ブラジル連邦共和国
中小企業鋳造技術向上
実施協議調査団報告書

1997年1月

国 際 協 力 事 業 団

序　　文

ブラジル連邦共和国は現在、産業界全体として品質・生産性の向上に取り組んでいますが、鋳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く、生産量は日本の４分の１程度です。近年、ブラジルの鋳造製品の世界的市場参加率が伸びていますが、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からくる競争力の強さ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す。

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・コハジ鋳造技術センター（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ました。

かかる状況の下、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より生徒を受け入れる近代的センターの設置を計画し、鋳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協力を要請してきました。

我が国政府は1996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ました。さらに、同年８月に詳細協力内容の策定を目的として長期調査を実施しました。

今般、事前調査及び長期調査の報告を踏まえ、プロジェクトの実施に際しての日本・ブラジル双方の責任分担を再確認するとともに、基本計画、技術協力計画等最終合意に向け協議し、討議議事録（Record of Discussions）をとりまとめ、署名することを目的として、外務省経済協力局技術協力課・塩尻宏企画官を団長として、1996年12月、実施協議調査団をブラジルに派遣しました。

本報告書は、同調査団の調査結果をとりまとめたものです。

ここに、本調査団の派遣に関しご協力いただいた、日本及びブラジル両国の関係各位に対し、深甚なる謝意を表するとともに、あわせて今後のご支援をお願いする次第です。

1997年１月

国際協力事業団
理事　大角恒生

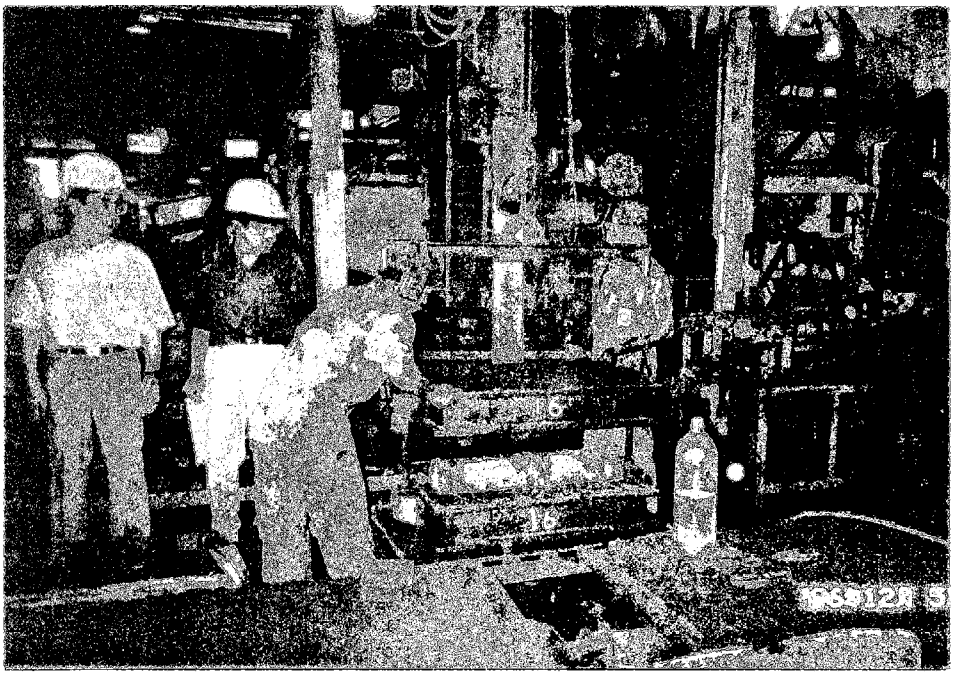
SENAI/MG表敬あいさつ

左より、ヴィルジリオ・プロジェクトマネジャー
タルシジオMG州鋳造組合会長
サレジSENAI/MG審議会会長（MG州工業連盟総裁）
ウィルソン・レアルSENAI/MG地方局長
ミリアン・タカハシSENAI/MG職員

SENAI/MGにおける署名式

右　ウィルソン・レアル地方局長
左　サレジSENAI/MG審議会会長代理　イルデラ・ダ・シルベイラ・イ・シルバ氏

SENAI/MGにおける署名式後の記念撮影



アルデバラン鋳造会社にて　荻布・金澤両団員

プロジェクト・サイト位置図

目　　次

１．実施協議調査団の概要

１－１　調査団派遣の経緯

ブラジル連邦共和国は現在、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、鋳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く、一人当たり生産量は日本の４分の１程度である。近年、ブラジルの鋳造製品の世界的市場参加率が伸びているが、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からくる競争力の強さ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る。

かかる状況の下、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・ジェライス支局マルセリーノ・コハジ鋳造技術センター（CETEF）は、施設面の老朽化が著しく、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であるものの、技術革新に追い付けず、鋳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養成につきプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

ミナス・ジェライス州は、同国においてサンパウロ州に次ぐ工業地域であり工業成長率は8.3%、GDPは1994年で約360億ドルとブラジル全体の9.8%を占めている。また、自動車および機械工場が集中し、鋳造業は国の平均をはるかに上回る発展を見せており、ブラジル全体の生産の35%を占めていることから鋳造技術の向上に対するニーズは高い。したがって同州にあるCETEFでのプロジェクト実施はブラジル全体の品質・生産性向上に与える影響力を期待できるものと思われる。

我が国政府は1996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、またブラジル側の技術レベル・技術協力のニーズ等をさらに把握するために、1996年８月に長期調査員を派遣した。

