日立アプライアンス(株)

モジュール連結型ナチュラルチラー「スマートコアラ」

三善 信孝

大型冷熱本部

1. はじめに

電力需給の逼迫などを背景に、更新後も継続してナチュラルチラーなどのガス冷暖房の利用を希望されるお客様が増加している。しかし、機器を設置して以降、年月を経る過程でマシンハッチや搬入路が変更されていることによって、寸法・重量などが搬入制約となり、機械室や屋上などへの搬入・設置が困難な事例が増えている。そこで、高さ31mを超える中・大規模建物に設置が義務付けられた、地下の機械室や屋上などに通じる非常用エレベーター(17人乗り)に積載可能なナチュラルチラーを開発し、販売を開始した。本稿では、大阪ガス(株)と共同開発したモジュール連結型ナチュラルチラー「スマートコアラ」について紹介する。

2. 製品の特長

本製品は、冷房容量50USRT(176kW)を最小モジュールとし、このモジュールを連結することで、50USRTから300USRTの冷房容量に対応している。冷房容量300USRTにて延べ床面積約1万m²の建物の空調をまかなうことが可能なため、この容量機を3セット設置することで、約3万m²まで対応できる。主な特長を以下に述べる。

(1) 非常用エレベーター (17人乗り) での搬入 が可能 搬入時に冷房容量50USRT最小モジュールを二分割することで小型・軽量化した(図ー1)。地下の機械室や屋上に通じる非常用エレベーター(17人乗り)に搭載可能なため、搬入が容易となる(写真-1)。非常用エレベーターは、奥行1500mm以上、幅1000mm以上、高さ2100mm以上、積載質量1150kg以上と規定されている。スマートコアラの搬入は、この寸法・質量以内とした。

(2) 当社従来機に比べ、冷房運転時に約23%の 省エネ達成

ナチュラルチラー本体の高効率化、冷水・冷却水ポンプのインバーター運転により、平均負荷率50%冷房運転時において、当社従来機に比べ約23%の省エネルギーが可能である(図-2)。本体のガス消費量は、当社従来機200USRTのS型(15年以上運転経年機、COP1.01)に比べ、スマートコアラ本体COPは1.11に高効率化しているため、約7%削減することができる。電力は、本体操作盤および冷水・冷却水ポンプのインバーター運転により16%削減可能なため、合計で約23%の省エネルギーとなる。

スマートコアラ (200USRTの場合を例に説明) を構成するモジュール 4 台が負荷に合わせて台数 制御を行い、その台数に合わせて冷水・冷却水流

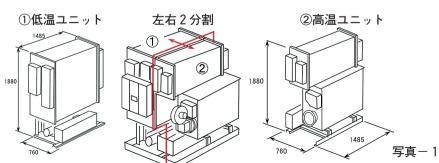


図-1 モジュールの分割説明図



非常用エレベーター (17 人乗り) 積載時 (低温ユニット)

- 次エネルギー(%) 100 100% 177% ガス ガス ガス 100 単粒従来機 (200USRT) (200USRT)

図-2 冷房運転の一次エネルギー比較 (50%負荷時)

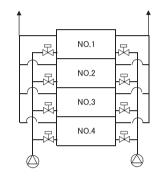


図-3 冷水・冷却水ポンプのフロー図 (200USRT)

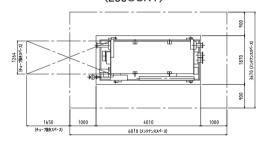


図-5 当社従来機S型200USRT設置保守スペース 保守スペース:長さ6010 + 1650mm, 幅3670mm,設置保守面積24.1 m²

量制御をステップ状に行う。各々のモジュールには冷水・冷却水入口に電動バタフライ弁が設けられており、ステップ状の冷水・冷却水流量制御に応じて開閉を行う。各モジュールに対しては、冷水・冷却水ともに100%の水量が流れるため本体の性能低下が発生せず、節電とともに省エネルギーが可能である(図ー3,4)。

(3) 一体型ナチュラルチラーとほぼ同等の設置 保守スペース (200USRTで比較)

コンパクトな機体設計により、当社従来機(S型、一体型ナチュラルチラー)と設置保守に必要なスペースが同等面積である(図-5,6)。

試算条件

■当社従来機: -体型ナチュラルチラー (1989~1996年モデル) S型・15年以上運転経年相当機・本体COP1.01 (HHV)

容量200RT・冷水ポンプ流量121 m³/h・揚程40m・入力 18kW・冷却水ポンプ流量200 m³/h・揚程25m・入力19kW ■スマートコアラ:モジュール連結型ナチュラルチラー・

本体COP1.11 (HHV) 容量200RT・冷水ポンプ流量121 m³/h・揚程40m・入力 18kW・冷却水ポンプ流量183 m³/h・揚程25m・入力17kW 冷水および冷却水ポンプはインバーター制御・50%負荷

■平均負荷率50%・年間冷房運転時間1200時間・電力一次 エネルギー9.76MJ/kW・都市ガス13A高位発熱量45MJ /m³N

時は冷水ポンプ入力約5kW・冷却水ポンプ入力約6kW

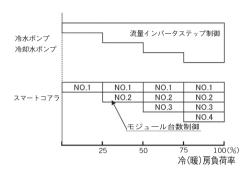


図-4 スマートコアラ・冷水冷却水ポンプ制御図

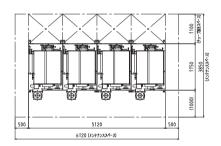


図-6 スマートコアラ200USRT 設置保守スペース 保守スペース: 長さ6120mm, 幅3850mm. 設置保守面積23.6 m²

3. おわりに

スマートコアラへのお問い合わせには、マシンハッチや搬入路の制約により搬入が困難というケースの他に、繁華街や交通量の多い場所での搬入のため、道路上にクレーンを設置することを避けたいというケースも多く含まれている。今後、更新需要がますます増加することが予想されるため、引き続き更新に関するお客様のご要求に応じて、品ぞろえ拡充や効率の改善などを行っていく所存である。