

2.F.1.- 業務用冷凍空調機器の製造、使用及び廃棄 (Commercial Refrigeration Production, Use and Disposal) (HFCs)

1. 排出・吸収源の概要

1.1 排出・吸収源の対象及び温室効果ガス排出メカニズム

業務用冷凍空調機器の冷媒として HFCs が使用されており、業務用冷凍空調機器の生産時、現場設置時、冷媒補充時、故障時及び廃棄時において HFCs (R134a、R404A、R407C、R410A、R507A、R32 及び R245fa)¹ が排出される。

PFCs については、国内における製品製造時は使用実績がないため、「NO：ガスの排出・吸収に結びつく活動が存在しない」として報告している。輸入製品についても PFCs が使用されていることは考えにくく、国内で冷媒を補充することもないと考えられるため、使用時及び廃棄時についても「NO」として報告している。

1.2 排出・吸収トレンド及びその要因

「2.F.1.- 業務用冷凍空調機器の製造、使用及び廃棄」からの HFCs 排出量は、増加傾向である。なお、HFCs 排出量は、「2.F.1.- 工業用冷蔵庫の製造、使用及び廃棄」及び「2.F.1.- 輸送機器用冷蔵庫の製造、使用及び廃棄」からの HFCs 排出量を含んでいる。業務用冷凍空調機器用冷媒の HCFC から HFC への転換時期については、業界団体等の資料及びヒアリング結果から 1992 年以降（遠心冷凍機、製氷機、冷水機、除湿機：1993 年～、輸送用冷蔵ユニット：1992 年～）² とされており、その後の HFCs 使用機器の市中ストック台数増加に伴い、排出量は一貫して増加傾向である。また、2002 年以降、業務用パッケージエアコンの増加及び大型化が進み、平均冷媒充填量や現場設置時冷媒漏えい率が増加しており、排出量の増加に寄与している。さらに、フロン回収・破壊法（現：フロン排出抑制法）では、業務用冷凍空調機器の廃棄時等及び整備時において、冷媒として使用されているフロン類の回収が義務付けられているが、廃棄時回収率は 30～40%程度³ の低い水準で推移しており、2016 年においても、廃棄時排出量は全排出量の 25%程度を占めている。

¹ 経済産業省産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策ワーキンググループ第 8 回資料 1-3

² 「冷媒フロンの廃棄等の見通しについて <参考 1>（環境省報道発表、2000 年 7 月 31 日）」

³ 平成 28 年度のフロン排出抑制法に基づく業務用冷凍空調機器からのフロン類充填量及び回収量等の集計結果について（環境省報道発表、2017 年 10 月 26 日）

