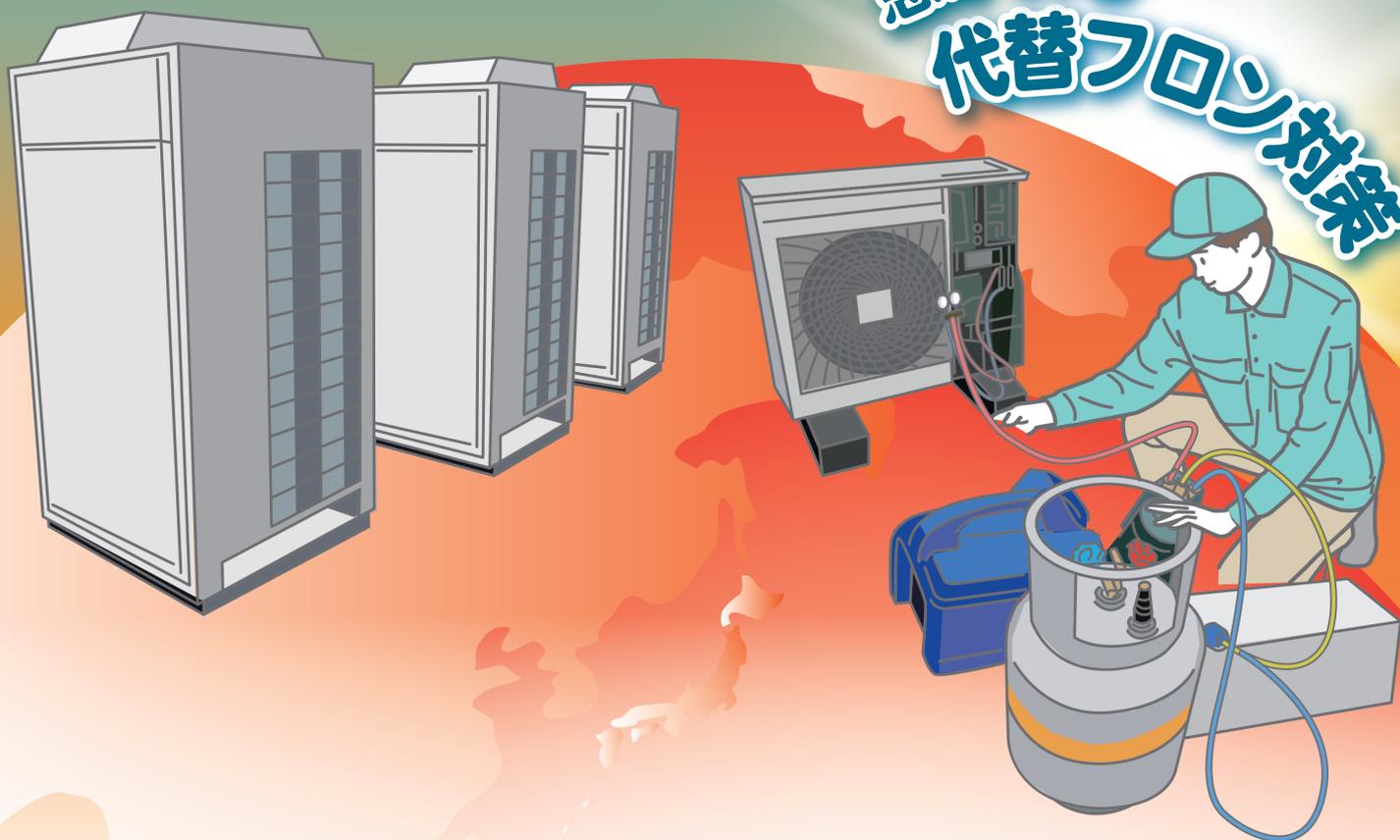


<企業の皆様へ>

気候変動防止のための フロン対策を 実施していますか

急がれる
代替フロン対策



今でも“フロン対策”が必要であることをご存知ですか？

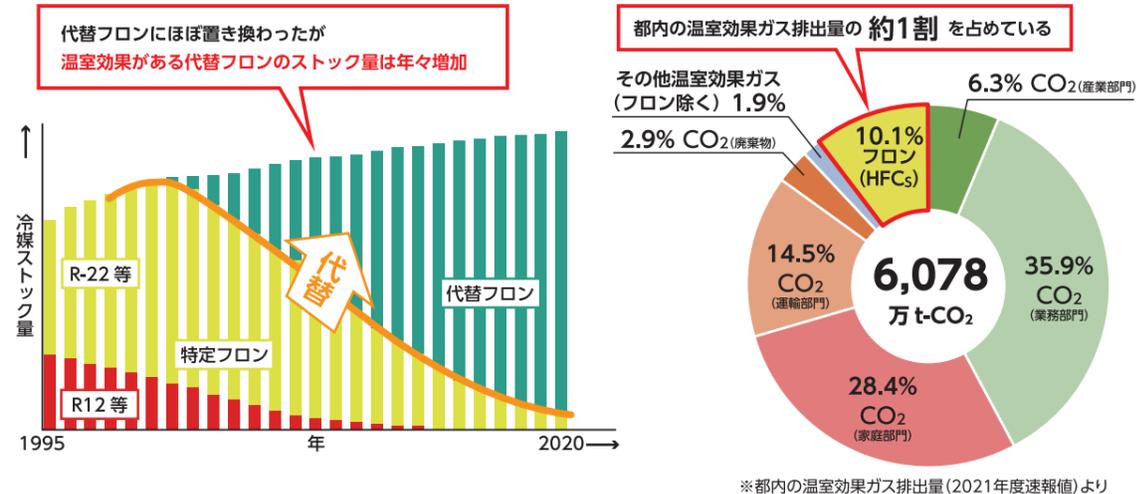
オゾン層保護のための“特定フロン”の対策は効果を上げていますが、冷凍空調設備には今も大変強力な温室効果ガスである“代替フロン”が大量に使われており、その適正な使用等が求められています。

