

サンパウロから「ボンジーア」

ブラジル情報

ブラジル SENAI / SP 製造オートメーションセンター (AC)
西原邦男・新貝雅文*

1. はじめに

1999年4月から1年間の予定で、ブラジル連邦共和国のサンパウロ州サン・カエターノ・ド・スール市（サンパウロ市南東隣）にあるSENAI製造オートメーションセンター“アルマンド・デ・アファダ・ペレイラ”校に赴任し、半年近くが過ぎようとしています。この間の経過とブラジルの現状等について報告します。

2. SENAIの概要

SENAIはServiço Nacional de Aprendizagem Industrial；全国工業関係職業訓練機関の略称です。1942年に創立され、職業訓練機関としては、わが国の雇用促進事業団より古い歴史を持っています。運営、組織体制は工業連盟の傘下にあり、本部はブラジルにあり、支局は各州別にあります。資金面は各州の工業連盟傘下企業の規模に応じて、従業員の給料の1～5%相当分を政府に拠出し、政府から各州別に予算が配布されるシステムになっています。

その中でサンパウロ州は工業連盟傘下の企業数、従業員数も多く、予算面でも一番多く配分されています。運営予算がブラジル政府を経由してくるから、国営と思われるようですが、職員の仕事は国家公務員ではありません。SENAIの運営方針等を決定する評議会には政府、企業からそれぞれ委員が配置され

ています。SENAIに対する企業の発言力は強く、その要望には積極的に対応していています。

サンパウロ州には、現在、76の訓練校があります。

テクノロコース	3校
エンジニア（大学）レベル	3600時間
訓練対象者	高卒程度
テクニココース（中等課程）	17校
高校レベル	3600時間
アプレンジザーゼンコース（初等課程）	56校
中学後半から高校前半レベル	3600時間
このコースは縮小廃止、またはテクニココースに変更予定	

すべての校で400時間程度の工場実習が組まれています。

3. “製造オートメーションセンター”プロジェクト概要

ブラジル産業界では、生産性の向上、品質改善等のため、最新の生産システムの導入を図っていました。このためこの分野の技術労働者の育成が必要となってきました。この要望に応えるべく、1990年6月からこのプロジェクトは実施されました。

製造部門における当時の最新システムとして、CAD/CAM、CNC、FMS等の実機に加え、PLC、空圧機器、各種センサを組み合わせた自動化ラインモデル機器等が供与機材として導入されました。ブラジル側からは、土地、建物、3次元測定機、汎用工作機械等の供与がありました。

派遣された長期専門家は、5年間で機械関係が4

* 現 九州職業能力開発大学校

名，電気電子コンピュータ関係が4名，この他チームリーダー，調整員が3名，計11名でした。また，33名の短期専門家がこの期間に派遣されています。これら派遣専門家のほとんどは，北九州職業能力開発短期大学校（当時）からの派遣でした。

また，カウンターパートの受け入れも同校が中心となって受け入れていきました。こういった，特定校とのより深い人的交流によって，技術移転もスムーズに進み，お互いがそれぞれの国のシンパになっていった感がありました。このような関係者の努力と好条件にも恵まれ，このプロジェクトは5年間の期間で，大きな成果をあげ終了しました。

3.1 アフターケア概要

今回のアフターケアは，プロジェクト終了から3年経過したなかで，供与機材の更新，補修等を主にしたのではなく，当初供与した機材の中で，産業用ロボットが外れており，これでは自動化技術の訓練をするというテーマからずれているのではないかと，という指摘もあり，数度にわたる協議検討を経て，1998年4月から2000年3月までの2年間の期間で実施されることとなりました。

長期専門家が2名，短期専門家が3名の派遣計画でした。

また，カウンターパート2名が訪日研修を受けました。これについては，北九州職業能力開発短期大学校（当時）において，1998年11月～1999年2月の期間ですでに完了しました。

今回の技術移転の大きな目的は，ブラジル国内ではまだ少ない産業用ロボットに関する教育訓練についてです。産業用ロボット操作，安全教育だけでなく，溶接技術，PLCによる通信・制御技術，視覚センサに関する技術等の周辺技術についても技術移転を行います。

3.2 供与機材

今回，供与した機材は，2機の産業用ロボットを主体とした教育訓練システムです。1機は溶接作業を行い，もう1機はCCDカメラを搭載しておりハンドリング作業を行います。また，同時に2機によ



