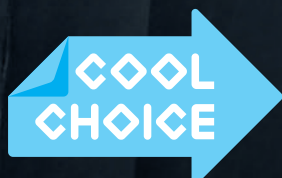


ターボ冷凍機
アフターサービス

サービスメンテナンスのご案内

お客様のニーズにお応えする
選べる4つのコース



未来の
ために、
いま選ぼう。



ターボ冷凍機メンテナンスの



お客さまのニーズ



省エネ運転をしたい…



CO₂排出量を削減したい…



安定した運転をしたい…

1

3

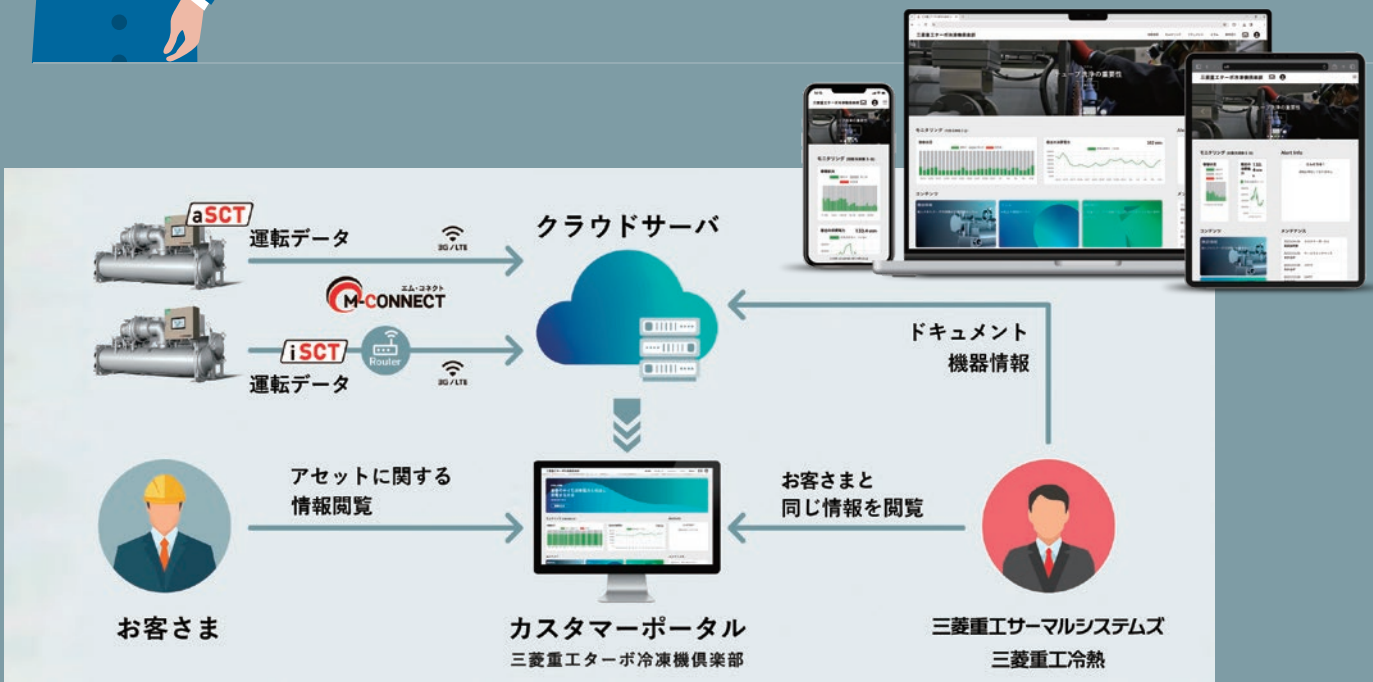
カスタマーポー

三菱重工ターボ

機器の状態が
一目でわかる!

