

保 存

フ ラ シ ャ ル 中 小 企 業
鑄 造 技 術 向 上

巡 回 指 導 調 査 団

帰 国 報 告 会 資 料

平成 1 2 年 4 月 2 0 日

2000

JICA LIBRARY



1226473 [5]

国 際 協 力 事 業 団
鉦 工 業 開 発 協 力 部
鉦 工 業 開 発 協 力 第 一 課

鉦 開 一
J R

CA

703

66.6

MIC

RARY

第1 調査団派遣の経緯

ブラジル国は、産業界全体として品質・生産性の向上に取り組んでいるが、鑄造技術については熟練技術者の不足から、先進諸国に比べまだまだ低品質から生じる損失が大きい。近年、ブラジルの鑄造製品の世界的市場参加率は伸びているが、外資系企業による生産が大きいこと、また、原材料、労働力など生産コストの安さによる競争力の強さに因るところが大きく、労働者の基礎技術については向上が必要である。今後の同国の鑄造業の発展のためには、特に中小鑄造企業の品質・生産性の向上が課題となっている。

しかしながら、当該分野の技術者養成を目的とする唯一の公的職業訓練機関である全国職業訓練機関(SENAI)ミナス・ジェライス支局(MG)マルセリーノ・コハジ鑄造技術センター(CETEF)は、近年の技術革新に追い付けずにいた。

かかる状況の下、ブラジル政府はCETEFを全面的に強化し、ブラジル全体の鑄造製品生産の35%を占めるミナス・ジェライス州のみならず全国より生徒を受け入れる近代的センターとすることを目指し、鑄造分野において世界的にトップクラスの技術を有する我が国に対して、CETEFの機能の向上、鑄造技術分野での技術者の養成および技術の向上を目的として、92年10月、プロジェクト方式技術協力を要請越した。

我が国政府は96年3月ブラジル側の要請・ニーズの確認、実施機関の実施能力の確認等を目的として事前調査団を派遣し、同年8月の長期調査の実施を経て、96年12月には実施協議調査団を派遣し、討議議事録(R/D)の署名を行った。これを受け、97年3月より、CETEFの中小企業向け研修サービスおよび技術支援サービスの向上をプロジェクト目標とした5年間の協力を開始した。

現在、本プロジェクトにおいては、ブラジルの鑄造産業の品質向上をはかるべく、CETEFによって提供される研修サービス・技術支援サービスの質の向上を目的として協力を続けているが、プロジェクトの折り返し地点を迎えたことから、巡回指導調査団を派遣し、中間評価(モニタリング)を実施する必要がある。

しかしながら、本プロジェクトでは技術移転分野が7分野にわたり、中間評価に向けた準備作業が必要と判断された。また、協力前半期の長期専門家による技術移転分野(ダイカスト及びロストワックス)に関し、技術協力の進捗状況に応じて、計画の見直しも必要であったことから、1999年10月に運営指導チームを派遣し、技術協力計画の進捗状況を調査し、併せて進捗状況の評価・モニタリング体制を確立すべく協議を実施した。

2000年2月現在長期専門家4名が派遣中であり、また研修員延べ11名受入れ、また、機材供与約3億円分を実施済みである。

なお、技術移転分野は、以下のとおりとなっている。

- (1) アルミ合金鑄造(ダイカスト、金型鑄造)
- (2) 精密鑄造(ロストワックス)
- (3) 鑄鋼および特殊鑄鉄

- (4) 有機自硬性鋳型法
- (5) 鋳造工場の機械化（合理化）手法
- (6) 金型の保守管理
- (7) アルミ合金鋳造およびロストワックス法に関する金型・ロウ型の設計・製作の知識

第2 巡回指導調査団派遣の目的

プロジェクトの折り返し地点を経過したことから、99年10月に派遣した運営指導チームの調査結果を踏まえ、(1) 技術協力計画進捗状況表をupdateする (2) 評価5項目に基づき中間評価を実施（モニタリング）し、右結果に基づき、今後の技術協力計画（TCP）、活動計画（PO）および投入計画の見直しを行うとともに、2000年度のAPO及びATSIを作成・協議する。

第3 主要調査項目

0 プロジェクトコンセプトの再確認（PDMの見直し確認）

1 中間評価（モニタリング）の実施

(1) CETEFの現状

- ア 事業計画（2000年-2004年）
- イ 組織・人員体制
- ウ 予算の仕組み
- エ 関係機関との関係

(2) これまでの投入実績の確認

日本側：専門家派遣、研修員受入、機材供与、ローカルコスト支援
ブラジル側：予算措置、人員配置、ローカルコスト負担

(3) 技術協力進捗状況の確認（技術協力進捗状況表のupdate）

(4) 成果及び目標達成度の確認

(5) 評価5項目に基づく評価結果の取りまとめ

2 プロジェクト後半期の協力計画の作成

(1) 計画管理諸表の見直し作成（TCP,PO,TSIの見直し、2000年度のAPO,ATSIの作成）

(2) 今後の投入についての検討

日本側：専門家、研修員受入、供与機材、ローカルコスト支援

ブラジル側：予算措置、人員配置、ローカルコスト負担

3 今後のモニタリング体制を確認（モニタリング・評価計画書の作成）

4 プロジェクト運営管理上の問題点等

(1) ロストワックス分野における新たなニーズの確認

(2) 計画管理諸表（モニタリング・評価諸表）の整理・見直し

(3) 供与機材のメンテナンス状況及び管理体制の確認

(4) その他

第4 巡回指導調査団の構成

| 氏名 | 分野 | 所属 |
|-------|--------|------------------------------------|
| 金子 正彦 | 団長・総括 | 国際協力事業団 鉦工業開発協力部 次長 |
| 福原 康夫 | 技術協力計画 | 通商産業省 機械情報産業局 素形材産業室 非鉄金属鑄造品 係長 |
| 飯田好則 | 鑄造技術 | 財団法人 素形材センター テクニカルアドバイザー |
| 橋 秀治 | 協力企画 | 国際協力事業団 鉦工業開発協力部 鉦工業開発協 力第一課 職員 |

第5 調査日程

| 日順 | 月日 | 曜日 | 日程 | |
|----|-------|----|--|---|
| | | | 団長、協力企画 | 技術協力計画、鑄造技術 |
| 1 | 3月12日 | 日 | 18:50 日本発 (JL048) | |
| 2 | 3月13日 | 月 | 7:35 サンパ ^o 到着 11:00 サンパ ^o 出発 (VP114) 12:15 ハ ^o ロ・ホリゾンテ着 14:00 MG地方工業連盟 (FIEMG)、SENAI/MG地方局表敬 午後 移動 (陸路: ハ ^o ロ・ホリゾンテ→イタケ) | |
| 3 | 3月14日 | 火 | 午前 CETEF表敬及びKick-off Meeting サ ^o ト視察 午後 専門家との打ち合わせ | |
| 4 | 3月15日 | 水 | CETEFとの協議 (プロジェクトの現状) | |
| 5 | 3月16日 | 木 | CETEFとの協議 (プロジェクト運営管理上の問題点/評価・モニタリング) | |
| 6 | 3月17日 | 金 | CETEFとの協議 (プロジェクト後半期の計画) | |
| 7 | 3月18日 | 土 | 団内打合せ/専門家チームとの打合せ | |
| 8 | 3月19日 | 日 | ミーティング作成 | |
| 9 | 3月20日 | 月 | CETEFとの協議 (ミーティングの協議) | 午前 周辺鑄造工場の視察 |
| | | | CETEFとの最終協議 | |
| 10 | 3月21日 | 火 | 午前 移動 (陸路: イタケ→ハ ^o ロ・ホリゾンテ) 合同調整委員会、ミーティング署名・交換 団長主催昼食会 | |
| | | | 19:04 ハ ^o ロ・ホリゾンテ発 (SL536) 20:13 ブラジリア着 | 20:35 ハ ^o ロ・ホリゾンテ発 (RG818) 21:43 サンパ ^o 到着 |
| 11 | 3月22日 | 水 | JICA事務所報告 日本大使館報告 SENAI国際局表敬 19:12 ブラジリア発 (RG267) 20:45 サンパ ^o 到着 | 0:30 サンパ ^o 出発 (RG838) 7:30 ロス・アンジェルス着 11:40 ロス・アンジェルス発 (JL061) |
| 12 | 3月23日 | 木 | 0:05 サンパ ^o 出発 (JL047) | 16:20 日本着 |
| 13 | 3月24日 | 金 | 13:30 日本着 | |

第6 調査結果

| 調査項目 | 現状及び問題点 | 対処方針 | 調査結果 |
|------------------------------------|---|---|---|
| <p>I プロジェクトの実施体制 (1) 政策・方針</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・製造業の生産性を向上させ、輸出競争力を付ける。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ブラジル政府の鑄造産業に対する政策について確認する。 | <ul style="list-style-type: none"> ・左記について、ブラジル政府は輸出振興と輸入代替品の国内生産化に注力しており、製造業に対する政策に変更がない旨確認した。 ・そのため、SENAIシステムを通じ、中小企業の品質向上および人材の資質向上に力を入れている。 ・鑄造産業も輸出振興および輸入代替品の国内生産化政策の対象産業の1つとして位置付けられている。 ・特に国内市場の約50%は自動車産業に向けられており、国内市場をさらに飛躍させるための政策として車両更新政策が実施されている。これは減税やその他の優遇措置によって、消費者が使用年数10年以上の車両を買い換えることを奨励する政策である。1996年から2000年までの期間で、自動車産業の総投資額は200億ドル近くになると予想されている。 |
| <p>(2) 予算</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・ミナスジェライス州工業連盟（SENAI/MGは、その一部）の財政状況が思わしくなく、州内の全校・全施設に対し経費削減の指示がなされている。2000年度のプロジェクト予算は当初計画額（338千レアル）に近い294千レアルをCETEFは計画しSENAI/MGへ、申請したものの、50千レアル削減されたため、出張旅費等のプロジェクト運営管理費に支障をきたす恐れがある。また、4月頃にSENAI/MGにおいて予算の見直しが行われる予定。 | <ul style="list-style-type: none"> ・左記現状を確認し、要すれば具体的な対策につき検討し、ミツに記載する。 ・左記について、予算および自己収入の動向・運用方針等を確認する。 | <ul style="list-style-type: none"> ・左記について、最新の収入実績及び2000年度以降の予算計画並びに自己収入・経費の動向に係る情報を入手し、ミツに添付した。（Annex8, Annex25） ・SENAI/MG及びCETEFの自己収入は増加傾向にあり、CETEFの自己収入率（企業からの賦課金以外の自己の事業による収入の全支出に対する比率）は1999年度で46.92%に達しており、2000年度は50%、2002年度は70%を目標としている。これはミナスジェライス工業連盟（FIEMG）（SENAI/MGはFIEMGシステムと呼ばれる組織・制度を構成する団体の一つであり、CETEFはSENAI/MGの中の一機関）の方針であり、産業界のニーズにFIEMG、SENAI/MGの事業目的を適合させること、それに伴い、業務の効率化を進めている為である。また、自己収入については将来的には支局（SENAI/MG）に収めるのではなく、自己運用する方向で検討されている。 ・現時点で承認されている予算については、自己収入の動向に従って、見直しが行われる予定であり、プロジェクトに必要な経費は確保されるものと思われる。 |

