

優良省エネルギー設備顕彰受賞設備

第8回研修会報告

高島 章吉・美濃山貞敏

社団法人日本冷凍空調設備工業連合会(以下日設連)は、昭和58年より毎年省エネルギー月間の2月に冷凍空調設備の省エネルギー・環境保全を一層促進するため、優良事例を広く募り、「優良省エネルギー設備顕彰」を実施してきている。第27回を迎えた今回はアサヒビール株式会社吹田工場に株式会社ダイキンアプライドシステムズが設備施工し、優良省エネルギー設備顕彰財団法人省エネルギーセンター会長賞を受賞した「自然冷媒を使用した高効率アンモニアスクリー冷却機導入及び高低2温度帯冷媒運転による省エネルギー設備」、長谷川鉄工株式会社尼崎臨海工場ならびに白鶴酒造株式会社仕込蔵を見学した。総勢37名の参加者から見学先ご担当者に活発な質問があり、ご担当者から丁寧なご説明を受け、たいへん有意義な研修会であった。

○アサヒビール株式会社吹田工場

自然冷媒を使用した高効率アンモニアスクリー冷却機導入及び高低2温度帯冷媒運転による省エネルギー設備〈株式会社ダイキンアプライドシステムズ〉

(10月1日 13:30~16:45)

晴天に恵まれた見学日和、バスは13:00に参加38名(1名はJTBの添乗員さん)を乗せて新大阪駅を出発し、13:30に吹田市のアサヒビール株式会社吹田工場に到着した。同工場でCO₂排出量の削減及び省エネルギーを目的とした環境負荷低減型の冷却加熱システムの高効率化設備改修を実施した株式会社ダイキンアプライドシステムズ大阪支店営業グループ北川リーダーの司会で同社の福重専務取締役より会社概要を、同社大阪支店設計グループ信山リーダーより設備の説明をしていただいた。

実施項目は①ライン搬送システムの変更②冷凍システムの変更③バッチ負荷対応蓄熱システム



説明する福重専務取締役(アサヒビール吹田工場にて)

の導入④冷却負荷に季節変動対応システムの導入の4項目を平成20年に行った。

先進技術として、①高負荷～低負荷に追従した「マルチ熱源システム」で熱源機は、真夏は4段(高温、中温、低温1、低温2)のフル運転、中間期と冬季は低温2だけの運転で省エネルギー化を図った。②ライン変流量システムの採用で負荷側は大温度差かつ小流量運転が可能となり、ポンプ搬送動力の削減を図った。③冷凍機をオゾン破壊係数(ODP)がゼロであり、地球温暖化係数(GWP)がゼロに近い自然冷媒のアンモニアを使用した高効率型の冷凍機を採用し、環境負荷低減大温度差カスケード冷却システムを導入した。圧縮機は最適運転が行える可変Vi(圧縮比)制御機能を持たせているので更なる省エネルギー運転が可能とのことである。

本システムの省エネルギー効果をアサヒビール株式会社同工場 エンジニアリング部 長谷川プロデューサーは「従来と比較して、年間450万kWhの省エネになり(工場全体の消費電力の約10%相当)、約1億円のコストメリットがあった」と述べられた。この方式の結果が効果的だという社内評価が得られたことで、今後他の工場にも、冷凍機プロジェクトを立ち上げて行く予定とのこと。

説明会の後に工場内設備を見学した。工場内は綺麗に整理整頓され、ゼロエミッションを達成した会社は違うと感心した。アンモニア冷媒冷凍設備は高効率アンモニアスクリーチャーのほか、工場の生産ラインに使用されている高圧蒸気ボイラーからの排ガス(500℃)を利用した排熱ボイラーによる、GTコージェネレーションでアンモニア吸収冷凍設備も導入しており、夏場のデマンド契約電力保持に大いに貢献している。両機とも周囲にアンモニア臭は無かった。除害設備としては、2階のR22冷媒機を更新した冷凍機にはケーシングを設けて内部にアンモニア漏えい検知器と連動した屋上水槽からの自然落差による省エネ散水設備が設けられていた。3階の上が屋上であったため、3階に新設のアンモニア冷凍機は、ケーシングでなく専用機械室に設置されていたが、散水設備は落差不足で、機械室外の側面設置の水槽とポンプの組み合わせで、漏えい検知器と連動する方式が採用されていた。

アンモニア冷媒装置部分はすべてケーシング内及び専用機械室内に収まっており、アンモニア冷媒の装置内保有量は非常に少なく設計されている。

アンモニアの除害設備の保安法の基準については大阪府では事例がなく詳細部分の施設要領が府の担当者も良く分からず、名古屋事例を参考にしたとのことであった。

この設備を見学し、これからの冷媒は地球環境を考慮した場合、施設状況に対応して良く管理されたアンモニア等に代表される自然冷媒が採用される例が増えていくのではないかと感じた。

