

間接外気活用省エネルギーハイブリッド空調機 「F-COOL NEO」 (冷房能力 56 kW)

“F-COOL NEO” Energy-Saving Hybrid Air-Conditioning Unit Indirectly Using Outside Air (Cooling Capacity 56 kW)

大賀 俊輔* OGA, Shunsuke

川島 將史‡ KAWASHIMA, Masahito

山川 道広‡‡ YAMAKAWA, Michihiro

近年、データセンターで使用されるサーバは、高性能・高密度化により発熱量が飛躍的に増加している。サーバの発熱は空調機により冷却する方式が一般的である。空調機の省エネルギー（省エネ）を図り、自然エネルギーを生かすために、外気を冷熱源として用いる外気冷房の導入が進められている。外気冷房は、外気を直接取り込む直接方式と、熱交換器を介して外気へ放熱する間接方式に分けられる。

富士電機は、外気に含まれる水分やじんあい、腐食性物質の影響を受けにくい間接方式の外気冷房（間接外気冷房）と、冷凍機による冷房（冷凍冷房）とを組み合わせたハイブリッド空調機「F-COOL NEO」（冷房能力 40 kW）を販売してきた。このたび、新たに冷房能力 56 kW のタイプを開発した（図1）。



図1 「F-COOL NEO」 (冷房能力 56 kW)

① 特徴

F-COOL NEO の主な特徴は次のとおりである。

- (a) 間接外気冷房と冷凍冷房との併用運転により、年間の消費電力を一般の空調機の約 1/3 に節約できる。
- (b) 間接的に外気を利用するため、外気に含まれる水分や PM2.5 などのじんあい、腐食性物質の影響を受けにくい。
- (c) 必要なユーティリティは電源のみであり、冷水や冷却水は不要である。
- (d) 給気（吹出し空気）を下向きとし、フリーアクセスフロアへの設置に対応した。

② 仕様

F-COOL NEO の仕様を表1に示す。冷房能力 56 kW のタイプは、給気を下向きにした。エネルギー消費効率（東京年間平均）は COP=10^(注) で、40 kW タイプと同等である。

表1 「F-COOL NEO」の仕様

項目	仕様		
	FCA-56 A	FCA-40 A (従来品)	
冷房方式	間接外気冷房（不凍液）+圧縮冷凍冷房（R410A）		
仕様電圧（V） （括弧内はオプション）	400（200）	200（400）	
定格冷房能力（kW）*	56	40	
最大消費電力（kW）	26	16	
定格給気風量（m ³ /h）	12,000 設定範囲：2,500～16,800	8,500 設定範囲：2,500～12,000	
外気吸込み温度範囲（℃）	-15～+43		
設定給気温度（℃）	18～35		
給気方向	下方向	横方向	
外形寸法 （電気盤除く）	室内機 （mm）	W1,180×D1,591×H2,650	W1,180×D1,158×H2,300
	室外機 （mm）	W1,180×D1,591×H2,288	W1,180×D1,000×H2,700
COP 給気26℃、定格給気風量にて（東京年間平均）	10		

