

ブラジル連邦共和国  
中小企業鑄造技術向上  
終了時評価報告書

2001年12月

国際協力事業団  
鋳工業開発協力部

## 序 文

ブラジル連邦共和国は、鑄造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工業職業訓練機関( SENAI )ミナス・ジェライス州地方局マルセリーノ・コハジ鑄造技術センター( CETEF )の強化をめざしていましたが、施設面の老朽化が著しく、技術革新に追い付けずにいました。

そこでブラジル政府は CETEF を全面的に改築し、ミナス・ジェライス州のみならず全国から生徒を受け入れる近代的センターの設置を計画していました。かかる状況の下、ブラジル政府は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、需要の大きい自動車など機械製造分野の技能者の育成を目的として 1992 年 10 月、プロジェクト方式技術協力を要請してきました。この要請を受けて、我が国政府は国際協力事業団( JICA )を通じて 1997 年 3 月から 5 年間の協力を開始しました。

JICA は、技術協力期間終了を 2002 年 2 月に控えて、2001 年 11 月 25 日から 12 月 6 日までの日程で終了時評価調査団を派遣しました。本調査団では、プロジェクトの効率性、目標達成度、インパクト、妥当性及び自立発展性を調査し、本プロジェクトの評価とプロジェクト対象機関の今後の自立発展性について協議し、合同評価報告書及びミニッツで確認しました。

本報告書は、同終了時評価調査の結果を取りまとめたものです。本調査団の派遣に関し、ご協力をいただいた日・伯両国の関係各位に対し、深甚な謝意を表すとともに、併せて今後のご支援をお願いする次第です。

2001 年 12 月

国際協力事業団

理事 望月 久

プロジェクト・サイト位置図





## ・評価結果の概要

### 1. 評価結果の要約

#### (1) 妥当性

プロジェクト実施を決定したことは極めて妥当であった。プロジェクトの目的は国家政策や CETEF の組織的なニーズにも合致している。技術移転分野については鑄造分野の需要に沿って適切に選ばれている。

#### (2) 有効性

プロジェクト目標は予定されたすべての成果と同様にプロジェクト協力期間終了までに達成される見込みである。C / P は国際水準を満たす製品を生産できるだけの能力を身に着けた。これまでに、多くの新規研修コースや技術支援サービスが開発され、それらは企業ニーズにも合致するものであった。

#### (3) 効率性

双方からの投入は当初の予定どおり、時期・質・量のすべての観点から効率的に実行及び活用され、それらの投入は成果に効率的に転換された。JICA からの調査団派遣や合同調整委員会、日本国内での国内支援委員会の開催もプロジェクトの実施の効率化に貢献した。

#### (4) インパクト

当プロジェクト実施により非常に強いプラスのインパクトがあった。研修コースの卒業生は関連企業で活発に業務に従事しており、それら企業の技術水準の着実な向上に貢献している。プロジェクトは鑄造産業の品質及び生産性の向上に寄与している。

#### (5) 自立発展性

プロジェクトは組織、財務、技術面の観点から見て持続できると考えられる。CETEF の管理システムは人・施設の面から確立されてきており、また、技術センターとしての CETEF の機能はブラジル鑄造業界にとって必要不可欠なものとなっている。このような状況から、CETEF は自己収入を増やす見込みである。

### 2. 効果発現に貢献した要因

#### (1) 計画内容に関すること

技術移転分野ごとにターゲット製品を 2 ~ 3 製品設定し、そのターゲット製品の製作を通じて技術移転を実施したことにより、理論と実技のバランスが保たれ、企業に対する実践的な指導も行えるようになった。また、明確な目標を設けたことにより、円滑な技術移転及び技術移転の成果を思ううえで役立った。

#### (2) 実施プロセスに関すること

実施機関が組織として既に確立され、人材が固定されていたことが、限られた協力期間中により大きな成果を得ることを可能とした最大の理由である。

### 3. 問題点及び問題を惹起した要因

#### (1) 計画内容に関すること

技術移転分野が多岐にわたり、その特殊性から分野ごとに縦割りに担当専門家と C / P が置かれたため、技術移転分野間の横の連携を組み合わせることが困難であった。スペシャリストを養成するにはそれでよいのであろうが、冶金学等基礎として共通するものについては、分野の枠にとられない指導方法もあったと思われる。

#### (2) 実施プロセスに関すること

##### (日本側)

ある特定分野での専門家のリクルートが難しく技術移転の進捗に多少の影響があった。

##### (ブラジル側)

C / P がプロジェクト関連業務専任ではなく他の業務との兼任であったため、専門家からの技術移転の時間を確保することが困難な場面があった。また、事務手続き上の問題で、部品や消費財の購入が遅れることがあった。

#### 4. 結 論

ブラジルにおける中小企業の鑄造技術向上を目的とする本プロジェクトは、タイムリーに計画され、国家政策並びに CETEF の組織的ニーズ、さらにはブラジル鑄造業界の強いニーズに応じて実施された。また、プロジェクトは日本・ブラジル双方からの適切な投入により効果的かつ効率的に実施された。本プロジェクトは CETEF の技術力向上のみならず多くの鑄造企業の品質向上に貢献した。プロジェクト成功はすべての関係者の一貫した努力の傾注によるものである。

#### 5. 提言（当該プロジェクトに関する具体的な措置、提案、助言）

CETEF は、将来起こり得る C / P の異動、退職、離脱等による技術の流出を未然に防ぐため、スタッフ間で移転された技術を共有するとともに、CETEF 内部で積極的に人材を育成する活動を推進すべきである。

技術交換事業や特別対策セミナー事業で得た国内や外国機関との交流関係を、互いの発展に資する形で維持、強化することが望まれる。

現地語教科書は、技術移転の成果を外部に普及する極めて効果的な手段で、かつその需要も高いので、プロジェクト協力期間中に作成できなかったものについては CETEF 自ら完成する努力が必要である。

CETEF に導入された機材を研修・技術支援サービスに有効に利用するためには、機材の不稼働期間をできるだけなくす必要がある。したがって、消耗品の管理と日常及び定期的な予防的保守を完全に行うことが重要である。

機材の保守体制、特に電子回路に関する保守体制の強化が必要である。

CETEF は試験分析数の増加に対応してスタッフの人数を増やし、ラボラトリーの能力強化を行っているが、技術サービス機関としては蓄積されたデータを企業別、試験別に整理し、より有効に利用することが望まれる。

#### 6. 教訓（当該プロジェクトから導き出された他の類似プロジェクトの発掘・形成、実施、運営管理に参考となる事柄）

実施機関が組織として既に確立され、人材が固定されていたことが、限られた協力期間中にもかかわらず大きな成果を得ることを可能とした最大の理由である。また、C / P の何人かが既に JICA の集団研修プログラムに参加し、日本の国情や JICA の技術協力の仕組みを理解していたことも大いに役立った。

一方、技術移転分野が多岐にわたり、その特殊性から分野ごとに縦割りに担当専門家と C / P が置かれたため、技術移転分野間の横の連携を組み合わせることが困難であった。スペシャリストを養成するにはそれでよいのであろうが、冶金学等基礎として共通するものについては、分野の枠にとらわれない指導方法もあったと思われる。

本プロジェクトでは機材の仕様が技術移転の内容に直接結びついていた。このようなプロジェクトでは仕様はすべての関係者間で検討したうえで慎重に決定されるべきである。

# 目 次

序文

写真

プロジェクト・サイト位置図

評価調査結果要約表

第1章 調査団の派遣概要 .....	1
1 - 1 調査団派遣の経緯と目的 .....	1
1 - 2 調査団の構成 .....	2
1 - 3 調査日程 .....	3
1 - 4 主要面談者 .....	4
第2章 評価結果(終了時評価調査表) .....	5
2 - 1 評価結果の概要 .....	5
2 - 2 協力実施プロセス .....	6
2 - 3 計画達成度 .....	8
2 - 4 5項目評価 .....	12
2 - 5 プロジェクトの展望及び提言・教訓 .....	20
第3章 調査団所見 .....	23
3 - 1 プロジェクト協力の現状及び終了予定 .....	23
3 - 2 プロジェクトの自立発展性 .....	23
3 - 3 自立発展性への条件及び提言 .....	24
3 - 4 CETEF の今後の計画及び要望事項 .....	25
付属資料	
資料1 ミニッツ .....	29
資料2 合同評価調査報告書 .....	34
資料3 合同調整委員会アジェンダ .....	218

# 第1章 調査団の派遣概要

## 1 - 1 調査団派遣の経緯と目的

### (1) 調査団派遣の経緯

ブラジル連邦共和国(以下、ブラジル)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低品質から生じる損失が大きく、生産量は1990年代初頭で日本の4分の1程度であった。また、ブラジルの鑄造製品の世界市場への参加率が増加しているが、外資系企業による生産が大きいことや、原材料・労働力など生産コストの安さに頼る競争力によるところが大きく、労働者の基礎技術については向上が必要であった。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工業職業訓練機関(SENAI)ミナス・ジェライス地方局マルセリーノ・コハジ鑄造技術センター(CETEF)は施設面の老朽化が著しく、技術革新に追い付けずにいた。

かかる背景の下、ブラジル政府はCETEFを全面的に改築し、ミナス・ジェライス州のみならず全国から生徒を受け入れる近代的センターの設置を計画し、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、需要の著しい自動車など機械製造分野の技能者の育成につき1992年10月、プロジェクト方式技術を要請してきた。

