

ふく射冷却と自然対流活用

長谷川鉄工

低温保管庫内での必要の新システムを開発



小野 良二社長

産業用冷凍機メーカーであり、冷熱エンジン・リアリングも手掛ける長谷川鉄工（社長＝小野良二氏、本社・大阪市港区波除1-4-39）は、冷凍

冷蔵倉庫向けに、ふく射冷却と自然対流技術を生かした、保管物に優しい冷却システムを開発した。天井コイル方式と類似した冷却方式だが、天井コイル方式で懸架されたコイルへの霜付きに対する手動デフロストが不要。ユニットクーラーによるファン方式を採用しながら、無風状態での冷却を実現する。冷気吹き付けによる乾燥などから保管物を守り品質を担保できる上、低温保管庫内での霜付きを発生させない高付加価値システムとして同社は提案する。

「ゆらぎシステム」という冷却システムを開発した。低温保管庫内の天井面を二重天井構造とし、上層部にユニットクーラーを設置するシステム。上層部をユニットク

ーラーで冷やし、下層部の庫内には上層部と間仕切天井面から伝わり落ちてくる冷気のふく射熱や、壁面の隙間から抜け落ちてくる冷気による自然対流で風速が毎秒0.3以下という無風状態を維持したまま、保管物を包み込むようにしんわりと冷やす。自然対流のため、保管品の乾燥、目減り、品質劣化を防げる。立体的、平面的にも温度分布にムラがない。外部から進入する水分はクーラー側で除去する。庫内での霜付きが発生しない。従来の天井コイル方式で懸架された霜付きに対する手動デフロストを完全自動化できる。庫内の暖気は天井面を伝ってユニットクーラーに全量吸い込まれて熱交換する仕組み。クーラー側で霜付きを発生させず暖気を効率良く吸い込むため、蒸発圧力が上昇してCOP（成績係数）が向上するという。

長谷川鉄工はマグロ漁船等で需要がある超低温域で使用されるレシプロ冷凍機を国内外で展開し、60年以上の実績を誇る。自然冷媒のアンモニアを採用したレシプロ冷凍機を用いた冷熱システム施工を得意とする。持ち前の冷凍機技術を核に、自然冷媒や低GWP冷媒を採用して、安全性、省エネ性、耐久性、低コストの各アーマを意識した冷熱エンジン・リアリングでこれまで数多くの冷熱プラントや冷凍冷蔵倉庫の冷設を手掛けていた。

天井コイル方式ではアンモニア冷媒採用の「スーパー・クーリングコイルシステム」で多くの施工実績を持つ。小野社長は「庫内の温度・湿度変化をゼロに近づけるスーパー・クーリングコイルシステムは海外で採用実績が豊富で、精度の良さは国内のエンドユーザーの皆さまにもご理解いただけている。しかし一方で、アンモニア冷媒を庫内に引き込むことへの懸念や、手動デフロストする際の作業の煩雑さなどを嫌気する向きもあった。そこでスーパー・クーリングコイルシステム（天井コイル方式）が持つふく射熱と自然対流による冷却技術の良さを生かしつつ、デフロストが容易なファン方式を採用して庫内側での霜付きを無くす。良いところ取りの『ゆらぎシステム』の開発に至った」と経緯を語る。「ゆらぎシステム」を採用した場合、従来の天井コイル方式と比べて約75%の冷媒量削減効果が見込まれるという。

一方、冷凍機の開発では、各種冷凍冷蔵設備に幅広く使用でき、無効動力を低減して省エネ効果を引き出せる新型のレシプロ冷凍機「VEM」シリーズを今年中にも投入予定。二段圧縮機タイプと単段圧縮機タイプをラインアップする見通し。今夏中にも詳細スペックを明らかにする。

在来機種のブラッシュアップにも取り組んでい

る。二段圧縮機を用いたアンモニアレシプロ冷凍機の課題として、運転条件によって高段側の吐出温度が高くなる場合があり、冷凍機油の劣化を早める恐れがある。こうした課題に対し、長谷川鉄工は長年培ったノウハウに基づき、クランクケース水冷ジャケット面積を拡大するなど冷凍機構造を改良。その上で電子制御システムの応用技術を加味して吐出温度の安定化を図り、レシプロ機ならではの高效率運転の実現に努めている。