工場内の配管はその規模、配管径、総延長等から管内容積が大きい。したがって低温系に使用されているブラインの保有量も多く、メンテナンスには濃度管理とストレーナーでの汚れ具合管理だけで、全体のブラインを抜く事はしない。但し必要な時のために区分けは考慮されている。通常作業はポンプシール漏れ分の補充と濃度管理補充のみである。

見学の終了帰路に、旧アンモニア冷凍機室があり、扉に少し古ぼけた掲示板があり、そこには「大阪府指令・商-商 1482 NH3-R22」昭和27年5月8日付と記されていた。

室内を見ることはできなかったが、流石に歴史



工場設備をご案内いただいたアサヒビールの長谷川プロデューサー(左)と石田課長補佐(右)



アサヒビール吹田工場にて

の古い会社であることがうかがえた。今回のアンモニア冷凍設備導入もこの歴史故にそれほど抵抗なく進んだのではないかと思われる。

設備見学は14:55に終了し、見学者用の展示販売コーナーで一時休憩に入る。販売コーナーではアサヒビールラベルのチョコレートを含む食品も販売されていたことに意外感を受けたが、食品産業分野の視点で見ると別に意外でもないのかと思う、と同時にその裏に経営陣の真剣な営業戦略を見たような気がした。

休憩後15:15から一般見学コースを見学した。ガイドさんの説明によると、缶ビールの上蓋(スーパーエンドと言う)の厚さを0.01mm薄くしたことにより年間1,250トンのアルミを減量できたとのことであった。

一般見学コースの最後にラウンジで、できたてのビールをいただき、皆、満足した。

本日の見学を16:45に終え、バスは宿泊地のホテルサンルートソプラ神戸に向かった。

○長谷川鉄工株式会社尼崎臨海工場

(10月2日 9:05~10:30)

本日の最初の見学先である長谷川鉄工株式会社尼崎臨海工場に向い、バスはホテルを予定どおり8:30に出発した。

現地に到着すると同社の長谷川社長にご挨拶、ご説明をいただいた。

この尼崎臨海工場は一昨年(平成19年)に竣工したばかりで、神戸製鋼の跡地の湿地に台風・高潮の災害を受けないように配慮して4mの盛り土を行い、海拔6.3mまで嵩上げした。工場内はレイアウトが容易にできるように設計しており、アームクレーンは柱が建屋と独立しており、走行クレーンが殆ど無く、材料・部品の搬入口と完成品の搬出口は別々で、機能的に仕掛品が流れていた。また、加工機は24時間運転とのことだった。

長谷川社長のご説明では日本の産業用の工場としては自慢できていると語っていた。

同社は1910年(明治43年)に創業し、1921年に第1号のアンモニア冷凍機を開発し1938年には同じくアンモニアで3段圧縮の超低温冷凍用圧縮機を開発した。

船舶用冷凍分野への進出に際し、それまでに培ってきた陸上用冷熱システムの新技術の開発・応用での成果及び販売実績をベースにし、超低温の用途に特化して、高い品質、省エネルギー、省スペースの製品開発をしてきた。

今、世界で操業しているマグロ漁船は、約1,200隻と言われ、そのうち日本は500隻である。

長谷川鉄工は、東南アジア・南アフリカ・中東・北米・中米・ヨーロッパ等、世界の50カ国に向けて輸出している。



左のロゴマークは「シュワリー」で冷凍機に表示され、海外では「長谷川鉄工」よりも「シュワリー・コンプレッサー」の方が通りがよいとのこと、その意味は「確かに」「確実に」との意味で創業当時から使われているとのこと。

マグロ船の冷凍機では90%のシェアを占め、国内の産業用のレシプロ(往復動)圧縮機の製作を一手に担っている。そのうちの殆どがアンモニア冷



媒用でVZシリーズは1万5千台を出荷したとのことだった。

同シリーズの特徴は、メンテナンスを考慮して機種が少なく、原則として大きなモデルチェンジはせず、気筒径も、 $\phi 132$ 、 $\phi 85$ の2種類、気筒数は、2・4・6・8気筒でそれ以外には、50Hzと60Hzの能力差にはシャフト半径を変えたロングストロークとショートストロークを用意して対応している。

鋳物ケーシング本体は精密さを要求しているので発注依頼先は限定されている。海外の鋳物工場では、同社の要求する品質仕様に対応できるところはなく今は国内の厳選された会社に依頼している。

陸用に対して船舶用圧縮機は、ローリング、ピッチングに対する冷凍機油の安定性を保つのに特別な工夫をしている。また、ベルト掛け以外に直結式の冷凍機も製作しているが、シール部分の漏れ対策と、モーターとの直結芯出し作業等、これら高度技術は同社が持つ大きな「ノウハウ」で他の追随を許さないものであると自負していた。

