

2010年チルベンタ視察旅行 日程表

2010年 EU冷熱ビジネス視察団
(2010年10月9日(土)~10月17日(日))
行程表

日時	月日	地名	現地時間	交通機関	スケジュール	食事
1	10/9 (土)	成田空港 東京・成田発 ミュンヘン着 ミュンヘン発 ハンブルグ	10:25 12:25発 17:35着 19:30発 20:45着	LH715 LH058	集合：第1ターミナルビル南ウィング4階「K」カウンター 空路、ミュンヘン経由ハンブルグへ 到着後、専用車でホテルへ。 空港から約30分。22:45頃ホテル到着予定。 <ラディソン BLU ハンブルク泊>	朝：× 昼：× 夜：×
2	10/10 (日)	ハンブルグ	終日	専用車	9:00~16:00 ハンブルク市内視察 ◎市庁舎・●聖ミハエル教会・◎外アルスター湖畔 <ラディソン BLU ハンブルク泊>	朝：○ 昼：○ 夜：○ (ホテル)
3	10/11 (月)	ノルドボルグ ハンブルグ ハンブルグ シュトゥットガルト	早朝 午前 午後 17:05発 18:15着	専用車 専用車 LH148 専用車	専用車にてノルドボルグへ Danfoss視察(9:30~12:00) 昼食後、専用車でハンブルグへ移動 空路、シュトゥットガルトへ 到着後、専用車でレストラン経由、ホテルへ <ル・メリディアン・シュトゥットガルト泊>	朝：○ 昼：○ 夜：○ (レストラン)
4	10/12 (火)	シュトゥットガルト シュトゥットガルト	午前 午後 17:00頃 20:00頃	専用車 専用車	Bitzer視察(9:00~12:00) 昼食後、シュトゥットガルト市内視察 ●メルセデスベンツ博物館・●新ボルシェ博物館 専用車にてニュルンベルクへ移動 市内レストランにて夕食後、ホテルへ <エルランゲン ホテル バイエリッシャー ホフ泊>	朝：○ 昼：○ 夜：○ (レストラン)
5	10/13 (水)	ニュルンベルク	終日	専用車	チルベンタ2010視察 市内レストランにて夕食 <エルランゲン ホテル バイエリッシャー ホフ泊>	朝：○ 昼：× 夜：○ (レストラン)
6	10/14 (木)	ニュルンベルク ミュンヘン	午前 午後	専用車 専用車	チルベンタ2010視察 昼食後、専用車にてニュルンベルク市内視察しながら ミュンヘンへ移動 <ミュンヘン マリオットホテル泊>	朝：○ 昼：○ 夜：○ (ホテル)
7	10/15 (金)	ミュンヘン	早朝発 午前 午後	専用車	ノイシュバンシュタイン城視察 (19世紀の省エネシステム) 昼食後、フュッセン市内視察 市内レストランにて夕食 <ミュンヘン マリオットホテル泊>	朝：○ 昼：○ 夜：○ (レストラン)
8	10/16 (土)	ミュンヘン ミュンヘン	午前 15:40発	専用車 LH714	ミュンヘン市内視察 ◎マリエン広場・◎BMW博物館・◎オペラハウス 昼食後、空港へ 空路にて、成田空港へ <機中泊>	朝：○ 昼：○ 夜：×
9	10/17 (日)	東京・成田着	11:25着		空港到着後、解散	

● 入場 ◎下車 ○車窓

EU冷熱ビジネス視察団環境先進国ドイツ研修視察について(Ⅰ)

環境先進国ドイツ研修視察

阿部化学株式会社 代表取締役
阿部 裕之

ドイツには親近感を持っています。同じ技術立国で、国内資源は乏しく、限りある資源を利用して製造業を中心に経済活動を行っています。また車や精密機械に代表される工業製品は「しっかりしたもの」という印象が強く、さらにスポーツ文化面でクラマー氏は東京オリンピック前の日本サッカーの育ての親であり、Jリーグ100年構想では、ドイツのスポーツクラブ制度(芝生グラウンドやポートクラブ)を目指しているからです。

私は、13年前、日本での法制化前に家電リサイクル工場を視察しました。他品種を取扱い、細かな部品の分類や仕訳と季節変動の大きな処理量に対応するには、大きなプラントを導入するのではなく、「最終的に、人間の手分解/手解体が最も優れている。」との結論でした。現場作業で汗を流すトルコ系移民の方々の姿はこの国の労働基盤を支える本当の力を感じ、強い印象に残っています。日本での移民の必要性を考えさせられました。

ところで、ヨーロッパにはその国を表すジョークがあります。(参照:おおばともみつ著「世界ビジネスジョーク集」中公新書クラレ2003/02)その中にドイツに関して、「ヨーロッパで注意すべきはドイツの車である。それは規則をよく守るからだ。一時停止の標識があれば必ず停止する。交差点で自転車がモタモタしていても、信号が青ならスピードをゆるめない。」