当社冷凍機を導入頂いた全てのお客さまに各種情報を提供するポータルサイト

お客さま所有の冷凍機の状態をクラウド上で一元管理し、
いつでもどこからでも冷凍機の状態を確認できるプラットフォームです



無償

ご案内

▶ 長期保守コース

15～20年間、お客さまのニーズにお応えできる保守を提供します

▶ 年間保守コース

1年間の安定運転をサポートします

2 ▶ 平準化保守コース

保守の予算をご希望の年数で一定にし、予算の変動を抑えます

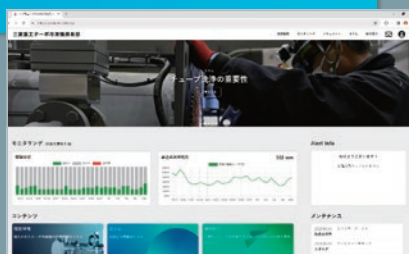
4 ▶ スポット保守コース

お客さまのご要望に基づいた保守を提供します

ータルサイト

冷凍機倶楽部

ご提供サービス
(サイトマップ)



ホーム (ダッシュボード)

こんなソリューションがあります!!

ライブラリーの提供



機器情報一覧



ドキュメント



機器詳細

無償



メーカーからの最新情報提供



コラム (一覧)



事例紹介 (一覧)



コラム (詳細記事)



事例紹介 (詳細記事)

有償



運転データ表示



モニタリング一覧



モニタリング詳細

詳細は、P3をご参照ください。

1

コースの特長、メンテナンス項目



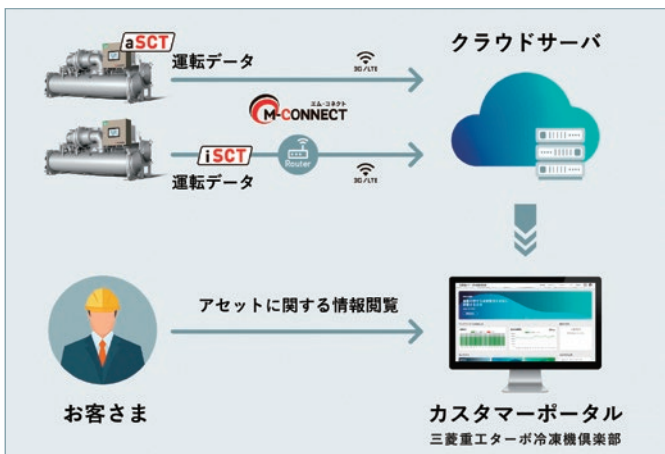
	項目	法定点検 高圧ガス保安法	シーズン オフ・イン 整備	潤滑油交換	凝縮器 チューブ洗浄 水室内面補修
長期保守コース ●機能・安定運転・性能（オプション）を定額で15～20年間保証します。 ●遠隔監視システムM-CONNECTで運転状態をモニタ、経済的運用を提案します。 ●トラブル時の緊急コールにも迅速な対応をします。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> 省エネ CO₂ 予算管理 </div>		○	○	○	○
平準化保守コース ●2～20年の任意の期間を定額で安心運転をサポートします。 ●契約時に期間中の保守項目・内容をご提案しますので、検討作業から解放されます。 ●オプション（保証期間中の加入が条件）で保証期間の延長（メーカー保証にプラス2年・4年）を選択頂けます。 ●トラブル時の緊急コールにも迅速な対応をします。 ●保守点検以外のメンテナンス項目は個別契約にて提案します。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> 予算管理 安定 </div>		○	○	オプション ETI-Zは標準	○ 1回/年
年間保守コース ●1年毎の契約で、1年間の安心運転をサポートします。 ●トラブル時の緊急コールにも迅速な対応をします。 ●法規に基づいた点検*を行います。*:高圧ガス保安法対象機が該当 ●メーカー推奨の点検を行います。 ●保守点検以外のメンテナンス項目は個別契約にて提案します。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> 安定 </div>		○	○	オプション ETI-Zは標準	○ 1回/年
スポット保守コース ●法規に基づいた点検*を行います。*:高圧ガス保安法対象機が該当 ●お客さまの要望により、メンテナンス項目を個別に行います。 ●保守点検以外のメンテナンス項目は個別契約にて提案します。		○	個別契約	個別契約	個別契約
	備考	安全弁作動検査、表示圧力計精度検査及び安全装置の検査を行います。	整備項目の詳細はお問い合わせください。	潤滑油・油フィルタを交換します。	ブラシ洗浄を原則とします。水室内面補修を原則行います。詳細はお問い合わせください。
	推奨周期	年1回以上の実施と定められています。	—	原則毎年交換を推奨します。	—
	その他	●油交換 …………… 圧縮機の軸受や歯車には潤滑の為の油が必須です。その為、当社 ●蒸発器チューブ洗浄…冷水の系統に蓄熱層を含む場合、冷水が密閉系統を循環する場合 ●軸受診断 …………… コースによりオプション又は個別契約でお受けします。詳細はお問 ●サブクーラ薬品洗浄…コースによりオプション又は個別契約でお受けします。詳細はお問			

