

管理者のためのIoT活用によるフロン排出削減対策セミナー

フロン対策に有効な遠隔監視技術の紹介

# Freon Keeper

フロン漏えい検知システム フロンキーパー



2025.2.20

# 会社紹介

---

 株式会社 ナンバ  
50<sup>th</sup> Anniversary

業 種：建築設備業（設備の設計・施工）  
設 立：1973年1月  
資本金：5,000万円  
本 社：新潟県長岡市三島新保633-1  
営業所：新潟、上越、東京  
系列会社：新冷工業株式会社  
株式会社ナンバ冷機サービス

冷凍冷蔵



空調



総合設備の設計・施工メンテナンスを365日24時間フルサポートしています。

## 会社紹介 (2)

### 【ミッション】

ナンバは、独自の提案と高い技術で、親切かつスピーディーにワンストップ対応でお客様に感動を与え、お客様のCS、ES向上と、地球温暖化防止に貢献することを追求していきます。

### 【沿革】

1972年 2月 難波昇一「ナンバ冷凍工業」として創業  
1973年 1月 資本金100万円で「(有)ナンバ冷凍工業」設立  
1975年11月 「(株)ナンバ」に社名変更、資本金500万円  
に増資  
1980年 1月 資本金1,000万円に増資  
1982年 4月 「(株)ナンバ冷機サービス」設立  
1984年12月 資本金3,000万円に増資  
1993年 1月 「(株)エンジェルジャパン」受諾  
1996年 3月 「(株)エヌ介護サービス」設立  
1997年 8月 資本金4,000万円に増資  
2002年 4月 「10年保証」開始  
2009年 9月 「オゾン層保護・地球温暖化防止大賞」  
優秀賞受賞

2010年 2月 「優良省エネルギー設備顕彰」優秀賞受賞  
2012年 2月 「フロンキーパー」の開発・販売開始  
2015年 7月 「フロンキーパー」特許取得  
10月 資本金5,000万円に増資  
2017年 5月 難波俊輔 代表取締役社長に就任  
2018年 2月 「フロンキーパー」IoT超音波式リリース  
2018年 3月 「優良省エネルギー設備顕彰」奨励賞受賞  
2018年 8月 NEDO調査事業採択（マレーシア）  
2020年 3月 「優良省エネルギー設備顕彰」優秀賞受賞  
2020年 9月 「オゾン層保護・地球温暖化防止大賞」  
環境大臣賞受賞  
11月 「長岡市表彰」受賞  
2022年 5月 「第39回新潟県経済振興賞」受賞

# 商品紹介

---



# Freon Keeper

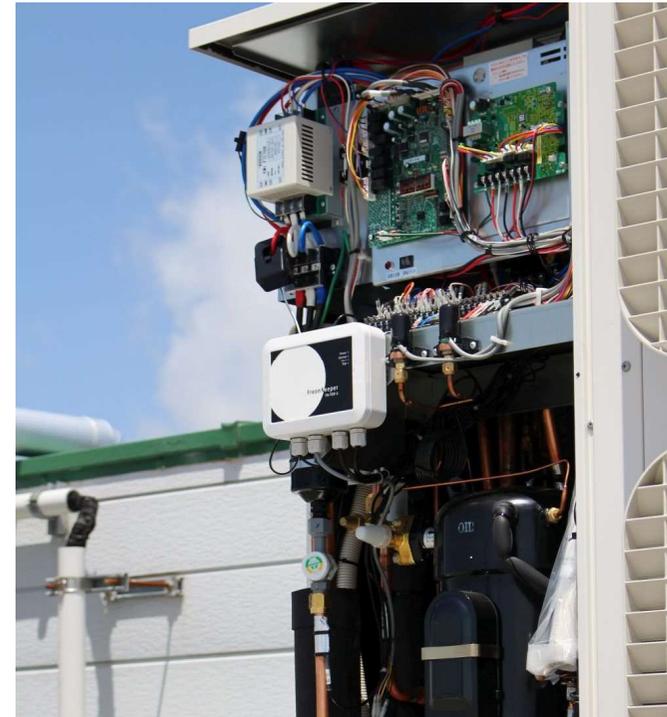
フロン漏えい検知システム フロンキーパー

冷凍設備のIoT化を実現します

温度警報より早く  
フロン漏えいを発見

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！**



## 様々な地球温暖化対策に貢献



フロンキーパーは**第23回オゾン層保護・地球温暖化防止大賞**（主催＝日刊工業新聞社 後援＝経済産業省／環境省 協力＝日本冷媒・環境保全機構）にて**環境大臣賞**を受賞しています。

**環境省**はCOP25にて**IFL（フルオロカーボン・イニシアティブ）**を立ち上げ、フルオロカーボンのライフサイクルでの管理の重要性を国際的に訴求するとともに、途上国においてフルオロカーボン管理に係るキャパシティ・ビルディングや制度構築支援等を実施しています。ナンバはIFLに参画しており、フロンキーパーによる電力削減、温室効果ガス排出削減の事例紹介を各国の政府、企業に向けて行っています。また、委託事業として、環境省による日本国内での**令和3, 4, 5年度のIoT技術を活用したフロン漏えい検知システムにおける調査事業、評価・検証事業**、海外ではタイ等のアセアンを対象とした、**令和2, 4, 5, 6年度の途上国におけるフロン排出抑制戦略策定支援等の事業**に協力しています。また、フロンキーパーの売上金の一部（**1,000円／台**）は新潟県による**カーボン・オフセットクレジット**の活動を通して、新潟県内の森林整備や環境保全活動を通じて地球温暖化対策に貢献しています。

## 様々な地球温暖化対策に貢献②



昨年は、世界に向けフロンキーパーを紹介する貴重な機会をいただいています。国連気候変動枠組条約第29回締約国会議（COP29）に併せて、環境省が開設した「**COP29ジャパン・パビリオン**」において、**フロンキーパーのバーチャル展示**。また、モントリオール議定書第36回締約国会合（MOP36）での**ジャパンプースでは、フロンキーパーの展示**を行いました。