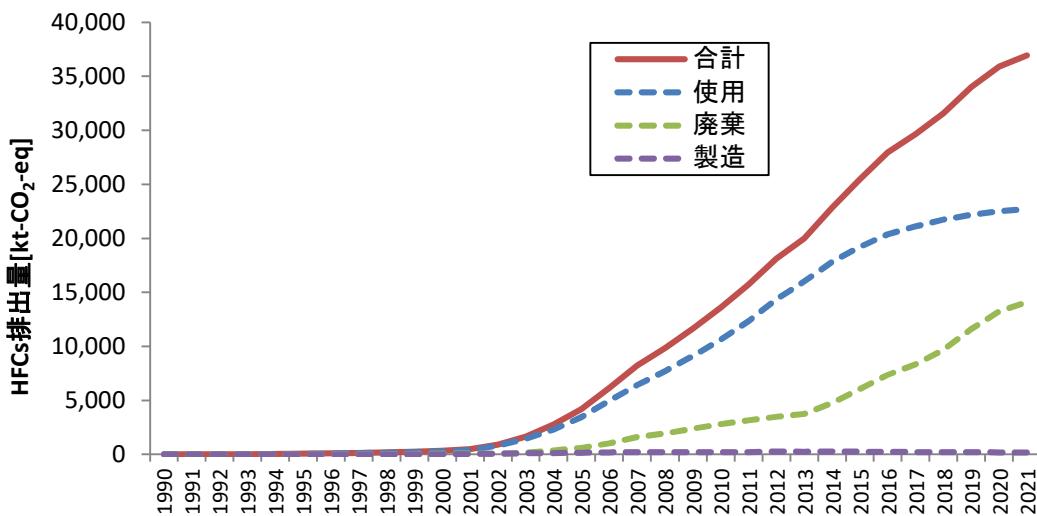


図 1 「2.F.1.- 業務用冷凍空調機器の製造、使用及び廃棄」からの HFCs 排出量の推移

2. 排出・吸収量算定方法

2.1 排出・吸収量算定式

2006 年 IPCC ガイドラインに示された考え方 (Tier 2a 法に相当) に基づき、機種や機器の製造年等を考慮しつつ主にモデルを用いて HFCs の排出量を算定している。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ごとに、各年の生産台数及び冷媒充填量等を使用して、①生産時漏えい量、②現場設置時漏えい量、③機器稼働時漏えい量、④廃棄時排出量をそれぞれ算定している。なお、本排出源の HFCs 排出量の算定結果については、ガス種別ではなく合計値として、製造時 (①)、使用時 (②+③) 及び廃棄時 (④) 別に報告している。

なお、HFCs 排出量は、「2.F.1.- 工業用冷蔵庫の製造、使用及び廃棄」及び「2.F.1.- 輸送機器用冷蔵庫の製造、使用及び廃棄」からの HFCs 排出量を含めて計上しているが、このうち、鉄道・船舶に取り付ける冷却装置の算定方法については、「2.F.1.- 輸送機器用冷蔵庫の製造、使用及び廃棄」を参照。

【業務用冷凍空調機器の分類】

遠心式冷凍機、スクリュー冷凍機、冷凍冷蔵ユニット、輸送用冷凍冷蔵ユニット（低温輸送用トラックに取り付ける冷却装置）、コンデンシングユニット、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、チーリングユニット

① 生産時漏えい量

$$= \sum_{\text{機種, 製造年, ガス種等}} (\text{HFCs 使用機器生産台数} \times \text{生産時冷媒充填量} \times \text{生産時冷媒漏えい率})$$

② 現場設置時漏えい量

$$= \sum_{\text{機種, 製造年, ガス種等}} (\text{現場充填実施台数} \times \text{現場設置時冷媒充填量} \times \text{現場設置時冷媒漏えい率})$$

③ 機器稼働時漏えい量

$$= \sum_{\text{機種, 製造年, ガス種等}} (\text{市中稼働台数} \times \text{稼働時冷媒充填量} \times \text{使用時冷媒漏えい率}) - \text{整備時回収量}$$

④ 廃棄時排出量

$$= \sum_{\text{機種, 製造年, ガス種等}} (\text{使用済機器発生台数} \times \text{廃棄時平均冷媒充填量}) - \text{廃棄時回収量}$$

※機器稼働時漏えい量の計算において、稼働時冷媒充填量は毎年の減少を考慮している。また、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している。

2.2 排出係数

(1) 1990～1994年

1990～1994年におけるHFCsの排出係数については、設定に必要なデータが不足しているため、1995年の生産時平均冷媒充填量(372g/台)、生産時冷媒漏えい率(0.2%)、現場設置時平均冷媒充填量(17,806g/台)、現場設置時冷媒漏えい率(1.2%)、稼働時平均冷媒充填量(1,012g/台)、使用時冷媒漏えい率(機器により、2～17%)を使用している。

(2) 1995年以降

生産時(平均)冷媒充填量、生産時冷媒漏えい率、現場設置時(平均)冷媒充填量、現場設置時冷媒漏えい率、稼働時(平均)冷媒充填量及び使用時冷媒漏えい率については、「経済産業省産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策ワーキンググループ資料」に示された値を使用している。

なお、使用時冷媒漏えい率は、機器の種類ごとに一定期間中の冷媒充填量と事故故障の発生率についてサンプリング調査を行い設定している(サンプル数:約25万台(家庭用エアコンを除く。)、2007～2009年に実施。)⁴。

⁴ 詳細は、2009年3月17日の産業構造審議会化学バイオ部会第21回地球温暖化防止対策小委員会の資料1-1及び資料1-2参照。

表 1 排出係数等（生産時（平均）冷媒充填量、生産時冷媒漏えい率、現場設置時（平均）冷媒充填量、現場設置時冷媒漏えい率、稼働時（平均）冷媒充填量、使用時冷媒漏えい率）の推移

