄に伴うHFCsの排出（2.F.3） 【算定方法の更新検討】（3/3）

算定結果

- 新しい算定方法を用いた消火剤の廃棄に伴うHFCs排出量の算定結果の推移は下図のとおり。
- なお、HFCs消火剤の設置量及び登録量が把握できず廃棄時排出量が算定できない2008年以前については、廃棄時排出量が使用時排出量に比例すると仮定し、2009～2022年における廃棄時排出量と使用時排出量の合計値の比率（0.036）をHFCs消火剤の利用が始まる1996～2008年の使用時排出量に乗じることで廃棄時排出量を算定することとする。
- 2021年のHFCs排出量は0.1ktCO₂ eq. となった。

