特集

グローバルなものづくりを支えるニッポンの海外拠点

第Ⅲ部 海外駐在事情

ドイツ・アーヘン駐在事情*

恵 良 哲 生**

The Life in Aachen, Germany as An Assignment*

by ERA Tetsuo**

キーワード ドイツ、アーヘン、共同研究、シミュレーション

私は、2006年3月から約1年間、ドイツのアーヘンに滞在する機会を得ました。アーヘンに滞在した目的は、アーヘン工科大学／溶接接合研究所（以下、ISF）とGMA溶接シミュレーションの共同研究を実施するためでした。

まずはアーヘンについて簡単にご紹介しましょう。アーヘンは、ベルギーとオランダとの国境に隣接したノルトライン・ヴェストファーレン州に属する都市（Fig. 1）で、人口は約25万人です。近隣の有名な都市を挙げると、北東にはデュッセルドルフ、東にはケルン、西にはオランダのマーストリヒトがあります。デュッセルドルフは日系企業が多数進出しており、別名「日本人通り」と言われる通りがある程日本人で溢れかえっていますが、アーヘンで日本人を見かけることはほとんどありませんでした。アーヘンの語源はaha（鉱泉）で、古代ローマ時代から温泉保養地として発展してきた歴史のある町です。町の中心部には宮殿の礼拝堂として建てられた大聖堂があり、ユネスコの世界遺産に登録され、歴代皇帝が戴冠式を行った大聖堂としても知られています。Fig. 2はその大聖堂の写真なのですが、ケルンの大聖堂には規模では劣るものの、その厳かな内装と素晴らしいステンドグラスをお伝えしきれないのが残念です。Fig. 3は、その大聖堂の近くにある市役所です。第二次世界大戦中は未だレーダが発達していなかったため、この辺りを飛んだ戦闘機のパイロットは、アーヘンの大聖堂を目印にしたそうです。アーヘンの町も戦闘の被害を受けましたが、砕け散ったレンガから可能な限り町並みを復元したようです。アーヘン周辺の見所や、滞在時に開催されていたFIFA World Cupについては、後ほど紙面の許す限りお伝えしたいと思います。

さて、本題に戻りましょう。ISFが属するアーヘン工科大学では、溶接に関する研究が1924年に始まりました。1951年にISFが独立し、1959年の10月より現在の場所（Pontstrasse）で活動を始めたので、50年以上の歴史を誇

Fig. 1 アーヘンの位置

Fig. 2 アーヘン大聖堂

*原稿受付 平成20年11月6日

**正 員 株式会社ダイヘン DAIHEN Corporation

Fig. 3 アーヘン中心街（市役所前）

る研究所ということになります。日本の大学は大学構内と外部が壁で隔たれているというイメージが私にはあります。しかし、少なくとも私が訪問したことがある欧州の大学は塀で囲まれておらず、大学の建物は密集しているのですが、どれも町並みの一つとして溶け込んでおり、非常に開放的な雰囲気を醸し出しているという印象です。私が滞在した当時の ISF 所長は、IIW の会長でもある Prof. Dr.-Ing U. Diltthey ですが、2007 年からは Prof. Dr.-Ing U. Reisgen が所長を務めています。研究所は、約 30 人の研究者、約 30 人の技術スタッフと管理部門スタッフから構成されています。そこに約 50 人の工学部学生が加わり、日々研究に動んでいます。研究分野の一例を挙げると、オーソドックスなアーク溶接や抵抗溶接をはじめとして、レーザ溶接、マイクロ接合、エレクトロビーム溶接、シミュレーション等、最新の溶接技術に関する研究が行なわれており、企業や他の研究所との連携も盛んに行われています。

