

温室効果ガス排出量算定に関する検討結果

H F C等3ガス分科会報告書

平成18年8月

環境省 温室効果ガス排出量算定方法検討会

はじめに

環境省では、京都議定書への対応に必要な期日までにインベントリの算定方法等をより精緻化すべく検討するとともに、改正地球温暖化対策推進法に基づく「温室効果ガスの算定・報告・公表制度」の実施について、最新の知見を踏まえ検討するため、昨年引き続き、「温室効果ガス排出量算定方法検討会」と分野別に6つの分科会及び主として分野横断的な課題を検討するインベントリWGを設置し、平成17年8月3日より平成18年7月18日まで検討を行った。

本報告書は、この検討会の結果をとりまとめたものである。なお、我が国が条約事務局に提出する温室効果ガスインベントリは、この検討会の検討結果を基に関係各省と調整の上決定されることとなる。

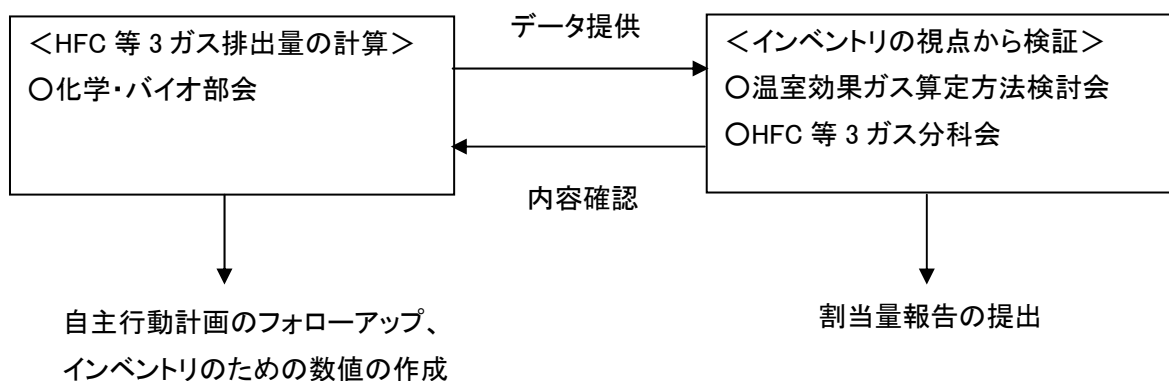
平成18年8月

I. HFC等3ガス分野	1
1. 背景	1
2. インベントリ報告における算定方法について	2
(1) 現状	2
(2) 算定方法の検証	3
① 金属の生産 (2.C)	3
② ハロゲン元素を含む炭素化合物及び六ふっか硫黄の生産 (2.E)	5
③ ハロゲン元素を含む炭素化合物及び六ふっか硫黄の消費 (2.F)	7
(3) 不確実性評価	27
① 評価方法	27
② 評価結果	28
3. その他の検討事項	29
(1) 1994年以前の排出量について	29
(2) IPCC2次評価報告書にGWPが示されていない物質の扱い方	29
(3) 数値の丸めによる不整合	29
(4) 算定方法の改善	29
(5) 今後の課題	29

I. HFC 等 3 ガス分野

1. 背景

- 従来から、経済産業省の化学・バイオ部会と環境省の温室効果ガス算定方法検討会は連携して HFC 等 3 ガスの排出量の計算を実施し、インベントリを提出。
- 具体的には、化学・バイオ部会において、HFC 等 3 ガスの排出量について集計。環境省の温室効果ガス算定方法検討会で温室効果ガス排出量の計算方法を諮った上で、インベントリとして提出。
- 今回、本年 9 月の基準年排出量の提出に際して、検討の必要があることから、HFC 等 3 ガス分科会を開催しているところ。
- 本分科会では、基準年排出量の確定に向けて、化学・バイオ部会において集計された HFC 等 3 ガスの排出量についての検証を行うとともに、必要に応じて、経済産業省に確認を行うこととする。
- この結果を、割当量報告に反映するものである。



2. インベントリ報告における算定方法について

(1) 現状

HFC 等 3 ガス分野の 2006 年提出インベントリ報告は以下のようになっている。

表 1 HFC 等3ガス分野における推計の現状(2004 年)

排出区分			HFCs	PFCs	SF6	
C. 金属の生産						
3. アルミニウムの製造			—	15	—	
4. アルミニウム及びマグネシウムの鋳造におけるSF6の使用						
	アルミニウム		—	—	NO	
	マグネシウム		—	—	956	
E. ハロゲン元素を含む炭素化合物及び六ふっ化硫黄の生産						
1. HCFC-22の製造に伴う副生HFC-23の排出			1018	—	—	
2. 製造時の漏出			556	882	765	
F. ハロゲン元素を含む炭素化合物及び六ふっ化硫黄の消費						
1. 冷蔵庫及び空調機器	家庭用冷蔵庫	製造	139	NO	NO	
		使用	IE	NO	NO	
		廃棄	IE	NO	NO	
	業務用冷凍空調機器	製造	682	NO	NO	
		使用	IE	NE	NO	
		廃棄	IE	NE	NO	
	自動販売機	製造	4	NO	NO	
		使用	IE	NE	NO	
		廃棄	IE	NE	NO	
	輸送機器用冷蔵庫	製造	IE	NO	NO	
		使用	IE	NE	NO	
		廃棄	IE	NE	NO	
	固定空調機器 (家庭用エアコン)	製造	225	NO	NO	
		使用	IE	NO	NO	
		廃棄	IE	NO	NO	
	輸送機器用空調機器 (カーエアコン)	製造	2967	NO	NO	
		使用	IE	NE	NO	
		廃棄	IE	NE	NO	
	2. 発泡	ウレタンフォーム	製造	25	NO	NO
			使用	46	NO	NO
			廃棄	IE	NO	NO
高発泡ポリエチレン フォーム		製造	330	NO	NO	
		使用	NO	NO	NO	
		廃棄	NO	NO	NO	
押出発泡ポリスチレン フォーム		製造	168	NO	NO	
		使用	22	NO	NO	
		廃棄	IE	NO	NO	
軟質フォーム			NO	NO	NO	
3. 消火剤	製造	NE	NO	NO		
	使用	NE	NO	NO		
	廃棄	NE	NO	NO		
4. エアゾール及び医療品 製造業(定量噴射剤)	エアゾール	製造	55	NO	NO	
		使用	1908	NO	NO	
		廃棄	IE	NO	NO	
	医療品製造業(定量噴射剤)	製造	NE	NO	NO	
		使用	227	NO	NO	
		廃棄	IE	NO	NO	
5. 溶剤	製造	NE	IE	NO		
	使用	NE	5101	NO		
	廃棄	NE	IE	NO		
6. 冷媒、発泡剤等以外の用途での代替フロン使用	製造	NE	NE	NE		
	使用	NE	NE	NE		
	廃棄	NE	NE	NE		
7. 半導体製造	製造	IE	IE	IE		
	使用	130	3917	1784		
	廃棄	NA	NA	NA		
8. 電気設備	製造	—	—	662		
	使用	—	—	296		
	廃棄	—	—	IE		
9.その他	製造	NE	NE	NE		
	使用	NE	NE	NE		
	廃棄	NE	NE	NE		

(凡例) — : CRF 上でデータ記入の必要がない区分

単位: 千 t-CO2

(2) 算定方法の検証

各区分の算定結果の表については、実 t ベースの値は有効桁を 2~3 とする。ただし、経年で値が大きく変化している場合はその限りでない。二酸化炭素換算排出量については、単位を百万 t-CO₂ で表現し、小数点以下 3 桁目まで表示することとする。

① 金属の生産 (2.C)

(a) アルミニウムの製造 (2.C.3) PFCs

1) 現状の問題点

特になし。

2) 排出量の計算 (化学・バイオ部会資料での計算の再現)

(i) 算定方法

現在わが国でアルミニウム精錬を実施しているのは 1 社のみであり、IPCC ガイドラインの Tier1b で規定された方法を用いて算定している。各年のアルミニウム生産量は日本アルミニウム協会によるデータを使用した。同協会においてアルミニウム製造の全てをカバーしている。

(ii) 算定式

$$\text{PFC-14 排出量} = \text{アルミニウム生産量 (t)} \times \text{PFC-14 発生係数 (kg/t-Al)}$$

$$\text{PFC-116 排出量} = \text{アルミニウム生産量 (t)} \times (\text{PFC-14 発生係数 (kg/t-Al)} \times 0.1)$$

(iii) 2004 年の排出量

$$\begin{aligned} \text{PFC-14 排出量} &= 6432 \times 0.310 \times 0.001 \\ &= 2.0 \text{ (t)} \end{aligned}$$

表 2 アルミニウムの製造における排出量算定結果 (PFC-14)

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
アルミニウム生産量	t	17,338	17,198	16,709	15,045	9,676	6,500	6,675	6,300	6,466	6,432
PFC-14 発生係数	kg/t-Al	0.542	0.517	0.480	0.443	0.406	0.369	0.317	0.317	0.315	0.310
排出量	t	9.4	8.9	8.0	6.7	3.9	2.4	2.1	2.0	2.0	2.0
排出量	百万t CO ₂	0.061	0.058	0.052	0.043	0.026	0.016	0.014	0.013	0.013	0.013

