

HFC 等 4 ガス分野における排出量の算定方法について（案）

1. 2015 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) 【2006 年 IPCCGL 対応】電子産業 (2.E) : 半導体製造による NF_3 排出 (2.E.1)

業界団体より、2006 年 IPCC ガイドラインに準拠した半導体製造による NF_3 の排出量が得られたため、排出量を計上することとする。

(2) 【2006 年 IPCCGL 対応】電子産業 (2.E) : TFT-FPD (薄膜トランジスターフラットパネルディスプレイ) 製造による NF_3 排出 (2.E.2)

業界団体より、2006 年 IPCC ガイドラインに準拠した TFT-FPD 製造による NF_3 の排出量が得られたため、排出量を計上することとする。

(3) 【2006 年 IPCCGL 対応】電子産業 (2.E) : PV (光電池) 製造による PFC 排出 (2.E.3)

業界団体より、PV 製造による PFC の排出量が得られたため、CRF に PFC の排出量を計上することとする。ただし、算定された排出量は、秘匿情報のため、排出量の合計にのみ計上する、あるいは近いカテゴリーに計上することとし、「光電池 (2.E.3)」のカテゴリーの PFC の排出量は「C」として報告することとする。

(4) 【2006 年 IPCCGL 対応】オゾン破壊物質の代替製品の使用 (2.F) : 冷凍空調機器からの HFC-245fa の排出 (2.F.1)

HFC-245fa を使用した機器の国内の販売ルートは複数あるが、製造実態は 1 社のみであるため、出荷台数等については秘匿の取扱とする必要があり、他の HFC 排出量と併せて「Unspecified mix of HFCs」に計上することとする。

(5) 【2006 年 IPCCGL 対応】オゾン破壊物質の代替製品の使用 (2.F) : エアゾールからの HFC-245fa 及び HFC-365mfc の排出 (2.F.4)

業界団体より、2006 年 IPCC ガイドラインに準拠したエアゾールからの HFC-245fa 及び HFC-365mfc の排出量が得られたため、排出量をそれぞれ計上することとする。

(6) 【2006 年 IPCCGL 対応】オゾン破壊物質の代替製品の使用 (2.F) : エアゾールからの HFC-43-10mee の排出 (2.F.4)

業界団体に加盟していない事業者 (アウトサイダー) において、HFC-245fa、HFC-365mfc 及び HFC-43-10mee の使用実態があることが分かった。アウトサイダーへのヒアリングの結果、その一部に

において HFC-43-10mee 排出量の試算を行うことができた。HFC-43-10mee の排出については「重要でない」という意味での「NE」として報告することとする。

(7) 【2006年 IPCCGL 対応】その他の製品製造及び使用(2.G)：その他(消費用途・商業用途の熱伝導流体)の PFC の排出(2.G.2)

国内での消費用途・商業用途の熱伝導流体の使用のうち、空港のレーダー用等の冷却剤からの PFC の排出については、国土交通省航空局に確認したところ、「空港のレーダーシステムにおいて、PFC の使用実態はない。」との回答が得られており、現時点では PFC の使用実態は無く、「NO(活動が存在しない)」と考えられる。

消費用途・商業用途の熱伝導流体の使用のうち、現時点では鉄道用シリコン整流器での使用のみが確認されている。鉄道用シリコン整流器からの PFC の排出については、従来から算定方法を定め、 C_6F_{14} (PFC-5-1-14) 排出量を算定し、その他のカテゴリーに計上している。