## フロン漏えいを早期発見する事のメリット

フロンキーパーを導入することでフロン漏えいを早期に発見する事が可能になります

コスト削減



冷媒不足による冷凍機の連続運転を防ぎ、電力コストと修理費の削減を実現します。

漏えい量削減



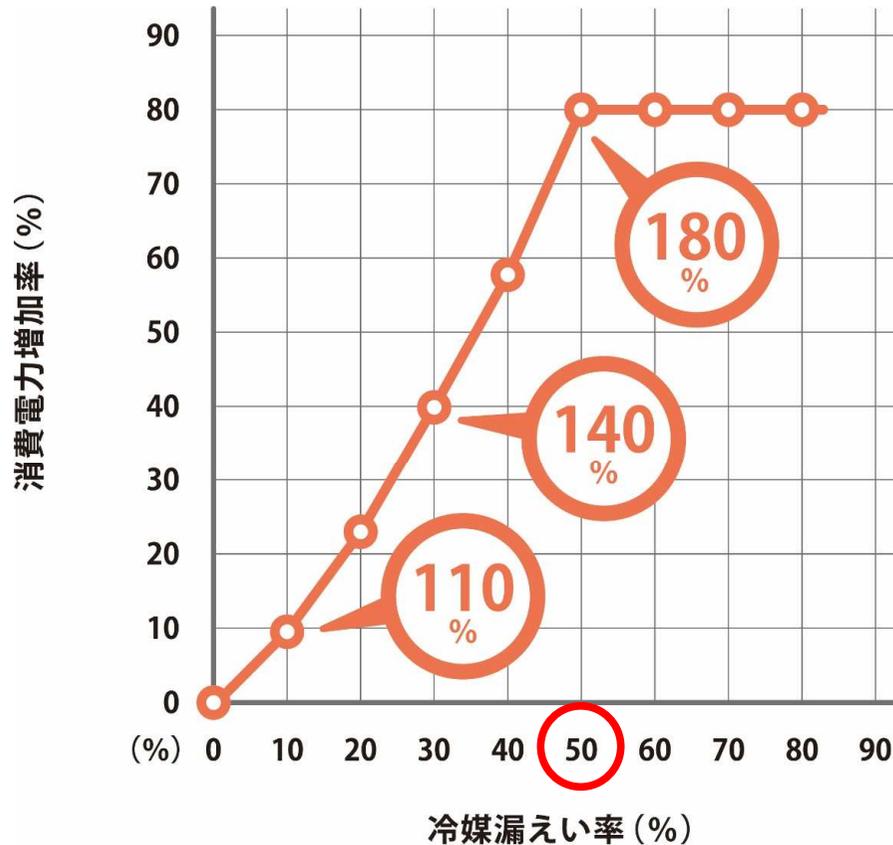
温室効果ガスである冷媒の漏えい量削減を実現することで、地球温暖化防止に貢献できます。

フロン法  
簡易点検に代用



2022年8月、フロン排出抑制法の簡易点検として認められ点検に伴う手間、人件費の削減が実現します。

## フロン漏えいに気付かない間、どのくらい電力が増加しているか？

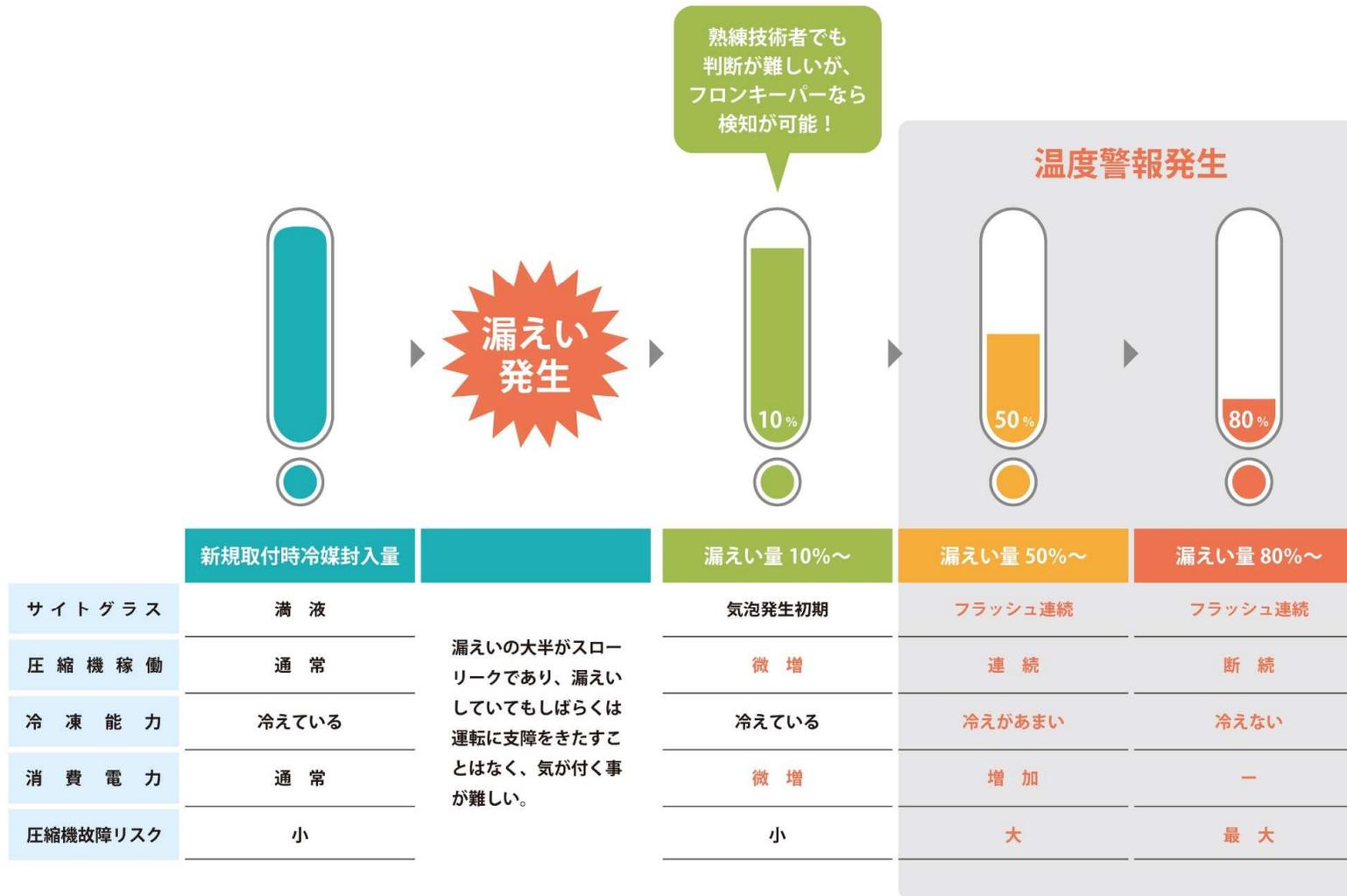


統一的な評価で用いる冷媒漏えい率と消費電力増加率の関係

「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適正量から**50%が漏えい**すると、縦軸の**消費電力量が最大80%増加**することが分かっています。