本冊子には、誰もが使っている“フロン”の現状や使用中機器からの漏えいを防止するための対策、さらには企業の皆様が計画的にフロン対策を進めるうえで参考になるような実際の事業所への提案事例を掲載しています。

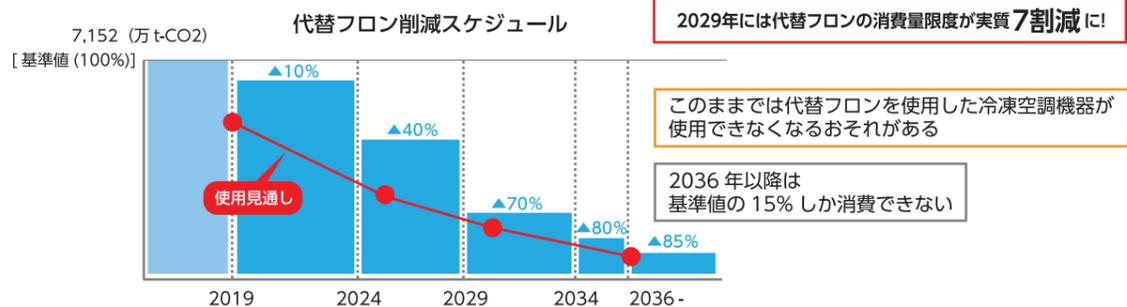
今せまるフロン危機を知っていますか

あなたが漏えいさせたフロンが温暖化の大きな原因になります

フロンは、空調や冷凍冷蔵機器の冷媒として大量に使用されています。オゾン層を破壊する「特定フロン」からオゾン層を破壊しない「代替フロン」への転換が進みましたが、代替フロンもフロン的一种であり、温室効果が非常に大きい物質です。



温暖化防止に向けて代替フロンの消費量限度枠等の削減が始まっており、特に2029年以降、供給不足が顕在化してくる可能性があります。



今、温室効果が小さい「グリーン冷媒」への早期転換が求められています。



企業におけるフロン対策の認知度や重要度が低い現状があります

フロン対策は、温暖化防止への貢献だけでなく、持続可能な企業活動を行う上で重要です。「グリーン冷媒機器への計画的な転換」と「今ある冷媒の適正管理」が求められます。

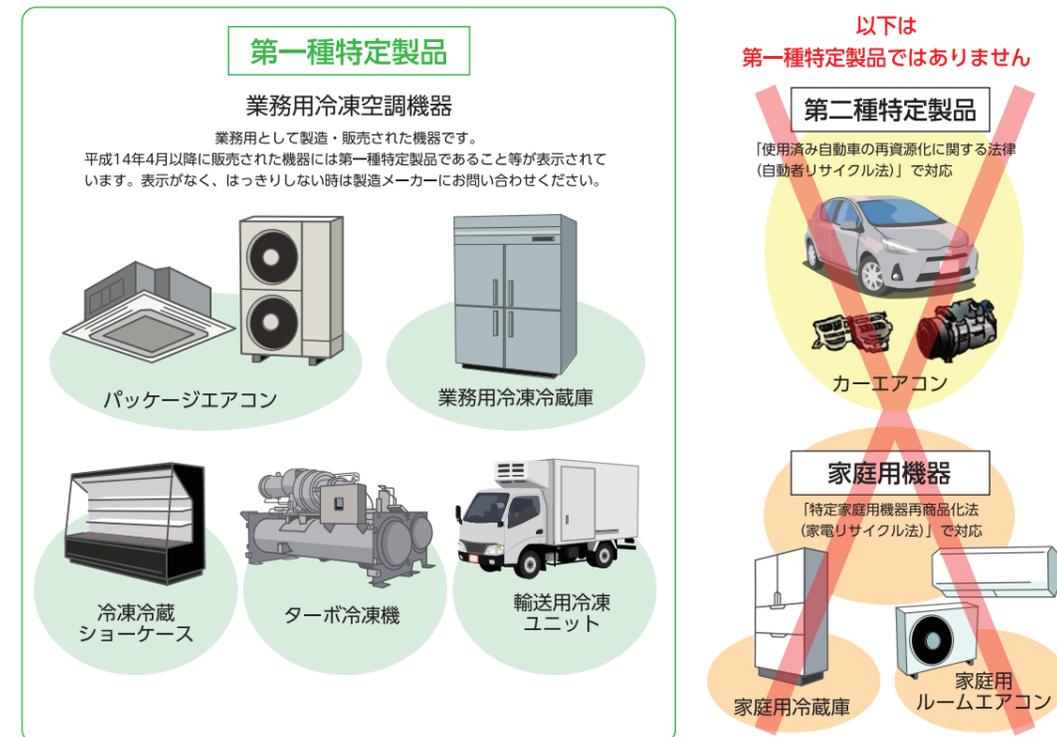
【フロン排出抑制法に対する企業の関心度調査】

企業の統合報告書等に「フロン排出抑制法」について適切な記載がある企業は、2022年度東証プライム市場 1840社のうち49社の約3%のみ(一般社団法人 日本冷媒・環境保全機構調べ)

