2022年3月17日(木)

『製造装置におけるチラーの役割と正しい運用について』

常盤電機株式会社

製造装置におけるチラーの役割と正しい運用について

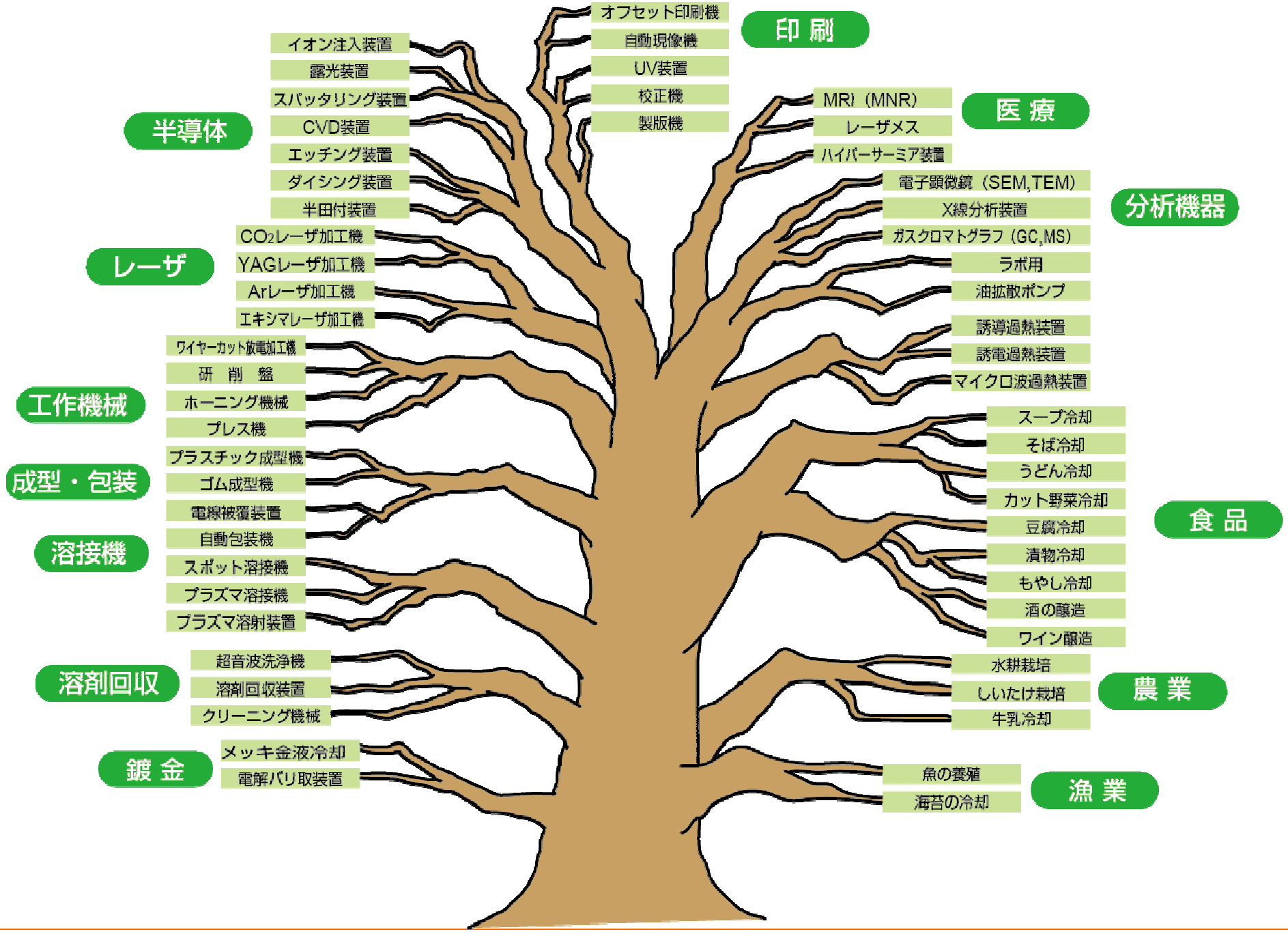
2022年3月17日(木)

関西オリオン株式会社
神戸営業所

目次

1．冷却水が必要な用途例
2．冷却水の供給手段
3．チラーの役割・効果
4．チラーの種類・構造
5．チラーの導入に向けて
6．チラーの管理
7．オリオンチラーのご紹介