2

遠隔監視システム エム・コネクト



IoT技術を用いてターボ冷凍機をインターネット上のクラウドサーバへ接続し、遠隔で運転状況を確認できるシステムです。



省エネ・省力化ソリューションの一つとして、遠隔監視システム「M-CONNECT（エム・コネクト）」を提供しています。

三菱重工ターボ冷凍機を導入頂いたお客さまに各種情報を提供するカスタマーポータルサイト「三菱重工ターボ冷凍機倶楽部」よりアクセス・閲覧頂けます。

- 1 お客さま自身で冷凍機の今の状態をweb*から確認できます
- 2 各種レポート（運転日誌・日報・週報・月報）をweb*から確認できます
- 3 冷凍機がトリップした際に、ご指定頂いた宛先でメール通知を受け取れます

*カスタマーポータルサイト「三菱重工ターボ冷凍機倶楽部」より閲覧頂けます。

(注)

- ・使用にあたり、各種注意事項があります。詳細はお問い合わせください。
- ・ワイヤレスデータ通信を利用してネットワークに接続します。設置環境の通信状況によっては通信を行うことができない場合があります。

巡回点検	緊急コール	定期整備 (圧縮機、電動機 オーバーホール)	定期整備 (電動機盤又は インバータ盤)	電装品交換	凝縮器 チューブの ECT ECT:渦流探傷検査	遠隔監視 エムコネット M-CONNECT	保証期間	性能保証
○	○ 15~20年	○	○	○	○	○	○ 15~20年	オプション
○	○ 2~20年	オプション	オプション	オプション	オプション	オプション	オプション 3年又は5年	—
○	○ 1年	オプション	オプション	オプション	オプション	オプション	—	—
個別契約	—	個別契約	個別契約	個別契約	個別契約	個別契約	—	—
シーズン中2回の巡回点検を原則とします。	詳細はお問合わせください。	オーバーホール (ETIシリーズは圧縮機リプレース) を行います。詳細はお問合わせください。	ETIシリーズはインバータのリプレースを行います。詳細はお問合わせください。	交換部品の詳細はお問合わせ下さい。	ECTにてチューブの減肉量を調べます。検査前に水洗浄 (ECTの精度確保の為、状況により薬品洗浄)を行います。	接続方法を含め、詳細はお問合わせください。	引渡し後の保証期間1年間を含みます。保証は納入範囲の冷凍機に限ります。詳細はお問合わせください。	遠隔監視をM-CONNECTで行います。詳細はお問合わせください。
—	—	7年又は5万時間のいずれか早い方 ※機種によって異なります。詳細はお問合わせ下さい。	4年及び8年 ※機種によって異なります。詳細はお問合わせ下さい。	部品により5~7年 ※交換周期は目安であり、部品の機能維持を保証するものではありません。	必要に応じて随時 (予防保全の観点より実施をお勧めしています)	—	—	—

指定の潤滑油と交換周期を規定しており油交換が必要です。なお、初年度の油交換はメーカーとして強く推奨しております。詳細はお問合わせ下さい。
 においても水の汚れによる蒸発器チューブ汚れがありますので、定期的にチューブ洗浄を行う必要があります。コースによりオプション又は個別契約でお受けします。詳細はお問合わせ下さい。
 合せ下さい。
 合せ下さい。