出典：産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料

$$\begin{aligned} \text{PFC-116 排出量} &= 6432 \times (0.310 \times 0.1) \times 0.001 \\ &= 0.2 \text{ (t)} \end{aligned}$$

表 3 アルミニウムの製造における排出量算定結果 (PFC-116)

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
アルミニウム生産量	t	17,338	17,198	16,709	15,045	9,676	6,500	6,675	6,300	6,466	6,432
PFC-116 発生係数	kg/t-Al	0.0542	0.0517	0.0480	0.0443	0.0406	0.0369	0.0317	0.0317	0.0315	0.0310
排出量	t	0.94	0.89	0.80	0.67	0.39	0.24	0.21	0.20	0.20	0.20
排出量	百万t CO ₂	0.009	0.008	0.007	0.006	0.004	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002

出典：産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料

表 4 アルミニウムの製造における排出量算定結果 (PFCs 合計)

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
排出量	t	10	9.8	8.8	7.3	4.3	2.6	2.3	2.2	2.2	2.2
排出量	百万tCO2	0.070	0.066	0.060	0.049	0.029	0.018	0.016	0.015	0.015	0.015

：化学・バイオ部会報告値と一致。

(b) アルミニウム及びマグネシウムの製造における SF6 の使用 (2.C.4) アルミニウム SF6

1) 現状の問題点

特になし。

2) 排出量の算定

日本アルミニウム協会に確認した結果、アルミニウムの製造過程における SF₆ の使用の実態がないことから、NO としている。

(c) アルミニウム及びマグネシウムの製造における SF6 の使用 (2.C.4) マグネシウム SF6

1) 現状の問題点

2002 年以降、マグネシウム生産量には変動がないにもかかわらず、SF₆ 使用量が減少している理由を示す必要がある (事務的対応事項)。

2) 排出量の計算 (化学・バイオ部会資料での計算の再現)

(i) 算定方法

マグネシウム製造を行う各事業者の SF₆ 使用量を全て排出量として計上している。ガス使用部の密閉性の向上やガス使用量のコントロール等の対応により SF₆ 使用量を削減する努力がなされているが、放出される SF₆ の回収は行われておらず、使用量が全量排出されるものとして排出量の計上を行っている。各年の SF₆ 使用量は日本マグネシウム協会によるデータを使用した。同協会においてマグネシウム製造のほとんどをカバーしている。

(ii) 算定式

$$\text{SF}_6 \text{ 排出量} = \text{SF}_6 \text{ 使用量 (t)}$$

(iii) 2004 年の排出量

$$\text{SF}_6 \text{ 排出量} = 40.0 \text{ (t)}$$

表 5 マグネシウム製造における排出量算定結果 (SF6)

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
マグネシウム溶解量	t	1,840	2,681	3,656	6,447	9,138	14,231	14,562	17,500	18,753	20,782
SF6 使用量	t	5	6	8	17	27	43	48	47	42	40
排出量	t	5.0	6.0	8.0	17	27	43	48	47	42	40
排出量	百万tCO2	0.120	0.143	0.191	0.406	0.645	1.028	1.147	1.123	1.004	0.967

出典：産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料

② ハロゲン元素を含む炭素化合物及び六ふっか硫黄の生産 (2.E)

(a) HCFC-22 の製造に伴う副生 HFC-23 の排出 (2.E.1) HFC-23

1) 現状の問題点

化学・バイオ部会で報告されたパラメータだけでは、当区分の排出量は再現できない。

2) 排出量の計算 (化学・バイオ部会資料での計算の再現)

(i) 算定方法

国内の HCFC-22 製造プラントにおける HFC23 の副生量から、副生 HFC23 の回収・破壊量 (実測値) を減じたものを排出量として計上している。HFC23 の副生量は、HCFC-22 の製造量に、HFC23 生成率 (リアクター内部の組成分析を実施し、分析結果から設定) をかけて求めている。ただし、化学・バイオ部会の資料には回収・破壊量が掲載されていない。

各年の HFC-23 の排出量は日本フルオロカーボン協会によるデータを使用した。同協会において国内の HCFC-22 製造のほとんどをカバーしている。

(ii) 算定式

$$\text{HFC-23 排出量} = \text{HCFC-22 生産量 (t)} \times \text{HFC-23 生成率 (\%)} - \text{回収・破壊量 (t)}$$

(iii) 2004 年の排出量

$$\text{HFC-23 排出量} = 90 \text{ (t)}$$

表 6 HCFC-22 製造に伴う副生 HFC-23 の排出量算定結果 (HFC-23)

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
HCFC-22 の生産量	t	81,000	79,489	80,265	85,487	94,525	95,271	88,157	72,787	77,310	61,900
HFC-23 の生成率	%	2.13%	2.04%	2.09%	1.95%	1.75%	1.70%	1.39%	1.54%	1.65%	1.94%
HCFC-22 生産に対する排出割合	%	1.79%	1.68%	1.56%	1.38%	1.27%	1.11%	0.91%	0.72%	0.56%	0.14%
排出量	t	1,455	1,338	1,260	1,183	1,210	1,066	803	523	432	90*
排出量	百万t CO2	17.024	15.659	14.738	13.838	14.157	12.475	9.390	6.114	5.053	1.051

出典：産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料

※全ての製造設備に破壊装置が設置されたことにより、排出量が減少している

(b) 製造時の漏出 (2.E.2) HFCs、PFCs、SF6

1) 現状の問題点

HFC 製造時、PFC 製造時における排出量については、IPCC2 次評価報告書に GWP が示されていない物質も含まれている可能性がある。

2) 排出量の計算 (化学・バイオ部会資料での計算の再現)

(i) 算定方法

IPCC2 次評価報告書に GWP が示されている物質を対象として、計上する。

国内の HFC、PFC、SF6 製造の各プラントにおいて、実測した物質収支により排出量を算定している。各ガスの製造施設で合成された HFC、PFC、SF6 の量から生産量を差し引いた量を、当区分における製造時の漏洩として計上している。各年の HFC 排出量は日本フルオロカーボン協会、PFC、SF6 の排出量は日本化学工業協会によるデータを使用した。それぞれの協会において国内の HFC、PFC、SF6 製造のほとんどをカバーしている。

(ii) 算定式

HFC 排出量 = 物質収支から算定した HFC 排出量 (t)

PFC 排出量 = 物質収支から算定した PFC 排出量 (t)

SF6 排出量 = 物質収支から算定した SF6 排出量 (t)

(iii) 2004 年の排出量

HFC 排出量 = 251 (t)

表 7 HFC 製造における排出量算定結果 (HFCs)

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
HFC 生産量	t	28,206	25,317	24,028	21,006	26,620	29,423	38,300	43,778	49,189	52,106
排出量	t	322	306	259	164	76.1	146	225	278	257	251
排出量	百万tCO2	0.419	0.391	0.337	0.212	0.100	0.180	0.319	0.338	0.400	0.416

出典：産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料

PFC 排出量 = 109 (t)

表 8 PFC 製造における排出量算定結果 (PFCs)

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
PFC 生産量	t	1,207	1,390	1,511	1,820	1,855	2,337	2,141	2,278	2,602	2,905
排出量	t	107	141	201	199	166	184	142	129	122	109
排出量	百万tCO2	0.763	1.008	1.417	1.390	1.274	1.383	1.079	1.006	0.971	0.863

出典：産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料

SF6 排出量 = 32.0 (t)

表 9 SF6 製造における排出量算定結果 (SF6)

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
SF6 生産量	t	2,392	2,420	2,542	2,440	1,838	1,556	1,666	1,642	1,757	1,895
排出量	t	197	175	108	88.0	64.0	36.0	33.0	36.0	34.0	32.0
排出量	百万tCO2	4.708	4.183	2.581	2.103	1.530	0.860	0.789	0.860	0.813	0.765

出典：産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料

③ ハロゲン元素を含む炭素化合物及び六ふっか硫黄の消費 (2.F)

(a) 冷蔵庫及び空調機器 (2.F.1) 家庭用冷蔵庫 HFCs

1) 現状の問題点

化学・バイオ部会で報告されたパラメータだけでは、当区分の排出量は再現できない。

2) 排出量の計算 (化学・バイオ部会資料での計算の再現)

(i) 算定方法

生産・出荷台数及び冷媒充填量を使用して、①生産時漏洩率、②使用時(故障時を含む)漏洩率、③廃棄時の機器に含まれる冷媒量から法に基づく回収量を減じたものをそれぞれ推定し、合計している。使用時、廃棄時の排出量は機器の製造年別に計算を行い、合計値を排出量としているため、化学・バイオ部会の資料には詳細を記載していない。

(ii) 算定式

$$\begin{aligned} \text{HFC 排出量} &= \text{製造時 HFC 充填総量} \times \text{生産時漏洩率} \\ &+ \sum (\text{HFC 使用機器国内稼働台数} \times \text{稼働機器 1 台当たり充填量} \\ &\quad \times \text{使用時漏洩率}) \\ &+ \sum (\text{HFC 使用機器廃棄台数} \times \text{廃棄機器 1 台当たり充填量}) \\ &- \text{HFC 回収量} \end{aligned}$$

(iii) 2004 年の排出量

$$\text{HFC 排出量} = 150(\text{t})$$

表 10 家庭用冷蔵庫からの排出量算定結果 (HFC-134a)