ドイツ人＝「厳格」「真面目」「合理的」という評判は本当でしょうか?又「規則を守る」には、どんな裏付けがあるのか知りたいと思い視察に参加しました。

現地視察は空調機器関連企業や展示会中心の行程でしたが、日本人ガイドや通訳の方々からのヒアリングや自己見聞で感じたことを報告します。

日本人ガイドの女性達は、視察行程中に日々変わりましたが、いずれもご主人がドイツ人。留学中に

知り合った方々で在住20年以上のベテランでした。最近の日本の首相交代による国際的な評判を心配していました。

【環境インセンティブ】

環境問題を行動に移すときに、モラルを頼りにせず、経済インセンティブを使う。環境に優しい行動をとったら報奨金が出る。言い換えれば、環境を守る取り組みをすれば経済的に得をする仕組みを作っています。

太陽光発電の売電や容器リサイクルのデポジット制など法制化には多くの議論を経て、最終的に「環境行動はお得」という合理性が行動のきっかけと継続させる力になっているようです。たとえば、リターナル瓶利用のデポジット制は飲料メーカーからの大反対があったようですが、消費者側からすれば、中身の品質が保証され、飲んでしまった後は、容器は不要物になるわけですからそれをお返しするのは当然ということでしょうか。瓶を拾ってお金になるのは、もっとも判りやすいお得な行動です。

又、生産者の拡大責任として梱装容器の回収や処理などがメーカーに義務づけになっているので、価格上乗せを避けるため、商品価格が高くなるよう、過剰な梱装が無くなり、瓶もリユースされやすいように形状や種類もシンプルになってきたそうです。

【3R+L+R】

環境意識を調査してL(Long-Use)と新しいR(Refuse)を知りました。日本で学ぶ(Reduse減らす、Reuse再利用、Recycle再資源化)以外にRefuse(断る、止める＝ばら売り・梱装なしが基本、必要でないものは買わない)とLong-Use(修復して長く使う)ことが環境教育の中に取り入れてあり、子供の頃からの繰り返し徹底されていました。そう言えば、住宅に関して外見は古いのですが内装は現代風という建物が多くあります。日本の木造建築と文化は違うものの石造建築が倒れそうになっても何とか支えをして

形状を保っているようなものもありました。

【ルールとは？】

ルールを守ることを考える前に、そもそもルールとはどうやってできるかを考えました。ルールとは人間が作った生活の知恵や社会秩序を整えるためのものですが、環境に関して行政機関がいきなり発したのではなく、一部の人達が草の根運動として、思いつき、声をあげ、同志を広げ、立案、議論、法制化に結実したものです。この環境意識の高さが緑の党を結成し、環境政策を実行していると感じました。政治が環境問題をバックアップするケースも増えてきているそうです。

規則を守る国民性の裏には、自らが規則の発案に参加したとか、議論に加わったとか何らかの参画行動があり、「自分で納得」したからこそルールを守り続けることができるのではないかと感じました。きっと議論好きなのでしょう。あるガイドさんから聞いた話では、「どのような意思決定をするのか、その方法をどのような意思決定法で決めるか」といったところから始まることがあるそうです。

【冷媒の漏洩削減とF-GAS】

チルベント2010のAREA社(19ヶ国9000社所属)Fox社長の講演では、F-Gasの使用継続について、下記の提言がありました。

1. ガスが安全管理の元に封印されていればGWPは重要ではない。すでに冷媒の漏洩は既に改善の方向にあり、考慮すべき最も重要な局面は、冷媒のエネルギー効率である。具体的には、R410AやR32のエネルギー効率の高さを強調していました。
2. 冷媒の選択には多くの要因があるが、理想的な冷媒の選択はエネルギー効率を第一に考えるべきである。F-Gas規制が正しく働けば、

FGas works とまとめられました。

【交通手段 “Umweltverband”】

ベンツ、BMW、ポルシェの母国である車ではなく、環境に負荷の少ない移動手段に注目しました。“Umweltverband”とは「環境同盟」を示し、具体的には、徒歩・自転車・公共交通のことです。

【自転車の活躍】

一番便利な乗り物は、自転車です。通勤通学時間では、おびただしい数の自転車が波のように渋滞中の自動車を追い越しています。しかもすごいスピード(時速30km以上)です。晩秋の朝夕の寒さにも耐え

る完全防備。かわいらしい女性が高速運転です。一般の道路には歩道の横に自転車専用道路が整備されています。どこの街でも相当の長い距離が整備され、日常の生活手段だけでなく、ドイツ全土にわたり、150路線以上の長距離自転車道ネットワークが整備され、ヨーロッパ全土をつなぐ一部となっています。