カスタマーポータル 画面表示例

納入先: M-CONNECTデモ用 第1工場		冷凍機型式: ETI-60A						機種番号: UEXX001						
お客様呼称: R-1		日付: 2022/03/31												
記録番号	仕様	1	2	3	4	5	6							
時刻		0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00							
運転状態		運転	運転	運転	運転	運転	運転							
ペーン開度 (A号/B号)	%	63.5/62.8	62.7/62.9	64/64.7	65/64.9	64.1/64	66.6/66.8							
2段ペーン開度 (A号/B号)	%	74.2/72.9	73.1/73.4	74.5/72.6	76.6/74.3	75.4/73.5	75.3/76.8							
ホットガスバイパス開度	%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
電圧 (A号)	V	440	322	321	319	318	319	318						
			323	322	320	319	320	320						
			202.6	201.4	199.4	200.3	199.7	200.3						

レポート (運転日誌) 表示例

モニタリング詳細

モニタリング画面表示例

3

定期整備 [オーバーホール・リプレース]

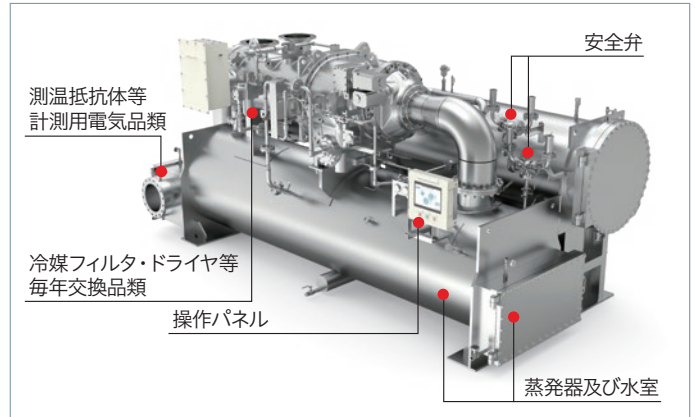
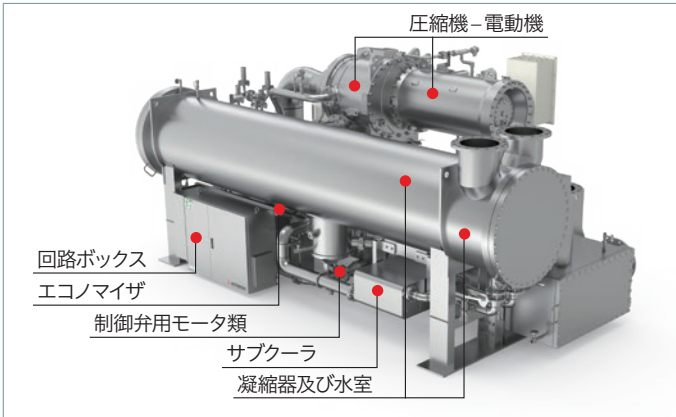


ターボ冷凍機の構成部品はどれをとっても大切な役割をもっています。長年使用していると、日常点検やシーズンイン・オフ整備等だけでは確認できない部分でも回転・加熱・冷却・振動の繰返しによる劣化が続きます。構成部品のメンテナンスを怠れば冷凍機の機能、性能を維持できなくなるだけでなく、故障発生や寿命を縮めてしまうこととなりますので、予防保全として定期整備を行うことが必要です。

圧縮機を長期間運転するには、高速回転体のシール部分の摩耗や軸受の寿命等を考慮した周期で計画的に分解整備 (オーバーホール) 又は圧縮機リプレースを行う必要があります。尚、組み立てに精密さを必要とされる箇所もあり、当社の認定工場にて整備することを原則としています。

そのほか電気品 (電動機盤、インバータ盤、マイコン操作盤、制御・計測電気品・弁類 等)、更に機械品 (蒸発器、凝縮器、付属装置等) の定期整備も機能・性能の維持の為に必要です。

主要な機器

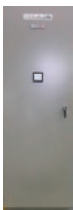


圧縮機・電動機整備

検査・点検
電動機固定子
標準取替部品
軸受類
ガスケット、Oリング類
検査 (染色浸透探傷検査)
増速歯車
羽根車
分解・整備・組立
圧縮機分解
圧縮機組立
バランス試験