1．冷却水が必要な用途例



2. 冷却水の供給手段

チラー

主にフロン冷媒を使った冷凍機と水を循環させる水回路からなり、冷却器を通して冷媒と水が熱交換して、連続的かつ一定温度の冷却水の供給を行う。

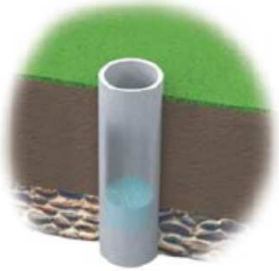
クーリングタワー

水と空気を直接または間接的に接触させて外気温(湿球温度)程度まで冷却を行う。

ファンクーラー

水と空気を間接的に接触させて周囲温程度まで冷却を行う。
（ラジエータ）

地下水



年間を通じて比較的低温で一定の温度を保ちます。ただし地域により様々な水質がみられます。

水道水

一般的に飲用可能な水を指し、一番手軽な冷却水源ですが、季節により水温変化があります。

3. チラーの役割・効果

【水温一定化(安定化)】

外気温や季節を問わず一定水温で冷却水を供給できる

⇒製造装置を一定温度に保ち、故障防止・効率化を図れる
⇒冷却水温の変化による製品の品質・性能への影響を防ぐ

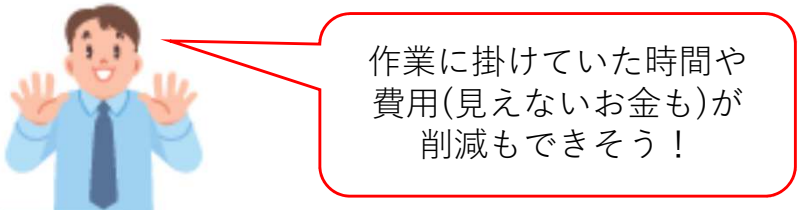
【水質トラブルの軽減】

水と空気が直接接触しない冷却方法の為、水質の悪化を抑制します

⇒製造装置の故障防止、メンテナンス作業の軽減
⇒藻や菌の繁殖、スケール発生等を抑制し、環境衛生面のリスクを減少

【管理費用・作業の削減】

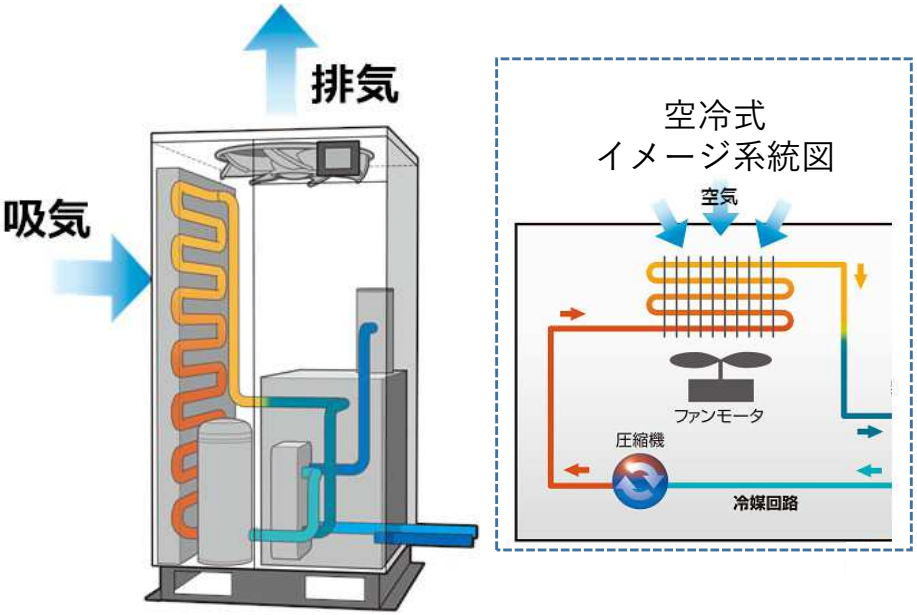
排水しない、散水しない循環方式



⇒垂れ流し、蒸発分などの水道代や投薬費用・作業を削減
⇒冬期の凍結トラブル防止

4. チラーの種類・構造

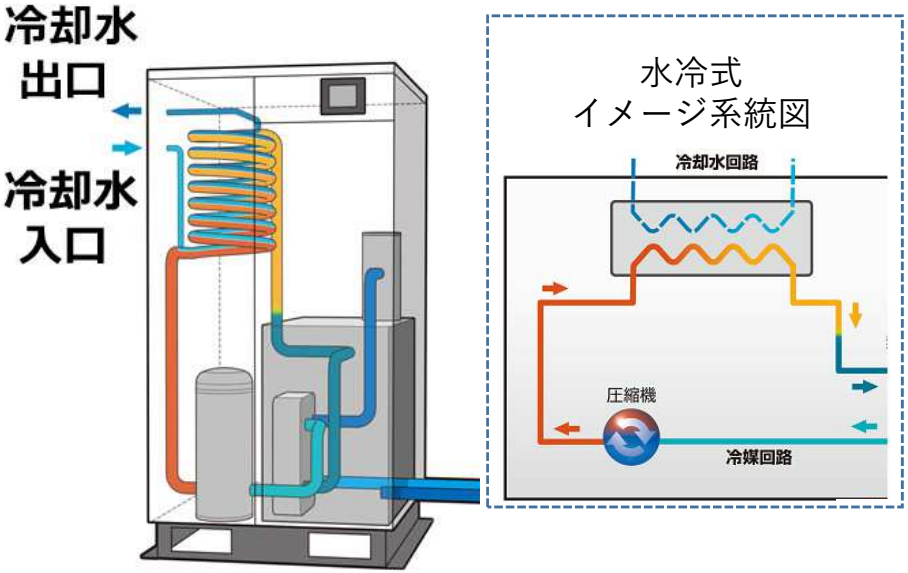
1．空冷式チラー



・排熱をファンモータで大気に排出する方式

・手軽に設置が可能ですが、特に大型機は排熱が多く、室内等に排熱がこもるとチラーの能力ダウンやアラーム停止に至る場合がありますので室内に設置する場合は吸排気等、換気について留意が必要です。