管理者ができるフロン対策

法の「管理者」に該当していませんか？

下図に示す第一種特定製品の所有者等は、フロン排出抑制法で規定する「管理者」に該当します。このような機器は幅広い産業で使用されていることから、ほぼ全ての企業が「管理者」に該当します。



「管理者」ができるフロン対策とは？

管理者は法の義務を遵守することに加えて、IoT導入や機器代替をすることにより気候変動防止に貢献することができます。

1) 日常の機器点検・整備徹底【法の義務】

フロンの漏えいを防止するために、管理者が実施しなければならない機器の簡易点検や定期点検等がフロン排出抑制法で義務化されています。

P3

2) IoTを活用したフロン排出抑制

IoTを活用して機器の運転状態を常に遠隔監視することにより、冷媒漏えいの早期発見が可能となります。早期発見には省人力化の他、省エネ効果のメリットもあります。

P4

3) 温室効果のより少ない機器の選定

温室効果が小さい冷媒を使用した機器が開発され、市場に投入されています。採用可能な機器を積極的・計画的に取り入れていくことが求められています。

P5

日常の機器点検・整備徹底【法の義務】

機器点検の確実な実施等は管理者の義務です

フロン排出抑制法では、管理者が行うべき基準（管理者の判断基準）が示されています。主な項目は以下のとおりです。

- ① 機器を適切に設置し、適正な使用環境を維持すること
- ② 機器を点検すること
 - ・すべての機器は簡易点検（3ヶ月に1回以上）が必要
 - ・圧縮機定格出力7.5kW以上の機器は専門家による定期点検が必要



熱交換器等機器の油にじみ確認



バルブ類の油にじみ確認



漏えい検知器による漏れ確認（定期点検）

- ③ 点検の結果を記録すること
 - ・いつ、だれがどの機器を点検したか記録し、保存
- ④ 算定漏えい量（フロンの漏えい量）の計算を行い、一定量以上の漏えいは国へ報告
- ⑤ 機器を廃棄するときは行程管理票等が必要

詳しくは… **「フロン排出抑制法」**
第一種特定製品の管理者点検マニュアル
 巻末のQRコードをご参照ください

繰り返し充填は原則禁止されています

漏えいが確認された場合、修理をしないまま充填を繰り返すこと（繰り返し充填）は、フロン排出抑制法で原則禁止されています。漏えいを確認した場合、適切に修理して対処できる専門業者に速やかに依頼することが不可欠です。



機器点検により漏えいを早期に発見するメリットとは？

▶ 冷媒が漏えいすると消費電力量は増加します

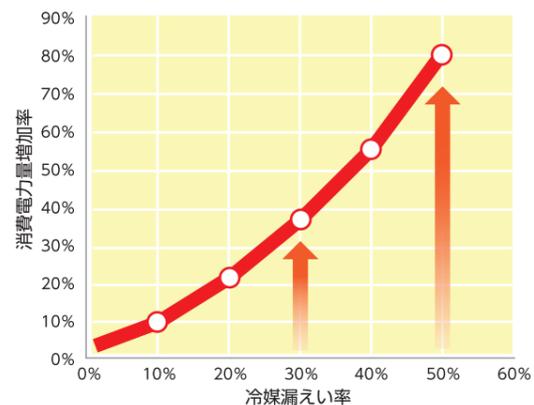
右図は別置型ショーケースの冷媒（フロン）を段階的に抜き取って消費電力量の増加を計測したものです。この結果、消費電力量は、冷媒漏えい率30%で40%増加、冷媒漏えい率50%で80%増加しました。

