

No. 01


平成 10 年 度

帰国研修員フォローアップチーム報告書

— 集団 鋼材の加工と加工特性 —

平成 11 年 3 月

JICA LIBRARY



J 1156003 (4)

国際協力事業団
九州国際センター

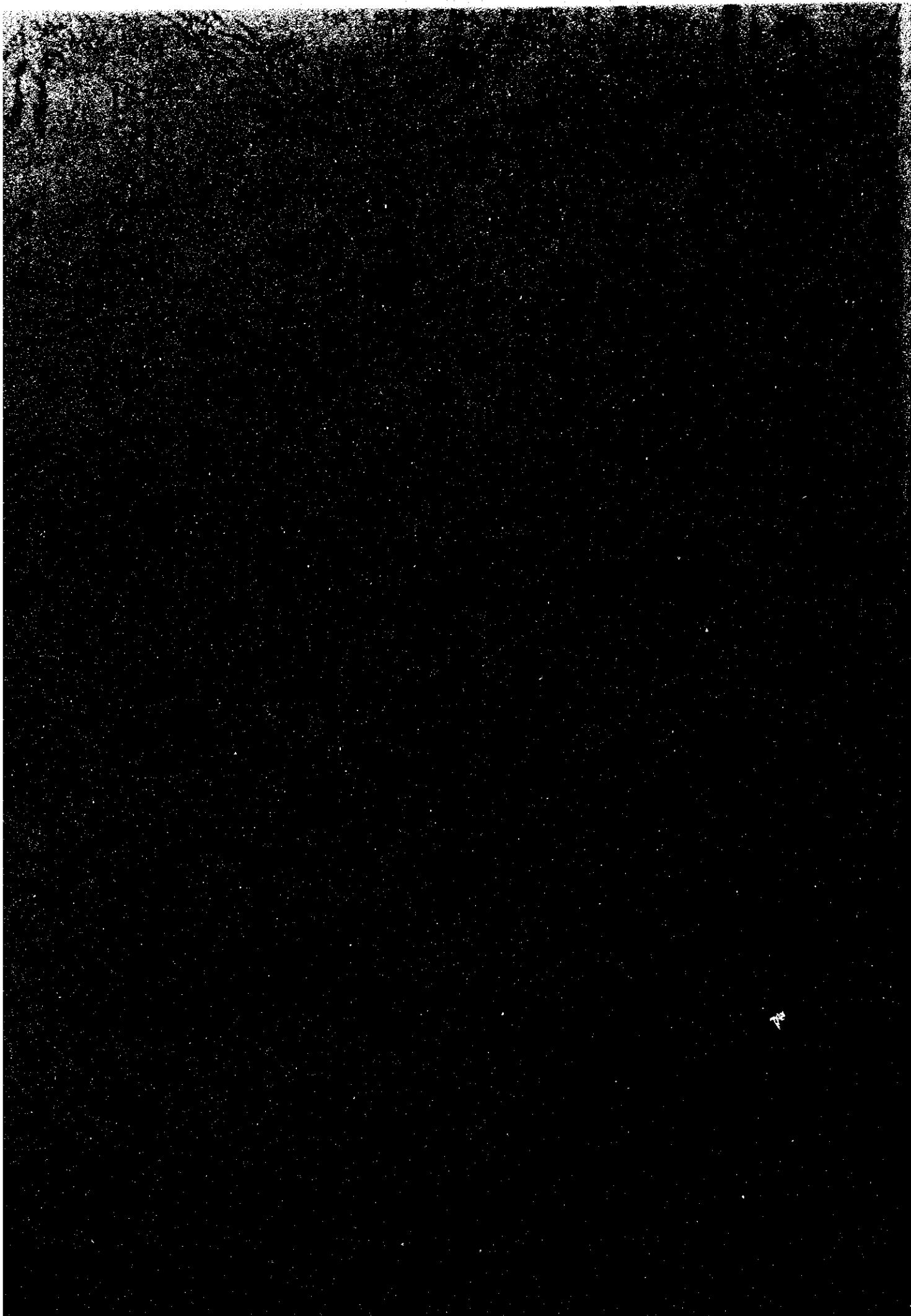
九州セ
J R
99-003

JICA LIBRARY

615
664
K1C

平成10年度 帰国研修員フォローアップチーム報告書 — 集団 鋼材の加工と加工特性 —

平成11年3月 国際協力



序 文

本報告書は国際協力事業団が、財団法人北九州国際技術協力協会及び各研修受入機関の協力のもと実施している「鋼材の加工と加工特性」コースを対象に、帰国研修員フォローアップ事業の一環として、平成10年11月9日から11月21日までの13日間、メキシコ、ブラジルに派遣されたフォローアップ調査団の調査結果をまとめたものである。

本報告書が、対象国の当該研修分野における現状、問題点、帰国研修員の活動状況の理解の一助となるとともに研修コースに対する要望について、今後実現し得るよう関係各位の一層のご支援を賜れば幸いである。

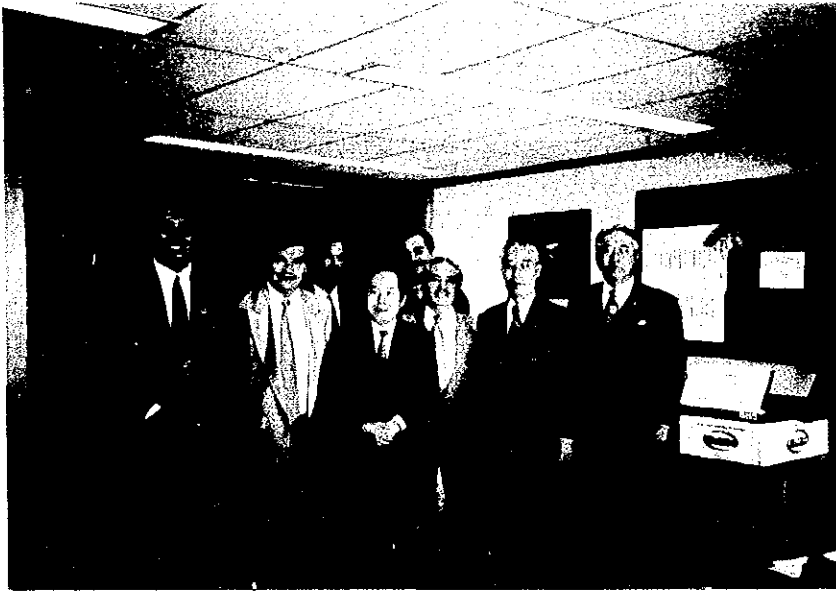
最後に、フォローアップ調査並びに本報告書のとりまとめにご尽力を賜った団員各位に感謝の意を表するとともに、本調査にあたり多大なご協力をいただいた在外公館、各国政府機関、帰国研修員及びその所属先、その他関係各位に深甚の謝意を表する次第である。

平成 11 年 3 月

国際協力事業団
九州国際センター
所長 中垣長睦



1156003 [4]