※出展：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  
※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

# フロン漏えいに伴う冷凍機への影響



## フロン排出抑制法の簡易点検に代用可

### 改正後の内容

2022年8月フロン排出抑制法が改正され、IoT技術による遠隔からの24時間365日監視が簡易点検（3カ月に1回以上の目視点検）の代替として認められることとなりました。

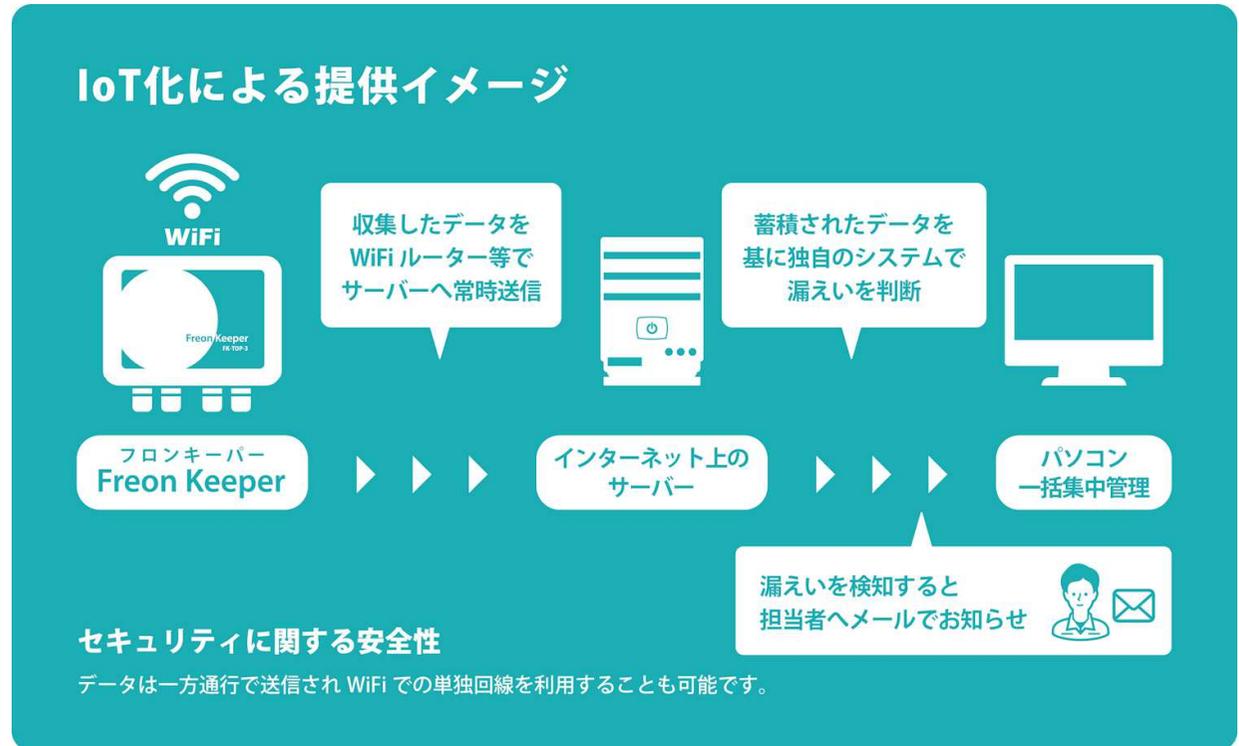
	点検頻度		目視確認の有無
	全ての第一種特定製品 (7.5kW未満)	冷蔵機器・冷凍機器 (7.5kW以上)	
簡易点検	3カ月に1回以上		必要（資格不要）
	フロンキーパーにて代替可能 <small>※冷蔵・冷凍機器に限る</small>		不要
定期点検	不要	1年に1回以上	必要（資格必要）

※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いません。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。

## フロンキーパー 仕組みの概要

冷凍設備をフロンキーパーによってIoT化。冷媒圧力・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。独自のシステムで、熟練の技術者以上の精度で冷媒漏えいを判断します。担当者は現場へ行かずとも、パソコンで多店舗の冷凍機をリアルタイムで一括集中管理ができます。



## システムの仕様について

### 対象設備

フロンキーパーは一般的な冷凍機全般に取付が可能です。また、**冷凍機メーカー、新設既設問わずに取付が可能**なので幅広い機種に対応しています。

※空調機、ターボ冷凍機、内蔵型ショーケース、業務用冷蔵庫などは取付不可

### 検知可能冷媒

R22,R134A,R404A,R410A,R407C,R448A,R449A,R463A,R507F,R12,R502,R407F,R507A,R32,R744

※R410A・R32は冷凍機のみ使用可

炭化水素系冷媒、CO2冷媒は対象外となります

## フロンキーパー 超音波で見えない気泡を捉える漏洩検知装置(FK-TOP3型)

### 超音波検知の仕組み

#### ◆超音波検知センサーは、冷媒が漏れると液管内に発生するフラッシュガスを即座に検知

- ・人間の目では知覚するのが難しい非常に小さな泡を検出することができます。そのため、通常の冷凍能力の発揮している段階で、冷媒漏えいを容易に発見することができます。



