

物流用蓄熱式保冷システムの開発

角谷孝義

かくたに たかよし 関西電力(株) お客さま本部
商品開発グループ 副部長

1. はじめに

わが国の経済は企業収益の改善や設備投資の増加など着実な回復を続けてはいるが完全な景気回復までには至っておらず、物流業界においても国内経済の大幅な上昇が見込まれない中で貨物輸送量は頭打ち状態となり伸び悩んでいる状況にある。貨物輸送総量は頭打ちの傾向ではあるものの顧客のニーズにより貨物の小口化・多頻度化による輸送回数の増加や積載効率の低下は現在もなお進んでおり、また2005年2月の京都議定書発効に伴う運輸部門での地球温暖化対策として「トラック輸送の効率化」「アイドリングストップの徹底」が盛り込まれる等により、物流業界は輸送効率向上や省エネ推進といった面で非常に厳しい状況下に置かれている。この状況下で生き残るために各企業は輸送回数や積載効率を最適化する、いわゆる「ロジスティクス」への取組みを精力的に進めている。

このような物流業界の中であって低温物流業界では市場規模は飛躍的ではないものの着実に伸びをみせている。消費者の食に対する安全・品質志向から商品へのニーズの高度化・多様化が求められ、簡単に調理できる冷凍食品、弁当などのデイリー食品、少量で鮮度の高いうちに摂取できるカット野菜等の需要が増大している事もあって、このような加工食品や一次製品の低温物流へのシフトがその伸びを生起させている。商品を供給する側の企業は毎日・多頻度配送、小口化配送・温度管理等の顧客サービスの一層の向上を目指して取り組んでいる。しかしながら、低温物流業界も上に掲げた地球温暖化対策や省エネ対策は必要であり、各企業はその実施に向けて鋭意検討を進めている。

このような中で関西電力(株)と(株)前川製作所は低温物流に着目し、省エネ・環境対策に優れた効果を得られる物流用蓄熱式保冷システム(以下「本システ

ム」という。)を開発した。

本システムは電気式ヒートポンプを利用した製氷・蓄氷設備で蓄冷材を生成し、それを車載することにより運搬車両の荷室内を安定した温度で保冷できるシステムである。従来の低温物流に用いられる冷蔵・冷凍車(以下「従来システム」という。)ではエンジンで車載冷凍機を運転し荷室を冷却する方式か、エンジンで発電して車載の電気式冷凍機を運転し荷室の冷却を行う方式かいずれかのため、荷物の積み降ろしや待機時のアイドリングストップへの対応が困難な状況にあるが、本システムでは車載冷凍機が不要であるため、アイドリングストップが可能である上に車載冷凍機動力分のエンジン負荷も減少させることができる。

環境対応として2003年10月から首都圏でディーゼル車排出ガス規制が始まり、さらには前述のとおり運輸部門での地球温暖化対策としてトラック輸送の効率化やアイドリングストップの徹底等が盛り込まれている現在、また燃料の高騰が続いている状況下において、CO₂排出量削減、物流ランニングコストの低減、食品の品質保持、どの点においても本システムは優れた効果を発揮するものと考えられる。

本稿では本システムについての概要とシステムを構成する保冷車・保冷库の荷室内(庫内)冷却に関する試験結果を中心に紹介する。

2. システムの概要と従来システムとの比較

本システムは物流配送センター等に産業用・業務用として多くの実績がある高効率蓄冷材製造用冷凍機を設置し、そこで蓄冷材(ダイナミックアイス)を製造・貯水し、物流を行う際に保冷車や保冷库内の熱交換器(冷却パネル)に蓄冷材を充填し、庫内冷却を行うことで車載冷凍機を搭載せずに低温輸送するシステムである。

(図1)に本システムの全体概念図を、(図2)に本システムに使用する保冷車・保冷库の概念図を従来方式と対比して示す。

本システムでは従来の低効率の車載冷凍機による冷却を商用電力を用いた高効率冷凍機による冷却で代替化できるので、燃料コストや環境負荷の低減、アイドリングストップの励行が可能となる。また自然対流により均等に庫内を冷却することができるので商品の凍結を防止でき、また冷却パネルにより常時庫内を冷却できるので扉開放時の温度上昇も抑制することができる。これらによって品質保持レベルの向上が期待できる。

両システムの得失比較を(表1)に示す。