

熱源

最新技術情報

設備

水冷スクリーチャーと冷却塔をパッケージした 新製品の紹介

荏原冷熱システム(株) 石原 慎也・及川 善夫

■はじめに

日本では少子高齢化を背景とした労働人口の減少が課題となっており、建築設備業界でも同様である。脱炭素化のニーズの高まりにより、設備機械ではさらなる高性能化、及び省エネが期待されている。日本の建築市場では既存設備のリプレースの需要が増加しており、その場合、既存の限られた設置スペースに設備を納められることが必要である。

このような市場環境を背景として荏原冷熱システム(株) (以下、当社) では、当社、及び当社グループの持ちうる製品群とその技術を活用し、熱源機器を一体でパッケージにした新製品「一体形熱源ユニット RHSDW200MVP型」を開発した。

商業や産業における、大規模な冷水製造には一般的に冷凍機が使用されている。

水冷チラーをはじめとして、冷水を空調・冷却設備に供給する熱源機器は、店舗・病院・ビル・工場・地域熱供給施設など様々な場所に導入されており、快適な空調環境の提供をはじめ、工場の生産ラインや工作機の冷却などに使用されている。

水冷式冷凍機の付帯設備として、冷水、及び冷却水の循環用ポンプ・放熱用冷却塔・冷凍機と各設備をつなぐ水配管、及び計装配線、動力配線と、更にこれらを制御する制御盤、及び電源盤が必要となる。

冷凍機、及び付帯設備の設置場所の確保や現場での冷却水配管、電気配線などの付帯工事の計画、及びその施工は水冷チラーの導入における課題である。

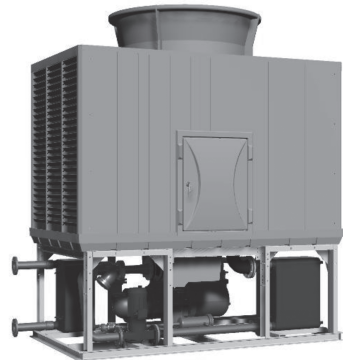
前述の付帯設備のほか、冷水の利用には、空調機や工場の生産ラインに応じた熱源設備二次側にも各設備が求められるが、今回当社では、

当社の得意とする一次側の熱源設備にフォーカスして、パッケージ化した。

当社は、冷凍機と冷却塔の開発・製造・販売・保守を提供するメーカーであり、熱源設備における主要機器の特性、制御だけでなく導入及びその後の保守まで含めた総合的なノウハウを有している。

本製品の運転に必須の循環水ポンプには、当社のグループ会社、荏原製作所製のポンプを採用した。

本稿では、新製品「一体形熱源ユニット RHSDW200MVP型」の特長と今後の展望について紹介する。



第1図 一体形熱源ユニット外形図

■概要と特長

一体形熱源ユニット RHSDW200MVP型は、水冷チラー・冷却塔・冷却水配管・循環用ポンプ・制御盤・その他必要な器具を一体でパッケージにした熱源ユニットである。

当社では以前より、燃焼ガスを駆動源とする吸収冷温水機と冷却塔を一体でパッケージにしたバック型をラインアップしている。今回、従来のバック型の技術を電気駆動の水冷チラーに活用して開発した。

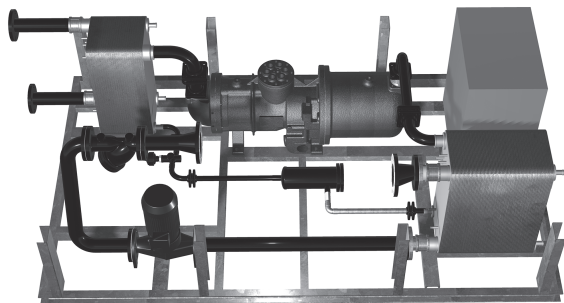
水冷チラーは、当社のモジュラーチラー『モジュラッチ RHSDW 型シリーズ』をベースモデルとした。コンパクトなモジュラーチラーを採用したことにより、圧縮機・蒸発器・凝縮器の配置の自由度が向上した。その結果、本ユニットでは、制御盤、及び電源盤を含む水冷チラー・冷却水ポンプ・冷却水配管・器具の配置を最適化することで、全て冷却塔の下部スペースに納めることに成功し、機器の据付に必要な面積を従来型的水冷チラー・冷却塔を別設置する場合と比較して60%以上も削減した。