2．水冷式チラー

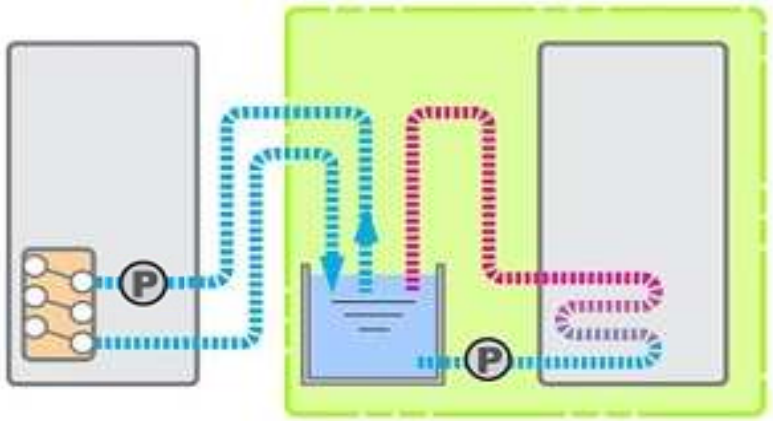


・排熱を水冷凝縮器で水と間接的に熱交換する方式

・水と熱交換させるため、室内に熱がこもりません。
ただし冷却水を供給するためのクーリングタワー等の設備が別途必要になります。

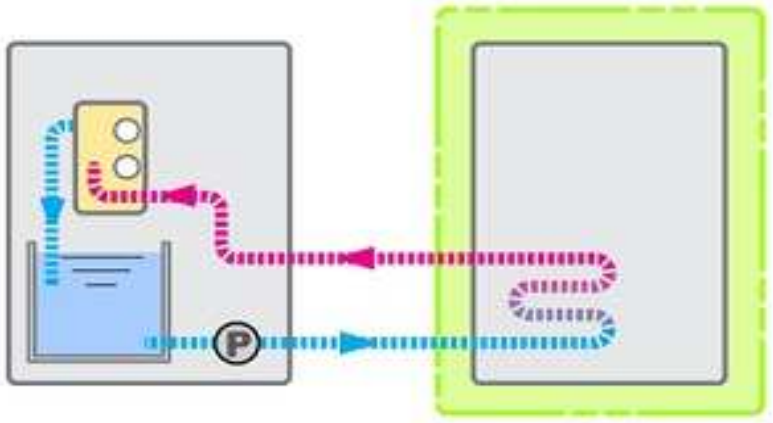
4. チラーの種類・構造

1． 水槽無しチラー



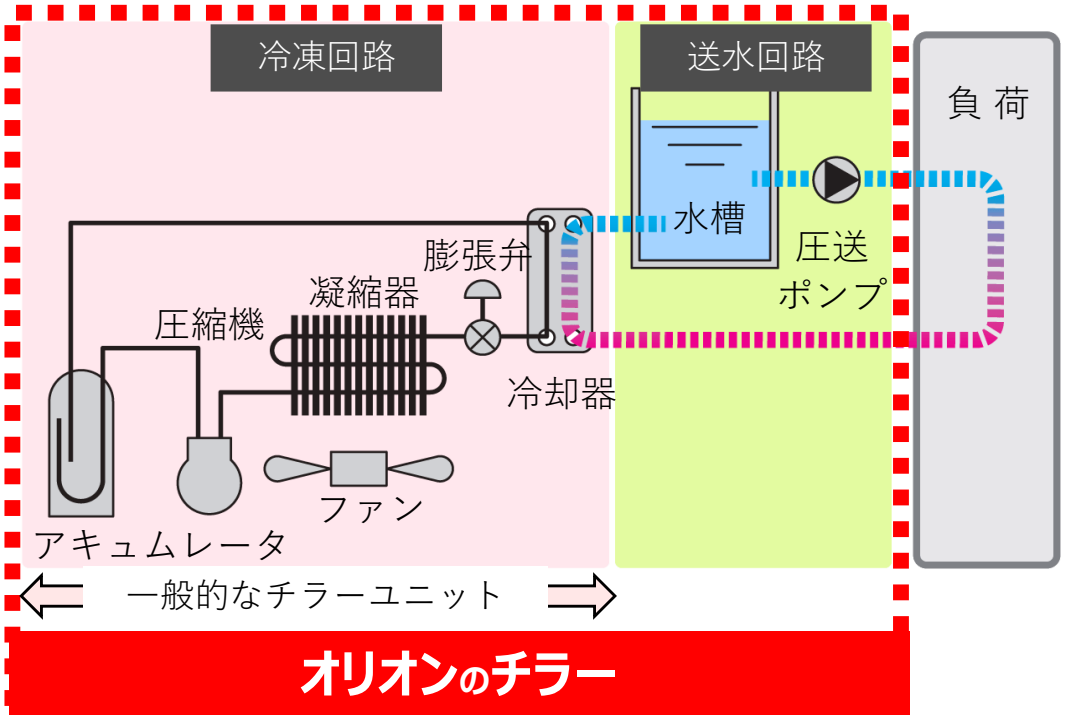
設備や別置き水槽があり、
その水槽内の水を冷やす場合

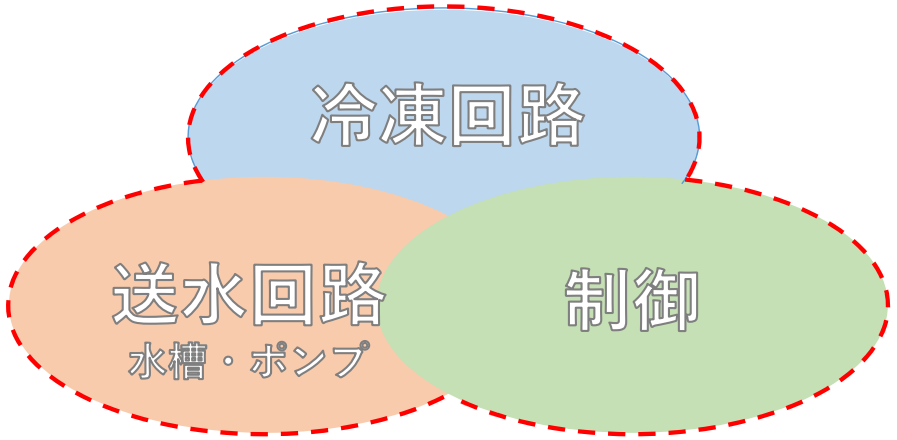
2． 水槽内蔵チラー



設備に直接冷水を供給する場合

ちなみに・・・





5. チラーの導入に向けて(検討項目)

【設置場所・環境】

どこにチラーを設置するのか(できるのか)

⇒屋内or屋外／周囲温度(夏・冬)は？／装置までの距離は？　etc.

【冷却能力】＝ 装置の熱量　※周囲温度の考慮が必要

冷却したい装置の熱量はどのくらいか／何℃の冷却水を送ればいいか

【ポンプ能力】　※装置～チラー間の配管圧力損失の考慮が必要

冷却に必要または装置稼働に必要な流量・圧力はどのくらいか

⇒装置の仕様書や取扱説明書に記載があるか確認
⇒記載がない場合は装置メーカへ問合せ

例えば…「この装置に水温20℃で毎分50Lの冷却水を送ったら何℃に上昇しますか？」
「この装置は何L/min以上の水が流れないと装置が停止することがありますか？」
「この装置内の圧力損失は何MPaですか？」　etc.

5. チラーの導入に向けて（装置熱量不明時）

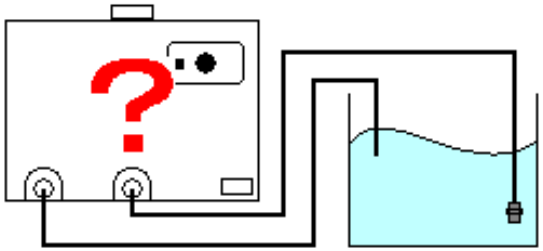
