2.F.5.- 溶剤（ドライクリーニング溶剤）（Solvents（Dry cleaning））（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

液体状の HFC-365mfc がソルカンドライという名称で業務用ドライクリーニングの溶剤として使用されており、揮発等によって大気中に排出される。

フッ素系クリーニング用溶剤は、当初 CFC-113 が相当量使用されていたが、その後 CFC-113 全廃に伴い HCFC-225 への転換が進んだ。クリーニング業界での使用溶剤は、パークロロエチレンから石油系に転換が進む中で、一部、HFC-365mfc への転換が行われたと見られる。

1.2 排出・吸収トレンド及びその要因

「2.F.5.- 溶剤（ドライクリーニング溶剤）」からの HFC-365mfc は、2003 年から排出が始まり、ソルカンドライ用クリーニング機の増加により排出量は増加傾向である。

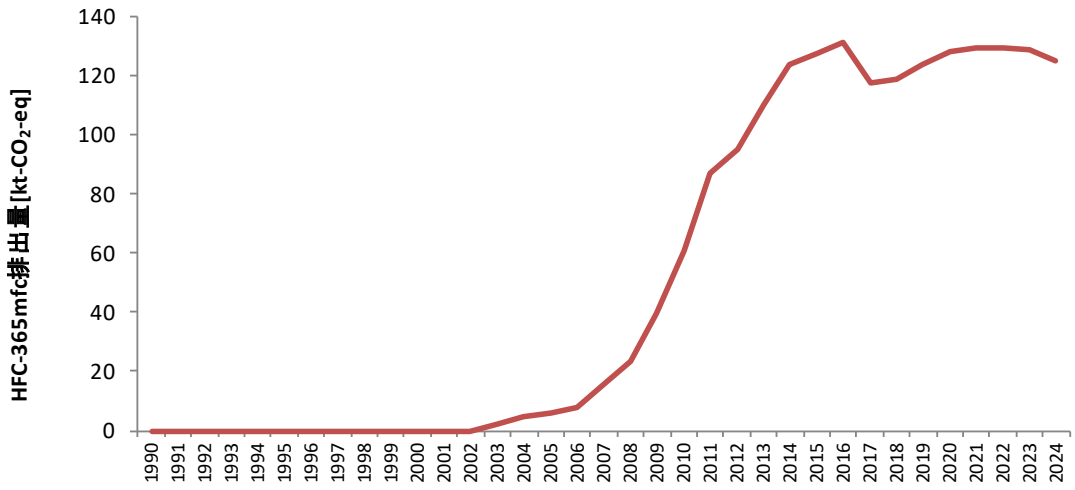


図 1　「2.F.5.- 溶剤（ドライクリーニング溶剤）」からの HFC-365mfc 排出量の推移

2．排出・吸収量算定方法

2.1 排出・吸収量算定式

国内メーカーのソルカンドライ用クリーニング機の累積出荷台数から累積廃棄台数を減じて求めた使用台数に、1 台当たりの年間平均溶剤使用量を乗じて年別溶剤使用量を算定し、当該年に使用された溶剤（＝補充される溶剤）の全量を使用・廃棄時の HFC-365mfc 排出量として算定している。なお、本算定式は 2006 年 IPCC ガイドラインの Tier 2a 法に相当する。

製造時の排出量については、本排出源は、溶剤の使用に伴う排出のみを想定しており、製造時の排出量を本排出源で報告することは求められていないと考えられるため、「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。また、廃棄時の排出量については、使用時の排出量に含まれることから、「IE：他に含む」としている。

HFC-365mfc 排出量＝{(専用機累積出荷台数-専用機累積廃棄台数)
×専用機の年間平均溶剤使用量}
＋{(混合機累積出荷台数-混合機累積廃棄台数)×混合機の年間平均溶剤使用量}

2.2 排出係数

2012 年以降のソルカンドライ専用クリーニング機の 1 台当たりの年間平均溶剤使用量については、ソルカンドライ専用クリーニング機メーカーのソルカンドライ出荷重量及び実稼働台数を基に設定した各年の 1 台当たりの年間平均溶剤使用量（表 1）を使用している。2011 年以前の 1 台当たりの年間平均溶剤使用量については、2012～2017 年の 1 台当たりの年間平均溶剤使用量を単純平均した値（673 kg/台）を使用している。

また、ソルカンドライ混合クリーニング機の 1 台当たりの年間平均溶剤使用量については、ソルカンドライ混合クリーニング機メーカーへのヒアリングを基に、専用機における年間平均溶剤使用量の 70%として推計している（表 1）。

表 1　1 台当たりの年間平均溶剤使用量

		1990～2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ソルカンドライ専用クリーニング機	kg/年/台	673	653	678	713	699	692	602	602	602	602	602
ソルカンドライ混合クリーニング機	kg/年/台	471	457	474	499	489	484	421	421	421	421	421

		2022	2023	2024
ソルカンドライ専用クリーニング機	kg/年/台	602	602	602
ソルカンドライ混合クリーニング機	kg/年/台	421	421	421

※1990～2011 年は 2012 年から 2017 年の平均値としている。
※ソルカンドライ混合クリーニング機の 1 台当たりの年間平均溶剤使用量については、専用機における年間平均溶剤使用量の 70%として推計している。

2.3 活動量

国内メーカーのソルカンドライ用クリーニング機の累積出荷台数及び累積廃棄台数は下表のとおりである。

表 2　ソルカンドライ用クリーニング機累積出荷台数及び累積廃棄台数

		1990～2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
専用機及び混合機累積出荷台数	台	0	5	9	12	17	33	48	81	121	170
専用機及び混合機累積廃棄台数	台	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
専用機及び混合機累積出荷台数	台	192	216	234	246	259	268	272	283	292	297
専用機及び混合機累積廃棄台数	台	0	1	4	5	8	10	11	11	11	15

