



# 高度な要求は信頼への証 技術で応えるターボ冷凍機の精鋭たち

—マリーナベイエリア・地域冷房システム向け—

冷熱事業本部 大型冷凍機部 設計課 ターボチーム主任 竹本 明広 設計課 電気チーム 池野 泰弘 設計課 主席技師 白方 芳典

オフィスビルやホテルなどへ冷水や温水を一括供給し、その冷水・温水を建物内に循環させて冷暖房を行う「地域冷暖房システム」。

1台でエアコン数千台分もの能力を持ち、個々に熱源設備を設ける場合に比べ、大幅な省エネを実現するこのシステムは今、世界中で導入されている。

三菱重工は2002年、開発が進むシンガポールの新都心「マリーナベイエリア」の大型地域冷房プラントを初受注。

現在ではその主機となるターボ冷凍機<sup>※1</sup>が総計14台活躍し、リゾート施設やビジネスセンターを有するマリーナベイエリア全域の空調を支えている。

2012年、3回目の受注となったプロジェクトで、顧客から求められたのは「1台で冷房と氷蓄熱の2通りの使い方」という新たな要求。

その課題に応えたのは、ターボ冷凍機に飽くなき情熱を注いできた技術者たちだった。

※1:地域冷暖房システムの主機として使用される大型冷凍機。機内で冷媒を蒸発・圧縮・凝縮・膨張させて循環し、冷房用の冷水を製造する。

## 要求を引き出し、 応えるのはリーダーの責任

世界の中でも環境意識が高い国、シンガポール。近年は、ビルにも環境性能に関する評価基準が設けられ、高い省エネ基準をクリアするビルに入居することはテナントにとっても名誉になるという。それだけに、ビルの空調を担う地域冷暖房システムに求められる省エネ性能も厳しい。シンガポール経済の目覚ましい成長を象徴するマリーナベイエリアを担当し、現在、プロジェクトリーダーを務める白方は顧客との橋渡しを務め、ニーズを引き出し、それに応える技術を提案する。性能に関心が高い顧客に対しては営業部門だけではなく、彼のような技術者も顧客と向き合う。「第1、2期のプロジェクト

で先輩方が残してきた実績が、お客様の信頼につながっています。要求はとても厳しいですが、それも弊社の技術に対する期待感からだと思います。その要求に応え、自分も次のプロジェクトへとつないでいかなければならない」と第3期リーダーという責任の重さを白方はこう語る。事実、第1期に比べ、第2期の要求はよりシビアになったという。そして、彼はこの第3期プロジェクトで新たな課題に直面する。

電力市場の自由化が進むシンガポールでは、30分ごとに電力価格が変動して時折、無料に近いほど極端に安い状況も発生する。この時間帯につくった氷の蓄熱槽で冷やせば、大幅な省エネが可能だ。そこで要求されたのが通常の冷水で冷やす「冷水運転モード」に加え、氷蓄熱のために0℃以

下に冷却された不凍液で冷やす「製氷運転モード」を備えた、1台で2通りの運転ができるターボ冷凍機だ。そのうえコンパクトかつ、約3,700RT<sup>※2</sup>という大容量のものだった。このオーダーに対し白方は、運転を効率的に行うには、冷水運転用と製氷運転用の蒸発器を別に備える「ダブルエバポレータ仕様」が最適だと考えた。「技術的には可能ですが、これを大容量で実現するのは初めてのことで、さらに今回は設置スペースにも課題がありました。そこで、計画段階での打ち合わせの場でレイアウト図を描き、お客様にどう省スペースに設計するかをその場で提案しました」と振り返る。結果、他社を凌ぐ技術と発想で第3期も受注を勝ち取ったのだ。

※2:RT=冷凍トン。ターボ冷凍機の冷凍能力の単位。1RTはおよそ家庭用エアコン1台分。

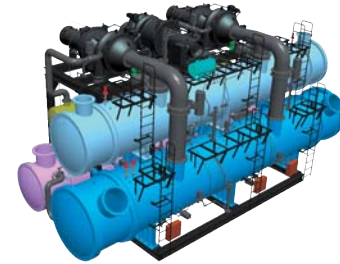
## 複雑な構造を具現化する、 ターボの精鋭たち

プロジェクトチームを結成する際、白方は機械の設計に竹本、制御担当に池野を起用した。竹本は横浜みなとみらい21地区や成田空港の大型冷凍機を担当したスペシャリスト。池野は、日頃から開発品と受注品の両方の設計をこなし、スピード感のある対応をしてきた。白方は迷いなく2人を選んだ。

竹本はかつて、別の納入先で容量の小さなダブルエバポレータ仕様の冷凍機を手掛け、その経験が今回活かされたという。「そのとき、製氷運転中に誤って冷水用の装置が凍り、機械が破損するトラブルがありました。そこで今回は配管をシンプルな構成にして、製氷運転用と冷水運転用の蒸発器をしっかりと隔離しました」。さらに大容量ゆえに機械自体の大きさにも悩んだ。「機械の全高は6m以上もありますが、組立時の要求精度は1mm以下です。設計上、十分配慮したつもりが、現場ではその大きさから設計変更が要求され調整が必要となったこともしばしば。そのたびに、設計をやり直し調整をしました。組立など現場のスタッフも一丸となって解決してくれましたね」と力を合わせた当時を語る。



国際的なリゾート施設の建設が進む、シンガポール新都心「マリーナベイエリア」。



マリーナベイエリア第3期プロジェクトで2台納品予定の「AART-380PLS」(イメージ)。1台の冷房能力は、家庭用エアコン3,697台分相当。冷水運転用と製氷運転用の蒸発器を備えた「ダブルエバポレータ仕様」が特長。

仕事の面白みをこう語る。「製品の設計から、最終的に性能が発揮されるまで一貫して担当できます。責任は重いですがやりがいも大きいです。また製品は冷房だけでなく、シビアな湿度・温度管理が求められる工場空調でも活躍している。自分の手掛けた“ものづくり”が次の“ものづくり”も支えていると思うとさらにやりがいを感じます」。また池野は「冷凍機は世の中に必要なもの。だからお客様の要求にひとつずつ応えて良い製品をつくっていくことが、人の役に立ち、エコにもつながります。当社は機械部分だけでなく、制御基盤も一貫して自社内で手掛けているので、お客様の多様な要求に応えられることが多い。だからこそ、もっと多くのお客様を獲得できるチャンスがある」と夢を描く。そして彼らを率いた白方は「空調のニーズは絶対になくならない。だからこそ信頼性の高いターボ冷凍機をお客様に提案し、次のプロジェクトへつないでいきたい。また、若手に自分の世代の経験を伝え、海外で活躍する機会を与えて、同じ仕事をする仲間をふやしていきたい」と先の未来を見つめる。

三菱重工のターボ冷凍機はマリーナベイエリアを足掛かりに、近隣国や新たなマーケットの開拓を目指す。世界を舞台に彼らは信頼をつなぎ、さらなる認知、普及拡大へつなげていこう。

## これからも、その先も 求められる製品へ

顧客の要求を、技術と経験を存分に活かし具体化した技術者たち。竹本はこの



世界最高レベルの冷房効率を誇るターボ冷凍機を手掛けた大型冷凍機部メンバー