

η max Project とは

η （イータ）は量記号で効率を表します。 η max（イータマックス）とは最大効率という意味になります。

『 η max Project』は冷凍システムにおける蒸発器の冷媒と空気の温度差（TD）を小さく運用することで冷凍機の吸入圧力を高く保ち、高効率運転をおこなうこと。同時に着霜を抑制し、製品品質を長期にわたり保持することを可能にすること。また、通年凝縮圧力を制限せず積極的に低く運用することでシステム効率を常に最大となるように制御しながら省エネルギー運転をおこなうこと。

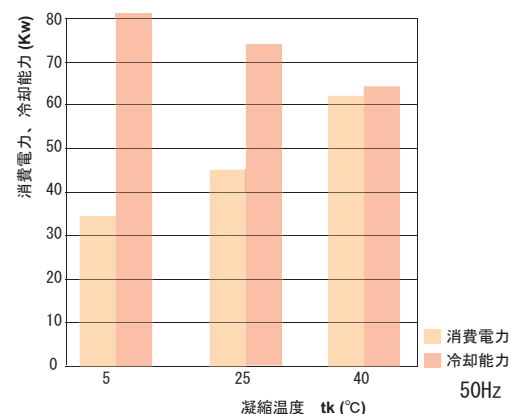
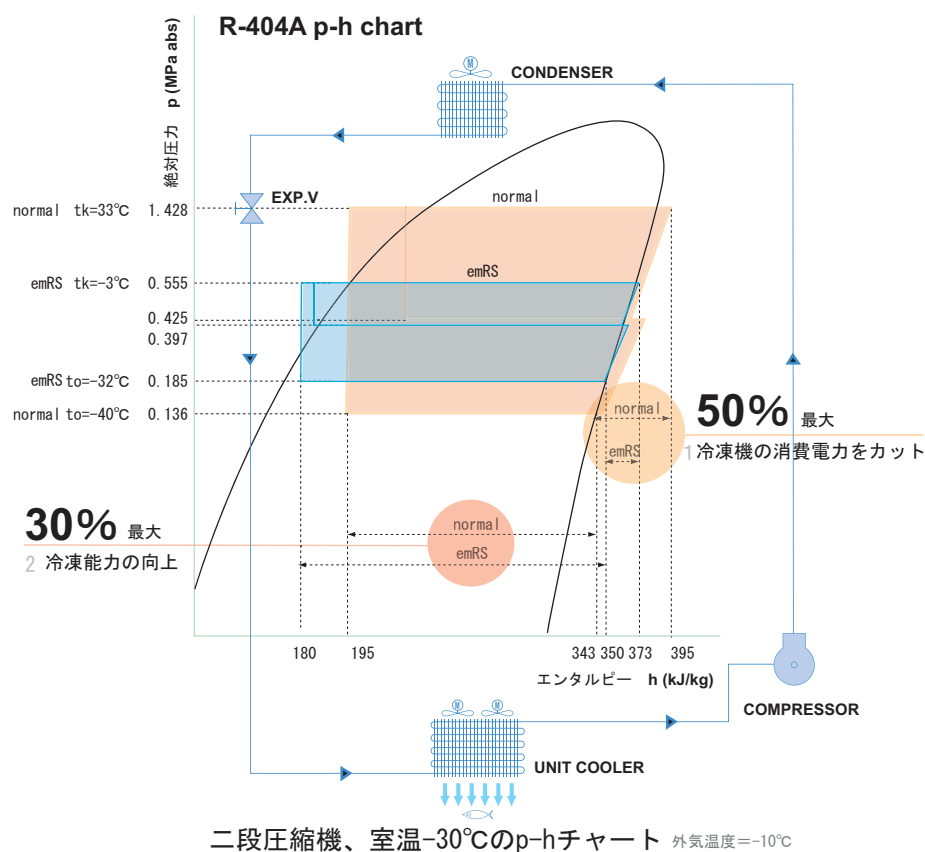
このような優れた効果を計画通り再現可能とするために構成機器それぞれの能力を数値化し、システムの平衡能力を明確化することで運用面における浪費を抑止することを目的とした高効率冷凍システムの普及を目指しています。

