

令和4年度デマンドサイドマネジメント表彰 機器部門

一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター 振興賞

モジュール型ナチュラルチラー エルーラミニ

パナソニック株式会社

ナチュラルチラー(吸収式冷凍機の総称)は平均20~25年間使用後にリニューアルすることが一般的である。リニューアル検討の際、搬入スペース確保困難なケースが増加している。従来、機器を分割してエレベータを用いた搬入で対応した。その際、搬入後の組立て作業及び、運転調整作業に時間と費用を要することが課題となる。また、エレベータでの搬入に際して、寸法の制約で機器容量が281kW(80USRT)以下に限定されることも課題となる。そこで、ベース機比で機器容積13%、最小搬入質量29%削減することで、機器を一体でエレベータ搬入が出来、且つ最大10台モジュール連結することで1,055kW(300USRT)まで対応可能な新モジュール型ナチュラルチラー「エルーラミニ」を開発した。本機は、上記搬入時の課題解決及び、冷水・冷却水ポンプインバータ制御と台数制御の組み合わせによる省エネルギー性向上を図った新ナチュラルチラーである。

環境に配慮した自然冷媒
ナチュラルチラー



エルーラミニ

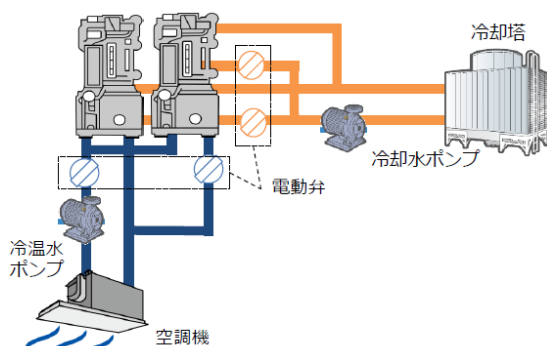
ナチュラルチラーとは

ナチュラルチラーは吸収式冷凍機の総称である。ナチュラルチラーは水の気化熱を利用し、冷房を行う。地球温暖化係数の高い特定フロンや代替フロンを使用せず、「水」を冷媒とした環境にやさしい空調システムである。

■ モジュール型ナチュラルチラー『エルーラミニ』の特長

(1) 台数制御+冷水・冷却水ポンプインバータ制御

台数制御は、冷暖房負荷に合わせて機器の運転・停止をコントロールすることで、運転時間の平準化と省エネルギーに対応する機能である。従来の台数制御は、冷温水・冷却水流量を一定速で運転するため、停止中の機器へ通水が継続する無駄が発生する。そのため、エルーラミニでは台数制御に図に示すように冷温水・冷却水系に電動弁制御を用いることで、冷温水・冷却水ポンプインバータ制御との組合せを可能にした。機器停止と連動して、冷温水・冷却水の通水を止めた分、ポンプインバータで最大流量を低下させることで、消費電力量約36%削減を可能とした。尚、各制御はナチュラルチラーから制御を実施するため、新たに制御システムを準備する必要はない。



冷温水・冷却水系電動弁制御

従来機の台数制御時の冷水流量

項目	1号機	2号機	3号機	4号機
冷房負荷 100% / 冷水流量	運転/ 275 L/min	運転/ 275 L/min	運転/ 275 L/min	運転/ 275 L/min
冷房負荷 75% / 冷水流量	運転/ 275 L/min	運転/ 275 L/min	運転/ 275 L/min	停止/ 275L/min
冷房負荷 50% / 冷水流量	運転/ 275 L/min	運転/ 275 L/min	停止/ 275L/min	停止/ 275L/min
冷房負荷 25% / 冷水流量	運転/ 275 L/min	停止/ 275L/min	停止/ 275L/min	停止/ 275L/min

従来の台数制御(4台制御の場合)

エルーラミニの台数制御時の冷水流量

項目	1号機	2号機	3号機	4号機
冷房負荷 100% / 冷水流量	運転/ 275 L/min	運転/ 275 L/min	運転/ 275 L/min	運転/ 275 L/min
冷房負荷 75% / 冷水流量	運転/ 275 L/min	運転/ 275 L/min	運転/ 275 L/min	停止/ 0L/min
冷房負荷 50% / 冷水流量	運転/ 275 L/min	運転/ 275 L/min	停止/ 0L/min	停止/ 0L/min
冷房負荷 25% / 冷水流量	運転/ 275 L/min	停止/ 0L/min	停止/ 0L/min	停止/ 0L/min