別置型ショーケースから冷媒が漏えいすると消費電力量が急激に上昇することが分かります。

▶ 早期点検・修理で消費電力量を抑えられます

多少冷媒が漏えいしていても、冷えが悪くなる等の機器異常は見られません。そのため、知らぬうちに消費電力量が増加していることがあります。

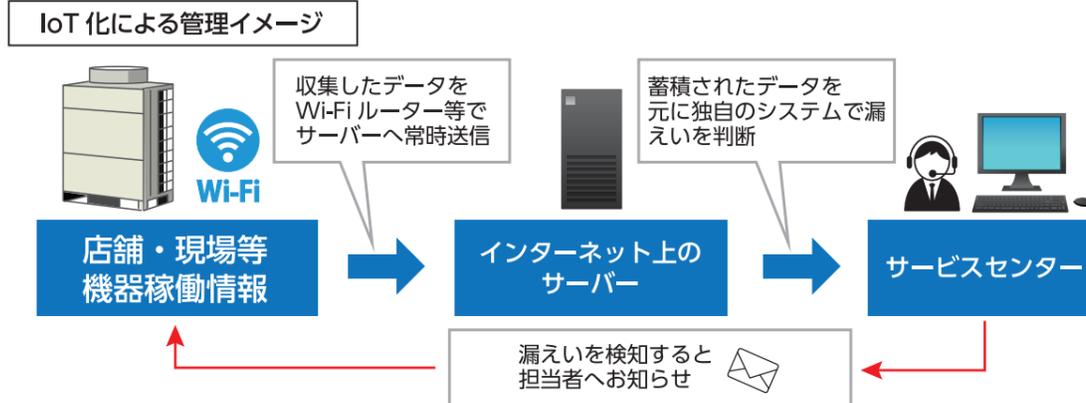
早期発見のため、日々の点検が重要です。



冷媒減少による消費電力量の増加
 出典：令和3年度環境省委託委託業務報告（令和4年3月）を元に作成

IoTを活用したフロン排出抑制

遠隔監視によるリアルタイムの運転情報により機器の正常・異常の変化を捉え、冷媒漏えい等を早期発見、早期対応することで無駄な電力消費、事業機会ロス、商品ロスを低減します。また、法定の簡易点検の代替となる場合があります。フロンの漏えいを監視するシステムには、直接検知と間接検知（AI診断等）の2つの方法があります。



直接検知する方法の一例

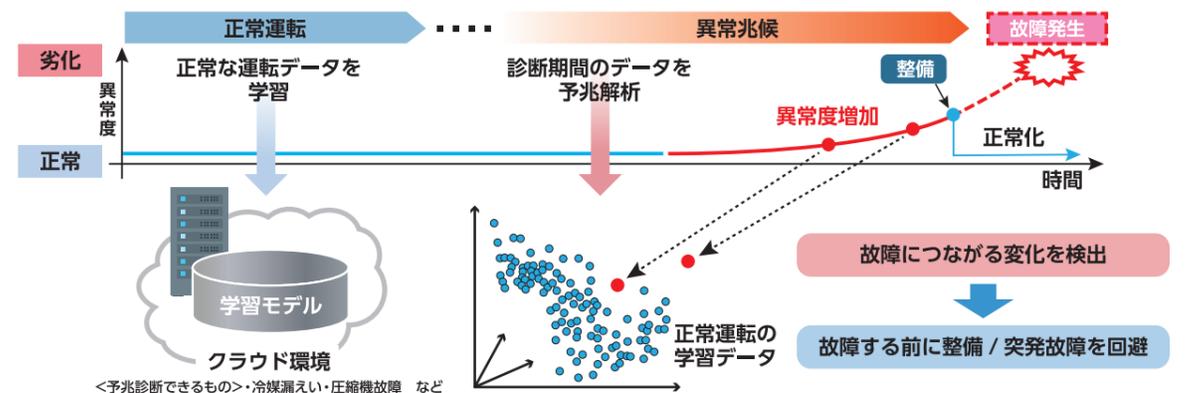
冷媒の漏えいにより発生するフラッシュガスを超音波センサーにより監視し、異常を検知します。既存新規・機器メーカー・冷媒等は問わずモニタリング機器を取り付ければ監視可能です。これにより、現場に行かなくても多店舗の冷凍機をWEBで一括管理ができます。

配管中の冷媒の状況

モニタリング機器を室外機に取り付けます。
 写真：株式会社ナンパより提供

AI診断にて検知する方法の一例

正常運転時の運転データを一定期間学習し、現在の運転データとの差異を数値化することで冷凍サイクルに関する故障につながる変化を検出します。



出典：日立グローバルライフソリューションズ(株)パンフレット(exiida 遠隔監視予兆診断)を元に作成

東京都では「先進技術を活用したフロン排出削減事業」により、冷媒漏えい監視システムの技術を持つ企業と共同事業を進め、社会への普及を目指しています。(巻末QRコード参照)