**A**  
冷凍能力は正常  
漏えい無し

漏えいが発生していないサイトグラスの様子を映した写真です。まだ気泡が発生していません。



**B**  
冷凍能力は正常  
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。

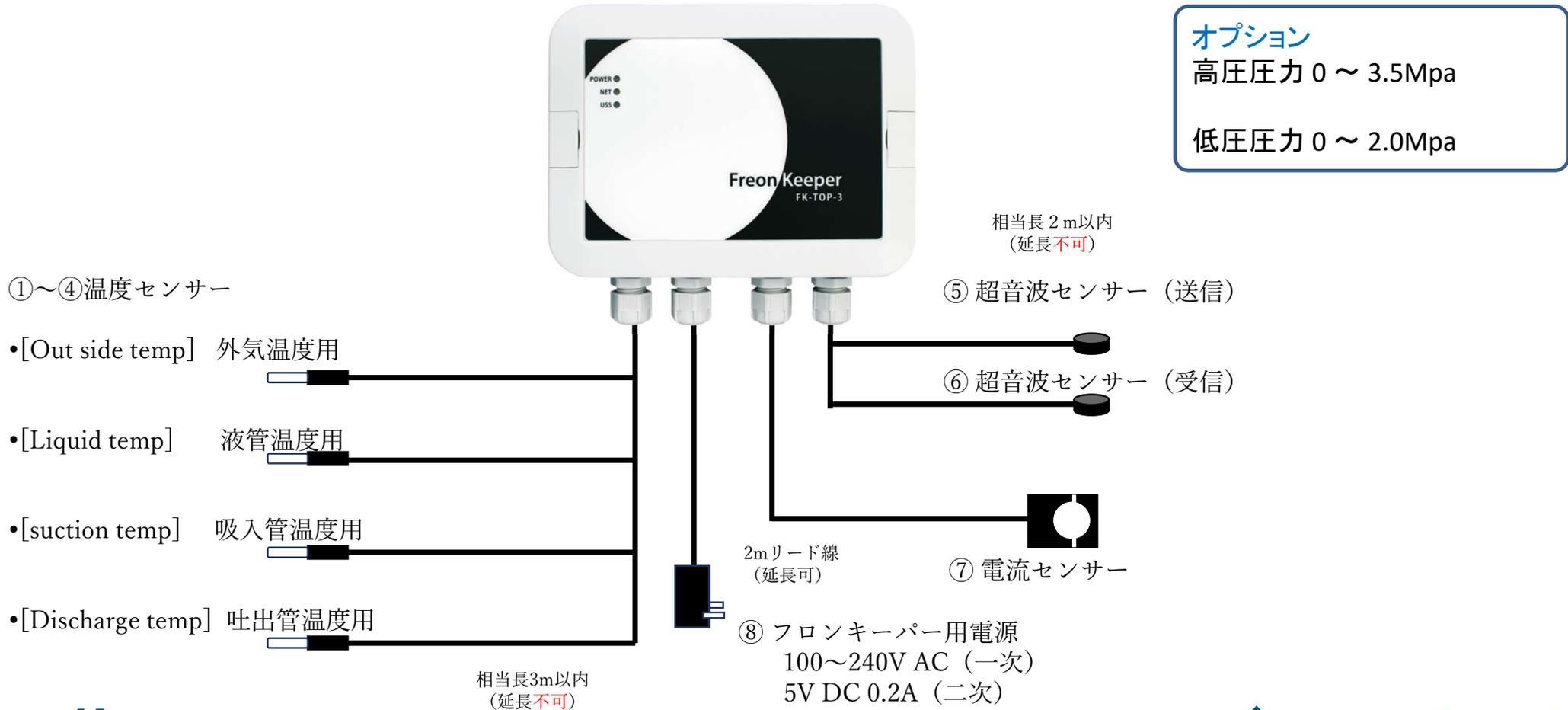


**C**  
冷凍能力に異常  
大量の漏えい

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。

## フロンキーパー センサー仕様 (FK-TOP3型)

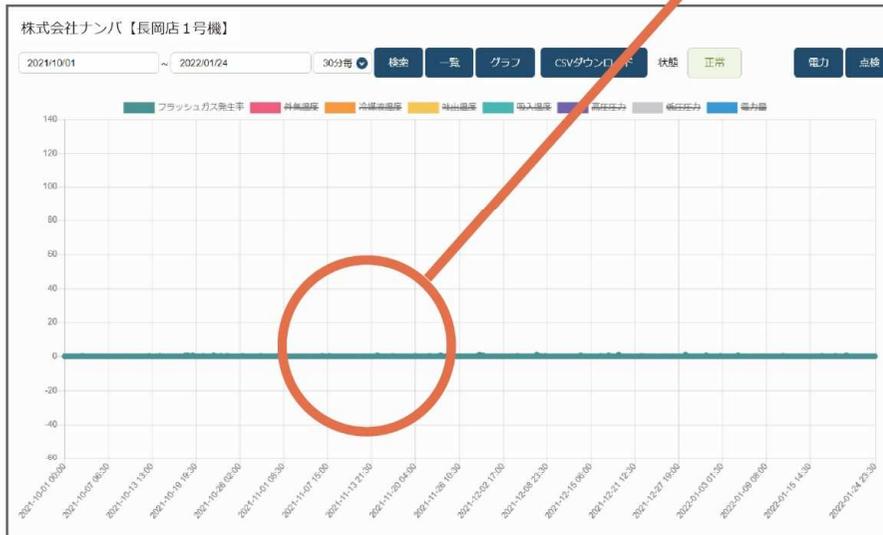
フロンキーパーを取り付ける事によって下記のデータを取得します。



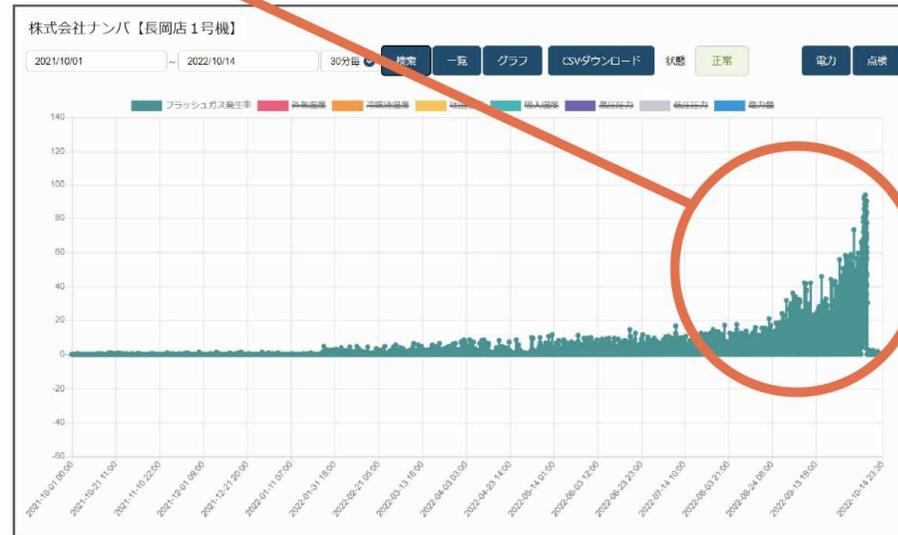
**オプション**  
 高圧圧力 0 ～ 3.5Mpa  
 低圧圧力 0 ～ 2.0Mpa

# フロンキーパー 管理画面

適正なフロン量の場合、線はまっすぐとなり、フロンが漏えいした場合は線が乱れます。



正常時



異常時

# 東京都 令和4年度 先進技術を活用したフロン排出削減事業

---

## 機器設置状況

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。現在市場で稼働している機器でのデータ取得を行った。

### 施設A

型式	呼称出力	メーカー	用途
OCU-NL1001F	7.5kW	パナソニック	冷蔵用
OCU-GS1500CSF	11.0kW	パナソニック	冷凍用
OCU-GS2001DSF	14.6kW	パナソニック	急速凍結用