1997年3月に開始された本プロジェクト(活動期間1997年3月1日～2002年2月28日)は、アルミ合金金型鑄造、精密鑄造、鑄鋼及び特殊鑄鉄、有機自硬性鑄型、工場の機械化等の分野での技術移転(活動)を通じ、CETEFの中小鑄造企業向け研修サービス及び技術支援サービスが向上することを目的としている。

### (2) 調査目的

ア 協力終了を約3か月後に控えた2001年11月末時点での計画達成度を把握し、評価5項目(実施の効率性、目標達成度、効果、計画の妥当性、自立発展性)に基づいて分析を行う。

イ 評価結果を踏まえ、今後の協力方針について相手国側と協議し、ミニッツ等で確認する。

ウ 評価結果から、今後の協力のあり方や評価の実施方法の改善に資する提言及び教訓等を導きだす。

## 1 - 2 調査団の構成

氏名	担当分野	所属	担当項目
谷川 和男	団長 / 総括	国際協力事業団専門技術嘱託	総括 協議の取りまとめ
前田 英三	技術移転計画	(財)素形材センター テクニカルアドバイザー	技術移転進捗状況 機材維持管理状況 研修成果
中川 岳春	協力企画	国際協力事業団 鋳工業開発協力部計画・投融資課	調査 / 協議の取り進め 実施機関の体制について ミニッツ作成
高田 亘	評価分析	CRC海外協力株式会社コンサルタント・ グループ上席研究員	関係者アンケート調査 評価レポート作成 調査・協議への協力

通訳

Mariko Arai Batista

1 - 3 調査日程

日順	月 日	曜日	団長・協力企画	技術移転計画	評価分析（コンサル）
1	11 / 18	日			日本発
2	11 / 19	月			サンパウロ経由ベロオリゾンテ着 関係機関・顧客・専門家インタビュー イタウナへ移動
3	11 / 20	火			専門家・C/Pインタビュー
4	11 / 21	水			C/Pインタビュー
5	11 / 22	木			顧客・関係機関等インタビュー
6	11 / 23	金			顧客・関係機関等インタビュー
7	11 / 24	土			専門家チームと協議、 データ分析・整理
8	11 / 25	日	日本発		データ分析
9	11 / 26	月	サンパウロ経由ベロオリゾンテ着 SENAI / MG表敬 イタウナへ移動		CETEFとの協議（インタビュー調査結果等の説明）
10	11 / 27	火	Kick off Meeting及びCETEF視察 CETEFとの協議		
11	11 / 28	水	C/Pインタビュー	C/Pインタビュー(技術面)	C/Pインタビュー
12	11 / 29	木	評価チームとの協議	同上	評価チームとの協議
13	11 / 30	金	評価チームとの協議		
14	12 / 1	土	ミニッツ・合同評価報告書(案)作成		
15	12 / 2	日	ベロオリゾンテへ移動		
16	12 / 3	月	合同調整委員会、ミニッツ署名 団長主催昼食会		
			ブラジルへ移動	ベロオリゾンテ発	
17	12 / 4	火	JICAブラジル事務所 報告 大使館報告 ABC表敬 ブラジル発	サンパウロ経由	
18	12 / 5	水	サンパウロ経由	日本着	
19	12 / 6	木	日本着		

## 1 - 4 主要面談者

### < ブラジル側 >

#### ブラジル協力事業団(ABC)

Ms. Mariana Tavares Rezende                      Adviser of International Cooperation

Mr. Marcos Alberto Loureiro                      Consultant for Technical Cooperation

#### 全国工業関連職業訓練機関本局国際部(SENAI / DN)

Ms. Denise Yoshie Takahashi Obara              Analyst of Cooperation

#### 全国工業関連職業訓練機関ミナス・ジェライス州地方局(SENAI / MG)

Mr. Alexandre Magno L. dos Santos              Operations General Manager

Ms. Miriam Massote Aguiar Takahashi              Units Supporting Manager of SENAI / MG

#### マルセリーノ・コハジ鑄造技術センター(CETEF)

Mr. Vicente de Paulo Parreiras Castanheira      Manager of CETEF

Mr. Virgírio Andrade Maia Botelho              Technology Supervisor of CETEF

#### 評価メンバー

Mr. Afonso Gonzaga                                  Vice President of Brazilian Foundry Association(ABIFA)

President of Foundry Industry Association of Minas Gerais State(SIFUMG)

Mr. Jorge Vasconcelos dos Reis                      President of Metallurgical, Mechanical and Electrical Material Industries Association of Itauna

Prof. Francis Jose Saldanha Franco                  Director of Faculty of Engineering of Itauna University

### < 日本側 >

#### 在ブラジル日本国大使館

深瀬 聡之    一等書記官

#### JICA ブラジル事務所

松谷 広志    所長

佐藤 洋史    所員

## 第2章 調査結果(終了時評価調査表)

### プロジェクト方式技術協力 終了時評価調査表

作成日:平成13年12月6日

案件名	(和)ブラジル国 中小企業鑄造技術向上プロジェクト (英)Project on Quality Improvement of Foundry Technology in Small and Medium Scale Industry		
供与国	ブラジル連邦共和国		
協力期間(R/D 協定上)	1997年3月1日～2002年2月28日(5年間)		
事業分野	社会開発/保健医療/人口家族/農林水産業/産業開発		
技術協力分野	研究開発/技術普及/人材育成		
相手国実施機関	ブラジル工業関連職業訓練機関ミナス・ジェライス地方局		
エバリュエーション調査団	(担当)	(氏名)	(所属)
	団長	谷川 和男	国際協力事業団 専門技術嘱託
	技術移転計画	前田 英三	(財)素形材センター テクニカルアドバイザー
	協力企画	中川 岳春	国際協力事業団 鋳工業開発協力部
	評価分析	高田 亘	CRC 海外協力株式会社 コンサルタント・グループ
エバリュエーション評価実施日	2001年11月18日～12月6日		
プロジェクトデザインマトリックス(PDM)	合同評価調査報告書に添付		
活動計画書(PO)	同上		
実績記入表	同上		

#### 2-1 評価結果の概要

(1) 効率性	双方からの投入は当初の予定どおり、時期・質・量のすべての観点から効率的に実行及び活用され、それらの投入は成果に効率的に転換された。JICA からの調査団派遣や合同調整委員会、日本国内での国内支援委員会の開催もプロジェクトの実施の効率化に貢献した。
(2) 目標達成度	プロジェクト目標は予定されたすべての成果と同様にプロジェクト協力期間終了までに達成される見込みである。カウンターパート(C/P)は国際水準を満たす製品を生産できるだけの能力を身に着けた。今までに多くの新規研修コースや技術支援サービスが開発され、それらは企業ニーズにも合致するものであった。
(3) インパクト(効果)	当プロジェクト実施により非常に強いプラスのインパクトがあった。研修コースの卒業生は関連企業で活発に業務に従事しており、それら企業の技術水準の着実な向上に貢献している。プロジェクトは鑄造産業の品質及び生産性の向上に寄与している。
(4) 妥当性	プロジェクトの目標は国家政策や CETEF の組織的なニーズにも合致している。技術移転分野については鑄造分野の需要に沿って適切に選ばれている。
(5) 自立発展性	プロジェクトは組織、財務、技術面の観点から見て持続できると判断される。CETEF の管理システムは人・施設の面から確立されてきており、また、技術センターとしての CETEF の機能はブラジル鑄造業界にとって必要不可欠なものである。このような状況から、CETEF は自己収入を増やす見込みである。

## 2-2 協力実施プロセス

1. 要請の内容と背景	<p>ブラジルは、現在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能者の不足から、先進諸国に比べ低品質から生じる損失がまだ大きく、また、新しい生産技術の導入も遅れている。</p> <p>当該分野の技術者養成を目的とするブラジル唯一の公的職業訓練機関である SENAI/MG マルセリーノ・コハジ鑄造技術センター (CETEF) では、特に中小企業の鑄造技術の向上を重視し、研修や技術支援サービス提供をめざしているが、技術革新に追いつけずにいる。こうした状況の下、ブラジルは CETEF のサービス機能を向上させることにより、中小企業の鑄造技術のレベルアップを図り、鑄造製品の品質及び生産性を向上させることを目的としたプロジェクト方式技術協力を我が国に要請してきた。</p>		
2. 協力実施プロセス			
(1) 要請発出	1995 年		
(2) 事前調査	1996 年 3 月 12 日～1996 年 3 月 28 日		
	(担当)	(氏名)	(所属)
	団長・総括	鈴木 康治郎	国際協力事業団 鋳工業開発協力部鋳工業開発協力1課
	技術協力政策	常盤 剛史	外務省 経済協力局技術協力課
	技術協力計画	篠崎 和紀	通産省 機械情報産業局鑄鍛造品課
	技術移転計画	松井 昭男	(財)素形材センター
	技術移転計画	遠藤 毅	(財)素形材センター
	プロジェクト運営管理	津川 真菜	国際協力事業団 鋳工業開発協力部鋳工業開発協力1課
(3) 長期調査	1996 年 8 月 8 日～1996 年 8 月 21 日		
	団長・アルミ合金鑄造	早川 威明	(株)アーレスティ研究所
	鑄鋼・鑄鉄	松井 昭男	(財)素形材センター
	精密鑄造	神藤 典一	(財)素形材センター
	プロジェクト運営管理	津川 真菜	国際協力事業団 鋳工業開発協力部鋳工業開発協力1課
(4) 実施協議調査	1996 年 12 月 2 日～12 月 11 日		
	団長・総括	塩尻 宏	外務省 経済協力局技術協力課
	技術協力計画	金澤 祐治	通産省 機械情報産業局鑄鍛造品課
	技術移転計画	荻布 眞十郎	(財)素形材センター
	プロジェクト企画	勝又 晋	国際協力事業団 鋳工業開発協力部鋳工業開発協力1課
	業務調整	上野 貞信	国際協力事業団 鋳工業開発協力部鋳工業開発協力1課
(5) 計画打合せ調査	1998 年 4 月 10 日～1998 年 4 月 24 日		
	団長・総括	荻布 眞十郎	(財)素形材センター
	技術協力計画	鶴田 雅文	通産省 機械情報産業局素形材産業室
	鑄造技術・アルミ合金鑄造	横山 収吉	(財)素形材センター
	鑄造技術・精密鑄造	吉田 和明	(株)鑄研工業
	運営管理	勝又 晋	国際協力事業団 鋳工業開発協力部鋳工業開発協力1課
(6) 運営指導	1999 年 10 月 13 日～1999 年 10 月 24 日		
	団長・総括	荻布 眞十郎	(財)素形材センター
	鑄造技術	飯田 好則	(財)素形材センター
	運営管理	山内 知香子	(財)素形材センター