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
生産時平均冷媒充填量	g/台						372	402	426	443	514
生産時冷媒漏洩率	%						0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%
現場設置時平均冷媒充填量	g/台						17,806	20,644	9,764	9,483	7,809
現場設置時冷媒漏洩率	%						1.2%	1.2%	1.3%	1.3%	1.4%
稼働時平均冷媒充填量	g/台						1,012	991	1,016	1,016	1,006
使用時冷媒漏洩率	%										機器により、2～17%
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
生産時平均冷媒充填量	g/台	586	884	2,480	3,070	3,208	3,281	3,257	3,396	3,422	3,258
生産時冷媒漏洩率	%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.1%	0.1%
現場設置時平均冷媒充填量	g/台	9,221	12,387	18,209	18,776	22,935	24,251	26,352	25,336	27,065	25,940
現場設置時冷媒漏洩率	%	1.4%	1.5%	2.0%	2.0%	1.9%	1.8%	1.7%	1.6%	1.6%	1.5%
稼働時平均冷媒充填量	g/台	1,043	1,235	2,291	3,310	4,021	4,549	4,965	5,305	5,579	5,752
使用時冷媒漏洩率	%										機器により、2～17%
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
生産時平均冷媒充填量	g/台	3,280	3,360	3,462	3,413	3,539	3,473	3,358	3,329	3,480	3,627
生産時冷媒漏洩率	%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.1%	0.3%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%
現場設置時平均冷媒充填量	g/台	24,527	24,276	22,829	20,754	20,394	20,073	19,520	18,388	19,620	22,150
現場設置時冷媒漏洩率	%	1.6%	1.6%	1.6%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%
稼働時平均冷媒充填量	g/台	5,934	6,148	6,400	6,559	6,764	6,917	7,009	7,047	7,107	7,188
使用時冷媒漏洩率	%										機器により、2～17%
		2020	2021								
生産時平均冷媒充填量	g/台	3,698	3,573								
生産時冷媒漏洩率	%	0.2%	0.1%								
現場設置時平均冷媒充填量	g/台	23,388	28,813								
現場設置時冷媒漏洩率	%	1.7%	1.7%								
稼働時平均冷媒充填量	g/台	7,254	7,312								
使用時冷媒漏洩率	%		2～17%								

(出典) 経済産業省産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策ワーキンググループ資料

表 2 業務用冷凍空調機器の機種別のHFCsの種類、機器稼働時冷媒排出係数

機種	HFCs の種類	冷媒使用量	排出係数 ※	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（別置型ショーケースを除く。）	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を除く。）	R-410A、R-407C 等	3～43 kg	3～5%	44%

(出典) 経済産業省産業構造審議会化学・バイオ部会地球温暖化防止小委員会第 2 回冷媒対策ワーキンググループ（2010 年 7 月 26 日）資料、経済産業省提供データ
※整備時、事故時、故障時も含む。

2.3 活動量

(1) 1990～1994 年

1990～1994 年の活動量については、設定に必要なデータが不足しているため、以下に示

す方法で活動量を算定している（値は表 3 参照）。

業務用冷凍空調機器用冷媒の HCFC から HFC への転換時期については、業界団体等の資料及びヒアリング結果から 1992 年以降とされている（遠心冷凍機、製氷機、冷水機、除湿機：1993 年～、輸送用冷蔵ユニット：1992 年～）⁵ため、1990 年、1991 年の HFCs 排出量は「NO」としている。

1992～1994 年の活動量については、日本冷凍空調工業会資料では空調冷凍機器の年別出荷台数が示されているが、1994 年以前の該当機種を特定することができないため、HFCs 使用機器生産台数、現場充填実施台数は HFCs 国内出荷量に比例するとして算定している。

HFCs 使用機器市中稼働台数は、使用開始から 3 年以内であるため使用済機器発生台数を 0 台として、HFCs 使用機器生産台数、現場充填実施台数の累積台数としている。HFC 回収量については、法律に基づき回収が開始されたのは 2001 年以降であることから、1992～1994 年では考慮していない。