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
製造時 HFC 充填総量	t	520	653	663	614	632	590	563	414	250	157
生産時漏洩率	%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	0.49%	0.44%	0.21%	0.25%
HFC 使用機器国内稼働台数	千台	7,829	13,137	18,557	23,702	28,514	33,213	37,614	41,312	43,337	43,320
生産時 1 台当たり充填量	g	150	150	140	130	140	125	128	125	125	125
使用時(故障時含む)漏洩率	%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%
HFC 使用機器廃棄台数	千台	0	1	3	23	68	177	349	618	959	1,379
法律に基づく HFC 回収量	t/年	—	—	—	—	—	—	3	10	20	35
排出量	t	8.7	12	14	18	27	40	57	83	114	150
排出量	百万t CO2	0.011	0.016	0.019	0.023	0.035	0.051	0.074	0.108	0.148	0.195

出典：産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料

(b) 冷蔵庫及び空調機器 (2.F.1) 業務用冷凍空調機器 HFCs

1) 現状の問題点

化学・バイオ部会で報告されたパラメータだけでは、当区分の排出量は再現できない。

2) 排出量の計算 (化学・バイオ部会資料での計算の再現)

(i) 算定方法

IPCC ガイドラインに準拠し、以下に分類された機種及びそれらに使用されている冷媒毎に、各年の生産・出荷台数及び冷媒充填量を使用して、①生産時漏洩率、②現場設置時の漏洩率、③冷媒補充時の漏洩率、④故障発生率、⑤廃棄機器に含まれる冷媒量から法に基づく回収量を減じたものをそれぞれ推定し、合計している。

遠心式冷凍機、スクリー冷凍機、冷凍冷蔵ユニット、輸送用冷凍冷蔵ユニット、別置型ショーケース、内蔵型ショーケース、製氷器、冷水器、業務用冷凍冷蔵庫、パッケージエアコン、ガスヒートポンプ、チリングユニット

(ii) 算定式

機種及び冷媒ごとに、以下の考え方をを用いて計算している。

生産時漏洩量 = Σ (生産台数 × 生産時冷媒充填量 × 冷媒漏洩率)

現場設置時漏洩量 = Σ (現場充填機器生産台数 × 冷媒充填量 × 冷媒漏洩率)

冷媒補充時漏洩量 = Σ (市中稼働台数(*) × 稼働時冷媒充填量 × 冷媒補充時冷媒漏洩率)

故障時排出量 = Σ (市中稼働台数 × 稼働時冷媒充填量 × 全量放出故障発生率)

廃棄時排出量 = Σ (使用済機器発生台数(*) × 廃棄時冷媒充填量 × (1 - 回収率))

(2001 年まで)

廃棄時排出量 = Σ [使用済機器発生台数 × 廃棄時平均冷媒充填量] - 法律に基づく回収量

(2002 年以降)

(*) 市中稼働台数及び使用済機器発生台数は、各年の出荷台数及び機器寿命より推定。

(iii) 2004 年の排出量

HFC 排出量 = 341(t)

表 11 業務用冷凍空調機器からの排出量算定結果(HFCs)

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
HFC 機器(工場充填)生産台数	千台	223	285	284	279	340	386	458	995	1,188	1,385
工場生産時平均冷媒充填量	g/台	321	351	358	384	470	545	1,109	3,102	3,909	3,850
工場生産時冷媒漏洩率	%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%
HFC 機器(現場充填)生産台数	千台	9	10	27	26	28	35	68	543	750	844
現場設置時平均冷媒充填量	g/台	723	847	1,057	1,003	947	1,049	1,708	3,934	5,011	5,093
現場設置時冷媒漏洩率	%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	3%	2%	2%
HFC 機器市中稼働台数	千台	377	663	951	1,245	1,599	1,985	2,398	3,298	4,336	5,485
冷媒補充時冷媒漏洩率	%	24%	17%	17%	17%	15%	14%	13%	13%	13%	13%
全量放出事故等発生率	%	0.10%	0.09%	0.10%	0.11%	0.12%	0.12%	0.13%	0.17%	0.19%	0.19%
使用済 HFC 機器発生台数	千台	0	0	0	1	2	19	47	64	88	115
法律に基づく HFC 回収量	t/年	0	0	0	0	0	0	0	65.7	93.7	139.6
排出量	T	7.1	15	24	36	51	67	95	232	282	341
排出量	百万t CO2	0.009	0.020	0.033	0.055	0.083	0.113	0.164	0.385	0.478	0.587

出典：産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料

※2002 年以降、業務用パッケージエアコンの増加により大型化が進み、平均冷媒充填量や漏洩率が増加している。

(c) 冷蔵庫及び空調機器 (2.F.1) 自動販売機 HFCs

1) 現状の問題点

化学・バイオ部会で報告されたパラメータだけでは、当区分の排出量は再現できない。

2) 排出量の計算 (化学・バイオ部会資料での計算の再現)

(i) 算定方法

生産・出荷台数及び冷媒充填量を使用して、①生産時漏洩率、②事故、故障発生率、③故障時平均漏洩率、修理時平均漏洩率、⑤廃棄機器に含まれる冷媒量をそれぞれ推定し、合計している。

(ii) 算定式

以下の算定式を用いて推計している。

$$\text{生産時漏洩量} = \Sigma (\text{生産台数} \times \text{生産時冷媒充填量} \times \text{冷媒漏洩率})$$

$$\text{故障時排出量} = \Sigma (\text{市中稼働台数} \times \text{稼働時冷媒充填量} \times \text{事故・故障発生率} \\ \times \text{故障時平均漏洩率})$$

$$\text{故障発生後の修理時漏洩率} = \text{市中稼働台数} \times \text{稼働時冷媒充填量} \times \text{事故・故障発生率} \\ \times \text{修理時漏洩率}$$

$$\text{廃棄時排出量} = \Sigma (\text{使用済機器発生台数} \times \text{廃棄時冷媒充填量} \times (1 - \text{回収率}))$$

(2001 年まで)

$$\text{廃棄時排出量} = \Sigma [\text{使用済機器発生台数} \times \text{廃棄時平均冷媒充填量}] - \text{法律に基づく回収量}$$

(2002 年以降)

(iii) 2004 年の排出量

HFC 排出量 = 0.53(t)

表 12 自動販売機からの排出量算定結果(HFCs)

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
HFC 使用機器生産 (販売) 台数	千台	0	0	0	0	12	272	344	321	344	350
1 台当たり充填量	g	-	-	-	-	300	300	280	240	220	220
生産時漏洩率	%	-	-	-	-	-	-	0.5%	0.3%	0.3%	0.3%
稼働台数	千台	0	0	0	0	12	284	628	949	1,293	1,643
事故・故障発生率	%	-	-	-	-	0%	0%	0.35%	0.35%	0.35%	0.35%
故障時平均漏洩率	%	-	-	-	-	0%	0%	20%	20%	20%	20%
修理時平均漏洩率	%	-	-	-	-	0%	0%	0.90%	0.59%	0.54%	0.57%
廃棄台数	千台	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
排出量	t	-	-	-	-	0	0	0.58	0.44	0.48	0.53
排出量	百万t CO2	-	-	-	-	0	0	0.001	0.001	0.001	0.001

出典：産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料

※1999、2000 年は、故障がほとんどない（数台程度）ことからゼロとした。2001 年以降は故障発生を計算に反映。

(d) 輸送機器用冷蔵庫 (2.F.1) HFCs

1) 現状の問題点

特になし。

2) 排出量の計算

輸送機器用冷蔵庫は、化学・バイオ部会で報告されている業務用冷凍空調機器の区分に含まれている。業務用冷凍空調機器の区分に含まれている機器の種類は以下の通りであり、輸送機器用冷蔵庫は「輸送用冷凍冷蔵ユニット」に該当する。

遠心式冷凍機、スクルー冷凍機、冷凍冷蔵ユニット、輸送用冷凍冷蔵ユニット、
別置型ショーケース、内蔵型ショーケース、製氷器、冷水器、
業務用冷凍冷蔵庫、パッケージエアコン、ガスヒートポンプ、チリングユニット

機器の台数は製造の段階において把握されているため、トラック業界や食料品製造業等の経済産業省所管外の業種についてもカバーされていることから、IE として対応している。

(e) 冷蔵庫及び空調機器 (2.F.1) 固定空調機器 HFCs

1) 現状の問題点

化学・バイオ部会で報告されたパラメータだけでは、当区分の排出量は再現できない。

2) 排出量の計算 (化学・バイオ部会資料での計算の再現)

(i) 算定方法

IPCC ガイドラインに準拠し、生産・出荷台数及び冷媒充填量を使用して、①生産時漏洩率、②設置時漏洩率、③事故・故障発生率、④事故・故障時冷媒漏洩率、⑤廃棄時の機器に含まれる冷媒量から法に基づく回収量を減じたものをそれぞれ推定し、合計している。

(ii) 算定式

生産時漏洩量 = Σ (生産台数 × 冷媒充填量 × 冷媒漏洩率)

設置時漏洩量 = Σ (国内出荷台数 × 冷媒充填量 × 冷媒漏洩率)

故障時排出量 = Σ (市中稼働台数 × 稼働時冷媒充填量 × 事故・故障発生率
× 事故故障時漏洩率)