写真1 機材構成

って，協調動作による溶接作業も可能になっています。自動化システムのイメージということで，溶接ワークの取り付け，取り外しをローディングステーション上で行い，すべての制御はコントロールボックスで指示するシステムになっています。

4. 製造オートメーションセンター

“アルマンド・デ・アフルダ・ペレイラ”：Escola SENAI “Armando de Arruda Pereira” というのが学校名です。ブラジルでは，学校名や道路に特定の人物の名前をつけることがあります。この校名も個人名です。この人は当校があるサン・カエターノ・ド・スール市の設立に貢献のあった人だそうです。同様に，1994年レース中の事故で亡くなったブラジルの英雄アイルトン・セナをしのいで，自動車整備の訓練をするSENAI校を“アイルトン・セナ”と名づけています。セナの名前は，この他道路，トンネル等にも使われています。

“製造オートメーションセンター”という名前は直接的すぎるのか，ほとんど使われていません。われわれ日本人にはこの方が言いやすいし，的確だから良く使うのですが…（以下，「校」といいます）。

校全体の敷地面積は5000m²程度です。九州能開大の旧運動場程度の広さしかありません。元は陶器の訓練施設であったものですが，このプロジェクトのために改造されました。当初の予定では1学年32名，フルに入っても128名でしたから狭いながらも何とかやっていきました。しかし，状況は変わり，学生

数は増え、企業人スクールコースも新設され、新たにロボット実習場が必要となり、やむを得ずバレーコート一面がやっとの運動場に新築することになりました。

5. カリキュラム概要

当校は開設10年目を迎え、大きな変革期を迎えています。

現在、「テクニコ」「テクノロゴ」の2コースが実施されています。

入学期は2月と8月で定員は40名です。当初は、高校卒業程度の学力の者を対象にしていました。卒業時の資格は「テクニコ」というものでした。一般にテクニコは、中学を卒業後SENAI校で3年間学んだ後得られる資格で、高校卒と同程度の資格です。当時、ここでは高校を卒業し、さらに2年間学ぶのだから、もう1つ別な「テクノロゴ」の資格を認めるように申請していました。これは、大卒レベルのエンジニアに相当するものです。しかし、これは当時の教育制度上認められませんでした。

その後、教育制度の改正があり、当校を含め、3校のSENAI校が「テクノロゴ」の資格が取れるようになりました。今年の2月からの入校生から実施されています。ただし、このコースは夜間コースで開設されています。18:30～22:00までの3時間30分で4年間コースです。

昼間は「テクニコ」コースが実施されています。ただし、以前のものとは異なり、高校在学の者がほとんどです。このコースでは当校で学ぶ前に、他のSENAI校で電気中心のコース、機械中心のコースにそれぞれ20名ずつに分かれ、6ヵ月間勉強してから入校してきます。入校後の教育期間は6ヵ月間です。

一般に当地では、昼間のコースを修了しても、夜間のコースを修了しても卒業後の資格、待遇には何の区別もありません。したがって、昼間はSENAI校で学び、夜は高校で勉強します。その後、就職し、夜間大学に通う人も多いようです。

以上の2コースが実施されていますが、将来的に



写真2 実習風景

は、テクノロゴコース主体で実施していきたいと思っています。

特記事項としては、当校での教育訓練終了後、さらに6ヵ月間の企業実習があります。その期間中に企業側と条件が合えば、そのまま就職します。初任給は平均500～600ヘアイスくらいです（1ヘアイスは約60～70円程度）。日本の能開短大卒の初任給との単純比較には無理がありますが、ブラジル国内の20歳程度の若者の給料としては、平均よりやや上といったところではないでしょうか。

この期間は企業に行きっぱなしではなく、月に2回程度校で中間報告会を実施しています。ここで、研修内容等のチェックをしています。日本ではいろいろな理由で中止となった企業実習ですが、学生にとって大きな収穫がある実習ではないかと思えます。

5.1 学生気質

当校の学生は全体に熱心です。とにかくやたらと質問します。先生が話している最中でもお構いなしです。的確な鋭い質問もあれば、的外れなものもあります。とにかくわからないことが出てくれば質問してきます。どんどん質問をするのが礼儀のようです。先生もそれに答えていきます。ですから、たまにはどんどん外れていくこともあります。修正しなおすのが大変です。

