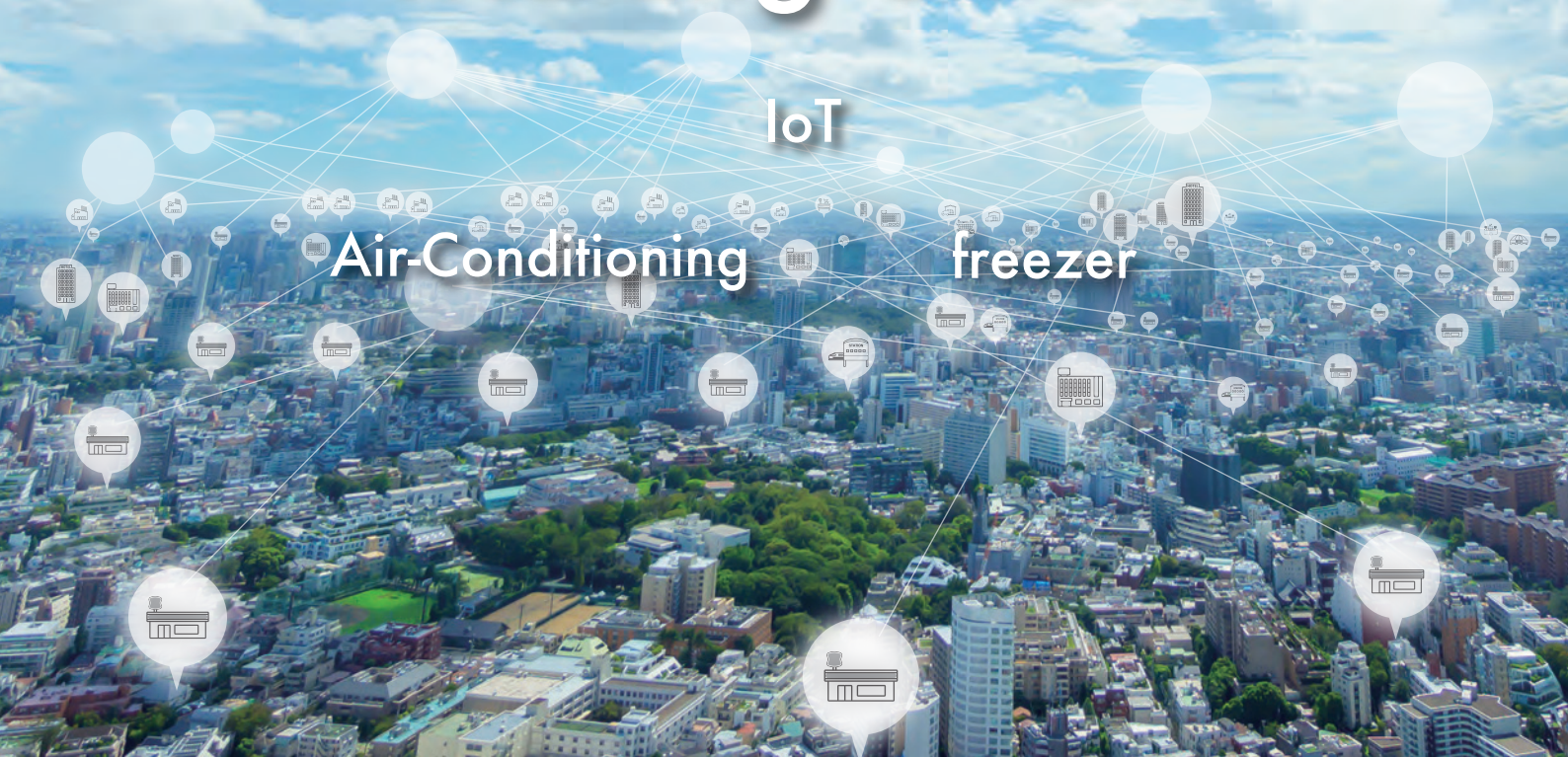


冷凍空調設備を管理・運用される事業者様へ

フロン排出削減へ 遠隔監視技術^を 有効に活用してみませんか？

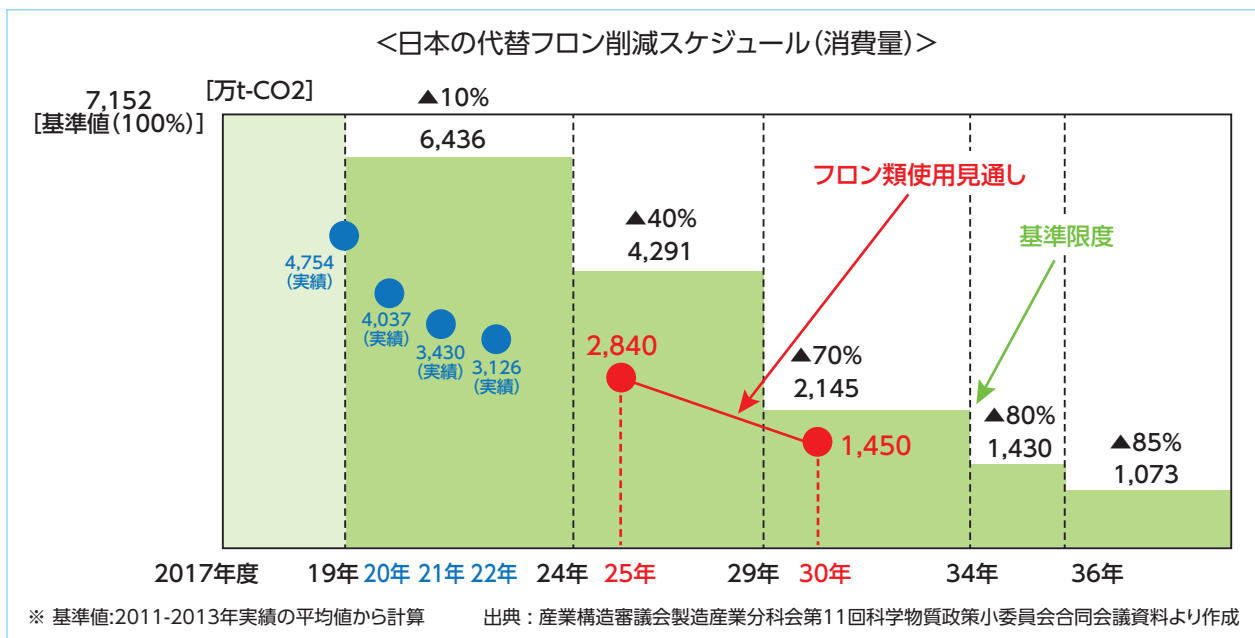
Making Smart



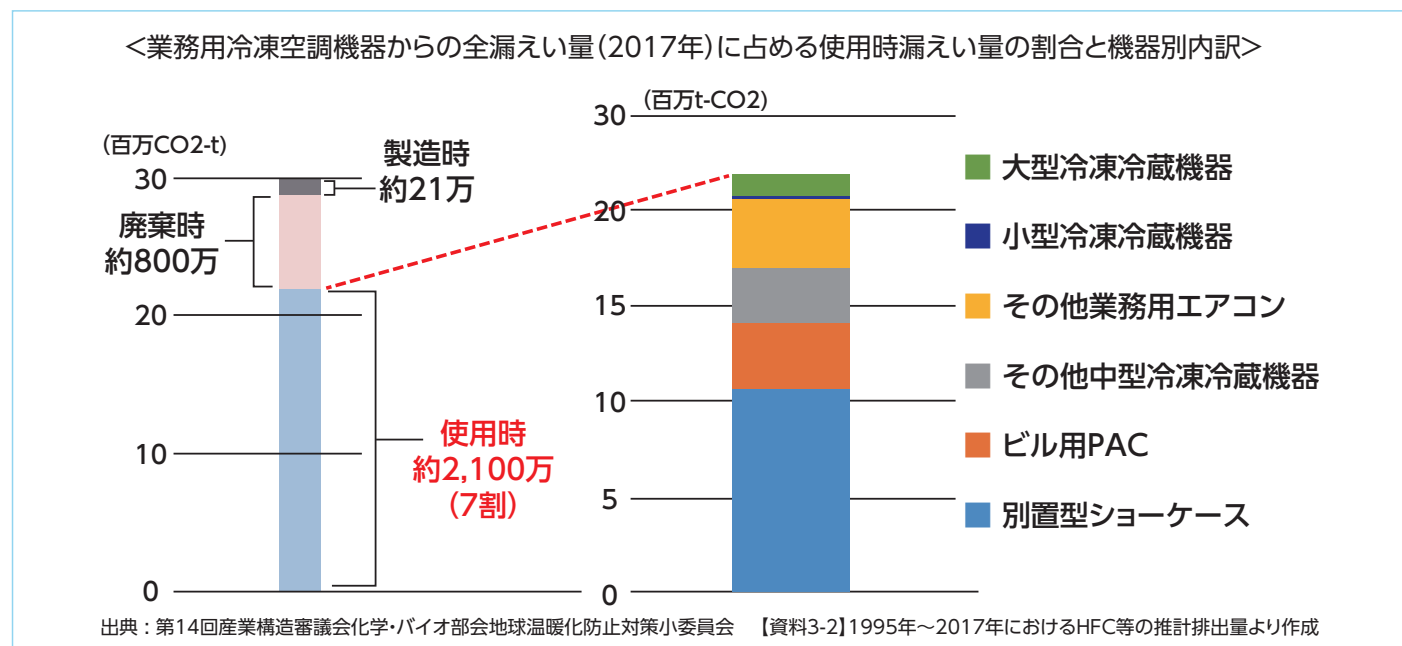
フロン対策の背景と漏えい対策の重要性

1970年代にオゾン層保護を目的に始まったフロン対策は、その後の地球温暖化への対策と変容を遂げ、COP21での「パリ協定」とMOP28での「キガリ改正」への対応が各国間で進められています。

我が国においても、地球温暖化対策計画の目標達成に向け、業務用冷凍空調機器廃棄時の規制強化等を盛り込んだ改正フロン排出抑制法が2020年4月から施行され、フロン類の廃棄時回収率の目標も引き上げられましたが、回収率向上の前提となる使用時漏えい量の削減が課題の一つとなっています。