* 35℃超で冷房能力は定格以下となる

〈注〉 COP（Coefficient of Performance）：冷房能力（kW）/冷房消費電力（kW）

* 富士電機株式会社パワエレシステム事業本部施設・電源システム事業部システム商品企画部

‡ 富士電機株式会社パワエレシステム事業本部施設・電源システム事業部施設電源技術部

‡‡ 富士電機株式会社パワエレシステム事業本部開発統括部パワエレ機器開発センター電源機器開発部

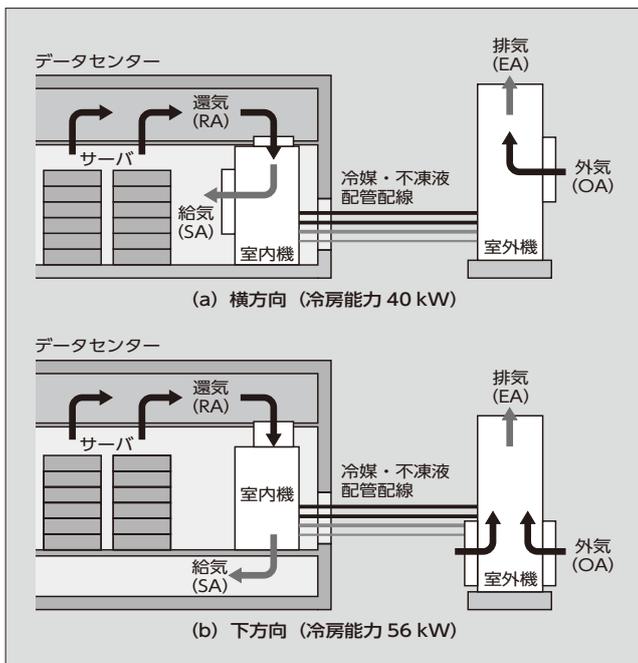


図2 「F-COOL NEO」の適用事例

3 適用事例

図2に、F-COOL NEOのデータセンターへの適用事例を示す。

データセンターの空調には、床面にサーバラックを設置して室内機の横方向からの給気で冷房を行う方式(図2(a))と、一段床を上げたフリーアクセスフロアにサーバラックを設置して、床下からの給気で冷房を行う方式(図2(b))とがある。前者は建設コストが圧縮できるというメリットがあり、後者は広範囲に均等に冷房できるというメリットがある。データセンターの規模や設置されるサーバの性能により使い分けられることが多い。

今回開発した機種は、冷房能力が56 kWと大容量であり、比較的規模の大きなデータセンターのフリーアクセスフロアに採用されることを想定して、給気は下向きとした。

4 背景となる技術

F-COOL NEOの省エネを実現する運転制御方法について述べる。この制御方法は、基本的に冷房能力40 kWタイプと56 kWタイプともに同等である。

間接外気冷房は、圧縮機を使わないので高効率である。ただし、外気温度が高くなれば冷房能力は低下する。間接外気冷房の冷房能力が不足する場合は冷凍機で補う。圧縮機の運転を極力抑えた省エネ運転とするため、複数の運転モードの中から自動制御で適切なモードを選択して切り替えることで、外気冷房を最大限利用している。