ドア・ツー・ドア移動の自転車の最大メリットを活かすために分散型駐輪場が多く設置されています。目的地の直前にあることが望ましいのですがそのスペースは不足気味で乱雑な置き方(放置自転車のように)でした。整頓は日本人のほうが上手です。

【自転車専用道路】

かつて日本では自転車は「車」の仲間として車道を走っていました。車との接触事故が多くなり、自転車の危険回避のため、歩道を走れるようになりましたが、今度は歩行者とのトラブルが発生してきました。事実、最近では歩行者死亡事故が発生しています。自転車はその性質から歩行者と車の中間に分類されるので、ドイツのように歩道と自転車道を区別するのが望ましいと思います。日本人は歩道において、歩行者と自転車の混じり合い(共存?)にすっ





かり慣れてしまっているため、街を歩くときに猛スピードの自転車が近づいてきて恐怖を味わうことになります。自転車道に歩行者が入って事故になっても、自転車運転手に過失はないそうです。ガイドさんからドイツで最も気を付けることとして何度も注意を受けました。

車道を減らして自転車道を建設するような雰囲気を感じたほどドイツでは自転車利用がクールです。

【貸し自転車】

ドイツ鉄道(Deutsche Bahan)の貸自転車はとてもユニークで街角に止まっている自転車を借り、目的地で乗り捨てできるシステムです。目立つ赤色、パンクの少ない太めのタイヤ、実用車に近いシティバイクタイプですが、女性に似合います。使い方は次の通りです。

1. まず自転車に表示している番号に電話して暗証番号を聞く。
2. 暗証番号を自転車の表示パネルに入力するとロック解除。
3. 走行後に電話して、自転車をロックしたときに出てくる番号を入力。どこに止めたか報告する。

初めての時は、携帯電話とクレジット番号を知らせる必要があるそうですが、料金は1分7セント、最大一日15ユーロ。決められた範囲の中を自由に動けるのはとても便利です。

自転車の限界は長い距離を走ることですが、鉄道に持ち込むことが認められています。これは、時間帯や都市によって制限があるようです。

【無駄を省く＝合理性】

会社風土を活力ある雰囲気をつくるために、当社ではEA21(エコアクション)を導入し、5Sレベルを向上させる努力をしています。このうち「整理」＝

「無駄を省く、捨てる」が国中で実施されているような感じです。

【環境先進国に学ぶ】

日本の法律の適用は緩やかである、との意見がありますが、日本には高い倫理観と「和をもって尊しとなす」国民性があります。又、海外のような法外な罰金刑を科さなくとも、ルールを守るプライドがあります。目指す目的は、環境負荷を減らしながら経済発展を継続させることです。身の回りの環境問題も同じです。ドイツをお手本にそのまま適用するのではなく、良い参考書として見習い、より優れたものを生み出す能力に秀でた日本人が自国流にアレンジして日常生活に馴染ませる努力が必要であると思いました。

さらに、個人として生活習慣を見直す意識や、企業として経営理念のなかにエネルギー消費を削減しながら自己実現や地域コミュニティへの貢献を目指す「志」も必要であると実感しました。

【最後に】

環境問題を考えるときに、「人間の活動と自然の自己治癒力が相対するものではなく、人間そのものが地球の一部である。」と学んでいます。いずれも時間軸の違いを論じることになりますが、即効性を求める我々日本人がどれだけ長期的視野に立って世界を考え、模範的な行動を示すかが世界から注目されています。

これを機会に、ドイツ人は日本のことをどう思っているのだろうか？を知りたくなりました。視察を企画運営してくださった(社)日設連の山本正良部長に感謝します。

ありがとうございました。

EU冷熱ビジネス視察団環境先進国ドイツ研修視察について(Ⅱ)

ダンフォス社 ノルドボルグ工場視察

株式会社 東洋製作所 関西支社 技術課
鶴野 真和

はじめに

このたび(社)日本冷凍空調設備工業連合会(以下日設連)主催の『第27回冷凍空調設備業者のための海外セミナー・EU冷熱ビジネス視察団』に参加した。視察先はドイツニュルンベルグで開催される冷凍・空調の国際見本市であるチルベンタ、デンマーク・ノルドボルグにおけるダンフォス社並びにドイツ・シュトゥットガルトにおけるピッツァー社の工場見学、更に100年以上前に排熱利用の暖房システムを採用したノイシュバーンシュタイン城の見学等多岐に渡り、大変興味深く貴重な経験となった。一連の視察の中でダンフォス社のノルドボルグ本社工場の視察について以下に報告する。