廃棄時排出量 = Σ (使用済機器発生台数(*) × 廃棄時冷媒充填量 × (1 - 回収率))

(2000 年まで)

廃棄時排出量 = Σ [使用済機器発生台数 × 廃棄時冷媒充填量] - 法律に基づく回収量

(2001 年以降)

(*) 使用済機器発生台数は、各年の出荷台数及び機器寿命より推定。

(iii) 2004 年の排出量

HFC 排出量 = 184(t)

表 13 固定空調機器からの排出量算定結果 (R-410A)

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
HFC 使用機器生産 (販売) 台数	千台	0	0	0	135	515	1,077	2,576	2,913	4,024	4,546
1 台当たり充填量	G	-	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
生産時漏洩率	%	-	-	-	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%
設置時漏洩率	%	-	-	-	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
市場稼働台数	千台	0	0	0	135	651	1,728	4,304	7,216	12,093	18,825
年間事故・故障発生率	%	-	-	-	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%
事故故障時漏洩率	%	-	-	-	81%	81%	79%	79%	79%	79%	79%
法律に基づく HFC 回収量	t/年	-	-	-	-	-	-	0.2	0.5	2.2	4.9
排出量	T	-	-	-	3.2	13	27	67	80	106	184
排出量	百万t CO2	-	-	-	0.006	0.022	0.046	0.115	0.139	0.182	0.317

出典：産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料

(f) 冷蔵庫及び空調機器 (2.F.1) 輸送機器用空調機器 HFCs

1) 現状の問題点

化学・バイオ部会で報告されたパラメータだけでは、当区分の排出量は再現できない。

2) 排出量の計算 (化学・バイオ部会資料での計算の再現)

(i) 算定方法

車種毎に、生産・出荷台数及び冷媒充填量を使用して、①生産時漏洩量、②使用中の漏洩量、

③故障発生割合、④故障発生時冷媒漏洩率、⑤全損事故車両数、⑥全損事故車両冷媒充填量、⑦使用済み自動車のカーエアコンに含まれる冷媒量から法に基づく回収量を減じたものをそれぞれ推定し、合計している。

(ii) 算定式

車種ごとに、以下の考え方をを用いて計算している。

生産時漏洩量 = Σ (生産台数 × 生産時冷媒充填量 × 冷媒漏洩率)

使用中漏洩量 = Σ (市中車両台数 × 稼働時冷媒充填量 × 冷媒漏洩率)

故障時排出量 = Σ (市中車両台数 × 稼働時冷媒充填量 × 故障発生率
× 故障発生時冷媒漏洩率)

事故時排出量 = Σ (全損事故車両数 × 全損事故時冷媒充填量)

廃棄時排出量 = Σ (使用済車両台数 × 廃棄時冷媒充填量 × (1 - 回収率))

(2001年まで)

廃棄時排出量 = Σ [使用済車両台数 × 廃棄時平均冷媒充填量] - 法律に基づく回収量
(2002年以降)

(iii) 2004年の排出量

HFC 排出量 = 2240(t)

表 14 輸送機器用空調機器からの排出量算定結果 (HFC-134a)

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
HFC エアコン車 生産台数	千台	9,745	9,922	10,543	9,664	9,517	9,761	9,413	9,887	9,909	10,129
1 台当たり生産 時漏洩量	g	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
車両保有台数	千台	15,655	22,431	28,071	32,986	37,663	42,374	46,684	50,731	54,488	56,153
1 台当たり平均 冷媒充填量	g	700	700	700	700	650	615	603	588	582	553
1 台当たり年間 使用時漏洩量	g	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
故障発生割合	%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
故障発生時冷媒 漏洩率	%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
全損事故車両数	千台	50	72	90	106	121	136	149	162	174	185
全損事故車両冷 媒充填量	g	681	669	658	647	629	610	591	573	556	539
使用済 HFC 車国 内台数	千台	116	191	322	465	611	789	996	1,290	1,596	1,756
使用済 HFC 車冷 媒充填量	g	676	660	646	629	612	593	579	567	560	538
HFC 回収量	t/年	-	-	-	-	-	-	8	61	246	349
排出量	t	605	859	1,110	1,335	1,540	1,760	1,970	2,170	2,230	2,240
排出量	百万t CO2	0.787	1.117	1.445	1.736	2.006	2.287	2.556	2.816	2.901	2.912

出典：産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料

(g) 冷蔵庫及び空調機器 (2.F.1) PFCs

1) 現状の問題点

特になし。

2) 排出量の計算

日本冷凍空調工業会の調べによると、国内の冷凍空調機器メーカーが PFCs 冷媒を用いた冷凍空調機器を製造した実態は無く、製造時については「NO」としている。輸入製品（業務用冷凍空調機器、自動販売機、輸送機器用冷蔵庫、輸送機器用空調機器（カーエアコン））に PFCs 冷媒が充填されている場合や PFC を含む混合冷媒を補充用途として使用する可能性もあるが、その量は微量であると考えられる。そのため、使用時及び廃棄時については「NE」として報告する。

また、家庭用冷蔵庫及び固定空調機器（家庭用エアコン）については、輸入製品に PFC が使用されていることは考えにくく、冷媒を補充することもほとんどないことから、「NO」としている。

(h) 発泡 (2.F.2) ウレタンフォーム HFCs

1) 現状の問題点

特になし。

2) 排出量の計算（化学・バイオ部会資料での計算の再現）

(i) 算定方法

断熱材中のフロン残存量については、中央環境審議会地球環境部会フロン類等対策小委員会、産業構造審議会化学・バイオ部会地球温暖化防止対策小委員会フロン回収・破壊ワーキンググループ合同会議（2005年11月）において、CFC 及び HCFC に関する実測データが公表されているが、発泡ガスの種類等により残存率の経年変化の差が大きい（残存率 50%になる期間が3年～30年以上まで物質によってまちまち）ことから、現時点で HFC に適用することは困難と考えられる。

このため、IPCC ガイドライン（閉鎖系気泡フォーム）に準拠し、各年の発泡剤使用量のうち、10%が製造初年度に排出され、残りが 4.5%ずつ 20 年かけて使用時に全量排出されるとして算定する。化学・バイオ部会資料には総排出量中の HFC の種類別内訳（HFC-134a、HFC-245fa、HFC-365mfc）が示されているため、GWP 値のある HFC-134a のみについて算定する。各年の発泡剤使用量はウレタンフォーム工業会、ウレタン原料工業会によるデータを使用した。ウレタンフォーム製造のほとんどを、2 工業会でカバーしている。

(ii) 算定式

$$\begin{aligned} \text{HFC-134a 排出量} &= \text{HFC-134a の使用量 (t)} \times \text{発泡時漏洩率 (\%)} \\ &+ \text{前年までの使用量の合計 (t)} \times \text{使用時年間排出割合 (\%)} \end{aligned}$$

(iii) 2004 年の排出量

$$\begin{aligned} \text{HFC-134a 排出量} &= 190 \times 0.1 + \{(167 + 177 + 201 + 233) \times 0.045\} \\ &= 54.0 \text{ (t)} \end{aligned}$$

表 15 ウレタンフォーム製造時及び使用時の排出量算定結果

		2000	2001	2002	2003	2004
HFC-134a 使用量	t	167	177	201	233	190
発泡時漏洩率	%	10%	10%	10%	10%	10%
使用時年間排出率	%	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%
製造時初年度排出量	t	17	18	20	23	19
使用時排出量	t	0	7.5	15	25	35
排出量	t	17	25	36	48	54
製造時排出量	百万 tCO2	0.022	0.023	0.026	0.030	0.025
使用時排出量	百万 tCO2	0.000	0.010	0.020	0.033	0.046
排出量	百万 tCO2	0.022	0.033	0.046	0.062	0.070

出典：HFC-134a 使用量、発泡時漏洩率、使用時年間排出率は、産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料より

※ 95 年～99 年の使用量はゼロである。

□：化学・バイオ部会報告値と一致。

(i) 発泡 (2.F.2) 高発泡ポリエチレンフォーム HFCs

1) 現状の問題点

特になし。

2) 排出量の計算 (化学・バイオ部会資料での計算の再現)

(i) 算定方法

IPCC ガイドライン (開放系気泡フォーム) に準拠し、各年の発泡剤使用量が、製造時に全量排出されるとして計算している。各年の発泡剤使用量は高発泡ポリエチレン工業会によるデータを使用した。高発泡ポリエチレンフォーム製造のほとんどを、同工業会でカバーしている。

(ii) 算定式

$$\text{HFC-134a 排出量} = \text{HFC-134a 使用量 (t)}$$

$$\text{HFC-152a 排出量} = \text{HFC-152a 使用量 (t)}$$

(iii) 2004 年の排出量

$$\text{HFC-134a 排出量} = 254 \text{ (t)}$$

表 16 高発泡ポリエチレンフォーム製造における排出量算定結果 (HFC-134a)

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
HFC-134a 使用量	t	350	319	317	312	310	320	290	299	294	254
排出量	t	350	319	317	312	310	320	290	299	294	254
排出量	百万tCO2	0.455	0.415	0.412	0.406	0.403	0.416	0.377	0.389	0.382	0.330

出典：産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料

HFC-152a 排出量 = 0 (t)