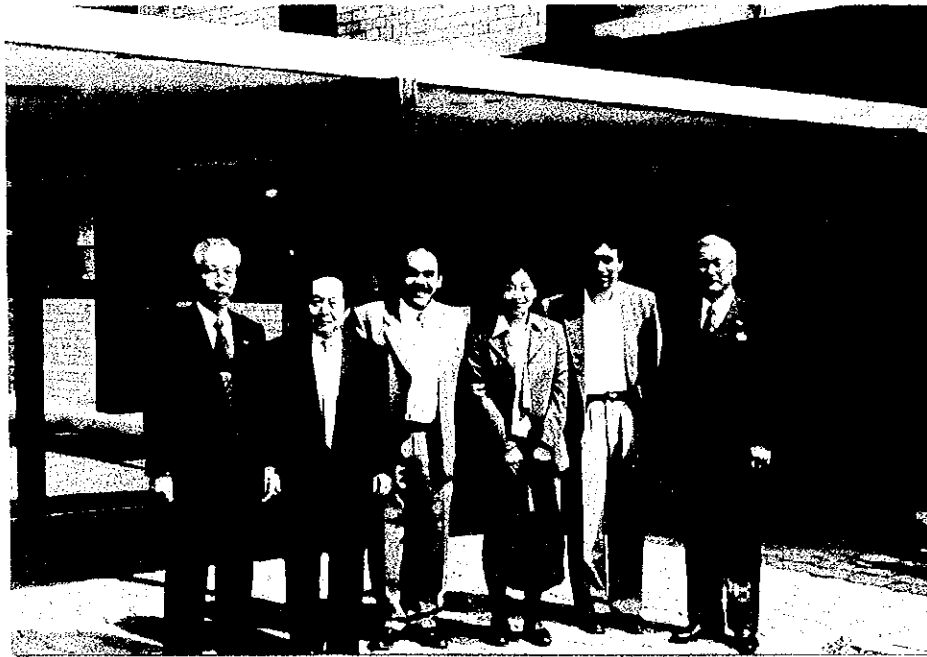
メキシコケレタロ州
産業技術開発センター
帰国研修員とともに



メキシコ外務省技術
協力局にて協議後



メキシコ帰国研修員
との懇談会

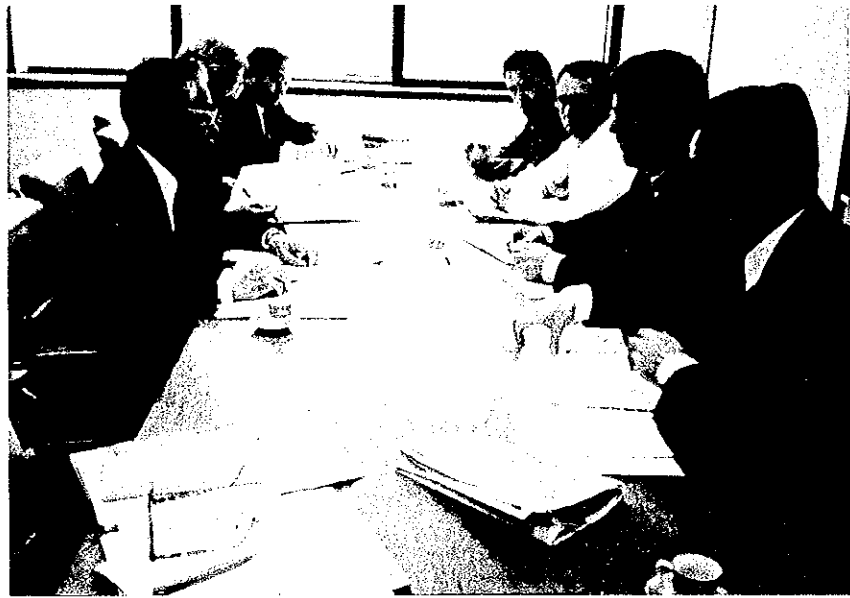


メキシコ工科大学 帰国研修員とともに



JICAメキシコ事務所 山口所長との協議

ブラジル・サンパウロ
SENAI職業訓練学校
帰国研修員所属先の
ヒアリング風景



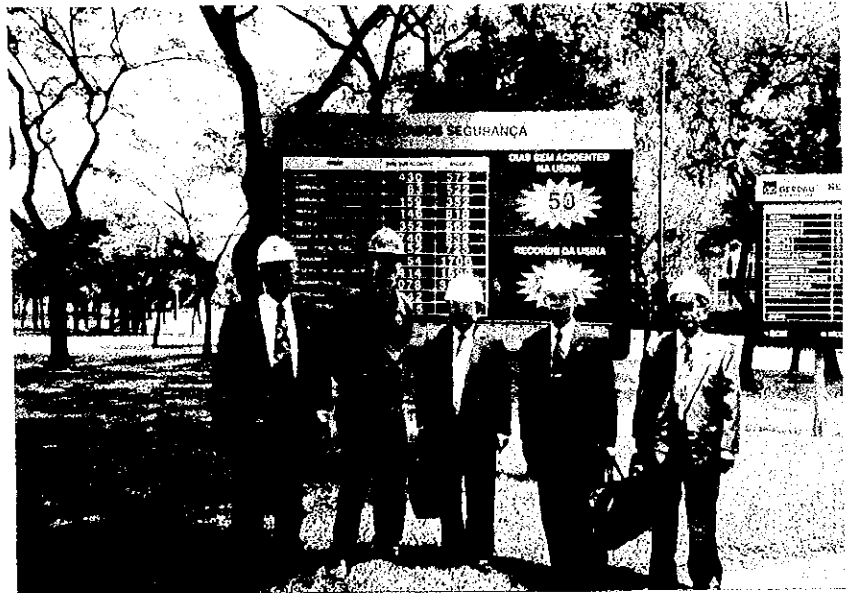
ブラジル・サンパウロ
SENAI職業訓練学校
帰国研修員の訓練現場訪問

ブラジル・サンパウロ
帰国研修員からのヒアリング後
JICA サンパウロ事務所





ブラジル帰国研修員との
懇談会



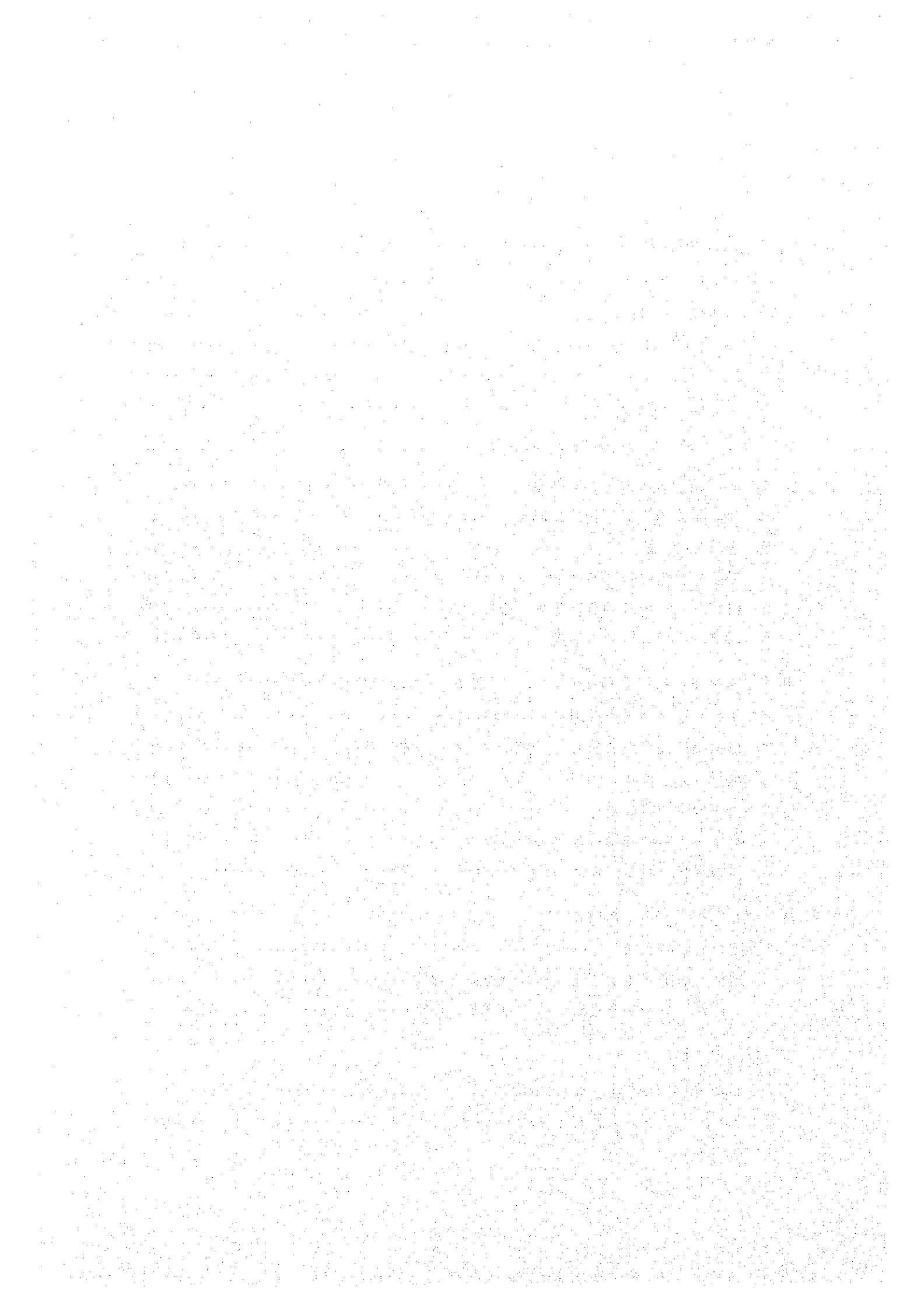
ブラジル・ポルトアレグレ
帰国研修員所属先製鉄所訪問



ブラジル外務省協議

目 次

I	調査団派遣概要	1
1	調査団派遣目的	1
2	調査団員構成	1
3	調査方法	1
4	調査日程	2
5	主要面談者	3
II	メキシコにおける調査結果	5
1	研修候補者の人選と応募ルート	5
2	帰国研修員に見る研修の成果	6
3	当該分野の現状	8
4	当該分野の研修ニーズ	9
5	研修コースの評価及び改善への提言	10
6	帰国研修員同窓会の活動	10
III	ブラジルにおける調査結果	11
1	研修候補者の人選と応募ルート	11
2	帰国研修員に見る研修の成果	12
3	当該分野の現状	14
4	当該分野の研修ニーズ	16
5	研修コースの評価及び改善への提言	17
6	帰国研修員同窓会の活動	18
IV	調査総括と課題・提言	19
1	調査結果の総括	19
2	鋼材の加工と加工特性コースの課題と提案	20
3	フォローアップ全般についての課題と提案	21
	添 付 資 料	
1	平成 10 年度鋼材の加工と加工特性コースの概要	23
2	クエスチョネア集計表	48



1 調査団派遣概要

1 調査団派遣目的

我が国で実施している集団「鋼材の加工と加工特性」コースの研修成果が研修員の帰国後にいかに活用され、どのような波及効果をもたらしているかを知るために、研修効果の調査を行う。それにより得られた結果をコース評価の一資料とし、今後のコース実施の参考とする。

また、対象国の当該研修分野における現状や技術的問題及び研修ニーズを把握する。

併せて、研修のアフターケアとしての要望を聴取し、可能な限り帰国研修員やその所属先に技術的助言を行う。

2 調査団員構成

中垣 長陸（なかがき おさむ） 団長（総括）

Mr.Osamu NAKAGAKI,

Managing Director, Kyushu International Center, JICA

（JICA 九州国際センター 所長）

西田 新一（にしだ しんいち） 団員（技術指導）

Mr.Shinichi NISHIDA,

Professor, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Science and Engineering, Saga University

（佐賀大学 理工学部 機械システム工学科 教授）

木下 健太郎（きのした けんたろう） 団員（研修計画）

Mr.Kentaro KINOSHITA,

Deputy Director, Technical Cooperation Division, Kitakyushu International Techno-Cooperative Association

（財団法人 北九州国際技術協力協会 技術協力部 副部長）

3 調査方法

あらかじめ帰国研修員の所属先等に配付していた質問表を現地にて回収、分析し、帰国研修員に対する面接をとおして研修のニーズ、評価、アフターケアとしての要望等の

意見を聴取した。

また、帰国研修員の所属先や関係機関を訪問し、研修のニーズ、成果活用状況について聴取するとともに、訪問先における当該分野の状況を視察した。

4 調査日程

日順	月 日	曜日	行 程 ・ 内 容
1	11月 9日	月	17:50 JL012 成田発→17:35 メキシコシティー着
2	11月10日	火	10:15 JICAメキシコ事務所打ち合わせ 午後 ケレタロへ移動