ダンフォス社の概要

ダンフォス社は創業77年の歴史を有するデンマークのグローバル企業であり、ペローズの製造に端を発し現在では冷凍・空調機器及び各種工業用機器を世界100カ国以上で販売している。入社当時ダンフォス社の冷媒用多機能圧力調整弁であるPM弁のシンプルかつ斬新な構造に非常に感銘を受けた事が思い起こされる。視察先のノルドボルグは創業者のクラウゼンファミリーが事業を起こしたかつてのロネン村であり、今なお本社工場を有するダンフォス社の象徴的な地である。工場はロネン村のLを頭文字とする番号で識別されており、見学先の膨張弁工場はL3ファクトリーであった。

当日はダンフォス社の輸入代理店である(株)鷲宮製作所肥田課長の技術通訳の元、マーケットマネージャーのトーベン・リッター氏、テクニカルサービスエンジニアのスベンド・スタール・イエプセン氏にご案内頂いた。



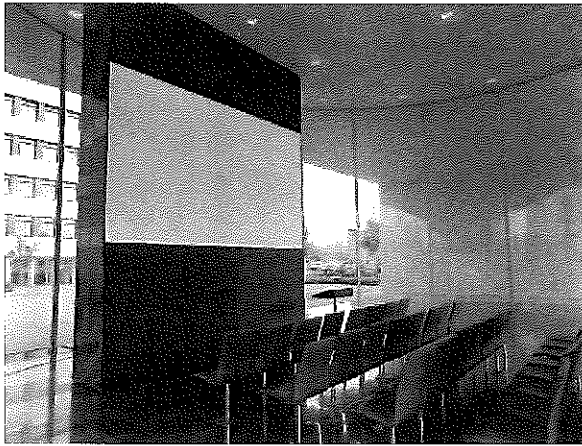
初代クラウゼン会長の像
(本社ロビー)



リッター氏と日設連 山本部長(ダンフォス本社前)

ダンフォス本社

まずトーベン・リッター氏よりダンフォス社のプレゼンテーションを受ける。見学者を案内するレセプションルームは曲面の総ガラス壁で採光が良く心地よい空間となっていた。又、室内の壁の緑化やガラスと水を利用したオブジェなど華美では無いがシンプルでいてデザイン性の高いインテリアであった。到着の遅れからプレゼンテーションは短いバージョンとなったが特に印象に残った事はダンフォス社の戦略である。経営のポリシーとして焦点をどこに当てるか、又どこに焦点を当てないか、絞込み取り組む事によりリーマンショック後の業績悪化にも回復



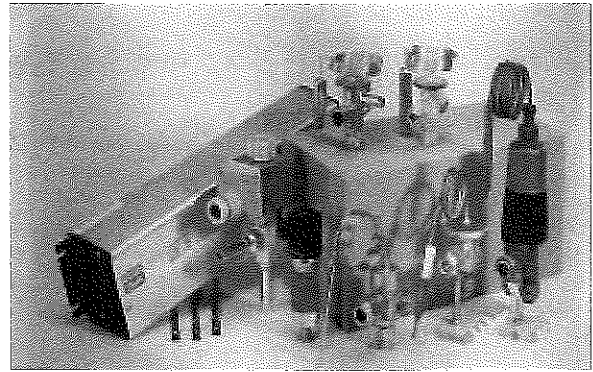
レセプションルーム

傾向にあるとの事であった。あえて焦点を当てない部分についても明言している事は物事のプラスの面のみではなくマイナス面をもしっかりと見据える事ができている証左と感じた。

L3ファクトリー (T2, TU型膨張弁)

前述の様にL3ファクトリー (以下L3) の“L”はロネン村を“3”は3番目にできた工場であることを表している。ここではスベンド・スタール・イエブセン氏に説明をして頂いた。ロビーにはL3で生産されている膨張弁にまつわるパネルが展示されており簡単な質疑も行われた。L3では真鍮製のT2型膨張弁 (以下T2) とSUS製のTU型膨張弁 (以下TU) が生産されており年間数百万台の生産量である。T2とTUの生産比率は約2:1との事であったがこれは需要のバランスと思われる。T2は所謂温度式自動膨張弁の基本モデルでありイエブセン氏の説明からは誇りと自信が伺われた。質疑において新しい膨張弁の開発期間についての質問があったが既存の弁を改良して新しい弁を製作するため多くの期間を要しないとの事である。これはオリジナルの膨張弁の構造が確立されているためであろう。

基本タイプのT2に対してTUはその材質から最高使用圧力(42bar)が高くCO₂(臨界点以下)の使用に十分耐えうる。配管接続部はSUS管の内側に銅管を溶接なしで圧着し容易に銅管のロー付けを可能としている。これは深しぼりというダンフォス社独自の特殊技術