私が共同研究に参加した GMA 溶接シミュレーションの研究室には、当時 2 名のドクター（Dr. Vitaliy Pavlyk, Dr. Oleg Mokrov）が在籍しており、統一された GMA 溶接プロセスシミュレーションモデルを完成させたことで有名な SimWeld の研究を行っていました。SimWeld について少し紹介すると、ウクライナのパトン研究所で開発された MAGSIM が原型になっており、MAG 溶接だけでなく GMA 溶接法一般にその適応範囲を広げたもので、特に熱源モデルの開発に力を入れています。その特徴は、溶接電源のアーク長制御を組み込んでおり、理論計算した瞬時電圧値をもとに瞬時電流値を決める仕組みを組み込んでいるため、瞬時電流・電圧値のシミュレーションも可能としていることです。アーク長制御をシミュレーションするわけですから、理論瞬時電圧値は 2 次側ケーブルによる電圧降下やリアクトルによる電圧降下のみならず、ワイヤ突き出し部の電圧降下、アーク柱の電圧降下、陽極電圧降下及び陰極電圧降下等、可能な限り理論計算可能な要素に分けて数値演算されており、これらを積算した電圧値がアーク長制御情報としてシミュレーションに利用されています。また、熱源モデルにはワイヤ溶融モデルや溶滴移行モデルが組み込まれており、溶滴移行モデルは溶滴の離脱タイミングやそれ自身が持つエ

ンタルピーを計算し、瞬時電力と溶滴が持つエンタルピーを合わせたものを母材への入熱としてリアルタイム計算することで、入熱演算精度を向上させているのも特徴です。この入熱情報はビード形状のシミュレーションに利用されており、使い易いユーザインタフェースを備えたソフトウェアとして既に販売されています。ドイツ国内のある自動車メーカーでは、このソフトウェアに搭載されている溶接電源でないと設備導入の対象にならない程度であり、理論を現場で実践している数少ないソフトウェアであると思います。弊社は溶接機器メーカーですので、シミュレーション性能のみならず、溶接電源を組み込んだシミュレーションモデルを構築しているというところに興味を持ち、共同研究に至ったわけです。

それでは、ISF での研究風景の一部をご紹介します。日本の大学と異なり常時所属している学部生は皆無で、実験計画に従い 1 名の学生を公募するのが普段のスタイルです。1 週間の作業時間が決まっており、私の学生時代のように期限に追われて徹夜する学生を、最後の最後まで見ることはできませんでした。また、学生が自由に長期休暇をとることができるので、その都度学生を公募し直しせねばならない状況には、さすがに閉口しました。学生が入れ替わり立ち替わりしたため、最終的にインド人学生 2 名、ロシア人学生 3 名と仕事をしました。ちなみに、Dr. Pavlyk はウクライナ人、Dr. Mokrov はロシア人であり、私が会話に参加しない時はロシア語、電話や訪問者があればドイツ語、私と会話するときは英語と 3 つの言語が入り交じるのが日常でした。初日からいきなりお互いファーストネームで呼び合う、非常にフランクな雰囲気なのは良かったのですが、学生も両ドクターをつかまえてファーストネームで呼ぶのには驚きを隠せませんでした。ISF の研究者の半数がドイツ以外の国（主に東欧やロシア）の出身で、勿論、学生も欧州を中心にインドやアジア等各国から集っており、文字通りグローバルな環境でした。また、偶然にも Dr. Pavlyk と Dr. Mokrov は私と同年であり、Dr. Pavlyk の人懐っこく気さくな性格のためか、さながら友人のような付き合いができました。今思えば「研究者」として意識していなかったのかも知れませんが、共同研究中に Dr. Pavlyk の学会発表に立会うことがあり、彼らがどれほど有名人であるかを目の当たりにする機会がありました。オーストリアのグラーツに位置する Seggau 城で、グラーツ工科大学主催で開催された「8th International Seminar: Numerical Analysis of Weldability」に参加した時のことでした。そこでの Dr. Pavlyk の人気は高く、企業からの参加者を含めて彼は質問責めにあっており、この分野の第一人者であることを目の当たりにすることができました。それを見て、「日本の技術者として負けてられない」と気を引き締め直したものでした。