本調査団は上記事前調査団及び長期調査員の派遣を通じて策定された暫定実施計画、技術移転項目及び日本・ブラジル双方の責任分担を確認し、R/D等の署名交換を行うことを目的として派遣するものである。

１－２　主要調査事項

(1) 基本計画（マスタープラン）の確認

(2) 技術協力計画の確認

(3) 暫定実施計画の策定

〈日本側〉

・長期・短期専門家派遣計画

・研修員受入計画

・機材供与計画

〈ブラジル側〉

・予算措置の状況

・建物、施設、ユーティリティー等の整備

・組織

・C/P及びスタッフの配置計画

(4) 実施運営管理上の問題点の把握

１－３　調査団の構成

氏　名	分　野	所　　属
塩尻　　宏	団長・総括	外務省　経済協力局　技術協力課　企画官
金澤　祐治	技術協力計画	通商産業省　機械情報産業局　鋳鍛造品課　係長
荻布真十郎	技術移転計画	(財)素形材センター常務理事
勝又　　晋	プロジェクト企画	国際協力事業団　鉱工業開発協力部　鉱工業開発協力第一課　職員
上野　貞信	業務調整	国際協力事業団　鉱工業開発協力部　鉱工業開発協力課　特別嘱託

１－４　調査日程

日順	日　付		塩尻団長・勝又団員	金澤団員・上野団員	荻布団員
1	12月１日	日	12:30　成田発（JL010便）→08:50　シカゴ着 10:20　シカゴ発（AA472便）→14:19　マイアミ着		
2	２日	月	11:15　マイアミ発（TR795便）→21:37　ブラジリア着 （JICA吾郷、マウロ所員出迎え）		
3	３日	火	09:00　JICAブラジル事務所打合せ 10:30　SENAI国際局表敬 11:30　伯外務省（ABC）表敬 12:30　JICAブラジル事務所主催昼食会 14:30　日本大使館・公使表敬 15:00　引き続き産廃プロジェクトに係る打合せ(団長及び勝又団員) 19:30　大使館主催夕食会（出席者：水沼公使、岡田書記官）		17:15　成田発（UA800便） 15:45　ニューヨーク着 20:00　ニューヨーク発(RG865便)
4	４日	水	11:45　ブラジリア発(RG280)→12:55　ベロオリゾンテ着(吾郷所員同行) ＊欠航により、TAM便に振り替え、15:15　ブラジリア発 16:00　ベロオリゾンテ着		08:30　サンパウロ着 11:00　サンパウロ発(VP114便) 12:00　ベロオリゾンテ着 （新井通訳出迎え）
			17:30　SENAI/MG主催歓迎会 18:30　MG地方工業連盟（FIEMG）、SENAI/MG地方局表敬 19:30　ベロオリゾンテ発→21:30　イタウナ着（陸路）		
5	５日	木	10:00　CETEF表敬 11:30　CETEF主催昼食会 13:30　Corraji鋳造会社視察（イタウナ市） 15:30　Aldebara鋳造会社視察（イタウナ市）		
6	６日	金	09:00　R/D案検討・協議 19:30　団長主催夕食懇談会		
7	７日	土	09:00　R/D案確認、TSI案及びM/D案検討・協議 20:00　CETEF主催夕食懇親会		
8	８日	日	資料整理		
9	９日	月	09:00　TSI案及びM/D案確認 14:00　協力案細部に係る協議		
10	10日	火	09:00　イタウナ発→ベロオリゾンテ（陸路） 11:00　FIEMGに於いてのR/D、TSI及びM/D署名 12:30　団長主催昼食会 14:30　FIEMGトレードセンター視察 15:30　ベロオリゾンテ市視察 17:50　ベロオリゾンテ発（RG281）→18:55　ブラジリア着（マウロ所員出迎え）		
11	11日	水	09:30　JICAブラジル事務所報告 11:30　伯外務省（ABC）においてR/D署名（SENAI国際局同席） 14:30　大使館報告		
			17:30　ブラジリア発（RG277便） （吾郷、マウロ所員見送り） 19:00　サンパウロ着(借上小原タクシー) 22:00　ホテルチェックイン 22:30　夕食懇談会(於:レストランかぶら)	22:45　空港チェックイン	
12	12日	木	08:00　ホテル発 09:30　産業廃棄物処理技術プロジェクト着 11:30　産業廃棄物処理技術プロジェクト発 13:00　昼食会（於:レストランサントリー） 15:00　総領事館・総領事表敬	00:45　ブラジリア発（TR796）（吾郷、マウロ所員見送り） 09:00　ニューヨーク着 12:10　ニューヨーク発（JL005）	
13	13日	金	01:10　サンパウロ発（JL067）	16:15　成田着	
14	14日	土	13:10　成田着		

１－５　主要面談者

〈ブラジル側〉

１　ブラジル協力事業団（ABC）

Mr. Elim S. Dutra	長官（R/D署名者）
Ms. Mariza C. S. Graca Lima	ヨーロッパ・アジア担当二国間技術協力調整官

２　全国工業関連職業訓練機関本局国際部（SENAI/DN）

Mr. Carlos Alberto Leao	官房長官（R/D代理署名者）
Mr. Ricardo Machado de Azevedo e Souza	技術部国際協力課（ANIC）

３　ミナス・ジェライス州工業連盟（FIEMG）

Mr. Stefan Bogdan Salej	総裁
Mr. Ildeu da Siveira e Silva	副総裁（R/D代理署名者）
Mr. Baques Wladimir Carvalho Sanna	国際関係・外国貿易マネージャー
Mr. Tarcisio Cardoso de Souza	品質管理顧問