従来水冷チラーを導入するためには、様々な付帯設備を含め、それらの選定・システム設計・レイアウト検討計画・調達・設置・工事などの業務が必要である。

水冷チラーと付帯設備（二次側を除く）：

- 水冷チラー（冷凍機）
- 冷却塔
- 冷却水ポンプ
- 冷却水配管
- 計装配線
- 動力配線
- システム制御盤
- 動力盤
- その他器具（ストレーナ等）

一体形熱源ユニットでは、熱源システムに必要な水冷チラーと付帯設備（二次側を除く）が全て含まれており、ユーザーの水冷チラー導入業務を大幅に削減が可能である。



第2図 一体形熱源ユニット（冷却塔下部）

本製品は熱源関連機器を一体化したことにより、現地工事の施工性を大幅に向上させ、工期の短縮が可能となっている。従来必要であった、現場での設備機器の据付、配管工事、電気・計装配線工事などの一部の工事が省略可能となり、冷水配管の接続、補給水、及び電源の供給のみ行えば、試運転完了後、即座に熱源システムとしての運用が可能となる。

これにより、設置スペースや工期に制約のある物件でも導入がしやすくなる。

現地施工における省力化、省人化に貢献するだけでなく、短期で施工が完了できることにより、導入工事に伴うエネルギー消費、及びCO₂排出の低減にも貢献する。

また、ベースモデルのモジュラーチラーの特長を継承することで、最大8モジュールまでの連結が可能で、負荷に応じて自動で台数制御運転を行う制御機能を備えている。

冷凍能力は、1モジュールで200kWから、最大8モジュールで1,600kWまでをカバーする。

実績のあるモジュラーチラーがベースのため、安定した運転、及び冷水機の夏期性能安定性を実現し、中間期・冬期は冷却塔ファンの運転制御により、更に効率的な運転が可能となっている。

ユーザーに安心してご使用いただける製品である。

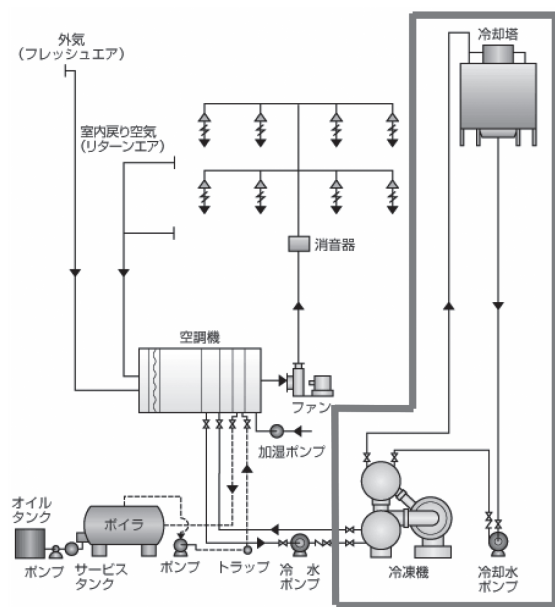
冷水温度コントロールに関しては、モジュラーチラーの制御特長を継承し、複数モジュールを連結させた場合でも、台数制御と各モジュールの温度制御の組み合わせにより、送水温度をコントロールすることで、安定した冷水の供給が可能である。

製品の製造、及び供給については、主要部品の圧縮機、冷却塔、システム制御盤、及びポンプは当社、及び当社グループで開発・設計・製造を行っている。それにより、製品販売はもちろんのこと、製品の隅々までを把握したメンテナンスのサービスが提供できるだけでなく、