ここからは、私の 1 日・1 週間を例に、ドイツでの生活について紹介したいと思います。出勤時間は 9 時で、研究室に到着すると、コーヒーを飲みながらディスカッションの開始です。ディスカッションが無ければ、そのまま昼まで自分の仕事を黙々とこなします。

昼食は「To Save Money」がキーワードで、安くつく学

生食堂が行きつけの店です。常時3種類の定食があり、高くして3.5 Euro (当時500円) 程で食事ができました。閉口したのは、ご多分に漏れず大盛りだったことです。残念ながら店員に英語が通じないので、店員に顔を覚えてもらうまでは、学生や Dr. Pavlyk にメニューを解説してもらいながら、ドイツ語で量を減らすよう店員に都度頼んでもらいました。ちなみに、ドイツ語のメニューは定食を意味します。外国人がどのような失敗をするか、皆さんはもうお気づきでしょう。意外だったのは、ドイツ人の昼食は質素と聞いていたのですが、結構大食漢で甘い物が好きなことでした。必ずと言っていい程デザートをとるので、私も同じ物を1度試したことがあります。しかし、それは言葉で表現できない程甘く、それ以来「絶対にデザートを取らない」と決心したのでした。ちなみに、私は甘い物が苦手というわけではありません。それ程甘いのです。

食事の後は、必ずオープンカフェでコーヒープレイクです。どんよりとした天気が多い欧州では、太陽が出てると日光浴を兼ねてアウトサイドで休憩するようです。日本人が抱くお洒落なイメージでオープンにしているのではないのです。秋の終わりや春の初めの寒い日でも、太陽が出ていればアウトサイドです。わざわざ電気ストーブを天井からぶら下げており、コートやジャケットを着てアウトサイドで震えながらコーヒを飲んでいるのが非常に滑稽でした。いつも一緒に食事をした隣の抵抗溶接研究室の助手が、(養豚場のヒータをかけて)「自分たちは豚だ」と言って我々を笑わせたものです。休憩中の話題は四方山話に始まり、やはり一番盛り上がったのは、各国の文化の違いについて話をする時でした。短期出張であれば話のネタに困らなくとも、長期滞在ともなれば簡単な英会話で話せるネタがつかってきます。英会話力も大切ですが、やはり自国の文化に関する話題をインプットしておく必要性を感じました。結構、政治的な話題も多く、原子力発電の必要性についての議論になったこともあるのですが、「何故、日本では女性が皇帝になれないのか？」と聞かれた時が一番説明に困りました。説明し終えた時の疲労感は尋常ではなく、午後の仕事が進んだのか進まなかったのか定かではありません。また、ウクライナの政情についてもこの時に覚えました。毒殺されかけた大統領(当時は大統領候補)や、オレンジサイド(西側ウクライナで親EU派)とブルーサイド(東側ウクライナで親ロシア派)の軋轢を熱っぽく語るのを見て、平和慣れた日本との大きな違いを感じたものです。

昼からの仕事も午前とそれほど変わりませんが、何か疑問があれば、都度ディスカッションに突入です。お互い納得できなければ時間がどんどん過ぎていきます。お互いの意見をぶつけるといったものではなく、解決法を探ることが主体でしたが、良い経験になりました。さて、理論研究には実験結果との対比による検証が必要です。実験棟には弊社溶接ロボットシステムが鎮座し、時にはシミュレーション結果との比較実験を学生と共に行いました。しかし、ISFで使われているアーク溶接用の実験機器はロボットを含めて比較的古く、その中に最新の溶接ロボットシステムが持ち込まれたためか、DVS 関連会

