

Freon Keeper

フロン漏えい検知システム フロンキーパー

FK-TOP-3



冷凍冷蔵設備のIoT化
フロン漏えい管理システムで電気代削減

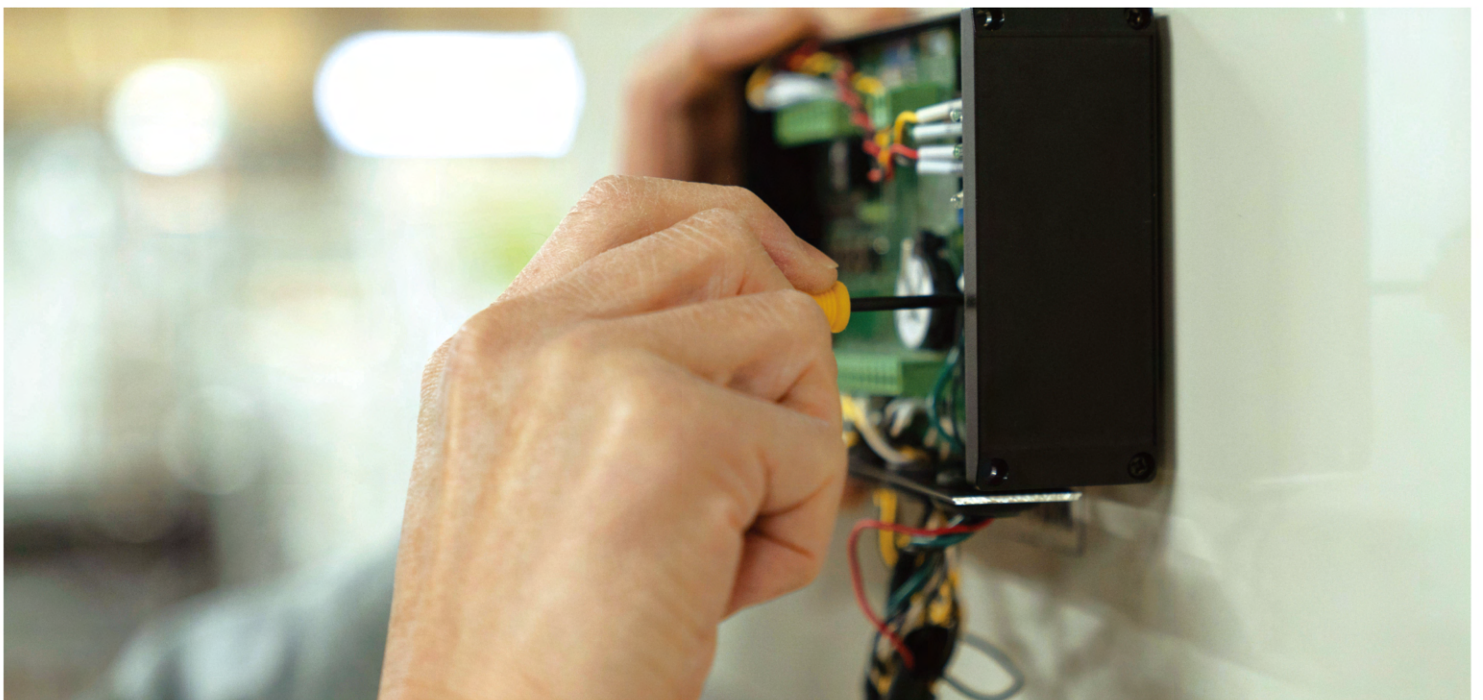
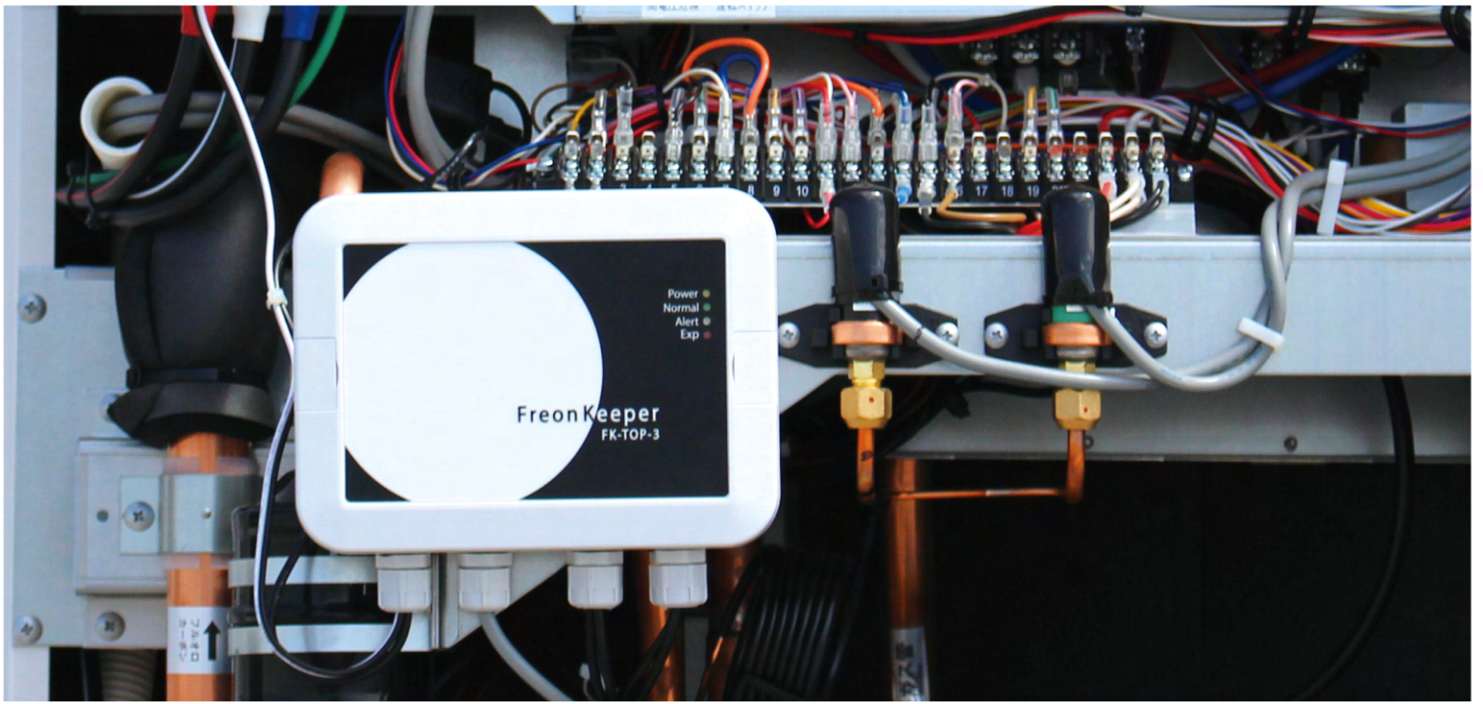