装置メーカに問い合わせても明確な回答が無い場合は、
現状の冷却水供給手段での送り温度・戻り温度・流量を計測し、
下記計算式から必要冷却能力を算出します。※最大負荷時の計測が必要

（１）液体が循環している場合の計算式

$$Q = \frac{(t2-t1)\times(X\times 60)\times C}{P}$$

（２）一定量の液体を冷やす場合の計算式

$$Q = \frac{W\times C\times(t2-t1)}{H\times P}$$



Q：熱量　kW／h
X：毎分の流量
t2：高い方の温度 ℃

W：重量　Kg（容量1×比重）
H：冷却に必要な時間
t1：低い方の温度 ℃

C：比熱(水は比熱1)
P：電熱ヒータの1時間あたりの電力量
※1kW＝860kcal

5. チラーの導入に向けて（簡易選定）

水槽タイプ ? *必須	◉ 水槽内蔵タイプ　○ 水槽なしタイプ

※水槽タイプによって以下の項目が変わります。

被冷却液 ? *必須	◉ 清水　○ 不凍液
冷却方式 ? *必須	◉ 空冷式　○ 水冷式
設定水温 ? *必須	20 ℃ （0～45の半角整数）
熱量 ? *必須	10 kW 熱量が不明な場合、以下の項目を入力してください。 （設定水温、戻り水温、流量を入力すると、熱量が自動計算されます） 戻り水温 ? ℃ （0～50の半角整数） 流量 ? 50 L/min （0.1～9999.9の半角数字）
電源 ?	◉ 選択しない　○ 単相100V　○ 単相200V　○ 三相200V
電源周波数 ? *必須	○ 50Hz　◉ 60Hz
室温 ? *必須	◉ 32℃ （左記以外の周囲温度の時はカタログをご確認頂くかお問い合わせください）
安全率 ? *必須	◉ 100%　○ 120% （選定時は侵入熱等を考慮し安全率は120%を選択ください）