従って、鉄道用シリコン整流器からの PFC 排出量を、「その他(消費用途・商業用途の熱伝導流体)(2.G.2)」のカテゴリーに計上することとする。

(8) 【2006年 IPCCGL 対応】2006年 IPCC ガイドラインの適用に伴うデフォルト排出係数の見直し

2006年 IPCC ガイドラインの適用に伴うデフォルト排出係数の見直しについては、経済産業省オゾン層保護等推進室が関係業界と調整を行っており、対応済みである。

2. 2015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2012年総排出量の概要

改訂 UNFCCC インベントリ報告ガイドライン及び2006年 IPCC ガイドラインに対応した2015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（2012年を例とした試算値）は、表1のとおり。2012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3,040万t-CO₂と最も多く、全体の排出量の84.3%を占めている。次いで、電子産業（2.E）からの排出が約240万t-CO₂（全体の6.6%）、その他の製品製造及び使用（2.G）からの排出が約160万t-CO₂（4.6%）、化学産業（2.B）からの排出が約150万t-CO₂（4.1%）となっている。

なお、下記の排出量は、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 (2012 年を例とした試算値)

単位: 千t-CO₂

排出区分	合計	HFCs		PFCs		SF ₆	NF ₃
		既存ガス	新規ガス	既存ガス	新規ガス	既存ガス	新規ガス
2 工業プロセス	36,081	27,185	1,903	3,436	0	2,301	1,256
B 化学産業	1,467	109	29	148	0	123	1,058
9 フッ素化合物の生産	1,467	109	29	148	0	123	1,058
副生ガスの排出	18	18	NO	NO	NO	NO	NO
製造時の漏出	1,449	91	29	148	NO	123	1,058
10 その他	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
C 金属工業	197	1	0	13	0	182	0
3 アルミニウム製造	13			13	NO	NO	NO
4 マグネシウム製造	184	1	NO	NO	NO	182	NO
7 その他	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
E 電子産業	2,370	124	NO	1,692	NO	356	198
1 半導体製造	2,370	124	NO	1,692	NO	356	198
2 液晶製造	IE	IE	NO	IE	NO	IE	IE
3 光電池製造	C	NO	NO	C	NO	NO	NO
4 熱伝導流体	NO, IE	NO	NO	IE	NO	NO	NO
5 その他	0	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F オゾン層破壊物質の代替物質の使用	30,407	26,951	1,873	1,583	NO	NO	NO
1 冷蔵庫及び空調機器	26,093	26,093	IE, NO	NO	NO	NO	NO
業務用冷凍空調機器	269	269	IE, NO	NO	NO	NO	NO
製造時	14,231	14,231	IE, NO	NO	NO	NO	NO
使用時	3,466	3,466	IE, NO	NO	NO	NO	NO
廃棄時	17,965	17,965	IE, NO	NO	NO	NO	NO
小計	0	0	NO	NO	NO	NO	NO
自動販売機	0	0	NO	NO	NO	NO	NO
製造時	0	0	NO	NO	NO	NO	NO
使用時	27	27	NO	NO	NO	NO	NO
廃棄時	27	27	NO	NO	NO	NO	NO
小計	11	11	NO	NO	NO	NO	NO
カーエアコン	2,274	2,274	NO	NO	NO	NO	NO
製造時	442	442	NO	NO	NO	NO	NO
使用時	2,728	2,728	NO	NO	NO	NO	NO
廃棄時	10	10	NO	NO	NO	NO	NO
小計	3,167	3,167	NO	NO	NO	NO	NO
家庭用エアコン	1,831	1,831	NO	NO	NO	NO	NO
製造時	5,008	5,008	NO	NO	NO	NO	NO
使用時	0	0	NO	NO	NO	NO	NO
廃棄時	11	11	NO	NO	NO	NO	NO
小計	352	352	NO	NO	NO	NO	NO
家庭用冷蔵庫	364	364	NO	NO	NO	NO	NO
製造時	2,081	290	1,790	NO	NO	NO	NO
使用時	352	5	347	NO	NO	NO	NO
小計	1,576	132	1,444	NO	NO	NO	NO
2 発泡	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
ウレタンフォーム製造	13	13	NO	NO	NO	NO	NO
製造時	140	140	NO	NO	NO	NO	NO
使用時	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3 消火剤	8	8	NO	NO	NO	NO	NO
4 エアゾール	561	559	2	NO	NO	NO	NO
エアゾール製造等	69	69	0	NO	NO	NO	NO
製造時	322	320	2	NO	NO	NO	NO
使用時	5	5	NO	NO	NO	NO	NO
MDI製造等	164	164	NO	NO	NO	NO	NO
製造時	1,664	0	81	1,583	NO	NO	NO
使用時	1,583	NO	NO	1,583	NO	NO	NO
精密機器洗浄剤からのHFC-365mfc	0	NO	NO				
使用時	81	81					
ドライクリーニング溶剤からのHFC-365mfc	NO, NO, IE	IE, NO	NO	NA	NO	NA	NO
製造時	1,640	NA, NE	0	NO	NO	1,640	NO
使用時	719	NA	NO	NA	NO	719	NO
1 電気設備	146	NA	NO	NA	NO	146	NO
製造	573	NA	NO	NA	NO	573	NO
使用	921			0	NO	921	
2 その他の製品の使用に伴うSF ₆ 及びPFCの排出	30			NO	NO	30	
軍事利用	30					30	
AWACS	0			NO	NO	0	
熱伝導流体	891			NO	NO	891	
粒子加速器	292					292	
大学・研究施設	405					405	
産業用・医療用	194					194	
1MeV未満の電子加速器	NO, NE			NO	NO	NE	
二重防音窓	NO			NO	NO	NO	
断熱性用途: 靴、タイヤ	0			0	NO	NE	
その他	0			0	NO		
消費用途・商業用途の熱伝導流体 (鉄道用シリコン整流器)	0			0	NO		
廃棄時	NO, NE			NO	NO	NE	
使用時	NO, NE			NO	NO	NE	
使用時	NO, NE			NO	NO	NE	
トレーサー用途の使用	NO, NE	NE	NO	NO	NO	NO	NO
4 その他	NE	NE	NO	NO	NO	NO	NO
スーパーコンピュータの冷却剤用途の使用							