（2）1995 年以降

HFCs 使用機器生産台数、現場充填実施台数、市中稼働台数、整備時回収量、使用済機器発生台数及び廃棄時回収量については、「経済産業省産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策ワーキンググループ資料」に示された値を使用している。

表 3 活動量等（HFCs 使用機器生産台数、現場充填実施台数、市中稼働台数、使用済機器発生台数、整備時回収量、廃棄時回収量）の推移

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
HFCs 使用機器生産台数	1,000 台	0	0	17	113	194	214	275	262	269
現場充填機器生産台数	1,000 台	0	0	1	5	8	9	10	27	26
市中稼働台数	1,000 台	0	0	0	18	136	375	659	944	1,232
使用済機器発生台数	1,000 台	0	0	0	0	0	1	2	3	7
法律に基づく整備時回収量	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0
法律に基づく廃棄時回収量	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
HFCs 使用機器生産台数	1,000 台	373	420	901	1,030	1,161	1,241	1,225	1,137	1,146
現場充填機器生産台数	1,000 台	32	39	65	96	106	130	160	183	167
市中稼働台数	1,000 台	1,957	2,379	3,294	4,355	5,526	6,770	7,985	9,085	10,129
使用済機器発生台数	1,000 台	23	37	51	65	96	127	170	220	269
法律に基づく整備時回収量	t	0	0	0	0	0	0	0	236	436
法律に基づく廃棄時回収量	t	0	0	66	94	140	183	206	186	200
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
HFCs 使用機器生産台数	1,000 台	1,122	1,198	1,212	1,303	1,250	1,228	1,296	1,350	1,355
現場充填機器生産台数	1,000 台	171	190	238	225	260	240	246	249	229
市中稼働台数	1,000 台	11,843	12,774	13,706	14,653	15,498	16,215	16,939	17,642	18,249
使用済機器発生台数	1,000 台	398	457	518	581	665	751	817	896	977
法律に基づく整備時回収量	t	548	571	671	682	759	772	861	979	1,016
法律に基づく廃棄時回収量	t	269	352	522	689	668	735	952	1,158	1,296

⁵ 「冷媒フロンの廃棄等の見通しについて <参考 1>（環境省報道発表、2000 年 7 月 31 日）」

		2020	2021
HFCs 使用機器生産台数	1,000台	1,167	1,237
現場充填機器生産台数	1,000台	190	170
市中稼働台数	1,000台	18,999	19,206
使用済機器発生台数	1,000台	1,150	1,200
法律に基づく整備時回収量	t	990	993
法律に基づく廃棄時回収量	t	1,712	1,844

(出典) 1990～1994年：2.3(1)で設定した値

1995年以降：経済産業省産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策ワーキンググループ資料

3. 算定方法の時系列変更・改善経緯

表4 初期割当量報告書（2006年提出）以降の算定方法等の改訂経緯概要

	2009年提出	2014年提出	2015年提出
排出・吸収量 算定式	実態調査結果を踏まえ、使用時漏えい率の適用方法を更新。	1990～1994年の排出量を算定、計上。	新たに把握されたHFC-245faの排出量を算定、計上。
排出係数	実態調査結果を踏まえ、使用時漏えい率を更新。	—	—
活動量	—	—	—

	2018年提出
排出・吸収量 算定式	2017年度のインベントリ審査を受けて、冷媒コンテナの管理に関する排出の検討。
排出係数	—
活動量	—

（1）初期割当量報告書における算定方法

1) 排出・吸収量算定式

1996年改訂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ごとに、各年の生産・出荷台数及び冷媒充填量を使用して、機種、ガス種ごとに①生産時漏えい量、②現場設置時漏えい量、③冷媒補充時漏えい量、④故障時排出量、⑤廃棄時排出量の別に1995年以降のHFCs排出量を算定していた（なお、1990～1994年の排出量は「NE：未推計」として報告していた。）。

なお、本排出源のHFCs排出量の算定結果については、ガス種別ではなく合計値として、製造時に全量を計上し、使用時及び廃棄時は「IE：他に含む」として報告していた。

PFCsの排出については、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ではなく、製造時については「NO」として報告していた。輸入製品にPFCs冷媒が充填されている場合やPFCsを含む混合冷媒を補充用途として使用する可能性があり、その量は微量であると考えられるものの、使用時及び廃棄時については「NE：未推計」として報告していた。