展示パネル 膨張弁の歴史

下段右から1930年代、1940~50年代、1960年代 (T2原型) へと至り、上段右からT2、TU、左端の電子膨張弁へと繋がる

との事である。又、通常の膨張弁は施工時にダイアフラム部を濡れタオルなどで冷却しながらロー付けする必要があるがTUはその必要がない。これは心臓部であるダイアフラムを熱の影響から保護するための処置であるがSUSの熱伝導率が低いためダイアフラムへ熱が伝わらず施工の利便性(ダイアフラムを濡れタオルなどで冷却する事なしにロー付け可能)が高い。冷凍・空調の潮流は更なる環境志向となっているためCO₂を使用した冷却システムの確立・普及に伴い需要の拡大が予想される。

生産ライン

次にTUの組立工程を見学した。まずSUSの円筒に穴の開いたピースが部品として示された。これが膨張弁の本体となり、ダイアフラム・配管接続部のピースがスポット溶接でセットされる。配管接続部のピースはSUSと銅がきれいな2層になっており深しぼりの技術を目の当たりにした。本体との接合面は常温でペースト状の熔接剤を自動塗布(ロボット)し毛細管現象により隙間無く行き渡らせる。これを1100℃の炉に入れて熔着する。熔着後の洗浄は必要無いとの事であったが熔接剤を塗布する段階でフラックスを使用しないため熔接滓がでないためであろうか。これで膨張弁の本体(ケーシング)が完成である。次工程に進む前に重要な部分はカメラによるチェックが行われていた。

次に機能部品であるオリフィス・ニードル・メイ

ンスプリングがセットされる。ニードルは上下のストロークが厳密に調整されていた。

ダイアフラム・キャピラリーチューブ・感温筒のユニットは別工程で製作される。ダイアフラムは高品質のSUSが使用されており厚さ0.1mmで20万回の耐久試験が実施される。生産工程の中で最も品質管理を行う部分である。

本体とダイアフラムユニットはレーザーで熔接される。プラズマ熔接に比して短時間(1/3~1/4)で熔接できるためダイアフラムに熱の影響を与えない。品質管理が第一義と思われるが生産時間の短縮にも繋がっている。熔接工程はモニター管理されていた。ダンフォス社では25年以上前からレーザー熔接を採用しているとの事である。オリフィスと本体はバーコードが印刷され基本的にペーパーレスで管理されている。最後にダイアフラムにレーザーでラベルが印刷され組立が完了する。

感温筒は冷媒ガス等が混合封入されており混合比率・組合構成はダンフォス社独自の技術の蓄積が反映されている。封入口は微細なボールで熔接無しで機械的に蓋をされる。厳密な校差で製作されているためガス漏れは無い。

耐圧試験ののち3種類の気密試験がHeで実施される。感温筒はクワトロポールと呼ばれるリークテスターで化学的に漏れを検知する。クワトロという名称から推するに4方向から漏れを確認する装置もしくは4種類のガスを検知する装置であろうか。

初期の過熱度の調整は0℃に保たれたアルコール溶液の中で行われていた。調整時の基準温度を低温で一定に保つ工夫であるが一般的な方法との事である。この様な事も百聞は一見に如かず実際を見て始めて知り得る事であり成程と感じ入った。

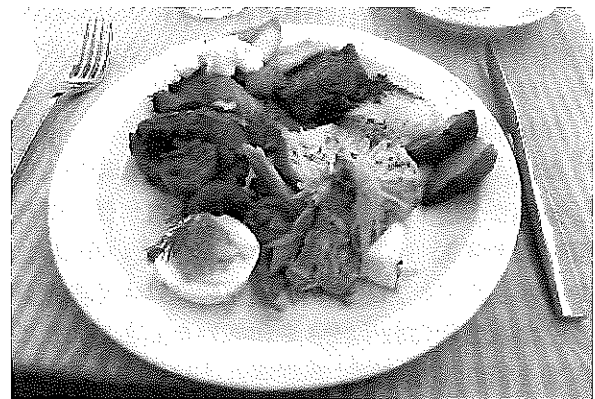
生産工程においてトヨタのカンバン方式、ペースト状熔接剤の自動塗布に日本製の高精度ロボットが採用されており我が国の技術が活かされていた。

まとめ

ポイントを的確に掴んだ生産ラインでありかつシンプルな流れであった様に思う。自動化とチェック

機能を効果的に利用しており大切な部分には十分な投資を行い性能の高い設備を導入している。膨張弁の心臓部であるダイアフラムの製作・品質・耐久試験には力をいれており、必要な事ははっきりと理解され確実に実行されていた。ダンフォス社のポリシーが結実したラインであった。

ラインの見学後は美味しい昼食を頂戴し工場見学を終了した。



バイキング形式の昼食
近海のものであろうか海の幸も豊富であった

最後に

末筆となりましたが親切にご案内頂いたダンフォス社、丁寧に技術通訳をして頂いた鷺宮製作所の皆様に紙面をお借りして感謝を申し上げます。

又視察団、ツアーを支えて頂いた添乗員・現地ガイドの皆様のお蔭で無事に視察を終える事ができました。併せて感謝を申し上げます。

EU 冷熱ビジネス視察団環境先進国ドイツ研修視察について (Ⅲ)