表 17 高発泡ポリエチレンフォーム製造における排出量算定結果 (HFC-152a)

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
HFC-152a 使用量	t	14	13	4	0	0	0	0	0	0	0
排出量	t	14	13	4	0	0	0	0	0	0	0
排出量	百万tCO2	0.002	0.002	0.001	0	0	0	0	0	0	0

出典：産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料

(j) 発泡 (2.F.2) 押出發泡ポリスチレンフォーム HFCs

1) 現状の問題点

特になし。

2) 排出量の計算 (化学・バイオ部会資料での計算の再現)

(i) 算定方法

断熱材中のフロン残存量については、中央環境審議会地球環境部会フロン類等対策小委員会、産業構造審議会化学・バイオ部会地球温暖化防止対策小委員会フロン回収・破壊ワーキンググループ合同会議 (2005 年 11 月) において、CFC 及び HCFC に関する実測データが公表されているが、発泡ガスの種類等により残存率の経年変化の差が大きい (残存率 50%になる期間が 3 年~30 年以上まで物質によってまちまち) ことから、現時点で HFC に適用することは困難と考えられる。

このため、各年の発泡剤使用量のうち、25%が製造初年度に排出され、残りが 2.5%ずつ 30 年かけて全量排出されるとして算定する。各年の発泡剤使用量は押出發泡ポリスチレン工業会によるデータを使用している。押出發泡ポリスチレンフォーム製造の全量を、同工業会でカバーしていると考えられる。なお、この考え方は、IPCC グッドプラクティスガイダンスや PRTR における押出發泡ポリスチレン製造事業所の HCFC の移動量の算出方法と整合を取っている。

断熱材は、建物の改修時、被災時、解体時など様々な時期に「廃棄」されるため、現実的には「使用」と「廃棄」を区分することは困難である。廃棄されたものは使用されているものと同じように HFC を排出すると考えられることから、これらを一体で扱うこととし、全量を「使用」で計上したと考えて「廃棄」は「IE」とする。

(ii) 算定式

$$\begin{aligned} \text{HFC-134a 排出量} &= \text{HFC-134a の使用量 (t)} \times 25 (\%) \\ &+ \text{前年までの使用量の合計 (t)} \times \text{使用時年間排出割合 (\%)} \end{aligned}$$

(iii) 2004 年の排出量

$$\begin{aligned} \text{HFC-134a 排出量} &= 517 \times 0.25 + \{(10 + 35 + 638) \times 0.025\} \\ &= 146 \text{ (t)} \end{aligned}$$

表 18 押出発泡ポリスチレンフォーム製造時及び使用時の排出量算定結果

		2001	2002	2003	2004
HFC-134a 使用量	t	10	35	638	517
フォーム製品化率	%	75%	75%	75%	75%
使用時年間排出率	%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%
製造時排出量	t	2.5	8.8	160	129
使用時排出量	t	0	0.25	1.1	17
排出量	t	2.5	9.0	161	146
製造時排出量	百万 tCO ₂	0.003	0.011	0.207	0.168
使用時排出量	百万 tCO ₂	0.000	0.000	0.001	0.022
排出量	百万 tCO ₂	0.003	0.012	0.209	0.190

出典：HFC-134a 使用量、フォーム製品化率、使用時年間排出率は、産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料

※1995 年～2000 年の使用量はゼロ。

：化学・バイオ部会報告値と一致。

(k) 消火剤 (2.F.3) HFCs、PFCs、SF₆

1) 現状の問題点

NIR において、「HFCs については国内での使用実績があると考えられるが、実態が明らかでないため「NE」と報告する」とされている。なお、化学・バイオ部会では、特定非営利法人消防環境ネットワーク（平成 18 年 1 月 1 日にハロンバンク推進協議会の業務を承継）が把握しているものについて、消火設備として設置されているストック量が報告されている。

2) 排出量の計算（化学・バイオ部会資料での計算の再現）

(i) 算定方法

製造時については、HFC-23 と HFC-227ea が使用されているが、2004 年時点において消火設備のボンベに HFC を充填しているのは HFC-227ea のみであり、HFC-23 消火剤については、各社ともボンベに充填されたものを購入している。

2004 年度における製造時の排出量を計算したところ、HFC-227ea で 0.0007(t) と非常に少ないことから、専門家判断により「NO」とする。

使用時の排出については、1995 年時点においては HFC を充填した消火剤はほとんど出回っておらず、使用実績が無いと考えられることから、1995 年排出量は「NO」とし、1996 年以降の排出量については「NE」とした上で、引き続き検討を行うこととする。

廃棄時については、消火剤用途として HFC が使用され始めてからの年次が浅く、建物の耐用年数 (30 年～40 年) から考えても、現時点において廃棄されることは考えにくいことから、現状では「NO」として対応する。

PFCs と SF₆ については使用実態が無いため、「NO」とする。

(ii) 算定式

(製造時)

$$\text{HFC-227ea 排出量 (t)} = \text{HFC-227ea 取扱量 (t)} \times \text{貯蔵容器入れ替え時の漏洩率}$$

(iii) 2004 年の排出量

(製造時)

貯蔵容器入れ替え時の漏洩率は、2004 年の実態をもとに 0.002 (%) と設定する。また、2004 年度の製造事業者の年間取扱量は約 35t である。よって 2004 年の排出量は以下のように算定される。

$$\begin{aligned} \text{HFC-227ea 排出量} &= 35 \times 0.00002 \\ &= 0.00070 \text{ (t)} \end{aligned}$$

HFC-227ea (製造時)

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
排出量	t	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
排出量	百万t CO2	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

HFCs (使用時)

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
排出量	T	NO	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
排出量	百万t CO2	NO	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

(I) エアゾール及び医療品製造業 (2.F.4) エアゾール HFCs

1) 現状の問題点

特になし。

2) 排出量の計算 (化学・バイオ部会資料での計算の再現)

(i) 算定方法

IPCC ガイドラインに準拠し、各年に製品に充填された量 (潜在排出量) のうち、50%が製造年に排出され、残りの 50%が次年に排出されるとして算定している。

また、製造時漏洩量についても、製造に使用した量と、製品に充填された量の実測値の差として把握しており、排出量に含めている。製造に使用した量と製品に充填された量は日本エアゾール協会によるデータを使用している。エアゾール製造のほとんどを、同協会でカバーしていると考えられる。

「廃棄」については、実態としては廃棄されるエアゾール中に HFC がある程度残っていると考えられるが、「使用」に「廃棄」分を含めて潜在排出量の全量が計上されているので「廃棄」については「IE」とする。

(ii) 算定式

$$\begin{aligned} \text{n 年度における HFC-134a 排出量} &= \text{製造時漏洩量 (t)} \\ &+ (\text{n}-1) \text{ 年度における HFC-134a 潜在排出量} \times 50 (\%) \end{aligned}$$

ハロゲン元素を含む炭素化合物及び六ふっか硫黄の消費 (2.F)

$$\begin{aligned}
 &+ n \text{ 年度における HFC-134a 潜在排出量} \times 50 (\%) \\
 n \text{ 年度における HFC-152a 排出量} &= \text{製造時漏洩量 (t)} \\
 &+ (n-1) \text{ 年度における HFC-152a 潜在排出量} \times 50 (\%) \\
 &+ n \text{ 年度における HFC-152a 潜在排出量} \times 50 (\%)
 \end{aligned}$$

なお、n 年度における製造時漏洩量 = n 年度における製造時使用量
 - n 年度における HFC 潜在排出量

(iii) 2004 年の排出量

$$\begin{aligned}
 \text{HFC-134a 排出量} &= 39.6 + 1597.9 \times 0.5 + 1162.1 \times 0.5 \\
 &= 39.6 + 799.0 + 581.1 \\
 &= 1419.6 \text{ (t)} \\
 \text{HFC-152a 排出量} &= 23.3 + 552.9 \times 0.5 + 1076.6 \times 0.5 \\
 &= 23.3 + 276.5 + 538.3 \\
 &= 838.1 \text{ (t)}
 \end{aligned}$$

表 19 エアゾール製造時及び使用時の排出量算定結果 (HFC-134a)

	単位	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
潜在排出量	t	800	1,300	1,905	2,166	2,035	2,070	2,044	1,827	2,003	1,598	1,162
製造時漏洩量(※)	t	—	—	—	—	98.3	92.5	80.2	57.5	57.5	50.4	39.6
製造年使用時排出量	t	400	650	953	1,083	1,018	1,035	1,022	914	1,002	799	581
残存量(次年排出量)	t	400	650	953	1,083	1,018	1,035	1,022	914	1,002	799	581
排出量	t	—	1050	1,603	2,036	2,199	2,145	2,137	1,993	1,973	1,851	1,420
排出量	百万 tCO ₂	—	1.365	2.083	2.646	2.858	2.788	2.778	2.591	2.564	2.406	1.845

出典：潜在排出量は産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料より

※94 年～97 年の製造時漏洩量は潜在排出量に含まれている。

□：化学・バイオ部会報告値と一致。

表 20 エアゾール製造時及び使用時の排出量算定結果 (HFC-152a)

