

Sustainable Report No.117

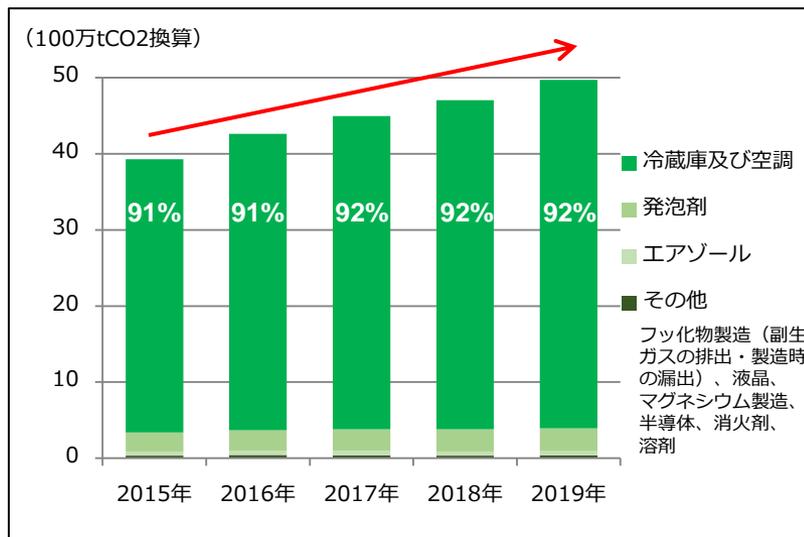
業務用冷凍庫から考える地球温暖化



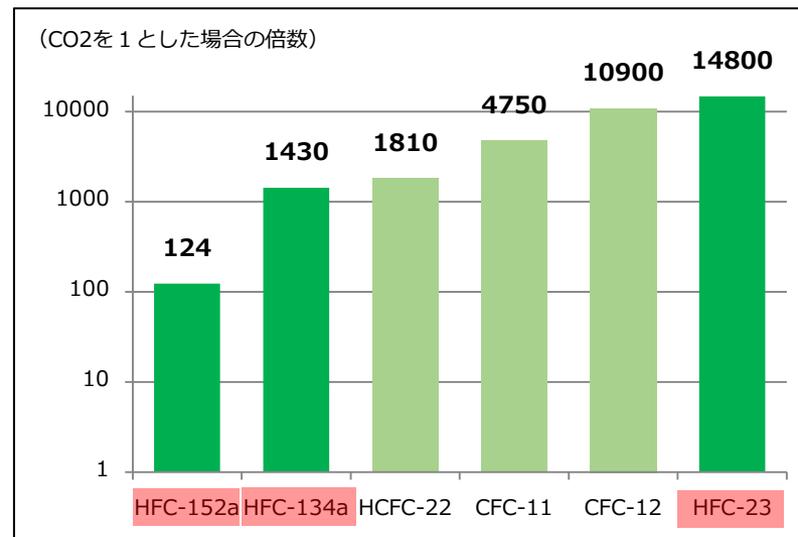
■ 業務用冷蔵冷凍空調機器等の冷媒は代替フロンが主流

- 主要代替フロンとされる**HFC s 排出量は近年増加傾向**。**冷蔵庫・空調機器からの排出が9割**を占める。
- 特定フロンから代替フロンへの変更に伴いオゾン層破壊は抑制されたが、温暖化への影響が顕著化。
- 代替フロンが大気中に放出された場合、温室効果はCO2の**100倍から10,000倍を超過**。

■ HFC排出量の推移



■ 代替フロン地球温暖化係数 (GWP)



温暖化リスクを下げる新たな取り組みとは

名称	略称	特徴
クロロフルオロカーボン	CFC	初期の冷蔵装置やカーエアコン、電気冷蔵庫に使用された冷媒（特定フロン）。オゾン層破壊の影響が強く、1987年に採択されたモントリオール議定書において、生産中止・全面廃止が決定。
ハイドロクロロフルオロカーボン	HCFC	CFC全面廃止後に登場した冷媒（特定フロン）。空調機器の多くに使用されたが引き続きオゾン層破壊に影響があったため、2020年に全面廃止が決定。
ハイドロフルオロカーボン	HFC	代表的な代替フロン。オゾン層を破壊しない一方で温室効果が高いとされる。使用时並びに廃棄時の漏洩防止が課題。
ハイドロフルオロオレフィン	HFO	HFCの課題解決に向けて開発。オゾン層破壊をせず、温室効果も極めて低い。微かな燃焼性と、低い毒性による人体への影響が課題。