【業務用冷凍空調機器の分類】

遠心式冷凍機、スクリュー冷凍機、冷凍冷蔵ユニット、輸送用冷凍冷蔵ユニット（低温

輸送用トラックに取り付ける冷却装置)、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

① 生産時漏えい量

$$= \sum_{\text{機種, ガス種}} (\text{HFCs 使用機器生産台数} \times \text{生産時冷媒充填量} \times \text{生産時冷媒漏えい率})$$

② 現場設置時漏えい量

$$= \sum_{\text{機種, ガス種}} (\text{現場充填実施台数} \times \text{現場設置時冷媒充填量} \times \text{現場設置時冷媒漏えい率})$$

③ 冷媒補充時漏えい量

$$= \sum_{\text{機種, ガス種}} (\text{市中稼働台数} \times \text{稼働時冷媒充填量} \times \text{冷媒補充時冷媒漏えい率})$$

④ 故障時排出量

$$= \sum_{\text{機種, ガス種}} (\text{市中稼働台数} \times \text{稼働時冷媒充填量} \times \text{全量放出故障発生率})$$

⑤ 廃棄時排出量

(a) 2001 年まで

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

(b) 2002 年以降

廃棄時排出量

$$= \sum_{\text{機種, ガス種}} (\text{使用済機器発生台数} \times \text{廃棄時平均冷媒充填量}) - \text{廃棄時回収量}$$

※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している。

2) 排出係数

生産時(平均)冷媒充填量、生産時冷媒漏えい率、現場設置時(平均)冷媒充填量、現場設置時冷媒漏えい率、冷媒補充時冷媒漏えい率及び全量放出故障発生率は、「産業構造審議会化学・バイオ部会地球温暖化防止小委員会(現:経済産業省産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策ワーキンググループ)資料」で把握された値を使用していた。

3) 活動量

1995 年以降の HFCs 使用機器生産台数、現場充填実施台数、市中稼働台数、使用済機器発生台数及び廃棄時回収量は、「産業構造審議会化学・バイオ部会地球温暖化防止小委員会資料」で把握された値を使用していた。

(2) 2009年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

経済産業省が実施した業務用冷凍空調機器及び家庭用エアコンの使用時 HFCs 排出係数に関する実態調査の結果を受けて、使用時の HFCs 排出係数を一本化⁶するとともに、これまでの算定方法で考慮できていなかった整備時の回収量⁷を考慮することとなった。

具体的には、①生産時漏えい量、②現場設置時漏えい量、③機器稼働時漏えい量、④廃棄時排出量の別に HFCs 排出量を算定することとした。

① 生産時漏えい量

$$= \sum_{\text{機種, 製造年, ガス種等}} (\text{HFCs 使用機器生産台数} \times \text{生産時冷媒充填量} \times \text{生産時冷媒漏えい率})$$

② 現場設置時漏えい量

$$= \sum_{\text{機種, 製造年, ガス種等}} (\text{現場充填実施台数} \times \text{現場設置時冷媒充填量} \times \text{現場設置時冷媒漏えい率})$$

③ 機器稼働時漏えい量

$$= \sum_{\text{機種, 製造年, ガス種等}} (\text{市中稼働台数} \times \text{稼働時冷媒充填量} \times \text{使用時冷媒漏えい率}) - \text{整備時回収量}$$

④ 廃棄時排出量

$$= \sum_{\text{機種, 製造年, ガス種等}} (\text{使用済機器発生台数} \times \text{廃棄時平均冷媒充填量}) - \text{廃棄時回収量}$$

※機器稼働時漏えい量の計算において、稼働時冷媒充填量は毎年の減少を考慮している。また、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している。

また、PFCs の排出については、業界団体未加盟の企業や輸入等も含めて、PFCs 使用機器が国内に存在しないことを証明することは困難であるが、実際にはほとんどないと想定されることから、専門家判断により、製造時だけでなく、使用時及び廃棄時も「NO」として報告することとした。

2) 排出係数

生産時（平均）冷媒充填量、生産時冷媒漏えい率、現場設置時（平均）冷媒充填量、現場設置時冷媒漏えい率、稼働時（平均）冷媒充填量及び使用時冷媒漏えい率は、「産業構造審議会化学・バイオ部会地球温暖化防止小委員会資料」で把握された値を使用していた。