凡例

■ : 新規排出源、新規対象ガス
 ■ : 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) E.2「液晶製造」及びE.3「光電池製造」の排出量はE.1「半導体製造」に含まれる。また、E.4「熱伝導流体」のPFC排出量はF.5「溶剤 (電子部品等洗浄)」に含まれる。

(注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 「2013年度（平成25年度）の温室効果ガス排出量（速報値）について」¹との比較

「2013年度（平成25年度）の温室効果ガス排出量（速報値）について」と1.に示した算定方法の改善等を適用した2015年に提出する温室効果ガスインベントリにおける排出量（試算値）の比較結果（1995年、2005年及び2012年）を表2に示す。排出量は、1995年で約20万t-CO₂、2005年で約60万t-CO₂、2012年で約20万t-CO₂増加しており、この主な要因は、半導体・液晶製造におけるPFC排出量の修正、業務用冷凍空調機器及び自動販売機におけるHFC排出量の修正、エアゾールにおける新規対象ガス（HFC-245fa、HFC-365mfc）排出量の修正、溶剤におけるPFC排出量の修正によるものである。

表2 「2013年度（平成25年度）の温室効果ガス排出量（速報値）について」との比較（試算値）

（単位：千t-CO₂）

排出源	1995年		2005年		2012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	27,443	27,444	4,023	4,025	1,466	1,467
HFCs	22,018	22,019	1,034	1,035	137	138
PFCs	914	914	1,041	1,041	148	148
SF ₆	4,492	4,492	930	930	123	123
NF ₃	19	19	1,018	1,018	1,058	1,058
2.C 金属工業	218	218	1,126	1,126	197	197
HFCs	0	0	0	0	1	1
PFCs	104	104	22	22	13	13
SF ₆	114	114	1,104	1,104	182	182
NF ₃	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.E 電子産業	4,960	5,016	6,329	6,457	2,284	2,370
HFCs	271	271	227	227	124	124
PFCs	3,963	4,020	4,619	4,746	1,607	1,692
SF ₆	542	542	1,252	1,252	356	356
NF ₃	184	184	232	232	198	198
2.F オゾン層破壊物質の代替物質の使用	15,412	15,572	13,844	14,291	30,331	30,407
HFCs	2,922	2,922	11,461	11,462	28,798	28,824
PFCs	12,490	12,650	2,383	2,829	1,533	1,583
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	11,300	1,780	1,780	1,640	1,640
HFCs	NA,NO	NA,NO,NE	NA,NO	NA,NO,NE	NA,NO	NA,NO,NE
PFCs	0	0	0	0	0	0
SF ₆	11,300	1,1300	1,780	1780	1,640	1,640
NF ₃	NO	NO	NO	NO	NO	NO
合計	59,333	59,550	27,103	27,678	35,918	36,081

1995年比	
改訂前	改訂後
-39.3%	-39.4%
2005年比	
改訂前	改訂後
32.5%	30.4%

¹ 2014年12月環境省公表（<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg/2013sokuho.pdf>）

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は、表3のとおりである。

表3 「2013年度(平成25年度)の温室効果ガス排出量(速報値)について」からの排出量増減の内訳
(試算値)

(単位:千t-CO₂)