ユーザーの長期運用における代替部品の供給、更にはレトロフィットまでを含めたサポートが提供可能である。



第3図 モジュラーチラー（ベースモデル）



空調系図

第4図 一体形熱源ユニット対象範囲

■一体形熱源ユニットの選択肢

夏場の熱源システムの安定稼働や効率改善のため、空冷チラーを使用中のユーザーより、水冷チラーについて相談をいただくケースがある。

本製品の一体形熱源ユニットは、水冷チラー

導入のハードルを引き下げた製品である。水冷チラーの導入には、冷却塔が必要となり、熱源システムの設計、及び計画が複雑化し、導入の難易度が高くなる。従来方式では、水冷チラーと冷却塔を配管で接続する必要があるため、空冷チラーと比較してシステム全体の占有面積が大きくなることや冷却水の必要に伴う建物内外での配管が増加するデメリットがある。

本製品では、水冷チラーに必要な熱源関連機器を一体でパッケージにしたことにより、前述の水冷チラーのデメリットを排除した。冷却塔の設置スペースがあれば本製品を設置することが可能である。

水冷チラーには様々なメリットもある。一般的に、水冷チラーは空冷チラーと比較して、高効率であり、同じ設置面積でも水冷チラーの方がより大きな冷却能力を得ることが可能である。また冷却水は周囲の湿球温度に応じた水温となり、水冷チラーは外気温の影響を受けず、高温環境下であっても水冷機として安定・効率的な冷水の供給が可能である。

空冷チラーは、大気へ直接的に排熱を行うが、水冷チラーは、冷却塔を介し水蒸気を大気へ排出するため、ヒートアイランド現象への影響も抑制する。

メンテナンスの観点では冷却塔のメンテナンス、凝縮器の洗浄、冷却水水質の維持管理が求められるが、その点は当社に任せていただくことが可能である。

本製品の冷水（ブライン）供給可能温度は $-5 \sim 15^{\circ}\text{C}$ であり、一般的な空調用途から産業用途まで幅広く使用していただける。冷却塔単体よりも低い温度の冷水を供給可能なため、既存の冷却塔で温度が下げられずに困っているユーザーや装置や工作機の冷却にも最適である。

更に、本製品は熱源システムとしての機能を満したうえで、冷却水の配管長さ、及びそれに伴う配管抵抗が最小限となるように設計を行っており、循環水ポンプの搬送動力も、従来

型の水冷チラー・冷却塔を別設置する方式と比べて低減している。その結果、定格システムCOPは4.3以上の高効率である。

このように本製品では、水冷チラーのメリットを追及しながら、一部のデメリットを解消したことで、ユーザーの選択の幅を広げることができた。

■遠隔監視システムを活用したサービス

水冷チラー、及びポンプ、冷却塔を含む付帯設備で構成される空調・冷却設備は、15年以上の長期間運用され、ユーザーの重要な設備であることが多い。メーカーサービス機能を有した当社は、施設全体の安定運用を提供することが使命である。水冷チラー単体だけではなく、設備全体の維持管理をワンストップで提供できるのが当社の特長である。

そのような背景から、当社では通信端末を標準装備、運用開始直後から運転データを収集し、以後のメンテナンスに活用していく新しい遠隔監視システム(RISSA:リッサ)を開発した。

RISSAでは常時接続により水冷チラーの運転データを1分毎の連続性のあるデータを採用することが可能となり、密度の高いデータで高精度な診断が可能となった。遠隔監視をベースとした保守契約メニューとして、故障予兆診断を開始した。これは水冷チラーの制御盤で認識しているデータを傾向管理して、故障予兆を捉えるものである。この機能により約4割の故障について事前に傾向を捉えることができるようになった。

故障予兆を検出した場合は、専任技術者が詳細確認を実施し、必要な指示を全国に配備されたサービス担当者に連絡して迅速に対応する仕組みとしている。

一方で昨今のエネルギーコスト高騰の背景もあり、より省エネ運用や低コストでの機能・性能の維持を求められている。今後は水冷チラーだけではなく、設備全体をデータ取得をするこ

とで、更なる顧客提供価値の向上を目指す。施設全体で運用改善提案やコンディションベースでのメンテナンス提案ができるよう、社内運用体制を整備していく。

■おわりに：将来展望

本製品の更なる高効率化、及び高機能化として、フリークーリングの機能搭載を思案している。冷却塔、及びシステム制御盤を備えていることにより、配管や電動弁などのハードウェアの一部を外付けで追加すれば、フリークーリングを行うことも可能となる。