		2022	2023	2024
専用機及び混合機累積出荷台数	台	298	299	300
専用機及び混合機累積廃棄台数	台	16	19	31

3．算定方法の時系列変更・改善経緯

表 3　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

	2015 年提出	2016 年提出	2019 年提出
排出・吸収量算定式	2006 年 IPCC ガイドラインの適用に伴い新たに対象となった HFC-365mfc を利用するドライクリーニング溶剤からの排出量を算定、計上。	廃棄台数を考慮した算定方法に変更。	－
排出係数	－	－	1 台当たりの年間平均溶剤使用量の設定方法を推計から実績に基づく方法に変更。
活動量	－	－	－

（1）初期割当量報告書における算定方法

HFC-365mfc は 2006 年 IPCC ガイドラインから新たに追加された物質であり、初期割当量報告書では算定対象にはしていなかった。

（2）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

2006 年 IPCC ガイドラインにおいて、新たに HFC-365mfc が算定対象となったため、HFC-365mfc の算定方法の検討を行ったところ、業務用ドライクリーニング溶剤として HFC-365mfc の利用が明らかになったことから、ソルカンドライ用クリーニング機の出荷台数に

1 台当たりの年間溶剤使用量を乗じて HFC-365mfc 排出量を算定することとした。

HFC-365mfc 排出量＝（専用機累積出荷台数×専用機の年間平均溶剤使用量）
＋（混合機累積出荷台数×混合機の年間平均溶剤使用量）

2）排出係数

2008 年以降のソルカンドライ専用クリーニング機の 1 台当たりの年間平均溶剤使用量については、ソルカンドライ専用クリーニング機メーカーのソルカンドライ出荷重量及び累積出荷台数より把握した各年の 1 台当たりの年間平均溶剤使用量を使用していた。2007 年以前の 1 台当たりの年間平均溶剤使用量については、2008 年の 1 台当たりの年間平均溶剤使用量（417 kg/台）とした。

また、ソルカンドライ混合クリーニング機の 1 台当たりの年間平均溶剤使用量については、ソルカンドライ混合クリーニング機メーカーへのヒアリングを基に、専用機における年間平均溶剤使用量の 70%として推計した（現行の排出係数と同様。）。

3）活動量

ソルカンドライ用クリーニング機累積出荷台数は、メーカーヒアリングより設定していた。

（3）2016 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

廃棄台数を考慮した算定式に変更した（現行の算定方法と同様。）。

$$\text{HFC-365mfc 排出量} = \{(\text{専用機累積出荷台数} - \text{専用機累積廃棄台数}) \times \text{専用機の年間平均溶剤使用量}\} + \{(\text{混合機累積出荷台数} - \text{混合機累積廃棄台数}) \times \text{混合機の年間平均溶剤使用量}\}$$

2）排出係数

2015 年提出インベントリと同様（現行の排出係数と同様。）。

3）活動量

2013 年のソルカンドライ用クリーニング機累積出荷台数について、新たに把握した 5 台を追加し、205 台から 210 台に更新した。廃棄台数については、ソルカンドライ用クリーニング機メーカーへのヒアリングより設定した（現行の活動量と同様。）。

（4）2019 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

2016 年提出インベントリと同様（現行の算定方法と同様。）。

2）排出係数

1 台当たりの年間平均溶剤使用量は、機器メーカーでかつ溶媒販売実績も有する事業者での年間溶剤販売量を類型出荷・廃棄台数から推計した稼働台数で除して求めているが、

メーカー引き取り以外の廃棄や利用停止している機器を反映できず稼働台数を過大に評価し、結果として排出係数が過小評価されている可能性があるため、排出係数の見直しを行うこととなった。

ドライクリーニング機器メーカーであり、かつソルカンドライ溶剤の販売を行っている事業者より得られた、2012～2017 年におけるソルカンドライ専用クリーニング機の実稼働台数及び実稼働機器への溶剤販売実績データを基に、各年の 1 台当たりの年間平均溶剤使用量を使用し、2011 年以前は得られた 2012～2017 年の 1 台当たり年間平均溶剤使用量を単純平均した値を使用することとした。

また、ソルカンドライ混合クリーニング機の 1 台当たりの年間平均溶剤使用量については、ソルカンドライ混合クリーニング機メーカーへのヒアリングを基に、専用機における年間平均溶剤使用量の 70%として推計した（現行の排出係数と同様。）。

表 4　1 台当たりの年間平均溶剤使用量

クリーニング機の種類		2011 年以前	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ソルカンドライ専用クリーニング機	kg/年/台	673	653	678	713	699	692	602
ソルカンドライ混合クリーニング機	kg/年/台	471	457	474	499	489	484	421

なお、単純平均にて設定した 2011 年以前の排出係数については、「我が国の温室効果ガスインベントリにおける不確実性評価ガイドライン（2012 年）」に従い、サンプル数が 5 以上でかつ不確実性が小さい（標準偏差が平均値の 30%未満）ことから、正規分布における 95%信頼区間を求め、排出係数の不確実性を算出した結果は下表のとおりである。

表 5　2011 年以前に設定する排出係数の不確実性 [1]

	データ数	標準偏差	平均値	不確実性	
				(low) %	(high) %
1 台当たり年間平均溶剤使用量［kg/年/台］	6	40.1	**673**	-4.8%	+4.8%

3）活動量

2016 年提出インベントリと同様（現行の活動量と同様。）。

[1] 不確実性評価は、温室効果ガス算定方法検討会の「我が国の温室効果ガスインベントリにおける不確実性評価ガイドライン（2012 年）」に従って実施し、排出係数の不確実性を求めた。