第23回オゾン層保護・地球温暖化防止大賞
環境大臣賞受賞

主催：株式会社 日刊工業新聞社

後援：経済産業省 / 環境省

協力：一般財団法人 日本冷媒・環境保全機構



Freon Keeper

フロン漏えい検知システム フロンキーパー

フロンキーパーは、フロン漏えいを早期に発見することができる検知システムです。
フロン漏えいを早期発見することで、大きく3つのメリットが得られます。

3つのメリット

1

コスト
削減

2

漏えい
削減

3

安定
稼働



消費電力量を最大約45%^{※1} 修理費を159,500円^{※2} 削減することができます。

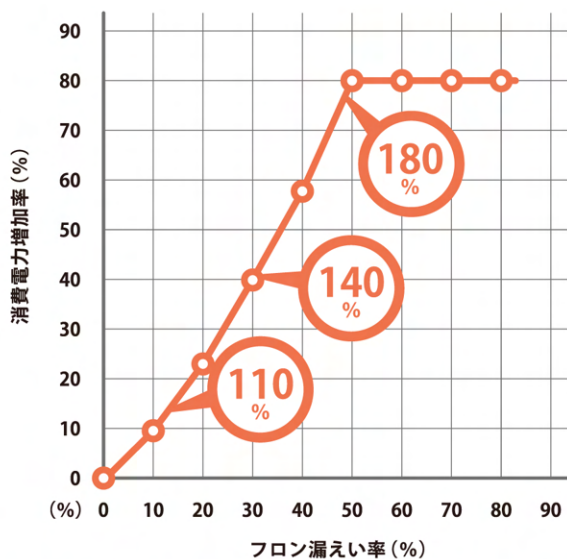
※1 使用環境・状況・使用フロンの機器によって変動致します。

※2 平均7.4台の冷凍機を保有している東北地方合計10店舗のスーパー1店舗当たりの平均とした場合の、フロン漏えいの補充にかかる総額費用です。使用環境・状況・使用フロンの機器によって変動致します。

スーパーマーケットなどで使用される別置型ショーケースでは、年間平均16%ものフロンが漏えいしています。フロンが50%漏えいした状態で使用し続けると、能力不足の状態で使用することとなるため、運転時間が長くなり、消費電力が平均80%も増加します。漏えいした状態で使用することは、機器の運転効率が低下するだけでなく、圧縮機の故障を誘発するリスクを高めてしまいます。



フロン漏えい率と消費電力増加率の関係



フロン漏えいによる影響が大きいものに冷凍空調機器の消費電力量の増加が挙げられます。「環境省 令和3年度IoT技術を活用したフロン漏えい検知システムにおける温暖化対策効果の把握に関する調査委託業務」の一環として、「フロン充填量の変化に応じた冷凍機の電力消費量の実測試験」を実施しました。その結果、横軸にあるフロンの漏えい率が10%、30%、50%と増えた場合では、縦軸の消費電力増加率がそれぞれ10%、40%、80%と増加する事が分かりました。一般的に漏えいは、ゆっくりと進行し、漏えいしていることに気が付くまで、過剰な電力(最大約80%)を消費し続ける事になります。こうした事実は、専門業者の間でも、ほとんど認識されておりません。フロンキーパーは10%程度での漏えい検知が可能となりますので、早期発見により無駄な消費電力を抑えることができます。