| 調査項目 | 現状及び問題点 | 対処方針 | 調査結果 |
|---|---|--|--|
| <p>(3) CETEF組織運営方針の確認</p> <p>(4) 組織・人員配置</p> | <p>・上記方針に基づき、CETEFは2000年度には予算の50%を自己収入で補おうという計画があり、収入につながる事業の拡大を計画しているとされる。</p> <p>・昨年末、CETEFの組織図を入手している。</p> | <p>・左記現状およびCETEFの事業方針に与える影響の有無を確認し、要すれば、ミツに記載する。</p> <p>・スタッフの離職防止対策、人事体制（昇進制度・人事異動方針・リストラ政策など）、給与体系等を確認し、組織図をミツに添付する。</p> | <p>・上記(1)のとおり、CETEFはSENAIシステムによる中小企業の品質向上および作業者の資質向上を実施する機関として事業を実施している。</p> <p>・現在、中小企業のニーズに合致した研修サービスや技術指導サービスを実施することにより、自己収入の向上を推進しており、基本的なCETEFの事業方針に変わりはないことを確認した。</p> <p>・最新の組織図をミツに添付した。(Annex 4, Annex 5)</p> <p>・スタッフの離職率は非常に低く、C/Pに関しては、自己都合による退職者1名と健康上の理由による退職者1名のみである(人事異動によりプロジェクトメンバーの交替があった)。これは、給与水準が民間企業と比較して同等レベルにあること、殆どのC/Pを含めた職員が地元出身者であることが、その要因と考えられる。</p> <p>・昇進、人事異動については、上司と相談しながら設定された個人毎の目標に対する業績評価の結果を判断基準として実施している。業績評価は所長が各人と面接を行うことにより実施している。</p> <p>・リストラ政策については、1998年度にSENAI/MG地方局より各組織に対し、人件費を20%削減するようという政策が実施され、CETEFも一部職員の若返り、清掃業務等の外注化などを実施した。(ただし、JICAプロジェクトはSENAI/MG事業の中で「投資事業」と位置付けられており、基本的には例外扱いされている。)現在は、SENAI/MGの財政状況も回復しつつあり、人事に関するリストラは実施しておらず、ニーズに適した事業を実施することによる自己収入の向上に努めている。</p> |
| <p>2 中間評価(レビュー)の実施</p> <p>(1) 中間評価(レビュー)の目的と主旨の理解</p> | <p>・プロジェクト開始後、既に3年が経過したことから、以下を目的として中間評価(レビュー)を実施する必要がある。「これまでのプロジェクト活動の成果を的確に把握すると共に、右を踏まえてプロジェクト目標の達成に向けて今後どのような活動、投入が必要なのかを見極め、後半期の活動計画を策定する。」</p> | <p>・左記中間評価(レビュー)の目的について理解を得る。</p> | <p>・左記について説明し、理解を得た。</p> |

| 調査項目 | 現状及び問題点 | 対処方針 | 調査結果 |
|--|---|---|--|
| <p>2 中間評価 (レビュー) の実施 (1) 中間評価 (レビュー) の目的と主旨の理解 (続き)</p> <p>プロジェクト・サイクル・マネジメント (PCM)</p> <p>イ 評価5項目</p> <p>ウ モニタリング</p> | <p>・モニタリング・評価の手法につき、以下の事項をブ側に説明し、理解を得る必要がある。</p> | <p>・PCM手法及びPDMについてブ側に説明し、理解を得、ミツに記載する。</p> <p>・PCM (PDM) 導入と並行して導入されたモニタリング・評価の視点である評価5項目について説明し、理解を得、ミツに記載する。</p> <p>・今次調査後、約6ヶ月ごとに、前述のPDMと評価5項目に基づき、C/Pと専門家が現地主導でモニタリングを実施する必要があることを説明し、理解を得た上で、モニタリング・評価計画書に整理し、ミツに添付する。</p> | <p>・左記について説明し、理解を得て、ミツに記載した。</p> <p>・左記について説明し、理解を得て、ミツに記載した。</p> <p>・左記を説明し、理解を得た上で、モニタリング・評価計画書を作成し、ミツに添付した。</p> |
| <p>(2) プロジェクト活動方針の確認及びPDMの見直し</p> | <p>・中間評価実施に先立ち、プロジェクトに対し、中間評価及びその後のモニタリング並びに終了時評価を容易にするとの観点から、我が方としてはPDMの見直しを行う方が良いと考えており、「プロジェクトの要約 (上位目標、プロジェクト目標、成果、活動)」の解釈欄をPDMに加え、R/Dの変更を伴わない形でPDMを修正したい旨を説明し、理解を得ている。(正式回答待ち、別添1を参照)</p> <p>・現在、日本側の見直し案が作成されている。</p> | <p>・日本側の見直し案をもとに、「プロジェクトの要約」の解釈欄の内容についてブ側と協議し、既存のPDMに加える。</p> <p>・各指標のデータ実績がプロジェクト目標及び成果が達成された状態を表しているかどうかを確認するとともに、不足する指標があれば追加する。</p> <p>・各指標の入手手段を確認する。</p> | <p>・成果の整理のしかたの基本原則を説明し、ブ側に理解を得、左記について協議し、「プロジェクトの要約」の解釈欄を既存のPDMに加えた。</p> <p>・左記について確認すると共に、結果をPDMに反映させた。</p> <p>・左記を確認した。 なお、スーパーゴールの指標には「中小鑄造企業の輸出高」、「中小鑄造企業の人・年あたり生産高」、「中小鑄造企業の鑄物のプログラム当たりの平均原価」が設定されているが、中小鑄造企業を対象にした統計はブラジルでは作成されていない。そのため、大企業も含む鑄造業界全体の統計資料から中小企業鑄造業の推定値を算出することとした。</p> |

| 調査項目 | 現状及び問題点 | 対処方針 | 調査結果 |
|---------------------------------|--|---|---|
| 2 中間評価 (レビュー) の実施 | | | |
| (2) プロジェクト活動方針の確認及びPDMの見直し (続き) | | <ul style="list-style-type: none"> 上記につき、ブ側と協議し結果をミツに取りまとめるとともに、見直したPDMをミツに添付する。 | <ul style="list-style-type: none"> 上記につき、ブ側と協議し、結果をミツに取りまとめるとともに、見直したPDMをミツに添付した。 |
| (3) 各分野技術協力進捗状況の確認 | <ul style="list-style-type: none"> 今年度10月の運営指導時に、技術移転の進捗状況 (達成度) を把握する日・ブ共通のツールとして技術協力計画進捗状況表を作成した。 | <ul style="list-style-type: none"> 左記表について、その後の技術移転の進捗等に応じ見直しを実施し、結果をミツに添付する。 | <ul style="list-style-type: none"> 左記について、技術協力進捗状況表を基に各分野の技術移転の進捗状況を確認し、結果をミツに添付した。(Annex 14~19) |
| (4) 既存の計画管理諸表の確認・見直し | <ul style="list-style-type: none"> 中間評価 (レビュー) の基本資料として次の資料のアップデートが必要となっている。 | <ul style="list-style-type: none"> 以下の計画管理表を基に中間評価 (レビュー) を行っていくことを確認する。 | <ul style="list-style-type: none"> 左記を確認した。 |
| ア 技術協力計画 (TCP) | <ul style="list-style-type: none"> プロジェクトにより見直し案が作成されている。 | <ul style="list-style-type: none"> 今次協議結果を踏まえ、見直しを行い、結果をミツに添付する。 | <ul style="list-style-type: none"> 左記をアップデートするとともに、今次協議結果を踏まえ、見直しを行い、ミツに添付した。(Annex 28) |
| イ 活動計画 (PO) | <ul style="list-style-type: none"> 1998年4月の計画打合せの際に見直しが行われている。 | <ul style="list-style-type: none"> 左記をアップデートし、ミツに添付する。 | <ul style="list-style-type: none"> 左記をアップデートし、ミツに添付した。(Annex 29) |
| ウ 年次活動計画 (APO) | | <ul style="list-style-type: none"> 今次協議結果を踏まえ、2000年度の活動計画を作成する。 | <ul style="list-style-type: none"> 各分野毎に詳細な活動計画 (PO) を作成していることから、年次活動計画 (APO) の作成は必要ないとの結論に達した。 |
| エ 暫定実施計画 (TSI) | <ul style="list-style-type: none"> 昨年末、プロジェクトで見直されたものが提出されている。 | <ul style="list-style-type: none"> 今次協議結果を踏まえ、見直しを行い、結果をミツに添付する。 | <ul style="list-style-type: none"> 今次協議結果を踏まえ、見直しを行い、結果をミツに添付した。(Annex30) |
| (5) 実績表の整理 | <ul style="list-style-type: none"> プロジェクトにおいて以下の実績表が整理されており、今次調査団派遣に際し、アップデートされている。 ア 専門家派遣実績表 イ 研修員受入れ実績表 ウ 機材供与実績 (稼働状況) 表 エ C/P配置表 | <ul style="list-style-type: none"> 左記の内容を確認し、ミツに添付する。 | <ul style="list-style-type: none"> 左記をアップデートし、ミツに添付した。 ア 専門家派遣実績 (Annex 20) イ 研修員受入れ実績 (Annex 21) ウ 機材供与実績 (稼働状況) 表 (Annex 22) エ C/P配置表 (Annex 23) |