上記条件に合致しない場合はお問い合わせください。

上記の条件で選定する

検索結果

安全率102%

RKE3750B-V-G1･G2

大型DCインバータチラー
RKE-B (12.2～48.0kW)

カタログ ↓　お問い合わせ

『オリオンチラー選定』
で検索！

チラーの管理(フロン排出抑制法)

冷凍空調機器の簡易点検・定期点検が義務化されました。(2015年4月施行)

フロン類を使用した業務用冷凍空調機器(第一種特定製品)の
管理者(ユーザ様)が対象となり、以下５点の遵守する必要があります。

点検
簡易点検 専門業者がアドバイスする
定期点検 機器が一定規模以上の場合

記録
整備履歴の保存管理
点検および整備内容から機器を廃棄するまでの記録を保存

報告
国への報告
漏えい量が 1000 CO_2-ton 以上の場合
※目安はフロンガス約 500kg

修理
専門業者へ依頼する
フロン類の漏えいが見つかった場合

回収
専門業者へ依頼する
機器を廃棄する場合

■簡易点検：すべての機器（3ヵ月に1回以上）
⇒目視確認による機器の異音・異常振動、外観の損傷・腐食
・さび・油じみ、熱交換器の霜付き、他

■定期点検：7.5kW以上の冷凍用圧縮機搭載機器（1年に1回以上）
⇒目視やリークテスタ確認、機器の運転状況記録などから判断
※専門業者へ依頼が必要

ちなみに・・・
フロン冷媒『R22』は2020年に実質全廃、冷凍回路の修理が出来ません

早めに更新計画をした方が
よさそうだな.…

6. チラーの管理(日常・定期点検)

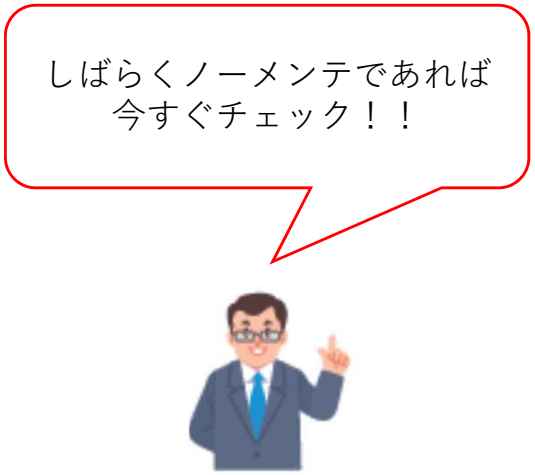
（１）水温の確認、異音や外傷の確認（フロン排出抑制法の簡易点検同様）

（２）凝縮器の清掃

①空冷式・・・フィン部を毛の長いブラシやエアーブロー清掃
②水冷式・・・水冷凝縮器の薬品洗浄

（３）水冷回路・ストレーナの点検・清掃

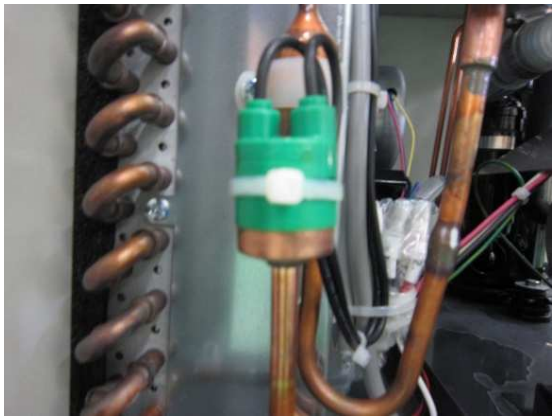
①水槽の内壁のぬめり、異物混入、水の変色など確認



6. チラーの管理(故障診断)

①高圧圧力スイッチ

圧縮機の吐出側に取り付けられており、
吐出圧力が異常に高くなったとき圧縮機を
保護するために、圧縮機を停止させます。



状　況	原　因	処　置
高圧圧力スイッチ作動	凝縮器の汚れ、目詰り	凝縮器の清掃
	周囲温度が高い	周囲環境の改善
	排気(排熱)の吸込み	設置場所の改善
	直射日光が当たる	
	凝縮ファンモータが運転しない	
	ファンモータ不良	ファンモータ交換
	マグネットスイッチ不良	マグネットスイッチ交換
	圧力スイッチ不良	圧力スイッチ交換
	冷却水温度が高い(水冷機種)	冷却水の改善
	冷却水量不足(水冷機種)	
	制水弁不良(水冷機種)	制水弁交換

6. チラーの管理(故障診断)

②過電流継電器(サーマルリレー)