出典：環境省 令和3年度IoT技術を活用したフロン漏えい検知システムにおける温暖化対策効果の把握に関する調査委託業務報告書を基にナンバが作成

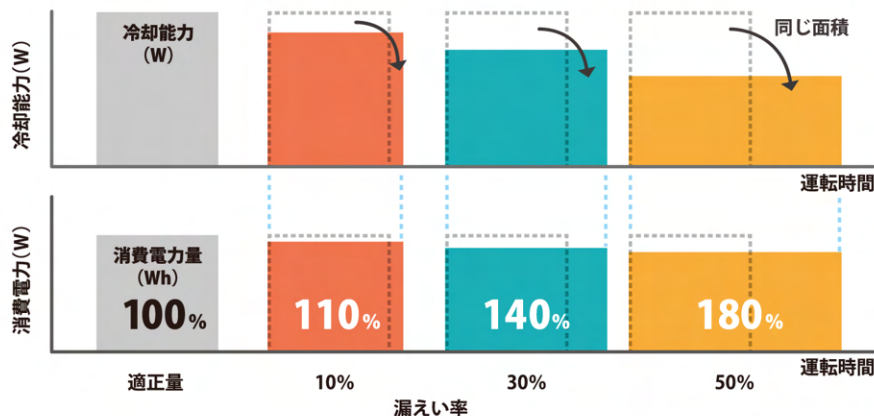
※同試験では、使用する冷凍機の機種・冷凍能力・冷媒等により結果が異なることが想定される

統一的な評価で用いるフロン漏えい率と消費電力増加率の関係

フロン量低下に伴う冷却能力・消費電力量への影響

冷却能力の低下により、設定温度まで下げるのに要する**運転時間が増加**します。

運転時間の増加に伴い、**消費電力量(Wh)も増加**します。



導入事例

株式会社ウオロク 長岡店様

冷凍機 1台 メーカー：日立 型式：KX-M36AM4
出力：27kW フロン：R-22

温度異常が出る前にフロンキーパーによってフロン漏えいを検知し、早期に漏えいの発見と修理対応を行うことができたため、被害を最小限に抑えることができました。

下記数字は漏えい検知時と修理後の比較データです。1日の平均値比較で25.8%の省エネ効果が得られました。

漏えいの多くはスロリーークであり、温度異常が出ないまま1年放置された場合、下記のように無駄な電力と温室効果ガスを排出してしまいます。



漏えい発生時		
機器稼働率	電力量 / 日	フラッシュガス発生率
98.9%	97.8kWh	11.6%
↓		
フロン充填後		
機器稼働率	電力量 / 日	フラッシュガス発生率
96.7%	72.6kWh	0.3%

株式会社ウオロク 長岡店様
所在地 〒940-0095 長岡市日赤町 2-6-1

会社名 株式会社ウオロク
設立 1962年11月
(スーパーマーケット開業)
代表者 代表取締役社長 本多伸一様
資本金 3億4320万円
事業内容 食品全般、日用雑貨、衣料品、医薬品、酒類、住関連品の販売
本社所在地 新潟市中央区鏡二丁目14番13号

上記結果に基づく1年間の導入シミュレーション

実際の削減量	省エネ効果		9,000 kWh/年	25.8% DOWN	
	排出削減効果	省エネ効果	6 t-CO2/年		
		フロン漏えい回避効果	25 t-CO2e/年		フロン R-22 14kg 相当
		合計	31 t-CO2/年		
最大 [※] 削減量	省エネ効果		21,000 kWh/年	45% DOWN	
	排出削減効果	省エネ効果	15 t-CO2/年		
		フロン漏えい回避効果	126 t-CO2e/年		フロン R-22 70kg 相当
		合計	141 t-CO2/年		

※適正フロン量から50%以上漏えいした場合、電力消費量が80%増加するデータを基に試算しています。

導入コストを約1年3か月で回収可能です！

※数値は、使用する冷凍機の機種・冷凍能力・冷媒・使用状況等により変動致します。

漏えい量が約10%の段階で発見ができるため、漏えい量を削減することができます。

2
漏えい
削減



3
安定
稼働



機器の安定稼働により
在庫ロス、販売機会ロスを防ぎ
機械を長寿命化させます。

通常、フロン漏えいは、冷凍冷蔵設備の温度異常が起きて初めて発覚します。この温度異常が生じた時点では、既に50～80%のフロンが漏えいしているのです。温度が上昇することによって在庫品や販売品の品質に影響が生じ、事業利益損失に直結するだけではなく、緊急の大幅修理を行わなければいけません。しかし、フロンキーパーは、フラッシュガスの発生率[※]をリアルタイムで監視しているため、フロンが10%程度漏えいした時点で異常を検知することができるのです。また、これにより食品ロスや販売機会ロスによる収益損失を未然に防ぐとともに、計画的で適切な改善対策を適正コストで実施することが可能となります。