出典：環境省「代替フロン等3ガスの排出抑制の課題と対策の方向性」、公益社団法人日本冷凍空調学会「HFO-1234yf」を基に筆者作成

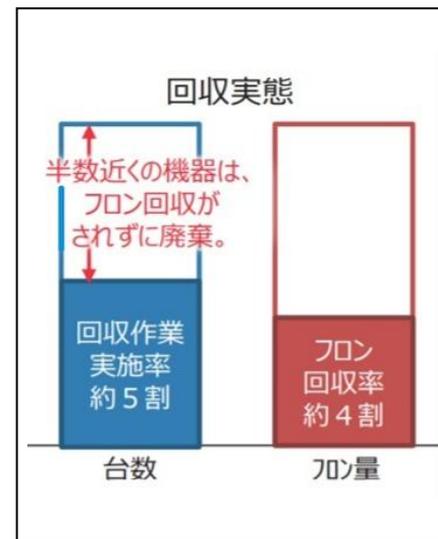
■ 温室効果の少ないグリーン冷媒とは

- 2018年のオゾン層保護法改正により、代替フロンの計画的削減と共に**グリーン冷媒への転換**が必要。
- 経済産業省・環境省が計画を推進。ダイキン、MITSUBISHI、TOSHIBA、Panasonicが積極的に開発。
- グリーン冷媒への転換が進んでも残る課題として、機器廃棄時のフロン回収率は、フロン回収・破壊法の元で約10年にわたり3割程度、フロン排出抑制法に改正以降でも4割弱に止まる。

■ フロン類の廃棄時回収率の推移



出典：環境省・経済産業省「代替フロンに関する状況と現行の取組について」



出典：環境省「改正フロン排出抑制法に関する説明会資料」

不十分な下流対策の責任を問われる理由とは

※青字：微燃性 赤字：可燃性			
領域	分野	現行の代替フロン冷媒 (GWP)	代替フロン冷媒に代わるグリーン冷媒
① 代替が進んでいる、 又は進む見通し	家庭用冷凍冷蔵庫	(HFC-134a (1,430))	イソブタン
	自動販売機	(HFC-134a (1,430)) (HFC-407C (1,770))	CO2 イソブタン HFO-1234yf
	カーエアコン	HFC-134a (1,430)	HFO-1234yf
② 代替候補はある が、普及には課題	超低温冷凍冷蔵庫	HFC-23 (14,800)	空気
	大型業務用冷凍冷蔵庫	HFC-404A (3,920)	アンモニア、CO2
	中型業務用冷凍冷蔵庫 (別置型ショーケース)	HFC-410A (2,090)	CO2
③ 代替候補を 検討中	小型業務用冷凍冷蔵庫	HFC-404A (3,920) HFC-410A (2,090)	(代替冷媒候補を検討中) ※経済産業省が開発支援。
	業務用エアコン	HFC-410A (2,090) HFC-32 (675)	
	家庭用エアコン	HFC-32 (675)	

※新規出荷分は、全てグリーン冷媒に転換済
 ※今後代替が進む見通し。
 ※環境省が導入支援。

※GWP・・・地球温暖化係数 (CO2を1とした場合の温暖化影響の強さを表す値)
 ※HFC-407C・・・HFC-32、125、134aの混合冷媒 (23:25:52)
 HFC-404A・・・HFC-125、143a、134aの混合冷媒 (44:52:4)
 HFC-410A・・・HFC-32、125の混合冷媒 (1:1)