４　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. Wilson Luiz Martins Leal	地方局長（R/D、TSI、M/D署名者）
Ms. Miriam Massote Aguiar Takahashi	業務マネージャー

５　鋳造技術センター（CETEF）

Mr. Vicente de Paulo Parreiras Castanheira	所長
Mr. Virgilio Andrade Maia Botelho	技術支援マネージャー

〈日本側〉

１　在ブラジル日本国大使館

水谷　　周	公使
岡田　俊郎	一等書記官

２　JICAブラジル事務所

松本　宣彦	所長
白石　秀和	次長
吾郷　珠子	所員
マウロ井上	現地職員

２．調査・協議結果

調査項目	調査団実施前までの状況及び問題点	対処方針	協議結果
１．プロジェクト名称	（和）中小企業鋳造技術向上 （英）Quality Improvement of Foundry Technology in Small and Medium Scale Industry	変更なきことを確認し、R/Dに記載する。	変更なきことを確認した。
２．実施機関 (1)技協窓口	ブラジル協力事業団（ABC）	再確認する。	左記について再確認した。
(2) 主管官庁	労働省（Ministry of Labor）がSENAI（後述）の審議会メンバーとして参画。プロジェクトには直接的には関与しない。	再確認する。	労働省のほか、教育省も審議会メンバーとして参画していることを含め、確認した。
(3) 要請機関	全国工業職業訓練機関（SENAI - National Service for Industrial Apprenticeship） SENAIの運営管理は各地方局によってかなり独立。国際協力に関する基本方針についてはSENAI本局技術部が所管するが、プロジェクト実施は各地方局が責任を負う。 SENAIの組織改編が行われる見込みとの情報があるが、現時点では確認していない。	組織改編の状況について再確認する。	SENAI/DN（本局）とSENAI/MG（ミナス・ジェライス地方局）の役割分担を明確にするため、要請機関であり、調整・責任機関であるSENAI/DNを責任機関（responsible institution）としてR/Dに記載した。
(4) 実施機関	SENAIミナス・ジェライス地方局マルセリーノ・コハジ鋳造技術センター（CETEF-Foundry Technology Center, Marcellino Corradi, SENAI/MG）	再確認し、R/Dに記載する。	SENAI/MGを実施機関（executing institition）としてR/Dに記載した。CETEFは、プロジェクトの実施地として、R/Dに記載した。
３．責任者 (1) 総括責任者	SENAIミナス・ジェライス地方局長 （副総括責任者：CETEF所長）	再確認し、R/Dに記載する。	再確認のうえ、R/Dに記載した。
(2) 実施責任者	CETEF技術支援マネージャー	再確認し、R/Dに記載する。	再確認のうえ、R/Dに記載した。
４．協力期間	長期調査の際に、機材の納期や技術移転に要する期間を検討した結果、４年間から５年間に変更した。	1997年３月１日から2002年２月28日までの５年間とする旨R/Dに記載する。	左記の内容をR/Dに記載した。

調査項目	調査団実施前までの状況及び問題点	対処方針	協議結果
５．プロジェクト内容	〈技術移転分野〉 長期専門家 (1) アルミ合金鋳造（金型鋳造、ダイカスト） (2) 精密鋳造（ロストワックス法） 短期専門家 (3) 鋳鋼および特殊鋳鉄 (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	左記事項を確認し､R/Dに記載する。ただし、左記(7)に関しては，ブラジル側のニーズについて確認した上で、技術移転内容について今後細部のつめを行う旨、M/Dに記載する。	左記の対処方針どおりに対処した。 なお、ブラジル側より、(1)アルミ合金鋳造のうち金型鋳造について、地場産業の要望が高まっているとし、長期調査のM/Dで合意されている同分野の技術移転の時期を早めるよう新たに要請があり、日本側は実施計画全体での調整が必要となるため、調査団として持ち帰って検討することとし、M/Dに要請があった旨記載した。 また、(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・製作の知識についてもブラジル側より、技術移転の時期を可能な限り早めるよう要請があり、M/Dに、その趣旨の文言を追加した。
(1) プロジェクトの上位目標	[スーパーゴール] ブラジルの中小鋳造企業の品質及び生産性が国際競争力の強化を伴い向上される。 [上位目標] ブラジルの中小鋳造企業の技術者の能力が向上される。	左記確認のうえ、R/Dに記載する。	左記について確認し、R/Dに記載した。
(2) プロジェクトの目標	[プロジェクト目標] CETEFの中小企業向け研修サービス及び技術支援サービスが向上される。	左記確認のうえ、R/Dに記載する。	左記について確認し、R/Dに記載した。