排出源	1990年	1995年	2005年	2012年
2.B 化学産業	0	1	1	1
HFCs	0	1	1	1
PFCs	0	0	0	0
SF ₆	0	0	0	0
NF ₃	0	0	0	0
2.C 金属工業	0	0	0	0
HFCs	0	0	0	0
PFCs	0	0	0	0
SF ₆	0	0	0	0
NF ₃	NO	NO	NO	NO
2.E 電子産業	8	56	127	86
HFCs	0	0	0	0
PFCs	11	56	127	86
SF ₆	0	0	0	0
NF ₃	-4	0	0	0
2.F オゾン層破壊物質の代替物質の使用	36	160	446	75
HFCs	0	0	1	26
PFCs	36	160	446	50
SF ₆	NO	NO	NO	NO
NF ₃	NO	NO	NO	NO
2.G その他の製品製造及び使用	0	0	0	0
HFCs	NA,NO,NE	NA,NO,NE	NA,NO,NE	NA,NO,NE
PFCs	0	0	0	0
SF ₆	0	0	0	0
NF ₃	NO	NO	NO	NO
合計	43	217	575	162

2.3 排出量のトレンド

2015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2012年温室効果ガス総排出量は約3,610万t-CO₂で、1995年から約2,350万t-CO₂減(39.4%減)、2005年から約840万t-CO₂増(30.4%増)、前年から約260万t-CO₂増(7.8%増)となっている。HFC等4ガス分野の温室効果ガス排出量は、1995年をピークに2004年まで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 HFC等4ガス分野からの温室効果ガス排出量の推移(試算値)

(単位:千t-CO₂)

排出源	1990年	1995年	2000年	2005年	2010年	2011年	2012年
2.B 化学産業	19,735	27,444	18,487	4,025	1,771	1,869	1,467
HFCs	15,930	22,019	15,984	1,035	181	168	138
PFCs	331	914	1,661	1,041	248	206	148
SF ₆	3,471	4,492	821	930	189	132	123
NF ₃	3	19	21	1,018	1,152	1,362	1,058
2.C 金属工業	350	218	1,007	1,126	309	199	197
HFCs	0	0	0	0	0	1	1
PFCs	204	104	26	22	15	15	13
SF ₆	147	114	980	1,104	294	182	182
NF ₃	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
HFCs	1	271	285	227	168	145	124
PFCs	1,455	4,020	6,986	4,746	2,261	1,922	1,692
SF ₆	419	542	1,506	1,252	494	394	356
NF ₃	30	184	165	232	217	199	198
2.F オゾン層破壊物質の代替物質の使用	4,557	15,572	9,846	14,291	24,485	27,138	30,407
HFCs	1	2,922	6,578	11,462	22,764	25,533	28,824
PFCs	4,556	12,650	3,268	2,829	1,721	1,605	1,583
SF ₆	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
NF ₃	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	3,726	1,780	1,497	1,597	1,640
HFCs	NA,NO,NE	NA,NO,NE	NA,NO,NE	NA,NO,NE	NA,NO,NE	NA,NO,NE	NA,NO,NE
PFCs	0	0	0	0	3	5	0
SF ₆	8,814	11,300	3,726	1,780	1,494	1,593	1,640
NF ₃	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
合計	35,360	59,550	42,008	27,678	31,202	33,464	36,081