日本のおとなしくて、紳士的(?)学生を見なれ

たわれわれには強烈な印象でした。もちろん、居眠りをする学生はほとんどいません。

5.2 卒業研究

最後の4期に入ると卒業研究が始まります。4～5名でグループをつくり共同で進めていきます。実験テーマではなく、実物製作、試作のものばかりです。メカトロ機器関係の開発がほとんどです。卒研担当の先生が電気・電子関係担当、機械関係担当とそれぞれおり、全体をコーディネートしながら進めていきます。自分の専門外で厳しいところは、専門の先生に任せます。最後に報告会があります。前刷りもなく、発表時間の制限もありません。実にリラックスした雰囲気の中で、CGをフルに活用した堂々としたプレゼンテーションを展開していきます。同じような内容で取り組んでいっても、日本のシステムとは少し異なっています。

6. 現状における課題

海外において、機器等を設置するときには思いもかけない、ささいなところで戸惑うことがままあります。今回は、据え付け時に電気ケーブルの端子の形状に違いがありました。ケーブル端子の接続タイプが、日本で見えていた圧着端子によるタイプではなく、ボルトによる接続タイプでした。これでは大きすぎて機械本体との接続ができず、急遽、圧着端子を探しに電気店街に買出しに行かざるをえませんでした。サンパウロ市まで行けば大体のものはありますから良いものの、それでも一日がかりです。他の地域ではもっと大変です。同じようなちょっとした問題はほかにもありました。

据え付け用アンカーボルトの下穴ドリル径の適切なものがない。

溶接用炭酸ガスボンベの調整器のタイプが異なっている。

以上のことは、日本を出発前に現地に確認したことだったのですが、結果的に確認不足でした（基本的なことだと怒られそうですが）

日本国内ではすぐ手に入るものでも、海外ではな

いものはどうしようもありません。しかし、何とかせねばなりません。

機材本体よりも、周辺機器との接続、特に現地に購入するような機器との接続には、十分注意を払っておく必要性を感じました。

8月から授業が開始されています。計画段階から問題となっていたのが、授業方法でした。40名の学生に対してどのように授業を展開していくかということでした。2機のロボットはありますが、プログラミングペンダントは1台しか使用できず、同時にそれぞれを別々のプログラムでティーチングすることはできません。また、このペンダントは見づらく一度にせいぜい4～5名程度が限界です。

このため、実習場を大きく4つのブースに分けました。

ロボットブース
ビジョンブース
溶接ブース



写真3 ロボット実習場開校式

オフラインティーチングブース

です。ブースによっては、さらに細分化させています。しかし、実際には、溶接機がまだセットされていません。また、オフラインティーチングソフトも購入されていませんから、現実はまだ大変です。すべてセットされたとしても担当が2人では大変です。次の専門家を育成する意味でも、来年度は1名の増員を要望しています。外からの転入ではなく、部内での協力者という意味です。

ブラジル国内の教育機関で産業用ロボットが設置されている施設は少なく、大学工学部にわずかにあるだけです。しかし、学生の授業には使っていないようです。理論的な面は対応できても、実践的ではありません。ブラジルの教育関係機関において、SENAIのカウンターパートは産業用ロボットの実践的教育訓練に関して、唯一の存在なのです。

7. 生活情報編

新聞等マスコミのニュースというものは、良い情報はニュースにならず、極端な悪い情報しか載らないようで、それだけを信じていると戸惑うことがままあるものです。日本に伝わるブラジル情報、とりわけ、サンパウロ情報などはその良い例でしょう。まるで西部劇のように街のあちこちで毎日撃ち合いが起こり、大勢の人が死んでいる無法の街のイメージではないでしょうか。確かに、どこかで撃ち合いがあり、人が亡くなるということは起きています。日本では考えられないことです。幸いにもそのような場に居合わせたことがなく、強盗に襲われたこともありません。これは運が良かったということだけです。

プロジェクトサイトであるサン・カエターノ・ド・スール市はサンパウロ市の隣に位置しているにもかかわらず、比較的治安の安全な街で、新聞報道が遠い街のこのように感じられます。これはわれわれだけが感じていることではなく、地元の人たちも口をそろえて言っているから確かでしょう。しかし、あくまでもサンパウロ市と比べてのことですから、いつも気が抜けないことは同じです。

海外では、聞きなれない言葉と気が抜けない緊張感とでぐったり疲れを感じるの、われわれだけでしょうか。

しかし、この合間をぬって緊張感をいかに解きほぐすかという面白みもあるのですが...