議が主催された時には、ギャラリーで溢れかえったほどでした。

帰宅時間はやはり早く、17~18時頃には研究所を出るのが普通です。実験室で19時近くまで仕事をしていると、周りには関係者以外誰もいないということも多々ありました。ただ、スーパーが20時に閉まるので、自炊をしていた関係上、私も19時頃には研究所を出て、無愛想な「レジのおばちゃん」にたどたどしいドイツ語の挨拶で話しかけながら買い物するのが日課でした。ドイツではお客様にサービスを提供しているのではなく、あたかも自分のため？に仕事をしているようです。それでも数少ないレジに行列ができていても、時間がくればTschüss (ドイツ語のバイバイ) とか Ciao (イタリア語のバイバイ) と言ってさっさとレジを閉めます。のろのろとレジを打つは、さっさと帰るはで、大阪出身の私としては非常に苛苛させられました。これも文化の違いで相互理解が大切と自分を言い聞かせたのですが、慣れるまで相当時間がかかりました。

金曜日は午前中で仕事は終わりで、午後は、研究者と学生が年齢に関係なく入り交じってサッカーに興じていました。野球世代であり、典型的な運動不足のサラリーマンである私は、残念ながらその輪に飛び込むことができませんでした。しかし、サッカーと平行して時々開催されるバーベキューパーティには幾度と無く参加させてもらい、ピルスビールを片手にコミュニケーションをとることができました。アジア系の学生は日本のことを良く知っていますが、欧州系の学生は約10,000km離れた東の果ての国について余り知りませんでした。日本に対して自動車、家電に代表される技術の進んだ国、寿司で有名な食文化の国というイメージが、共通認識のようです。既に憧れてドイツの大学に来ているのですから、いくらドイツと同じように技術大国であっても、遠い日本のことより、今自分がいるドイツでどんな仕事を手に入れるかが最大の興味でした。

アフターファイブや週末には、ドイツ人は家族と食事をとると、その後散歩をしたり公園で子供と一緒に遊んだりするのが日課のようです。週末に学生宅(既婚で奥さんはロシア人)で開催されたバーベキューパーティに招待された時も、サマータイムということもあり、食後の散歩で2時間程旧市街を散策するはめになりました(Fig. 4)。へとへとになって「散歩ではなく『Heavy Walking』だ」と言った私を、彼らは「健康のため」と言って笑っていました。日曜日には大型量販店や飲食店以外はたいい閉まります。キリスト教で言うところの休息日は、本当に仕事をしない日なのです。店が閉まっているので、ウィンドウショッピングは町行く人が散歩しながら窓の中を覗き込んで楽しむためのもので、詠んで字の如くでした。「衝動買い」という言葉がドイツ語にあるのか聞いておけば良かったと、執筆しながら今更のように思いました。ちなみに、日曜日は家で何をしているのか聞くと、ほとんど「日曜大工」か「庭弄り」でした。自分の家を自分で建てたり、自らリフォームをしたりと、本当にドイツ人は大工好きのようです。日本で言うところのホームセンターには、シャワールーム、システムキ

Fig. 4 夕暮れ時のアーヘン旧市街

ッチンだけでなく、階段までもが売っていました。また、ヨーロッパの風景写真で良く窓辺に花を飾っているのを見かけますが、花で我が家を飾るのが本当に好きな国民性ようです。日本で最近叫ばれている環境対策にも逸早く取り組んでおり、リサイクルも盛んで分別ゴミ回収は当たり前です。ピンの色によって捨てるカーゴが分けられているのには驚きました。週末にバザーに行くことも多いようです。彼らは中古品でも抵抗はないようで、仮に壊れていても、気に入れば自分で修理して使うようです。

生活編の最後は住宅事情についてです。賃貸を含めて新居にはシステムキッチンやガスコンロ、シャワールームの類がついていないのが普通で、一から揃える必要があります。先に紹介した学生も結婚を機に家を購入し、内装は水回りを含めて自分たちで工事したそうです。前述のパーベキューパーティの準備ができるまでは、内装が完成するまでを1枚1枚写真に収めたアルバムを私に見せ、ビールを飲みながら自慢話を私に聞かせて時間をつぶしたのでした。また、私の帰国直前に引越しをした他の学生の話ですが、2ヶ月程かけて家財道具の移動や、必要なものをじっくり選んで買い揃えていくとのことでした。システムキッチンに赤のお気に入りのものを注文したそうで、その納期が2ヶ月だったのですが、それに対して何も不満を漏らさないことに驚きました。私が帰国してしばらくして彼からメールが届き、新しいキッチンの写真が添付されていました。結局、注文してから半年後に届いたようです。何事も専門業者に頼むとなかなか納期どおりにことが進まないのが当たり前のようで、ひょっとすると日曜大工好きも、自己防衛の一環なのかも知れません。