調査項目	調査団実施前までの状況及び問題点	対処方針	協議結果
(3) 成　果	a)CETEFのC/Pの技術能力が国際水準に見合う鋳造製品製造に必要な指導を行えるレベルに向上する。 b)CETEFの品質向上に関する研修サービス拡充に必要な機材が適切に導入され、維持管理される。 c)CETEFの研修サービスがブラジルの鋳造分野中小企業のニーズにあった形で向上する。 d)CETEFの中小企業向け支援サービスがブラジルの鋳造分野中小企業のニーズにあった形でシステム化され、向上する。	左記を確認のうえ、R/Dに記載する。	左記について確認し、R/Dに記載した。
(4) 活　動	a)-1 C/P養成計画を策定する。 a)-2 日本人専門家からC/Pに対する技術移転を行う。 a)-3 C/Pの日本研修を行う。 a)-4 C/Pの技術習熟度を筆記および実地試験により測定する。 b)-1 研修向上に必要な機材を調達し、据え付ける。 b)-2 機材を適切に使用し、維持管理する。 c)-1 各技術移転分野ごとに、既存の研修コースを見直す。 c)-2 各技術移転分野ごとに、カリキュラムを策定し、教材を整備する。 c)-3 研修コースを準備、実施、評価する。 d)-1 各技術移転分野について、既存の技術支援サービスを見直す。 d)-2 製造プロセス、機材の仕様、工場のレイアウト等のカテゴリー別にガイドラインやマニュアルを整備する。 d)-3 技術支援サービスを、準備、実施、評価する。	左記を確認のうえ、R/Dに記載する。	左記について確認し、R/Dに記載した。

調査項目	調査団実施前までの状況及び問題点	対処方針	協議結果
６．実施機関の組織	職員総数　46名 所長　1名 事務職員　12名 技術者　28名 （研究中心） インストラクター　9名 （教育中心） 教官　1名 （体育） C/Pは計14名（うち12名が各技術分野担当、残り２名は運営・実施管理）。	左記を確認のうえ、M/Dに記載する。	CETEFの組織について、以下の内容をM/Dに記載した。 職員総数　48名 エンジニア　12名 化学者　1名 司書　2名 教官　2名 鋳造技術者　10名 化学技術者　1名 事務職員　10名 サポーティングスタッフ　10名 C/Pは計14名（うち12名が各技術分野担当、残り２名は運営・実施管理）で個人名を除き、長期調査時と同様となった。
７．実施機関の予算	SENAIの財源は、現在のところ各地方局が企業から労働者に対する支払額の１％（500人以上の従業員を有する企業からは更に0.2%）を徴収し、うち85%が地方局、15%が全国局に回されるシステム。CETEFの財源はその中から配分されており安定している。ただし、このシステムは企業の合理化に伴う人員削減の直接的影響を受けるため、見直しが行われている。 暫定的なブラジル側ローカル・コスト（５年計画）が長期調査のM/Dに示されている。	左記の状況について現状確認のうえ、ブラジル側ローカルコスト（５年計画）についてM/Dに記載する。	SENAIの収入システムについては、引き続き見直しが行われているとの情報は得たが、現状は右内容にて変化なきことを確認した。 ブラジル側ローカル・コスト（５年計画）について、M/Dに記載した。
８．実施機関の技術レベル等	長期調査までにCETEFによるアンケート調査等により本件プロジェクトの方向性がCETEF登録中小企業の目的に合致していることをおよそ確認している。	左記の内容について確認する。	左記の内容について確認した。

調査項目	調査団実施前までの状況及び問題点	対処方針	協議結果
９．施設・設備面	優れた施設・設備を有している。日本人専門家の執務室配置、供与機材の設置スペース（機材設置スペース不足のおそれあり）およびユーティリティー等について、ブラジル側がしかるべく用意することを約している。	左記の内容について再確認しM/Dに記載すると同時に、ブラジル側準備状況についても現状を把握する。	左記の内容について確認し、M/Dに記載するとともに、ブラジル側準備状況把握のために、現場視察等を実施した。
	専門家移動用の車両の提供については、長期調査時に、新規に車両を購入することは困難なため、リースによって対応したいとの回答を得ている。	左記の内容について再確認しM/Dに記載すると同時に、現状把握を行う。	確認し、M/Dに記載した。
10．専門家派遣			
(1) 長期専門家	(1) チーフアドバイザー (2) 業務調整員 (3) アルミ合金鋳造 (4) 精密鋳造（ロスト・ワックス法） ほかに日本・ブラジル双方の合意に基づき、必要に応じ派遣。	左記の内容について確認し、R/Dに記載する。A1フォームの到着時期（派遣２か月前）をM/Dに記載する。 要請ルートについて確認する。	左記の内容のとおり、R/D、M/Dに記載した。 要請ルートについては、詳細をブラジル側で確認することとした。
(2) 短期専門家	熔解／熱処理、有機自硬性鋳型、工場機械化（合理化）、金型の保守管理、金型・ロウ型の設計・製作に関する知識。 ほかに日本・ブラジル双方の合意に基づき、必要に応じ派遣。	左記の事項について確認し、R/Dに記載する。A1フォームの到着時期（派遣３か月前)をM/Dに記載する。 金型・ロウ型の設計・製作に関する知識については、ブラジル側のニーズについて確認したうえで、技術移転内容について今後細部のつめを行う旨、M/Dに記載する。	左記の内容のとおり、（ただし、A１フォームの到着時期については、技術移転分野に明示されている分野の専門家については派遣３か月前、その他の専門家については派遣２か月前とした。)R/D、M/Dに記載した。
11．研修員受入	毎年２～３名程度のC/P研修を行う。また、ブラジル国内に各分野とも先端技術を有することが確認されており、ブラジル国内研修の有効活用も検討する方向となっている。（特にダイカスト分野）	左記の内容について確認し、ブラジル国内での研修についても協議したうえで、M/Dに記載する。 A2/3フォームの到着時期（派遣の２か月前）をM/Dに記載する。 C/P研修の希望内容について調査する。	対処方針どおり。