図3に、間接外気冷房と冷凍冷房の能力分担の模式図を示す。横軸に外気温度を、縦軸に冷房能力を取り、間

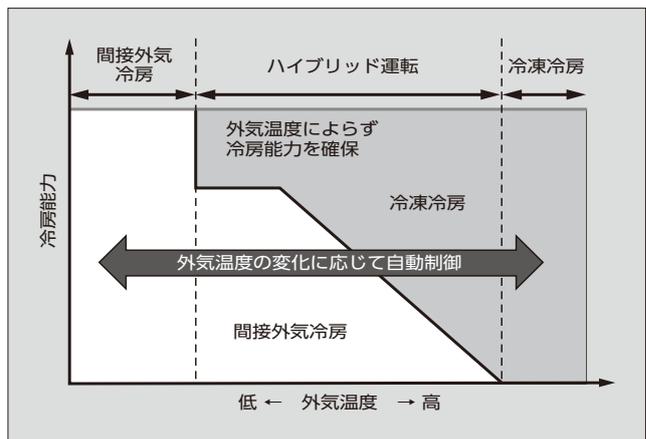


図3 間接外気冷房と冷凍冷房の能力分担の模式図

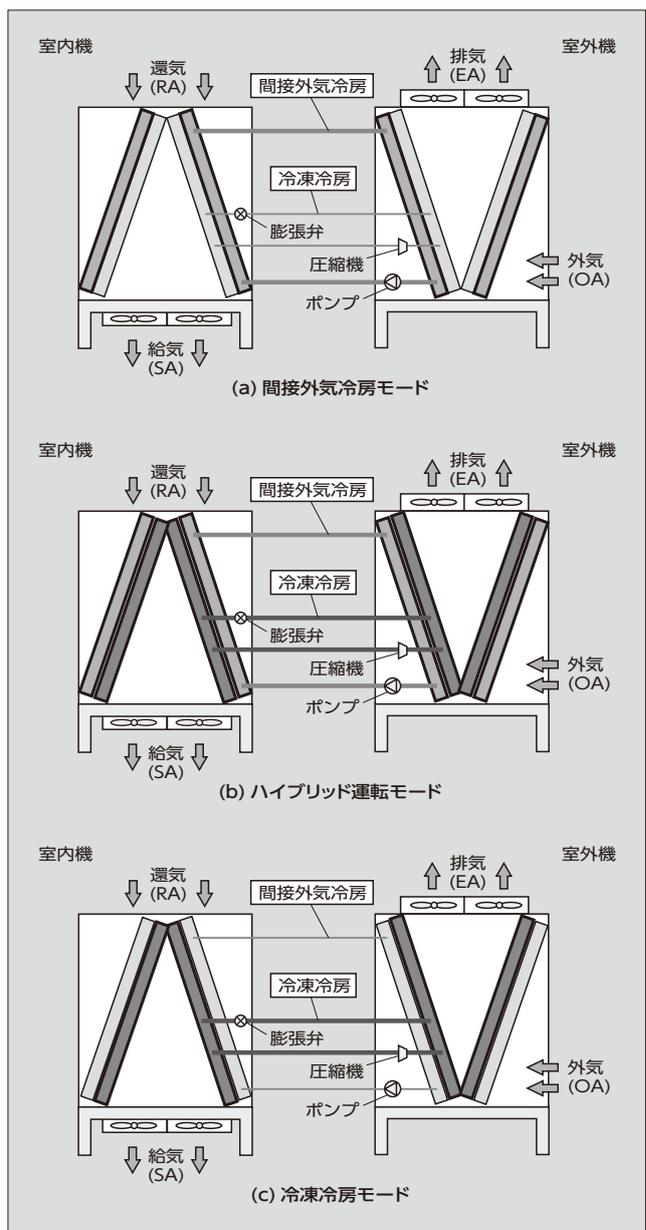


図4 冷房モードごとの主要機器の動き

接外気冷房と冷凍冷房の能力分担割合を示したものである。外気温度によらず冷房能力を維持するために、大き

く分けて次に示す三つのモードで運転を行う。

- (1) 間接外気冷房の単独運転(間接外気冷房モード)
間接外気冷房の能力が冷房負荷に対して十分な場合は、間接外気冷房を単独で運転する。
- (2) 間接外気冷房と冷凍機の併用運転(ハイブリッド運転モード)
間接外気冷房の能力が冷房負荷より下回る場合は、不足分を冷凍機が補う。ただし、圧縮機を運転すると効率が低下するため、必要最低限とする。
- (3) 冷凍機の単独運転(冷凍冷房モード)
外気温度が還気温度以上となり、外気冷房能力が得られない条件では冷凍機を単独で運転する。

図4は、F-COOL NEOの冷房モードごとの主要機器の動きを模式的に示したものである。F-COOL NEOは、これまで述べたとおり、間接外気冷房と冷凍冷房の二つの冷却機構を持っている。間接外気冷房モードでは、ポンプとファンのみで冷房を行う(図4(a))。ハイブリッド運転モードでは、間接外気冷房に加え、圧縮機や膨張弁

による冷凍冷房を同時に行う(図4(b))。冷凍冷房モードでは、ポンプは停止し、圧縮機や膨張弁による冷凍冷房を行う(図4(c))。

56 kWタイプは、従来機から冷却能力を向上させ、かつ省エネ性能を維持するために、熱交換器のサイズを大きくする必要があった。40 kWタイプは熱交換器を直立して設置していたが、56 kWタイプで同様の構造とすると、装置寸法が大きくなってしまうため、熱交換器を分割して斜めに設置することで、この課題を解決した。

発売時期

2017年11月

お問い合わせ先

富士電機株式会社パワエレシステム事業本部
施設・電源システム事業部システム商品企画部
電話(03)5435-7092





*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。