(7) 巡回指導調査	2000年3月12日～2000年3月24日		
	団長・総括	金子 正彦	国際協力事業団 鋳工業開発協力部
	技術協力計画	福原 康夫	通産省 鋳鍛造品課素形材産業室
	鋳造技術	飯田 好則	(財)素形材センター
	協力企画	橘 秀治	国際協力事業団 鋳工業開発協力部鋳工業開発協力1課
3. 協力実施過程における特記事項			
(1) 実施中当初計画の変更はあったか	<p>計画打合せ調査時に、成果「1「C/P」の技術力の向上」の目標レベルを、「国際水準に見合った鋳造製品製造に必要な指導を提供できる」から「中小鋳造企業のニーズに合った鋳造製品製造に必要な指導を提供できる」に修正し、プロジェクト目標「CETEF」の研修及び技術支援サービスの質の向上において、「中小鋳造企業が国際水準にかなう製品を製造できるよう支援できる」という目標レベルを設定し追加した。さらに、当初マスタープランに明記されていた活動について、定められた目標を達成するための活動はプロジェクトの判断で必要に応じ適宜修正できるよう柔軟性をもたせる必要があることから、マスタープランから削除することを決めた。後に、以上の変更点に基づきR/Dのマスタープランの修正を行った。</p> <p>運営指導以降巡回指導調査まで、ロストワックス分野の技術移転内容を見直した結果、技術協力計画の項目と投入を追加修正した。</p>		
(2) 実施中にプロジェクト実施体制の変更はあったか	<p>ブラジル側では、途中1回プロジェクトダイレクターの交替があった。</p> <p>日本側では、当初予定されていたチーフアドバイザーが病気のため派遣中止となり、新チーフアドバイザー着任まで8か月リーダー不在となった。</p>		
4. 他の協力事業との関連性	プロジェクトセミナーにおいて、ブラジル品質生産性向上プロジェクトの専門家による講演が行われた。		
5. 専門家派遣	<p>(1) 長期短期専門家</p> <p>下記のとおり6名派遣された。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- チーフアドバイザー(2名)</li> <li>- 業務調整員(1名)</li> <li>- アルミ合金ダイカスト(1名)</li> <li>- 精密鋳造ロストワックス法(1名)</li> <li>- アルミ合金金型鋳造(1名)</li> </ul> <p>(2) 短期専門家</p> <p>延べ35名(機材据え付け専門家8名含む)</p>		
6. 研修員受入れ	延べ15名受け入れられた。		
7. 機材供与	総額約3億5,400万円の機材が供与された。		
8. ローカルコスト負担	総額2,900万円		

2-3 計画達成度

プロジェクトの要約	指 標	実 績
<p>スーパーゴール</p> <p>ブラジルの中小企業の品質及び生産性が国際競争力の強化を伴い向上する。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 中小鑄造企業の輸出货量</li> <li>2. 中小鑄造企業の1人当たり年間生産量</li> <li>3. 中小鑄造企業のキロ当たり平均製品単価</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1997年から2001年で輸出金額で倍増</li> <li>2. 1997年から2001年で10%増</li> <li>3. B\$ベースで見るとキロ当たりの平均製品単価は全製品を平均すると、5.52R\$から6.53R\$に増加している。</li> </ol>
<p>上位目標</p> <p>ブラジルの中小鑄造企業の技術者の能力が向上する。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 卒業生のブラジル中小鑄造企業への浸透度(鑄造技能者コース、上級鑄造技能者コース、短期研修コース)</li> <li>2. 企業の技術力評価</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. CETEFの卒業生は12の州にまたがる鑄造業界に従事しており、ブラジル中小鑄造企業に浸透しているといえる。</li> <li>2. 技術支援を受けたすべての企業が自己評価で技術力が向上したと評価</li> </ol>
<p>プロジェクト目標</p> <p>中小鑄造企業が国際水準にかなう製品を製造できるよう支援できるレベルまでCETEFの中小鑄造企業向け研修サービス及び技術支援サービスが向上する。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. プロジェクト関連研修コース終了後に企業に就職した生徒数</li> <li>2. プロジェクト関連研修コースに企業から派遣された生徒数</li> <li>3. プロジェクト関連研修コースの現在籍生徒及び卒業生の満足度</li> <li>4. プロジェクト関連研修コースに参加または技術支援サービスを受けた企業の満足度</li> <li>5. C/P製作ターゲット製品品質評価</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 就職者数: 鑄造技能者コース 58名</li> <li>2. 鑄造技能者コース 38名、上級鑄造技能者コース 34名、短期研修コース 350名</li> <li>3. アンケート・インタビュー調査によると満足度は非常に高い</li> <li>4. アンケート・インタビュー調査によると満足度は非常に高い</li> <li>5. 製作された全製品が品質評価の結果、目標基準数値を達成あるいは目標基準以上の数値を達成</li> </ol>
<p>成果</p> <p>0. プロジェクト運営管理体制が強化される。</p>	<p>0-1. C/P及びサポーティングスタッフの数</p> <p>0-2. プロジェクト割当予算</p>	<p>0-1. 合計18名のC/P及びサポーティングスタッフが必要期間必要人数配置された。</p> <p>0-2. 2001年10月までに約147万8千リアルに対し、ほぼ計画どおり約123万5千リアルが支出された。</p>

<p>0. プロジェクト運営管理体制が強化される。(つづき)</p> <p>1. CETEF の C/P の技術能力が中小鋳造企業のニーズに合った鋳造製品製造に必要な指導を行えるレベルに向上する。</p> <p>2. 鋳造製品の品質向上のための研修サービス拡充に必要な機材が導入され、適切に維持管理される。</p> <p>3. CETEF において中小鋳造企業のニーズを反映した研修サービスが向上する。</p>	<p>0-3. 広報回数</p> <p>0-4. 合同調整委員会の開催数</p> <p>1-1. 両者による合同評価</p> <p>1-2. セミナー及び技術集会の開催数</p> <p>1-3. セミナー参加者の満足度</p> <p>2-1. 機材の運転・メンテナンス状況(不稼働機材の数と状態、機材の稼働率)</p> <p>2-2. 機材の運転マニュアルの数</p> <p>2-3. 機材のメンテナンスマニュアルの数</p> <p>2-4. 主要機材の予防保全プランの数</p> <p>3-1. 既存コースを更新したコースプラン(鋳造技能者コース、短期研修コース)及び新規コースとして開発されたコースプラン(上級鋳造技能者コース、短期研修コース)の数</p> <p>3-2. 鋳造技能者コースの評価テストにおける合格率</p> <p>3-3. 新規開発及び更新短期研修コースの数</p> <p>3-4. 短期研修コースの実施回数</p> <p>3-5. 上級鋳造技能者コースの数</p> <p>3-6. 発行または作成されたテキストの数</p>	<p>0-3. 簡易パンフレット2部、ポスター1部、詳細パンフレット1部、ビデオ2巻、プロジェクト記念週間2回、機材供与式典1回、ニュースレター16部、ホームページ2種開設</p> <p>0-4. 年に1回、計4回開催された。</p> <p>1-1. 6分野すべてにおいて基準のレベルに達した。</p> <p>1-2-1. プロジェクトセミナーにおいて、C/Pは39演題(DC:7、PMC:6、LW:5、MHT:8、RBS:4、MF:5)発表した。</p> <p>1-2-2. 公開講義において、専門家が22回(DC:7、PMC:1、LW:3、MHT:5、RBS:3、GENERAL:3)C/Pとともに講義した。</p> <p>1-3. セミナー参加者の満足度が、初回より3.68、3.72、4.08、4.25(1:最低、5:最高)と向上した。</p> <p>2-1-1. 6点温度記録計とアルミ熱処理炉が使用されていないが、それ以外、すべての機材は正常に運行している。</p> <p>2-1-2. 不具合機材はなし。</p> <p>2-1-3. 実験計画未定により未使用の6点温度記録計以外、稼働を開始した。</p> <p>2-1-4. CETEFが生産を目的とした機関でないため、全体的に稼働率は必ずしも高くない。</p> <p>2-2. 26種類の操作マニュアルが整備された。</p> <p>2-3. 19種類のメンテナンスマニュアルが整備された。</p> <p>2-4. 29種類の予防保全プランが整備された。</p> <p>3-1. 技能者コースが21回更新された。23の短期コースプランが開発された。3コースの上級コースプランが開発された。</p> <p>3-2. 合格率77.7%</p> <p>3-3. 16の短期コースが開発された。</p> <p>3-4. 28の短期コースが実施された。</p> <p>3-5. 3コース実施された。</p> <p>3-6. テキスト9、講演集5、技術用語集4、技術書類12、ビデオ等教材10</p>
---	---	--