最後に、日本との違いで一番驚いたことを最後に紹介します。滞在中は家財道具付のゲストハウスに住んでいたため、移動の足は車ではなく、ドイツに駐在している同僚から借りた日本製の所謂「ママチャリ」でした。ドイツでは、マウンテンバイクや、長距離サイクリングに使えるような本格的なスポーツタイプの自転車が主流です。まさかとは思ったのですが、盗難にあっては申し開きできません。早速、自転車屋を教えてもらい、鍵を買いに行きました。U字ロックを購入しようと店員に尋ねたら、

Fig. 5 ワールドカップ開催中の学生通り

Fig. 6 モンシャオの町並み

鍵のランクが15もあり、最高ランクのものは80ユーロ（当時12,000円）もしたことです。日本なら、安いものであれば、100均で手に入れることができます。結局、真ん中のランクの鍵を40ユーロ（それでも6,000円）で購入しました。日本はデフレ不況の中、物価が下がり続けましたが、ここでは、リサイクル文化が根付きつつも、良い品物にはそれなりの対価を支払うのが当たり前なのだと感じました。ドイツ車の車作りのコンセプトと言い、物作りの立場だけでなく、買う側にも職人が作り出すものに敬意を払っているように思え、感慨深くなりました。

以上のように、旅慣れた方や海外旅行のブログ等に詳しい人には当たり前かも知れませんが、日本とは全く異なる環境での研究生活は慣れるまでが大変で、毎日何かと格闘していたような気がします。日本メーカの多くは海外拠点を作って活動していますが、最初の拠点作りに奔走した諸先輩方の苦勞の一部を実感できたように思います。

ここからは、写真を中心に紹介して最後にしたいと思います。Fig. 5は、ワールドカップ開催中の町の雰囲気を書したものです。ドイツ戦があると学内は大騒ぎで、夕方や週末は学生通りいっぱい人が溢れ、飲食店も大型液晶テレビを店の内外に掲げて国を挙げての応援といった雰囲気でした。勝利を収めた日は車が祝勝のクラクションを鳴らし続けるので、一緒に祝いたいものの、うるさくて仕方ありませんでした。Fig. 6は、アーヘンから南

Fig. 7 街中で見つけた Mr. Suzuki のバイク？

Fig. 9 オランダ土産で有名な木靴

Fig. 8 マーストリヒトの中心部

に 30km 程行ったところにあるモンシャオの町並みです。山の中から忽然と現れる昔の田舎町といった印象の町なのですが、観光地として栄えています。ここも第2次世

界大戦では激戦地となったようで、ところどころにトーチカ（鉄筋コンクリート製の防御陣地）が残っていました。都会の町並みではなく、中世の田舎町を堪能するには非常に良いところでした。Fig. 7 は、この町にツーリングに来ていた旅行者のバイクの写真です。漢字はやはり海外で人気があるようで、SUZUKI のバイクにわざわざ「鈴木」と書いてありました。Fig. 8 は、最初に紹介したオランダのマーストリヒトの中心部です。一見さんの私にはドイツの町並みとの違いがほとんどわかりませんでした。唯一わかったのは、オランダ土産で有名な木靴は、土産としてだけではなく、実際に履いている人がいるということでした (Fig. 9)。

海外での共同研究自体が貴重な経験でしたが、日本に閉じこもっていると井の中の蛙になりかねないことが良くわかり、「百聞は一見に如かず」でした。どんなに良いものを作っても、海外に出てそれを売るには、買ってくれる国それぞれの文化・習慣も考慮せねばならないことを肌で実感できた貴重な1年でした。