

冷房・暖房ともに業界トップの COP を達成した 空冷ヒートポンプモジュールチラー“Voxcel”

Air-cooled Heat Pump Module Chiller “Voxcel”
which was Achieved in both Cooling and Heating COP of Industry-leading



冷熱事業本部
大型冷凍機部
☎(03)5289-7363

冷暖房熱源機の市場では CO₂ 削減, 省エネ, 高効率ニーズを背景に, 大容量冷房熱源機はターボ冷凍機, 大容量暖房熱源機は空冷ヒートポンプの出荷台数が増加している. 冷房性能はターボ冷凍機に突出した優位性があり, 暖房性能は空冷ヒートポンプの優位性にその期待が集まるが, これまで空冷ヒートポンプにおいても冷房性能に注目した製品が多かった. そこで市場の求める暖房性能にフォーカスした空冷ヒートポンプ“Voxcel”を開発した.

1. 仕様

表1に仕様を示す.

表1 仕様

形式	MVCP85	MVCP118	MVCP150	MVCP180					
呼称馬力	30馬力	40馬力	50馬力	60馬力					
モジュール数	4								
電源(定格電圧, 周波数)	3相 200V 50/60Hz								
能力	定格冷却能力	67	85	106	118	132	150	160	180
	定格加熱能力	67	85	106	118	132	150	160	180
消費電力	冷却 ※1	16.2	21.4	28.4	32.8	38	45.8	50.4	63.4
	加熱 ※1	16.0	21.0	26.4	30.7	35.1	40.8	44.5	52.3
COP	冷却 ※1	4.13	3.97	3.72	3.59	3.47	3.27	3.17	2.84
	加熱 ※1	4.18	4.04	4.01	3.84	3.75	3.67	3.59	3.43
外形寸法	高さ×幅×奥行	mm 2624×1618×3820							
質量		kg 2400							
冷媒		R410A							
運転音(前面/後面)(定格値)※2	db(A)	58/59	61/62	66/67	68/69				
水配管	設計圧力	MPa(G) 1.0							
	定格流量 ※1	m ³ /h	8.2	10.4	13.0	14.5	16.2	18.4	19.7
条件	冷温水出口温度	°C	冷却時 5~15(定格7), 加熱時 35~55(定格45) ※3						
	冷温水出入口温度差(定格能力時)	°C	4.5~10(180kWの場合5.1~10) ※4						
	室外吸込空気温度		冷却: 5~43°CDB, 加熱: -20~16°CWB(標準)						
法定冷凍トン(1モジュール当たり)	トン	4.9	5.9	7.5	7.5				
高圧ガス保安法手続区分		届出不要 ※5							
ユニット統括制御基板	電源	単相 200V 50/60Hz							

※1: 能力, 消費電力は冷温水出入口温度差7°Cの条件での値.(冷却時外気温度 35°CDB, 入口水温 14°C, 出口水温 7°C, 加熱時外気温度7°CDB, 6°CWB, 入口水温 38°C, 出口水温 45°C)

※2: 運転音は日本工業規格に準拠し, 反響の少ない無響室にてモジュール単位で測定した値の合算値.
ユニット中央前面(後面)1m, 高さ1.5mの値.

※3: 冷温水範囲は室外空気条件が定格条件の時であり, 定格条件以外の場合, 制限がある.

※4: 冷却水出口入口温度差及び定格流量範囲は外気温度条件により変わる.

※5: 第1種冷凍設備に水配管を共有する場合は第1種冷凍設備と合算で申請が必要.

2. 特徴

2.1 0℃以下の低外気温度時にも十分な暖房能力

外気温度が低くなると通常の空冷ヒートポンプは加熱能力が低下するが、Voxcel は圧縮機を最適選定することで従来の空冷ヒートポンプでは実現不可能であった外気温-10℃にて定格対比 150%能力の運転を可能とした。これにより最大負荷が低外気温度基準の場合、通常の空冷ヒートポンプより少ない台数で対応可能となる。図1にその加熱能力特性を示す。