3	11月11日	水	09:30 CIDESIケレタロ州産業技術開発センター所長表敬 10:00 帰国研修員面談 11:00 CIDESIケレタロ州産業技術開発センタープロジェクト視察 12:00 鋳物企業訪問 16:00 ケレタロ発
4	11月12日	木	09:30 メキシコ工科大学 (IPN) 冶金学部課長訪問 10:00 帰国研修員面談 11:00 メキシコ工科大学 (IPN) 視察 15:30 JICAメキシコ事務所報告 16:15 在メキシコ日本国大使館報告 17:00 メキシコ外務省訪問 19:30 帰国研修員同窓会との会食会
5	11月13日	金	14:30 RG883 メキシコシティー発
6	11月14日	土	→05:55 サンパウロ着
7	11月15日	日	休日 (共和国宣言記念日)
8	11月16日	月	09:30 JICAサンパウロ事務所打ち合わせ 11:00 在サンパウロ日本国総領事館表敬訪問 15:00 帰国研修員面談 19:00 調査団主催懇親会
9	11月17日	火	10:00 帰国研修員所属先訪問 (SENAI) 15:00 帰国研修員所属先訪問 (FORD)
10	11月18日	水	12:00 RG114 サンパウロ発 →13:30 ポルトアレグレ着 14:30 在ポルトアレグレ日本国総領事館表敬訪問
11	11月19日	木	10:00 帰国研修員所属先訪問 (GERDAU) 15:00 ポルトアレグレ市内視察
12	11月20日	金	09:30 RG939 ポルトアレグレ発 →12:45 ブラジリア着 14:45 在ブラジル日本国大使館表敬訪問 15:45 JICAブラジル事務所訪問 16:30 ブラジル外務省研修課長表敬訪問 19:30 JICAブラジル事務所打ち合わせ
13	11月21日	土	18:15 RG267 ブラジリア発 →19:45 サンパウロ着 23:00 AA950 サンパウロ発
14	11月22日	日	→06:05 ニューヨーク着
15	11月23日	月	12:10 JL005 ニューヨーク発
16	11月24日	火	→16:10 成田着

5 主要面談者

(1) メキシコ合衆国

- ・外務省国際局二国間協力課
課 長 Ferain Anget Ramires
担 当 Nora Cabrera
- ・CIDESI (ケレタロ州)
所 長 Angel Ramirez Vazquez
帰国研修員 Jorge Rangel Garcia
- ・メキシコ工科大学
冶金学部長 Dr. Jose Federico Charez Alcala
帰国研修員 Dr. Victor Manuel Lopez-Hirata
- ・その他帰国研修員
帰国研修員同窓会員 Alfonso Mieres Hermosillo
- ・鋳物工場 (中小企業で約30名雇用)
社 長 Sergio Linares
- ・日本国大使館
二等書記官 渡 辺 卓 実
- ・JICA事務所
所 長 山 口 三 郎
所 員 立 原 佳 和
所 員 三 牧 純 子

(2) ブラジル

- ・外務省研修課
課 長 Pedro Henrique Eduardo Magalhaes
- ・SENAI (オザスコ市)
校 長 Claudio Cabrera
帰国研修員 Antonio Donizeti Hencks
帰国研修員 Rodolfo Renikova
- ・その他帰国研修員
Douglas de Paula E Silva (FORDへ転職)
Joao Nivaldo Trevisan (大学教官、個人コンサル)
Daniel Weber Brun (GERDAU製鉄)

・サンパウロ総領事館

主席領事 牧野次郎
領事 長谷川浩一

・ポルトアレグレ総領事館

総領事 戸田勝規

・JICAブラジル事務所

所長 蓮見明
次長 白石英一
所員 篠山和良

・JICAサンパウロ事務所

所長 林典伸
次長 金木克公
次長 池城直

II メキシコにおける調査結果

1 研修候補者の人選と応募ルート

「メ」国において同研修コースは、素材産業の中核の一つを成す鋼材関連として重要視されている。特に中進国である「メ」国にとってさらなる産業発展を成し遂げていくには、そのベースとなる素材産業の安定した成長や発展が他の諸国の発展を支えるものとなるとの考えは官・民の関係者に共通した認識となっているように思われる。しかし、このような基本認識はあるが、一方で「メ」国全体の経済の効率的発展の観点から国営企業の民営化を図っている。そして鋼材関連分野は同国の戦略産業と位置づけられており、8年間続けて行われている民営化の重要な部分を成している。