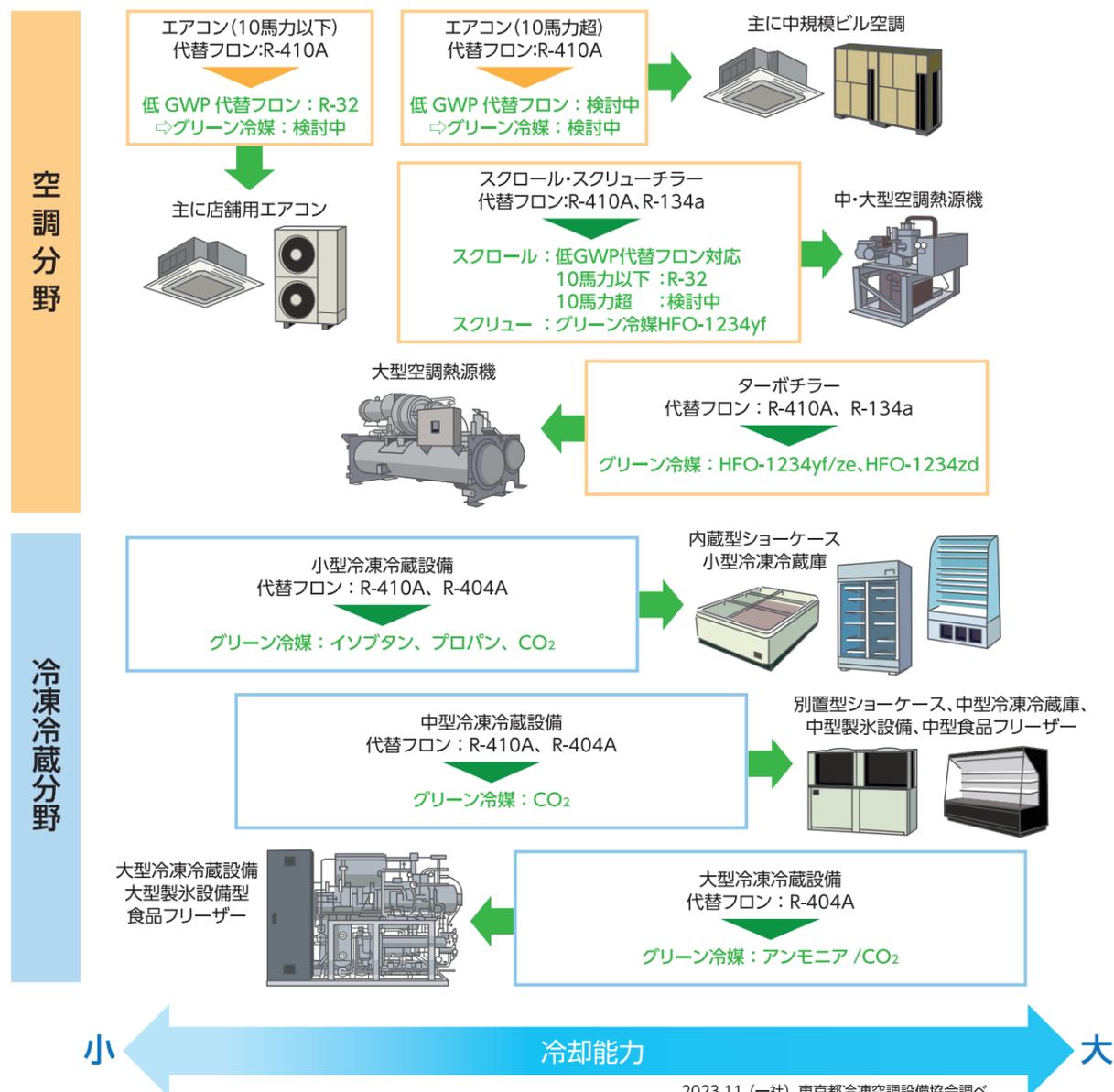
温室効果のより少ない機器の選定

低 GWP 機器・グリーン冷媒機器の導入

現在入手可能な温室効果の少ない代表的な製品を以下に示します。

空調：10馬力以下のエアコン及びスクロールチラーについては R-32 冷媒対応機器があります。
冷水方式のスクリュー及びターボチラーについては HFO 冷媒対応機器があります。

冷凍冷蔵：グリーン冷媒に対応している機器が多く、機器導入・更新時の積極的な採用が望まれます。



各冷媒のGWP* (地球温暖化係数)	代替フロン	R-410A	R-404A	R-134a	R-245fa	R-32
		2,090	3,920	1,430	1,030	675

グリーン冷媒	CO ₂	アンモニア	イソブタン	プロパン	HFO-1234yf	HFO-1234ze	HFO-1234zd
	1	1>	4	3	4	6	1

注記 「IPCC 第4次評価報告書」の従来値記載

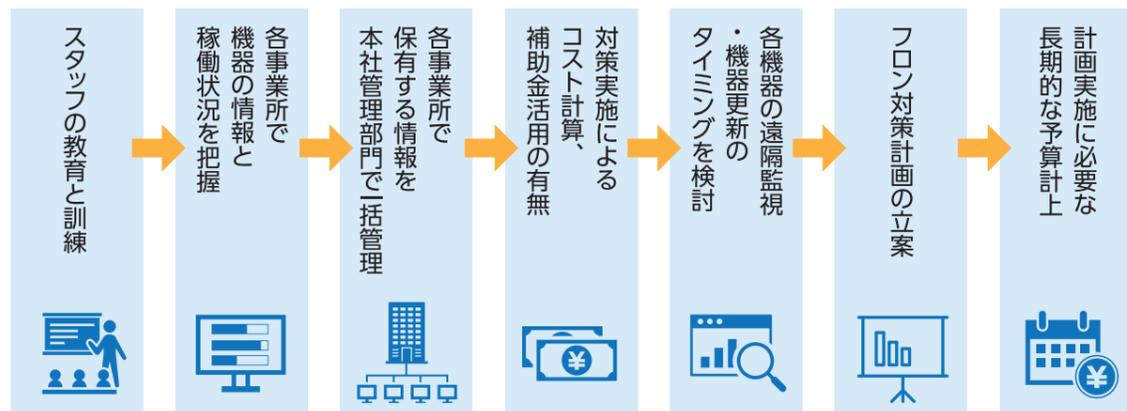
*CO₂を1とした場合の温暖化影響の強さを表す値

ノンフロン機器の導入にあたり、東京都や環境省では補助事業を実施しています。(巻末QRコード参照)