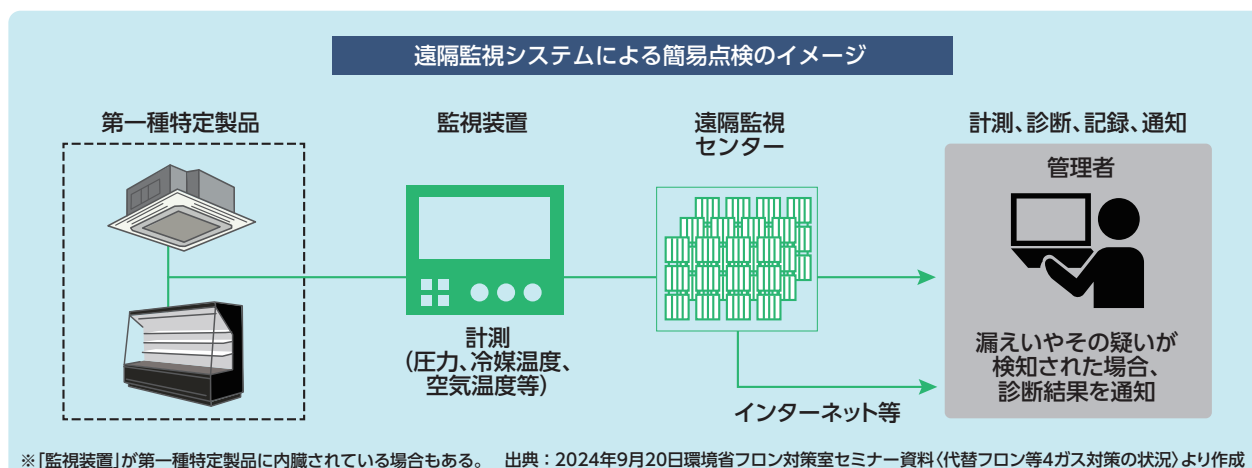


使用時漏えい量は全漏えい量のうちの約7割を占め、別置型ショーケースをはじめとしてビル用PACや業務用エアコンにおいて漏えい量が大きくなっています。フロンを使用する第一種特定製品の管理者には、法により点検が義務付けられていますが、日常の目視点検ではスローリークなどの微量の冷媒漏えいの発見は極めて難しく、冷却不良等の不具合が出るまで気が付けずに漏えいが進行してしまう傾向があります。



そこで、使用時漏えい量削減の方策として期待されているのが遠隔監視システムの活用です。遠隔監視システムは、機器の運転データに基づいて冷媒の漏えいを早期に検知できる技術であり、日本冷凍空調工業会によって策定されたガイドライン(JRA GL-17)を満たす漏えい検知システムは、国の法改正により簡易点検に代替することが可能となりました。さらに、2020年に閣議決定された2050年カーボンニュートラルに向けた方向性の中でも、遠隔監視システムは「IoT」等のイノベーションによる漏えい防止策の一つとして普及が期待されています。

■ 遠隔監視システムにおける簡易点検・故障対応イメージ



遠隔監視によってリアルタイムで運転情報を収集・解析することで機器の異常を捉え、冷媒漏えいの早期発見・早期対応を実現できます。空調機器は間接検知(AI診断)を主な手法とし、冷凍・冷蔵機器は直接検知と間接検知の2つの方法があります。

■ 遠隔監視技術を導入し、早期に漏えいを発見するメリットとは？

① 消費電力量の削減

⇒右図は、別置型ショーケースの冷媒を段階的に抜き取ったときの消費電力の増加を示しています。機器から冷媒が漏えいすることにより消費電力が急激に上昇しますが、早期発見・修理により消費電力の増加を抑えることができます。

② 事業機会ロスの削減

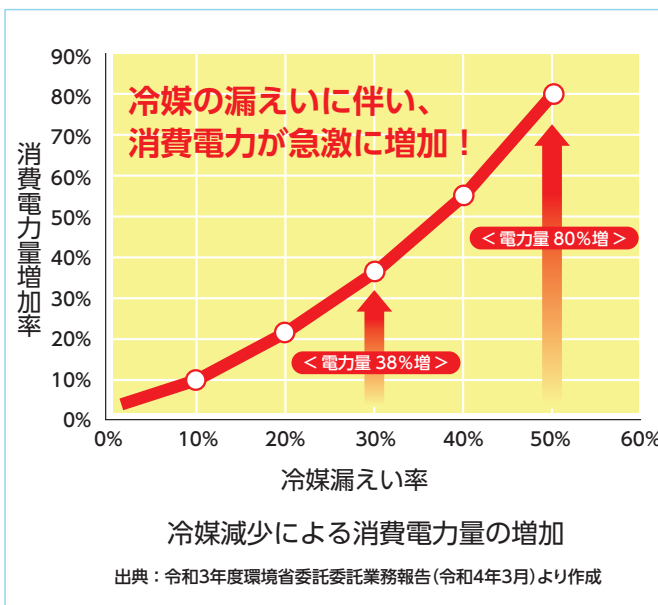
⇒突発的な冷却不良等による事業の機会ロスを予防できます。

③ 温暖化対策への貢献

⇒フロンの排出量削減により、企業として計上する温室効果ガス排出量の削減及び追加充填量の最小化につながります。

④ 簡易点検の負担軽減

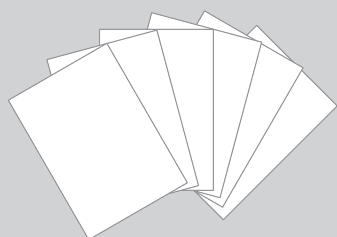
⇒これまで簡易点検に充てていたマンパワーを他の業務に充てることができます。



■ 次ページ以降では東京都の公募事業を実施したメーカー6社の独自システムを紹介いたします。

代表的な遠隔監視技術のご紹介

本冊子は、令和4、5年度に東京都が公募した「先進技術を活用したフロン排出削減事業」に選定された事業者6社の最終報告書の内容から事業者ごとにご紹介いたします。



日立グローバルライフソリューションズ株式会社	P.3
ダイキン工業株式会社	P.4
三菱電機株式会社	P.5
株式会社ナンバ	P.6
フクシマガリレイ株式会社	P.7
株式会社デンソーソリューション	P.8