<p>4. CETEF において中小 鑄造企業のニーズを反映 した技術支援サービスが 向上する。</p>	<p>4-1. 満足させられうる 支援を提供できた相 談件数 4-2. 技術支援サービス 実績レポート（事例 集）の作成</p>	<p>4-1. 85 件 4-2. 溶解熱処理分解は完成済み、その他分野も プロジェクト協力期間内完成予定</p>
<p>活動</p> <p>0-1. プロジェクト予算が 計画どおり適切に割り 当てられる。 0-2. C/P とサポータ ィングスタッフが計画ど おり配置される。 0-3. 活動プランが毎年策 定される。 0-4. プロジェクトが広く 広報される。 0-5. 合同調整委員会が毎 年開催される。 1-1. C/P 養成計画が策 定される。 1-2. 技術が C/P に移転 される。 1-3. C/P の技術習熟度 が測定される。 2-1. 設備改装計画が策定 され、計画どおり導入 される。 2-2. 機材の仕様が明確化 される。 2-3. 入札が実施され、業 者が選定される。 2-4. 機材が据え付け調整 される。 2-5. 機材が運転・維持さ れる。 3-1. 研修コースのニーズ 調査が実施される。 3-2. 既存研修コースが見 直される。 3-3. カリキュラム及びコー スプランが作成される。 3-4. テキスト等技術ドキュ メントが作成される。 3-5. 研修コースが準備・ 実施・評価される。 4-1. 技術支援サービスの ニーズ調査が実施され る。</p>	<p style="text-align: center;">投入</p> <p style="text-align: center;">計画 (日本側)</p> <p>1. 専門家派遣 a) 長期専門家 チーフアドバイザー 業務調整 アルミ合金ダイカスト 精密鑄造ロストワックス法 アルミ合金金型鑄造 b) 短期専門家 必要に応じ派遣</p> <p>2. C/P 本邦研修受入れ 毎年 2~3 名</p> <p>3. 機材供与</p>	<p style="text-align: center;">実績 (日本側)</p> <p>1. 専門家派遣 a) 長期専門家 下記のとおり、延べ 6 名、合計 189MM 期 間派遣された。 チーフアドバイザー： 2 名、合計 51MM 業務調整： 1 名、合計 60MM アルミ合金ダイカスト： 1 名、31MM 精密鑄造ロストワックス法： 1 名、24MM アルミ合金金型鑄造： 1 名、24MM b) 短期専門家 下記のとおり、延べ 35 名、合計 69MM 期 間派遣された。 ダイカスト分野： 5 名、10.5MM 金型鑄造分野： 3 名、10MM ロストワックス分野： 8 名、15.5MM 溶解熱処理分野： 3 名、8MM 有機自硬性鑄型分野： 2 名、7MM 工場機械化分野： 2 名、6MM 鑄鋼鑄鉄分野： 1 名、3MM 工場機械化・有機自硬性鑄型分野： 1 名、3MM 機材据え付け： 8 名、5MM セミナー講師： 2 名、1MM</p> <p>2. C/P 本邦研修受入れ 下記のとおり、延べ 15 名の C/P を合計 31MM 期間受け入れた。 運営管理： 2 名、1.5MM ダイカスト分野： 3 名、7MM 金型鑄造分野： 2 名、6MM ロストワックス分野： 2 名、4MM 溶解熱処理分野： 3 名、6.5MM 有機自硬性鑄型分野： 1 名、3MM 工場機械化分野： 2 名、3MM</p> <p>3. 機材供与 下記のとおり、輸送費込総額約 354,000 千円 相当の機器、消耗品、スペアパーツ、書籍等が 供与された。 ダイカスト分野： 3,924 万 9 千円 金型鑄造分野： 2,621 万 7 千円 ロストワックス分野： 1億2,437万3千円</p>

4-2. 既存技術支援サービスが見直される。		溶解熱処理分野： 43,101 千円 有機自硬性鋳型分野： 66,714 千円 汎用： 22,919 千円
4-3. 技術支援サービスが準備・実施・評価される。	4. ローカルコスト負担	4. ローカルコスト負担
4-4. 技術支援サービス記録が作成される。		下記のとおり、総額約 28,731 千円投入された。 一般活動費： 15,132 千円 プロジェクトセミナー開催費： 1,773 千円 広報パンフレット作成費： 400 千円 広報ビデオ制作費： 1,921 千円 技術交換費： 1,378 千円 特別対策セミナー開催費： 4,339 千円 現地語教科書作成費： 3,555 千円 マスコミ招待ツアー費： 233 千円
	(ブラジル側)	(ブラジル側)
	1. 要員の確保・配置	1. 要員の確保・配置
		下記のとおり、11 月末現在延べ 23 名、合計 960MM 期間配置された。 プロジェクトダイレクター： 2 名、58MM プロジェクト副ダイレクター： 1 名、58MM プロジェクトマネージャー： 1 名、58MM ダイカスト C/P： 3 名、148MM 金型鋳造 C/P： 2 名、102MM ロストワックス C/P： 2 名、110MM 溶解熱処理 C/P： 3 名、126MM 有機自硬性鋳型 C/P： 2 名、81MM 工場機械化 C/P： 3 名、104MM プロジェクト秘書： 3 名、83MM 作業補佐： 1 名、32MM
	2. 施設の確保	2. 施設の確保
		ロストワックス用作業室の新規建設をはじめ、プロジェクト実施に必要な施設が確保された。
	3. 資機材の供給	3. 資機材の供給
		供与機材据え付けに必要な資機材をはじめ、プロジェクト実施に必要な資機材が供給された。
	4. ローカルコストの確保	4. ローカルコストの確保
		下記のとおり、2001 年 10 月までの実績で総額約 147 万 8 千リアルが支出された。 1997 年： R\$113,559.59 1998 年： R\$361,859.49 1999 年： R\$496,362.44 2000 年： R\$263,472.39 2001 年(10 月まで)： 約 R\$243,000.00

(参考) 2001 年 JICA 送金統制レート：1R\$=51,028 円

2-4 5項目評価

1. 実施効率性

評価項目		参照 (合同評価調査 報告書 No.)
1. 投入の質、量、タイミング (日本側)	<p>(1) 専門家派遣</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 延べ6名の長期専門家と 35 名の短期専門家が派遣された。人数、タイミング、期間とも適切であった。専門家の派遣はほぼ計画どおりに行われたが、活動の進捗状況に併せて短期専門家を追加する等適切な対策が講じられた。</li> <li>- 長期専門家1名が病気で帰国するという不測の事態も生じたが、代替の短期専門家でカバーするため、技術移転のスケジュールを修正する等、双方の努力で適切な対処が行われた結果、プロジェクト活動への影響は最小限に抑えられた。</li> <li>- 本プロジェクトにおいては、他の多くのプロジェクトに比べ、技術移転が短期専門家に依存する度合いが大きい。既存の機関に技術移転を行うという本プロジェクトの特質、C/P の経験と能力、C/P がもつ技術移転のための時間的制約等を考慮すると短期専門家による集中的な技術移転は適切な方法であったと考えられる。</li> </ul>	Annex 9
	<p>(2) C/P 本邦研修受入れ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 延べ 15 名の C/P が日本での研修を受けた。</li> <li>- 日本研修はプロジェクト活動実施に非常に有益であった。研修内容、時期、期間、タイミングともにブラジルにおける技術移転と良くリンクされており適切であった。</li> <li>- 初期の段階で研修員の間で過密なスケジュールに対する不満が見られたが、後半には解消された。</li> </ul>	Annex 10
	<p>(3) 機材供与</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- プロジェクト実施に必要な機材が供与された。 日本側から総額約 3 億 5,400 百万円相当の機材が供与された。これに加え約 350 万円の専門家携行機材が供与された。</li> <li>- 供与された機材はプロジェクト活動に有効に活用されたほか、実施機関の能力を高めるのに役立っている。</li> </ul>	Annex 11 Annex 13
	<p>(4) ローカルコスト負担</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 日本側から総額約 2,900 百万円投入されたが、ローカルコスト負担は適切であった。</li> <li>- 通常の現地事業費に加え、メキシコの類似プロジェクトとの技術交換事業の費用及び特別対策セミナー事業等の費用が支出された。</li> </ul>	Annex 8
	<p>(1) 要員の確保・配置</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- プロジェクト期間を通してプロジェクト活動に必要な要員がおおむねタイミング良く適切に配置された。</li> <li>- 現在、管理職 3 名、技術職 14 名 サポートスタッフ 4 名、合計 21 名の陣容となっている。</li> <li>- C/P は有能で定着率が高かった。</li> </ul>	Annex 12 Annex 38
	<p>(2) 施設の確保</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- プロジェクト実施に必要なすべての土地、建物、施設はブラジル側が適切に提供した。</li> <li>- 機材据え付けのスペースも適切に準備された。</li> </ul>	