Bitzer 社訪問記

株式会社 東洋製作所
二宮 達

EUビジネス視察団4日目、本日も心地よい晴天に恵まれた。ドイツは雨が多いと聞いていたが、これまでのところ用意していた折り畳み傘を開く機会はなく、気持ちの良い天気が続いている。

我々視察団は早朝7:00宿泊地のシュツットガルトからバスに乗り込みBitzer社のあるロッテンブルクへ向かった。ドイツの南側に位置するシュツットガルトからロッテンブルクまでの道のりは、前日まで滞在していた北ドイツの平坦な地形が広がる様子とは若干趣が異なり、途中で僅かな区間ながら山間に入り、トンネルを抜けていく。

この時期は秋の終わりという事もあり、美しく広がる紅葉と、北方にいる事を気付かせる白樺の木が、我々の道中を楽しませてくれた。ガイドさんからは、ドイツの紅葉は日本ほど色彩に豊かさがなく、ドイツ人には紅葉を楽しむ風習がないという豆知識も教えていただいた。

AM9:00 Bitzer社に到着。Bitzer社はEUだけでなく豪州、中国、米国など世界に計13の工場を保有している。今回訪問したロッテンブルク工場は主にスクリュエー式とスクロール式の各圧縮機を製造している工場、約43,000m²の敷地を有

し、2,472名の方が勤務されている比較的大規模な工場である。

入口では(株)ビッツァー・ジャパンの中澤社長、(株)アメフレックの河野部長、Bitzer社のVolkmar Pfeil氏（中国以外のアジア圏におけるカスタマーサポート担当）の3名に迎えられ、最初のプログラムで予定しているBitzer社のプレゼンテーションを受けるために会議室へ案内していただいた。

プレゼンテーションでは、Bitzer社の概要や製品開発の歴史を始めとして、採用冷媒に関する方向性や、現在Bitzer社が力を入れているカスケードCO₂直膨冷却システムに関してなど、多岐にわたる説明がなされた。また、視察団メンバーからも活発な質問が出されたいへん有意義な会合となった。

EUの冷媒動向の一面として、食品流通などの冷凍用冷媒は、現状では日本と同様にR404Aが主体として使われているそうだが、R404AはGWPが3780と高いため今後は消えていくだろうとの見解であった。その背景としてはEUのGWPに応じた法規制がある。EUの空調用エアコンでは既にGWP=2000以下が義務付けられており、今後は冷凍用についても規制を設けられる事が確実であ



Bitzer社ロッテンブルク工場



Bitzer社プレゼンテーション

ろうとの説明であった。デンマークやノルウェーではHFC全てを対象としてGWPに応じた税金が課せられており、例えばR404Aでは40EUR/kgもの税金が課せられているそうである。ドイツではまだ課税はなく検討されている最中との事であったが、EU圏における地球温暖化の抑制に対する意識の高さが感じられた。また冷凍機器の開発要素として、低GWP冷媒対応機種の開発は、高効率化と並ぶ重要なテーマであると認識させられた。空調用の冷媒は日本と同様にしばらくはR410Aが主体となるようで、空調用エアコンでのGWP=2000以下という規制は、R410AのGWP=1980を意識したものと推測される。

また省エネに関する話として、空冷コンデンサの高圧を固定せず、冬期や中間期には外気に合わせて出来るだけ高圧を下げた運転を行う事を推進しているとの話があった。ドイツは伝統的に空冷コンデンサの高圧設計基準が30~35℃程度という事であり、日本と比較すると寒冷な気候に合わせて従来でもかなり低い基準となっているが、最近は更にファンコントロール等の高圧保持制御を出来るだけ避けて、外気温に合わせた低圧力比運転を取り入れる設計が増えているそうである。前日に訪問したDanfoss社より、電子膨張弁の需要はまだ多くはないが、今後省エネ意識の高まりに合わせて増えていくだろうとの説明を受けていたことから、圧力比の幅を振る条件においても比較的安定した制御を保ちながら必要な容量を確保しやすい電子膨張弁の普及と関連があるように感じられた。

前述のようにBitzer社では、冷蔵負荷と冷凍負荷を同時に処理することが可能な、カスケードCO₂直膨冷却システム (R134a/CO₂) の販売に力を入れており、既に1000以上の店舗への納入実績を有している。採用冷媒にR134aとCO₂の組み合わせを選択した理由として、X軸に「環境負荷」、またY軸に「経済性」を記した座標が示され、この組み合わせが最も適切であると判断したとの解説をいただいた。日本でのR134aはカーエアコン以外の用途では減少傾向にあるように思われるが、Bitzer社では「HFCの中では低GWP」、「リーク量が少ない (圧力が低い)」、「エネルギー効率が低い」点を挙げ、HFCとしては環境負荷が小さ