ぜひ、自社設備への導入検討の参考情報としてご活用ください。



exiida(エクシーダ) 遠隔監視・予兆診断

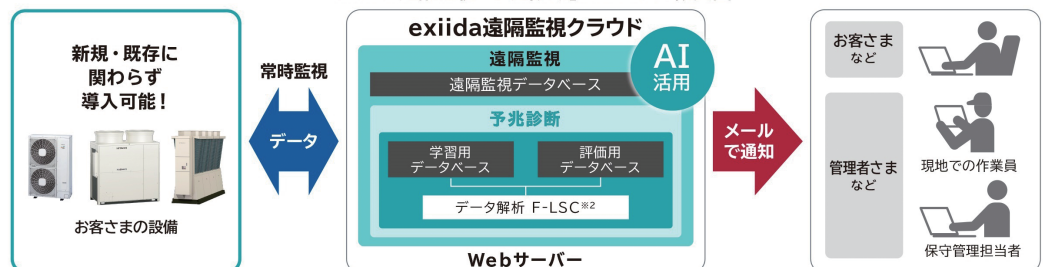
日立グローバルライフソリューションズ株式会社は、令和4年度の東京都先端技術を活用したフロン排出削減事業に参画し、4現場での空調機器を対象に期間中での遠隔監視システムによるフロン類漏えい判定を実施しました。そのうち1現場においては、規定量から段階的にフロンを回収して疑似的に冷媒不足の状態とした上での運転を冷房及び暖房の期間でそれぞれ実施し、実際の現場における漏えい判定の確認、ならびに冷媒不足の状態と外気温が空調機器の消費電力へ影響するのかデータ採取を進め、検証を実施いたしました。

日立の常時監視システム「exiida 遠隔監視・予兆診断」なら、機器運転データを収集・蓄積し、AIを活用した高精度な診断が可能です。

exiida 遠隔監視・予兆診断
についてはこちら



「exiida遠隔監視・予兆診断」のシステム概要図



※1 予兆診断は冷凍サイクルに起因するものに限りです。 ※2 F-LSC (Fast-Local Sub-space Classifier) :高速局所部分空間法。

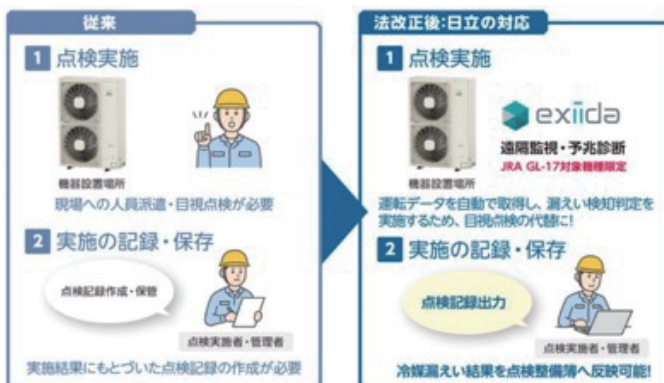
製品特長

業務用冷凍・空調機器に接続する通信ユニット経由で時間365日遠隔監視を実施。

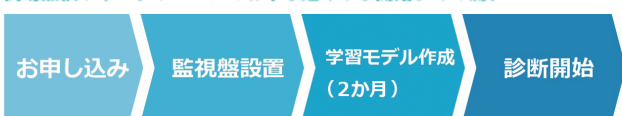
予兆診断は診断前に採取した稼働データを約1年間蓄積し、機械学習させた学習モデルを作成。

開始後は設定された”しきい値”を超えるデータが冷媒漏えいを含む冷凍サイクルの故障につながる兆候として検出され、予防保全の実施に繋がります。

新設はもちろん、現在ご利用中の機器へも導入が可能です(一部対象外の機種があります)。



簡易点検サポートサービスのお申し込みから開始までの流れ



簡易点検サポートではAIを活用したフロン類の漏えい兆候検知診断を行うため、据付環境ごとに正常に稼働しているデータを2か月以上採取し、学習モデルを作成します。学習モデル作成完了後、診断に移行します。

- ・ご利用には「exiida遠隔監視・予兆診断及び簡易点検サポートサービス」のご契約が必要です。
- ・簡易点検判定の診断結果は当社がWeb上で提供する管理ツールへ保存いたします。
- ・診断対象期間中の運転時間が短く、漏えい兆候の判定を行う稼働データが不足する場合は診断が行えない場合があります。