<p>1. 投入の質、量、タイミング (ブラジル側)</p>	<p>(3) 資機材の供給</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 交換部品、消耗品はブラジル側から供給された。</li> <li>- これらの供給について、調達が遅れるケースが見られるのでより適切な管理が必要である。</li> </ul>	
	<p>(4) ローカルコストの確保</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ブラジル側から 2001 年 10 月末までに約 147 万 8 千レアルが投入された。</li> <li>- プロジェクト後半においてブラジル側の緊縮財政の影響を受け C/P の活動に多少の影響があったがプロジェクト活動は計画どおり実施された。</li> </ul>	<p>Annex 14 Annex 16</p>
<p>2. 合同調整委員会</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 合同調整委員会が年1回開催され、プロジェクトの進捗状況と今後の進め方を確認した。</li> </ul>	<p>Annex 18</p>
<p>3. プロジェクト支援体制</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 国内委員会は、必要に応じてプロジェクトに対する助言・提言が提供された。</li> <li>- 国内委員会事務局は供与機材の選定、本邦研修のプログラムの作成、専門家への技術的サポート等プロジェクトに対する幅広い協力を行った。</li> </ul>	
<p>4. 他機関との連携</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- JICA の協力事業「メキシコ国サンルイス・ポトシ大学工学部材料工学技術センター (CCIM)」、「メキシコ国ケレタロ産業技術開発センター (CIDESI)」との技術交換を行った。また「ブラジル国品質生産性向上プロジェクト」との技術交流を行い、プロジェクトセミナーにて先方の専門家による「中小企業の品質管理」の講演が行われた。</li> <li>- 小規模零細企業向け技術支援プログラム (PATME) という制度があり、中小鋳造企業が CETEF の技術支援サービスを受けるときにこのプログラムが適用されている。</li> <li>- 応用研究事業「ADI 生産プロセス開発」が CETEF と Thyssen 社及びイタウナ大学の 2 年間の共同研究事業として実施される予定である。</li> </ul>	<p>Annex 4</p>
<p>5. 日本側調査団の利用</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- JICA 調査団が3回派遣され、その都度ブラジル側と協議が行われ具体的な細部の活動計画が策定されプロジェクトの円滑な実施に貢献した。</li> </ul>	<p>Annex 4</p>
<p>6. 効率性を妨げた要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- プロジェクトは効率的に実施されたが、以下の要因がなければ更に効率的であった。</li> <li>- ある特定分野で専門家のリクルートが難しく技術移転の進捗に多少の影響があった。</li> <li>- C/P がプロジェクト関連業務専任ではなく他の業務との兼任であったため、専門家からの技術移転の時間の確保が困難な場面があった。</li> <li>- 一部の機械の部品の修理に余分な努力を要し、改良のための交換も行われた。</li> <li>- 協力期間の後半で手続き上の問題で部品、消費財の購入が遅れることがあった。</li> </ul>	

## 2. 目標達成度

評価項目	達成度及び達成阻害要因	参照 (合同評価調査 報告書 No.)
1. 成果	<p>0. 「プロジェクト運営管理体制が強化される。」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 以下のようなプロジェクトの現状からプロジェクトの運営管理体制は確立されたと判断される。</li> <li>- プロジェクト開始当初より計画どおりの人員が配置され、プロジェクト実施体制が整った。また、全期間を通して必要な要員が確保され、プロジェクトの実施がスムーズに行われた。現在プロジェクトはプロジェクト・ダイレクター、プロジェクト副ダイレクター、プロジェクト・マネージャーの下に 14 名の技術者及び 4 名のサポート・スタッフで運営されている。</li> <li>- 運営予算は CETEF の予算で賄われているが、必要な予算が割り当てられており、財政面でのプロジェクト運営体制は強固である。また、プロジェクト活動が新たな収入源をもたらし CETEF の財政に貢献している。2001 年 10 月末までの、ブラジル側の投入は約 147 万 8 千リアルに達する。プロジェクト活動による現在までの収入は約 15 万 8 千リアルである（短期研修コース：約 2 万 9 千リアル、上級技能者コース：約 11 千リアル、技術支援サービス：約 11 万 8 千リアル）</li> <li>- 広報活動に関しては、プロジェクト開始 1 年後からリーフレット、ビデオ、パンフレット等が順次作成・配布され、また、企業視察やセミナー開催を通して宣伝普及活動が行われ、その結果、CETEF の新しい活動に対する新規の顧客が開発された。また、鑄造関連の雑誌やホームページでプロジェクトの活動やセミナーが紹介され、顧客である中小鑄造企業に対する広報が効率的に行われた。同時に地域社会の理解を得るため、ミッションの訪伯、セミナー等のイベントの様子が TV や地方紙により報道された。セミナーは 5 回開催されている。</li> <li>- 合同調整委員会は年 1 回開催されている。ここでは、活動・成果のレビュー、TCP/APO 及び年間実行計画、問題点・課題等が協議され、自主的なプロジェクトの運営管理が行われている。</li> </ul>	<p>Annex 12 Annex 37 Annex 38</p> <p>Annex 14 Annex 16 Annex 40</p> <p>Annex 17 Annex 20</p> <p>Annex 18</p>
	<p>1. 「CETEF の C/P の技術能力が中小鑄造企業のニーズに合った鑄造製品製造に必要な指導を行えるレベルに向上する。」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- プロジェクト活動の結果、CETEF の C/P の技術能力は中小鑄造のニーズに合った鑄造製品製造に必要な指導を行えるレベルにまで向上したと判断される。</li> <li>- すべての分野においてニーズサーベイに基づいて計画された TCP の各項目とも既に現段階で目標をほぼ達成している。一部未達成の項目も協力期間終了（2002年2月）までには確実に目標レベルに達する見込みである。</li> <li>- 専門家による企業の技術者に対する公開講義が 22 回開催された。この講義を C/P と協同で準備することにより C/P への技術移転が促進され、また、参加者との質疑応答を通して現場の問題点が把握され技術支援サービスの展開に貢献した。</li> </ul>	<p>Annex 2 Annex 19</p> <p>Annex 21</p>

<p>1. 成果(つづき)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 技術移転の成果を C/P の発表によりブラジル全国に普及することを目的として、年1回合計5回のプロジェクトセミナーが開催された。最後に開催されたセミナーでは、テレビ会議システムを利用して、他州の3か所同時中継された。全5回の総参加者 857 名のうち、企業関係者は 390 名、鑄造技能者コース生徒は 182 名に達した。発表テーマは合計 39(ダイカスト:7、金型鑄造:6、ロストワックス:5、溶解熱処理:8、有機自硬性鑄型:4、工場機械化:5、その他:4)に達し、すべての発表内容は講演集としてまとめられ、CETEF に登録されているすべての鑄造関連企業に提供された。</li> <li>- セミナー参加者に対するアンケートの回答によれば、テーマ、発表内容、発表の質、セミナーの運営についての参加者の満足度は年ごとに向上している。</li> </ul>	<p>Annex 20</p>
	<p>2. 「鑄造製品の品質向上のための研修サービス拡充に必要な機材が導入され、適切に維持管理される。」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 鑄造製品の品質向上のための研修サービス拡充に必要な機材が導入され、適切に維持管理されていることが確認された。</li> <li>- 現在ほとんどすべての機材はおおむね順調に稼働している。稼働率は研修期間、製作活動を除くと必ずしも高くない。現在2機材(6点温度記録計とアルミ熱処理炉)が使用されていない。アルミ熱処理炉に基づく技術は C/P に移転済みであるが、周囲の環境の変化により使用されていない。6点温度記録計は今後、使用されることになっている。</li> <li>- 保守体制は確立している。日常及び定期的な点検は C/P の責任において実施され、必要に応じて CETEF の設備保守部門の協力が得られる体制が確立している。</li> <li>- ダイカストマシンはメーカーの支援により3回修理され、現在は順調に稼働している。</li> <li>- 主要機材について、26 の運転マニュアルが作成されている。(アルミ熱処理炉が未完成であるが、終了時までには完成予定である。)</li> <li>- 主要機材について、19 のメンテナンスマニュアルが作成されている。(オートクレーブが未完成だが、終了時までには完成予定である。)</li> <li>- 主要機材について、29 の予防保全プランが作成されている。(三次元測定機が未完成だが、終了時までには完成予定である。)</li> </ul>	<p>Annex 22</p>
	<p>3. 「CETEF において中小鑄造企業のニーズを反映した研修サービスが向上する。」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CETEF における中小企業のニーズを反映した研修サービスは向上したと判断される。</li> <li>- 鑄造技能者コースについて、1998 年コース以降毎年コースプランの改良が加えられ、合計 21 回の更新が行われている。プロジェクト開始までは講義のみであったものが、徐々に実習が加えられ、教習時間も徐々に増えている。</li> <li>- 短期研修コースについては、各技術分野でコースプランが作成され、合計 23 のコースプランが作成された。</li> <li>- 上級技能者コースとしては、「鑄鋼鑄鉄」コース、「アルミ合金金属金型鑄造」コース、「精密鑄造ロストワックス」コースの合計3コースのコースプランが作成された。</li> </ul>	<p>Annex 23 Annex 24 Annex 25 Annex 26</p>