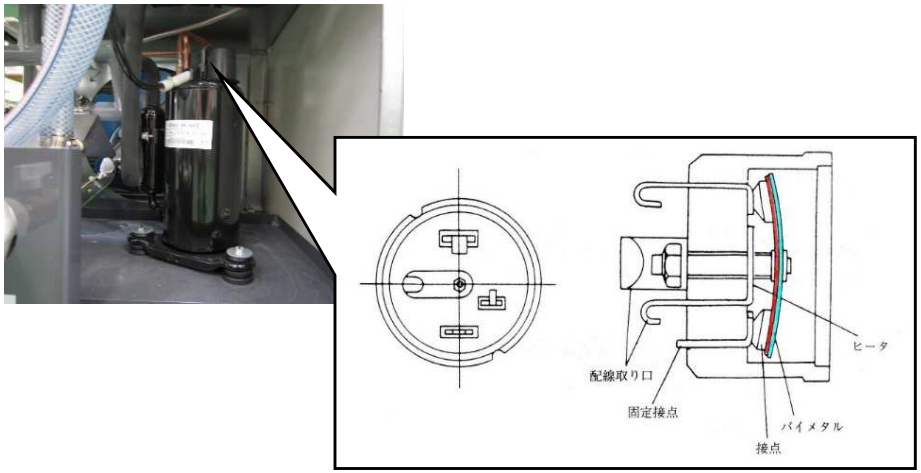
圧縮機、圧送ポンプやファンモータなどの
電動機にてモーターの回転を妨げるような
過負荷が発生した際に、電動機を保護する
ために電気の供給を断ち運転を停止させます。

状　　況	原　　因	処　　置
サーマルリレー作動	圧縮機ロック	圧縮機交換
	ファンモータロック	ファンモータ交換
	ポンプロック	ポンプ交換
	サーマルリレー不良	マグネットスイッチ交換
	欠相運転	元電源の確認
	相間バランス不良	マグネットスイッチ 二次側の電圧確認

6. チラーの管理(故障診断)

③モータプロテクタ

圧縮機表面温度の異常上昇もしくは
異常電流を感知し、圧縮機を保護
するために供給電源を断ち、
圧縮機の運転を停止させます。



状　　況	原　　因	処　　置
モータプロテクタ作動（過電流）	圧縮機ロック	圧縮機、冷媒ストレーナ、キャピラリチューブ交換
	欠相運転	元電源の確認
	相間バランス不良	マグネットスイッチ二次側の電圧確認
モータプロテクタ作動（過熱）	圧縮機の圧縮不良	圧縮機、冷媒ストレーナ、キャピラリチューブ交換
	冷媒ガス漏れ	ガス漏れ箇所修復し、規定ガス量を封入
	冷媒ストレーナ詰り	冷媒ストレーナ交換
	キャピラリチューブ詰り	キャピラリチューブ交換

6. チラーの管理(故障診断)

④インターナルサーモスタット

圧縮機の巻線(コイル)の温度を直接感知する
もので、異常運転時にモータ温度の上昇を感知し、
圧縮機を保護するために供給電源を断ち、
圧縮機の運転を停止させます。
作動すると圧縮機の温度が下がるまで約40～60分は復帰しません。

状　　況	原　　因	処　　置
インターナル サーモスタット作動	圧縮機の圧縮不良	圧縮機、冷媒ストレーナ、 キャピラリチューブ交換
	冷媒ガス漏れ	ガス漏れ箇所修復し、 規定ガス量を封入
	冷媒ストレーナ詰り	冷媒ストレーナ交換
	キャピラリチューブ詰り	キャピラリチューブ交換

6. チラーの管理(故障診断)

⑤吐出管サーモスタット

圧縮機の吐出管表面温度を感知し、
異常温度感知した際に圧縮機を保護するために
供給電源を断ち、圧縮機の運転を停止させます。
凝縮不良・高周囲温度・ガス不足などにより、
圧縮機の吐出温度が異常に上昇した際に作動します。

状　　況	原　　因	処　　置
吐出管 サーモスタット作動	圧縮機の圧縮不良	圧縮機、冷媒ドライヤ、 キャピラリチューブ交換
	冷媒ガス漏れ	ガス漏れ箇所修復し、 規定ガス量を封入
	冷媒ドライヤ詰り	冷媒ストレーナ交換
	凝縮不良 ・凝縮器の汚れ、目詰り ・周囲温度が高い ・直射日光が当たる　等	高圧圧力スイッチ作動の処置参照

7. オリオンチラーのご紹介

小型～大型まで豊富なラインナップ！

オプション、特注対応も可能！

小型チラー

RKS/RKEシリーズ

温度制御精度
±0.1℃/2.0℃

大型インバータチラー

温度制御精度
±0.1℃

精密チラー

ETU/PECシリーズ

温度制御精度
±0.01℃

温度制御精度
±0.05℃

冷却水

恒温水

7. オリオンチラーのご紹介（チラー専用水）

チラー循環専用水

チラーのオリオンと水のオルガノのコラボレーション!