Bitzer社前で

く、使い勝手も良い事を高く評価しているとの事であった。また将来的にはR134aと特性が近く、GWPが極めて小さいHFO-1234yfに移行していく事も見据えての選択であるようにも受け取れた。

プレゼンテーションを終えた後、我々はスクリー製作工場に案内され、ハウジングの保管庫や約4000種もの部品を管理している巨大なラック倉庫から、スクリーローターの加工、最終の試験の様子まで、一連の製造過程を見学させていただいた。切削加工マシンは14基全て日本のMAKINO製が導入されている。また品質管理の面ではトヨタ自動車を参考にしており、工場長が何度か日本へ出向いて学んでいるとの事で、「改善」 (=Changes+Better) と掲げられた文字が非常に印象的であった。工場では学生の教育研修も行われている。Bitzer社ロッテンブルク工場への就職を希望する学生は、工場内の施設にて1週間毎に学校と工場を交互に通いながら2年間の教育を受け (400EUR/月が支給される)、最終的に試験に合格すると本採用を受けられるそうである。研修中の学生は皆真剣な様子で学んでおり、地域と密着した雇用システムによる、人材育成意識の高さが感じられた。また工場は平原の中に建てられており、近隣に多くの民家があるわけではないが、Bitzer社では周辺環境と作業員への悪影響を排除する事を重視して、塗装工程では水溶性の塗料のみを使用し、溶剤は一切使っていないとの事であった。

工場見学から引き続き、カスケードCO₂直膨冷却システムのデモ機が稼動しているCO₂トレーニ

ングセンターに案内していただいた。このトレーニングセンターは実機試験や設計者の教育に使われるだけでなく、ビジネスパートナーへのデモンストレーションを兼ねており、装置に関する理解をより深めてもらうための施設として利用されている。我々が見学させていただいたシステムフローとデモ機は、R134a/CO₂のカスケード冷却システムであったが、数日後からはCO₂/CO₂のオールCO₂直膨ノンフロンシステムの実機試験に着手する計画とのことであり、使用される機器・部品類が既に準備されている段階にあった。

少々予定時間をオーバーして見学会を終えた後、足を休めつつゆったりと工場の食堂でランチをいただき視察終了となった。

今回の視察では、入口で迎え下さり丁寧にご説明いただいた3名の方々のご尽力に加え、CO₂トレーニングセンターにてカスケードCO₂直膨冷却システムについて詳細に解説していただいたOliver Javerschek氏、そして作業中にお邪魔してご迷惑を掛けてしまったBitzer社の皆様のご協力で大変有意義な時間を過ごし、貴重な情報を得る事が出来ました。心より感謝し、御礼申し上げます。

最後に、(社)日本冷凍空調設備工業連合会山本部長をはじめ、視察団で一緒させていただいた皆様のおかげで、約10日間の楽しく有意義な旅を過ごさせていただいた事を大変感謝しております。ありがとうございました。

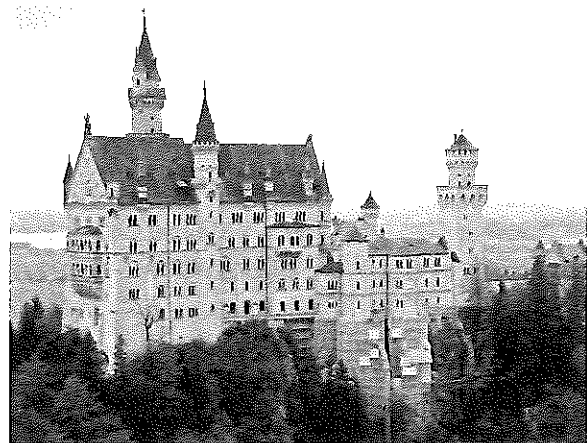
EU 冷熱ビジネス視察団環境先進国ドイツ研修視察について (IV) (完)

ノイシュバンシュタイン城の技術視察

株式会社 岡村製作所
古関 朗

ドイツに訪れた観光客は、必ず立ち寄るという有名な白亜の城「ノイシュバンシュタイン城」。その風貌は繊細かつ優雅と言うしかないだろう。19世紀初頭、バイエルン国王ルートビヒ2世が中世騎士の城をイメージして作ったこの城は、外観の優雅さと反して緻密な構造をしている。特に省エネに関しての仕掛けが随所に見られ、観光として見る煌びやかな装飾と鮮やかな色彩で彩られた「王の間」や「歌人の間」とは全く装いが違う。今回EU冷熱ビジネス視察では、現地管理責任者のエター氏に案内をして頂き、通常の観光では入れない城の裏側や塔の最上階といった城の隅々まで視察をすることができた。