| 調査項目 | 現状及び問題点 | 対処方針 | 調査結果 |
|--|---|---|---|
| <p>2 中間評価 (レビュー) の実施 (5) 実績表の整理 (続き)</p> | <p>・ 昨年末よりプロジェクトの成果にかかる以下の実績表の整備も進めている。 カ 鑄造技能者コース及び短期研修コース実績表 キ マニュアル・テキスト・基準書等作成実績表 ク 研修生 (卒業生) の配置図 ケ 企業技術力調査表 コ 企業技術支援サービス実績表 サ ターゲット製品品質評価シート シ 機材状況表 ス 技術ドキュメント及び教育用資料リスト</p> | <p>・ 左記の各実績表の内容を確認し、ミツクに添付する。</p> | <p>・ 左記の各実績表の内容を確認し、ミツクに添付した。 カ 鑄造技能者コース及び短期研修コース実績表 (Annex 37,38) キ マニュアル・テキスト・基準書等作成実績表 (Annex 39) ク 研修生 (卒業生) の配置図 (Annex 42) ケ 企業技術力調査表 (Annex 43) コ 企業技術支援サービス実績表 (Annex 40) サ ターゲット製品品質評価シート (Annex 41) シ 機材状況表 (Annex 35) ス 技術ドキュメント及び教育用資料リスト (Annex 39)</p> |
| <p>(6) 評価5項目に基づくプロジェクトの進捗状況のレビュー</p> | | <p>・ さらにプロジェクト目標、上位目標レベルの指標に対応するデータの取りまとめ状況についても確認し、各指標の妥当性も検討の上、ミツクに添付する。</p> <p>・ 以下のとおり、評価5項目に基づきレビューを行い、結果をミツクに記載する。</p> <p>1 目標達成度 (Effectiveness) プロジェクト目標及び各成果の達成度を確認する。</p> <p>2 実施の効率性 (Efficiency) 日・ブ双方の投入が計画通り行われているか確認する。</p> <p>3 効果 (Impact) 特に上位目標について、どのような指標によって効果を評価できるか確認する。</p> <p>4 計画の妥当性 (Relevance) ブ国の政策、企業からのニーズとプロジェクトとの整合性を確認する。</p> <p>5 自立発展性 (Sustainability) 運営管理面・財務面・技術面から CETEF の自立発展の見通しを確認する。</p> | <p>・ 上記2 (2) のとおり。</p> <p>・ 評価5項目に基づきレビューを行い、結果の要約をミツクに記載するとともに、結果をミツクに添付した。 (Annex 27) (総合評価) 本プロジェクトの前半3年間の活動状況は順調かつ優秀であるといえる。確かに、長期専門家の予期せぬ早期帰国 (健康上の理由による) や機材の到着遅れは一部に見られるが、C/Pの勤勉さ、CETEFの予算確保努力、専門家の適切な派遣などに支えられ、C/Pの技術力およびCETEFの運営体制は、着実に向上している。本プロジェクトが開始された後、CETEFのカリキュラムに新しい短期研修コースがコース設定された。また、CETEFの講習に参加している研修生の満足度も年々高まっている。同時に、研修生を派遣している各企業も、CETEFの講習の重要性を認めている。これらの評価はCETEFが長年かけて作り上げてきた賜物であるが、本プロジェクトの成果も一部に寄与しているものと考えられる。今後、CETEFは、2001年に大学レベルの材料工学コースを設置することを計画している。このコースの選択科目として、本プロジェクトの成果も活用される予定である。</p> |

| 調査項目 | 現状及び問題点 | 対処方針 | 調査結果 |
|---|--|--------------------------------|--|
| (6) 評価5項目に基づくプロジェクトの進捗状況のレビュー(続き) | | | このように、本プロジェクトは、順調に進展していると評価することができ、後半期も引き続き技術協力をさらに強力に推進していく必要がある。 |
| <p>3 プロジェクトの進捗状況</p> <p>(1) 暫定実施計画(TSI)の進捗状況</p> <p>ア 日本側</p> <p>(ア) 専門家派遣</p> <p>a 長期</p> <p>b 短期</p> | <p>・これまでの実績は次のとおり。</p> <p>・チーフアドバイザー</p> <p>高木 繁(1997/12/1-1999/12/13)</p> <p>松田 潤治郎(1999/11/29-2002/2/28)</p> <p>・業務調整員</p> <p>上野 貞信(1997/3/10-2001/3/9)</p> <p>・アルミ合金(ダイカスト)</p> <p>早川 威明(1997/4/9-1999/10/24)</p> <p>・精密鑄造(ロストワックス)</p> <p>神藤 典一(1998/4/6-2000/4/5)</p> <p>・アルミ合金(金型鑄造)</p> <p>村上 實(2000/2/20-2002/2/28)</p> <p>(97年度実績)(6名)</p> <p>・精密鑄造(ロストワックス)</p> <p>神藤 典一(1997/6/16-1997/9/15)</p> <p>・ロストワックス機材設計</p> <p>亀山 茂(1997/8/28-1997/9/15)</p> <p>・アルミ合金鑄造/金型鑄造</p> <p>村上 實(1997/9/22-1997/11/21)</p> <p>・鑄鋼・特殊鑄鉄/溶解熱処理</p> <p>松井 昭男(1997/9/22-1997/12/21)</p> <p>・鑄造工場機械化</p> <p>松井 昭男(1997/3/9-1998/6/7)</p> <p>・鑄造(セミナー講師)</p> <p>吉田 千里(1997/3/4-1997/3/16)</p> <p>(98年度実績)(10名)</p> <p>・有機自硬性鑄型法</p> <p>前田 英三(1998/8/17-1998/12/17)</p> <p>・有機自硬性鑄型据付(機械)</p> <p>中村 年伸(1998/8/17-1998/9/15)</p> <p>・有機自硬性鑄型据付(電気)</p> <p>井上 則康(1998/8/22-1998/9/7)</p> <p>・ロストワックス射出成形機据付</p> <p>亀山 茂(1998/9/26-1998/10/11)</p> <p>・ダイカスト機据付</p> <p>白武 政広(1998/10/10-1998/10/25)</p> <p>・ロストワックス・オートクレーフ据付</p> <p>伊芸 浩二(1998/11/14-1998/12/13)</p> <p>・鑄造(セミナー講師)</p> <p>吉田 千里(1998/11/28-1998/12/7)</p> <p>・ロストワックス焼成炉据付</p> <p>次木 豪紀(1998/12/12-1998/12/20)</p> <p>・鑄鋼・特殊鑄鉄/溶解熱処理</p> <p>松井 昭男(1998/2/22-1999/5/23)</p> <p>・ロストワックス成形造型室設備据付</p> <p>亀山 茂(1998/3/6-1998/3/21)</p> | <p>・左記を実績表として取り纏め、ミツに添付する。</p> | <p>・左記を実績表として取り纏め、ミツに添付した。(Annex 20)</p> |

| 調査項目 | 現状及び問題点 | 対処方針 | 調査結果 |
|---|--|---|--|
| <p>3 プロジェクトの進捗状況 (1) 暫定実施計画 (TSI) の進捗状況 ア 日本側 (ア) 専門家派遣 b 短期 (続き)</p> <p>(イ) 研修員受入れ</p> | <p>(99年度実績) (08名)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アルミ合金/金型鑄造 村上 實 (1999/5/2-1999/8/29) ・ロストワックス金型設計製作 小松 敬彦 (1999/5/16-1999/6/13) ・機材据付 (金型鑄造機) 野末 茂充 (1999/5/29-1999/6/13) ・有機自硬性鑄型 前田 英三 (1999/7/31-1999/11/29) ・工場機械化 今泉 富士夫 (1999/9/21-1999/12/19) ・ロストワックス溶解 近藤 全範 (1999/10/13-1999/11/21) ・ロストワックス金型設計製作 小松 敬彦 (1999/11/27-1999/12/26) ・ダイカスト金型設計製作/保守補修 岩田 晃雄 (2000/1/19-2000/4/1) <p>・研修員帰国後、報告会が開催されている旨、プロジェクトより報告を受けている。 (1997年度実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト運営管理 Virgilio A. M. Botelho (1997/3/17-1997/4/9) ・プロジェクト運営管理 Vicente P. P. Castanheria (1997/5/27-1997/6/16) ・高品位鑄物技術 (集団研修) Deilon L. Fernandes (1997/9/1-1998/2/27) ・精密鑄造/ロストワックス Alenio W. de Freitas (1997/9/30-1997/12/1) ・精密鑄造/ロストワックス Lona M. Leonardo (1997/9/30-1997/12/1) <p>(1998年度実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鑄鋼特殊鑄鉄/溶解熱処理 Tania N. da Fonseca (1998/4/27-1998/7/7) ・鑄鋼特殊鑄鉄/溶解熱処理 Denilson J. do Carmo (1998/4/27-1998/7/7) ・アルミ合金鑄造/ダイカスト Marco Tulio da Fonseca (1998/8/25-1998/11/30) ・アルミ合金鑄造/ダイカスト Erlon Costa (1998/3/22-1999/6/7) <p>(1999年度実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アルミ合金鑄造/金型鑄造 Clenio Silva (1999/9/20-1999/12/13) ・アルミ合金鑄造/金型鑄造 Christiano A L. Corradi (1999/9/20-1999/12/13) | <p>・左記を確認し、更に、その後の他C/Pへのエートレニングの実施状況について聴取する。</p> <p>・実績を確認し、ミツに添付する。</p> | <p>・左記について、研修員帰国後に報告会が開催されている事を確認した。しかし、他C/Pへのエートレニングについては、各分野毎に異なる技術移転内容であり、分野を横断する形でのエートレニングは実施されていない。一方で、C/Pが講師をつとめる研修コースやトレーニングコースの場で、研修時に移転された技術や教材は活用されている。</p> <p>・左記を確認し、ミツに添付した。 (Annex 21)</p> |