チラー循環水の品質問題にご提案

防食･スライムコントロール剤配合 チラー循環専用水

イージーオール

3つの機能で冷水品質を最長１年保持※

3つの抑制機能

銅、鉄の腐食

スケールの発生

微生物の発生

※保証ではなく、推奨するものです。

＜特長・効果＞

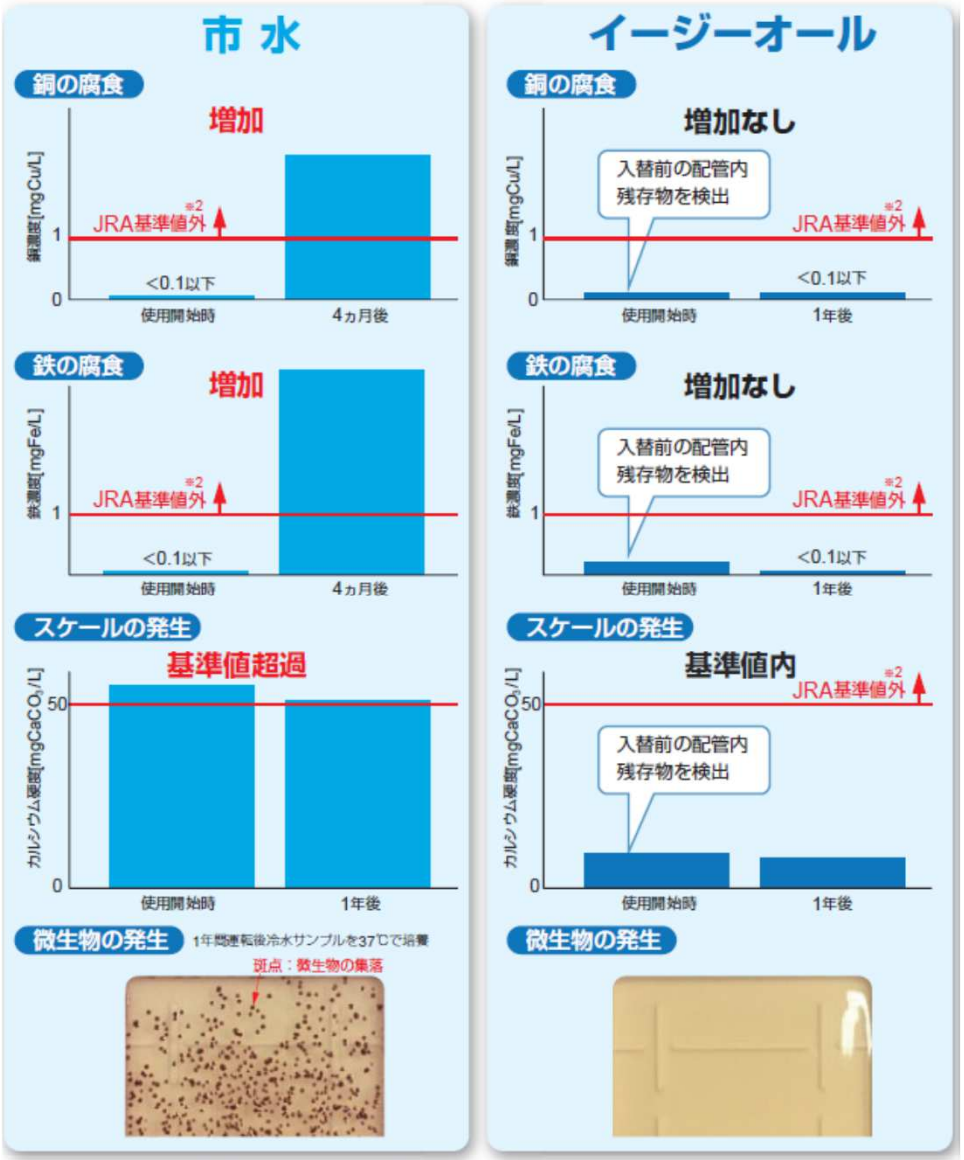
①そのままチラー回路に投入し使用できる（希釈は不要）

②腐食の抑制、スケール・スライムの抑制
　冷水品質を最長１年保持　※保証値ではありません

③安全なPH7.3（中性値：PH6.0以上PH8.0以下）

④使用後は下水に排水できる
（地域により下水基準に合わせて処理が必要な場合もあります）

水質変化の傾向



※1　冷水トラブルの主な原因を1年間抑制、保証値ではありません
※2　JRA：日本冷凍空調工業会
※3　新品のイージーオールは、銅・鉄・カルシウムを含んでいません。

7. オリオンチラーのご紹介（セントラル設備）

使用周囲温度/使用液温範囲のワイド化！

大幅な省エネ、セントラル化も対応！

超大型インバーターチラー

エコハイブリッドチラー

RKEシリーズ

FCC/FCMCシリーズ

使用周囲温度範囲

－20～45°C(50°C)