調査項目	調査団実施前までの状況及び問題点	対処方針	協議結果
12. 機材供与	以下の分野に関する機材供与を実施する。 ・ダイカスト ・重力鋳造 ・精密鋳造（ロストワックス法） ・熔解／熱処理 ・レジンサンド	事項を確認のうえ、R/Dに記載する。 A4フォームの到着時期（1997年４月末）をM/Dに記載する。	左記内容のとおり、R/D、M/Dに記載した。
	長期調査時に機材供与の内容について協議を実施し、その詳細結果をまとめたリストをメモとして手交している。 ↓ （参考） 長期調査員が機材の内容を確認したところ、５年間の供与機材総額が２億2,300万円程度となっている。 ５年間の機材供与計画（案）を各分野長期調査員が作成している。	左記の事項を確認し、ブラジル側からの要望リストをM/Dに添付する。	対処方針どおり、ブラジル側からの要望リストをM/Dに添付した。
	また長期調査時に、機材の据え付けはブラジル側が負担するとの原則を再確認し、M/Dに記載している。	左記の事項を確認のうえM/Dに記載する。	左記について確認し、M/Dに記載した。
	ただし、ブラジル側がユーティリティー等の工事を行うにあたっては日本側の技術的アドバイスが不可欠であり、特にロストワックス関係機材については、設計を含めた形で本邦調達し、ブラジル側に右設計に基づく基礎工事の詳細な指示を与える必要があることがわかった。	左記の事項を確認のうえM/Dに記載する。特にロストワックスについては設置条件に関して短期専門家が調査し、右条件に 基づく基礎工事をブラジル側が実施することとする。また、据え付け時も、短期専門家が据え付け指導を行う。その旨M/Dに記載する。	左記について確認し、M/Dに記載した。

調査項目	調査団実施前までの状況及び問題点	対処方針	協議結果
13. PDM	長期調査時のM/Dに添付している。	より詳細にした部分を含め、右内容を確認のうえM/Dに記載する。	左記について確認し、M/Dに記載した。
14. 暫定実施計画（TSI）	長期調査時のM/Dに添付している。	左記の内容を確認のうえTSIに記載する。	左記について確認し、TSIに記載した。
15. 技術協力計画（TCP）	長期調査時のM/Dに添付している。	左記の内容を確認のうえM/Dに記載する。	左記について確認し、M/Dに記載した。
16. 合同調整委員会	長期調査時に委員会の目的、メンバーを記載し、M/Dに記載している。	左記の内容を再確認のうえR/Dに記載する。	左記について確認し、M/Dに記載した。
17. 合同評価	日本・ブラジル合同で中間時・終了時評価及びその他の評価を必要に応じ実施することを確認している。	左記の内容を確認のうえR/Dに記載する。	左記について確認し、R/Dに記載した。
18. 使用言語	技術協力は原則的に英語で行うことを確認している。	左記の内容を確認のうえM/Dに記載する。	左記について確認し、M/Dに記載した。
19. ブラジル側の措置事項	日本・ブラジル技術協力協定に従って、特権免除等の内容を確認している。	左記の内容を確認のうえR/Dに記載する。	左記について確認し、R/Dに記載した。
20. 技術移転の波及効果		セミナーの実施、マニュアル、テキストの作成等を通じ、ブラジル側が技術移転された内容をブラジル国内の社会経済に貢献するべく波及させるように努力することを確認し、M/Dに記載する。	左記について確認し、M/Dに記載した。

３．調査団所感

３－１　協議の概要

(1) 本件調査団は12月２日より11日までブラジルを訪問し、本件プロジェクトの先方窓口機関であるABC（ブラジル協力事業団）及び実施機関であるSENAI/MG（全国工業職業訓練機関－ミナス・ジェライス地方局）並びに調整・責任機関であるSENAI/DN（SENAI－本局）と所要の協議を行い、合意した討議議事録(R/D)、ミニッツ(M/D)及び暫定実施計画(TSI)について10日ベロ・オリゾンテ（ミナス・ジェライス州都）のSENAI/MG本部にて我が方団長と先方代表者が署名交換を行った（ブラジル側の都合により、ABC及びSENAI/DNの代表は１１日ブラジリアで追加署名）。

(2) R/D、M/D、TSIについての実質的な協議は本件プロジェクトのサイトに予定されているミナス・ジェライス州イタウナ市（ベロ・オリゾンテ西方80キロ）にある鋳造技術センター（CETEF：SENAI/MG付属訓練機関）において５日から９日まで行われ、先方よりヴィセンチCETEF所長、ヴィルジリオCETEF技術支援マネージャー及びブラジリアのSENAI/DNよりリカルド技術部国際課長代行が参加したほか、我が方よりJICAブラジル事務所の吾郷職員が参加した。（なお、当初予定していたABC担当官の参加は先方の都合により取り止めとなった）。

(3) 1996年３月の事前調査及び８月の長期調査の結果を踏まえて行われた今回協議においては、事前に先方に提示していた我が方作成のR/D、M/D、TSIの各案文につき基本的には先方の同意を得たが、一部についてはブラジル側の事情及び都合により、先方が強く要請したので、我が方案に所要の修正を行うことで合意した。

３－２　特記事項

(1) 協議において、先方より本件プロジェクトの関係機関としてSENAI/MG（実施機関）及びABC（窓口機関）に加え、SENAIの各地方局が行う事業への予算配分及び外国との協力事業に関する連絡・調整等の権限と責任を有するSENAI/DNを関係機関（具体的には責任機関）としてR/Dに明記する必要がある旨の説明があったので、我が方はこれを受け入れることとした。