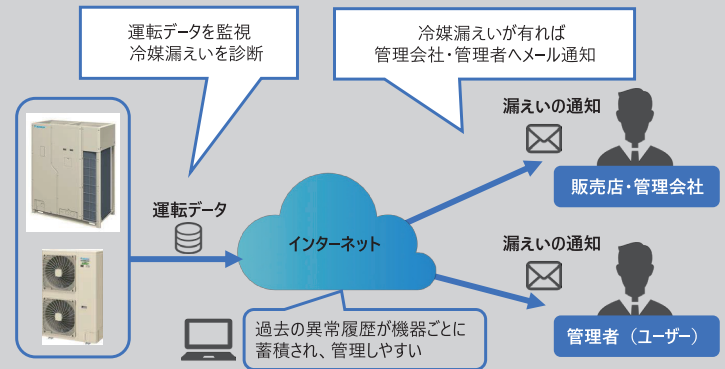
費用コスト

導入コスト	イニシャルコスト	通信ユニット本体は貸与(買取も選択可能)、取付工事費用(配線・電源工事) は都度お見積り ※通信ユニット1台で室外ユニット 最大64系統まで監視・診断(業務用エアコンの場合)
	ランニングコスト	監視台数により変動します。例えば、業務用エアコン 10系統の場合 初年度 23千円/月(税別)、2年目以降 39千円/月(税別)
備考欄		故障発生時の修理、予兆診断による予防保全の費用は含んでおりません。 掲載の価格は事業者向けの積算見積価格であり、一般消費者向けの価格ではありません。

IoT空調管理「エアネットサービスシステム」 「アシスネットサービス」

R4年度東京都先端技術を活用したフロン排出削減事業において冷媒漏えい検知機能の統計学的な実力実証検証を行った。実証試験においては、GL-17のガイドライン通りに漏えい30%時点でガス欠を検知し、夏期冷房シーズンの実使用条件でも同様の結果が得られた。また、冷媒漏えい量増加に従い運転効率が悪化する事が確認出来た。市場データからの遠隔監視システム対象群機械の漏えい量は、一般修理先の漏えい量と比較して45%ほど少ない結果となった。

図1 空調機器での漏えい検知技術の概要



エアネットサービスシステム

空調機の省エネ制御から保守・メンテナンスまでを一括で遠隔管理するサービスです。IoT技術を使って遠隔から24時間365日監視することで、異常停止や突発修理などのトラブルを未然に防止します。また故障予知によって機器の汚れなどによる過負荷を抑制し、無駄な電力の消費を抑えます。

図2 エアネットサービスのシステム図



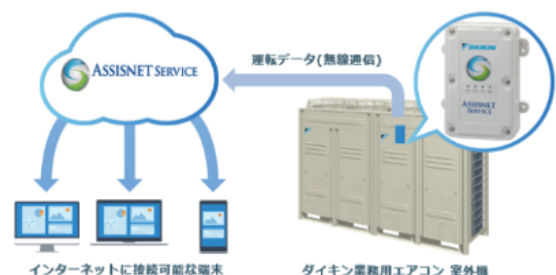
費用コスト

導入コスト	イニシャルコスト	初期費用なし
	ランニングコスト	約6万円/[件・月](室外機15台の場合)

アシスネットサービス

空調機の運転データの収集に適した無線通信を活用し、フロン排出抑制法に基づく点検や、空調機の運転異常通知、累積運転時間の把握など、ビルや商業施設における空調設備の維持管理を低コストでサポートするサービスです。

図3 アシスネットサービスのシステム図



費用コスト

導入コスト	イニシャルコスト	初期費用なし
	ランニングコスト	・フロン定期点検実施ありの場合:600円/[台・月] ・フロン定期点検実施無しの場合(7.5 kW未満):400円/[台・月] +冷媒漏えい検知サービスオプションでプラス300円

MELく～るLINK・AirCoNet



主な特長

- ・異常発報と運転データ閲覧で、現地に行かずに空調機の状態を確認可能! **サービススピードUPによる空調機の早期復旧**に貢献します。
- ・R32ビル用マルチエアコンの安全対策に伴う安全装置回路点検サポートを追加! **回路検査の開始機能^{※1}から、センサー交換のお知らせ、検査結果の自動記録など、皆さまの保守サービス業務をサポートします。**<MELく～るLINK>
- ・空調機を遠隔地から操作可能。 **出勤・営業前の予冷予暖運転による快適性向上や、消し忘れ防止などの節電対策**が可能です!<AirCoNet>

システム構成イメージ

MELく～るLINK

VPN回線構築の費用を削減可能

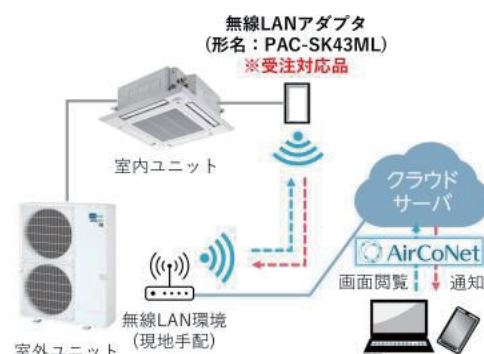
対応可能機器：三菱電機、店舗・事務所用パッケージエアコン、ビル用マルチエアコン、設備用パッケージエアコン、空冷式ヒートポンプチャラーDT-R、業務用ロスナイ
 既存設備への後付け可否：既存設備への接続可。(冷媒漏えい診断は GL-17 対応機種のみ可)



AirCoNet

現地無線LANを流用可能

対応可能機器：三菱電機、店舗・事務所用パッケージエアコン
 既存設備への後付け可否：21年度以降への接続可。
 (冷媒漏えい診断は GL-17 対応機種のみ可)