このような背景のもとに、「メ」国は同分野の人材育成に取り組んできている。その人材育成は、国内における産業技術開発センター（国内諸地域にあり、技術開発と人材育成を担う。同センターは、教育文化省科学技術審議会の下部機能として設置されている。）のものと、海外留学及び海外研修からなっている。しかし、同分野における人材育成の重要性は、関係機関がそれぞれの立場で強調しているものの国内、海外とも必ずしも明確な短、中、長期の人材育成人数（研修、留学等）の見通しを持ってはいないようである。（分野を問わず全体で奨学金、あるいは、海外への留学生の人数計画は持っているとしている。）

「メ」国、ケレタロ州産業技術開発センター所長によれば同国は産業開発における人材育成に大変力を入れており鋼材加工分野についても同じとしている。この観点から同所長は同分野におけるJICA（日本）の協力を高く評価しており継続して研修員受入等の協力を期待している。但し、同所長も「メ」国全体としては前述したように同分野の人材育成計画（研修分野、内容、人数、研修期間、研修先等）は必ずしもはっきりしていないとしている。かかる状況ではあるが、日本での研修（成果）を高く評価していることもあり、同センターとしては、鋼材加工分野であと1～2人はJICA集団研修を受けさせたいとの強い希望がある。

このように「メ」国の産業開発が重視され、その人材育成も重視されている中で、素材関連産業として鋼材関連分野も重要な位置づけをされ、当然人材の育成も必要かつ重要とされている人口9,660万人の同国から必ずしも毎年研修要望が出てこないのはどうしてかとの疑問が残る。これについては、同分野の8年に至る民営化の影響が大きく、現場の仕事から離すことが難しく研修に出せる人材が相対的に少ないと思われるとの見解が同国外務省技術協力局から出された。

研修候補者に対する情報の提供について、対象と思われる機関には全て情報を出しているとの「メ」国外務省の見解であるが、一部メキシコ工科大学のようにJICAとの協力

実績の多い機関は直接「メ」国JICA事務所から情報を得ている例もあり、他の機関では応募締切日を過ぎてから潜在候補者に情報が届くとの現場機関の声もあった。さらに研修情報を得てから実際の手続きまでにもう少し時間的余裕が欲しいとの現場の意見もあった。このような現場の意見を窓口である「メ」国外務省に伝え、対応ぶりを聴したところ、これまでも情報はJICA（日本）から入ると関係機関にすぐに伝えるようにしていたが一層迅速に対応したいとの返答であった。

同研修情報が伝えられるのは、同分野関連の公共機関（含大学）であるが、JICAへの要望としては情報接到から応募締切日までの期間が短すぎるものがあるとのことである。

具体的な研修候補者の入選に当たっては次の基準及びチェックポイントが示された。

- (1) 当該集団研修コースの内容と同様の経験・学歴があること。
- (2) 英語（会話を含む）のできる者。テストも行い、語学に関する資格要件をTOEFL 500点以上とする等、これから英語力のチェックを一層厳しくしていく。
- (3) 健康診断は「メ」国で実施している。
- (4) 研修候補者となってから途中でキャンセルするのを防止するため1997年からは書面による署名文書を出させている。

また、研修候補者が諸準備をスムーズに行えるようにするため、日本への渡航（出発）30日前に結果通知できるよう全体スケジュールのアレンジを要望された。

2 帰国研修員に見る研修の成果

「メ」国の帰国研修員は合計3名だが、調査団は行方不明の1名を除き2名の各所属先を訪問し、所属上司と帰国研修員から研修の成果について聞くことが出来た。

その結果、両機関及び両研修員とも本コースについては、鋼材全般についての製造法、特性に適合した加工法、特性評価試験・検査法、品質管理、加工欠陥の原因究明と対策などを学ぶことが出来、大変有益であったと非常に高く評価していた。

以下に研修員の活動状況と成果について述べる。

(1) Jorge Rangel Garcia (1997年度研修員)

所属：MEXICO CIDESI（ケレタロ州産業技術開発センター）

帰国後、1999年始めからJICAプロジェクトの一員として業務を行い、アクションプランは手つかずの状況だがプロジェクトでの活動で多くの成果を挙げているCIDESIでは現在、スタンピング分野の生産技術向上を目的とした開発調査「メキシコ合衆国要素技術移転調査」と材料試験（化学分析、機械試験、金属組織）や非破壊試験について指導するプロジェクト方式技術協力「ケレタロ州産業技術開発センター・プロジェクト」が

進行中である。同人は前者に現地側担当技術者として参画、「プレス加工と金型」に関し中小企業10社を対象に指導を行っている。成果としては以下のとおりである。

- ・生産性向上、品質向上、コスト低減などについての技術診断と改善方策の指導を行っている。その結果、自動車部品で、工具設計の変更と材質の変更により工具寿命を延長させて生産性を7倍（3,000個／月→21,000個／月）に向上、同じく自動車部品で、工具設計の改善等により生産性を約2倍（60,000個／月→110,000個／月）に向上させた。これらの実績を他の中小企業に示し、工場のレイアウトや工具の設計を改善し、材質の変更、寿命の延長等、改善の余地があることを宣伝し認識を改めさせながら指導を推進している。
- ・プレス加工のマニュアルを作成して、工具別最適材質の推奨、欠陥の生じない工具形状、工具材質不良による皺疵の検出、機械加工からプレス加工への変換、レイアウト変更による生産性向上、自動車用部品の米国製から自国製への切替え等の指導に活用している。

また、日本の研修で学んでいる時は不要と思っていた管理技術や手法、特に工程の品質管理が、実は現在のプロジェクト業務に非常に役立っていると感謝された。工具設計、製品設計などプレス加工技術面でも、研修で得た知識・情報を種々の問題解決に役立っている。

(2) Victor Manuel Lopez-Hirata (1983年度研修員)

所属：IPN（メキシコ工科大学）

帰国後、メキシコ工科大学科学修士取得、日本の東北大学博士過程に進み1990年に同大学で博士号取得、現在IPNの冶金学部教授である。この間JICAプロジェクト（金属学科・鋼材加工関係に関する5年間の長期専門家派遣）での指導を受け、これに参画し次のような成果を挙げることが出来た。

- ・短期専門家12名の派遣受入れ。
- ・100万ドル以上の機材の供与及び建物の提供の受入れ。
- ・9つの技術セミナーの実施。
- ・1992年には冶金学部に修士課程設立（メキシコで最も優れた修士過程として第3位にランクされている。）
- ・石油公団（PEME）と「配管の亀裂に対する研究」を昨年より開始。

以上のように両研修員とも帰国後所属組織内で大いに活動し、研修で得たものをベースに多大な成果を挙げており、また、日本での生活、JICAや受入先である財団法人北九

州国際技術協力協会及び北九州市が催す諸行事への参加、ホームビジット等を通じて体験した自国と異なる文化への接触も役立っているとのことであり大変喜ばしい。

3 当該分野の現状

CIDESIの目的は技術サービス（教育研修、コンサルタント等）であり、上半期で研修コースは5倍に増加し、センターの8つの実験室での依頼試験は2倍に増加した。

帰国研修員は日本で研修を終え、帰国後すぐにプロジェクト・チームに加えられ、種々の問題を解決して（従業員32人の会社でプレス加工製品に問題あり、帰国研修員が適切な助言を出すことで解決したとのこと）活躍しているのは評価できるものの、これらの問題のほとんどは極めて初歩的なものである。このことは、今までは初歩的な問題の解決さえも困難であったことを意味している。

ケタロ州には、企業が約2,300社あり、そのうち70%が製造業であり、鋼材の加工会社（切断・溶接）は、120社ある。隣接3州にも120社あり、来年からプロジェクトの範囲にあと2州を加える予定である。さらに今後は、他の州にプレス加工、スタンピング、コストダウン等のような活動を行うべきかの技術診断及び技術移転を検討している。

鉄とステンレス鋼鋳物のバルブ製造工場（4名の事務員を含め従業員は34名）の稼働率は30～40%で、「メ」国内では、競争相手は少ないものの中国やインド等の安い価格の輸入品に押されて稼働率を上げる方法としては、製品の種類を増やすこと（材料の範囲の拡大、寸法・形状の拡大）や鋳造技術を利用して他の製品を製造することが必要と思われる。