つまり、本当に出力が必要となる条件にあわせて機器仕様を決定した。

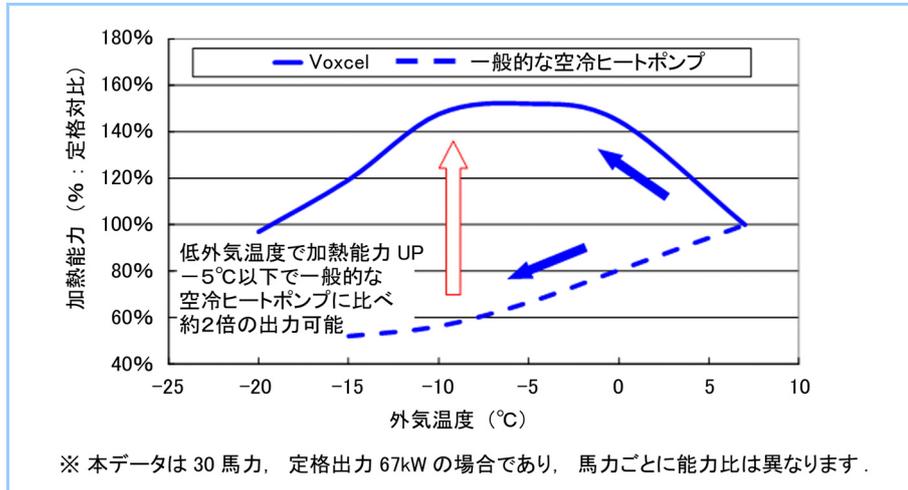


図1 加熱能力特性

通常は外気温度が低下すればその加熱能力は低下するが、Voxcel は圧縮機回転数を出力限界まで上昇させることで最大 150%まで出力可能。-10℃でピークとなりそれ以下の外気温度では出力は低下する。

2.2 急速な暖房立ち上がり特性

一般の業務用事務所ビルは、冬場、週末に建物が冷えてしまうため、月曜日の朝、暖房負荷が非常に高い状況で空冷ヒートポンプを起動する。これまでの空冷ヒートポンプは温水が冷えて戻ってくると所定の温水出口温度をキープできず、なかなか温まらない状況となっていた。これに対し Voxcel は加熱能力を定格対比最大 150%までアップできるため還水温度が所定の温度より低下しても温水出口温度をキープする能力があり、非常に立ち上がりが良くなり、より早くユーザーに快適な空間を提供できる。図2にその加熱能力特性を示す。

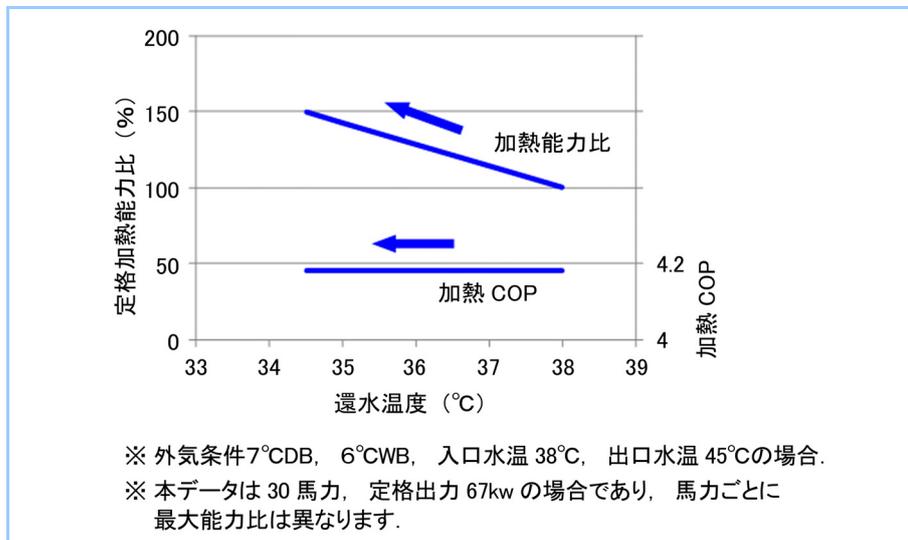


図2 加熱能力特性

通常のヒートポンプは還水温度が定格よりも低下すると出口温度をキープできないが、Voxcel は最大定格能力比 150%まで能力をUPできるため入口出口温度差7℃の 1.5 倍の 10.5℃差(還水温度 34.5℃)まで温水出口温度をキープできる。

2.3 省エネ, 高効率

図3に加熱性能を示す. 加熱 COP は業界トップの 4.18 を達成しており, すべての能力領域で高効率となっている. さらにその定格能力範囲は他社を大きく上回っており幅広い領域で対応可能である. 図4に冷却性能を示す. 冷却 COP も業界トップの 4.13 を達成しており, 加熱と同様にすべての能力領域で高効率となっているとともに, その定格能力範囲も他社を上回っている. このように高性能な空冷ヒートポンプは年間を通して高効率な運転ができる.