同社はレシプロ圧縮機のみ製作しているが、その理由は①完成度が高い②蒸発温度が低温運転の時に他の圧縮機に比べ、高効率である③誰でもメンテナンスができるという、3点を挙げておられた。



長谷川鉄工尼崎臨海工場前にて



白鶴酒造資料館前にて

また、部品の共通化を図っているのも、マグロ船は部品を洋上で他船と(他国船とも)融通し合えるという利点もあるとのことだった。

メンテナンスは船のエンジンと同じ構造のレシプロ式の圧縮機なので 殆どの機関長がオーバーホールを行う事が出来るが、それ以外に必要な場合は海外の代理店が販売と同時にメンテナンスも行っている。機関長でも、代理店の整備工でも希望者があれば研修生として同社が受け入れている。

同社は冷凍機単体及び圧縮機ユニットの販売のみならず冷凍施設の新設・リニューアルプラント工事等も行っている。

工場内は長手方向10mを1スパンとし、10スパンに分かれていて、各加工機が設置されているブース、圧縮機組立てブース、ペイントブース、試運転ブースなどに機能的に配置されていた。組立てはクレーンを使わずに人力、2人作業で行っていた。

同社は平成19年に経済産業省「元気なモノ作り中小企業300社」に選ばれただけあり、従業員も生き生きと働いていた。

見学を終え、バスは10:30に次の見学先の白鶴酒造に向かった。

○白鶴酒造株式会社 仕込み蔵・資料館 (10月2日 10:50~12:10)

白鶴酒造株式会社は創業1743年で、1900年のパリ万博にも日本酒を出品している歴史のある酒造会社である。仕込み蔵(本店3号工場)の設備について、白鶴酒造株式会社設備ご担当者と設備施工

を行った、第一工業株式会社小田営業部長にご説明いただいた。

仕込み蔵では清酒の麹菌、毎時5トンの洗米機、毎時2.5トンの2台の蒸米機、10万石(184キロリットル)の発酵槽、Kathabar除湿機操作盤(従前は六甲山からの吹き下ろし通過風で冷却と同時に湿気も除去していたが、今の冷却装置での循環冷風だけでは蒸気が結露して麹が“べたべた”になるので冷却と除湿装置は一体として不可欠である。除湿装置は見学できなかった)などを見学した。

資料館では伝統の酒づくり様子を実際使用していた大桶、酒造用具などそのままに展示し、「日本のこころ」を伝えていた。また、きき酒コーナーでは20度の新酒を味わえた。売店では酒のほか、白鶴の化粧品「米の恵み」や米ぬか石鹸なども目を引いた。酒造会社と化粧品の組み合わせは、アサヒビールのチョコレートを代表とする食料製品以上に驚いたが、酒造工程はすべて、発酵と化学変化の連続である事を考えると、化粧品も製造工程で発酵と化学変化の組み合わせであることから、化学素材でない自然素材に工夫を加えて、酒と同じ技術に少しの工夫変化を加えて健康に配慮した化粧品を開発したと思うと脱帽せざるを得ない。

街で「米の恵み：Rice Beauty」「奇跡の輝き：DRAMATIC REPAIR」のロゴの化粧品があったら、気をつけて見てください。

見学を終え、バスは12:10にホテル北野プラザ六甲荘に向かった。昼食を同ホテルでいただき、その後は帰宅の途に着く方、神戸北野異人館を散

策する方などに分かれ研修見学会は終了した。

「異人館の見学」といわず、なぜ「異人館の散策」というのかと思ったが、行って見てその理由がわかった。実際には「異人館街の散策」が正確であって、「街」の字が一文字足りなかった。

約25館ほどの異人館が、ある区画にまとまっているので、散策して見学することになる。現在人が居住している「異人館」のため外観だけの見学だけであったり、中に入って見学できる「異人館」もあるという一画で、なるほど散策して観光するに相応しい風情のある場所であった。

今回の研修見学会のキーワードは醸造とアンモニア冷媒であった。醸造では多大なエネルギーを使用するので冷熱設備を工夫することにより、大幅な省エネルギー化を図れると感じた。但し今後増えるであろうアンモニア設備では設置場所の適・不適の判断、アンモニア冷媒の封入量の極少化、除害設備の信頼性の確保、漏れに対する周回な日常の点検管理等も重要な留意事項であることが判った。



風見鶏の館(異人館街)

今回の設備の案内者の説明でもその点に重点を置いて設計施工された装置であることを強調された。

このような環境を重視する企業の設備見学の機会を与えていただき、大変有意義であった。次回の「優良省エネルギー設備顕彰」を期待する。

(高島 章吉：株式会社東洋製作所 研究開発部次長)

(美濃山貞敏：MGC環境システム研究所 代表)