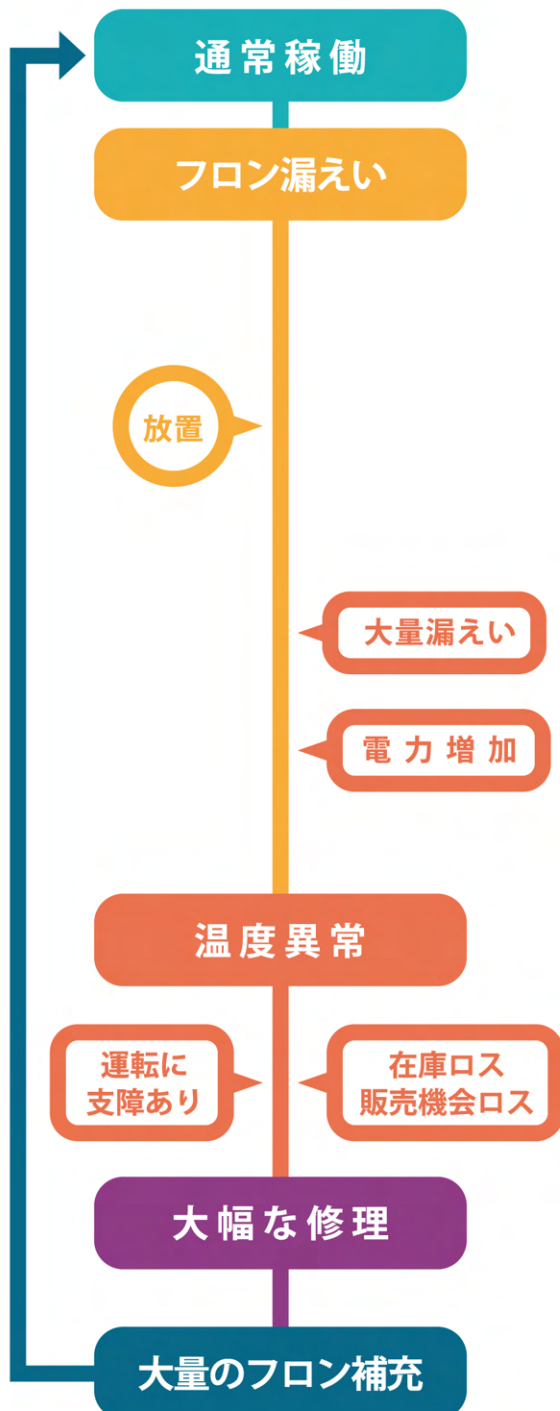
※フラッシュガスとはフロン量が減ってくると液冷媒管の中に発生する気泡のことです。

※フラッシュガスの発生率とは、1分間におけるフラッシュガスの発生頻度を表す指標です。

導入によるダメージの比較

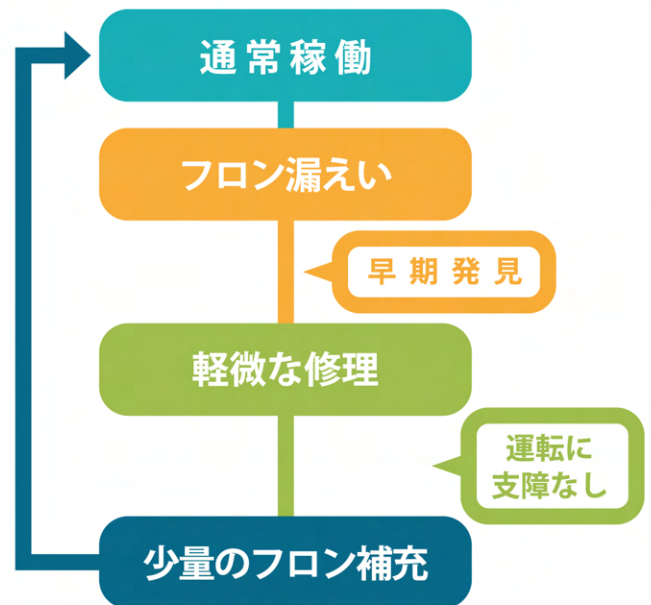
フロンキーパー
導入なし

温度異常が生じた時、既に 50～80%の
フロンが漏えいしています。



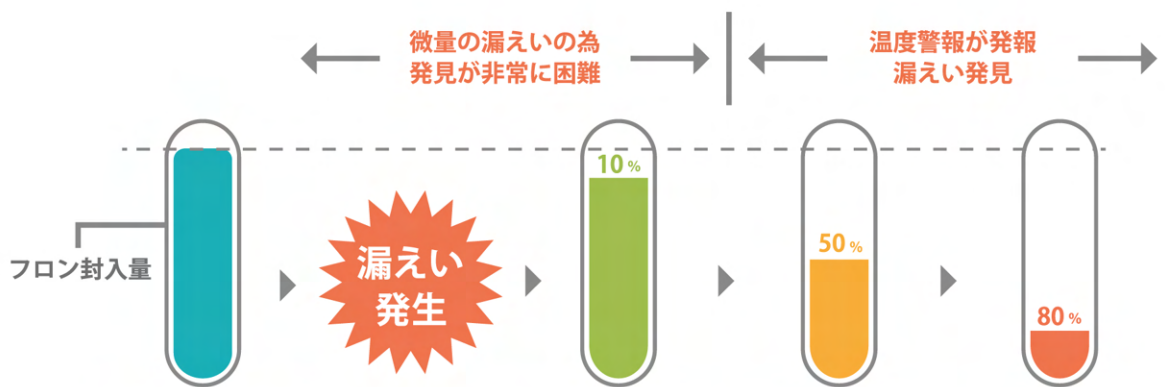
フロンキーパー
導入あり

10% 程度の漏えいで検知が可能のため、
温度異常が出る前に発見ができます。



フロン漏えいが与える機器への影響

フロン漏えいは、目に見えないようなとても小さな穴から微量にフロンが漏れ続ける「スロリーーク」が大半を占めています。発生直後は、僅かに漏れているだけなのでベテランの技術者でも漏えいに気が付くことが非常に困難です。漏えいが発生し、漏えい量が10%を超え始めると、徐々に冷凍能力は低下し、冷凍機の稼働時間が延び、電気料金が増加し続けることとなります。更に漏えいが進むと、ついに限界量に達し冷凍機は冷やすことが出来ずに断続運転となり、故障リスクが大きくなってしまいます。