また、研究機関や政府と連携しこの「 η max Refrigeration System」を使用した製品高品位凍結高度流通システムの構築を手がけています。

「地球環境、資源保護に貢献し、全く新しい冷凍システムを世界中に広めたい。」これがイータマックス チームの願いです。

省エネルギー化（CO₂削減）

卓越したエネルギー変換効率が環境負荷をセーブ。



凝縮温度別消費電力・冷却能力推移グラフ

※三菱電機製スクロール二段圧縮式冷凍機MSW-SP650A-tk（定格65 kW）
蒸発温度to=-45°Cの η_{max} システム専用能力表より

低凝縮圧力運転がかつてない省エネルギー効果を生み出す。

凝縮圧力を下げて運転できれば、省エネにつながることは世界的にも一般的に知られていることです。

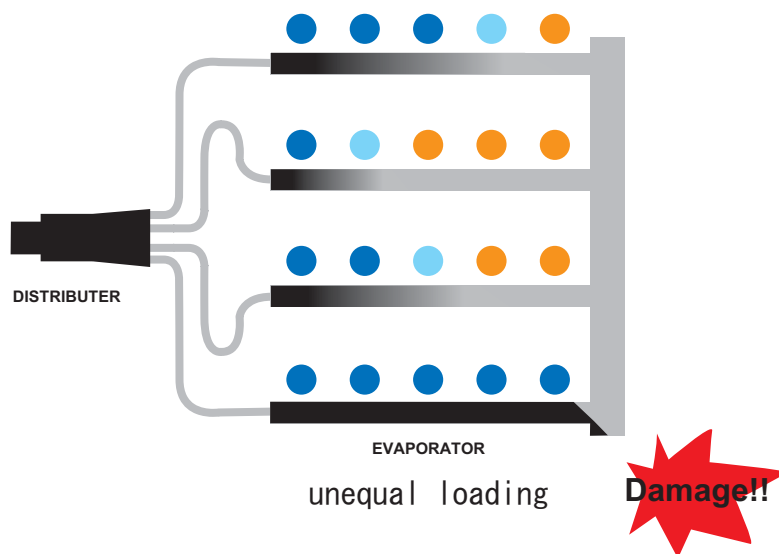
emRS の設計法は、高度な数値計画法を用いたダイナミックプログラミングを利用して運用現場の気候をもとに、冬季の外気温から、凝縮温度の使用可能な最低値を基準として積極的に極限まで凝縮圧力を下げた運転ができるよう設計しています。このことにより、以下のような効果が得られます。

- 消費電力の削減：冷凍機の圧縮比が小さくなり軸動力が小さくなります。
- 冷凍能力の向上：冷媒液温度が下がり比エンタルピー差の増加により冷凍能力が大きくなります。
- 期間 COP の向上：室温 -30°Cで期間 COP=2 を達成。
- 冷凍機の長寿命化：機械的負荷が低減しオーバーホールサイクルが延長され機械寿命が伸びます。
- 凝縮機タイプ：空冷の場合 FAN コントロール、水冷の場合水量コントロール、あらゆるタイプの凝縮方法に対応可能。
- 温室効果ガス排出抑制：北海道釧路地区で年間 45%削減、千葉県で 32%削減、沖縄県で 21%削減。