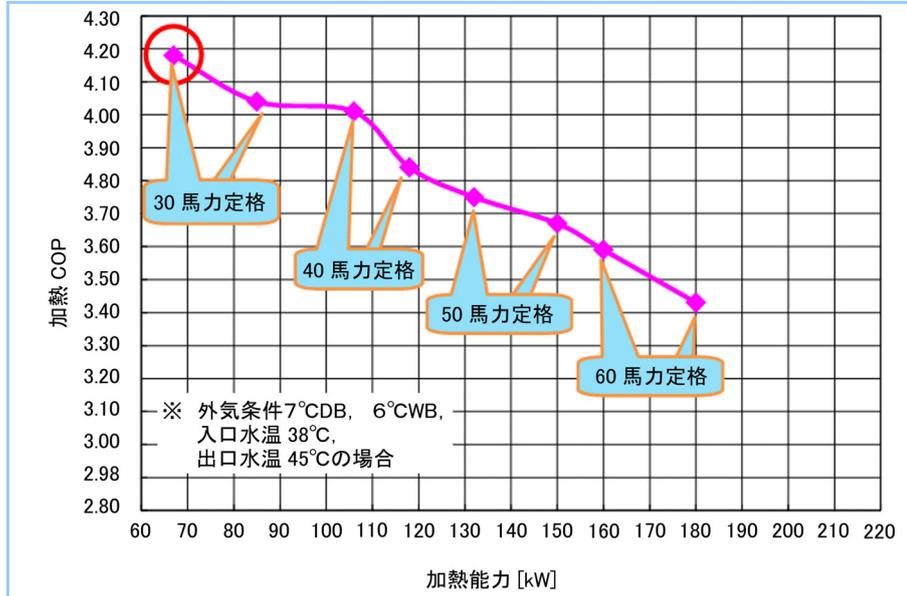


図3 加熱性能

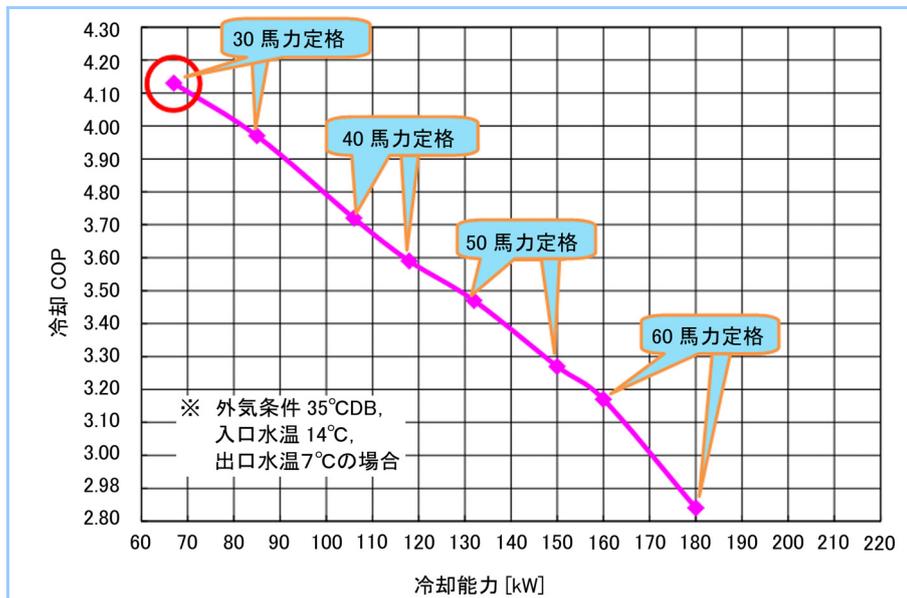


図4 冷却性能

2.4 設備計画における優位性

暖房運転は立ち上がりがよく, また低外気温度基準では出力が大きいいため選定台数が少なく済みイニシャルコストが低減可能である.

冷房負荷が大きい場合は, ターボ冷凍機をベースとし, 高効率な Voxcel を最小限の台数導入する組み合わせで年間ランニングコスト及び CO₂ 排出量を低減できる.

当社ではターボ冷凍機や空冷ヒートポンプの熱源機だけでなく, 冷温水ポンプ, 冷却水ポンプ, 冷却塔を含めた熱源全体を最適制御する技術を提供している. 今回紹介した特徴をいかに制御も「エネコンダクタ」にて提供しており, 高性能で暖房性能に特徴を持った Voxcel と優れた冷房性能を有するターボ冷凍機を組み合わせたシステム提案を含め, 販売活動を推進していく.