| 調査項目 | 現状及び問題点 | 対処方針 | 調査結果 |
|--|---|--|---|
| (1) 暫定実施計画 (TSI) の進捗状況 ア 日本側 (イ) 研修員受入 (続き) (ウ) 機材供与 (エ) 現地業務費 | <ul style="list-style-type: none"> 有機自硬性鋳型法 Wandeir J. da Silva (2000/2/2-2000/4/26) 1997年度実績：236,042千円 1998年度実績：80,040千円 1999年度実績：1,894千円 <ul style="list-style-type: none"> 1996年度実績：347千円 1997年度実績：4,387千円 1998年度実績：3,959千円 1999年度実績：4,809千円 (予定) | <ul style="list-style-type: none"> 左記を実績表として取り纏め、ミツに添付する。 稼働状況、維持・管理状況及び維持管理体制の現状を確認の上、問題がある場合は善後策を検討し、要すればミツに記載する。(下記5(2)に関連) 機材管理台帳について、現状を確認する。 現地業務費の執行管理状況を、帳簿・備品の管理簿等により、確認する。 | <ul style="list-style-type: none"> 左記を実績表として取り纏め、ミツに添付した。(Annex 22) 左記について確認するとともに、維持管理体制については、提言を取り纏め、ミツに記載し、不具合の生じている機材については善後策を取り纏め、「Countermeasures of Equipment in Trouble」としてミツに添付した。 現状を確認した。 左記を確認した。 |
| イ ブラジル側 (ア) 予算 | <ul style="list-style-type: none"> 今年1月にCETEFの予算に関する情報を入手している。 | <ul style="list-style-type: none"> R/D時の計画に対する実績額を確認し、ミツに添付する。 | <ul style="list-style-type: none"> 左記について実績および2000年度以降計画を確認し、ミツに添付した。(Annex 25) |
| (イ) 人員配置 | <ul style="list-style-type: none"> 99年10月現在のC/P配置状況は以下のとおり。 Administrative C/P 3名 Technical C/P 13名 アルミ合金鋳造/ダイカスト分野 3名 金型鋳造分野 2名 ロストワックス分野 2名 溶解熱処理分野 2名 有機自硬性鋳型分野 2名 工場機械化分野 2名 Supporting Staff 7名 前プロジェクトディレクター (Wilson Luiz Martins Leal氏) が退職 (99年7月) したことにより、99年8月から、Victor Motta氏が後任として配属された。また、現在まで技術C/P1名 (工場機械化) が、CETEFリストラの一環で退職 (99年3月) している。また、アルミダイカスト分野のC/PとしてErlon Costa氏が99年2月より追加配置された。現在までのところ、プロジェクト実施に影響は生じていない。 | <ul style="list-style-type: none"> 左記を実績表として取り纏め、ミツに添付する。 C/Pの離職対策、人材の確保について、先方の方針を聴取する。 C/Pの日常業務の現状を聴取する。 現状を聴取し、プロジェクト実施における影響を確認の上、要すればミツに記載する。 | <ul style="list-style-type: none"> 左記を実績表として取り纏め、ミツに添付した。(Annex 23) 1(3)のとおり。 現状は、研修コースやトレーニングコースの講師、企業に対する技術支援サービスをそれぞれの分野でC/Pが中心になり担当している。しかし、プロジェクト内の取り決めにより、専門家が派遣されている期間については勤務時間の50%を専門家からの技術移転に時間を充てることとしており、この取り決めについては、概ね守られている。 現在までのところ、プロジェクト実施に影響が生じていないことを確認した。CETEFのリストラ政策については、98年度に人員配置の見直しを実施したが、現在は事業内容の見直し等による自己収入の増加に注力しており、人員配置に関する見直しは行う予定はないと説明がなされた。 また、C/Pの定着率は非常に高く左記の2名を除くC/Pは全て定着しており、CETEF内の中核職員として活躍している。 |

| 調査項目 | 現状及び問題点 | 対処方針 | 調査結果 |
|--|--|--|--|
| <p>4 今後の投入計画の策定</p> <p>(r) 専門家派遣</p> <p>a 長期</p> <p>b 短期</p> <p>c ロトワックス分野</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・チーフアドバイザー 松田 潤治郎 (1999/11/29-2002/2/28) ・業務調整員 上野 貞信 (1997/3/10-2002/2/28) ・7M合金鑄造/金型鑄造 村上 實 (2000/2/20-2002/2/28) ・精密鑄造/ロトワックス 未定 (未定) ・長期専門家健康上の理由で早期帰国したため、7M合金鑄造/ダイカスト分野については、短期専門家にて対応する。 (2000年度計画) <ul style="list-style-type: none"> ・7M合金鑄造/ダイカスト (2000年(時期未定)、6ヶ月) ・熱処理/オーステンパ球状黒鉛鑄鉄 (2000年5月、2.5ヶ月) ・精密鑄造/ロトワックス (2000年5月、2.5ヶ月) (2000年8月、3ヶ月) ・ダイカスト金型設計製作/保守補修の知識 (2001年1月、3ヶ月) ・鑄鋼鑄鉄全般 (2001年1月、2~3ヶ月) ・99年10月の運営指導の際、CETEFより後任長期専門家および短期専門家の派遣要請がなされている。 ・上記分野の技術移転は、一定の成果を上げてきているが、機材到着、据付けの遅れから実技項目の積み残し項目が残る見通しであり、特に欠陥対策にかかる指導の強化が求められている。また、ブラジル業界から新たに要望の出ている7Mロトワックス法の実技指導も求められている。 | <ul style="list-style-type: none"> ・各分野の専門家派遣要請に対し、その専門家のT/Rを確認する。 ・2000年度の投入計画については、今次調査で協議の上、結果をミッツに記載する。(ロトワックス分野の一部を除く。) ・2001年度の投入計画については、ブラジル側に対し、投入計画の人数、金額については、最終的には今次調査の結果を踏まえ、予算の範囲内で確定する旨説明し、理解を得るとともに計画案を協議し、結果をミッツに記載する。 ・プロジェクトより要請がなされていたロトワックス分野の長期専門家については、下記Cのとおり。 ・7M合金鑄造/ダイカスト分野の短期専門家については、現在リポート中であり、専門家が確保され次第派遣する旨、申し伝えた上で、ミッツに記載する。 ・ロトワックス分野の短期専門家については下記Cのとおり。 ・今次調査で以下の点を確認の上、今後の技術協力計画案を作成し、帰国後、専門家のバリエーション及び専門性とのマッチングを確認した上で、正式に今後の投入計画を確定する旨説明・協議し、結果をミッツに記載する。 ・3月末時点での技術協力進捗状況 ・CETEFの新たな要望内容 ・C/Pのメイン業務の作業負担 | <ul style="list-style-type: none"> ・左記について確認した。 ・左記について協議し、結果をミッツに記載した。(ロトワックス分野については、暫定案を作成し、ミッツに記載した。) ・左記については、時間の制約上、詳細について検討するに至らなかったため、左記の考え方について説明・確認し、ミッツに記載した。計画案については、今後、プロジェクトで作成するように依頼した。 ・左記の内容を協議・確認し、ミッツに記載した。ロトワックス分野については下記Cのとおり。 ・左記について説明し、協議・確認の上、ミッツに記載した。 ・下記Cのとおり。 ・左記について説明し、協議・確認の上、残りの協力期間で対応可能な範囲で、新たな機材供与は実施せず協力を行うことを説明し、今後の技術協力計画案をミッツに記載した。(Annex28-4) ・3月末時点の技術協力進捗状況は、当初の計画に対して、実技項目の一部に積み残し項目が残っている。(Annex 16-2) ・CETEFの新たな要望として、高合金と7Mを用いた精密鑄造について、新たな要請がなされた。これに |

| 調査項目 | 現状及び問題点 | 対処方針 | 調査結果 |
|----------------------------------|---|--|---|
| 今後の投入計画の策定 C ロトワックス分野 (続き) | | <ul style="list-style-type: none"> ・ロトワックス業界及びロトワックスについて相談に来ている企業の具体的なニーズ ・追加設定を行う場合の適切なターゲット製品のレベル | <p>ついて、高合金については現在技術移転を行っているステンレス鋼の延長線上にあるものであり、欠陥対策に関する技術力の向上、企業への技術サービスを目的としている。7Mミについては、具体的な企業からの相談があり、要望が出されたものである。</p> <p>・C/Pのルテイン業務負担については、現在は問題なく、プロジェクト取り決めどおり、業務時間の50%がプロジェクトによる技術移転に確保されている。</p> <p>・ロトワックス業界およびロトワックスについて相談に来ている企業の相談内容について、取りまとめた。この結果をもとに、今後、国内委員会および派遣予定専門家を中心に具体的な協力内容(ターゲット製品を含む)を検討する。</p> |
| (イ) 研修員受入れ | <p>(2000年度計画) 以下の要望調査表がプロジェクトより提出されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工場機械化 2名 (2000年5月、2.5ヶ月) ・7M合金/タカスト 1名 (2000年9月、3ヶ月) <p>(2001年度計画) 最終年であり、プロジェクトでの技術移転の仕上げが主体となることから、原則としてC/P受入は行わない。</p> | <p>・7M合金/タカスト分野については、既に2名のC/Pを受け入れ済みであり、上記2名(1998年8月、1998年3月受入れ)と同様の研修内容での研修受入は、行わない旨説明し、理解を得ると同時にミツに記載する。</p> <p>一方、プロジェクトより非公式要望のあった、機材の維持管理のための研修については、CETEFの機材維持管理体制の現状を確認の上、追加支援の必要性和妥当性につき検討し、要すれば、結果をミツに記載する。</p> | <p>・左記について協議した結果、7M合金/タカスト分野の研修については、既に受入を行った2名のC/Pの研修内容と異なり、金型の保守補修およびタカスト機パラメータ調整の研修を実施して欲しい旨より強い要望が出された。研修内容としては妥当であるものの、研修受入先の確保が難しいことから、帰国後、研修受入先のアバリタリーを確認の上、実施の可否を決定する旨説明し、理解を得た上でミツに記載した。</p> <p>・機材の維持管理については、今次調査で必要と思われる助言を行った。これに基づき、CETEFの自助努力により機材維持管理体制の改善に取り組むことで合意した。その結果、必要であれば追加支援を行うこととした。</p> <p>・2001年度のC/P受入については、7M合金側より例年通り2~3名の受入を実施して欲しいという強い要望が出されたが、技術協力計画に基づく、具体的な研修要望がなされなかったため、今次調査で導入した技術協力進捗状況表による評価結果に基づき、必要な投入がなされる旨説明し、理解を得た上でミツに記載した。</p> <p>そのため、2001年度のC/P受入に関しては、今後の技術移転の進捗状況により、必要であれば実施する。</p> |