	新規取付時 冷媒封入量		漏えい量 10%~	漏えい量 50%~	漏えい量 80%~
サイトグラス	満液	漏えいの大半が スロリーークであり、 漏えいしていても しばらくは運転に 支障をきたすことなく、 気が付く事が難しい。	気泡発生初期	フラッシュ連続	フラッシュ連続
圧縮機稼働	通常		微増	連続	断続
冷却温度	冷えている		冷えている	冷えがあまり	冷えない
消費電力	通常		微増	増加	-
圧縮機故障リスク	小		小	大	最大



フロンキーパーなら温度異常が発生するよりも早い
約10%の漏えいで検知が可能！

早期発見の仕組み

フロンキーパーは超音波を利用することで、フロン漏えいを瞬時に検知しています。

フロン漏えいが発生すると、冷凍機内を循環している液状のフロンが凝縮しきれず、人の目では見ることが出来ない小さな気泡が発生します。超音波センサーを液冷媒管に取付けることで、この小さな気泡を超音波で瞬時に検知し、温度警報が機器から出る前に、フロン漏えいを早期に発見することが出来るのです。

配管の外部から挟みこむだけなので、冷凍機を停止させることなく、取付けが可能です。

※気泡はサイトグラス（冷媒管内部の状況を直接確認出来るガラス窓）を通して、確認することが可能です。



正常時・異常時のサイトグラスの様子



冷却温度は正常
漏えい無し

漏えいが発生していないサイトグラスの写真です。まだ気泡は発生していません。



冷却温度は正常
少量の漏えい

熟練技術者でも判断が難しいですが、一滴の気泡が発生しており、少量の漏えいが発生しています。フロンキーパーは、この時点で検知が可能です。



冷却温度に異常
大量の漏えい

大量の気泡によりサイトグラスが白濁しており、約50%の漏えいが発生しています。この状態では冷凍機に温度異常と、消費電力の増加が発生しています。

冷凍冷蔵設備をIoT化

フロンキーパーを取付けることによって、冷凍冷蔵設備をIoT化することができます。フラッシュガス発生率、外気温度、液冷媒温度、吐出温度、吸入温度、電力量(電流)等の様々なデータを常時24時間収集・測定・監視し、独自のシステムが漏えいを判断します。例えるならベテラン技術者が24時間監視するようなものですが、それよりも信頼性の高い確かな精度を発揮します。

収集したデータは10分毎に自動でサーバーへ送信していますので、現場に行かなくても多店舗の冷凍機をWEBにて一括管理することが可能です。漏えいを検知した場合は、担当者へ自動でメールを送信し漏えいをお知らせします。

IoT化による4つのメリット



冷凍冷蔵設備をIoT化することで、設備の24時間監視、データ蓄積、人件費削減、業務効率改善が可能！



24時間監視



データ蓄積



人件費削減



業務効率改善

IoT化による提供イメージ



フロンキーパー
Freon Keeper

収集したデータを
WiFi ルーター等で
サーバーへ常時送信



インターネット上の
サーバー

蓄積されたデータを
基に独自のシステムで
漏えいを判断



パソコン
一括集中管理

漏えいを検知すると
担当者へメールでお知らせ



セキュリティに関する安全性

データは一方通行で送信され WiFi での単独回線を利用することも可能です。

WEB管理画面

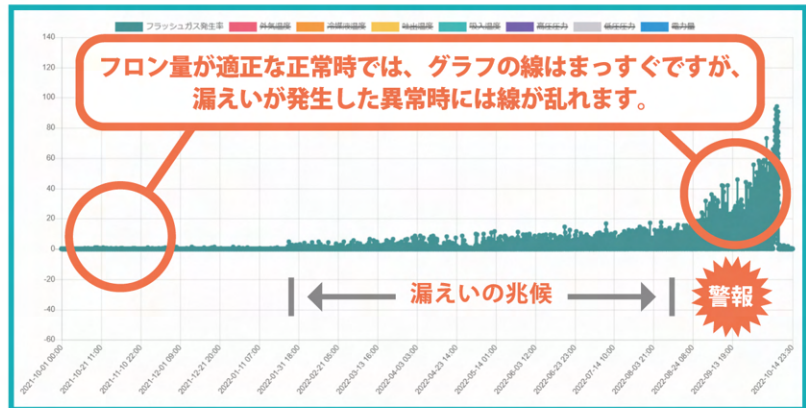
WEB管理画面では、現場に行かなくても、24時間いつでもどこでも、各店舗の設備機器の状態を確認することが可能です。