### 施設B

型式	呼称出力	メーカー	用途
OCU-NL400F	3.0kW	パナソニック	冷蔵用
ECOV-EN55A	5.5kW	三菱電機	冷凍用
OCU-HS2501MVF	18.6kW	パナソニック	急速凍結用



## 警報データに関して（計測期間：2023年4月1日～2024年1月31日）

### 1. 警報履歴

（1）2023年4月16日

**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。

（2）2023年8月19日

**施設B 冷蔵用**にて冷媒液温度異常を感知。機械負荷が高まったことが原因の一時的な上昇と判断し警報を解除。

（3）2023年12月29日～2024年1月1日

**施設B 冷凍用、急速凍結用**にて冷媒吸入温度異常を感知。機械負荷が高まったことが原因の一時的な低下と判断し警報を解除。

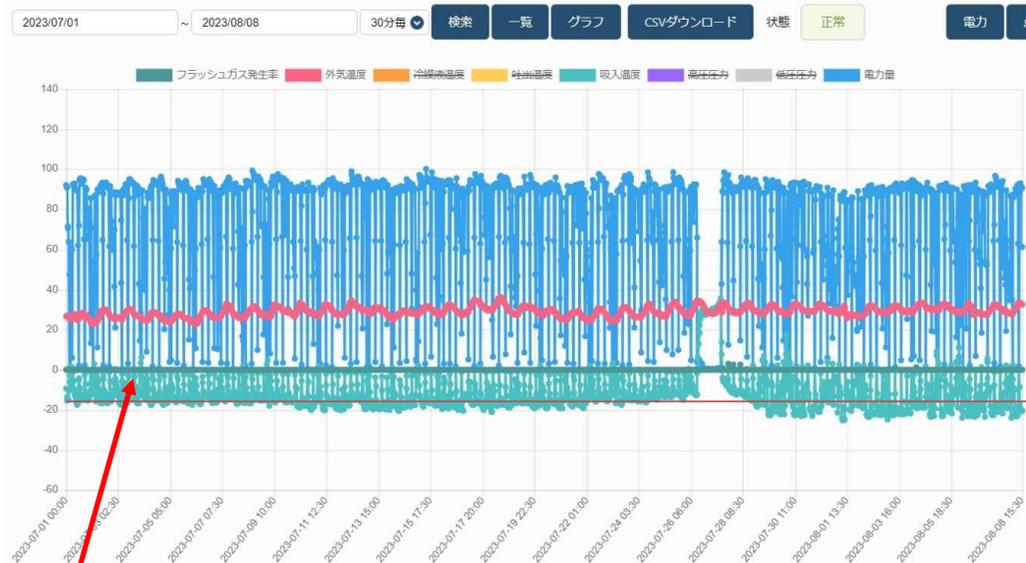
※各冷凍機ともGW・お盆・クリスマス・年末年始などの前後では、物流増加による商品の出入りによって、機械負荷が瞬間的に高まる傾向が見られている。

また、計測期間中に冷媒漏えいは発生しなかった。

## 警報データに関する点検報告 施設A冷凍用

警報データが発生している**施設A 冷凍用**に関して、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。

- ・液バックによる吸入温度の低下が発生し、定期的な発報が見られている。
- ・冷凍機コンプレッサー・アキュムレーター周りの凍結も確認。



冷媒吸入温度

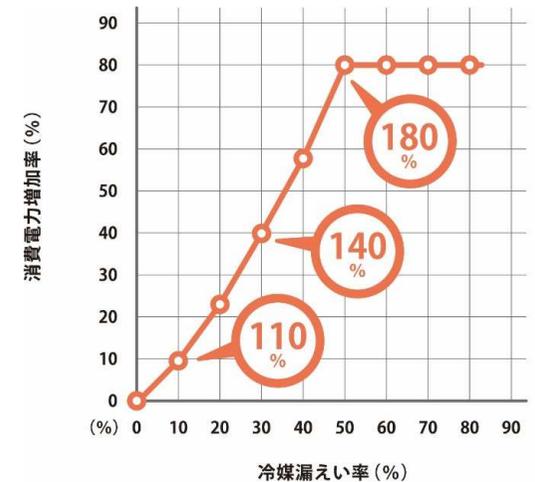


## 冷媒漏えいと電力増加に関するシミュレーション

本事業の期間中で対象機器に関しては冷媒漏えいが見られなかった。各機器の消費電力のデータは取得できているので、冷媒漏えいが発生した場合の消費電力増加に関して以下の条件下におけるシミュレーション検証を行った。

### 検証条件

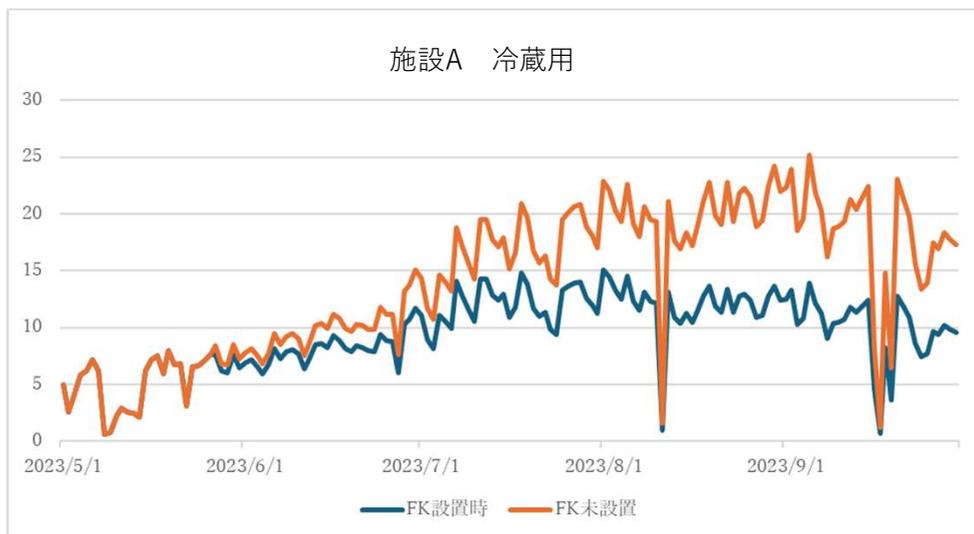
- (1) 気温の高い5月1日から9月30日までの5か月間で漏えいしたと仮定した場合をケース1、4月1日に漏えいが始まり、翌年1月31日に漏えいが発覚するまでの10か月の期間をケース2とする。
- (2) 漏えいが開始し修理するタイミングは、温度異常が発生した段階とし、60%漏えいと仮定する。
- (3) 漏えい進行スピードは一定とする。
- (4) フロンキーパー設置により約10%漏えいでの検知が可能となるので、10%漏えいで早期発見できた場合と、60%漏えいで発見した場合の消費電力の違いをシミュレーションする。冷媒漏えい率と消費電力増加に関しては、前述の右図のグラフより引用する。
- (5) 電力料金計算は1kWhあたり¥23で計算する。  
参考：業務用電力 契約電力500kW以上 夏季 工場22.46円 ビル23.84円  
(2024年2月 東京電力様 HPより)