| 調査項目 | 現状及び問題点 | 対処方針 | 調査結果 |
|--|---|---|--|
| <p>4 今後の投入計画の策定（続き）</p> <p>(ウ) 機材供与</p> | <p>(2000年度計画)</p> <ul style="list-style-type: none"> 熱処理関連機材 金型鑄造用熱分析装置 有機自硬性鑄型用取鍋用電子天秤 <p>(2001年度計画)</p> <ul style="list-style-type: none"> 原則として機材供与は行わない。 | <ul style="list-style-type: none"> 左記内容で実施する方向で準備中であることを伝え、ミニッツに記載する。 | <ul style="list-style-type: none"> 左記について確認し、ミニッツに記載した。また、ブ側より「赤外線放射温度計」について供与の申し入れがなされたが、本機材の使用目的が専門家による技術移転に必要な機材ではないことから、供与の対象にならない旨説明し、ミニッツに記載した。 |
| <p>5 プロジェクト運営上の問題点及び今後の課題</p> <p>(1) 大学コースおよび技能者コースの現状</p> <p>上級鑄造技能者コース</p> | <ul style="list-style-type: none"> ブラジル政府の大学教育拡充計画の一環として、SENAIに最高学府を設ける計画があり、最初の学部開設校の1つとして、CETEFが選ばれ2001年初めの開校を目指している旨報告がなされている。 技能者コースについては、工場機械化を除く5分野で、99年度より研修内容に専門家からの技術移転内容を反映させ実施している。 上級技能者研修コースについては、来年度より3コース(7M合金金属鑄造コース、鑄鋼鑄鉄コース、ロスタックスコース)を開設する予定である。 上記のように、大学コース・上級鑄造技能者コースの新設技能者コース研修内容の変更等、C/Pへのメンテナンス業務の負担が増し、技術移転に要する時間が不足する懸念がある。 | <ul style="list-style-type: none"> 大学コースの設置状況及び位置付け、プロジェクトとの関係等を確認の上、要すれば、ミニッツに記載する。 技能者コース、上級技能者コースの対象者、開催主旨、方針等につき確認の上、要すればミニッツに記載する。 C/Pのメンテナンス業務の負担、CETEFの運営方針を確認の上、要すればミニッツに記載する。 上級技術者コース向けの教材として、日本側のローコスト支援により、現地語教科書を作成しているのを、進捗状況を確認する。 | <ul style="list-style-type: none"> 2001年より「材料工学コース (Materials Engineering Course)」を開設する予定であり、実行計画を取りまとめミニッツに添付した。(Annex 12) 2000年度から実施予定の上級技能者研修コースが、同コースの選択科目として位置付けられている。 技能者コースは既存研修コースの研修内容をプロジェクトから技術移転された内容を反映させ実施しているものであり、主な対象者は高校卒業者あるいは高校卒業見込み者で、工場実習600時間を含め計2,100時間のコースである。現在のところ、CETEFはブラジルさらにはラテンアメリカで唯一の鑄造技能者を養成する機関である(冶金技能者養成コースは他に存在する)。 上級技術者コースは、既に鑄造分野全般について一般知識を有する鑄造技能者および同等者(上記の技能者コース卒業者等)を対象に、各分野毎にさらに専門的知識、技術を持ったスペシャリストを養成することを目的としている。 C/Pのメンテナンス業務の負担は、現地語教科書作成等により増しているものの、C/Pが専門家からの技術移転のために確保すべき時間は適切に確保されている(専門家滞在時:業務時間の50%、専門家不在時:業務時間の20%)。 現地語教科書の作成は、当初計画に対して若干遅れ気味であるものの、スケジュール管理を行い取り組んでいることを確認した。 現状を確認し、必要な助言・提言を取りまとめミニッツに記載するとともに、不具合の生じている機材については、対応策を取りまとめミニッツに添付した。(Annex 31) |
| <p>(2) 機材の維持管理状況</p> | <p>プロジェクト終了後の本邦調達供与機材について、メンテナンス・維持管理に対する不安がある旨、プロジェクトより連絡を受けている。そのため、現状を確認の上、必要な助言・提言を行う必要がある。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 今調査時に現状を確認し、必要な助言・提言を取りまとめ、要すれば、ミニッツに記載する。 | |

| 調査項目 | 現状及び問題点 | 対処方針 | 調査結果 |
|--|---|---|---|
| 5 プロジェクト運営上の問題点及び今後の課題(続き) (3) プロジェクト計画管理諸表の整理 (4) 合同調整委員会 | <ul style="list-style-type: none"> ・現在、日常のプロジェクトの運営管理に使用するシートと、公式の場でモニタリング・評価に使用するシートが、整理されていない。 | <ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトチームと意見交換の上、今後のモニタリング・評価に使用する計画管理諸表を整理する。 ・合同調整委員会を本調査のミーティング署名・交換にあわせて開催し、中間評価の結果、今後の計画見直しにつき、報告・確認を行う。 | <ul style="list-style-type: none"> ・左記について意見交換し、今次中間評価で使用した計画管理諸表を今後公式のものとして使用することを確認した。 ・左記のとおり実施した。 |

第7 調査概要

1 中間評価の実施

(1) CETEFの現状の確認

ブラジル政府は輸出振興と輸入代替品の国内生産化に注力しており、製造業の生産性を向上させ、輸出競争力をつけるという政策が引続き取られている。特に鑄造業については、国内市場をさらに飛躍させるための政策として、車両更新政策が実施されている。これは減税やその他の優遇措置によって、消費者が使用年数10年以上の車両を買い換えるように奨励する政策である。このため、CETEFは引続き品質向上を主目的とした企業に対する支援サービス(トレーニングコース、研修、技術支援サービス)に注力して行く必要があると思料される。

予算については、CETEFの自己収入率は1999年度で46.92%に達しており、2000年度は50%、2002年度は70%を目標としている。これはフィジエリス工業連盟(FIEMG)の方針で、産業界のニーズにFIEMG、CETEFの事業目的を適合させること、それに伴い、業務の効率化を進めているためである。この自己収入については、将来的には支局(SENAI/MG)に収めるのではなく、自己運用する方向で検討されている。また、予算要求の段階で承認されている予算については、自己収入の動向に従って見直しがなされる。

スタッフの離職率は非常に低く、C/Pに関しては自己都合による退職者1名と健康上の理由による退職者1名のみである(人事異動によりプロジェクトダイレクターの交替があった)。これは、給与水準が民間企業と比較して同等レベルにあること、殆どのC/Pを含めた職員が地元出身者であることが、その要因と考えられる。

CETEFリストラ策については、1998年度にSENAI/MG地方局より各組織に対し、人件費を20%削減するという政策が実施され、CETEFも一部職員の若返り、清掃業務等の外注化などを実施した。現在は、SENAI/MGの財政状況も回復しつつあり、人事に関するリストラは実施しておらず、ニーズに適した事業を実施することによる自己収入の向上に努めている。

(2) 投入実績の確認

プロジェクト開始からこれまでの日本側、ブラジル側の投入実績を確認した。

(3) 評価5項目に基づく中間評価の実施

PDM上の指標データの入手・整理・分析を通じ、評価5項目による評価を行った。評価結果の詳細については、ミッツAnnex27参照。

(4) 既存の計画管理諸表の確認・見直し

中間評価については、「Detailed Contents of Narrative Summary」欄を PDM に加えるとともに、現実に入手可能な PDM の指標を検討・確認し、PDM の見直しを行った。

また、技術協力計画の進捗状況および下記の残りの協力期間の計画についての協議結果を踏まえ、技術協力計画 (TCP)、技術協力計画進捗状況表 (エバリュエーションシート)、暫定実施計画 (TSI) の見直しを行い、ミッツに添付した。

2 今後の協力計画の作成

(1) 今後の協力計画につて

中間評価の結果として、各分野の技術移転は概ね順調に推移しており、C/P の技術力もターゲット製品に基づく評価によれば、現段階での目標レベルに達している。プロジェクト目標達成のためには、専門家による CETEF 内での技術移転を、これまで同様に着実に実施するとともに、移転された技術を活用する OJT の場として、研修サービスや企業に対する技術支援サービスを活用していく必要がある。

また、精密鑄造 (ロストワックス) 分野については、企業のニーズに基づき、高合金 (工具鋼) およびアルミを用いた精密鑄造の技術移転の要請がなされた。C/P の技術力、企業からの相談内容等を検討した結果、暫定的な計画として、前述の高合金およびアルミを用いて、新たなターゲット製品を設定し、技術移転を行う技術協力計画案を作成した。

ただし、目標レベルは、他のターゲット製品の目標 (指導できるようになる) とは異なり、「C/P が自分で製品を作成できる (目標レベル3)」とし、新たな機材の供与も実施しない旨確認した。

また、同分野の専門家の確保は非常に困難なため、今次調査で作成した技術協力計画は暫定案として位置づけ、帰国後に専門家のアベイラビリティや専門性のマッチング、CETEF に寄せられている企業からの相談内容を検討・確認した上で、最終的な技術協力計画を確定することで理解を得て、ミッツに記載した。

(2) 2000 年度投入計画の確認

技術協力計画の進捗状況に関する協議結果を踏まえ、以下のとおり、ブラジル側と協議・確認し、ミッツに記載・添付した。

ア 日本側

(ア) 専門家派遣

(長期) 2000 年度帰任予定

・精密鑄造/ロストワックス 神籾 典一 (2000 年 4 月 5 日まで)

プロジェクト終了時 (2002 年 2 月 28 日) まで

- ・チーフアドバイザー 松田 潤治郎
- ・業務調整員 上野 貞信 (延長予定)
- ・金型鑄造 村上 實

なお、ブラジル側から要請のあった精密鑄造分野の長期専門家追加派遣については、今次調査団において作成した技術協力計画案に基づき、専門家のアベイラビリティ、専門家と専門性のマッチング等を確認した上、最終的に確定することを確認・合意しミッツに記載した。

- (短期) ・アルミダイカスト (2000年4月より6ヶ月間)
- ・ダイカスト金型設計製作の知識 (2001年1月より3ヶ月間)
 - ・精密鑄造/ロストワックス (2000年8月より3ヶ月間)
 - ・熱処理/オーステナイト-球状黒鉛鑄鉄 (2000年5月より2ヶ月)
 - ・鑄鋼鑄鉄全般 (2001年1月より3ヶ月間)
- (優先順位の高いものから記載)

なお、アルミダイカスト分野の短期専門家については、専門家のリクルートが難航しており、専門家が確保され次第派遣することを説明し、理解を得た上で、ミッツに記載した。

(イ) C/P 研修

ブラジル側からの要望は以下のとおりである。工場機械化分野については、当初の技術協力計画案に沿った研修であり、予定通り実施する。

アルミダイカスト分野については、研修受入機関の確保が困難であることから、研修員受入先のアベイラビリティを確認後に、研修の実施の可否を判断する旨説明し、理解を得た上でミッツに記載した。

- ・工場機械化分野 (2000年5月より2.5ヶ月) : 2名
- ・アルミダイカスト分野 (2000年9月より3ヶ月) : 1名

(ウ) 機材供与

専門家による技術移転のために、以下の機材の必要性認められることから以下の機材を供与する。

- ・熱処理関連機材 (フェライトスコープ、鑄物切断機)
- ・金型鑄物用熱分析装置
- ・有機自硬性鑄型用取鍋用電子秤

イ ブラジル側

C/Pの配置およびプロジェクトへの予算措置を行う。(ミッツAnnex23,25)

(3) 2001年度投入計画の検討

技術協力進捗状況表によるモニタリング結果に基づき、予算の範囲内で決定されることを確認し、ミッツに記載した。同時にC/P研修および機材供与(現地調達の良いスペアパーツを除く)については、基本的に実施しないことを説明した。

しかし、C/P研修については、ブラジル側より強い要望がなされたので、今後の技術協力進捗状況から判断して、必要と判断される場合は実施することとした。

3 その他

(1) 機材維持管理体制について

CETEFの機材保全体制としては予防保全、修理等のメンテナンス部門がありメンテナンススタッフとして技術者1名助手3名を擁して保全体制の充実をはかっている。

CETEFでは、新たな機材管理体制が導入され、研修コースに常に使用されている機材、ラボラトリーの分析装置など、CETEFの活動に重要な位置を占める機材を「クリチカル機材」として指定された。