フロンキーパーが収集した「外気温度」「液冷媒温度」「フラッシュガス発生率」等の8種類の運転データを、一覧やグラフ形式にて表示することも可能です。表示されているデータは、CSVデータに出力しダウンロード出来ます。

計測日時	外気温度	液冷媒温度	吐出温度	吸入温度	高圧圧力	低圧圧力	電力値	フラッシュガス発生率
2023-07-01 12:30:00	27.7	22.3	61.7	6.3	0.000	0.000	8288.9	0
2023-07-01 12:00:00	27.3	22.3	61.8	5.9	0.000	0.000	8155.7	0
2023-07-01 11:30:00	26.6	21.6	61.0	6.0	0.000	0.000	8264.9	0
2023-07-01 11:00:00	26.5	21.9	61.3	6.2	0.000	0.000	8538.4	0
2023-07-01 10:30:00	24.7	22.3	60.6	6.2	0.000	0.000	6792.9	0
2023-07-01 10:00:00	24.3	22.1	60.2	5.0	0.000	0.000	6337.0	0
2023-07-01 09:30:00	24.5	22.4	58.6	3.7	0.000	0.000	7654.9	0
2023-07-01 09:00:00	25.1	23.2	55.7	5.8	0.000	0.000	4222.1	0
2023-07-01 08:30:00	24.6	21.2	60.5	5.1	0.000	0.000	6903.6	0
2023-07-01 08:00:00	24.6	22.4	59.0	3.6	0.000	0.000	7396.4	0

運転データ グラフ表示

管理画面では様々な運転データのグラフ表示が可能です。右画像は1年間のフラッシュガス発生率を表示したものであり、最初の4 か月はフラッシュガスが発生していませんでしたが、5か月目から微量なフラッシュガスの発生を検知しました。兆候が出てから6 か月で増加し、フロンキーパーから警報が出ました。フラッシュガスを計測することでフロン漏えいを検知できることが分かります。



※漏えい計測期間：2021年10月1日～2022年10月14日
 ※フラッシュガス発生率とフロン漏えい率は内容が異なるため一致しません。

その他機能紹介

異常設備の一覧確認



異常が発生している設備が一覧で表示されるため、一目で確認・管理することが可能です。店舗名・異常発生日時・異常内容が表示されます。

漏えい発生の通知



設備に異常が発生した場合は、メールにて報知いたします。メール送信先アドレスは、最大10件まで登録が可能です。過去送信履歴の確認も可能です。

定期点検記録簿の管理・保管



定期点検記録簿を管理画面にアップロードすることができます。定期点検が完了しているか一覧で確認することができるため、対応漏れや重複対応を防ぐことができます。アップロードした記録簿は、管理画面から再ダウンロードができるため、各店舗・設備の記録をWEB上でいつでも確認することが可能です。

※画面、機能は改良のため予告なく変更となる場合がございます。

フロン排出抑制法のこと

地球温暖化防止とオゾン層破壊の原因となるフロン類（CFC、HCFC、HFC）の排出を抑制するため、2015年4月より「フロン排出抑制法」が施行され、フロンを利用した第一種特定製品（業務用冷凍冷蔵機器、業務用エアコン）を使用する全ての管理者（所有者など）が対象となる義務が科せられました。

点検の義務

フロン類を使用した第一種特定製品は、管理者による3か月に1回の簡易点検を実施する必要があります。更に、一定規模以上の機器については有資格者による定期点検の実施が必要です。

	定期点検の点検頻度	
	圧縮機電動機定格出力 [※]	点検頻度
業務用冷凍冷蔵機器	7.5kW 以上	1年に1回以上
業務用エアコン	7.5kW 以上 50kW 未満	3年に1回以上
	50kW 以上	1年に1回以上

※機器の銘板やカタログをご確認いただくか、メンテナンス業者、メーカーへお問い合わせください。

管理の義務

適切な機器管理を行うために、管理者は機器毎に点検記録簿として、点検・修理・冷媒の充填・回収などの履歴を記録・保存し、機器廃棄後も一定期間記録簿を保管する必要があります。フロン類の充填・回収を行った際、第一種フロン類充填回収業者より、フロン漏えい量の算定に必要な充填証明書、回収証明書が発行されますので、記録・保存、算定漏えい量の計算を行う必要があります。

報告の義務

管理者は、1年間に排出されるフロン類量を算定し、CO₂換算で1,000 t-CO₂以上のフロン漏えいが生じた場合、毎年度7月末日までに、漏えい量を事業所管大臣に報告をしなければいけません。

$$\text{フロン算定漏えい量 (t-CO}_2\text{)} = (\text{充填量 (kg)} - \text{回収量 (kg)}) \times \text{地球温暖化係数} \div 1,000$$

※算定漏えい量は新規設置時の充填量は除いて換算します。

フロン排出抑制法の義務に違反した管理者には、下記のような罰則が科せられます

- | | |
|--------------------------------------|----------------------|
| フロン類をみだりに放出した場合 | ▶ 1年以下の懲役又は50万円以下の罰金 |
| 機器の使用・廃棄等に関する義務について、都道府県知事の命令に違反した場合 | ▶ 50万円以下の罰金 |
| 算定漏えい量の未報告・虚偽の報告の場合 | ▶ 10万円以下の過料 |
| 冷媒を回収せずに機器を廃棄した場合 | ▶ 50万円以下の罰金（直罰） |
| 行程管理表の虚偽記載、不十分記載、保存違反など | ▶ 30万円以下の罰金（直罰） |