また、本工場は鋳物工場であるので、煙や粉塵が立ち込めており、集塵機は無く、大型の扇風機で塵を吐き出している。よって、労働環境は極めて悪く、鋳物のバリ取りに眼鏡とマスクをかけている程度である。作業はほとんどが手作業で機械化はされていない。設備については、製品の簡単な分析装置、顕微鏡、硬度計、万能引張試験機等、必要最小限度の機器を備えていた。

問題点としては連邦政府の経済的危機等により予算が少なく、同センターの機器等設備及び人材の不足をあげている。このような状況であるが、社長の技術向上への意欲はかなり認められ、将来は中米や南米に技術移転を図りたいとしている。

メキシコ工科大学は、学生数12万人のマンモス大学で材料工学科だけでも化学工学、石油化学、化学産業及び冶金工学の4学科に分かれており、学生数は2,000人（1～4年生）、修士課程は200人、博士課程は30人である。冶金工学の教員は、材料工学科33

人で、うち博士号所有者は22人である。

本大学からの帰国研修員には、1975年東京大学三谷義人教官の博士過程にて学び、現在はケレタロ州の冶金測定センターに勤務している者もいる。1998年度には同大学の修士過程を終えた学生2名が名古屋国際研修センター所管の「熱処理技術」及び「表面改質技術」へ参加している。本大学の教官の内、7名が帰国研修員である。1986年には東北大学の伊東康正教授の推薦により6人のJICA専門家が1996年まで長期プロジェクトで同大学を含めた「メ」国各地に滞在した。

このように、本大学は過去にJICAの協力を得ており、種々の設備機器についても充足を計ってきており、日本の国立大学の設備に比べてほとんど遜色はない。またアメリカ合衆国に隣接しているせいか、かなり自立の精神にあふれており、現段階ではそれ程技術を確立しているようには思われぬのに、将来は中米や南米への技術輸出を考えていることが頼もしいと感じる。

4 当該分野の研修ニーズ

「メ」国における日本からの技術協力は、先進諸国から受けている技術協力の3割強を占めている。日本からの技術協力は鉱山、素材製造・加工と一応の流れをもっており、組織的で方向が明確である。従って「メ」国外務省としては、日本からの技術協力を最優先に考えている。

CIDESIとしては、いかに設備や機器が良くても優れた人材がいないと成果を挙げる事が出来ないことから、人材育成に最も重点を置いている。この為、「鋼材の加工と加工特性」コースに少なくともあと2～3人の研修員を送り出したいとしている。

帰国研修員が中小企業を指導して短期間に高い成果を挙げているのは立派だが、このことは反面「メ」国の中小企業のレベルがかなり低いことを示しているとも言え、研修のニーズが極めて高いことの表れである。

各技術者の専門分野での技術レベルアップを計るには、更に、溶接やスタンピングなどの専門分野別の研修コースに参加することも必要である。基本的技術を身につけることのできる本コースの受講は専門分野別の研修コースに参加するための必要条件にしてはどうかとの強い意向が示された。

また、専門知識の高い技術者を養成できれば将来は中南米に対して広く技術移転が可能でありこのようなニーズは高い。将来、国別特設で「メ」国のみを対象として、スペイン語で同じレベルの技術者を対象に行うコースを設けると、語学能力のハードルが外され大変良いのではないかとの要望も出された。

5 研修コースの評価及び改善への提言

(1) 研修コースの評価

日本における同分野の産業発展とそれを支えている高い技術水準、マネジメント等につき、同研修コースで実際に学び企業も見学できることから、同研修コースに対する評価は高い。「メ」国が同研修コースに高い評価を与えているのは帰国研修員がJICAの研修成果を職場で十分に発揮している実績があるからであろうと思われる。これは外務省の窓口又研修員を送り出した現場機関いずれも同意見であった。

「メ」国外務省窓口としては、研修員帰国後30日以内に研修報告書の提出を義務づけているがその後のフォローとして具体的な評価は行っていない。従って同省としてJICAの研修の評価が高いのは帰国時の評価と各機関からのその後の情報によっている。帰国後フォローとしての評価を行ってないのは「メ」国外務省として技術評価パネルのようなものを持っていないためである。

(2) 研修コース改善への提言

JICAの研修は「メ」国で極めて水準の高いものとして研修候補者及び「メ」国関係機関が見ており、実際同研修コースに「メ」国から参加した帰国研修員の質も高いと思われる。

他方、国営企業の民営化等によって必ずしも毎年同研修コースへ研修員を出したくても出せない国内事情等もあることを考慮すると、一度同研修を経験した者にも再度より専門性の高い関連分野の研修を受けさせ得る道を開いておくのがよいと考えられる。一方多くの人材が日本の研修に参加する事も必要なので、この両方を並行して実施することを強く要望された。このようにして、高い専門性を持つ優秀な帰国研修員等が「メ」国で育てば将来同分野における南南協力として「メ」国において他の中米諸国向けの第三国研修等の可能性も考えられる。

6 帰国研修員同窓会の活動

「メ」国においてはJICA研修員同窓会活動に熱心な人もいるが、全体として同窓会に入っている人は3割くらいとのことである。同同窓会活動が活発になることは、日本についての理解が広まり日本の生活、技術情報等が同窓会の会員とそのネットワークとして周辺に伝えられる効用があると考えられるので「メ」国外務省、日本大使館（担当書記官）、JICA事務所にも同同窓会の一層の活発化と支援を依頼した。

III ブラジルにおける調査結果

1 研修候補者の人選と応募ルート

「ブ」国は中南米における最大の人口、経済規模を持つ中進国として発展しつつあり豊富な資源をどう効率よく活用していくかが一つの課題である。このためこれから一層産業発展を推進していくためにはしかるべきレベルの人材の育成が求められており、生産効率や製品の付加価値をどう高めていくかが重要な課題となっている。「ブ」国の発展をさらに推進していくためには、産業の発展を支える中核ともいえる素材産業の発展は不可欠であり、そのことは、官・民ともによく認識されているようである。一方、広大な国土と人口を持つ「ブ」国は国内に南北問題（南高北低）を抱えており、この格差是正のため北部地域における人材育成が必要とされているが国全体の中で人材育成計画に具体的なものはなく、素材産業としての鋼材分野の人材育成計画についてもはっきりしたものがないようである。

「ブ」国は、鋼材分野においても中進国として相当なレベルに達しており、すでにメキシコに対し、研修を受け入れる等協力を実施している事実から見ても、中南米においては同分野でトップレベルにあると見てよいと思われる。これまでほとんど毎年に近い14人の研修員（同研修コースは1975年から19年継続）が参加している。また「ブ」国も国営鉄鋼会社を民営化しつつあるがそのためJICA研修を受ける人材がメキシコのように減少する理由とはなっていない。帰国研修員の所属先であるSENAI（ポリテク職業訓練校）及びGERDAU（民間製鉄メーカー）における帰国研修員及び同所属先上司からのヒアリングによれば同分野におけるJICA（日本）の研修ニーズが未だかなりあるとの見解であった。

「ブ」国からの同分野の研修参加者の特徴は、政府関係（官）のみならず民間（製鉄会社）からも参加していることである。この特徴は、「ブ」国の同分野の技術が一定の水準に達しているが、官・民をあげて「ブ」国の素材供給産業の水準向上を目指し、高い技術水準の日本から学ぼうとしている姿勢とも考えられる。

同研修コースの応募に関する事前情報の伝達は大概関係機関にスムーズに伝達されている。他方今回訪問した一部の機関から若干応募者に情報が届くのが遅いとのコメントがあり、「ブ」国外務省に確認したところ、同省としては遅れているという印象は持っていないということであった。「ブ」国外務省内での文書処理か対象機関内での文書処理等の問題があるのか調べてみるとの返答であった。「ブ」国外務省としては1999年度から対象機関等への情報伝達にインターネット（ホームページ）による手法を用いる方向で考えているとの事であった。（また、同研修コースのG.I.の内容は良くわかりやすいとのことであった。）