試験結果および省エネ・節電効果について

- ・冷房時、暖房時ともに冷媒漏えい30%で検知できることを確認しました。
- ・冷媒漏えい状態での運転により、能力・COPが低下することを確認しました。

		漏えい30%	漏えい40%	漏えい50%
冷房時	能力	▲21.7%	▲44.6%	▲77.2%
	COP	▲8.2%	▲29.4%	▲59.5%
暖房時	能力	▲23.9%	▲34.2%	▲62.4%
	COP	▲8.9%	▲11.1%	▲26.8%

→COP低下率を電力消費量に換算(同能力換算)した場合の電力消費量

	漏えい30%	漏えい40%	漏えい50%
冷暖房平均	±9.3%	±27.1%	±91.8%

* MELく～るLINK、AirCoNetは三菱電機株式会社の登録商標です。

※1 回路検査実施時は現地管理者等による警報器の鳴動確認が必要ですので、個別の調整が必要になります。

費用コスト

導入コスト	イニシャルコスト	いずれのサービスにおいても別途初期費用(通信機器費用、設置工事費用等)がかかります。詳細は弊社営業窓口まで
	ランニングコスト	MELく～るLINK:基本料金3,500円/月、運転データ閲覧・冷媒漏えい診断オプション2,000円/月、AirCoNet:月額無料

フロンキーパー

Freon Keeper

フロン漏えい検知システム フロンキーパー



先端技術を活用したフロン排出削減事業結果及び省エネ・節電効果について

事業者Xの施設A、施設Bにて計6台の冷凍機へフロンキーパーを設置(写真は施設Aの冷蔵用)。事業期間内に冷媒漏えいは発生しなかったが、施設A冷凍用にて、冷媒吸入温度異常を感知。液バックを起こしている可能性と判断し、その後の目視点検にて、冷凍機コンプレッサー・アキュムレーター周りの凍結を確認、施設担当者へ通達を行った。また、シミュレーションにて、導入時の年間電力削減量は25%～33%程度を見込める結果となった。

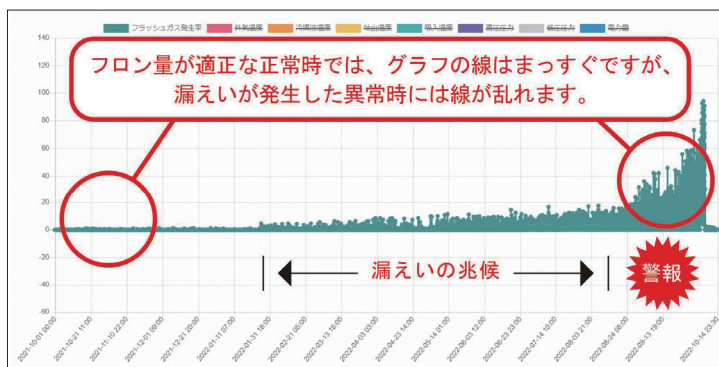


本体基盤

製品特長

- フロン漏えいによって発生する気泡(フラッシュガス)を超音波センサーで検知。
- 他に冷媒温度、電流、外気温等様々なデータを収集し、サーバーへ送信。
- 冷凍庫の冷却温度に異常が出る前に早期に漏えいを検知し、対応が可能。(約10%の漏えいを検知)
- 冷凍機メーカー問わず、既存設備へ冷凍機を止めることなく取付が可能。現在一般的に使用されているほぼ全ての冷媒フロンに対応
- IoTでの冷媒漏えい管理を実現。(JRA GL-17に適合)

※空調機、炭化水素系冷媒、CO2冷媒は対象外となります



※フラッシュガス発生の様子。
目に見えない気泡も超音波センサーで検知。

費用コスト

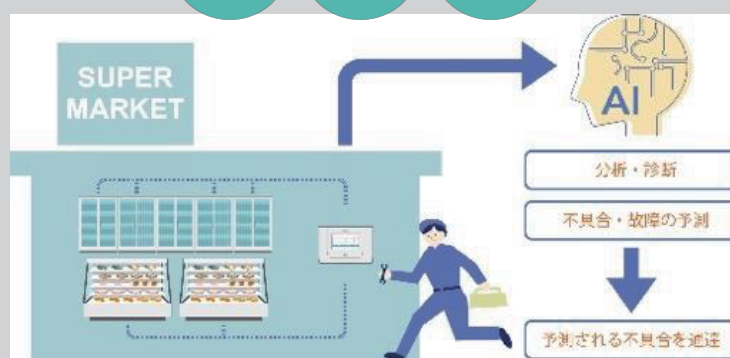
導入コスト	イニシャルコスト	300,000円/台(税抜) 冷凍機1台に対してフロンキーパー1台を取付 基本取付工事含む(出張作業費、諸経費、法定福利費は別途必要)
	ランニングコスト	システム利用料2,000円/月×台数、通信費1,000円/月×通信用ルーター台数
備考欄		冷媒高圧圧力、冷媒低圧圧力はオプションにて対応 冷媒配管径によりセンサーオプションとなる場合有

