



近冷工 これからの 技術情報

『これからの技術』を語る……P. 6~29

『新技術・新製品』紹介……P.30~55

“元気な会社”リレー訪問……P.56~57

近冷工専門委員会報告……P.58~59

第6号

平成29年
7月31日発行

高効率陽圧除湿空調システム DEMS (デームズ)

長谷川鉄工株式会社
技術部 谷 具樹

1. はじめに

近年、品質要求レベルの高まりにより、冷凍・冷蔵倉庫の荷捌きエリアや低温室においても低温化や湿度管理が必須となりつつある。その対応として、陽圧除湿空調システム（室内へ送り込んだ除湿空気により、室内の気圧を外気圧より高くすることで外気の浸入を抑制し、室内の環境を維持する陽圧システム）を導入する事例が増えてきている。

以下に同システムのメリットを挙げる。

（メリット）

- ・室内床や天井などの結露が防止できる
- ・室温が安定する
- ・外気の浸入を抑える（電力量の低減）
- ・塵埃、虫、排ガスの浸入を防止できる
- ・作業環境の改善

また、除湿空調の方式はいくつかあるが、中でもデシカント方式は乾燥剤（デシカント）により空気中の水分を吸湿、除去する方式で、外気条件の変化に対し柔軟に湿度管理ができる。そのため、外気を大量に取り入れる必要のあるシステムで有効であり、デシカント方式が採用されることが多かった。しかしながら、以下のようなデメリットも併せ持っている。

（デメリット）

- ・デシカントロータや再生に必要な流路、ファンや熱源機器が必要となるため比較的大型になる
- ・デシカント自体が高価である
- ・再生サイクルにおいて、デシカントから水分を取り除くために大量の熱を必要とする

そこで弊社はそれらの問題を解決するため、新たなコイル方式の除湿システムを開発し、商品化した。

今回はこの高効率陽圧除湿空調システム「DEMS (Dehumidification Energy Management System)」を紹介する。

2. 製品「DEMS」概要

DEMSの外観写真を写真1に、内部写真を写真2に、内部構成を図1に、標準仕様表を表1に示す。



写真1 外観写真



冷却除湿コイル

送風部

写真2 内部写真

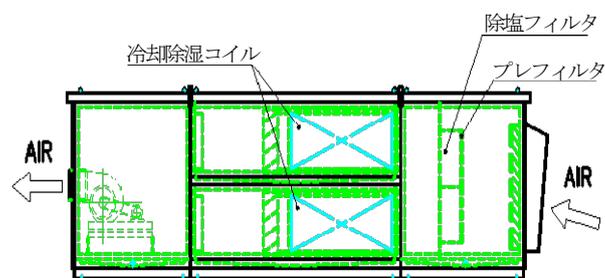


図1 内部構成

表1 標準仕様表

冷却コイル	冷却能力	74.3kW (12 x 2回路)
送風機	风量	44.2m ³ /min
	電動機	3相 200V 4P 2.2kW 60Hz
	台数	1台
配管口径	冷媒入口	1, φ19.05cut x 2
	冷媒出口	2, φ50.8cutx2
	排水口	3, 32A SUSオネジ x 4
ケーシング	外装：ガルバニウム鋼板 屋根：SSウレタン塗装	
断熱仕様	外板パネル：サンドイッチパネル	
コイル部ヒーター	0.25kW x 29本 x 2ブロック	
電気ヒーター	3相 200V 6.2kW x 2台	
冷凍機/冷媒	9.5kW x 3台, R410A	
空気条件	ET=-12℃ / +33℃ 70% → +5℃	
フィルター	除塩フィルター, プレフィルター	
備考	温度サーモフューズ付 差圧計付き, 温度, 湿度センサー	

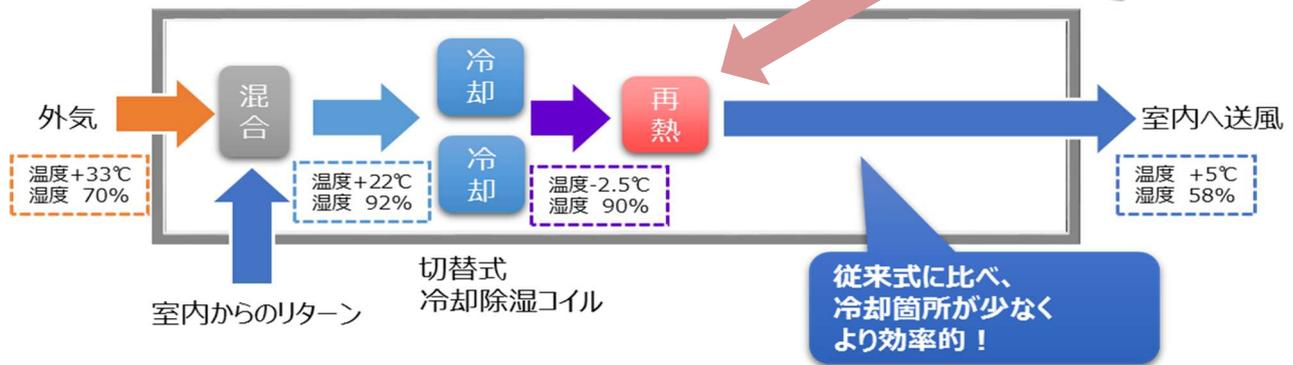
DEMSは、取り入れた外気を冷却コイルにより強制的に結露させることで除湿し、ヒータによる再熱により必要温度まで調整し送風する、いわゆる過冷却再熱除湿方式をベースとしている。本方式は冷却が1箇所よく、ファンも送風用の1台としている。また、デシカント方式のように再生に必要な大きな熱量も不要となる。(図2)