主な電気品

■ 電動機盤



■ インバータ盤



■ マイコン操作盤



■ 制御・計測電気品・弁類 等

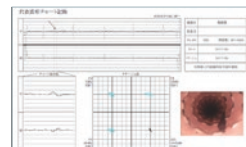


機械品 (熱交換器) の整備

■ チューブ洗浄



■ ECT (渦流探傷検査)



4

高圧冷媒使用での留意事項

HFC-134a・HFO-1234ze (E)・HFO-1234yfは、オゾン層破壊係数 (ODP) がゼロの冷媒ですが、この冷媒を使用する50法定冷凍トン以上のターボ冷凍機を運転するお客さま (事業者) は、運転管理を高圧ガス保安法に従って行う必要があります。

必要な検査・点検項目

検査点検事項	No.	項目	第1種製造者 (許可設備)		第2種製造者 (認可設備)	適用される法等の条・項及び注記*
			非ユニット型	ユニット型	指定設備	
法定点検	A	定期自主検査 (1年に1回)	●	●	●	(法)第35条の2、KHKS 1850-4(2011)
	B	保安検査 (3年に1回)	●	●	—	(法)第35条、KHKS 0850-4(2011)
検査・点検項目	1	安全弁 (作動検査)	●	●	●	KHKS 1850-4 (2011)、KHKS 0850-4 (2011) (注) ・適用項目を●で示します ・標準仕様の三菱重工ターボ冷凍機 (除くETI-Zシリーズ) に適用される検査・点検項目を示します ・4~10の目視確認は1年に1回以上行うものとします ・詳細は取扱説明書に記載しています
	2	圧力計 (精度検査)	●	●	●	
	3	安全装置 (作動検査)	●	●	●	
	4	バルブ等の操作に係る事項 (標示板、表示、照明等) に異常のないことを目視確認	●	●	●	
	5	冷媒設備の耐圧性能の確認として外部に割れ、傷、腐食等の異常がないことを目視確認	●	●	●	
	6	冷媒設備の気密性能が保たれていることを、運転状態の圧力において各部に漏れないことをガス検知器等で確認	●	●	●	
	7	冷媒ガスが漏洩するおそれのある部分について防振、衝撃防護、防食措置が適切であることを目視確認	●	●	●	
	8	警戒標の取付、記載事項で不鮮明な文字、破損、異常のないことを目視確認	●	●	●	
	9	漏洩ガスが滞留しないように通風装置を設置している場合は、作動確認する。引火性又は発火性の物がたまり積していないことを目視確認	●	●	●	
	10	火気の付近にないことを目視確認	●	●	●	

※高圧ガス保安法を (法)、高圧ガス保安協会 (冷凍保安規則関係) をKHKSと省略記載しています。

5

水の管理の留意事項

水の管理は冷凍機への性能維持、経済的運転および腐食による事故防止の為に、非常に大切なことです。

冷却水

- 冷却水は冷却塔で大気と熱交換する為、大気中の窒素酸化物、二酸化炭素等の成分が混入し、水質が悪化します。また、冷却水の飛散、蒸発損失にともない冷却水のブロー、補給水の補充が不十分なままで、冷却水の循環を続けると水質の悪化に至ります。
- この為、チューブ内にスライムの付着による汚れ、堆積物の存在と酸性化による腐食傾向化、スケールの付着といったことで、凝縮器の熱交換効率低下による電力量増加、凝縮圧力上昇による故障停止および、チューブ腐食トラブル等に至ることがあります。
- 水質の管理は原則、運転開始時期も含め取扱説明書に沿って行ってください。
- 原則、定期的にチューブ掃除を行うことが必要です。「長期・平準化・年間保守コース」はチューブ洗浄を行います。その他のコースではオプションでお受けします。
- スケールの汚れ除去は化学的洗浄 (薬液洗浄) が必要となります。各コースともオプションでお受けします。
- チューブ内部の状態把握には、ECT (渦流探傷検査) が最適です。
- 長期保守コースは検査前に水洗浄 (ECTの精度確保の為、状況により薬品洗浄) を行います。その他のコースではオプションでお受けします。
- 冷却水温度が低いと特定のスケール成分が析出し、長時間の運転でスケールが付着して電力量増加に至るので通常と異なる管理が必要な場合があります。
- 水質の管理に対して地域での制約がある場合では密閉型冷却塔を採用しチューブ腐食トラブルを回避されることをご推奨します。