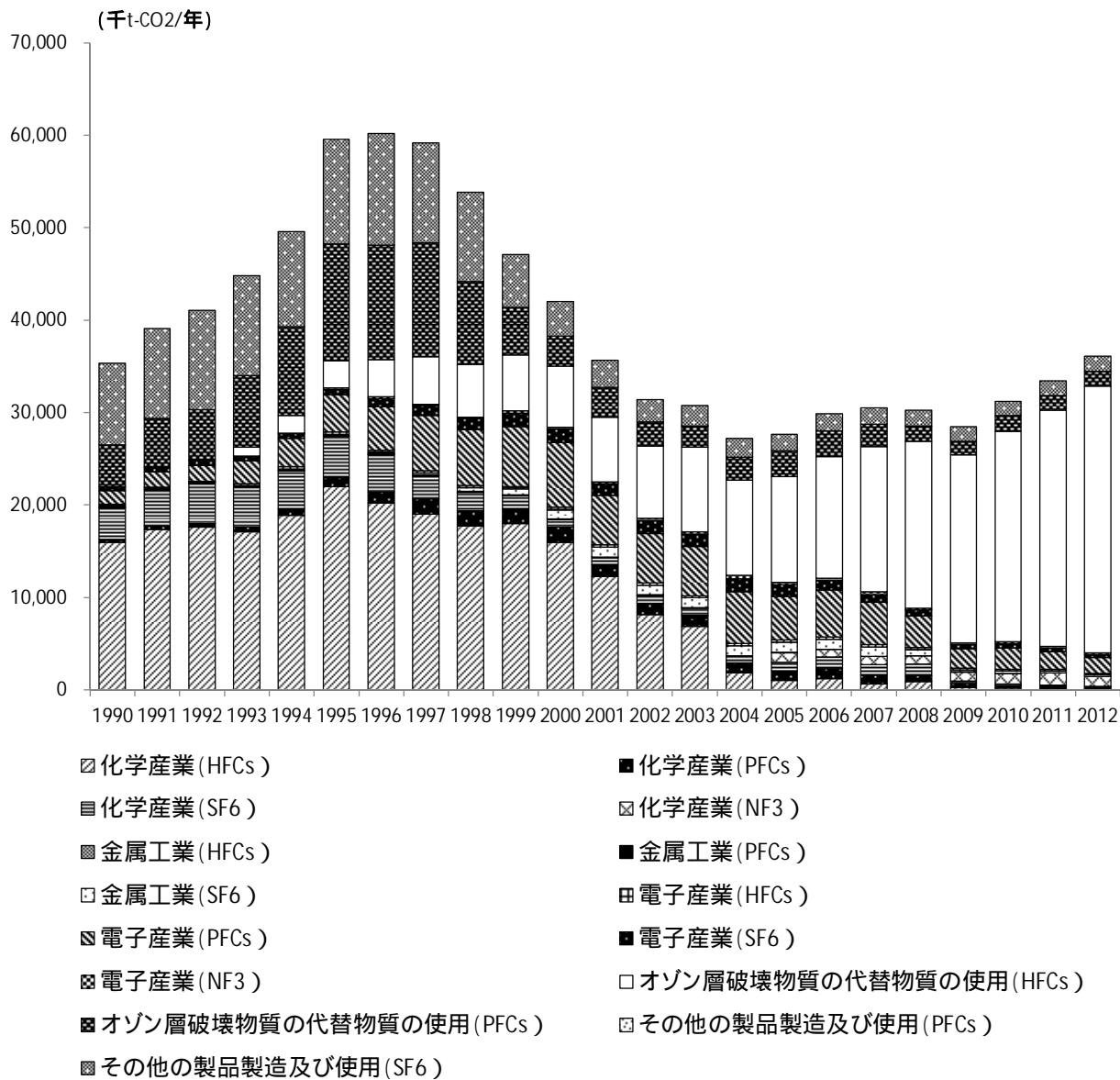


図 1 HFC 等 4 ガス分野からの温室効果ガス排出量の推移

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) 【2006年 IPCCGL 対応】オゾン破壊物質の代替製品の製造 (2.F): エアゾールからの HFC-245fa、HFC-365mfc 及び HFC-43-10mee の排出 (2.F.4)

国内でのエアゾールにおける HFC-245fa、HFC-365mfc 及び HFC-43-10mee の使用について、業界団体に加盟していない事業者(アウトサイダー)の使用実態があることが分かった。しかし、現時点では、一部を除いてアウトサイダー分の使用実態は把握できていない。アウトサイダー事業者については、今後 HFC-245fa、HFC-365mfc 及び HFC-43-10mee 排出量が把握される可能性があり、引き続き情報収集を行う。

- (2) 【2006年 IPCCGL 対応】その他の製品製造及び使用 (2.G): 軍事利用(熱伝導流体)からの PFC の排出 (2.G.2)

軍事用電子機器(レーダー、ミサイル誘導システム、ECM(電子対抗手段)、ソナー、水陸両用攻撃車両、監視航空機、レーザー等)での PFC の使用状況について、防衛省に確認したところ、現状、把握は困難との回答があり、軍事用電子機器での PFC 使用状況は把握できていない。