統一的な評価で用いる冷媒漏えい率と消費電力増加率の関係

# 冷媒漏えいと電力増加に関するシミュレーション(施設A 冷蔵用)

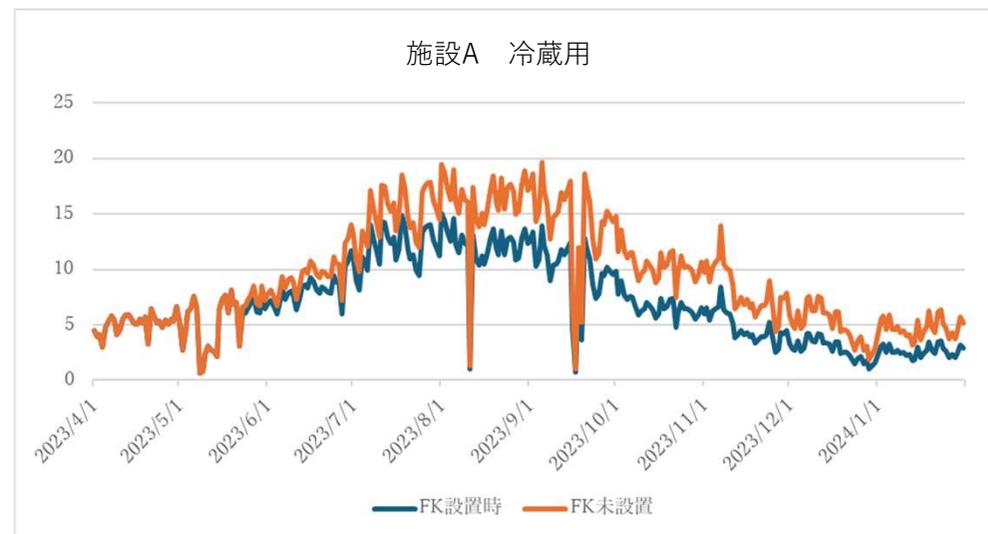
ケース 1 (気温の高い季節のケース)



FK設置時と未設置時における比較

増加消費電力(kWh)	増加電力料金	消費電力増加率 (%)
<b>685.1722</b>	¥15,759	32.09%

ケース 2 (長期間のケース)



FK設置時と未設置時における比較

増加消費電力(kWh)	増加電力料金	消費電力増加率 (%)
<b>742.4522</b>	¥17,076	25.90%

# 冷媒漏えいと電力増加に関するシミュレーション(施設A 冷凍用)

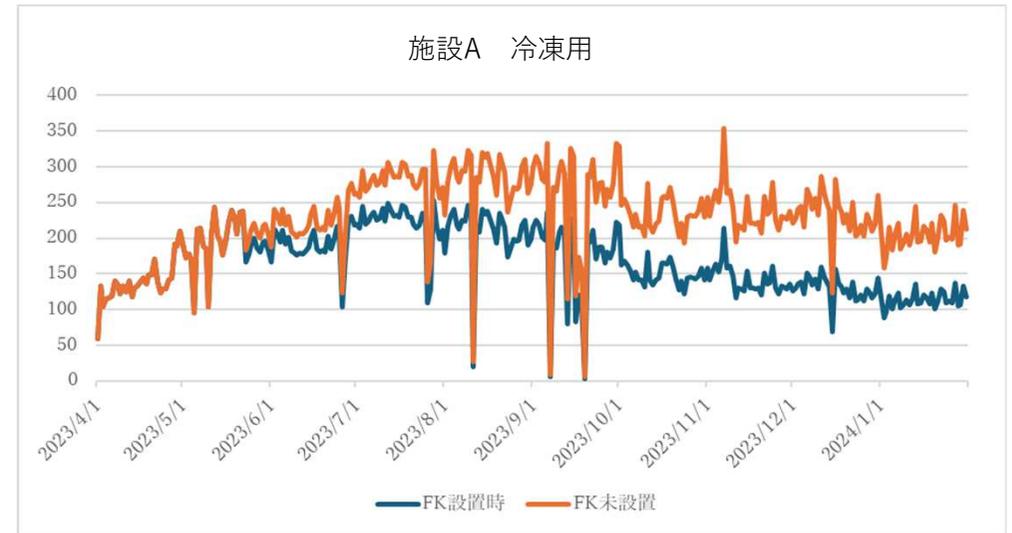
ケース 1 (気温の高い季節のケース)



FK設置時と未設置時における比較

増加消費電力(kWh)	増加電力料金	消費電力増加率 (%)
<b>12411.19</b>	¥285,457	29.10%

ケース 2 (長期間のケース)



FK設置時と未設置時における比較

増加消費電力(kWh)	増加電力料金	消費電力増加率 (%)
<b>18882.51</b>	¥434,298	27.03%

# 冷媒漏えいと電力増加に関するシミュレーション(施設A 急速凍結用)

ケース 1 (気温の高い季節のケース)



FK設置時と未設置時における比較

増加消費電力(kWh)	増加電力料金	消費電力増加率 (%)
<b>17047.06</b>	¥392,082	29.50%

ケース 2 (長期間のケース)