台数制御+冷水ポンプインバータ制御

(2) 軽量化・コンパクト化によるエレベータ搬入対応

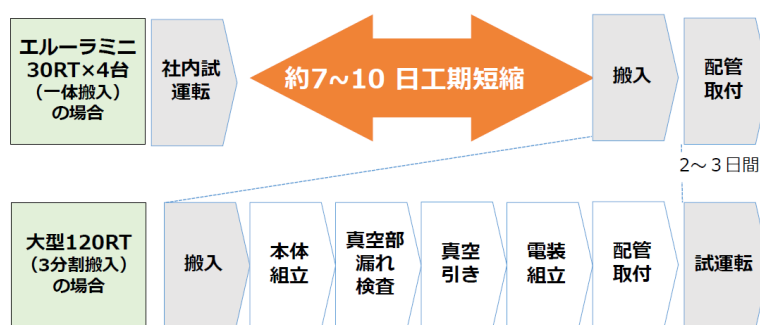
非常用エレベータは、火災時に消防隊が消火作業及び、救出作業に使用するもので、建築基準法で31mを超える建築物に設置することが義務づけられている。ナチュラルチラーは31mを超える建物に納入される場合が多く、非常用エレベータを用いて搬入するケース

が多い。表に示す非常用エレベータの間口サイズに対応するためには、幅寸法のコンパクト化及び、搬入質量の軽量化が必須となる。

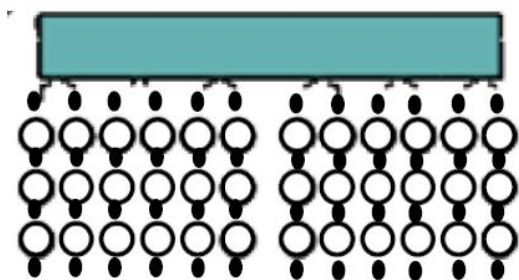
		最小サイズ (定員 17 人)	従来機	エルーラミニ
積載荷重[kg]		1,150	1,505	1,075
エレベータ 間口寸 法	幅[mm]	1,000	1,205	975
	高さ[mm]	2,100	1,905	2,005
	奥行[mm]	1,500	1,440	1,475

一体搬入でのメリットを図に示す。冷房容量120USRT (422kW) で、エルーラミニ4台をエレベータ搬入と120RT機1台を分割搬入のケースを比較した場合、下記に示すように現地工数の削減及び、搬入時に最小人数で対応可能となり、搬入・施工人数を大幅に減らせるメリットがある。

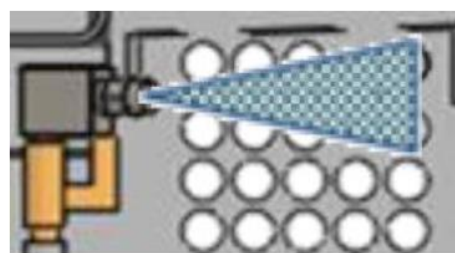
- ・一体搬入のため、出荷前に性能検査が可能になることで7~10日間現地工数削減
- ・エレベータ搬入のため、搬入経路を確保する必要が無く、最小人数で対応可能



蒸発器、吸収器の管群の高密度設計及び、新たな散布方法(横スプレー方式)の採用により、従来機から機器幅寸法約 20%削減した。また、コンパクト化及び、各材料の CAD 解析を用いた最小厚さ設計により、搬入質量を約 29%削減した。その結果、最小非常用エレベータの機器一体搬入が可能となった。



従来蒸発器冷媒散布方式



エルーラミニ新散布方式

(3) 遠隔監視システム標準対応

遠隔監視システムを標準装備(運用には別途契約が必要)し、運転状況の常時監視が可能である。

受賞理由

- ・ 吸収式冷温水機のモジュール連結により最大 300USRT までの対応を可能とし、台数制御と冷温水・冷却水ポンプインバータ制御の組合せにより、消費電力を従来機と比べ 36%削減し、電力負荷平準化に資すること。
- ・ 新たな技術開発(最小管群設計及び散布方式改善)により、蒸発器、吸収器の大幅なコンパクト化を実現したこと。
- ・ 業界初の非常用エレベーター一体搬入可能なコンパクトモジュールとし、リニューアル物件対応への市場性が高いこと。