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
潜在排出量	t	0	0	0	0	0	34	119	189	553	1077
製造時排出量	t	0	0	0	0	0	1.1	2.5	4.9	27.7	23.3
製造年使用時排出量	t	0	0	0	0	0	17	59	95	276	538
残存量(次年排出量)	t	0	0	0	0	0	17	59	95	276	538
排出量	t	0	0	0	0	0	18	79	159	399	838
排出量	百万 tCO ₂	0	0	0	0	0	0.002	0.011	0.022	0.056	0.117

出典：潜在排出量は産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料より

□：化学・バイオ部会報告値と一致。

(m) エアゾール及び医療品製造業 (2.F.4) 医療品製造業 (定量噴射剤) HFCs

1) 現状の問題点

IPCC ガイドラインの手法に沿った算定方法となっていない。

2) 排出量の計算 (化学・バイオ部会資料での計算の再現)

(i) 算定方法

IPCC ガイドラインに準拠し、各年に使用された量のうち、50%が製造年に排出され、残りの50%が次年に排出されるとして算定を行う。

ガス購入量、国内生産 MDI 使用量、輸入 MDI 使用量、廃棄処理量はそれぞれ日本製薬団体連合会のデータによる。医療品 (定量噴射剤) 製造・輸入のほとんどを、同会でカバーしていると考えられる。また、廃棄処理量には同会が主として製造工程の不良品を破壊処理した MDI に含まれる HFC 量を計上している。

(ii) 算定式

$$\begin{aligned} n \text{ 年度における HFC-134a 排出量} &= \text{製造時漏洩量 (t)} \\ &+ (n-1) \text{ 年度における HFC-134a 潜在排出量} \times 50 (\%) \\ &+ n \text{ 年度における潜在 HFC-134a 排出量} \times 50 (\%) \\ &- n \text{ 年度における HFC-134a 廃棄処理量} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n \text{ 年度における HFC-227ea 排出量} &= \text{製造時漏洩量 (t)} \\ &+ (n-1) \text{ 年度における HFC-227ea 潜在排出量} \times 50 (\%) \\ &+ n \text{ 年度における HFC-227ea 潜在排出量} \times 50 (\%) \\ &- n \text{ 年度における HFC-227ea 廃棄処理量} \end{aligned}$$

$$\text{HFC-134a 潜在排出量} = \text{国内生産 MDI 使用量 (t)} + \text{輸入 MDI 使用量 (t)}$$

$$\text{HFC-227ea 潜在排出量} = \text{国内生産 MDI 使用量 (t)} + \text{輸入 MDI 使用量 (t)}$$

(iii) 2004 年の排出量

$$\begin{aligned} \text{HFC-134a 排出量} &= (0.9-0.8) + (0.6+47.3) \times 0.5 + (0.8+56.5) \times 0.5 - 2.2 \\ &= 0.1 + 24.0 + 28.7 - 2.2 \\ &= 51 \text{ (t)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{HFC-227ea 排出量} &= (52.3-48.3) + (25.5+3.6) \times 0.5 + (48.3+3.5) \times 0.5 - 2.2 \\ &= 4.0 + 14.6 + 25.9 - 2.2 \\ &= 42 \text{ (t)} \end{aligned}$$

表 21 医療品製造の排出量算定結果(HFC-134a)

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
ガス購入量	t	0	0	1.2	0.9	1.3	1.4	1	1.1	0.7	0.9
国内製品 MDI 使用量	t	0	0	1.2	0.9	1.3	1.4	1	0.9	0.6	0.8
輸入 MDI 使用量	t	0	0	0.9	2.2	29.9	42	45	46.5	47.3	56.5
回収・破壊量	t	0	0	0	0	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2	2.2
排出量	t	-	-	1.1	2.6	17	37	45	47	48	51
排出量	百万 tCO2	-	-	0.001	0.003	0.022	0.048	0.058	0.061	0.062	0.066

出典：国内製品 MDI 使用量、輸入 MDI 使用量、回収・破壊量は、産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料より

: 化学・バイオ部会報告値と一致。

表 22 医療品製造の排出量算定結果(HFC-227ea)

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
ガス購入量	t	-	-	-	-	-	0	5.6	8.3	27.7	52.3
国内製品 MDI 使用量	t	-	-	-	-	-	0	5.1	7.9	25.5	48.3
輸入 MDI 使用量	t	-	-	-	-	-	4	6.7	5.2	3.6	3.5
回収・破壊量	t	-	-	-	-	-	0	0	0.2	0.4	2.2
排出量	t	-	-	-	-	-	1.8	8.2	13	23	42
排出量	百万 tCO2	-	-	-	-	-	0.005	0.024	0.037	0.066	0.123

出典：国内製品 MDI 使用量、輸入 MDI 使用量、回収・破壊量は、産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料より

：化学・バイオ部会報告値と一致。

(n) 溶剤 (2.F.5) HFCs

1) 現状の問題点

「NE」とされている。

2) 排出量の計算

洗浄剤として HFC-43-10mee の使用実績があり、使用量全量が排出されたものとして算定する。なお、データは秘匿扱いであり、排出量は同じカテゴリの PFCs に合算する。HFCs の欄は、製造時、使用時、廃棄時を「IE」とする。

(i) 算定式

$$\text{HFC-43-10mee 排出量} = \text{HFC-43-10mee 使用量}$$

(ii) 2004 年の排出量

秘匿。

(o) 溶剤 (2.F.5) PFCs

1) 現状の問題点

IPCC2 次評価報告書に GWP が示されていない物質が含まれている可能性がある。

2) 排出量の計算 (化学・バイオ部会資料での計算の再現)

(i) 算定方法

IPCC2 次評価報告書に GWP が示されている物質を対象として、液体 PFC 出荷量の全量が排出されたものとして算定する。出荷量は日本化学工業協会によるデータを使用した。また、液体 PFC の全量を、同協会がカバーしていると考えられる。使用されている液体 PFCs は PFC-41-12、PFC-51-14 である。

製造時の排出については、「製造時の漏出 (2.E.2)」に含まれていると考えられるため、「IE」とする。

PFC の廃棄処理の実態については、PFC の使用実態が、(社) 電子情報技術産業協会に係るもの以外は把握されていないため、現時点では把握が困難である。また、1995 年当時において

は、廃棄処理が実施されていないことが確認されている。このため、近年においては、安全側の考え方から、洗浄用途として使用する際に、その使用量が全量排出されるものとして算定を行う。廃棄時については、使用時に含まれるものとして「IE」とする。

(ii) 算定式 (HFC-43-10mee 排出量を含む)

$$\text{PFCs 等排出量 (CO}_2\text{ 換算値)} = \Sigma (\text{液体 PFCs 等出荷総量} \times \text{GWP})$$

(iii) 2004 年の排出量

$$\text{PFCs 等排出量 (CO}_2\text{ 換算値)} = 1.535 \text{ (百万 t-CO}_2\text{)}$$

表 23 溶剤からの PFCs 等排出量

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
排出量	百万 tCO ₂	10.356	9.931	9.647	6.736	3.728	2.158	2.235	1.723	1.509	1.535

出典：産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料

(p) 冷媒、発泡剤等以外の用途での代替フロン使用 (2F6) HFCs、PFCs、SF6

1) 現状の問題点

わが国では、2006 年インベントリよりこの区分が追加されており、「NE」で報告されている。

2) 算定方法

この区分と「2.F.9 その他」の区分との仕分けを条約事務局に確認したところ、「2.F.6 では、代替フロンのその他用途について報告し、2.F.9 では代替フロン以外の F-gas (具体的には、PFCs と SF6) のその他用途について報告する」とのことであった。このため、この区分は代替フロン (HFCs) が対象となることから、PFCs 及び SF6 については、「NA」とし、HFC は研究用途が考えられるが使用実態が不明なため、「NE」のままとする。一方、「2.F.9 その他」については、HFCs を「NA」とし、PFCs、SF6 については「NE」のままとする。

(q) 半導体製造 (2.F.7) HFCs、PFCs、SF6

1) 現状の問題点

特になし。

2) 排出量の計算 (化学・バイオ部会資料での計算の再現)

(i) 算定方法

半導体の算定方法は IPCC ガイドラインの基準に則っている。使用している各ガスの購入量、プロセス供給率、反応消費率、除害効率、副生成物の発生率、副生成物の除害効率を用いて算定している。また、除害装置についても、その有無や除害方法に応じた除害効率の設定を行い算定している。

液晶も、半導体と同様の算定を行っている。世界液晶産業協力会議 (WLICC) で PFC 削減自主行動計画を策定して削減の取組みを行っており、IPCC 基準に準拠することが前提とされ

ているためである。

なお、プロセス供給率の残存分 10%の取り扱いについては、容器に 90%を再充填して出荷される場合は当区分で排出量が計上される。また、残存分の 10%を破壊処理して容器を洗浄する場合や、大気中に放出される場合は、ガスメーカーにおける排出量として「製造時の漏出 (2.E.2)」で計上されている。

各ガスの購入量は、電子情報技術産業協会によるデータを使用した。半導体・液晶製造のほとんどを、同協会でカバーしていると考えられる。

製造時の排出（ガスを出荷容器に充填する作業等に伴う排出）については「製造時の漏出 (2.E.2)」に計上されていることから、「IE」とする。廃棄時については、排出源そのものが無いと考えられるため、「NA」とする。