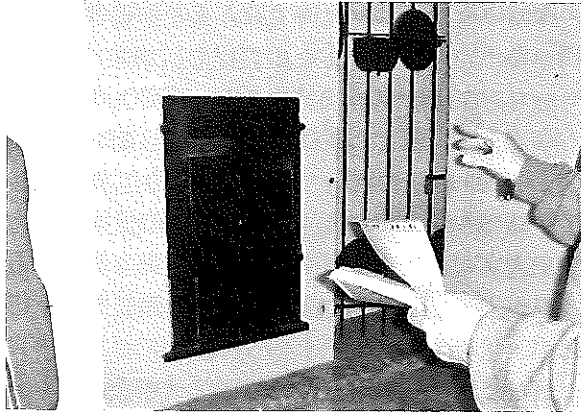
まず入城して驚いたのは、旧暖房設備跡である。暖房用の竈が城の中央部に位置し、鋳物の円柱ダクト跡が四方に巡り、薪を焚いて各部屋に温風を供給していた点だ。さすがに最上階の「王の間」までは行き届かなかったようだが、19世紀にセントラルヒーティング構造を建築に反映して



マリエン橋から臨むノイシュバンシュタイン城

いたとは驚きである。

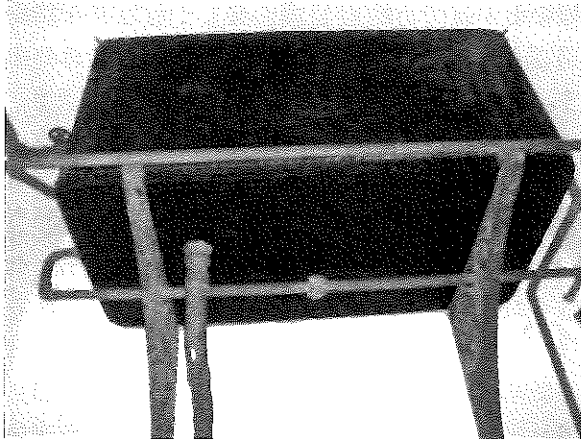
次に厨房跡にも工夫が施されている。システムキッチンの始まりとも言われる厨房跡は、暖房設備の上にタンクを設け、温水を溜め、厨房に供給していた。温風排気は床下を通して床暖房に活用し、さらに食器棚に温風を通し、食器を暖めると



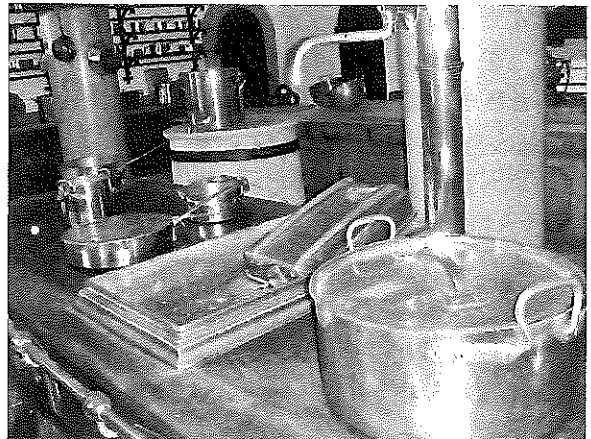
暖房用電跡



暖房ダクト跡



暖房上の貯水タンク



厨房跡

というような無駄の無い排熱利用をしていた。南ドイツの山間部に位置するフッセン地方で暖房の必要性は言うまでもないが、寒冷地ならではの生活の知恵が随所に盛り込まれている事に関心した。

また王室には水洗トイレがあり、城の裏山に貯水タンクを設け、その高低差で10barの水圧をかけて流していた。トイレ用の排気ダクトも常設されていた事には驚きである。

現在の暖房設備は天然ガスを使用し、全室に行き渡るようにしている。夏場は暑い時期が2週間ほどである為、冷房設備は常設していない。また観光の来場者が1日最大で1万人観覧した場合、約1tもの水分が空气中に漂う為、重要文化遺産

にダメージを与える。その湿気を除湿する設備も導入されている。さらに冷たい外気を屋根裏で巡らせ、温度を上げてから館内に取り込む事で省エネ暖房を実現している。

今回の視察は短い時間であったが、観光ルートでは入れないノイシュバンシュタイン城の裏側を隅々まで散策する事ができた。また生活の知恵をふんだん配した建築や省エネ設備の緻密な構造と、華麗で荘厳な佇まいの外観や装飾の両面を味わう事ができ、繊細かつ優雅な情感に浸ることができた。またロマンチック街道を訪れることがあ
るならば、必ず立ち寄りたい名城となった。