使用液温範囲

(0°C)3～35°C/15～35°C

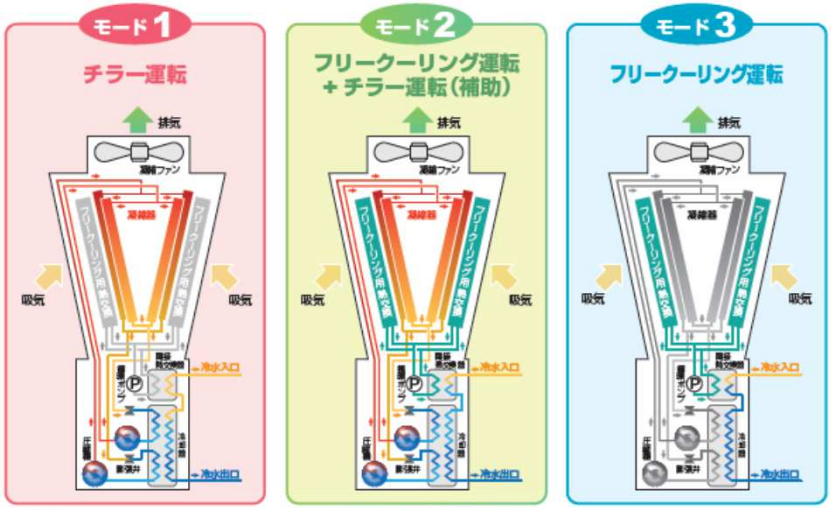
冷却水

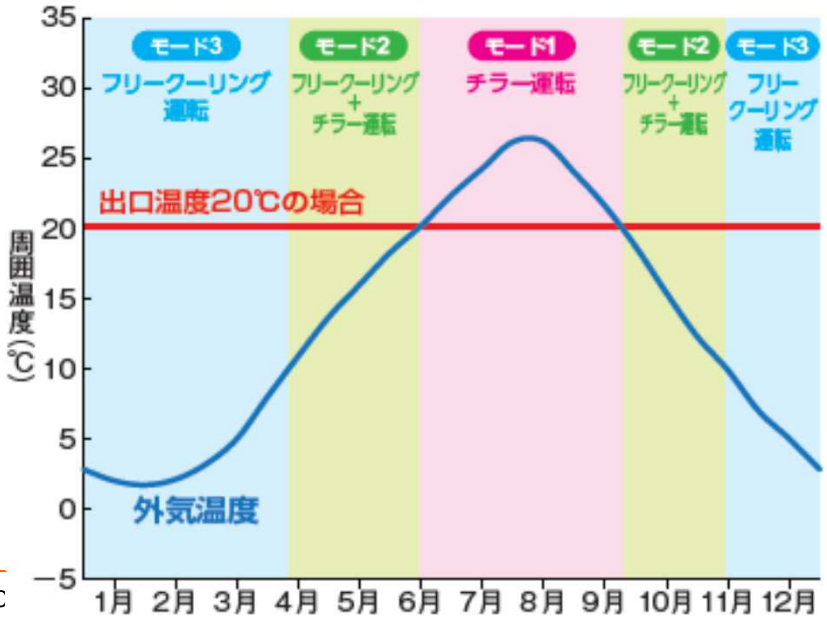
7. オリオンチラーのご紹介(省エネ・環境)

機種：FCMC55A-(P)

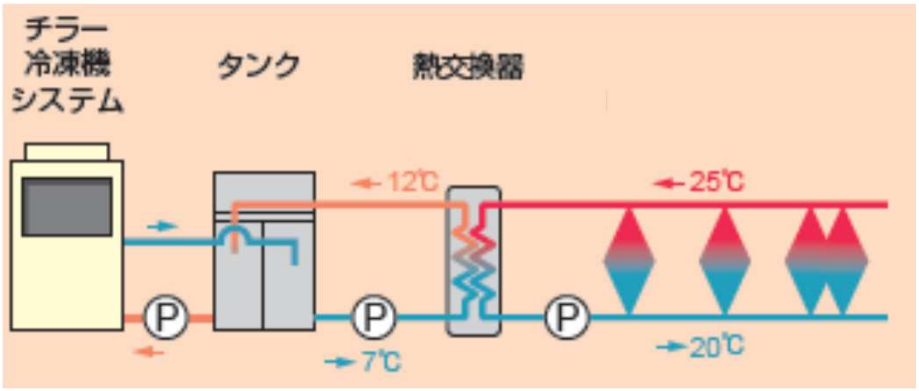
外気温に応じて３つの運転モードを自動で切り替え

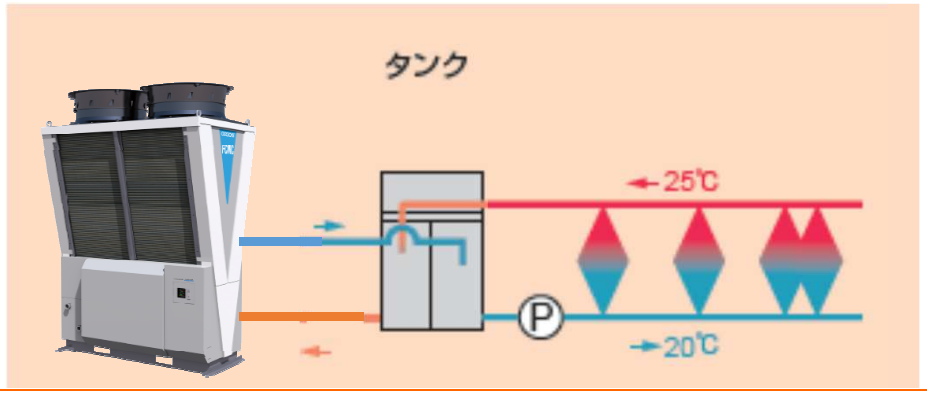
年間を通じて、最適な制御モード運転をするため消費電力を大幅に削減可能





空調用などの低温(7°C程度)の
冷却水を熱交換器で常温(20°C程度)
にして使用していませんか？





感動を呼ぶ製品をめざして

ORION