フロン対策を計画的に実施するには

従業員が機器の点検方法や排出削減の重要性を理解し、適切な対策を実施できるよう教育や訓練を実施してください。また、多くの機器を保有している企業は、最適なタイミングで効果的にフロン対策を実施していく必要があります。そのためには、本社管理部門で機器情報を一括管理し、グリーン冷媒や低 GWP 機器への更新計画を作成するとともに、漏えいリスクが高い機器については遠隔監視装置の設置を検討していくことが重要です。また、これらの導入費用と導入によるコスト削減効果を考慮し、計画的に予算を確保していくことも必要です。

計画作成の手順



計画作成のメリット

- 統合報告書や有価証券報告書のサステナビリティ情報・SDGs・CSR等に関連した温室効果ガス削減の取組としての記載
- 最新のグリーン冷媒や低 GWP 機器導入による省エネ化
- 遠隔監視導入によるフロン漏えい早期発見による電力費削減、機器メンテナンス自動化による人件費削減、急な故障の防止
- 将来的な代替フロンの生産規制による冷媒不足に対応
- 機器更新や遠隔監視システムの導入コストは数年で回収可能なケースもあり

フロン対策アドバイザー

都は、令和3年度～4年度にかけて空調冷凍冷蔵機器を使用する事業者の中から業種業態別に事業者を選定し、13事業所にフロン対策アドバイザーを派遣しました。フロン対策アドバイザーは、現地で機器管理の状況を確認し、フロン排出抑制法に基づく機器管理の方法をアドバイスするとともに、低 GWP 機器やグリーン冷媒機器への更新及び遠隔監視技術の導入についても提案しました。併せて、これらを導入した場合のコストと電力費削減によるコスト削減効果について試算し、必要となる投資額を試算しました。

● 次ページ以降に、事業所への実際のアドバイス事例を掲載しましたので、自社でフロン対策を実施する際の参考にしてください。

フロン削減提案事例 -1 百貨店向け提案事例

事業所概要

- 業態 商業施設
- 8階建て 延床面積約4万m²



所有する第一種特定製品

機器名	チラー	パッケージエアコン	プレハブ冷凍冷蔵庫	冷凍ショーケース・冷蔵庫
台数	5台	51台	15台	19台
形状				

第一種特定製品の管理状況、稼働年数

機器情報の把握	<ul style="list-style-type: none"> ● 機器情報は概ね適切に把握されています。 ● 業務用空調機 56 台中、チラー 5 台（稼働 4 年）全てと PAC2 台（稼働 10 年未満）の計 7 台が定期点検の対象（圧縮機定格出力 7.5kW 以上）です。 ● 冷凍冷蔵機器 34 台中、プレハブ冷凍冷蔵庫 2 台（稼働 10 年未満）が定期点検の対象（圧縮機定格出力 7.5kW 以上）です。
点検状況	<ul style="list-style-type: none"> ● 空調機器の全てで、専門業者による定期点検が年 2 回実施されています。簡易点検は業者により、全ての機器で月 1 回実施されています。 ● 冷凍冷蔵機器の全てで、専門業者による定期点検が年 1 回実施されています。簡易点検としては、専門業者による年 1 回の実施のほかに、従業員による日々の温度確認が実施されています。 ● 点検（簡易点検、定期点検、温度確認）が実施されている機器については全て記録があります。
稼働年数	<ul style="list-style-type: none"> ● 空調機のうち PAC11 台、プレハブ冷凍冷蔵庫のうち 2 台が設置後 10 年以上が経過しており、まもなく更新時期を迎えます。（全て 7.5kW 未満）

フロン削減対策

現地調査結果を踏まえ、フロン漏えい対策を下記のとおり提案しました。

① 機器管理の改善

冷凍冷蔵機器は簡易点検実施内容に改善の余地があります。外観等の確認、記録の保存も実施して下さい。フロン排出抑制法で定められた簡易点検の実施により、フロン漏えい防止や早期発見につながります。

② ノンフロン・低 GWP 機器への更新

空調機 11 台及び冷凍冷蔵庫 2 台が、設置後 10 年以上経過しています。また、GWP が高い冷媒 (R-410A、R-404A) が使用されており、更新の際には低 GWP 機器 (R-32 等 GWP の低い冷媒を使用する機器) やノンフロン機器 (CO₂ 冷媒 (R-744) 等) の導入が望まれます。

③ 遠隔監視等の導入

点検を行なっても、冷媒のスローリーク（微量の漏えい）等の場合、発見が遅れることもあります。遠隔監視システムによる常時監視を行うことにより、漏えいの早期発見が可能になります。

提案内容導入による効果試算

対策メニュー	フロン漏えい削減量 (t-CO ₂ /年)	温室効果ガス削減量 (削減率※2) (t-CO ₂ /年)	電力費削減額(A) (万円/年)	投資額(B) (万円)	投資回収 (B/A)
機器管理の改善 (冷凍冷蔵)	57.9	100.8 (1.0%)	133	-	-
低 GWP 機器への更新 (空調)	0.6	35.8 (0.4%)	109	247※1	2.3年
ノンフロン機器への更新 (冷凍冷蔵)	14.3	54.8 (0.6%)	123	148※1	1.2年
遠隔監視等の導入 (空調)	12.6	41.0 (0.4%)	88	175	2.0年
遠隔監視等の導入 (冷凍冷蔵)	71.8	128.2 (1.3%)	174	375 (別途使用料9万円/年)	2.3年