具体的な研修候補者の人選に当たっては次の基準及びチェックポイントが示された。

- (1) 当該集団研修コースの内容と同様の経験・学歴があること。
- (2) 英語（会話を含む）のできる者。明確な基準を定め、JICAの研修に支障がないように配慮している。例えばSENAIでは英語学校でテストを行い、証明書を取り付けている。また、日本総領事館が面接し英会話テストをすることもある。GERDAUでは社内で英語研修コースが設けられており、英語のできる者がJICAの研修に選ばれることになっている。また、同国外務省からは今後、研修の応募者の英語力についてTOEFLの導入を考慮したいとの発言があった。
- (3) これまでは当該研修員の所属先のみ報告書を提出していたが1999年度からは研修員に帰国後、報告書を中央政府（外務省）にも提出するよう義務づけるつもりである。
- (4) GERDAUは研修員が帰国後研修成果を発揮できるように元の職場に勤務できるように考慮している。

2 帰国研修員に見る研修の成果

「ブ」国の帰国研修員は総勢14名だが、調査団の訪問地がサンパウロ近郊とポルトアレグレ近郊であったため、合計5名の研修員と面談した。サンパウロではJICAサンパウロ事務所で4名の研修員と面談し、所属先のSENAIとフォード・ブラジルを訪問、見学した。またポルトアレグレでは、所属先のGERDAUの Riograndense Steel Plantで研修員1名に面談し、工場見学を行った。

ブラジルの帰国研修員は、日本での研修で習得した知識・技術を活かして、新たな所属先を得てそこで活躍していたり、同じ所属先で精力的活動を地道に行って多大な実績をあげたり、研修員が帰国後に挙げている成果は見るべきものがある。また、各研修員とも研修コースについて高い評価をしてくれた。

以下に各研修員の活動状況と成果について示す。

(1) Douglas de Paula E Silvia (1984年度研修員)

所属：COSIPA（パウリスタ製鉄公社）→（現在）フォード・ブラジル

CISIPAに1991年まで勤め、その後はボッシュの研究所で3年間、現在フォード・ブラジルの品質管理部のチーフエンジニアとして勤めている。この間12年間にわたり、SENAIで熱処理・物理冶金の講師を勤めた。また現在、 Mogi das Cruzes大学の材料講座の非常勤講師として教えている。フォードでは品質管理担当だが、日本で研修したことが現在の仕事上で非常に役立っている。また、韌性に関することは全て彼の所に相

談や問題が集中して寄せられるとのことであった。JICAの研修に対しては、研修員の資質に合ったレベルの高い研修にして欲しいと希望された。フォード・ブラジルの工場見学も行ったが、ラインは自動化されているもののライン間の繋がりに非能率的な面が見られた。最終工程である製品チェック工程では、多くの作業者がいてまさに人海戦術といった状況であった。また、「ブ」国には走査型電子顕微鏡が大学にはあるが使用料が高く、研究や品質調査の上で問題になっているとのことであった。

(2) Joao Nivaldo Trevisan (1987年度研修員)

所属：Acos Anhanguera S/A(アンハンゲラ製鐵会社) → Mogi das Cruzes大学、Bras Cubas大学で準教授、個人コンサルタント

研修は技術的な面を始め、生活体験の面でも非常に得るものが多かった。当時、鋼板以外を担当していたので、後に鋼板を担当するようになった際、本当に役立ったとのことだった。ブラジルでは顧客意識が全く無く、他社との競争意識も無いことを日本に行つて初めて強く認識させられたとのことであり、また、公的機関の保有する試験機器を全部合わせても、新日鐵 1社の保有台数にも及ばない状況であると嘆いていた。JICA研修に対する要望としては、Douglas と同じ意見だった。

(3) Antonio Donizeti Henckes (1993年度研修員)

所属：SENAI-Cambuci Sao Paulo (職業訓練学校)

現在はSENAIで中小企業に対する技術サービスを担当している。

研修の成果として、次の事項をあげた。

- ・ 理論的な側面のみでなく、良品質製品の製造のために必要なものを研修で学ぶことが出来た。
- ・ 工場見学で耐火物、熱処理、製鋼、圧延のプロセスが参考になった。
- ・ 中小企業を指導する際に必要な品質向上や生産性向上の方法を修得し大変に役立っている。現在は技術移転だけでなく、品質向上、生産性向上を企業に実施させるべく鋭意指導を行っている。

その他、問題点や感想として以下のことを述べていた。

- ・ 機器が不十分で十分なサービスが出来ない。
- ・ 日本で得た知識と技術を企業等にいかにかすかを試行錯誤中である。
- ・ 日本について「友達は私の心の中に居る」という歌の文句と全く同じ印象を強く持っている。日本の研修に感謝しながら「心」を常に大切にしている。

(4) Rodolfo Renikova (1998年度研修員)

所属：SENAI-Osasco Sao Paulo(職業訓練学校)

帰国したばかりでアクションプランの実施はこれからだが、現在、技術指導員なので、広い分野にわたり研修で得た知識や技術は非常に役立つ。一点、選択研修の増加を希望するとのことであった。

(5) Daniel Weber Brun (1997年度研修員)

所属：GERDAU Riograndense Steel Plant

帰国後アクションプランを着実に実行して以下の成果を挙げている。これは、研修成果を発揮できるよう、会社としてバックアップ出来る組織体制がしっかりしていることにもよる。

- ・ Nb量の低減 (コスト削減)

(計画通りNb：0.04～0.06% → 0.02～0.04%へ削減)

- ・ 製鋼コスト削減 (スラグ中のFeo%の減)

(電炉中に吹き込むO₂量の影響を把握し、O₂吹き込み量の管理図を作成して管理した結果、ロスが減少)

- ・ 鍛造製品の割れ疵防止

(脱炭防止材の塗布を止めてハンマー用材の返品率を減少)

更に、以下の新たな目標に継続的に取り組んでいる。

- ・ 気孔率、ピンホール、割れなどの減少を目指し、スクラップの改善、LF操業の改善、連続鋳造の改善などにより、製鋼段階での各種含有ガス量の減少。

- ・ 2001年までに2,000本のピレットを無欠陥で製造する。

- ・ 1999年中に電力消費量を445KWH/t から430KWH/t まで削減。

以前に、技術指導を受けたことのある共英製鋼の指導を1999年4月から受ける予定である。選択研修を受けたことが、今回の技術提携に役立ったとのこと。以上のように、講義・実習・企業見学等により修得した知識・技術を活かして実のある成果を挙げている。

3 当該分野の現状

SENAIは、審査を受けて認定された品質に関する模範的学校であり、技術的アフターサービス、技術情報、実用的研究調査教育の推進や技術の普及を行っている。技術的アフターサービスとして、教師達は最新技能の研究やコンサルタント及び(実際は、ほとんど行われていないものの)企業の顧問を担う等の業務を行っている。各技術センターとのインターネットによる技術情報の入手も可能であり、今後推進されると思われる。

SENAIは全職員数87名で、うち教官は64名で全員大学卒（修士号取得者は3名で、うち1名は米国で取得）である。政府予算が少ないせいか、建物の内部ではスペースが一杯あって、設備機器も極く初歩的でかなり古いものしか備えていない。わずかに、溶接機器においてかなり新しい機種が備えてあったが、これらは全て企業からの寄付とのことである。SENAIの目指す4つの目標のうち、創造的・先進技術的頭脳が要求されるような項目については、人材不足及び設備機器不足のために当分は実現できそうにない。

フォードは、南米に5工場所持っており「ブ」国には3工場〔（SBC、訪問先、中型車）、（IPI、トラック、ピックアップ）、（TBT、トランスミッション）〕、他にアルゼンチン、ヴェネズエラに各1工場ある。2000年の需要予測では、アメリカ、日本、ドイツ、イタリア、イギリス、マーシャル、フランスに次いで世界で7番目の数量となっている。しかし、1998年5月以降、生産量は15万台/月から13万台/月と減少、今年だけでも操業を中止したのが5回、Fiat VWも操業ダウンである。見込み生産方式のため現在18万台のストックがあり、車の税金が高く（アメリカ4%、アルゼンチン22.3%、ブラジル39.1%）、ここではKA（アラビア語でエネルギーを意味する）、Fiesta及びCourierの3車種を製造している。ただし、シャーシは全て同じである。「ブ」国は国内輸送トラックに依存していることもあり1995年から2001年の間に、4.5億（「ブ」国に3.2億、アルゼンチンに1.3億）ドルを投資する予定である。車のコスト構成としては部品代（外板以外は外注）に78%、運賃・税に5%、労賃・管理費に8%、その他に9%である。また、車の問題点はひと月に2,000件、日本の10倍、車の所有台数は6人に1台である（アメリカは1.5人に1台）。従業員は6,000名で以前は3交替勤務であったが、現在は2交替で1日に15～16時間稼働しており、生産能力は1日に1,100台である（実績は1日に600台）。