上述の通り、デシカント方式と比べ必要となる冷却箇所やファンが少なく、また高価なデシカントも不要であることから低コストかつコンパクトな設備となっている。

一方で、冷却除湿コイル方式では結露水がコイルに氷結する。その氷結が激しくなると伝熱効率が落ち、除湿能力の低下が生じて除湿しきれなくなってくる。



高効率陽圧除湿空調システム (DEMS)



デシカント陽圧空調システム (従来式)

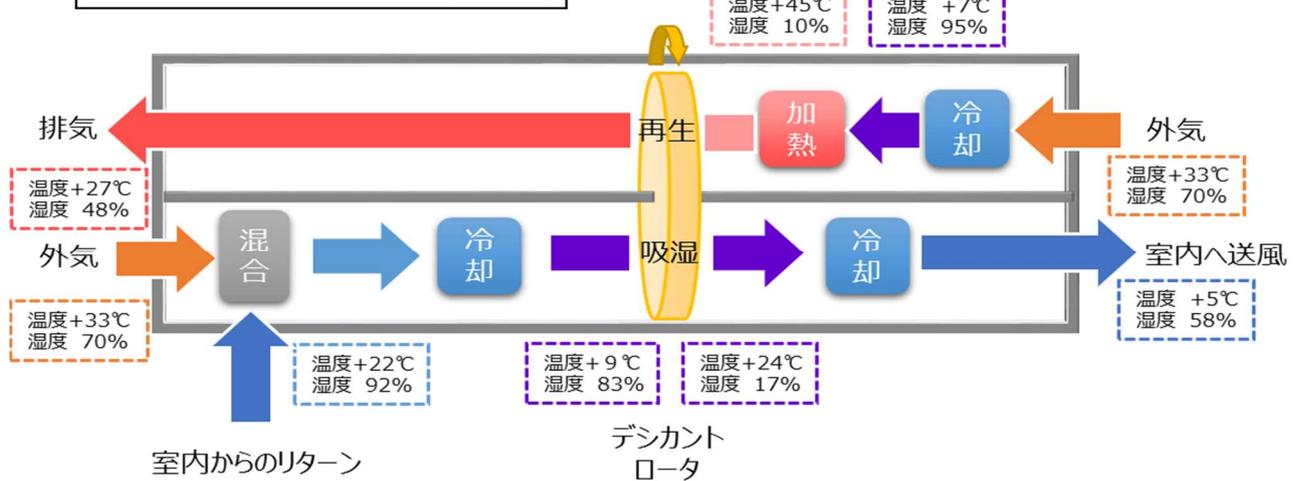


図2 システム比較

そのため、定期的にコイルを加熱して霜を取り除くデフロスト運転が必要となる。しかしその間はコイル部分では高湿度・高温となっており、空調室へ給気ができなくなる。給気できないと陽圧環境が維持できなくなり、空調室内に外気が浸入し、湿度の上昇などを招く場合がある。

特に夏季などの高湿度・高温の時には陽圧除湿システムの運転率は高くなり、運転を止められない状況が続く。そのときには霜付が進展して、効率が低

下していく場合がある。デフロストはそれを解消するために行なうが、デフロスト中は給気が停止し陽圧環境を維持できないため、環境悪化を招く。

そのジレンマを解消するために、DEMS ではコイルを2並列で設置し、交互運転する構成とした。これにより、運転（除湿低温空気供給）の停止期間をなくした。また、デフロストタイミングを自由に決めることができ、霜付進展による効率低下が起きないようにした。(図3)

上記のように問題を解決し、DEMS システム（標準仕様品）では、同様のデシカント方式に比べて3割以上消費電力が抑えられる。(当社比。加熱は電気ヒータ方式、凝縮は空冷式の場合)

再熱については電気ヒータにより行っているが、冷凍・冷蔵設備に使用している冷凍機の排熱を利用して行うこともでき、また室内からのリターンエアを冷却に利用することもできるため、更に電力量を削減することが可能となっている。

また使用冷媒は、NH₃・R404A・R410A 等々、更に低GWP 新冷媒にも対応できるようになっており、自然冷媒を指定頂ければ、将来のフロン冷媒規制にも対応可能となっている。