HACCP ExAround オプション 冷媒ガス漏れ予兆検知サービス



冷媒ガスの漏えいを**事前に検知!**
商品に影響が出る前に
点検・修理に伺います。

- 機器の故障による商品ロス・食品ロスの防止
- 冷媒漏えいによる環境負荷低減
- フロン排出抑制法 簡易点検を代替



製品特長



令和5年度 先進技術を活用したフロン排出削減事業の実証を通じ、本システムにおいてJRA GL-17で定められた検知レベル(30%以内)で検知し、実施の店舗においても、十分に性能を満たすことが検証できた。

効果①：冷媒ガス漏えいを早期に検知することで、フロン排出量削減に加えて、消費電力量の削減にも大きな効果があり、その両面から環境負荷低減に効果があるシステムであることを確認できた。

効果②：当社ではフロン排出量削減のため、自然冷媒への転換も進めているが、既存設備の多くはフロンを用いている、本実証により、古い年代の機器でも効果を発揮できる事が分かった。

費用コスト

導入コスト	イニシャルコスト	HACCP ExAround契約費用		
	ランニングコスト	30台以下 5,000円/月	31~99台 4,500円/月	100台以上 6,000円/月
備考欄		オプション費用(冷媒ガス漏れ予兆検知サービス) 月額 1,000円 ※上記、基本サービス契約必須		

D-FAMS[®] 冷凍機遠隔見守りサービス

輸送用冷蔵冷凍装置の保守・メンテナンスまでを一括で遠隔管理するサービスです。通信ユニットを取り付けることでIoT技術にて24時間365日※1監視します。機器異常や突発修理などのトラブルを未然に防止します。また装置から取得するデータを用いて、フロン漏えい解析し、早期に漏えいを発見します。フロン管理を遠隔で実施することで、フロン排出抑制に貢献します。

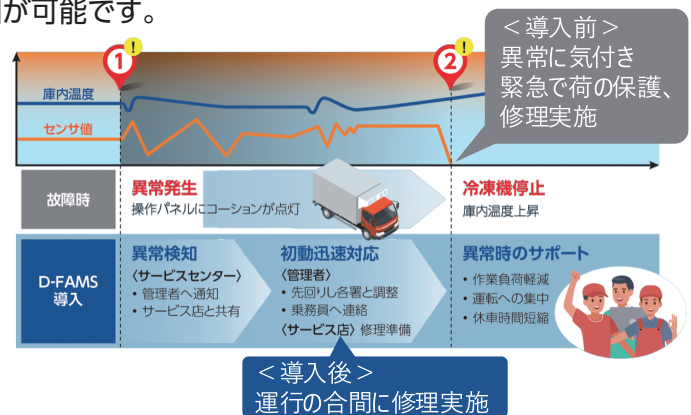
令和5年度東京都公募事業でのフロン排出抑制効果、その他効果実績について

配送計画が組まれている中で、修理調整に時間を要します。

その中でも早く気づき、調整することで回収量増加が可能です。

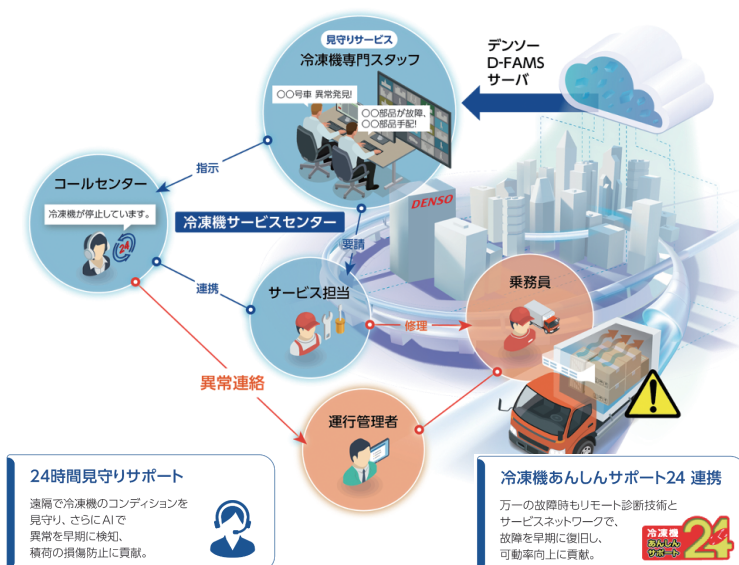
評価事例	A	B	C	D
検知日 30%漏えい	'24/2/9	'24/5/15	'24/2/9	'24/9/12
修理日	'24/2/13	'24/5/16	'24/2/13	'24/9/25
フロン回収率	37%	46%	64%	60%
フロン回収率 翌日修理の場合	62%	—	69%	69%

人手不足が進む中(乗務員、管理者、メカニック等)、遠隔監視システムが普及することで、突発故障を低減し、持続可能な物流に貢献します。



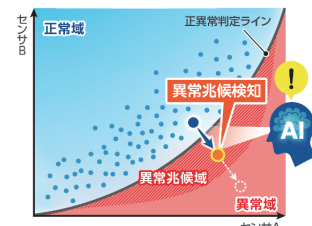
遠隔監視システムのシステム構成図

先進のテクノロジーときめ細やかなサービスでお客様の冷凍機を見守ります。



01

遠隔監視している冷蔵冷凍装置のデータを診断し、自動でフロン漏えいを判定します。



02

2014年以降に販売開始した冷凍機が対象です。新車に関わらず今、お使い頂いている冷凍車にも簡単に設置が可能です。



費用コスト

※1 冷凍機稼働中のみ、また車両が通信圏外の位置ではモニタリングできません

導入コスト	イニシャルコスト	初期費用なし
	ランニングコスト	5,000円/月・台～ 保守・メンテナンス込の価格です。機種等により異なりますので詳細はお問い合わせください。