※直罰：行政指導などを経ることなく即座に刑事罪（罰金）が適用されること。 ※2020年4月に法改正された内容です。

簡易点検への代用

これまでは目視で簡易点検を行い、その記録を保管する必要がありましたが、2022年8月22日にフロン排出抑制法が改正され、IoTによる常時監視システムのデータ蓄積に置き換える事が可能となりました。フロンキーパーもIoTで24時間監視すると共にそのデータを当社サーバー内に蓄積していますので、フロンキーパーを導入していただくことによって、「煩わしい簡易点検の目視作業が不要」「業務効率改善」「人件費の削減」につながります。

	点検頻度		目視確認の有無
	全ての第一種特定製品 (7.5kW未満)	冷蔵機器・冷凍機器 (7.5kW以上)	
簡易点検	3か月に1回以上		必要 (資格不要)
	フロンキーパーにて代替可能 ※冷蔵・冷凍機器に限る		不要
定期点検	不要	1年に1回以上	必要 (資格必要)

※フロンキーパーは空調機器には対応していません。

※上記には業務用空調機器の内容は記載されておりません。使用する全ての業務用空調機器に「簡易点検」、一定規模(7.5kW)以上の業務用空調機器に「定期点検」が定められています。

日本冷凍空調工業会標準規格に適合

フロンキーパーの冷媒漏えい検知機能は、日本冷凍空調工業会標準規格である「業務用冷凍空調機器の常時監視によるフロン類の漏えい検知システムガイドライン(JRA GL-17)」に適合しています。

対象設備

フロンキーパーは一般的な冷凍機全般に取付けが可能です。また、冷凍機メーカー、新設既設問わず取付けが可能です。

検知可能冷媒

R22 / R134A / R404A / R410A
R407C / R448A / R449A / R463A
R507F / R12 / R502 / R407F
R507A / R32

※R410A、R32は冷凍機のみ使用可
※炭化水素系冷媒は対象外

よくあるご質問

Q 既に取り替えているメンテナンス業者がいるので、フロンキーパーを取付けた場合、対応してくれなくなると困ります。

A フロンキーパー取付け後、漏えいを検知した際の修理対応は、現在取引されているメンテナンス業者様にご対応いただきます。フロンキーパーは漏えいを早期発見するシステムのため、漏えい検知後、速やかにユーザー様の設備に適正な対応が行えるように、メンテナンス業者様と協力させていただきます。必要に応じて、弊社よりユーザー様、メンテナンス業者様へフロンキーパーのご説明にお伺いさせていただきますので、お気軽にご相談ください。

Q 冷凍機を改造するのが不安です。またメーカー保証が受けられなくなりますか？

A フロンキーパーは冷凍機を改造することなく取付けることが可能です。配管を溶接したり、冷凍機を長時間停止することなく取付けが行えます。機器の運転に影響を与える商品ではありませんので、メーカー保証も受ける事が可能です。

Q 漏えいが発生しなかった場合は、導入コストが回収できないのですか？

A フロンが適正量で稼働している場合は、コストの削減はできません。しかし、フロンキーパーは、漏えいを検知するだけでなく、冷凍機の様々なデータを取得しており、漏えい以外の冷凍機の不具合を検知する事も可能なため、故障予知としても活用できます。また、漏えいしていない冷凍機でもフロン量がそもそも不足している機器が多くあります。その様な機器は既にフラッシュガスが発生しており、消費電力量も上昇しています。フロンキーパーはこれまで熟練の技術者が経験によって行っていたフロン量の管理をデータにより可視化することが可能となります。

Q 定期的に機器の更新を行っています。新しい機器なので漏えいの心配はないと思います。

A 新しい機器は古い機器と比較すると漏えいのリスクは低いと言えます。しかし、経済産業省の統計結果では、全国の別置型ショーケースで機器使用時の漏えい率は16%と非常に高い確率となっており、多くの機器が漏えいしたまま稼働していることが判明しています。機器の新旧に関わらず、日頃からフロン量の適正管理を行うことで、様々なリスクを回避することができます。

Q 対象冷媒として、CO₂、その他自然冷媒は検知可能でしょうか？

A CO₂、自然冷媒でのフロンキーパーの使用は、現在研究段階となり、現行機種のフロンキーパーでは対象外の冷媒となります。例外的な試験活用として、冷媒総量が減ってしまった場合に緊急停止してしまう大型の低温用CO₂冷凍機にて、フラッシュガス検知ではなく、レシーバータンクに液面管を取付けただけで、液面の下限の予兆判断としてフロンキーパーを利用している事例があります。引き続き研究・検討していきたいと考えております。

Q フロンキーパーが取付けられない機器はありますか？

A 現行機種のフロンキーパーでは、空調機、ターボ冷凍機、吸収式冷凍機、内蔵型ショーケース、業務用冷蔵庫などが、フロンキーパーの取付けが出来ない機器となります。一度お使いの機器をご連絡いただければ、取付け可能かどうか判定いたしますので、是非お気軽にご相談ください。