※1 ノンフロン・低 GWP 機器への更新の投資額 247 万円、148 万円は、同仕様の機器への更新投資額からの上乗せ分の費用。

※2 算出の分母は漏えい量 (155.6t-CO₂/年) と電力消費量 (9,548t-CO₂/年) の合計値 9,703.6t-CO₂/年とする。

注：削減額、投資額は試算時点 (令和 3 年度) の機器価格、電力単価によるものです。

提案事項まとめ



- まずは、冷凍冷蔵機器の簡易点検の改善（外観目視等の追加実施）をお願いします。
- フロン推計漏えい量のうち、6 割以上がプレハブ冷凍冷蔵庫です。更新時期の近いプレハブ冷凍冷蔵庫へのノンフロン機器の導入が効果的です。
- プレハブ冷凍冷蔵庫やチラーの漏えい対策として、遠隔監視システムの導入も有効です。

フロン削減提案事例 -2 飲食店向け提案事例

事業所概要

- 業態 飲食店
- 平屋建て 延床面積約 500m²



● 所有する第一種特定製品

機器名	パッケージエアコン	プレハブ冷凍冷蔵庫	その他冷凍冷蔵機器
台数	22 台	2 台	18 台
形状			<p>コールドテーブル (圧縮機内蔵型)</p> <p>業務用冷蔵庫 (圧縮機内蔵型)</p>

第一種特定製品の管理状況、稼働年数

機器情報の把握	<ul style="list-style-type: none"> ● 設置されている業務用空調機器 22 台中、12 台が機器リストに記載無し。(うち 1 台は未使用状態) ● 業務用空調機器 22 台、冷凍冷蔵機器 20 台全てが 7.5kW 未満。(※7.5kW 未満は定期点検対象外)
点検状況	<ul style="list-style-type: none"> ● 空調機では、機器リストにある 10 台は、年 4 回、目視点検が実施されている記録有り。(機器リストにない 12 台は点検記録無し) ● 冷凍冷蔵機器は業者点検、店員簡易点検がそれぞれ年 2 回 (計年 4 回) 実施され、記録有り。 ● 点検 (簡易点検、定期点検、温度確認) が実施されている機器については全て記録があります。
稼働年数	<ul style="list-style-type: none"> ● 使用中の空調機 21 台全て、プレハブ冷凍庫 1 台は設置後 10 年以上が経過しており、まもなく更新時期を迎えます。

フロン削減対策

現地調査結果を踏まえ、フロン漏えい対策を下記のとおり提案しました。

① 機器管理の改善

空調機の機器情報把握と、点検の精度を改善して下さい。点検記録がない使用中の 11 台については、簡易点検を実施し、記録の保存が必要です。また、機器情報を再確認した上で、一台一台識別した点検を実施して下さい。これにより、適切なメンテナンスが可能になり、フロン漏えいの防止や早期発見につながります。

② ノンフロン・低 GWP 機器への更新

空調機は 21 台全て、冷凍冷蔵機器はプレハブ冷凍庫 1 台が、設置後 10 年以上経過しています。これらの機器には GWP が高い冷媒 (R-410A、R-404A) が使用されており、更新の際には低 GWP 機器 (R-32、R-448A 等 GWP が低い冷媒を使用する機器) の導入が望まれます。

③ 遠隔監視等の導入

点検を行なっていても、冷媒のスローリーク (微量の漏えい) 等の場合、発見が遅れることもあります。また、空調の室外機が、頻繁な点検が困難な屋根の上に設置されている場合、遠隔監視システムによる常時監視を行うことにより、漏えいの早期発見が可能になります。

提案内容導入による効果試算

対策メニュー	フロン漏えい削減量 (t-CO ₂ /年)	温室効果ガス削減量 (削減率※2) (t-CO ₂ /年)	電力費削減額 (A) (万円/年)	投資額 (B) (万円)	投資回収 (B/A)
機器管理の改善	2.7	5.4 (4.3%)	14	-	-
低 GWP 機器への更新 (空調)	3.0	35.7 (28.3%)	163	222※1	1.4 年
低 GWP 機器への更新 (冷凍冷蔵)	0.4	9.0 (7.1%)	43	20※1	0.5 年
遠隔監視等の導入 (空調)	3.2	10.2 (8.1%)	35	120 (別途使用料13万円/年)	5.5 年
遠隔監視等の導入 (冷凍冷蔵)	0.1	0.5 (0.4%)	2	50 (別途使用料1.2万円/年)	

※1 低 GWP 機器への更新の投資額 222 万円、20 万円は、既設機器への更新投資額からの上乗せ分の費用。
 ※2 算出の分母は漏えい量 (4.8t-CO₂/年) と電力消費量 (121.5t-CO₂/年) の合計値 126.3t-CO₂/年とする。
 注：削減額、投資額は試算時点 (令和 3 年度) の機器価格、電力単価によるものです。

提案事項まとめ

- まずは、業務用空調機器の管理を改善 (機器を識別して点検) して下さい。また、未使用空調機 1 台の適切なフロン回収・機器撤去をお願いします。
- 低 GWP 機器への更新により大きなフロン削減効果及び省エネ効果が期待できます。漏えい量、電力消費とも全体の約 1 割を占めるプレハブ冷凍庫の低 GWP 機器への更新は費用対効果が高い対策です。
- 空調機の低 GWP 機器への更新も大きな効果が得られます。更新が困難な場合は、現有設備の安定稼働を継続するためにも遠隔監視等の導入も有効です。