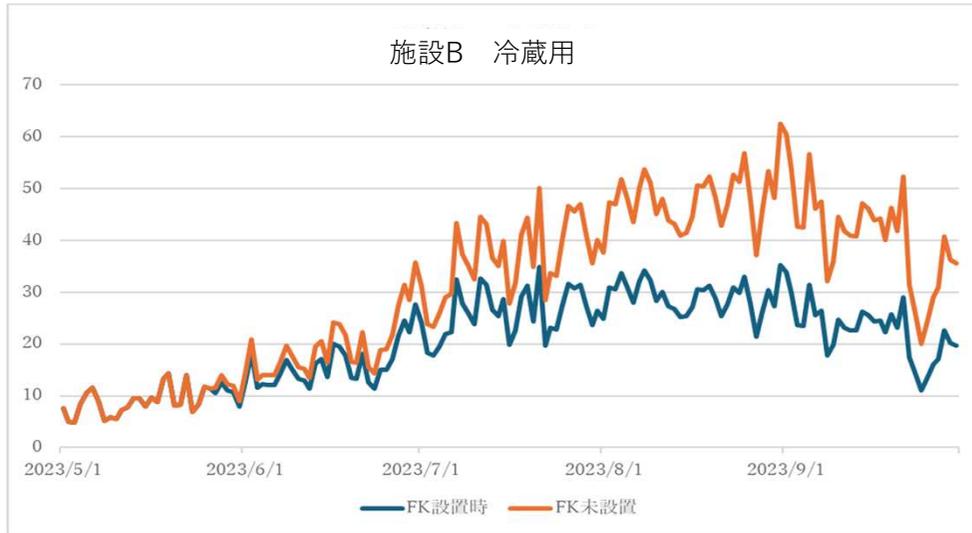


FK設置時と未設置時における比較

増加消費電力(kWh)	増加電力料金	消費電力増加率 (%)
<b>25690.157</b>	¥590,874	26.84%

# 冷媒漏えいと電力増加に関するシミュレーション(施設B 冷蔵用)

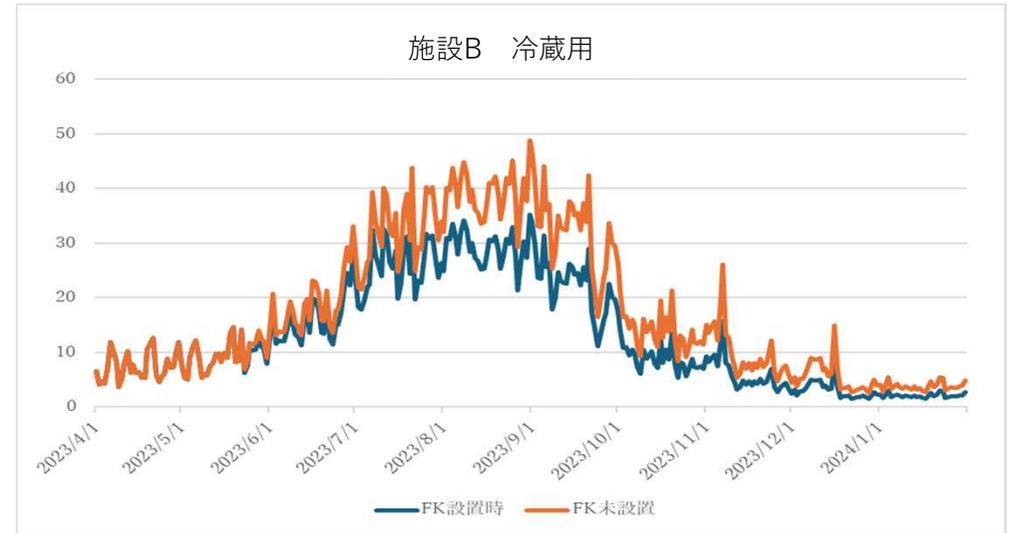
ケース 1 (気温の高い季節のケース)



FK設置時と未設置時における比較

増加消費電力(kWh)	増加電力料金	消費電力増加率 (%)
<b>1561.764</b>	¥35,921	33.15%

ケース 2 (長期間のケース)

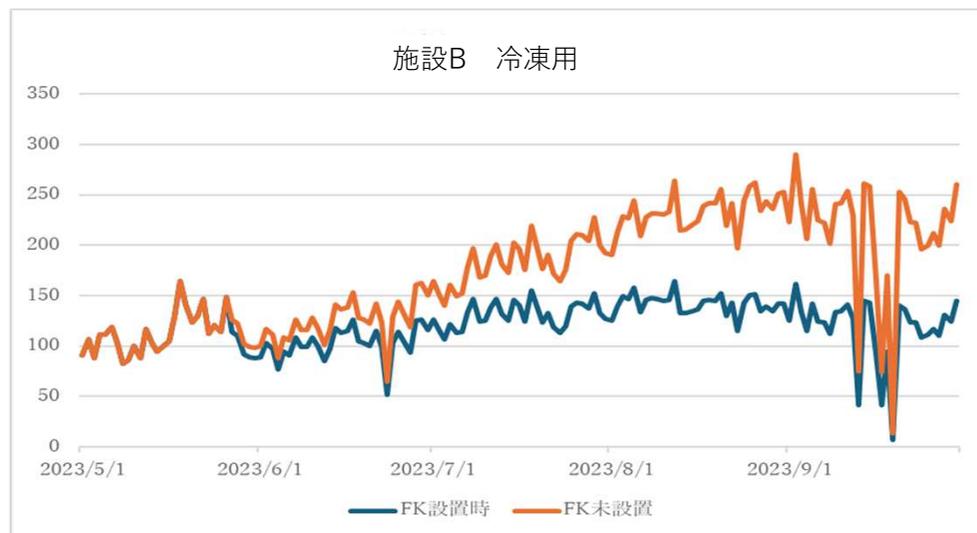


FK設置時と未設置時における比較

増加消費電力(kWh)	増加電力料金	消費電力増加率 (%)
<b>1295.858</b>	¥29,805	24.47%

## 冷媒漏えいと電力増加に関するシミュレーション(施設B 冷凍用)

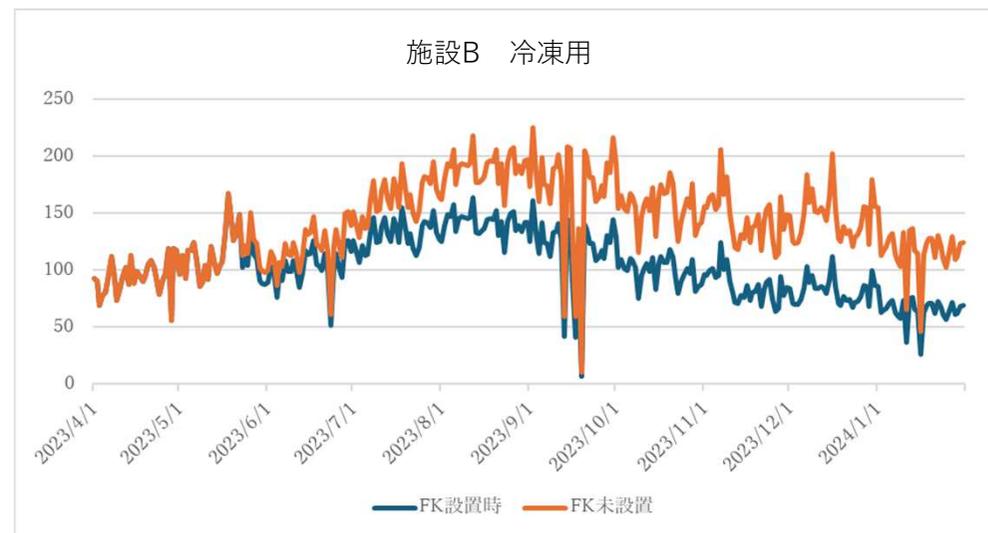
ケース 1 (気温の高い季節のケース)