（室温 -30°C、凝縮圧力制限をした場合の当社冷凍システムとの比較で、圧力損失、温度損失ともに当社基準値での比較。

一般冷凍設備と比較した場合、さらに大きな節電、および温室効果ガス排出削減効果が得られます。）

テクノロジーの限界。 いままでの冷凍システム・・・。



従来の冷凍システムでは、低凝縮温度（tk）、小さい温度差（TD）での運転ができません。

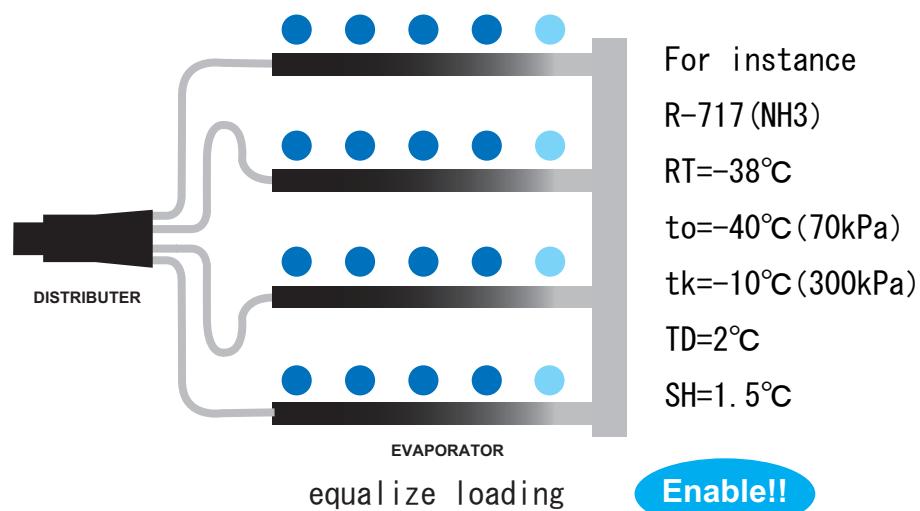
従来の冷凍システムで、凝縮圧力を 1MPa ～ 1.4MPa 以下で運転すると様々な弊害が生じ冷却不良となります。その理由は、設計基準となる構成機器の能力数値を正しく捉えることができないためです。とくに蒸発器の各回路への分流がさらに悪くなり、冷凍機に冷媒液が戻る液バックで冷凍能力が極端に低下し、冷却不良や最悪の場合冷凍機を破損させてしまいます。また、冷媒温度と空気の温度差（TD）が 10℃以下での運転もユニットクーラの構造に絡む冷媒制御が困難で、ユニットクーラの効率が悪くなり同様に正常な運転ができません。

- 凝縮圧力制限。外気温度が下がっても自然の恩恵を受けられず省エネ効果なし。
- 凝縮温度が下がると蒸発器内の分流がさらに悪化してしまうので運転不可能。
- 蒸発器への着霜による能力低下と、頻繁なデフロストによるエネルギーロス。
- 高温差に晒され製品の昇華現象を増長、乾燥による品質劣化。

$$tk \geq 1.1\text{MPa} \quad TD \geq 10^{\circ}\text{C}$$

精度へのこだわり。

emRS の設計思想が、これからの常識を創造する。



η max Refrigeration System は違います。低凝縮温度 (tk)、小さい温度差 (TD) でも運転できます。

emRS の冷凍システムでは、冬季外気温が低くなった場合の最低凝縮圧力が蒸発温度 (to) 相当圧力 +0.3MPa でも安定した高効率運転が可能です。また、冷媒温度と空気の温度差 (TD) が 2°C でも同様に、負荷変動に追従した理想的な運転が可能です。その結果、以下の効果が得られます。

三つの効果が生み出すシナジーメリット

- 省エネルギー化 (CO₂ 削減) 消費電力 ^{最大}50%カット、冷凍能力 ^{最大}30%アップ
- 熱交換器の着霜抑制 庫内温度の安定、冷凍焼け防止
- 超々低温 (-70°C) による食品の高品質化 細胞内凍結、生に近い食感

$$tk \geq to + 0.3\text{MPa} \quad TD \geq 2^{\circ}\text{C}$$