フリークーリングとは、冬期や中間期などに、冷却塔で作られる冷却水の温度が、冷凍機が供給する冷水の温度と同じかまたは下回る場合に、冷却塔で作られる低温の冷却水を直接または冷水と熱交換することにより、負荷側に熱を供給し、冷凍機、及び圧縮機を運転せずに効率的に冷房する機能、及びシステムのことである。これにより、冷水製造に必要な消費電力を大幅に削減することが可能である。

実現のため、フリークーリング用ユニットの構造設計を行い、供給温度範囲の拡大や更なる効率化の達成に向けた検討、及び検証を進めている。フリークーリング用ユニットの構成としては、冷水／冷却水熱交換器、温度コントロール用電動三方弁（冷水用）、流路切替用電動2方弁、及び制御用センサーが必要である。

また地球温暖化を抑制するため、水冷チラー内部に充填する冷媒を低GWP冷媒へ転換することも課題としてとらえている。

GWPとは地球温暖化係数を指し、CO₂を基準として、温室効果ガスにどれだけ地球を温暖化させる能力があるかを表す係数である。現在モジュラーチラーで採用している冷媒はR407Cであり、そのGWPは1770である。

現在チラーメーカー各社は使用する冷媒の低GWP化の検討、及び実施を進めている。

当社が本年9月にリリースした環境対応モデ

ルのRHSKW140MV型は、冷媒にR1234yfを採用しており、そのGWPは1未満である。

R1234yfはフロン排出抑制法の対象外のため、機器所有者に対して設定された様々な基準の適用が対象外となる。

今後、本製品の水冷チラーのベースモデルをRHSKW型シリーズへ変更することで、一体形熱源ユニットのコンセプト、及び制御性はそのままに、低GWP化への発展することを展望している。

- 文章内「〇〇〇型」の記述は当社の機種記号。
- 「モジュラッチ」は当社の登録商標。
- 「RISSA：リッサ」は当社の登録商標。

【筆者紹介】

石原 慎也

荏原冷熱システム(株) 開發生産統括部
新規事業推進部 新規事業推進課

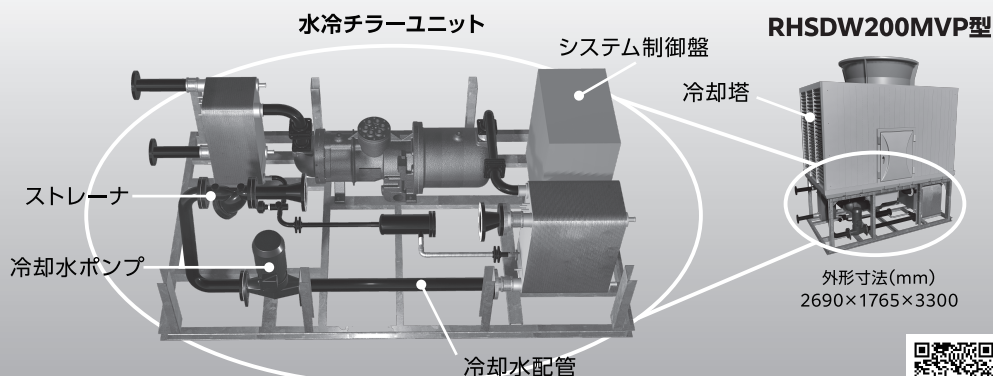
及川 善夫

荏原冷熱システム(株) 冷凍機事業部 企画管理部
営業企画管理課

水冷チラーと冷却塔・関連機器を一体化

一体形熱源ユニット 冷却能力200kW(60HPクラス)

冷水製造これ1台!



製品を内側から紹介する「インサイド熱源機器」動画をご覧ください。

●●●型は当社の機種記号です。



荏原冷熱システム株式会社

本社：東京都大田区羽田旭町11-1

詳しくはWebで検索

エバラレイネツ
荏原冷熱