1. 成果(つづき)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 鑄造技能者コースの評価テストにおける合格率は 77.7%である。</li> <li>- 現在までに 16 の新規の短期研修コースが開発された。</li> <li>- 1998 年 12 月以降現在までに 28 回の短期研修コースが実施された。</li> <li>- プロジェクト最終年度で3種類の上級技能者コースが立ち上がり、それぞれ1回実施された。</li> <li>- 現在までに、現地語教科書が9冊とセミナー講演集 5 冊が発行された。また、技術用語集が4種、技術移転用資料が 12 種、ビデオ等教材が 10 種作成された。</li> </ul>	Annex 27
	<p>4. 「CETEF において中小鑄造企業のニーズを反映した技術支援サービスが向上する。」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CETEF の中小鑄造企業のニーズを反映した技術支援サービスは向上したと判断される。</li> <li>- 現在までに 85 件の技術支援サービス(ダイカスト:13 件、金型鑄造:17 件、ロストワックス:6件、溶解熱処理:21 件、有機自硬性:5 件、工場機械化:23 件)が実施された。</li> <li>- ダイカスト分野は、地元の 2 社を中心に指定合金の試験片による機械的性質の調査や不良対策の実績を積んでいる。金型鑄造分野は、製品開発、不良対策、金型設計等について合計 10 社に対し提案した。ロストワックス分野は、精密鑄造企業に対する実績が依然ないが、ダイカスト関連企業からの依頼でアルミ合金のプロトタイプを製作したり、機械メーカーや大学からの依頼で部品の少量製作を行った。溶解熱処理分野は、依頼企業が 7 州合計 20 社、工場機械化分野は 6 州合計 19 社にのぼり、それぞれ活発な活動を常時展開している。有機自硬性鑄型分野は、企業に潜在的にある問題が現在まで技術支援サービスにつながっていない。</li> <li>- 技術支援サービス実績レポート(事例集)は溶解熱処理分野で完成しており、他の分野でも協力期間内に完成予定である。</li> </ul>	Annex 28 Annex 36
2. 促進要因	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 有能な C/P が配置され、定着率が高い。</li> <li>- 専門家と C/P の間のコミュニケーションが良かった。</li> <li>- 十分な予算が配分された。</li> </ul>	
3. プロジェクト目標	<p>「中小鑄造企業が国際水準にかなう製品を製造するよう支援できるレベルまで CETEF の中小鑄造企業向け研修サービス及び技術支援サービスが向上する。」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- プロジェクト目標を達成するための要素である各成果が達成されたことにより、プロジェクト目標は協力期間終了までに達成される見込みである。このことは以下の指標をレビューした結果からも明らかである。</li> <li>- 鑄造技能者コースの 1996/97 コース以降 2000 年コースまでの間で 58 名のコース修了者が企業に就職した。</li> <li>- 鑄造技能者コースの 1996/97 コース以降 2001 年コースまでの間で企業から 38 名が派遣された。</li> <li>- 上級鑄造技能者コースの 2001 年に実施された3コースに企業から 34 名(鑄鋼鑄鉄コース:11 名、精密鑄造コース:4 名、アルミ合金金属金型鑄造コース:19 名)が派遣された。</li> <li>- 短期研修コースには 1998 年 12 月の最初のコース以来企業から 350 名(1998 年 10 名、1999 年 119 名、2000 年 89 名、2001 年 132 名)が参加した。</li> </ul>	Annex 24 Annex 24 Annex 26 Annex 25

3. プロジェクト目標 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 在席する生徒及び卒業生の満足度はアンケート調査の結果によれば非常に高い。</li> <li>- 研修コースに参加又は技術支援サービスを受けた企業の満足度はアンケート調査の結果によれば非常に高い。</li> <li>- 製造活動を伴う 5 分野(工場機械化以外)において、C/P への技術移転の対象として妥当な製品と材質及び品質を評価する基準を設定し、C/P による製品の製作が行われた結果、すべての分野と製品において基準をクリアし合格に至った。これにより、企業が製造する鋳造品と同等の品質の製品を C/P が自力で作れることが実証されたと言える。</li> </ul>	Annex 35  Annex 29 Annex 30
4. 促進要因	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 企業のニーズにあった技術が移転された。</li> <li>- 企業及び業界団体との連携でニーズの把握が適切に行われた。</li> <li>- 企業、研修希望者のニーズに対応して研修生の受入数を増やした。</li> </ul>	

### 3. 案件の効果

評価項目	達成度及び達成阻害要因	参照 (合同評価調査 報告書 No.)
1. 直接的効果 (「プロジェクト目標」レベル)	<p>(1) 予測された効果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- プロジェクト実施による直接的な効果は、CETEF が技術、施設の両面でその能力が向上し、プロジェクト目標である CETEF の中小鋳造企業向けの研修サービス、技術支援サービスの向上を実現したことである。</li> <li>- CETEF の研修サービスは量的にも質的にも大きく向上した。既存の鋳造技能者コースに改良が加えられ、新たに 16 コースの短期研修コースと 3 コースの上級技能者コースが開発され、セクターの人材開発への貢献が強化された。</li> <li>- 技術支援サービスに関しては、短期間に 85 件のサービスが実施された。</li> </ul> <p>(2) 予期されなかった効果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- プロジェクト実施により向上した CETEF の研修サービス能力を有効に活用し、サービスの提供をブラジル国内のみならず、ブラジル政府が推進する南米協力政策に則って中南米及びポルトガル語圏アフリカ諸国を対象に拡大するため JICA の第三国研修スキーム適用の要望が出てきた。</li> <li>- プロジェクトで供与されて機材、図書等を活用して大学コース(材料工学部)設立の計画が出てきている。</li> </ul>	Annex 24 Annex 25 Annex 26        Annex 28
2. 間接的効果 (「上位目標レベル」) (「スーパーゴールレベル」)	<p>「ブラジルの中小鋳造企業の技術者の能力が向上する。」 「ブラジルの中小企業の品質及び生産性が国際競争力の強化を伴い向上する。」</p> <p>(1) 予期された効果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- プロジェクトは既に上位目標レベルにおいてもブラジルの産業育成に少なからぬインパクトを与え始めていると判断される。</li> <li>- CETEF は 1979 年以降 500 人以上の鋳造技能者をブラジル鋳造業界に提供してきたが、プロジェクト開始以降 58 名の技能者を企業に提供し、企業から 34 名の企業の人材を上級コースに、350 名を短期コースに受け入れている。</li> </ul>	

<p>2. 間接的効果 (「上位目標レベル」) (「スーパーゴールレベル」) (つづき)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 各種のアンケート・インタビュー調査によると、多くの企業が CETEF の技術サービスの結果不良品が減少し、品質・生産性が向上したと評価している。</li> <li>- プロジェクト実施により CETEF は新たに中小鑄造企業に対する技術支援サービスを開始し、既に 85 件のサービスを実施している。</li> <li>- スーパーゴールであるブラジル中小企業の品質と生産性の推移を見ると、ブラジル鑄造産業の 1 人当たり年間生産量は 80 年代の平均 20 t から 90 年代は平均 31 t に増加し、2000 年には 44.6 t を記録した。</li> <li>- ABIFA の資料及び CETEF の分析によれば、ブラジル全体の輸出額に大きな変化はないが、中小鑄造企業の輸出は 1997 年から 2000 年の間に金額で倍増している。また同期間の中小鑄造企業の平均生産性(t/人/年)は大幅な生産コストの減少を伴って約 10%増加している。関係機関、協会の見解では、このような中小鑄造業の成長に CETEF による人材と技術の提供が間違いなく貢献している。</li> <li>- このようにブラジル鑄造企業の国際競争力は強化されてきているが、特に技術力で劣る中小企業は労働者の再教育、熟練労働者の雇用、設備の更新を急務としており、そのための投資を怠ることがなければ、将来的には徐々に先進国のレベルに近づくことが予想される。</li> <li>- ミナス・ジェライス州の企業組合からの情報では組合員の間で輸出コンソーシアムの設立が話題になっており、鑄造企業の技術力に対する自信の表れと考えられる。また、同州への鑄造分野での外国企業の進出の例があるが、CETEF の存在が促進要因となっている。</li> </ul>	<p>Annex 32</p> <p>Annex 33</p>
	<p>(2) 予期されなかった効果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- プロジェクトの成果を他国に効率的に普及することを目的に鑄造業の支援機関を9か国から 14 機関招待し、特別セミナーを最終年度に開催したことにより、周辺諸国の鑄造業支援機関とのネットワークを構築することができた。</li> </ul>	
<p>3. 上位目標/スーパーゴール達成につながるのを阻害する要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- プロジェクト実施による効果は着実に中小鑄造企業の強化に貢献しており、特別な阻害要因は見当たらない。促進した要因はなによりもブラジルの中小鑄造企業自体に改善のニーズと意欲があることであり、それを支援する政策、体制があることである。</li> </ul>	
<p>4. その他のインパクト</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 各分野でセミナーや研修コースを通して環境に配慮した技術移転が行われており、プロジェクトは鑄造業の環境配慮に効果をあげている。</li> </ul>	

#### 4. 計画の妥当性

<p>1. 上位目標の妥当性</p>	<p>(1) 国家政策との整合性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 品質・生産性に関する国家政策であるブラジル品質生産性計画は前コロール大統領により 1990 年に開始されたものだが、カルドゾ現大統領もこれを引き継ぎ現在では「前進ブラジル」と名付けられた開発計画統合プログラムの一部として生産活動における品質向上に取り組んでいる。本プロジェクトが上位目標並びにスーパーゴールとしてめざす「中小鑄造企業の技術者の能力向上」と「中小鑄造企業の品質・生産性向上による国際競争力の強化」は国家政策に合致したものであり、極めて妥当である。</li> </ul>
--------------------	---