開発ストーリー

- **2008**
開発スタート
- **2012**
液面検知にてフロン量を測定する
Freon Keeper を開発
- **2013**

- **2014**
- **2015**
特許取得 第 5788211 号
- **2016**
演算装置を搭載した改良版を開発
Freon Keeper MINI を開発
- 
特許取得 第 6212529 号
- **2017**
- **2018**
第 35 回優良省エネルギー設備顕彰
改修部門 奨励賞受賞
超音波検知が可能な FK-TOP-3 開発
- 
2019
- **2020**
第 37 回優良省エネルギー設備顕彰
運転・保守管理部門 優秀賞受賞
第 23 回オゾン層保護・地球温暖化防止大賞
環境大臣賞受賞
長岡市表彰受賞
- **2021**
- **2022**
第 39 回新潟県経済振興賞受賞

創業者、難波昇一は 1973年に株式会社ナンバを設立し、フロンを取り扱う業務を行ってまいりました。当時、フロンは大気に漏らしていいものとして扱われていましたが、1974年、アメリカのローランド博士とモリナ博士が「フロンはオゾン層を破壊する」と学術雑誌『ネイチャー』に発表します。この発表を受け、ナンバはフロンを大気放出させない取り組みを開始しました。しかし世間は受け入れず、次々とフロンの生産を続け、世界中に普及していきました。ところが1984年、南極上空にオゾンホールが発見され、予想以上のスピードでオゾン層の破壊が進行しました。そして1987年、モントリオール議定書が採択され、フロン規制の国際的枠組みができました。その後の10年間で、フロンはオゾン層を破壊しない代替フロンが開発されましたが、地球温暖化に悪影響を与える「温室効果ガス」であり、大きいものでは二酸化炭素の4000倍弱といった非常に高い温暖化係数を持ち、やはり大気には放出できないものでした。また、2009年の経済産業省の統計では、いままで想定していた物より非常に多くの機器がフロンを漏れいしながら稼働していることが分かっています。現在ではCO₂やアンモニア等の温暖化係数の低い自然冷媒を使用した商品の開発も行われていますが、技術的に対応する事が難しい分野が存在するため、フロンの全撤廃というのは現実的に不可能な現状であり、いかにフロンを漏らさずに使用していくのか、ということが重要です。

ナンバはフロンの大気放出をどうやって防ぐかを考え続け、2002年、冷凍機・空調機の『10年保証』を開始します。保証内容はフロン漏れ、圧縮機故障を無料で保証しようというものです。自社工事で請け負えば無償で付帯する取り組みで、自社の配管施工部分のみならず、メーカー品から漏れいたした場合でも保証するので、日本国内中に衝撃を与えました。この保証制度は自社の施工レベルを上げ、フロン漏れを防ぐことで実現しようとする取り組みです。

それでもやはり、自社施工物件しか対応できず、もっと世界中に普及させられる技術がないかと考え続け、2012年、フロンキーパーを開発します。フロンキーパーは既存の設備に後付けでき、メーカーも問いません。しかし設置するには大掛かりな改造を伴い、冷凍機を止める必要があったため、なかなか普及できませんでした。そこで2018年、IoTのフロンキーパーにリニューアルしました。冷凍機のフロン漏れによるフラッシュガスを超音波で検知し、365日24時間、リアルタイムで分析することにより早期発見を実現することが可能となりました。

現在、日本国内のみならず、ASEANでの普及にも挑戦中です。NEDO 事業ではマレーシアに、環境省事業ではタイにて取付け実証を行っており、IFLを通じて各国の政府、関係者にプレゼンを行いました。ナンバはこのフロンキーパーを世界中に普及させ、地球温暖化防止に歯止めをかけたいと、本気で考えています。フロンを取り扱う者の社会的責任として、未来の子供たちに住みやすい地球を残すことがナンバの使命であり、今我々に何が出来るのかを考え、全国の事業者の方々と一緒に地球温暖化防止に取り組んでまいりたいと考えています。

株式会社ナンバ 代表取締役社長 難波 俊輔

主な仕様 FK-TOP-3

入力電圧 DC5V

消費電流 500mA

消費電力 1W

動作温度 0℃～60℃

コントローラ表示 LCD パネル

センサー入力 温度センサー ×4
圧力センサー ×2
超音波センサー ×2

CT
カレントトランス MAX200A

通信 WiFi
※利用契約はお客様にてご準備下さい

検知可能冷媒 R22 R134A
R404A R410A
R407C R507F
R12 R502
R407F R507A
R32 R448A
R449A R463A

※R410A・R32は冷凍機のみ使用可
※炭化水素系冷媒は対象外
※R744は今後検証予定

温度センサー

作動温度範囲 -55℃～125℃

超音波センサー

入力電圧 5V

耐久年数 10年程度

配管径 ※その他材質、配管径、肉厚は要相談

銅管 $\phi 9.52 \sim \phi 31.75$ ※

STPG管 15A～50A (1/2B～2B) ※

SUS管 15A～50A (1/2B～2B) ※

付属品

電源アダプター、電流センサー、超音波センサー、
温度センサー

別売品

圧力センサー



〒940-2311 新潟県長岡市三島新保 633 番地 1

TEL: 0258-42-2211 FAX: 0258-42-2089

本社: 長岡 営業所: 新潟 / 上越 / 東京

<https://nanba1.jp/>