出典：代替フロンに関する状況と現行の取組について 環境省・経済産業省

NEDOプロジェクト中間評価結果（補助事業分）：2020年10月に公開形式で中間評価を実施。
中間目標はいずれも達成見込みであり、最終目標も達成される見通しと高評価。

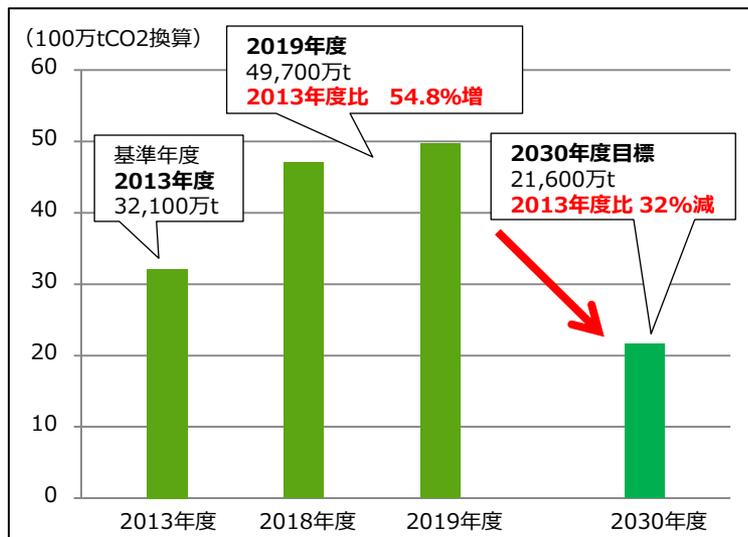
実施企業	研究テーマ	中間目標
ダイキン工業株式会社	【冷媒】 GWP10以下の直膨型空調機器用 微燃性冷媒の開発 ※家庭用エアコン、業務用エアコンの一部が対象	次世代冷媒の成分物質を用いて、直膨型空調機器に適したGWP10以下の次世代冷媒の組成を決定する。
三菱電機株式会社	【機器】 自然冷媒および超低GWP冷媒を適用した大形クーリングユニットの研究	従来機器と比べ、定格条件並びに年間の運転を想定した特定の負荷パターンでの年間COPが100%以上、機器販売価格が140%以下を達成するため、冷媒選定及び高元側サイクルの要素技術を確立する。
東芝キャリア株式会社	【機器】 コンデンシングユニットの次世代低GWP冷媒対応化技術の開発	定格機器性能 対従来比100%を達成する冷媒種の選定し、コンデンシングユニットの仕様を決定する。
パナソニック株式会社	【機器】 低温機器におけるCO2冷媒を使用した省エネ冷凍機システム開発及びその実店舗評価 ※コンビニ、スーパー、物流倉庫、食品加工工場が対象	CO2冷凍機の大出力化、高外気温度対応、CO2冷媒の特性を活かした未利用熱利用、中高温領域への利用範囲拡大について、実用化へ向けた装置群の技術的な目途付けを行う。

出典：環境省・経済産業省「代替フロンに関する状況と現行の取組について」より筆者作成

■ 改正フロン排出抑制法（2020年施行）のポイントは機器廃棄時のフロン回収率向上

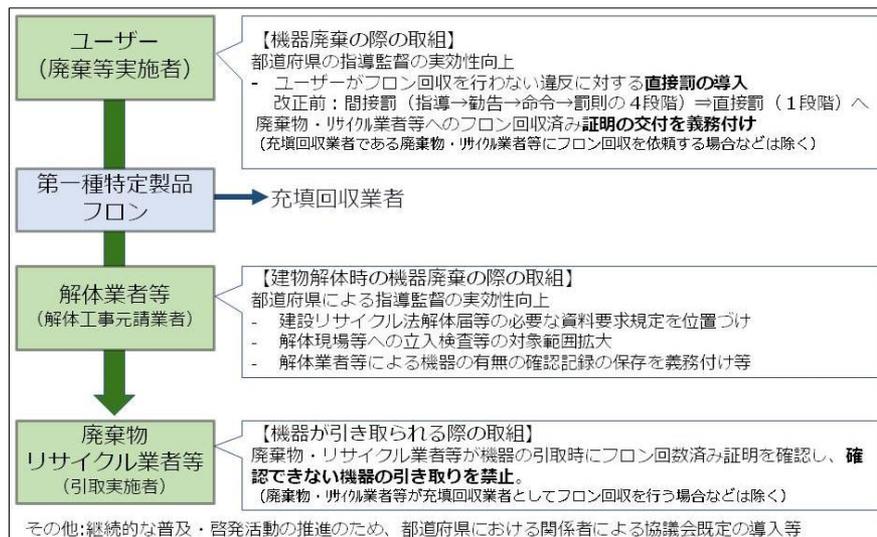
- 代替フロンの削減は、地球温暖化対策の一環として数値目標が設定されている。
- 製品ユーザー、建物解体業者、廃棄物リサイクル業者それぞれの**責任を明確化**。
- 製品廃棄時は代替フロンの回収を**義務化とともに罰則を強化**。