<p>1. 上位目標の妥当性 (つづき)</p>	<p>(2) 受益者(企業、国民)ニーズとの整合性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1990 年以降、ブラジルは輸入自由化、外資の導入、国営企業の民営化を進めており、1999 年 1 月の通貨危機後の不況のなかで、各企業は生き残りに向けて厳しい状況に直面している。特に、中小企業は競争力強化のため、品質・生産性向上が課題となっている。</li> <li>- 鋳造業は約 1,000 企業、推定労働人口 4.3 万人を有し、年間売上高 27 億ドルの業界であるが、950 社は中小企業に分類され、これら企業を対象とした本プロジェクトはブラジル側のニーズに合致したものである。</li> <li>- 自動車部品としての鋳造製品は完成車の品質を左右するもので、ブラジルにおける工業分野で主要な地位を占める自動車産業にとって鋳造業における品質・生産性の向上は極めて重要である。</li> </ul>
<p>2. プロジェクト目標の妥当性</p>	<p>(1) 上位目標/スーパーゴールとの整合性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CETEF の研修サービス、技術支援サービスの向上は直接、中小鋳造企業の技術者の能力向上につながり、企業の品質・生産性を高め輸出競争力を強化するものである。したがって、プロジェクト目標は上位目標と整合している。</li> </ul> <p>(2) 実施機関の組織ニーズとの整合性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SENAI は企業の拠出金によって維持されており、企業の便益のために存在している。また、CETEF は鋳造技術に特化した職業訓練機関で、人材育成を通して鋳造業の発展に資することを使命としている。本プロジェクトの目標は実施機関である CETEF の機能強化をめざしたものであり、まさにそのニーズと合致したものである。</li> </ul>
<p>3. 計画設定との妥当性</p>	<p>(1) プロジェクトにより移転された技術の妥当性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 技術移転計画は全体として適切に設定されている。</li> <li>- CETEF の近代化に必要な分野に的を絞って設定された技術分野は実施機関のニーズと能力に見合ったもので全体的には適切であった。また、一部の技術移転分野は単に地元企業の既存ニーズに合うのみならず、将来のニーズを見通して設定されている。</li> <li>- スケジュール等技術移転計画は活動の経過に沿って必要に応じて適切に修正されている。</li> </ul> <p>(2) 目標水準の妥当性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TCP において、技術移転分野ごとに項目と目標水準が設定された。最高水準は技術支援サービスができるレベルとしたがプロジェクト目標から見て妥当な設定であった。</li> </ul> <p>(3) プロジェクト管理手法の妥当性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PDM を基にプロジェクトの進捗をモニター、評価する PCM 手法がプロジェクト活動の実施に有効であった。</li> </ul>

5. 自立発展の見通し

<p>1. 制度的側面</p>	<p>(1) 政府の政策における実施機関の役割</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CETEF は鋳造技術に特化した職業訓練機関で過去 1979 年以降 500 人以上の人材をブラジル鋳造業に提供してきており、中小鋳造企業にとって重要な機関である。また、鋳造に関する技術センターとして多くの鋳造企業に技術サービスを提供している。ブラジル産業に占める中小鋳造業の重要な役割を考えると、CETEF の役割は今後とも不可欠なものであり、その確固たる地位を占めている。SENAI/MG、SENAI/DN、INDI、ABIFA、SIFUMG 等の関係機関は CETEF への支援継続を表明している。</li> </ul>
-----------------	--

1. 制度的側面 (つづき)	(2) スタッフの配置・定着状況 - CETEF 人員の定着率は高く人事管理も良い。協力期間中適切な要員の配置が行われた。 - 需要の変化に応じて、運営効率を高めるための分野間での人事の再編成を行う計画がある。
	(3) 実施機関の運営管理能力 - プロジェクト実施期間を通して、CETEF が十分な管理運営能力を有することが実証された。今後の活動においても管理運営面からの不安はない。
	(4) 外部機関との連携 - 上部機関との関係も良好であり、業界団体とも相互に良好な関係を保っている。これらの機関はいずれも引き続き CETEF との連携継続の意志を表明している。 - ミナス・ジェライス連邦大学、イタウナ大学等の大学とも良好な関係があるが、補完関係にあるので連携を強化すべきと考えられる。
2. 財政的側面	(1) 予算の見通し - CETEF の活動予算は SENAI/MG により決定、配分されるが、プロジェクト実施期間中を見る限り、活動に必要な予算は確保されていた。上部機関も財政支援の継続を表明している。 - 協力期間終了後は日本が負担していたセミナー開催費等の普及活動の費用、機材保守のための経費等財政面の負担が増大する。上部機関の理解と協力が重要である。
	(2) 自主財源の見通し - SENAI/MG の予算は主として企業の拠出金を財源としており収入面では安定しているが、活動の増大に伴い支出が増加している。 - CETEF は技術支援サービスを自主財源としており年々増加している。2001 年の自主財源は 10 月末までで 95 万 6 千リアルに達している。支出に対する自主財源の比率は 2001 年で約 60%あり、増加が期待されている。
3. 技術的側面	(1) セミナー、研修・技術支援サービス及び広報活動を継続して実施する運営管理能力 - プロジェクトで開発された研修・技術支援サービスが CETEF の通常業務の一部として C/P により運営されている。
	(2) 移転された技術の実施機関内における普及 - 移転された技術は分野ごとに C/P 間で共有されている。C/P はそれを他の人に移転する十分な能力を有している。異なった分野間での C/P 同士の相互研修の計画がある。 - CETEF は各個人に自己啓発の機会を与えている。C/P はすべて比較的若く知識・技術の向上に意欲的である。数名のスタッフが修士課程を取得中である。 - 機材の保守に関しては、予防的保守プランに沿って適切に行う必要がある。

## 2-5 プロジェクトの展望及び提言・教訓

1. 協力期間延長の要否	要 / <del>不要</del> (理由) 協力期間内に技術協力計画に応じた成果を達成するため、延長・フォローアップの必要はない。
--------------	--

2. 結論	<p>ブラジルにおける中小企業の鑄造技術向上を目的とする本プロジェクトは、タイムリーに計画され、国家政策並びに CETEF の組織的ニーズ、さらにはブラジル鑄造業界の強いニーズに応じて実施された。また、プロジェクトは日本・ブラジル双方からの適切な投入により効果的かつ効率的に実施された。本プロジェクトは CETEF の技術力向上のみならず多くの鑄造企業の品質向上に貢献した。</p> <p>プロジェクト成功はすべての関係者の一貫した努力の傾注によるものである。</p>
3. 提言	<p>(1) 上位機関(ABC、SENAI/DN)への提言</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CETEF が移転された技術を国の内外に普及する活動を実施することが重要である。したがって、この活動の実施が可能になるよう上位機関として必要な協力、アドバイスが求められる。</li> <li>- プロジェクトで得た成果が上位目標の達成につながるよう実施機関自ら自助努力する必要がある。一方、上位機関は CETEF の活動が目標に向かって進んでいるかモニタリングを行うとともに、上位機関として可能な限り幅広い広報活動の継続が重要である。</li> </ul> <p>(2) SENAI/MG への提言</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 供与された設備を常に良好な状態に保つためには、CETEF が適切に維持管理しなければならない。設備投資額が多額であった分、稼働に必要な消耗品や部品の調達費、修理費等の維持費も毎年相当額必要であることを、予算担当機関として認識する必要がある。</li> <li>- CETEF がプロジェクトにより得た技術や成果を基に、ブラジル鑄造業界の健全な発展に奉仕するため行う広報・普及活動や研修・技術支援サービス活動に対し、長期的な視野に立って積極的に予算措置を講じてもらいたい。</li> </ul> <p>(3) CETEF への提言</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CETEF は、将来起こり得る C/P の退職、離脱等による技術の流出を未然に防ぐため、スタッフ間で移転された技術を共有するとともに、CETEF 内部で積極的に人材を育成する活動を推進すべきである。</li> <li>- 技術交換事業や特別対策セミナー事業で得た国内や外国機関との交流関係を、互いの発展に資する形で維持、強化することが望まれる。</li> <li>- 現地語教科書は、技術移転の成果を外部に普及する極めて効果的な手段で、かつその需要も高いので、プロジェクト協力期間中に作成できなかったものについては CETEF 自ら完成する努力が必要である。</li> <li>- 研修や技術支援サービスを継続実施していくには、これらの業務に集中できるように C/P の配置と業務内容を適宜見直し、改善することが重要である。</li> <li>- CETEF に導入された機材を研修・技術支援サービスに有効に利用するためには、機材の不稼働期間をできるだけなくす必要がある。したがって、消耗品の管理と日常及び定期的な予防的保守を完全に行うことが重要である。</li> <li>- 機材の保守体制、特に電子回路に関する保守体制の強化が必要である。</li> <li>- C/P は、ブラジルにおけるその分野の専門家であるという自負をもつとともに、今後も自己研鑽に励み、自らのスキルを向上させる努力をおろそかにしてはならない。</li> <li>- CETEF は経済事情や他の外的要因によって変化する企業の需要を把握し、サービスの内容を常に更新、開発する必要がある。したがって、個々のスタッフが自由に新しい提案を行えるよう組織内のボトムアップ体制を強化することが重要である。</li> <li>- CETEF は試験分析数の増加に対応してスタッフの人数を増やし、ラボラトリーの能力強化を行っているが、技術サービス機関としては蓄積されたデータを企業別、試験別に整理しより有効に利用すべきである。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 技術移転が成功した最大の理由は、お互いの信頼に基づく良き人間関係を構築できたことにあると言っても過言ではない。これまでかかわった専門家等日本側関係者と C/P 等ブラジル側関係者の間に育まれた信頼や友情、期待といった感情は、協力期間にとらわれずに今後も末永く存在し続けるので、人間的なコミュニケーションを維持することが望まれる。</li> </ul>
4. 教訓	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 実施機関が組織として既に確立され、人材が固定していたことが、限られた協力期間中により大きな成果を得ることを可能とした最大の理由である。また、C/P の何人かが既に JICA の集団研修プログラムに参加し、日本の国情や JICA の技術協力の仕組みを理解していたことも大いに役立った。</li> <li>- 技術移転分野が多岐にわたり、その特殊性から分野ごとに縦割りに担当専門家と C/P が置かれたため、技術移転分野間の横の連携を組み合わせることが困難であった。スペシャリストを養成するにはそれでよいのであろうが、冶金学等基礎として共通するものについては、分野の枠にとられない指導方法もあったと思われる。</li> <li>- 本プロジェクトでは機材の仕様が技術移転の内容に直接結びついていた。このようなプロジェクトでは仕様はすべての関係者間で検討したうえで慎重に決定されるべきである。</li> </ul>