(2) 上記の次第を踏まえ、さらに先方よりR/Dのタイトル部分にブラジル側のすべての関係機関の固有名称を記載するよう強く要望したので、我が方より具体的な関係機関は本文に明記されているため、英文表記上の体裁からもタイトル部分については我が方案（The Authorities concerned of……）が望ましい旨応答したところ、先方より日本側の説明はそれなりに理解し得るが、ブラジル側の特殊事情もあり、関係機関の積極的な関心と協力を確保するためにはタイトル部分にもそれぞれの機関の固有名称を明記することが是非とも必要であるとして、重ねて我が方の同意を強く要請したので、ブラジル側の主張には我が方としても必

ずしも納得している訳ではない旨述べたうえで、合意の内容に特段の影響がないものと判断し、これを受け入れることとした。

(3) 技術移転分野の協議において、先方より、最近ブラジル国内において「アルミ合金鋳造及びロスト・ワックス法に関する金型・ロウ型の設計・製作の知識」の技術に対する需要が急速に高まっているとして、過去の累次協議において要請していた同分野の技術移転の実施と、かつ、その時期を可能な限り早めるようよう強く要請してきた。我が方としては、既に国内においてその実施方法について検討してきたところであり、ブラジル側の事情を勘案し、最終的に調整された対処方針に従い条件を付して受け入れることとし、M/Dにおいて「具体的な内容について引き続き双方が協議する。かつブラジル側はその時期を早めることを期待する」との趣旨の文言を追加することとした。

また「アルミ合金鋳造」のうち「金型鋳造」については、同様に地場産業の要望が高まっているとして、８月のM/Dで合意されている同分野の技術移転計画の時期（2000年度開始）を可能な限り早めるよう新たに要請したところ、本件については、実施計画全体の中での調整が必要となるため、調査団として持ち帰って検討することとし、M/Dには先方より要望があった旨の記載にとどめることとした。

３－３　団長所感

(1) 今回の協議を通じ、本件協力に対するブラジル側の高い期待と強い熱意が感じられた。ABC及びSENAI/DNなどブラジリア所在の関係機関は、これまでの我が国の技術協力がブラジルの経済発展を支える人材養成に大きく貢献してきたとして高く評価するとともに、これまで成功している数多くの技術協力案件と同様に本件についてもブラジルの産業発展に大きく寄与するものとなることを確信しているとして、必ずしも外交辞礼のみとは言えないほどの強い関心と期待を表明していた。

また、SENAI/MGの幹部及び実施サイトに予定されているCETEFの責任者等実施機関の関係者は、それぞれの訪日経験及び過去にミナス・ジェライス州内で行われた我が国の技術協力案件（例：SENAI/MG電気・電子職業訓練センター、1979-84)等に関与した経験を踏まえ、今回のプロジェクトについて一層大きな期待と関心を寄せ、協議においても先方関係者の並々ならぬ熱意が感じられた。

(2) 上記協議を通じ、本件協力に対するブラジル側の熱意は大きなものがあり、また我が方の準備状況から見て、本件プロジェクトの実施環境は基本的に整っているとは思われるが、実施にあたっては、文化的背景が異なることから日常の業務遂行に際して必ずしも円滑に進まない場合もあることは十分に想像される。本調査団の訪問中に接触のあったブラジル側関係者より、我が国専門家はブラジルの発展に寄与したいとの気持ちから日本から遠く離れた

土地で、かつ、不慣れな環境の中で努力していることを理解し、今後とも一層努力する旨の好意的かつ積極的反応を得たが、その際先方関係者の一部から、我が方専門家としても困難や問題に遭遇した際にはブラジル人同僚または関係者に臆せず率直に打ち明けて相談してほしい旨の助言があったことは、我が方としても留意すべきと思われる。

(3) 我が国外交の三本柱の１つとしてのODA協力の中でも技術協力は、我が国専門家が相手国C/Pと直接接触して技術移転を行うもので、国民レベルでの相互理解の増進に資する最も有効な手段であると思われるが、その成否はまさに専門家一人一人の才能とやる気にかかっているともいえる。専門家個々人に自己の職責についての自覚を期待することは当然としても、国情の異なる地域に派遣されるそれら専門家がより意欲的かつ効果的に活躍するためには、今後ともJICA事務所、大使館の配慮と支援が是非とも必要と思われる。

付　属　資　料

資料１．討議議事録（R/D）

資料２．ミニッツ（M/D）

資料３．暫定実施計画（TSI）

資料１．討議議事録（R/D）

RECORD OF DISCUSSIONS
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROGRAM
BETWEEN THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND THE NATIONAL SERVICE FOR INDUSTRIAL APPRENTICESHIP
AND THE BRAZILIAN COOPERATION AGENCY
OF THE GOVERNMENT OF THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL
FOR
THE PROJECT ON QUALITY IMPROVEMENT OF FOUNDRY TECHNOLOGY
IN SMALL AND MEDIUM SCALE INDUSTRY

The Japanese Implementation Study Team (hereinafter referred to as "the TEAM") of the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), headed by Mr. Hiroshi Shiojiri, visited the Federative Republic of Brazil from December 2nd, 1996, and had a series of discussions with the National Department of the National Service for Industrial Apprenticeship (hereinafter referred to as "SENAI/DN"), headed by Director General, Mr. Alexandre Figueira Rodrigues, and with the Minas Gerais State Regional Department of the National Service for Industrial Apprenticeship (hereinafter referred to as "SENAI/MG"), headed by Regional Council President, Mr. Stefan Bogdan Salej, and with the Brazilian Cooperation Agency (hereinafter referred to as "ABC"), headed by Min. Elim S. Dutra, as a legal intervenient agency on behalf of the Government of the Federative Republic of Brazil, to work out the details of the technical cooperation program for the project on Quality Improvement of Foundry Technology in Small and Medium Scale Industry (hereinafter referred to as "the PROJECT").