JICAからの供与機材は全て「クリチカル機材」となっており、(1)オペレーターによる日常点検および(2)CETEFのメンテナンススタッフによる点検を実施するべく、各C/Pを管理責任者に充て現在各機材の運転マニュアル、メンテナンスマニュアルのポルトガル語版の整備、点検および給油の基準書の作成を進めている。これにより今後メンテナンス部門との連携をはかる計画である。

なお外部のメンテナンス会社の利用も必要に応じて有効に活用する考えで、すでに保全契約を結んだ機器(屋内集塵機)もある。

更に当チームから次の要望を行った。

- (ア) 点検基準書には不具合発生時の対処方法(報告)を明記のこと
- (イ) 定期点検・給油をそれぞれの基準書に基づいて実施した場合、その実施記録をチェックシート等で残すこと
- (ウ) 機材管理センターを設け確実な実施の管理を行うことが好ましい
- (エ) 機材の部品は出来るだけブラジル国内で調達できるよう準備を進めるよう努力すること
- (オ) 精度管理を必要とする計量器類は所定の計量検定を受け精度維持に努めること

以上により体制のさらなる充実を図り、供与機材の有効な活用を要望した。
この機材管理体制については未完成の状態であり、プロジェクト側として、この体制の整備状況・進捗について今後とも見守っていく必要がある。

(2) 不具合の生じている機材について

不具合の生じている一部の供与機材について、現状を確認の上、必要な対応策をまとめ、ミツに添付した。基本的には機材の維持管理費はブラジル側が負担することとするが、不具合の生じている供与機材の一部については、供与した時点での設計に問題があった場合もある。これらの機材については、その経緯を確認した上で、必要があれば支援を検討する。

第8章 調査団所見

本プロジェクトの実施機関（CETEF）を訪問し、前半3カ年の活動成果をとりまとめ評価すると共に、後半2カ年の実施計画について協議を行った。現地視察および協議を通じ感じたことは、本プロジェクトはかなりの優良案件の一つであるということである。すなわち、CETEFのC/Pは着実に専門家から技術を吸収し向上させていること、プロジェクトの実施と並行してCETEFは民間企業への研修や技術支援サービスに移転技術を反映させ産業界への普及を図っていること、C/Pの転職が極めて少なく効果的な技術移転が行えていること、プロジェクトの管理に関する諸データの整備が行き届いていること、などがその理由である。

C/Pへの技術移転に関しては、6技術分野においてターゲット製品を設定して行っているが、専門家の予期せぬ早期帰国や機材到着遅れによる一部の計画の遅れは見られるものの、C/Pの技術力は着実に向上している。例えば、ロスワックス分野においては、当初の試作品は表面に型のひび割れに伴う傷跡が見られたりコーナーに異物の付着などが見られたが、最終ターゲット製品は我が国の製品と同等以上のできばえとなっている。この間、8回程の試作を経験し、砂の粒度管理を強化すると共に表面処理技術を向上させたとのことである。

移転技術の研修や技術支援サービスへの反映に関しては、CETEFは短期研修（16～80時間程度の研修）、鑄造技術者研修（1年程度の研修）、上級鑄造技術者研修（鑄造技術者研修修了者に対する200～300時間の研修）の3種の研修を有するが、このうち、技術移転を踏まえ内容を改良させたカリキュラムを短期研修に17コースを設定し、うち7コースについて11回実施しているほか、鑄造技術者研修に14コース、上級鑄造技術者研修に2コースを設定し、今後の実施を計画している。また、移転技術をもとに、周辺の中企業からの技術相談に対し、既に30件の技術支援サービスを提供している。これらの研修や技術サービスに関しては、研修生や研修生派遣企業からの評価も高く、また、徴集対価がCETEFの自主財源の確保に寄与している。さらには、CETEFは2001年から大学レベルの材料工学のコースの新設を予定している。これなどは当初予期していなかった本プロジェクトの大きな効果の一つとしてあげらよう。

C/Pの定着率に関しては、CETEF従業者の高いモラルと民間企業との間にあまり大きな給与格差が存在しないこともあり、これまでにわずか1人の離職を見たに過ぎない。ほとんどのC/Pは、プロジェクト終了後も引き続きCETEFにおいて技術移転を行っていきたいと抱負を述べている。

プロジェクト管理に関する諸データの整備に関しては、日伯双方のプロジェ

クト管理者の努力に負うところが大きいですが、かなりの定量的データの集収・整備が行われており、成果の把握および評価作業において大いに参考となった。

このように本プロジェクトが比較的順調に実施されている要因としては、①プロジェクト実施機関として CETEF という優良な機関を対象としたこと、② CETEF の職員の質が高いこと（かなりの者が大卒でもともと高い技術力を有する上に、技術修得に熱心でありモラルも高い）、③派遣された日本人専門家が熱心にプロジェクトに参加していること、などがあげられ、特に、プロジェクト技術協力において優良な実施機関を対象とすることの重要性を改めて感じさせるものであった。

後半期のプロジェクト活動に関しては、ロストワックス分野についてこれまでにステンレスを対象とする技術移転を行ったが、新たにアルミと高合金に関する技術移転の要望表明があった。この分野については、専門家のリクルートが難しいこともあり、対処方針通り、先方の要望を踏まえ暫定計画を作成し、持ち帰り検討することとした。

前半期の活動を振り返り、機材の管理の点にさらに改善を加えることが適当と考えられる箇所が存在した。すなわち、供与機材の一部に不具合が生じており、今回その対策について提案を行った。今後、費用負担の協議が必要であるが、先方の自助努力を引き出しつつ、JICA としてもできる限りの協力が必要であると感じた。また、機材の管理体制について、現在は各 C/P が管理責任者となっているが、その情報を一元的に管理することの重要性について指摘した。これらの管理体制がさらに向上されることを期待したい。

最後に、今回の調査において、CETEF のヴィセンチ所長、プロジェクトマネージャーのヴィルジリオ技術部長が連日長時間に渡り対応してくれたほか、C/P との個別協議において各 C/P も熱心に対応してくれた。CETEF の本プロジェクトに対する誠実な対応が改めて印象づけられた。また、プロジェクト専門家チームからも、リーダー、調整員始め、連日に渡り、調査団に対し適切な情報と支援が得られたことに改めて感謝したい。

- 別添 1 ミニツ
- 2 プロジェクトの進捗状況と課題
- 3 調査団員所見
- 4 工場視察記録

プロジェクトの進捗状況と課題

1. 実施機関と運営体制

(1) 本プロジェクトの目標と CETEF の活動状況

- ① 本プロジェクトは、「ブラジルの中小企業の鑄造技術が向上する」ことを最終的な目的として、「CETEF の中小企業向け研修サービスと技術支援サービスの質が国際水準に見合う製品製造を助けることのできるレベルまで向上する」ことをプロジェクト目標として実施している。実施機関は CETEF(マルセリーノ・コハジ鑄造技術センター)である。これは、SENAI/MG (全国職業訓練機関ミナスジュライアス州支局) に属し、CETEF の活動は、鑄造技術に関する技術教育、技術支援、技術情報提供、研究開発などを行うことである。ブラジルの鑄造技術産業においては、依然として熟練技術者の不足から製品の低品質が問題となっており、中小鑄造企業の基礎技術力向上は依然としてブラジル鑄造技術産業界の大きな課題となっている。このため、現時点において、本プロジェクトの目標を変更する必要性は生じていない。
- ② 本プロジェクトは、SENAI/MG の地方局長をプロジェクトダイレクターとし、CETEF の所長を副プロジェクトダイレクターとし、CETEF の技術主任をプロジェクトマネジャーとして実施している。この体制に変更はないが、99年7月に人事異動により、プロジェクトダイレクターが Wilson Leal 氏から Victor Pacheco Motta 氏に代わった。
- ③ CETEF においては、現在、22のプロセス(恒常的業務期限)と10のプロジェクト(期限を設定する業務)が実施されている。本プロジェクトは11のプロジェクトの一つとなっている。
- ④ CETEF の人員は、週40時間のフルタイム従業員(管理スタッフ、技術系スタッフ、補助員)とパートタイム従業員(教師)の合計で74名である(00年3月現在)。これは、計画打合せ調査時(98年4月)と比較して、11名の増加となっている。
- ⑤ CETEF の自己収入は、96ブラジル会計年度に285千リアル、97ブラジル会計年度に448千リアル、98ブラジル会計年度に765千リアル、99年ブラジル会計年度に992千リアルとなっている。自己収入率(自己事業による収入の全支出に対する比率)は、96年22.9%、97年に22.0%、98年に36.7%、99年に49.6%となっている(現行3カ年計画による目標値は、

2002年に70%となっている。)自己収入が増加した原因は、(a)研修コースの多様化による生徒数の増加、(b)技術支援サービスの増加、(c)応用研究分野の受託件数の増加などによる。

⑥CETEFにおける2000年度の事業計画のひとつに、2001年までに材料工学コースを創設することがある。当コースは、大学レベルの金属工学を教えるものであり、鑄造分野も教育内容に含まれる。当計画は本プロジェクトで移転した技術を利用できるものである。

(2)プロジェクトの全体的な活動状況

- ① 日本側の長期専門家は延べ6名、117人月、短期専門家は延べ24名、41人月が投入された。
- ② ブラジル側のC/Pは、23名(99年度)が配置され(当初計画19名)、534人月が本プロジェクト活動に当てられた。
- ③ カウンターパートの本邦研修には、11名が派遣され、24人月の研修が行われた。
- ④ 機材供与は、日本側から総額約304百万円(約2,760千米ドル相当)の機材が提供され、ブラジル側から約354千リアルの機材及び施設提供が行われた。
- ⑤ 本プロジェクトの経費は、99年までにブラジル側から総額972千リアルの予算が支出され、これはおおむね計画通りの額(1,019千リアル)となっている。また、日本側により、約14百万円のローカルコスト支援が行われた。

2.各技術分野別の進捗状況と課題

1. アルミ・ダイカスト

1-1 投入状況

(1) 専門家：早川 長期専門家

(97年4月～99年10月；病気のため任期を半年
残し早期帰国)

白武 短期専門家 「ダイカスト機据付」(98年10月
から約2週間)

岩田 短期専門家 「金型設計製作・保守補修」(00年1月
から約2.5ヶ月)

(2) カウンターパート(C/P): 3名

Marco Tulio da Fronseca (日本研修: 98年8月から約3ヶ月)

Vicente Celio de Oliverira Fonte Boa

Erolon Costa (日本研修: 99年3月から約2.5ヶ月)

(3) 供与機材:

ダイカストマシン(135トン)、トリミングプレス、金型2種類、走行クレーン他を供与(総額38,900千円)。機材の据え付けは98年10月に完了。一時、ダイカストマシンに不具合が生じたものの、機材は順調に稼働している。

1-2 技術移転レベルの状況

- (1) 本分野は、アルミニウム合金ダイカストの技術移転を目標としている。技術移転項目は、(甲)アルミ合金ダイカストの知識、(乙)実技、(丙)ダイカスト設備保守補修の実技、(丁)金型設計製作の知識、に分かれている。
- (2) アルミ合金ダイカストの知識については、長期専門家から座学により移転が終了した。
- (3) 実技については、ターゲット製品(第1次:試験片、第2次:電力用計器磁気箱)を設定し実施している。試験片については、C/P3名が鑄造作業を自分たちで実施できるようになっている。しかし、電力計器用磁気箱については、長期専門家が早期帰国したことにより、2回試作したが、現時点では未だ目標レベルに達していない。
- (4) ダイカスト設備保守補修の実技については、基本的知識の移転を終了した段階にある。
- (5) 金型設計製作の知識についても、基本的知識の移転を終了して、高等知識について技術移転中である。来年度に(4)の技術移転を含め短期専門家が派遣される予定(3ヶ月)。

1-3 課題

- (1) 第2次ターゲット製品(電力計器箱用磁気箱)の目標達成。このために、早川専門家の早期帰国による空白部分の手当が必要。

2. アルミ金型鑄造

2-1 投入状況

- (1) 専門家： 村上 長期専門家 (00年2月から約2年)
村上 短期専門家 「アルミ合金鑄造・金型鑄造」(97年9月
約2ヶ月)
村上 短期専門家 「同上」(99年5月 約4ヶ月)
野末 短期専門家 「金型鑄造機据付・機材据付」
(99年5月 約2週間)
- (2) カウンターパート(C/P)： 2名
Clenio Silva (日本研修：99年9月から約3ヶ月)
Christiano Alves de Lima Corradi (日本研修：99年9月
から約3ヶ月)

(3) 供与機材：

金型鑄造機、脱ガス装置ほかを供与(総額 23,700 千円)。機材の据え付けは99年6月に完了。機材は順調に稼働している。

2-2 技術移転レベルの状況

- (1) 本分野は、アルミ合金の金型鑄造技術の移転を目標としている。技術移転項目は、(B)鑄造プロセスの知識、(月)実技、(火)鑄造機器保守補修の実技、(水)金型設計製作の知識、に分かれている。知識については座学により、実技についてはターゲット製品(第1次：エアーシリンダーヘッド、第2次：マスターシリンダー)を設定し実施することとしている。
- (2) 本分野については、機材の据え付けが完了し、村上専門家の長期派遣により本格的な活動が始まった段階である。

2-3 課題

技術協力計画に基づく技術移転の実施。

3. 精密鑄造

3-1 投入状況

- (1) 専門家： 神藤 長期専門家 (98年4月～現在)
神藤 短期専門家 「ロストワックス」(97年6月 約3ヶ月)
亀山 短期専門家 「ロストワックス機材設計」
(97年8月 約2週間)

亀山 短期専門家「射出成型機据付」(98年9月 約2週間)

伊芸 短期専門家「オートクレープ据付」

(98年11月 約1ヶ月)

次木 短期専門家「焼成炉据付」(98年12月 約1週間)

亀山 短期専門家「成型造形室据付」(99年3月 約2週間)

小松 短期専門家「ロストワックス金型設計製作」

(99年5月 約1ヶ月)

近藤 短期専門家「ロストワックス溶解」

(99年10月 約5週間)

小松 短期専門家「ロストワックス金型設計製作」

(99年11月 約1ヶ月)

(2) カウンターパート(C/P)： 2名

Alenio Wagner de Freitas (日本研修：97年9月から約2ヶ月)

Iona Macedo Leonardo (日本研修：97年9月から約2ヶ月)

(3) 供与機材：

ワックス成形関連設備、セラミックシェル造形設備ほかを供与(総額 127,500 千円)。機材の種類が多いことなどから機材の設置は、98年3月から99年5月にかけて設置された。設置機材は一部の機材を除き稼働している。現在利用されていない機材もC/Pが運転に必要な資格を取得した後や短期専門家の派遣による指導の後、順次稼働される予定である。稼働していない機器のうち、スタックマシン、シェル移動電動台車、集塵機については一部装置に不具合がみられる。

3-2 技術移転レベルの状況

(1)本分野は、ロストワックス法による精密鑄造技術の移転を目標としている。

技術移転項目は、(田)精密鑄造の知識、(月)実技、(火)ワックス金型設計製作の知識、に分かれている。知識については座学により、実技についてはターゲット製品(ペンスタンド)を設定し実施することとしている。

(2)精密鑄造の知識については、減圧鑄造関係の設備レイアウトを除き、座学は終了し、c/pも他人に技術移転できる段階に達したと考えられる。

(3)実技については、ワックス模型の試作から鑄造品の試作まで、さらにはターゲット製品について製作が行われ、ターゲット製品は目標水準に達した。ただし、機材の使用ができないことから、X線検査法による鑄造欠陥対策等に遅

れが見られる。

3- 3 課題

- (1) 高合金についての溶解、鑄込みに関する実技を実施し、技術をさらに向上させる必要がある。
- (2) エックス線による内部検査技術を習得し、あわせて欠陥対策技術を向上させる必要がある。
- (3) 企業に対する技術支援機関として、CETEF の存在を企業に認識してもらうことが重要であり、すでに実施済みの企業のニーズ調査に基づく技術支援サービス活動を展開する必要がある。

4. 溶解・熱処理

4- 1 投入状況

- (1) 専門家：松井 短期専門家「鑄鋼特殊鑄鉄・溶解熱処理」
(97年9月 約3ヶ月)
松井 短期専門家「 同上 」(98年2月 約3ヶ月)
- (2) カウンターパート(C/P)： 3名
Tania Nogueira da Fonseca (日本研修：98年4月から約2ヶ月)
Denilson Jose do Carmo (日本研修：98年4月から約2ヶ月)
Guilherme Hernique Teixeira de Melo
- (3) 供与機材：
オーステンパー処理設備、高温加熱炉ほかを供与(総額 33,900 千円)。機材は98年1月までには設置され、同7年7月のメーカー瑕疵による修理後、機材は順調に稼働しているが、1週間ほど前から高温加熱炉の温度調整装置に不良が見られる。

3- 2 技術移転レベルの状況

- (1) 本分野は鑄鋼および特殊鑄鉄の溶解および熱処理に関する技術の移転を目的としている。技術移転項目は、(a)溶解手法の知識、(b)熱処理手法の知識、(c)溶解手法の実技、(d)熱処理手法の実技、に分かれている。知識については座学により、実技についてはターゲット製品(高マンガン、ハイクロム、ニハード鋼)の3種類のライナー)を設定し実施することとしている。

(2)本分野は、計画に基づき概ね順調に技術移転が行われている。「溶解不良による欠陥予防」および「熱処理ミスによる欠陥予防」を除き、ターゲット製品については目標水準に達した。

4-3 課題

(1) オーステンパー処理 (ADI) については、僅かな知識と経験で実験を行っているため、短期専門家の派遣が予定されている。

5. 有機自硬性鋳型

5-1 投入状況

(1) 専門家：前田 短期専門家「有機自硬性鋳型法」(98年8月 約4ヶ月)
中村 短期専門家「自硬性砂処理設備据付(機械)」
(98年8月 約1ヶ月)
井上 短期専門家「同上(電気)」(98年8月 約2週間)
前田 短期専門家「有機自硬性鋳型法」(99年7月 約4ヶ月)

(2) カウンターパート(C/P)： 2名

Wandeir Jose da Silva (日本研修：00年2月から約3ヶ月)

Delion Lopes Fernandes (日本研修：97年9月から約6ヶ月
集団研修)

(3) 供与機材：

シェーカークラッシャー、集塵装置ほかを供与(総額64,800千円)。機材は98年9月までには設置された。設置機材は順調に稼働している。

5-2 技術移転レベルの状況

(1) 本分野は、自硬性鋳型、特にフラン自硬性鋳型法についての技術移転を目標としている。技術移転項目は、(日)知識および(月)実技に分かれている。知識については座学により、実技についてはターゲット製品(第1次：バルブボディ(普通鋳鉄、球状黒鉛鋳鉄の2種)、第2次：モーターケース)を設定し実施することとしている。

(2) 知識については完了した。実技についても、ターゲット製品であるバルブボディを8個、モーターケースを6個製作し、その結果設定した品質評価基準を満足した。

(3) 現在、C/P 本邦研修を実施中であり、本研修をもって、計画に基づいた技術移転は全て終了する。

5-3 課題

供与機器コアブローイングマシンによるコールドボックス中子製作について、操作上の問題はないものの、良質な製品を自ら作りかつ企業などにアドバイスできるレベルに達していないため、今後ブラジル国内研修(OJT)を行う必要がある。

6. 工場機械化

6-1 投入状況

(1) 専門家：松井 短期専門家「工場機械化」(97年3月 約3ヶ月)

今泉 短期専門家「同上」(99年9月 約3ヶ月)

(2) カウンターパート(C/P)： 2名

Jove Silverio Alves Pinto

Ana Paula Silva

(3) 供与機材：

なし

6-2 技術移転レベルの状況

(1) 本分野は、鑄造工場の機械化により生産性向上およびコスト低減を図るため、必要とされるインダストリアル・エンジニアリング技術の移転を目標としている。技術移転項目は、(B)投資の伴わない設備改善、(F)投資を伴う設備改善、に分かれている。座学や工場見学、工場実習により行っている。

(2) 技術協力計画に基づき、順調に技術移転が実施されている。残りの未達成部分(投資を伴う設備改善)については、2000年のC/P本邦研修により、目標レベルに達する予定。

6-3 課題

特になし。

ブラジル中小企業鑄造技術向上巡回指導調査団 団員所見

平成12年3月30日
技術協力計画 福原康夫

実施機関について

実施機関であるCETEFの建物は、若干老朽化しているところがあるものの、整理・整頓・清掃も良く行われており、設備機器を大切に扱っている様子がうかがわれた。しかし、訪問期間中に実際に機器を操作しているところを見学できなかったのは残念である。

CETEF内のプロジェクト管理は、所長のビセンチ氏及び技術部長のビルジリオ氏が行っている。両氏とも調査団への対応がとてもよく、また、プロジェクトに対する熱意も感じられた。

C/Pについて

C/Pは理解力もあり、与えられたことに対しては、良く実行しているという印象を持った。

しかし、実際に機器を操作して生産するという経験が少なため、最低限の操作はできるものの、まだ、十分に使いこなしておらず、そのことが、技術移転が不十分という不安につながっているのではないか。もっと自主的に機器を操作し経験を積めば、C/Pの不安は解消されると思われる。