## 第3章 調査団所見

本件プロジェクトの実施が4年9か月を経過した時点で、2001年11/12月、日本・ブラジル双方の評価チーム合同の終了時評価を実施した。我が方調査団は、上位機関でありプロジェクトの責任機関でもある SENAI / MG 及びプロジェクト実施機関である CETEF を中心とした協議と同時に、カウンターパート(C / P)との面談、関係機関に対するアンケート調査を実施するとともに、評価5項目に基づきプロジェクト実施の効率性、目標達成度、効果、計画の妥当性、自立発展性について評価分析を行った。取りまとめた協議内容及び終了時評価結果に基づき、12月3日、ベロオリゾンテにおいて第5回合同調整委員会を開催し、双方で合意に達したところ、別添のとおり合意議事録(M / M)に署名・交換した。短期間の調査であるにもかかわらず関係者の協力の下、予定どおり進めることができた。調査団所見は以下のとおりである。

### 3 - 1 プロジェクト協力の現状及び終了予定

プロジェクト活動は同実施計画に沿って円滑に進められており、合同評価報告書の別添資料に示すとおり、多くの実績・成果をあげている。その順調な進捗状況の背景には、我が方の計画どおりの投入と相まって、先方実施機関の組織が確立していること、最も基本的なブラジル側の措置事項であるローカルコストもほぼ運営計画に応じ支弁されていること、C / P の配置も予定数は満たされていることなどがあげられる。先方のローカルコストの措置については、十分とは言えないまでも協力計画に支障を及ぼすことはなかったと思われる。技術移転が円滑に行われてきた要因の1つにC / P の定着率が高いことがあげられる。また、CETEF のヴィセンチ所長、ヴィルジリオ技術部長のリーダーシップも特筆できよう。

協力期間は残すところ3か月弱となったが、プロジェクト目標はほぼ達成され得るものと判断され、計画どおり2002年2月28日をもって、プロジェクトの協力期間を終了することについて双方で確認した。

### 3 - 2 プロジェクトの自立発展性

現在のところ CETEF は組織的には十分な運営管理能力を有しており、C / P の定着率が高い。また、上部機関・業界団体・幾つかの大学との関係も良好である。CETEF は鑄造技術に特化した職業訓練機関として、特に中小鑄造企業にとって重要な機関として機能している。

財務的には、プロジェクトで開発した各種の研修プログラムや技術支援サービスによって収入を得ている。その自己収入率は CETEF 年間運営費のうち今年度で約60%を占めており、年々増加している。2003年度にはその率は70%という計画目標を立てている。

技術的側面においては、C / P がプロジェクト協力期間中に日本人専門家から移転された技術を鑄造業界の技能者に対し、十分再移転できる能力を有するまでになったものと判断される。また、彼らは比較的若く自己啓発意欲も旺盛である。14名のうち12名は、コンピューター・材料工学(セラミックス、プラスチック)・金属工学・環境等の分野における講座に通っており、将来マスターをめざしている。モラルも向上していると思われる。

また、近年C / Pの技術レベル(質)の向上により、外部のCETEFに対する評価が上がってきている。

こうした背景から現在の運営体制が維持されれば、プロジェクト協力終了後の自立発展性は十分に期待できるものと判断される。

### 3 - 3 自立発展性への条件及び提言

#### (1) CETEF の今後の組織運営

SENAIの基本財源は、1962年の連邦令で定められた工業、運輸、通信、漁業部門の企業の負担金(総給与の1%)であるが、各地方局は同州内の企業からの負担金の85%を自己予算とし、15%を本部予算に頼っている。近年の同財源の頭打ちの傾向と支出の増加に対処するため、各地方局はCETEF等付属機関に対し、サービス収入増を奨励しており、年々増加傾向の運営予算を自己収入で補う財政運営を余儀なくされている。SENAI ミナス・ジェライス州地方局において、CETEFは自己採算性の高い機関として注目されており、2003年には自己収入率を70%に上げるべく計画立案中である(2002年度の自己収入率60%)。

自己収入をあげていくにはCETEF自身の技術改善・レベルアップを図り、かつ鑄造業界との結びつきをますます強化していくことが求められる。また、研修コースについては常に企業の問題点を把握し、業界のニーズを反映したコースの改善と同時にそのPRに努めるべきである。

#### (2) 予算措置

運営予算として日本側は過去5か年間に総額2,900万円、機材供与の総額は3億5,400万円を投入してきた。協力期間中は我が方の予算で肩代わりしていたローカルコスト分を、協力終了後はCETEFの独自予算で運営していくことになる。特にこれら機材の維持管理費は今後増加することも念頭に入れ、それに見合う十分な予算措置を行う必要がある。

#### (3) カウンターパート(C / P)

ここ1年間ぐらいでC / Pは技術支援サービスができるようになってきており、技術レベルも向上し、各企業からの評価も高くなってきていることから、企業からの引き抜きの可能

性が高まってきている。CETEF は、将来起こり得る技術スタッフの転職を含む離職を未然に防ぐために、給与面等の労働条件の改善、福利厚生の見直しや各種のセミナー・学会出席・講座・研修への参加といったインセンティブを与えるための方策を検討する必要がある。また、技術移転されたノウハウを C / P 間で共有できるようにクロストレーニング等による人材育成を積極的に内部で行い、非常時に備えることが肝要である。さらに、C / P へ移転された技術をアップデートしていくためには CETEF はそうしたインセンティブを積極的に与えるよう配慮する必要がある。

#### (4) 機 材

協力終了後、機材の維持管理に係る予算措置とともに、メンテナンスの体制整備が望まれる。現在 CETEF のなかにメンテナンスサービスの部署(3人)があるが、今後強化する必要がある。ダイカスト機、有機自硬性砂処理設備の故障に対して、これまで修理・調整等を、短期専門家派遣及びメーカーの出張サービス等で対応してきたが、今後は C / P の予防保全に対する意識の高揚が求められる。消耗資材の管理とともに日常及び定期的な予防保全計画を立て、しっかりと維持管理していくことが肝要である。こうして機材の故障や交換資材不足による停止期間を縮減することが重要である。また、メンテナンスを下請けに任せることも検討すべきである。

#### (5) データ管理

近年増加している依頼試験に対処する体制の整備とともに、個々の試験データが企業別・試験別に分類管理されていないので、データの管理体制の整備が求められる。

#### (6) 長期専門家派遣についての提言

6つの異なる専門分野を抱える本件プロジェクトの場合は、鑄造技術全般を技術総括する長期専門家を配置することによって、6つの分野をより有機的かつ効率的に連携させることが可能であったと思われる。

### 3 - 4 CETEF の今後の計画及び要望事項

#### (1) 第三国研修の要請

現在既に要請書は本邦に接到済みであるが、機材要請額が3,000万円あるため、先方に対しブラジル事務所から内容の見直し後、再提出方依頼中である。現在、SENAI / CETEF で見直し検討中とのことであるが、同要請書の再提出があれば、我が方としては積極的に協力すべきである。また、シミュレーションソフトの供与は、CETEF が研修サービス機関として

更なる機能強化を図るためにも、必要不可欠なものであると考えられる。CETEF に対する協力が成功している現在、その将来の自立発展に対し側面支援することは有意義であると判断されるからである。

## (2) 大学設置構想(材料工学分野)

供与された機材や図書等を活用して、大学コースの設立計画が出てきている。現在、計画書は作成済みであるが、SENAI / MG にて検討されている。

## (3) CETEF が有する将来に向けての要望事項

CETEF としては、これからも鋳造ソフトの導入、環境配慮、模型製作、低圧鋳造等の分野での更なる協力を得たい旨の要望をもっている。JICA のみならず、他の資金ソースも含めて今後その可能性について検討していきたいとしている。

最後に、今次調査において、CETEF のヴィセンチ所長及びプロジェクトマネージャーのヴィルジリオ技術部長は連日熱心に対応してくれた。また、インタビューやアンケート調査に対し、SENAI / DN、SENAI / MG のほかブラジル鋳造協会等先方関係者の協力もすこぶる好意的であった。また、プロジェクトリーダー及び調整員をはじめプロジェクト専門家からも連日にわたり、膨大な情報提供のほか適切な支援が得られたことに感謝したい。