As a result of the discussions, the TEAM, SENAI/DN, SENAI/MG and ABC agreed to recommend to their respective Governments the matters following hereafter, in accordance with the Basic Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Federative Republic of Brazil, signed in Brasilia on September 22, 1970 (hereinafter referred to as "the BASIC AGREEMENT").

I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Government of Japan and the Government of the Federative Republic of Brazil will cooperate mutually in implementing the PROJECT for the purpose of upgrading the quality of training and supporting services for small and medium scale foundry industry.

2. The Government of the Federative Republic of Brazil, through ABC, will designate SENAI/DN as the responsible institution for the implementation of the PROJECT. SENAI/MG, as the executing institution, will implement the PROJECT at the Foundry Technology Center Marcelino Corradi (hereinafter referred to as "CETEF") which is an operational unit of SENAI/MG.

3. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan of the PROJECT as described in ANNEX I.

II. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures, through JICA, which is the executing agency for technical cooperation of the Government of Japan, to provide, at its own expense, the services of Japanese experts as listed in ANNEX II, through the normal procedures under the technical cooperation scheme of the Government of Japan.

2. In accordance with the laws and regulations in force in Brazil, the provisions of Article IV(1), V(1)(iii) and (2), VI, VII and VIII of the BASIC AGREEMENT will apply to the Japanese experts referred to in 1., above, and to their families, to the extent that the latter may be relevant.

III. PROVISION OF EQUIPMENT, MACHINERY AND MATERIALS BY THE GOVERNMENT OF JAPAN

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures, through JICA, to provide, at its own expense, the equipment, machinery and materials required for implementation of the PROJECT as listed in ANNEX III through the normal procedures under the technical cooperation scheme of the Government of Japan.

2. The provisions of Article IX of the BASIC AGREEMENT will apply to the equipment, machinery and materials referred to in 1., above.

3. In accordance with the laws and regulations in force in Brazil, the Government of the Federative Republic of Brazil, through SENAI/MG, will bear the expenses necessary for the installation, operation and maintenance of the equipment, machinery and materials referred to in 1., above.

IV. TRAINING OF BRAZILIAN COUNTERPART PERSONNEL IN JAPAN

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures, through JICA, to receive, at its own expense, Brazilian counterpart personnel involved in the PROJECT for technical training and/or a study tour in Japan, through the normal procedures under the technical cooperation scheme of the Government of Japan.

2. The provisions of Article IV(2) of the BASIC AGREEMENT will apply to the techniques and knowledge acquired by the counterpart personnel mentioned in 1., above.

V. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

1. In accordance with the laws and regulations in force in Brazil, the Government of the Federative Republic of Brazil, through SENAI/MG, will take necessary measures to provide at its own expense:

(1) The services of Brazilian counterpart personnel and administrative staff, necessary for the implementation of the PROJECT, as listed in ANNEX IV;

(2) The land, buildings and facilities necessary for the implementation of the PROJECT, as listed in ANNEX V, as well as incidental facilities; and

(3) The supply or replacement of equipment, machinery, vehicles, instruments, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the PROJECT, other than those provided by the Government of Japan under III. 1., above.

2. In accordance with the laws and regulations in force in Brazil, the Government of the Federative Republic of Brazil, through SENAI/MG, will take necessary measures to meet all current expenses necessary for the implementation of the PROJECT.

3. In accordance with the laws and regulations in force in Brazil, the Government of the Federative Republic of Brazil, through SENAI/MG, will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the PROJECT will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through the full and active involvement in the PROJECT by all related authorities, beneficiary groups and institutions.

VI. PROJECT MANAGEMENT

1. The Regional Director of SENAI/MG, as the Project Director, will have overall responsibility for the administration and management of the PROJECT. The Director of CETEF will act as the Deputy Project Director.

2. The Technical and Technological Assistance Manager of CETEF, as the Project Manager, will be responsible for the implementation and the technical aspects of the PROJECT.

3. The Japanese Chief Advisor will provide necessary recommendations and advice on technical and administrative matters concerning the implementation of the PROJECT to the Deputy Project Director and the Project Manager, and when necessity arises, to the Project Director.

4. The Japanese experts will provide necessary guidance and advice on technical matters concerning the implementation of the PROJECT to the Brazilian counterpart personnel.

5. For the effective and successful implementation of the PROJECT, a Joint Coordinating Committee will be established whose composition and functions are described in ANNEX VI.

6. The PROJECT will be implemented according to the organization chart referred to in ANNEX VII.

VII. JOINT EVALUATION

Evaluation of the PROJECT will be conducted jointly by the two Governments through SENAI/DN, SENAI/MG, ABC and JICA, at the middle and during the last six months of the cooperation term in order to examine the level of achievement.

VIII. MUTUAL CONSULTATIONS

The two Governments will consult mutually in respect of any matter that may arise from, or in connection with this Record of Discussions.

IX. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the PROJECT under this Record of Discussions will be five (5) years from March 1, 1997.