対象機器	空 調 機 器				冷 凍 ・ 冷 蔵 機 器		車 載 機 器
メーカー 企業 項目	日立グローバルイン ソリューションズ株式会社	ダイキン工業株式会社	三菱電機株式会社	株式会社ナンバ	フクシカリレイ 株式会社	株式会社 デンソーソリューション	
技術名	exida (エクシード) 遠隔監視・予兆診断	・エアネットサービスシステム ・アスネットサービスシステム	・MELくゝる LINK ・AiCoNet	フロンキーパー	HACCP EXAround オプション 冷媒ガス漏れ予兆検知サービス	D-FAMS 冷凍機遠隔見守りサービス	
対応可能機器	自社製品のみ対応 店舗/オフィス用/ビッケー エアコン、ビル用マルチエ アコン、設備用/ビッケー エアコン、チャーターユ ニット等	自社製品のみ対応 ・エアネットサービス 店舗・オフィスエアコン、業 務用マルチ、設備用エ アコン等 ・アスネットサービス 店舗/オフィスエアコン、 ビル用マルチ、設備用 エアコン、中温用エ アコン等	自社製品のみ対応 ・MELくゝるLINK 店舗/事務所用/ビッケー エアコン、ビル用マルチ エアコン、設備用/ビッ ケーエアコン、空冷式ヒ ートポンプチャラー等 ・AiCoNet 店舗/事務所用/ビッケー エアコン	メーカー不問 ・冷凍・冷蔵設備対応 ・別置型冷凍・冷蔵ショ ーケース対応 *空調機器は除く *設置してもメーカー保 証は問題なく受けられ ます	自社製品のみ対応 ・冷凍・冷蔵ショーケー ス対応	自社製品のみ対応 ・車載用冷凍機が対象	
既存設備への 導入可否	可能 (発売年次による制限あり)	可能 (発売年次による制限あり)	可能 (発売年次による制限あり)	可能 (上記対応機器に限る)	可能 (上記対応機器に限る)	可能 (2014年以降に販売の機 器が対象 ※一部機種を除 く)	
漏えい検知 レベル	漏えい量 30%で検知	漏えい量 30%で検知	漏えい量 30%で検知	漏えい量 10%で検知	漏えい量 30%で検知	漏えい量 30%で検知	
追加接続機器	遠隔監視通信ユニットを 室外機に接続 (室内機への接続希望の 場合は要相談)	・アスネットサービス IoT端末を室外機に接続 ・エアネットサービス データ収集装置を室外機 に設置	・MELくゝるLINK システムコントローラを 接続 ・AiCoNet 無線LANアダプタを室内 機に接続	フロンキーパーを室外機 に接続 ※冷媒配管径によりセン サーがオプションとなる 場合有 ※通信にWiFi設備が必 要 ※冷媒圧力センサーはオ プション	集中管理コントローラー により 冷凍冷蔵機器と無線接 続	通信ユニットを冷凍機に 接続	
費用 インシヤル/ランニング	必要/必要	不要/必要	必要/必要	必要/必要	必要/必要	不要/必要	

導入することによる
メリットを挙げ
るとすると何ですか？

1. 漏えい量の削減と冷凍空調設備の適正冷媒封入量での管理が可能です。
2. フロン排出抑制法への対応が簡単になり、管理工数が削減ができます。
3. 漏えいの早期発見により、消費電力量や修理費の低減が図れます。
4. 不具合・故障の都度メールによって素早い対応が可能になります。
5. 特に低温機器については機器の安定稼働により、在庫ロス、販売機会ロス等を低減し、且つ機械の長寿命化を図ることが出来ます。

定期点検や自社で
実施する簡易点検
だけでは不十分な
でしょうか？

定期点検や簡易点検では発見することが難しいスローリークと呼ばれる漏えいがあります。技術を導入することによって一定の漏えい率までに検知ができるため、漏えいの早期発見に繋がります。

新規に導入する
機器にも遠隔監視の
導入は必要ですか？

新しい機器は古い機器に比べると漏えいのリスクは小さいですが、初期不良等により早くから漏えいが始まるケースもあり、機器の新旧に関わらずフロン機器の適正管理のための手法として推奨しています。

漏えい検知の
通知を受けた場合、
どのように対応すれば
よいですか？

メンテナンス業者等へ速やかに修理を依頼してください。
サービスによっては、漏えい検知から修理までを一括対応してくれるものもあります。

GL-17 対応機種以外の
空調機での IoT 活用管理は
可能ですか？

一般論として難しいですが、追加の機器を増設することによって可能なメーカーもあります。
また、漏えいの遠隔監視ができない場合でも、WEB上での機器台帳管理や点検時期のお知らせで簡易点検をサポートすることが可能なメーカーもあります。
詳細は、各メーカーにお問合せください。

紹介された 6 社以外の
メーカーからも
発売されていますか？

類似システムを有しているメーカーはあります。
ご使用機器メーカーへ詳細はお問合せください。

参考：冷媒管理システム「RaMS」

- ・RaMSは、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事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を導入しております。



冷媒管理システム RaMS(ラムズ)のお問合せ先
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」で定められた文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)