サンパウロ市は、1000万人以上の人が住んでいる南半球最大の都市ですから、懐も広いです。

7.1 食べ物

はじめのうちは、すべてが塩辛く感じました。それでも以前に比べると塩分はかなり減ったといわれていますが、われわれ日本人にはまだ塩辛く感じます。でもおいしくて、口に合います。

伝統料理のフェジョアードは黒豆と豚肉を塩味で煮込んだ料理です。大変おいしいのですが、カロリーたっぷりでお昼にこれを食べると、午後からの仕事がつくて大変です。さすがのブラジル人も同様です。したがって、これは水曜日と土曜日の昼食に食べます。

お昼は「ポルキロ」というスタイルが主流です。バイキングスタイルで勝手に皿に盛っていき、最後に、皿ごと重さを量ってもらい、料金が計算されます。好きなだけ取れるので便利で、かつ早く食べられます。日本円で300~400円もあれば十分です。日本でも食い放題という店がありますが、全体に質がまいちで、毎日行く気にはなりません。こちらは食べ飽きるということは少ないです。人にもよる



写真4 シュハスコ料理

のでしょうが、われわれの口には合っています。しかし、さすがに戸惑ったのは、食事時にお茶がなく、水、ジュース類しかないことです。慣れるのに時間がかかりました。今では、オレンジ、パイナップル、マンゴ、アセロラ、マラクジャ等の果物ジュースやグアラナ、ソーダ等の炭酸飲料でおいしくお昼を食べています。慣れるとおいしいものです。

ブラジル料理のもう一方の代表は「シュハスコ」でしょう。いわゆる焼肉ですが、基本的にはやはり塩味です。大きな肉の塊を炭火で焼いてテーブルまで持ってきて、スライスしてくれます。いろいろな種類の肉をとっかえひっかえ持ってくるので、最初は食べるのに忙しく、食事の会話を楽しむ余裕もありませんでした。まるで椀子ソバならぬ椀子肉です。これもいつのまにか食べすぎてしまいます。

ブラジルのレストランで驚くのはその量の多さです。一人前が異常な量なのです。とても一人では食べきれません。2人で行って「この料理を一人前だけで良いから」と、くどく言っても、やはり食べきれませんでした。

われわれだけでなく、ブラジル人も食べきれないのです。残りはどうするのかって？ おそらく廃棄処分でしょう。

贅沢なことです。パーティー等では残すことが文化であった時代の遺産でしょうが、あとでこのつければ返ってくるのではないかと心配です。

7.2 交通事情

ブラジルは車優先社会です。青だからといって安心して横断歩道を渡っていると、曲がってくる車に追いつてられます。それもゆっくり曲がってくるのではなく、まるでF1ドライバーのごとくコーナーに突っ込んでいきます。直進してくる車も歩行者を見ると加速してくるような車もあります。

大きな道路では、青の間で横断できないことがあります。青の時間が極端に短く半分しか渡れません。次の青まで中央分離帯で待たねばなりません。

歩道の整備は、歩道に接している土地の持ち主が整備するようになっているのでまちまちです。特に、サンパウロは坂道が多く、隣の家との歩道のつなが



写真5 実習場入り口

りがいいかげんだから、歩くのが大変です。

運転は全般に荒く感じます。ひやひやすることがたびたびです。車線は適当、割り込みはしょっちゅう、モタモタ運転しているとクラクションをどんどん鳴らされます。彼らに言わせると、危ない運転をするのは、女性、年寄り、そして日本人だそうです。流れに乗らず、勝手な運転をするから、怖いといひます。

8. おわりに

以上、6ヵ月間の雑感をまとめてみました。カウンターパートからもいろいろなことを学びました。例えば、プレゼンテーションセンスの違いは大変参考になっています。日本に帰ってから使えるものも多々あります。

残りの期間もあとわずかです。やらねばならない部分がかなりありますが、彼らと共に1つずつ潰していき、少しでも前進できればと思っています。

文中の固有名称はできるだけポルトガル語表記で記載しました。

表題の「ボンジーア」とは、「おはようございます」という意味のポルトガル語です。