冷媒管理システム「RaMS」

- ・ RaMS は IoT を活用し、フロン排出抑制法で要求される冷媒管理に関する書類の作成、交付、回付、保存やその他閲覧、承認の全てを電磁的に行うことができるクラウドシステムです。
- ・ 東京都では 2023 年 10 月より対象機器の管理に RaMS を導入しています。



冷媒管理システム RaMS(ラムズ)のお問い合わせ先
一般財団法人 日本冷媒・環境保全機構 (JRECO) 企画・調査部
電話:03-5733-5311 E-mail:contact@jreco.or.jp

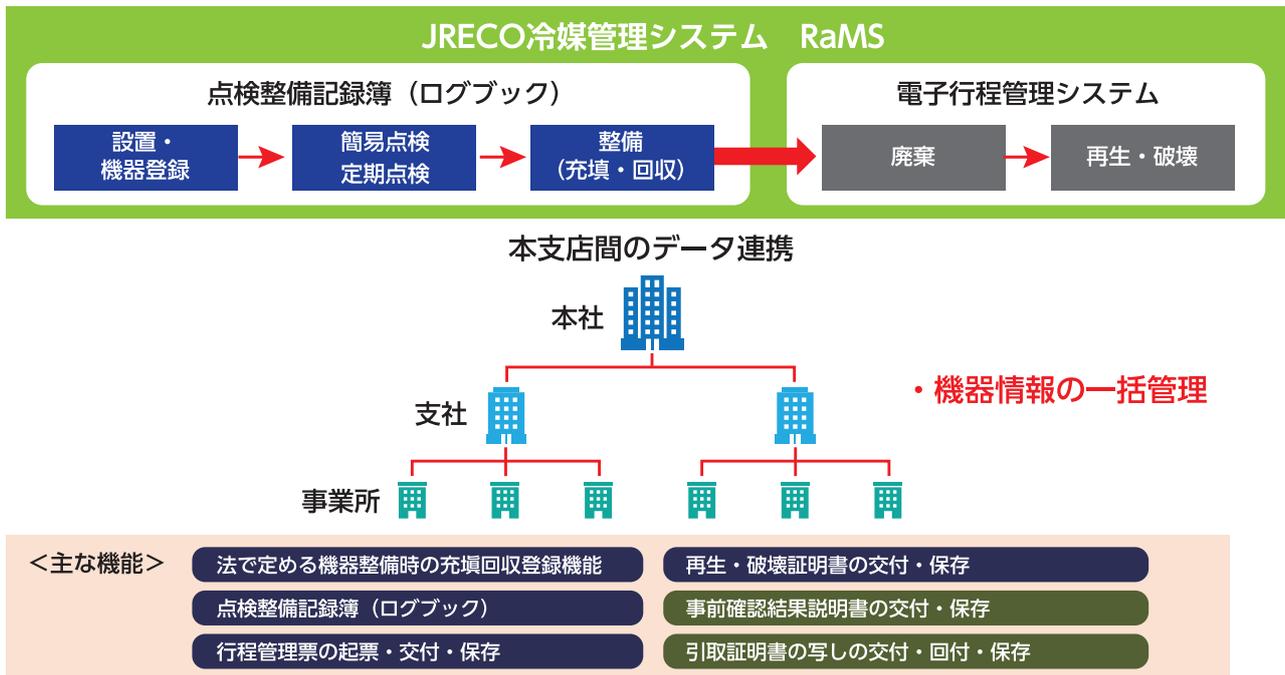
機器ユーザーの問題点・課題

1. 「フロン排出抑制法」の遵守事項が社内で十分に浸透していない。
2. 事業所数が複数あり、データ集約に労力、時間を費やしている。
3. 書面管理が煩雑で、共有化しにくい。
4. 簡易点検、定期点検の管理に抜けが生じる。
5. 機器リストの更新情報の反映が不十分

導入のメリット

1. 「フロン排出抑制法」で定められた書類が簡単に作成保存でき、法遵守が漏れなく適切に行えます。
2. 整備時の冷媒充填量、回収量データから、算定漏えい量がリアルタイムに自動計算されます。
3. 自社の冷凍空調機器の状況がエクセル形式で出力されます。
4. 電子化でペーパーレス化、業務効率化をリーズナブルに実現します。

RaMS の概要 (システムの全体図)



参考資料

「フロン排出抑制法」
第一種特定製品の
管理者点検マニュアル



東京都環境局

よくわかる!簡易点検



東京都環境局



先進技術を活用した
フロン排出削減事業

東京都環境局



補助事業 (令和 5 年 12 月現在)

省エネ型ノンフロン機器普及促進事業

東京都環境局



コールドチェーンを支える冷凍冷蔵
機器の脱フロン・脱炭素化推進事業

環境省

(令和6年度以降は未定)



問い合わせ先

東京都環境局 環境改善部計画課計画担当

〒163-8001 東京都新宿区西新宿二丁目8番1号 東京都庁第二本庁舎20階

電話:03-5388-3481 (直通)

令和 5 年 度
登録 第 5 0 号
環境資料 第 3 5 0 4 2 号



リサイクル適性(A)

この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。

(令和5年12月作成)