従って、CRF 上の「軍事利用からの PFC 及び SF₆ の排出 (2.G.2)」のカテゴリーには、AWACS からの SF₆ 排出量のみ報告することとする。今後については、軍事用電子機器からの PFC 排出に関する情報収集を行い、排出実態が把握された段階で、排出量の試算を行い、排出量の計上可否について検討する。

- (3) 【2006年 IPCCGL 対応】その他の製品製造及び使用 (2.G): 粒子加速器(産業用・医療用)からの SF₆ の排出 (2.G.2)

第1回分科会では昨年度4ガス分科会でご承認いただいた算定方法により、産業用・医療用の粒子加速器からの SF₆ 排出量を算定した。SF₆ 使用率、SF₆ 充填量及び SF₆ 年間排出率については、今年度実施した粒子加速器メーカーに対するヒアリング調査等に基づき、発生装置別に設定することとした。ただし、SF₆ 使用率及び SF₆ 充填量については、引き続き調査を行う必要があり、放射線発生装置の使用許可事業所へのアンケート調査の実施を検討する。

- (4) 【2006年 IPCCGL 対応】その他の製品製造及び使用 (2.G): 粒子加速器(1MeV 未満の電子加速器)からの SF₆ の排出 (2.G.2)

第1回分科会では、原子力年鑑から 1MeV 未満の電子加速器の設置台数が把握可能なことから、産業用・医療用の粒子加速器からの SF₆ 排出量の算定方法を用いて算定することとした。SF₆ 使用率、SF₆ 充填量及び SF₆ 年間排出率については、電子加速器メーカーに対するヒアリング調査等に基づき、設定することとした。ただし、2005 年以降の稼働台数は推計値であり、SF₆ 排出率は高電圧のデフォルト値を用いている。電圧別の稼働台数については、厚生労働省への「放射線装置」の届出情報の利用可能性を検討する。