■ HFCsの排出量推移及び温対計画における目標



出典：環境省「2019年度温室効果ガス排出量（確報値）」、環境省「地球温暖化対策計画（令和3年10月22日閣議決定）」を基に筆者作成

■ 明確化されたそれぞれの責任



出典：環境省・経済産業省「代替フロンに関する状況と現行の取組について」を基に筆者作成

代替フロン削減は地球温暖化をリセットする強力な手段

■ 参照・引用資料

- 地球環境研究センター、「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」,2021年(<https://www.cger.nies.go.jp/publications/report/i155/i155.pdf>)
- 環境省、「IPCC第4次評価報告書」,2007年 12月17日 (<https://www.env.go.jp/earth/ipcc/4th/ar4syr.pdf>)
- 環境省、「代替フロン等3ガスの排出抑制の課題と対策の方向性」 (https://www.env.go.jp/council/06earth/y0612-01/mat02_2.pdf)
- 公益社団法人日本冷凍空調学会、「HFO-1234yf」 (<https://www.jsrae.or.jp/annai/yougo/187.html>)
- 環境省・経済産業省、「代替フロンに関する状況と現行の取組について」,2021年4月26日(https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/seizo_sangyo/kagaku_busshitsu/flon_godo/pdf/010_01_00.pdf)
- 環境省、「2019年度(令和元年度)の温室効果ガス排出量(確報値)について」,2021年4月12日 (<https://www.env.go.jp/press/files/jp/116118.pdf>)
- 環境省、「地球温暖化対策計画(令和3年10月22日閣議決定)」 (<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/keikaku/211022.html>)
- 経済産業省、「温室効果ガス排出の現状等」 (https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/chikyu_kankyo/ondanka_wg/pdf/003_03_00.pdf)
- 環境省、「フロン類算定漏えい量の算定・報告に用いる冷媒種類別 GWP 一覧」 (https://www.env.go.jp/earth/furon/files/gwp_list.pdf)

■ サステナブルレポートに関するお問い合わせ先： info@sfinter.com



株式会社サティスファクトリーは、SDGsに係る人材教育プログラム『[KIZUNA ESD](#)』を企業に提供しております。全ての従業員によるサステナブルレポート作成やSDGs映画上映会の実施など、各種運用の導入と内製化を支援いたします。

- 本レポートに掲載された内容は作成日における情報に基づくものであり、予告なしに変更される場合があります。
- 本レポートに掲載された情報の正確性・信頼性・完全性・妥当性・適合性について、いかなる表明・保証をするものではなく、一切の責任又は義務を負わないものとします。
- 本レポートの配信に関して閲覧した方が本レポートを利用したこと又は本レポートに依拠したことによる直接・間接の損失や逸失利益及び損害を含むいかなる結果についても責任を負いません。
- 本レポートに関する知的所有権は株式会社サティスファクトリーに帰属し、許可なく複製、転写、引用等を行うことを禁じます。

— サステナブルレポートとは? —

サステナビリティを指標に社会課題や環境課題からテーマをとりあげ、サティスファクトリー社員が調査報告書を作成・発信しています。



全従業員で
毎週更新中