3. 納入事例

2017年1月納入

2万トン級物流センターの冷蔵倉庫の1F低温室（約1000m²）の陽圧空調工事において、DEMS を納入した。DEMS の設置状態を写真3に示す。（左側が冷凍機ユニット、右側がDEMS）



写真3 DEMS 設置状態

低温室はDEMS 導入とともに低温化（室温+15°C→+5°C）が図られた。導入前はシャッター一部等で結露が発生することがあったが、導入後は室内の結露が大幅に抑制された。

また、室内の視界がクリアになり作業環境が改善され、冷却効率も上がっており、室内の環境および省エネ効果の向上が見られ、お客様からは好評価を

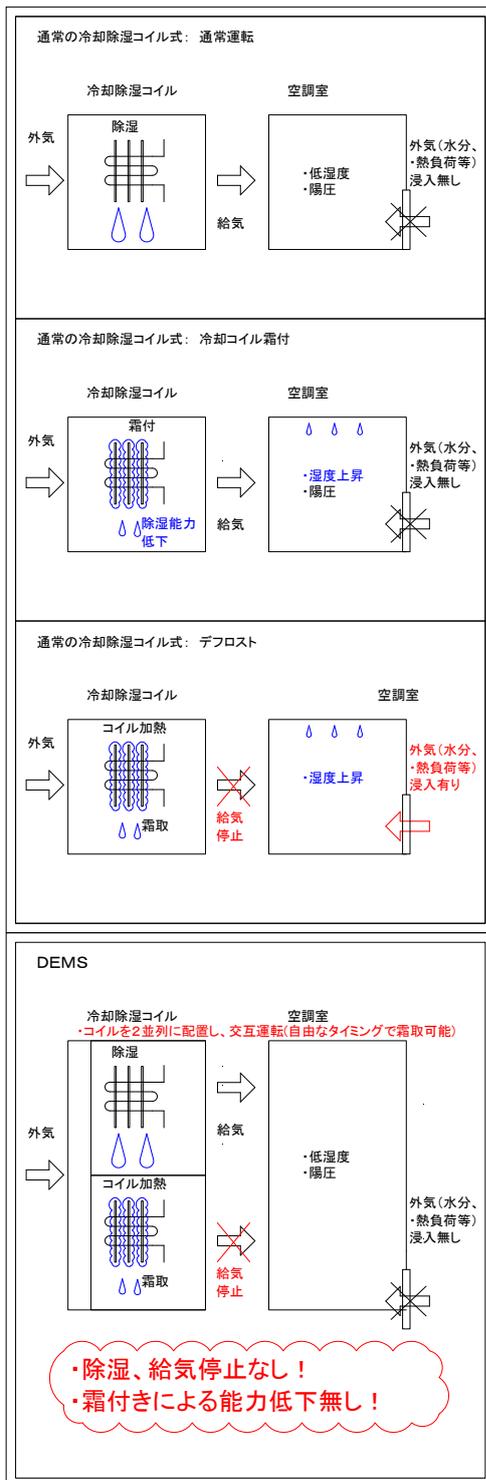


図3 通常の冷却除湿コイル方式とDEMS



写真4



写真5

頂いている（写真4,5）

今後、梅雨時期から夏場への本格稼働に向けて、更なる活躍が期待される。

4. おわりに

今回は2017年1月に納入したDEMSについての紹介を行ったが、前述の通りデシカント式除湿空調機に比べ、電気代を大幅に抑えることができるため、省エネ・低コストの観点から、今後積極的にDEMSを提案していきたいと考えている。

また、先に記載した通り現在は電気ヒータによるデフロストを行っているが、デフロスト時間の間隔を調整して、電気ヒータを使用せずにオフサイクルデフロストとする方式等、更なる展開を進めている。

今後も省エネに配慮した、より良いシステムを開発していくよう努めていく所存である。

冷熱の総合エンジニアリング企業

HASEGAWA
REFRIGERATION, LTD.

低温の創造に欠かせない

のシステム・機器

“環境”を考慮して、自然にやさしい冷媒「アンモニア」を使ったHBUシリーズ他

HBUシリーズ / HASEGAWAのブラインクーラユニット



化学工業 プロセス冷却用
HBUシリーズ/ アンモニア冷媒仕様
ブラインクーラユニット



化学工業 プロセス冷却用
HBUシリーズ/ アンモニア冷媒仕様
パッケージ型ブラインクーラユニット



製氷（ブロックアイス）ブライン冷却用
HBUシリーズ/ アンモニア冷媒仕様
ブラインクーラユニット

産業用冷凍機製造・販売、冷熱プラント
コンサルティング、冷熱の総合エンジニアリング

本 社 大阪市港区波除 1 丁目 4 番 39 号

TEL.(06) 6583-1381 FAX.(06)6583-1389

e-mail: osk @ hasegawa-jpn.com

東京支店・札幌営業所・尼崎臨海工場

長谷川鉄工株式会社