調査団が工場を見学した際に、従業員は溶接を行っており、調査団は保護眼鏡をかけていないために見学をやめざるをえなかったが、これは大工場の安全管理と同じである。また、不良率も日本の自動車会社に比較してかなり高いのではないかと想定された。人件費は安いかもしれないが、人の質もそれなりに低いように見受けられる。

GERDAU製鉄所には電気炉2基があり、容量は21トン、製鋼生産量は37万t/年である。従業員数は1,100名（製鋼工場には138名）である。また、新製鋼工場を2000年代後半、90t/基の電気炉を1基設置の予定である。

製品は建築用丸棒（40%）、アングル・角棒・丸棒（30%）、綿材・針金（20%）、釘（10%）であり、原料は銑鉄（15%）とスクラップ（85%）である。以前は、銑鉄が60%であったが、銑鉄値上がりのために、銑鉄比を減らした。銑鉄は、ミナスから供給するため運賃も高騰した。スクラップは南部の3州から購入している。

製鋼技術水準の課題としては教育訓練が挙げられる。西欧、日本等との情報交換(Denmark '78、米国Rokow '87)により、トップ水準には達していないものの改善されてきた。2001年には、傷のないピレット2,000本を圧延する計画である。なお、生産工程への問題はすべて解決できたとのことである。

企業としては、外国との交流を希望している。品質改善部からは候補者名はあるかもしれない、もし募集があれば、必ず送りたいとのことであった。

本製鉄所は、日本の20～30年前の設備規模である。製鋼工場の粉塵は放置し、安全対策等にもそれ程注意が払われていない。また、製品チェックのための研究室と称する部門を設けており、ここには各種分析装置、光学顕微鏡、硬度計、万能引張試験機、衝撃試験機及びそれらのデータを管理するコンピューターシステム等を備えているが、これらの設備は、製品のミルシート作成用のみ使用され、いわゆる研究用には全く使用されていない。また、製品分析結果が、所定の数値から外れている場合はどうするのか、と質問したところ「再溶解する」と答えた。日本であれば、なぜ外れたのか原因を追求しその対策を研究するところであるが、そのような様子は窺われない。製品の用途拡大のための研究等もまったく行われていない。どうしても取り組まなければいけないような問題が発生した場合、大学に委託しているとのことである。どうも、種々の問題点を自分自身の力で解決しようという雰囲気欠けると思われる。しかし、コンピューター等によるデータの整理等のシステムは、日本とそれ程変わらないだけの最先端の技術を導入している。すなわち、古い技術と最先端の技術が混在している。

4 当該分野の研修ニーズ

人材育成計画として国内育成と海外育成をどの様に考えるかは、「ブ」国外務省としては答えられないが、研修員の意見としては日本での研修が最適と言っているとのことである。また「ブ」国外務省としても、まだ発展途上の企業の技術員を研修員として送りだしたいとの意向であり研修ニーズは高い。

サンパウロ総領事館によると、「ブ」国は自動車産業に力を入れており、ポルトアレグレ近郊のクリティバにもGMが進出中である。今後はもっと自動車、鉄鋼の需要増が見込まれるので研修の必要性は高まる方向である。

JICAブラジル事務所の話では、日本の対「ブ」国技術協力は50億円で世界第7位である。「ブ」国側から見ると二国間協力で日本は約50%を占め、日本の果たすべき役割は大きいので今後とも農業、医療分野だけでなく工業分野の技術協力もニーズは高い。

SENAIでは、企業の技術者育成は現在サンパウロ周辺が主体で全国展開が出来ていない。また企業のレベルに合った技術者育成を続ける予定である。新しい技術、新しいブ

ロセス、新しい機器について学びたいのでJICAの研修を今後とも継続して受けたいとの意向である。中小企業の人材が不足しているのでSENAIのような機関が中心になって人材育成を推進すべきであろう。

研修員の意見では、日米欧との技術交流が盛んでブラジルの企業の技術も非常に良くなっているが、まだまだ学んで改善すべき点は多々ありこの研修を続けて欲しいとの強い要望が出された。

5 研修コースの評価及び改善への提言

(1) 研修コースの評価

「ブ」国中央政府としては、必ずしも具体的なJICAの研修コースの評価方法を持っているわけではないので、JICA研修員同窓会等を通じて研修コースの評判を聞いているようである。

他方、帰国研修員、所属先上司等からのヒアリングによれば全ての者が大旨役に立つ研修であったと評価している。そして具体的に評価している点を次のようにあげている。

- ・ 技術面で得ることが多かったが特に企業訪問が良かった。企業の工場訪問で、日本がどうして効率よく良い品質のものを生産するのが良くわかった。(但しコンピューターについては知っていたのでコンピューターの研修時間を設けるなら人によってはその時間を他の目的に使ってはどうかとの意見のある人もいた。)
- ・ 日本での生活を経験し、日本人の人々と接し、その文化や、ものの考え方、また生活のスタイル等にふれ、日本人が心を開いて接してくれいろいろと日本のことを学び感謝している。
- ・ 他の国の研修員と一つのグループで研修し、又、他の研修コースの他の国の研修員とも交わることができ、いろいろな国のことを知り、又友人となり広い意味でよい異文化理解の場を提供してくれた。
- ・ 同研修が人間的成長を大きく助けてくれた。外国(日本)に行けば一人でいろいろやらなければならないし、まわりの人(日本人、他の国の研修員等)と協調し、異なる習慣を持つ人々とも仲良くやっていかなければならない。このような中で生活し研修できたことがその後物事を判断する際の決定力(決断力)を行使する際に幅広さや物事の深さを見、考える力を与えてくれたと感謝している。

「ブ」国では、技術は自国で開発するというよりも外国から移入/導入するものだとする考え方が今も支配的な面があり、技術開発に対する投資が極めて少ないとされている。このような背景もあり、高い専門技術知識、経験を持っている人に対する評価が極

めて高い。同研修分野の日本の技術が世界最高水準であることも関連し、JICAの同研修コースに参加できることが極めて高く評価され、1993年度に参加したある帰国研修員によると「JICA（日本）研修に選ばれたことは宝くじに当たったような喜びであった」と述懐している。

他方、このように日本での研修が「ブ」国で高く評価されるので、相対的に優秀人材が研修に参加することとなり、終身雇用の慣習がなく条件／待遇等のよいところに職を変えていく考えが一般的であるため、帰国研修員も帰国従事後に他の職場に変わっている者（他の企業、大学教官等）もいるが、いずれも研修した分野と関連の企業で仕事をしているので「ブ」国全体の同分野に対する貢献はしているといえる。これは、ある種、働くことに対する文化の違いであり、やむを得ないことである。

「ブ」国外務省としては、同研修コースの評価について「ブ」国工業連盟に検討してもらうことを検討している。

(2) 研修コース改善への提言

大概よい研修であったが、「ブ」国は冶金／製鉄技術では相当なレベルにあるので、研修ではレベルの高いことを対象に教えてもらったのではないかと、とのコメントがあった。研修参加者のレベルの違いが大きく、それを合わせるのも大変と思われるが、一つの方法として講義等内容によってまたは各研修員のレベル、専門に合わせ個別の研修ができないか。一つの方法として理論を集中し、他の時間を各研修員の専門に当てれば研修成果が一層上がるのではないかと。