(ii) 算定式

$$\text{HFC-23 排出量} = \text{HFC-23 購入量 (t)} \times \text{プロセス供給率 (\%)} \times (1 - \text{反応消費率 (\%)}) \\ \times (1 - \text{除害効率 (\%)} \times \text{除害装置設置率 (\%)})$$

$$\text{PFC 排出量} = \text{PFCs 購入量 (t)} \times \text{プロセス供給率 (\%)} \times (1 - \text{反応消費率 (\%)}) \\ \times (1 - \text{除害効率 (\%)} \times \text{除害装置設置率 (\%)})$$

(※ここで対象とする PFCs は、PFC-14、PFC-116、PFC-218、PFC-c318 である。)

$$\text{副生 PFC-14 排出量} = \text{PFCs 購入量 (t)} \times \text{プロセス供給率 (\%)} \times \text{副生成物発生率 (\%)} \\ \times (1 - \text{除害効率 (\%)} \times \text{除害装置設置率 (\%)})$$

(※ここで対象とする PFCs は、PFC-116、PFC-218 である。)

$$\text{SF}_6 \text{ 排出量} = \text{SF}_6 \text{ 購入量 (t)} \times \text{プロセス供給率 (\%)} \times (1 - \text{反応消費率 (\%)}) \\ \times (1 - \text{除害効率 (\%)} \times \text{除害装置設置率 (\%)})$$

(iii) 2004 年の排出量

(7) 半導体

$$\text{HFC-23 排出量} = 10.8 \text{ (t)}$$

$$\text{PFCs 排出量} = 476.7 \text{ (t)}$$

$$\text{SF}_6 \text{ 排出量} = 43.6 \text{ (t)}$$

表 24 半導体製造の排出量算定結果

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
PFC-14 の購入量	t	313.0	299.6	280.7	279.0	282.6	299.9	215.1	224.2	228.2	235.4
PFC-116 の購入量	t	209.5	316.4	463.9	467.6	514.5	561.2	449.2	447.4	449.3	434.5
PFC-218 の購入量	t	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	9.9	28.7	80.6	126.5	159.2
PFC-c318 の購入量	t	0.6	3.4	4.6	5.9	9.3	38.6	14.9	12.6	15.0	21.8
HFC-23 の購入量	t	47.8	48.3	53.7	49.3	49.7	49.4	40.3	42.6	37.9	41.9
SF ₆ の購入量	t	90.8	96.3	115.0	114.8	116.6	131.9	93.8	95.0	94.8	104.6
プロセス供給率	%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
PFC 等の反応消費率	%	物質により 20%～80%									
PFC 等の除害効率	%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
副成 CF ₄ 発生率	%	C2F ₆ (PFC-116) : 10%、C3F ₈ (PFC-218) : 20%									
副成 CF ₄ 除害効率	%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
HFC-23 排出量	t	12.4	12.5	13.9	13.0	13.2	13.3	10.4	9.9	9.5	10.8
HFC-23 排出量	百万 t-CO ₂	0.145	0.146	0.163	0.152	0.155	0.155	0.122	0.116	0.111	0.126
PFCs 排出量	t	371.0	436.8	526.5	528.6	558.5	601.8	461.2	452.7	449.9	476.7
PFCs 排出量	百万 t-CO ₂	2.758	3.363	4.190	4.213	4.469	4.820	3.702	3.582	3.518	3.713
SF ₆ 排出量	t	40.8	43.3	51.8	51.6	50.6	57.5	41.5	41.5	40.6	43.6
SF ₆ 排出量	百万 t-CO ₂	0.976	1.036	1.237	1.234	1.209	1.375	0.991	0.991	0.969	1.041

出典：産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料

※反応消費率は IPCC ガイドラインのデフォルト値による。

(イ) 液晶

HFC-23 排出量 = 0.3 (t)

PFCs 排出量 = 28.7 (t)

SF6 排出量 = 31.1 (t)

表 25 液晶製造の排出量算定結果

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
PFC-14 の購入量	t	20.7	19.2	36.1	39.6	48.1	47.3	30.9	41.0	46.6	65.0
PFC-116 の購入量	t	0.4	0.6	1.0	1.1	1.8	2.7	3.9	3.4	4.7	9.3
PFC-c318 の購入量	t	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.5	0.8
HFC-23 の購入量	t	0.1	0.1	0.3	0.3	1.4	0.7	1.0	1.3	1.3	1.6
SF ₆ の購入量	t	11.5	34.2	47.2	57.9	80.4	85.3	83.3	93.8	99.1	101.0
プロセス供給率	%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
PFC 等の反応消費率	%	物質により 20%～80%									
PFC 等の除害効率	%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
副成 CF4 発生率	%	C2F6 (PFC-116) : 10%、C3F8 (PFC-218) : 20%									
副成 CF4 除害効率	%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
HFC-23 排出量	t	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	0.3
HFC-23 排出量	百万 t-CO ₂	0.000	0.000	0.001	0.001	0.004	0.002	0.001	0.002	0.002	0.004
PFCs 排出量	t	15.2	14.3	26.7	29.3	35.9	35.1	23.6	29.3	27.2	28.7
PFCs 排出量	百万 t-CO ₂	0.099	0.094	0.175	0.192	0.237	0.233	0.160	0.195	0.181	0.192
SF ₆ 排出量	t	5.2	15.1	19.6	23.7	31.7	32.1	30.1	33.0	31.2	31.1
SF ₆ 排出量	百万 t-CO ₂	0.124	0.360	0.468	0.567	0.758	0.766	0.720	0.788	0.746	0.743

出典：産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料

※反応消費率は IPCC ガイドラインのデフォルト値による。

(r) 電気設備 (2.F.8) SF6

1) 現状の問題点

特になし。

2) 排出量の計算 (化学・バイオ部会資料での計算の再現)

(i) 算定方法

製造時については、SF₆ 購入量に製造時漏洩率を乗じたものが排出量となっている。

使用時については、①設置されている機器に対する使用中の漏洩率から排出量を計算している。点検時及び廃棄時には、排出量を実測により求めている。

廃棄時については、使用時に含め「IE」とする。

(ii) 算定式

製造時 SF₆ 排出量 = SF₆ ガス購入量 (t) × 製造時漏洩率 (%)

使用時 SF₆ 排出量 = SF₆ ガス保有量 × 使用中の環境中への排出率(0.1%)

点検時 SF6 排出量 = 実測による SF6 ガス排出量

廃棄時 SF6 排出量 = 実測による SF6 ガス排出量

(iii) 2004 年の排出量

表 26 電気設備製造時の排出量算定結果 (SF6)

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
SF6 ガス購入量	t	1380	1480	1300	1487	925	649	577	470	591	557
絶縁機器への SF6 充填量	t	1464	1464	1297	1075	682	450	425	348	459	469
機器充填以外の保有量	t	0	0	0	88	68	105	87	70	95	61
製造時漏洩率	%	29.0%	28.4%	27.3%	21.8%	18.9%	14.6%	11.3%	11.1%	6.3%	5.0%
排出量	t	400	420	355	324	175	94.9	65.5	52.0	37.1	27.7
排出量	百万 tCO2	9.560	10.038	8.485	7.751	4.183	2.268	1.566	1.243	0.887	0.662

出典：SF6 ガス購入量、絶縁機器への SF6 充填量、機器充填以外の保有量、製造時漏洩率は産業構造審議会化学・

バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料より

：化学・バイオ部会報告値と一致。

表 27 電気設備使用時の排出量算定結果 (SF6)

	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
機器 SF6 ガス保有量	t	6,300	6,600	7,000	7,300	7,700	8,000	8,300	8,400	8,600	8,600
使用時漏洩率	%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
排出量	t	60	73	76	56	33	22	20	13	13	12
排出量	百万 tCO2	1.441	1.735	1.816	1.346	0.782	0.526	0.466	0.301	0.318	0.296

出典：産業構造審議会化学・バイオ部会第 13 回地球温暖化防止小委員会資料

表 28 今回の検討結果の整理 (2004 年値)