なお、使用時冷媒漏えい率については、経済産業省が実施した実態調査により、新たな排出係数が把握された（表 5）ことから、これを用いて排出量を算定することとした。また、現場設置時充填量について、冷媒種別に見直しが行われた。さらに、使用済機器発生台数の推計に用いる廃棄係数の見直しが行われた（約 7 千件のサンプル調査に基づく。）。

⁶ 従来は、スローリーク（継ぎ手などからの微量漏れ）、メンテナンス時、故障時に細分化し、メンテナンスの実施割合・故障の発生割合など、実績の正確な把握・推計が容易でない数値情報を用い、個別に、計算式により算定してきたが、これら排出パターン別の発生度等を全てデータにより裏付けることが容易でないことが判明したため、機器使用中の全ての排出を含む係数として、一本化することとなった（産業構造審議会化学バイオ部会第 21 回地球温暖化防止対策小委員会資料 1-1）。

⁷ 平成 19 年 10 月施行の改正フロン回収・破壊法において整備時の回収量を把握することとなった。

表 5 機器別使用時冷媒漏えい率のまとめ及び国際比較

機器の分類		現在の係数 (2007年のストップに適用される算出値)	新規※	【参考値】 2006 IPCC Guidelines		【参考値】 ドイツ	【参考値】 カナダ					
大型冷凍冷蔵機器	遠心式冷凍機	2.3%	7%	2% ≤ x ≤ 15%	Chillers	7% (1)	17% (3)					
	スクリュー冷凍機	2.8%	12%	10% ≤ x ≤ 35%	Industrial Refrigeration including Food Processing and Cold Storage	7% (1)						
中型冷凍冷蔵機器	輸送用冷凍冷蔵ユニット	9.0%	15%	15% ≤ x ≤ 50%	Transport Refrigeration	15-25%	17% (3)					
	冷凍冷蔵ユニット	1.1%	17%	10% ≤ x ≤ 35%	Medium & Large Commercial Refrigeration	1.5-15% (2)						
	コンデンシングユニット	-	13%	10% ≤ x ≤ 35%	Medium & Large Commercial Refrigeration	1.5-15% (2)						
	別置型冷蔵ショーケース	0.7%	16%	7% ≤ x ≤ 25%	Medium & Large Commercial Refrigeration	1.5-15% (2)						
業務用空調機器	古舗用パッケージエアコン(PAC)	0.9%	3%	1% ≤ x ≤ 10%	Residential and Commercial A/C, including Heat Pumps	6.0%	17% (3)					
	ビル用パッケージエアコン(PAC)	0.9%	3.5%	1% ≤ x ≤ 10%	Residential and Commercial A/C, including Heat Pumps	6.0%						
	産業用パッケージエアコン(PAC)	0.3%	4.5%	1% ≤ x ≤ 10%	Residential and Commercial A/C, including Heat Pumps	6.0%						
	GHP	4.4%	5.0%	1% ≤ x ≤ 10%	Residential and Commercial A/C, including Heat Pumps	6.0%						
ルームエアコン(RAC)		0.2%	2%	1% ≤ x ≤ 10%	Residential and Commercial A/C, including Heat Pumps	2.5%	—					
小型冷凍冷蔵機器	一体型機器		2%	1% ≤ x ≤ 15%	Stand-alone Commercial Application	1.5-15% (2)	17% (4)					
	内蔵形冷蔵ショーケース											
	製氷機											
	冷水機											
	業務用冷蔵庫											
チーリングユニット	チーリングユニット		6%	2% ≤ x ≤ 15%	Chillers	—	—					
	冷凍冷蔵用チーリングユニット											
	空調用チーリングユニット											
カーエアコン(MAC)		5.2%	(従来どおり)	10% ≤ x ≤ 20%	Mobile A/C	10%	15%					

(1) Industrial Refrigeration (2) Commercial Refrigeration (3) Stationary Air Conditioning (4) Commercial Refrigeration

※ 日本の排出係数には、機器整備時に回収される冷媒を排出分として含んでいるため、単純な国際比較等はできない。
また、事故・故障による排出等も含むため、通常どおり稼働している機器からの排出係数は、これよりも遙かに低い。