プロジェクトについて

ダイカスト、金型鑄造、精密鑄造（ロストワックス）、有機自硬性鑄型、溶解熱処理、工場機械化と多くの分野を技術移転している。専門家及びC/Pの努力や関係機関等の適切なサポートにより、技術移転は順調である。

CETEFが教育機関であるということも含めて、知識の習得の要望がとても強く感じられた。

プロジェクト進行中であるが、大学設置という目に見えた成果を上げてきたことには驚いた。もともと、ある程度、鑄物の基礎を知っている機関への技術協力であるので、プロジェクトがどの程度貢献しているか不明であるが、プロジェクトの成果として関心のあるところである。

工場見学

工場を2ヶ所見学してきた。いずれも、CETEFが工場機械化の指導をしている鑄物工場であるが、両工場ともにCETEFに対する期待は持っているようであった。両工場とも機械化はほとんど行っておらず、ほとんど人の手に頼っているような工場であった。その中で、ひとつの工場は、従業員の動きがとても良く、勤勉に働いている工場があった。

C/Pの対応は比較的良さそうであるが、ひとつの工場では、工場側の計画変更の情報がC/Pに伝わっておらず、意志の疎通がうまくいっていなかった。CETEFの方針で、自己収入率を上げることになっているが、目標を達成するためには、相手先との連絡を密にする必要があるのではないか。

イタウナの町

人口が7～8万ということであるが、町の中にはゴミもほとんどなくきれいなところであった。また、商店等の従業員の挨拶もよく、とても雰囲気の良い町であった。

団員所見 (飯田)

技術移転の進捗

技術移転の進捗については全体的には計画に従って順調に進行しており、CETEF側ではその成果を順次 Seminar に Technician course の準備に活用している。

ダイカスト部門については長期専門家の健康上の理由により6ヶ月を残して帰国したことにより、C/P が何度も経験を必要とする実技について停止している状態でC/Pの積極性が問題だが、自主的に鑄造経験積み上げるよう要望した。そのような中でさらに1名のC/Pの本邦研修(鑄造条件設定・欠陥対策)を要求された検討に入る。後任の専門家は機械操作に精通した専門家をリクルート中である。

ロストワックスは、長期専門家の期限が3月末で終了する、機材設置の遅れもあったが、当初計画したSUSによる一連の技術移転は完了した。更に高合金鋼・アルミへの応用の技術移転要望があり、新たな専門家の投入を計画する。

鑄造工場の機械化は本邦研修を残すのみとなり準備中。

溶解熱処理は、ADIと欠陥予防の技術移転を残すのみでADIは5月末に専門家が着任する予定である。

アルミ金型鑄造は機材設置は既に完了し長期専門家による技術移転が具体的に開始した段階である。

機材管理について

供与機材はこれまでに計画されたものについては納入が完了した。CETEF側も自分の機器として、もっと積極的に管理に当たってもらいたい。機材が壊れあるいは不具合のまま、何ヶ月も何ら手も打ってない状態にあったことは管理体制以前の問題のような気がする。これまで各専門家や調整員が手を貸していたが、当てにされ過ぎているように見える。(最近、熱処理炉の温度調整機能不具合については、「上野調整員のメーカーとのMail連絡により」解決した)「親離れ子離れ」の時期ではないかと思う。

不具合機材については別表のように、CETEFで主体的に手を打ってもらうことにした。

不具合機材について

既にCETEF側に移管された機器であり、不具合はブラジル国内で対処しなければならぬので、表のように、CETEFで主体的に手を打つことにした。具体的な改造はブラジル国内で行う。それぞれの修理改造費用はJICAと別途相談する。

不具合機材の対策

| 装置名 | 不具合内容 | 対策 | 担当 |
|-----------|--------------------------------|---|------------------------|
| 熱処理高温加熱炉 | 温度コントロール不良 | 不具合状況をオリエンタルエンジニアリングに連絡 不良個所を特定して、部品交換 | CETEF CETEF |
| シエル移動電動台車 | 温度コントロール不良 加温・加湿機能追加 | コントローラを確認 伯国内で温風ヒーターと加湿器を探し改造 | CETEF |
| スタッコマシン | 開口部改造 | 開口部改造仕様を決める 改造案作成を鑄研工業に依頼 改造案に従って改造 | CETEF JICA CETEF |
| 集塵器・フード | 吸引能力不足 | 改造仕様を作成し見積取得 集塵機メーカー(COLEPO)にて改造 | CETEF CETEF |
| ダイカストマシン | アライジャレットが動く(約2mm) (操業に支障なし) | 状況を東芝機械に連絡 | CETEF |

企業訪問記録

C/P が工場機械化の指導を行っている工場の確認とブラジル鑄造業の現状を把握する目的で CETEF の近くの鑄造工場 2 社を見学した。

1. Sideral 社

訪問日時：2000 年 3 月 20 日〔月〕 AM. 8:15～9:40

訪問者：福原康夫、飯田好則、Jove Silverio Alves Pinto. (C/P)、磯田豊（通訳）、

応対者：Joaquim Salvio Vinotti (Gerente Industrial) TOPY から 8 ヶ月前に移った。

会社名：FUNDICAO SIDERAL LTDA.

所在地：CNP J:22.651.194/0001-28 Inscricao Estadual Rodovia MG431-Km35.5

Telefax(37)243-4131 35680-143-Itauna Minas Gerais

社長名：Jose Mauricio Andrade Soares.

設立：1987 年

資本金：15000R\$

生産能力：1200 t/m 1 直操業

従業員数：85 人（直接 65 人・間接 20 人）

主要製品：Counter weight. Casing. Gear. プリー

主要顧客：CASE、キャタピラ、ボルボ、ハイスター、ホワイトマーチン、ジメック、東芝、Ruber Plast

現生産量：現在 300 t/m (FCD;8%) max.750 t/m

不良率：0.6% FCD:3.5% ('99 年間平均は 1.2%)

価格：FC:0.75 R\$/kg (0.65-C/Wt. ~ 1.0R\$/kg) FCD : 2.50 R\$/kg

主要設備：冷風 Cupola-内径 850 ϕ / 4.5 t/h \times 1 FD Molding machine \times 2 Sand mill

その他：ISO 9000 に挑戦 4/17 審査予定

- ・大物で低付加価値の物から小物で高い物（ダクタイル化を含め）に上げる一環として合理化を計って CETEF に相談している。
- ・現在の溶解・造型の建物の隣りに型ばらし・仕上げの工場を増設し、製品の流れをスムーズにする予定。
- ・Cupola は隔日出湯で当日は出湯は見られなかった。酸素富化により 4.5 を 5.5t/h 出湯、coke ratio 9 ~ 10%、低品位なコークスを使用し無理な出湯をしており、溶湯品質は可成り悪いと思われる。
- ・FCD は重油炉で溶解、サンドウイッチ法で Mg 処理をしているが炉前試験等の機器は見られなかった。
- ・C/Weight は床上で CO2 法による手込め作業。生産の 80% は CO2 法（自硬性等のレジンは一切なし）。キャタピラ向け C/Wt. は 1.66ton あり。

- ・使用済みの CO2 砂は敷地内の埋め立てに使用、廃砂量は 35t/day で環境的に問題あり、ホワイトマーチン社（酸素屋）で砂再生を検討中。
- ・搬送設備は砂搬送用にクレーンを最近設置、その他はフォークリフトがあるのみ。
- ・作業は全て（造型—ばらし—はつり仕上げ—塗装）床上での作業、粉塵等の作業環境対策はなく環境は非常に悪い。
- ・工場建家は屋根だけの建物、風が無く雨も吹き込むことがない、南方特有の工場。
- ・最も安い製品（C/Wt.）を作っているため、設備に金を掛けず、安い人手と安い材料で生産をしている状態で、他の製品の品質も良いとは思えない工場である。

2. ITAFUNDI 社

訪問日時：2000年3月20日〔月〕AM. 9:50～11:30

訪問者：福原康夫、飯田好則、Jove Silverio Alves Pinto.(C/P)、磯田豊（通訳）、

応対者：Jose Alencar Lopes Cancado (Diretor)

会社名：Itafundi Comercio e Industria Ltda.

所在地：Rua Safira, 601-Podr Eustaquio-CxPostal 93-Fone(37)243-4800 Fax(37)243-4888
Cep 35680-149-Itauna MINAS GERAIS

社長名：

設立：1975年

資本金：有限会社（回答拒否）

生産能力：350 t/m 1直操業

従業員数：158人（直接110人・間接：メンテ要員、事務所、技術スタッフ）

主要製品：雨水用管継手、モーターケース、プーリー

主要顧客：輸出60%、（米国、メルコスール）

現生産量：320t/m FC70% FCD30%

不良率：4～6%

現生産性：51.89 t/man/year ??

主要設備：Cupola 2.5 t/h（冷風）、FD 造型機、砂混練機（シンプソンタイプ）、

ショットブラスト×2、

ローラーコンベアやクレーン等の運搬設備なし、砂もネコ車による、

その他：

- ・生産能力一杯の生産に達し注文に応じきれない等の問題があり住宅地の中にあり公害問題を抱えており、拡張や操業時間延長の余地もなく、第二工場への移転を計画中で、CETEFに工場機械化の相談を行った。
- ・第二工場は敷地12ヘクタール、建家5000m²、4年前に破産した鋳物工場で建家はまだ

新しい機械は殆どない、300万ドルで購入した。

- ・ 周囲に人家もなく鑄造工場としての立地条件はよい場所である。
- ・ 2000年末に完成移転を考えているが、未だ構想も機械も決まっていない状態であり、恐らく無理だろうと思う。
- ・ 会社から重要な情報が CETEF 側に伝わっておらず、訪問時に計画変更内容を知った状態であり、もっと企業側と連携を密に取る必要があると思う。
- ・ 現在の工場の作業は非常に活気があり重い鑄型を抱えて駆け足で運んでいる、(ブラジル人でもこのぐらい働くんだと自慢)
- ・ 全員社員だが出来高払いの賃金体系のためとのこと。数量でカウントできない職種は年末に利益に応じて報奨金が出る。この仕組みに問題はあるようだが効果が出ており、積極性は評価できる。
- ・ 工場内は騒音粉塵等作業環境は悪い。
- ・ 外観の出来栄えは良いようだが品質管理をしている様子は見られなかった。
- ・ 従業員に活気があるので楽しみな工場であるが、機械に全く慣れていないので第二工場が動くか心配は残る。
- ・ なお C/P の Mr. Jove はかつてこの会社に勤務していた。

以上