FK設置時と未設置時における比較

増加消費電力(kWh)	増加電力料金	消費電力増加率 (%)
<b>7991.323</b>	¥183,800	30.19%

ケース 2 (長期間のケース)

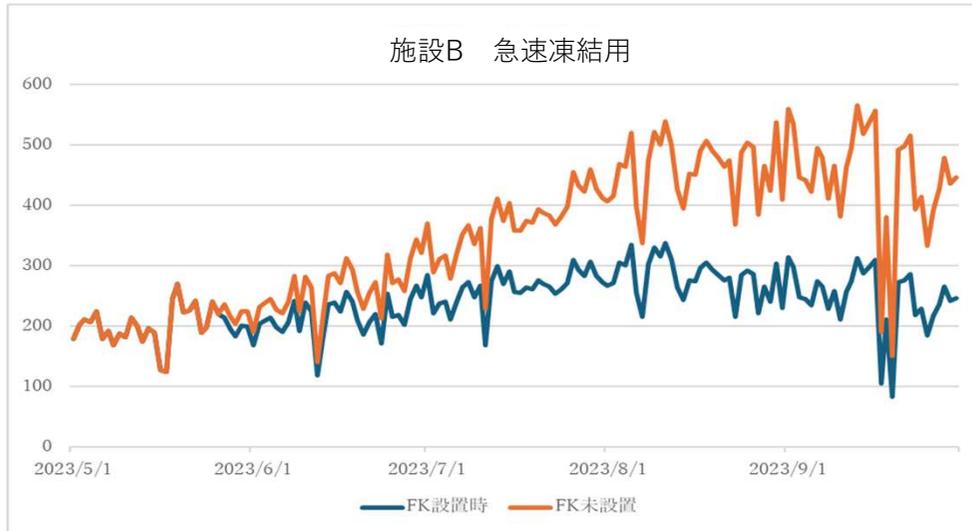


FK設置時と未設置時における比較

増加消費電力(kWh)	増加電力料金	消費電力増加率 (%)
<b>11784.32</b>	¥271,039	27.17%

# 冷媒漏えいと電力増加に関するシミュレーション(施設B 急速凍結用)

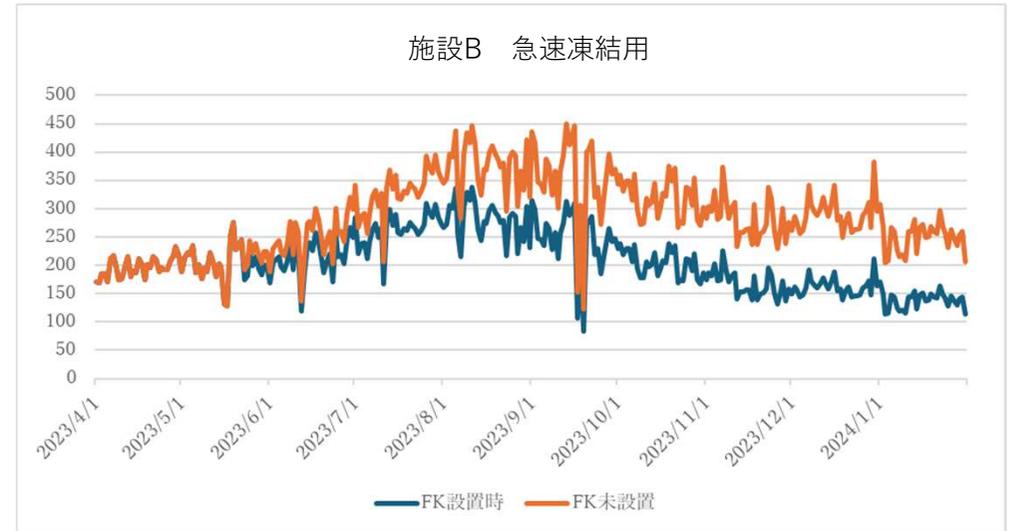
ケース 1 (気温の高い季節のケース)



FK設置時と未設置時における比較

増加消費電力(kWh)	増加電力料金	消費電力増加率 (%)
<b>16300.09</b>	¥374,902	30.62%

ケース 2 (長期間のケース)



FK設置時と未設置時における比較

増加消費電力(kWh)	増加電力料金	消費電力増加率 (%)
<b>23862.94</b>	¥548,848	27.30%

## 冷媒漏えいと電力増加に関するシミュレーション 考察

- スローリークによる冷媒漏えいを早期発見することによって、およそ25%～33%程度の消費電力増加を抑えることができる想定となった。稼働が多い冷凍機に関していえば、60万円弱の電気代増加となっており、コスト的な影響も非常に大きい。
- 機器周辺の外気温、冷凍能力による相関がみられ、年間を通しての機器の消費電力は外気温や機器の稼働状況（負荷）に大きく影響を受けており、出力の大きい冷凍機が夏場に漏えいすると、消費電力増加は非常に大きくなる。
- IoTを伴う常時監視システムを導入することにより、漏えいを早期発見できれば、これらの消費電力増加を抑えることが可能になる。また、夏場に冷凍機に負荷がかかり、漏えいが発覚するケースが多くあるが、メンテナンス業者が繁忙期になるため、修理対応が遅れてしまう。  
IoTを伴う常時監視システム導入により、潜伏している漏えいを発見することができれば、外気温上昇による消費電力増加前に修理対応が可能になり、更なるコストメリットが期待できる。

## 最後に

フロン漏えいによる電力増加はあまり知られていないが、**電力削減効果は非常に大きい。**

冷凍設備が冷えなくなってから修理を手配しては**遅い**。フロン充填量が常に適正であることにより、**圧縮機故障を未然に防ぎ、機器の長寿命化が実現する。**フロン管理によって**生産ラインを止めずに稼働することができる。**

設備のノンフロン化、グリーン冷媒化が今後進むとしても、**既存のフロン機器は市場に数十年と残る。**その設備の**使用時漏えい対策**を行うことで**地球温暖化防止に大きく貢献**できる。

ご清聴ありがとうございました。



新潟県長岡市三島新保633-1  
Tel: 0258-42-2211 Fax: 0258-42-2089  
E-mail: [inf@nanba1.jp](mailto:inf@nanba1.jp) URL: <https://nanba1.jp/>