冷水・温水

- 冷水は通常、密閉システムを循環する為、冷水は通常、密閉システムを循環している為、冷却水ほど大気と接触しないことから、水質の悪化は冷却水に比べて少なくなります。しかしながら、予防保全の観点より、必要に応じてECTの実施をお勧めします。各コースともオプションでお受けします。
- ヒートリカバリ運転のように温水用熱交換器を付属しているときの温水の水質管理も冷水の場合と同様です。
- 冷水に純水、精製水又は上流側のプロセスで使用した後の純水等を使用される場合は、通常の上水を使用する場合と異なる管理が必要です。
- 冷水、温水の系統に蓄熱槽を含む場合、大気との接触で、炭酸ガスや酸素の浸入が生じ、腐食を発生しやすい状況となりますので、冷却水と同様に水質分析を行い、その結果にもとづき、取扱説明書に沿って管理を行ってください。

三菱重工ターボ冷凍機 サービスネットワーク



安全に関するご注意 [保守メンテナンス]

日常の取扱い以外の保守メンテナンスは、専門技術を要しますので、三菱重工サーマルシステムズ(株)または三菱重工冷熱(株)にご相談・委託されることをお奨めいたします。

- 製品の仕様は予告なしに変更することがありますのでご了承ください。
- 本パンフレットに掲載の冷凍機写真は、オプション品を含んでおります。
- 本パンフレットに掲載機種の能力等は、標準的な条件によるものです。
- 無断転載、複写を禁止します。

お問い合わせは下記へどうぞ

三菱重工サーマルシステムズ 冷熱製品サイト <https://www.mhi-mth.co.jp/>

三菱重工冷熱株式会社

大型冷凍機事業本部 東京大冷サービス営業部

TEL.03-6891-4470

〒108-0023 東京都港区芝浦2-11-5(五十嵐ビルディング13F)

大和事業所駐在

TEL.046-272-3048

〒242-0007

神奈川県大和市中央林間
7-8-1

さいたま事業所駐在

TEL.048-740-8460

〒331-0802

埼玉県さいたま市北区
本郷町780-1

千葉サービス営業所

TEL.043-208-2551

〒260-0842

千葉県千葉市中央区
南町2-24-4

宇都宮サービス営業所

TEL.028-655-2381

〒321-0117

栃木県宇都宮市城南
1-4-16

筑波サービス営業所

TEL.029-842-8423

〒300-0843

茨城県土浦市中村南
6-5-35

大型冷凍機事業本部

東日本大冷部 北海道営業課

TEL.011-846-1271

〒003-0011

北海道札幌市白石区
中央1条7-10-31
(信和ビル2F)

大型冷凍機事業本部

東日本大冷部 東北営業課

TEL.022-783-9370

〒983-0036

宮城県仙台市宮城野区
苦竹2-7-20
(Jプロ仙台宮城野ビル2F)

大型冷凍機事業本部

中部大冷部 サービス課

TEL.052-509-5093

〒452-0064

愛知県清須市西枇杷島町
旭3-1
(三菱重工サーマルシステムズ内)

大型冷凍機事業本部

西日本大冷部

TEL.06-7668-0950

〒532-0034

大阪府大阪市淀川区 野中北
1-5-21

大型冷凍機事業本部

西日本大冷部 九州営業課

TEL.092-441-3876

〒812-0004

福岡県福岡市博多区
榎田1-3-62
(三菱重工福岡ビル4F)

三菱重工サーマルシステムズ株式会社

(三菱重工業株式会社 100%出資会社)

大型冷凍機技術部サービス課

〒652-8585 兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号



三菱重工サーマルシステムズ株式会社
冷熱データ

「冷熱データ」アプリでカタログ他資料の閲覧ができます

「冷熱データ」アプリをダウンロード(無料) [三菱 冷熱データ]で検索

※ 冷熱データはiPhone、iPadのiOS 9.0以降、Android 4.4以降に対応しています。

※ iPhone、iPadは、米国およびその他の国で登録されたApple Inc.の商標です。

Androidは、Google LLCの商標です。

〈APP Store〉



〈Google Play〉