(出典) 産業構造審議会化学バイオ部会第21回地球温暖化防止対策小委員会資料 1-1

3) 活動量

1995年以降のHFCs使用機器生産台数、現場充填実施台数、市中稼働台数、整備時回収量、使用済機器発生台数及び廃棄時回収量は、「産業構造審議会化学・バイオ部会地球温暖化防止小委員会資料」で把握された値を使用していた。なお、コンデンシングユニットが追加計上された(ショーケースの熱源機として用いられる台数は控除。)。

(3) 2014年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

2009年提出インベントリと同様。ただし、1990～1994年の排出量も算定を行い、報告することとした。また、インベントリ審査における指摘を受け、国連への報告において、HFCs排出量の合計値を製造時、使用時及び廃棄時の別に報告することとした。

2) 排出係数

1990～1994年については、1995年の生産時平均冷媒充填量、生産時冷媒漏えい率、現場設置時平均冷媒充填量、現場設置時冷媒漏えい率、稼働時平均冷媒充填量、使用時冷媒漏えい率を用いた(現行の排出係数と同様。)。

1995年以降については、一部のパラメータの過去の値が修正された(現行の排出係数と同様。)。

3) 活動量

1990～1994年については、以下に示す方法で活動量を算定していた。

HFCs が充填された業務用冷凍空調機器は 1992 年以降とされるため、1990 年、1991 年の HFCs 排出量は「NO」としていた。

1992～1994 年の活動量について、日本冷凍空調工業会資料では空調冷凍機器の年別出荷台数が示されているが、1994 年以前の該当機種を特定することができないため、HFCs 使用機器生産台数、現場充填実施台数は HFCs 国内出荷量（1990～1995 年）に比例するとして算定していた。HFCs 使用機器市中稼働台数は、使用開始から 3 年以内であるため使用済機器発生台数を 0 台として、HFCs 使用機器生産台数、現場充填実施台数の累積台数とした。HFC 回収量については、法律に基づき回収が開始されたのは 2001 年以降であることから、1992～1994 年では考慮していない。

1995 年以降については、一部のパラメータの過去の値が修正された。

(4) 2015 年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

2009 年提出インベントリと同様。ただし、HFC-245fa の排出について、大型冷凍機（遠心冷凍機）での HFC-245fa の使用が確認されたため、HFC-245fa 排出量を含めて算定することとした（現行の算定方法と同様）。なお、2007 年以前は、HFC-245fa を使用していないことから、1990～2007 年の排出量は「NO」とした。

なお、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ることから、他の HFCs 排出量と併せて「Unspecified mix of HFCs」に計上することとした。

2) 排出係数

2014 年提出インベントリと同様（HFC-245fa を使用した業務用冷凍空調機器は大型冷凍機であることから、その他の HFCs を使用する大型冷凍機と同様の排出係数を採用。）（現行の排出係数と同様。）。

3) 活動量

HFC-245fa の排出に係る活動量（HFC-245fa を使用する大型冷凍機）が新たに追加された（出荷台数等は秘匿情報）（現行の活動量と同様。）。

その他の活動量は 2014 年提出インベントリと同様。

(5) 2018 年提出インベントリにおける算定方法

2017 年度のインベントリ審査を受けて、冷媒コンテナの管理に関する排出については、排出実態が把握されておらず、現状の算定では未計上となっている可能性があることから、実態を把握するとともに、当該排出源からの排出量の試算を行った。

排出量の試算結果は約 0.7 万 t-CO₂ eq. であり、「重要でない」という意味での「NE」の適

用基準を定めたデシジョンツリー⁸に従って、50 万 t-CO₂ eq.未満でありかつ経年に排出量を把握できる統計及び資料はないことから、「重要でない（considered insignificant）」という意味での注釈記号「NE」と報告することとした。

⁸ 平成 24 年度インベントリ WGにおいて、2013 年以降のインベントリ作成に適用する改訂 UNFCCC インベントリ報告ガイドラインで排出量が小さい（新規）排出源について重要でない（considered insignificant）排出源として「NE：未推計」を使用することが可能となったことを受け、注釈記号「NE」を適用する場合のデシジョンツリーを策定した。