排出区分		HFCs	PFCs	SF6		
C. 金属の生産						
3. アルミニウムの製造		—	15	—		
4. アルミニウム及びマグネシウムの鋳造におけるSF6の使用						
	アルミニウム	—	—	NO		
	マグネシウム	—	—	956→967		
E. ハロゲン元素を含む炭素化合物及び六ふっか硫黄の生産						
1. HCFC-22の製造に伴う副生HFC-23の排出		1018→1051	—	—		
2. 製造時の漏出		556→416	882→863	765		
F. ハロゲン元素を含む炭素化合物及び六ふっか硫黄の消費						
1. 冷蔵庫及び空調機器	家庭用冷蔵庫	製造	139→195	NO	NO	
		使用	IE	NO	NO	
		廃棄	IE	NO	NO	
	業務用冷凍空調機器	製造	682→587	NO	NO	
		使用	IE	NE	NO	
		廃棄	IE	NE	NO	
	自動販売機	製造	4→1	NO	NO	
		使用	IE	NE	NO	
		廃棄	IE	NE	NO	
	輸送機器用冷蔵庫	製造	IE	NO	NO	
		使用	IE	NE	NO	
		廃棄	IE	NE	NO	
	固定空調機器 (家庭用エアコン)	製造	225→317	NO	NO	
		使用	IE	NO	NO	
		廃棄	IE	NO	NO	
	輸送機器用空調機器 (カーエアコン)	製造	2967→2912	NO	NO	
		使用	IE	NE	NO	
		廃棄	IE	NE	NO	
2. 発泡	硬質 フォーム	ウレタンフォーム	製造	25	NO	NO
			使用	46	NO	NO
			廃棄	IE	NO	NO
		高発泡ポリエチレン フォーム	製造	330	NO	NO
			使用	NO	NO	NO
			廃棄	NO	NO	NO
	押出発泡ポリスチレン フォーム	製造	168	NO	NO	
		使用	22	NO	NO	
		廃棄	IE	NO	NO	
	軟質フォーム			NO	NO	NO
	3. 消火剤	製造		NE→NO	NO	NO
		使用		NE	NO	NO
廃棄		NE→NO	NO	NO		
4. エアゾール及び医療品 製造業(定量噴射剤)	エアゾール	製造	55	NO	NO	
		使用	1908	NO	NO	
		廃棄	IE	NO	NO	
	医療品製造業(定量噴射剤)	製造	NE→11.7	NO	NO	
		使用	227→176	NO	NO	
		廃棄	IE	NO	NO	
5. 溶剤	製造		NE→IE	IE	NO	
	使用		NE→IE	5101→1535	NO	
	廃棄		NE→IE	IE	NO	
6. 冷媒、発泡剤等以外の用途での代替フロン使用 ※	製造		NE	NE→NA	NE→NA	
	使用		NE	NE→NA	NE→NA	
	廃棄		NE	NE→NA	NE→NA	
7. 半導体製造	製造		IE	IE	IE	
	使用		130	3917→3905	1784	
	廃棄		NA	NA	NA	
8. 電気設備	製造		—	—	662	
	使用		—	—	296	
	廃棄		—	—	IE	
9. その他 ※	製造		NE→NA	NE	NE	
	使用		NE→NA	NE	NE	
	廃棄		NE→NA	NE	NE	

(凡例) — : データ記入する必要の無い区分

単位: 千 t-CO2

網掛け: 今回の検討で改定された区分

※2.F.6 は代替フロン (HFCs) が対象のため、PFCs・SF6 は「NA」。2.F.9 は HFCs 以外が対象のため HFCs は「NA」

(3) 不確実性評価

① 評価方法

排出量の不確実性は検討会設定の手法に沿って行われるが、排出係数と活動量のそれぞれの不確実性を評価し、それらを合成して示されることとなっている。

HFC 等 3 ガス分野における不確実性評価については、下記に示される設定を用いて行う。

表 29 HFC 等 3 ガス分野における不確実性の設定

排出区分		不確実性の設定
C. 金属の生産	3. アルミニウムの製造	排出係数：GPG(2000)のデフォルト値(Tier2 代用) 活動量：指定統計の全数調査(すそ切りなし)の値
	4. アルミニウム及びマグネシウムの casting における SF6 の使用	排出係数：使用量が排出量であることから不確実性は 0 活動量：指定統計の全数調査(すそ切りなし)の値
E. ハロカーボン及び SF6 の生産	1. HCFC-22 の製造に伴う副生 HFC-23 の排出	排出係数：GL(2006)のデフォルト値(Tier3) 活動量：指定統計の全数調査(すそ切りなし)の値
	2. 製造時の漏出	排出係数：GPG(2000)のデフォルト値(Tier1) 活動量：指定統計以外の全数調査(すそ切りなし)の値
F. ハロカーボン及び六ふっ化硫黄の消費	1. 冷蔵庫及び空調機器	排出係数：類似区分の値 活動量：指定統計以外の全数調査(すそ切りあり)の値
	2. 発泡	排出係数：類似区分の値 活動量：GPG(2000)の「地域固有のトップダウンによる情報」デフォルト値
	4. エアゾール及び医療品製造業(定量噴射剤)	排出係数：最終的に使用量が排出量となることから不確実性は 0 活動量：指定統計以外の全数調査(すそ切りあり)の値
	5. 溶剤	排出係数：使用量が排出量であることから不確実性は 0 活動量：指定統計以外の全数調査(すそ切りあり)の値
	7. 半導体製造	排出係数：類似区分の値 活動量：指定統計以外の全数調査(すそ切りあり)の値
	8. 電気設備	排出係数：GPG(2000)のデフォルト値(Tier2) 活動量：指定統計以外の全数調査(すそ切りなし)の値

② 評価結果

不確実性の評価結果は下記の通りとなる。

表 30 HFC 等 3 ガス分野における不確実性評価結果 (2004 年)

排出区分			種類	排出量 GgCO ₂ eq	不確実性				
					排出 係数	活動 量	排出 量		
C. 金属の 生産	3. アルミニウムの製造		PFCs	15	33%	5%	33%		
	4. アルミニウム及びマグネシウムの鋳造における SF ₆ の使用		SF ₆	967	0%	5%	5%		
E. ハロカー ボン及び SF ₆ の生 産	1. HCFC-22 の製造に伴う副生 HFC-23 の排出		HFCs	1,051	2%	5%	5%		
	2. 製造時の漏出		HFCs	416	100%	10%	100%		
			PFCs	863	100%	10%	100%		
			SF ₆	765	100%	10%	100%		
F. ハロカー ボン及び 六ふっ 化硫黄 の消費	1. 冷蔵庫及び空調機器	家庭用冷蔵庫	製造・使用・ 廃棄	HFCs	195	50%	40%	64%	
		業務用冷凍空調機器	製造・使用・ 廃棄	HFCs	587	50%	40%	64%	
		自動販売機	製造・使用・ 廃棄	HFCs	1	50%	40%	64%	
		固定空調機器 (家庭用エアコン)	製造・使用・ 廃棄	HFCs	317	50%	40%	64%	
		輸送機器用空調機器 (カーエアコン)	製造・使用・ 廃棄	HFCs	2,912	50%	40%	64%	
	2. 発泡			製造	HFCs	523	50%	50%	71%
				使用	HFCs	68	50%	50%	71%
	4. エアゾール及び医療品 製造業(定量噴射剤)	MDI	製造	HFCs	12	0%	40%	40%	
			使用・廃棄	HFCs	176	0%	40%	40%	
		その他	製造	HFCs	55	0%	40%	40%	
			使用・廃棄	HFCs	1,908	0%	40%	40%	
	5. 溶剤	溶剤・洗浄 剤		PFCs	1,535	0%	40%	40%	
	7. 半導体製造			HFCs	130	50%	40%	64%	
				PFCs	3,905	50%	40%	64%	
				SF ₆	1,784	50%	40%	64%	
	8. 電気設備			製造	SF ₆	662	30%	40%	50%
				使用・廃棄	SF ₆	296	50%	40%	64%
	小計				19,143				

3. その他の検討事項

(1) 1994年以前の排出量について

インベントリ報告における完全性の観点から、HFC等3ガス分野については、1994年以前の排出量の未報告が指摘されている。しかし、20数団体ある業界の中で、部分的にでも推計できる可能性があるという回答があったのは3団体であり、精度の低い推計となることや、業界間の公平性を担保できないこと等から、推計は行わないこととする。

(2) IPCC2次評価報告書にGWPが示されていない物質の扱い方

IPCC2次評価報告書にGWPが示されていないHFCs、PFCsについては、化学・バイオ部会において検討した上で除外して整理している。ただし、現時点でGWPが示されていない物質についても、総排出量とは別扱いで報告することが強く推奨されていることから、報告用の排出量とは別に、国内データとして引き続き把握する必要がある。

現在、国内で使用されているHFCs、PFCsのうち、IPCC2次評価報告書にGWPが示されていない物質には、HFC-245fa、HFC-365mfc等がある。

(3) 数値の丸めによる不整合

化学・バイオ部会では、活動量等一部の数値の算定にあたって四捨五入後の数値が報告されており、それらの数値と実重量にGWPを乗じたCO₂換算排出量が不整合を起こしていることが指摘されていた。2006年提出インベントリでは、この問題についても検討がなされ、改善されている。

(4) 算定方法の改善

化学・バイオ部会において報告されている排出量について、そのカバー率が課題となっていたが、確認したところ、全ての区分で、相当程度のカバー率があるとみなされる。

また、削減効果を正確にインベントリに反映するため、わが国独自のデータがなくデフォルト値を使用しているところ等について、今後実態把握を進めることが適当である。

(5) 今後の課題

- ・以下の区分においては、排出量の計算について詳細な再現が必要な場合には、化学・バイオ部会の資料に加えて追加的な情報により計算を実施する必要がある。
追加的な情報が必要な区分：2.E.1 HCFC-22の製造に伴う副生HFC-23の排出、2.F.1 冷蔵庫及び空調機器、2.F.7 半導体製造、2.F.8 電気設備
- ・2.F.3 消火剤において、使用時のHFC23及びHFC-227eaの排出について、1996年以降の排出量を、検討する必要がある。
- ・2.F.5 溶剤について、出荷・廃棄処理の実態を、主要な用途を確認の上、把握する必要がある。

- ・ 排出量の変動が大きな区分については、その理由を確認する必要がある。
- ・ 不確実性評価において、評価に必要な情報を十分に得られなかったため、検討会設定値やGPG(2000)のデフォルト値を適用しているが、今後は、詳細な情報を収集する等、評価の精度を向上させる必要がある。