6 帰国研修員同窓会の活動

「ブ」国外務省としても同窓会活動を重要な活動と認識しており、同省関係部局から支援している。現在「ブ」国では地域毎に7つの支部に分かれ活動している。又同省では1994年以来の研修参加者の名簿を作成し、同窓会活動に役立てようとしている。1994年以前の年次参加研修員についてもフォローし、名簿作成の努力をしていきたいとし、中央所管省の同窓会に対する積極的な対応ぶりの一端との印象がある。JICAとしても側面支援を継続していくことが重要である。

IV 調査総括と課題・提言

1 調査結果の総括

(1) 本研修コースはこれまでに19回実施されており「メ」国からは計3名、「ブ」国からは計14名が本研修コースに参加している。

両国は、中南米の大国でありかつ中進国であるが本研修参加を総括すると相当高い効果があったと考えられる。これは、帰国研修員はそれぞれ関連分野の現場ないしは大学等教育の関連学科で本邦で得た研修の成果を具体的に役立てていることからわかる。両国の関係機関の関係者によると「両国ともに本研修コースにおいて日本で研修することが大変高い価値のあるものとされている」とのことで、この事実から本研修コースにより研修することが大変意義深いものと位置付けられており研修効果が高いものであることがわかる。さらに両国とも本研修コースに参加していない年があるのはどうしてかとの我方の問いに対しては、国内において高い水準の選抜基準があり、その水準に達していない応募者の場合、他のコースを優先させているとのことであった。このことから本研修コースに対する両国の評価が高いことがうかがわれる。

(2) 鋼材関連の研修はこれら中進国において素材産業の中核を成すものと考えられ、両国においても一層産業開発を推進する上でその土台となるべき分野と考えられる。こうした基本的認識は「両国における同分野が極めて重要な産業開発基盤であり、同分野の発展を推進していく必要があり、そのためには同分野の人材育成を図っていくことが重要である」との関係者の認識によく示されている。同分野の発展のレベルは全体として「メ」国よりも「ブ」国の方が進んでいると思われるし、それは「ブ」国が「メ」国の同分野の技術者の研修を受け入れている事実からも知られる。(ちなみに「メ」国の企業現場で聞いた話では「メ」国の鉄鋼製品は中国のものより品質はよいとのことであった。)

このように両国における同分野の技術レベルには差はあるが産業開発に不可欠な重要素材産業の分野であり人材の育成には同じく力を入れているようである。そして、重要産業分野と位置付けられていることと同分野の日本の技術が世界最高水準であることと相まって両国はJICA(日本)での同分野の研修を極めて有意義なものとして位置付けている。その結果同研修に選ばれる人材もそれぞれの国で潜在的に資質が高く将来を嘱望される人が多いように思われる。

両国が同分野のJICAでの研修の継続を強く希望しているのは、大国である中進国として同分野をそれぞれ自国内で一層発展させ国内産業基盤の土台をしっかりとものにしたいとの強い考えがあるからと思われる。

このように大国である中進国の同分野のような素材基幹産業分野は人材育成のニーズが相当長期間に亘ってあると考えられるので我方としてもこのようなニーズに対応していくことがその研修成果発現に一定のインパクトをもたらす必要性からも大変重要であると考えられる。

(3) 大国の中進国への長期に亘る研修受入の協力の必要性という面と「メ」国と「ブ」国の同分野における技術レベルの差という面を考慮に入れると、研修のあり方については工夫の余地があろうと思われる。このような観点から見ると同分野のニーズが高い大国の中進国に対しては政策的配慮が可能であれば国別特設のような研修形態が出来ればその研修効果は極めて高いものとなると考えられる。

また、国毎に異なるレベルであるためこのような中進国の研修員をその割当から外してあえてより低いレベルの国ばかりを集めることも一つの方法と考えられるが、その際にも大国の中進国に対しては国特、地域別等の研修を政策的配慮として継続できれば研修の効果がより大きく発現し、日本に対するより良い協力評価となってくるものと考えられる。

(4) 選抜に関する情報伝達（G.I.の送付）や両国内における候補者の選考にあたっては両国とも応募者の経歴がG.I.内容に合致するかどうか英語力は充分かなどしかるべきチェックが行われているので、これを今後も継続してもらうことが重要である。また、健康面については研修派遣前にチェックする体制（「メ」国）を導入していきたいとしており、前向きな取り組みとして評価すべきであろう。

(5) 前述した国特、地域別等の研修コースがつくられることが一番望ましいが「メ」国についてはもう少し研修員を受け入れ、同国においてその後中米における第三国研修を開始するのも一案と考えられる。「ブ」国においては現在でもJICAでの研修等によりある程度同分野の技術者が育っているのでこれらの人々を上手く動員できれば現在でも第三国研修開催は可能かもしれない。（他方「ブ」国内は、南高北低型の産業経済構造となっており国内における北部地域の技術者育成も重要な課題となっており、そのあたりの調整とプライオリティをどちらにおくかの認識と仕切が必要になってこよう。）

2 鋼材の加工と加工特性コースの課題と提案

今回の調査で出された要望事項や検討すべき課題としては以下に示す通りである。

(1) 各研修員の専門分野の事項を研修させるように研修カリキュラムを変えたら良いのではないかとの要望が出されたが、このコースの目的としているものから考えて無理である。JICAには各専門分野別の研修コースが設けられているのでこれらのコースを受けるよう指導すべきである。

本コースを受けた後、更に自分の専門分野での技術のレベルアップを目指す研修員には、各専門分野別研修コース（溶接、鍛造、非破壊試験等）に関する情報を提供し、又、選考時に若干の配慮を行うのも一案である。

(2) 将来、「メ」国のみを対象にした国別特設で、本コースをスペイン語で実施して欲しいとの要望が出されたが、「メ」国の同分野の現状レベルを考えれば検討に値する課題である。スペイン語圏でしかも略々同じレベルの工業発展段階の国々を対象にこの研修コースを地域別特設として実施するのも一つの方法である。

(3) 研修科目や内容についても種々意見が出されたが下記のように検討したい。

- ・ コンピューター実習は不要ではないかとの意見があったが、これについてはすでに今年度から短縮の予定で折り込み済みである。
- ・ 自分たちの国のレベルに合った研修内容にして欲しいとの要望が出されたが集団コースなので同じレベルの国のみで行うのは至難で対応は難しい。
- ・ 管理技術・手法やマネジメントについては、今年度から時間を増やし実施することになっているが、JICAプロジェクトに参画して初めて、工程の品質管理が役立つものと分かったとの帰国研修員の声もあり、内容の充実、改善を図る。
- ・ アクションプランの作成指導には実に多くの時間を費やしているが、アクションプラン実施の重要性を各研修員が十分に認識して、実際の成果に結びつけて貰っている状況をつぶさに説明を受け実に嬉しかった。今後もアクションプランの作成指導に十分な時間をかけていきたい。

なお、本邦側では研修カリキュラムや研修内容を毎年見直しの上、部分的に改善を行っており、技術の進歩、研修ニーズに合わせて内容の更新を繰り返しているが、この努力は今後とも継続する必要がある。

3 フォローアップ全般についての課題と提案

両国ともに、親日的な国であり、国の規模からいっても潜在的影響力を秘めており、これらの国々に技術的支援をすることはわが国の国益上有意義であると考えられる。し

かし、機関によってその程度に濃淡が見られ、例えばメキシコ工科大学材料工学科のように、日本の国立大学以上の設備を備えており、設備に関しては充分過ぎる印象を受けた機関がある反面、ブラジルSENAIのように、ほとんど設備が揃っていない機関もある。

また、自動車産業のように、大規模な外資系企業がぼつぼつと目立つが、「メ」国では中小企業が育っているかどうかは別にして、少なくとも育てようという雰囲気を感じられるのに対し、「ブ」国では本質的に豊かな国土に恵まれているために、ハングリー精神に欠ける面があるのか、問題が発生した場合、まずは自分で解決しようという気持ちが薄く、国内にないものは輸入すればよいという考え方が支配的なようで、そのためもあってか中間の中堅企業が育っていないように思われる。また、精密機械や電機等の高度な技術を要する産業の育成も行われておらず、基本的には農業国の域を脱していない。今後は、中小企業の育成及びそれらに従事する中堅技術者の育成が肝要であろう。