Belo Horizonte, December 10, 1996

Mr. Hiroshi Shiojiri
Leader
Japanese Implementation Study Team
Japan International Cooperation Agency
Japan

Mr. Alexandre Figueira Rodrigues
Director General
National Department
National Service for Industrial Apprenticeship
Federative Republic of Brazil

Mr. Elim S. Dutra
Director
Brazilian Cooperation Agency
Federative Republic of Brazil

Mr. Stefan Bogdan Salej
President
Minas Gerais State Regional Council
National Service for Industrial Apprenticeship
Federative Republic of Brazil

Mr. Wilson Luiz Martins Leal
Regional Director
Minas Gerais State Regional Department
National Service for Industrial Apprenticeship
Federative Republic of Brazil

ANNEX I.	Master Plan
ANNEX II.	Japanese Experts
ANNEX III.	Equipment, Machinery and Materials
ANNEX IV.	Brazilian Counterpart Personnel and Administrative Staff
ANNEX V.	Buildings and Facilities
ANNEX VI.	Joint Coordinating Committee
ANNEX VII.	Organization Chart

ANNEX I. MASTER PLAN

1. OBJECTIVES OF THE PROJECT

(1) SUPER GOAL

The quality and productivity of Brazilian small and medium scale foundry industry will be improved with enhanced international competitiveness.

(2) OVERALL GOAL

The capacity of technical staff in small and medium scale foundry industry in Brazil will be improved.

(3) PROJECT PURPOSE

The quality of training and supporting services for small and medium scale foundry industry provided by CETEF will be upgraded.

2. OUTPUTS AND ACTIVITIES OF THE PROJECT

(1) OUTPUTS

a. The Technical capacity of the counterpart personnel (C/P) of CETEF will be upgraded to the level where they can provide instructions necessary to produce foundry products that meet international standards.

b. The machinery and equipment for upgraded training services for the quality improvement of foundry products will be installed and maintained properly.

c. The training services which reflect the demands of small and medium scale foundry industry will be improved in CETEF.

d. The supporting services which reflect the demands of small and medium scale foundry industry will be improved in CETEF.

(2) ACTIVITIES

a-1 Training programs for C/P are formulated.

-2 Technologies are transferred to C/P from Japanese experts.

-3 C/P trainings in Japan are conducted.

-4 Degree of acquirement of technologies by the C/P are measured by written and practical examination.

b-1 The machinery and equipment necessary for upgrading the training services are procured and installed.

-2 The utilization and maintenance of the machinery and equipment is properly done.

c-1 The present training courses are reviewed in the light of the fields of technology transfer.

-2 The curricula and technical documents such as textbooks are elaborated for each area of technology transfer.

-3 The training courses are prepared, conducted and evaluated.

d-1 The present supporting services are reviewed in the light of the fields of technology transfer.

-2 Technical documents such as guidelines and manuals are elaborated according to the categories such as manufacturing process, specifications of machinery and equipment, and layout of foundry.

-3 The supporting services is prepared, conducted and evaluated.

ANNEX II. JAPANESE EXPERTS

1. Chief Advisor
2. Administrative Coordinator
3. Long-term Experts on:
   (1) Casting of Aluminum Alloys (Die Casting and Permanent Mold Casting)
   (2) Precision Casting (Lost Wax Process)
4. Short-term Experts on:
   (1) Melting and Heat Treatment of Ferrous Casting
   (2) Resin-bonded Sands Process
   (3) Mechanization of Foundry
   (4) Maintenance and Repair of Dies
   (5) Knowledge on Designing and Making of Dies for Aluminum Casting and Lost Wax Process
5. Others mutually agreed upon as necessary

ANNEX III. LIST OF EQUIPMENT, MACHINERY AND MATERIALS

Equipment, machinery and materials for

1. Die Casting
2. Precision Casting (Lost Wax Process)
3. Permanent Mold Casting
4. Melting and Heat Treatment of Ferrous Casting
5. Resin Bonded Sands Process

Other machinery, equipment and materials regarded as necessary for effective implementation of the Project by both sides

ANNEX IV. BRAZILIAN COUNTERPART PERSONNEL AND ADMINISTRATIVE STAFF

1. Counterpart personnel

(1) Project Director
(2) Deputy Project Director
(3) Project Manager
(4) Technical staff and lecturer who are given guidance and advice on technical matters by the Japanese experts

2. Supporting staff

(1) Technician(s)
(2) Skilled worker(s)
(3) Driver(s)
(4) Typist(s)
(5) Secretary(ies)

ANNEX V. BUILDINGS AND FACILITIES

1. Office rooms and facilities necessary for the Japanese experts
2. Building, facilities and space for the equipment and machinery to be provided by the Government of Japan
3. Other facilities mutually agreed upon as necessary for the implementation of the PROJECT

ANNEX VI. JOINT COORDINATING COMMITTEE

1. Function

The Joint Coordination Committee will meet at least once a year and whenever necessity arises. Its functions are:

(1) to approve the annual work plan of the Project in line with the Technical Cooperation Program (TCP) and Tentative Schedule of Implementation (TSI) under the framework of the Record of Discussions;

(2) to coordinate necessary actions to be taken by both sides;

(3) to review the overall progress of the TCP as well as the achievements of the above mentioned annual work plan; and,

(4) to exchange views on major issues arising from or in connection with the TCP.

2. Organization

(1) Chairperson

Director of CETEF
(Deputy Project Director)

(2) Vice-Chairperson

Representative of the National and International Cooperation Agency (ANIC), Technical Directorate, SENAI/DN

(3) Vice-Chairperson

Technical and Technological Assistance Manager of CETEF
(Project Manager)

(4) Committee Members

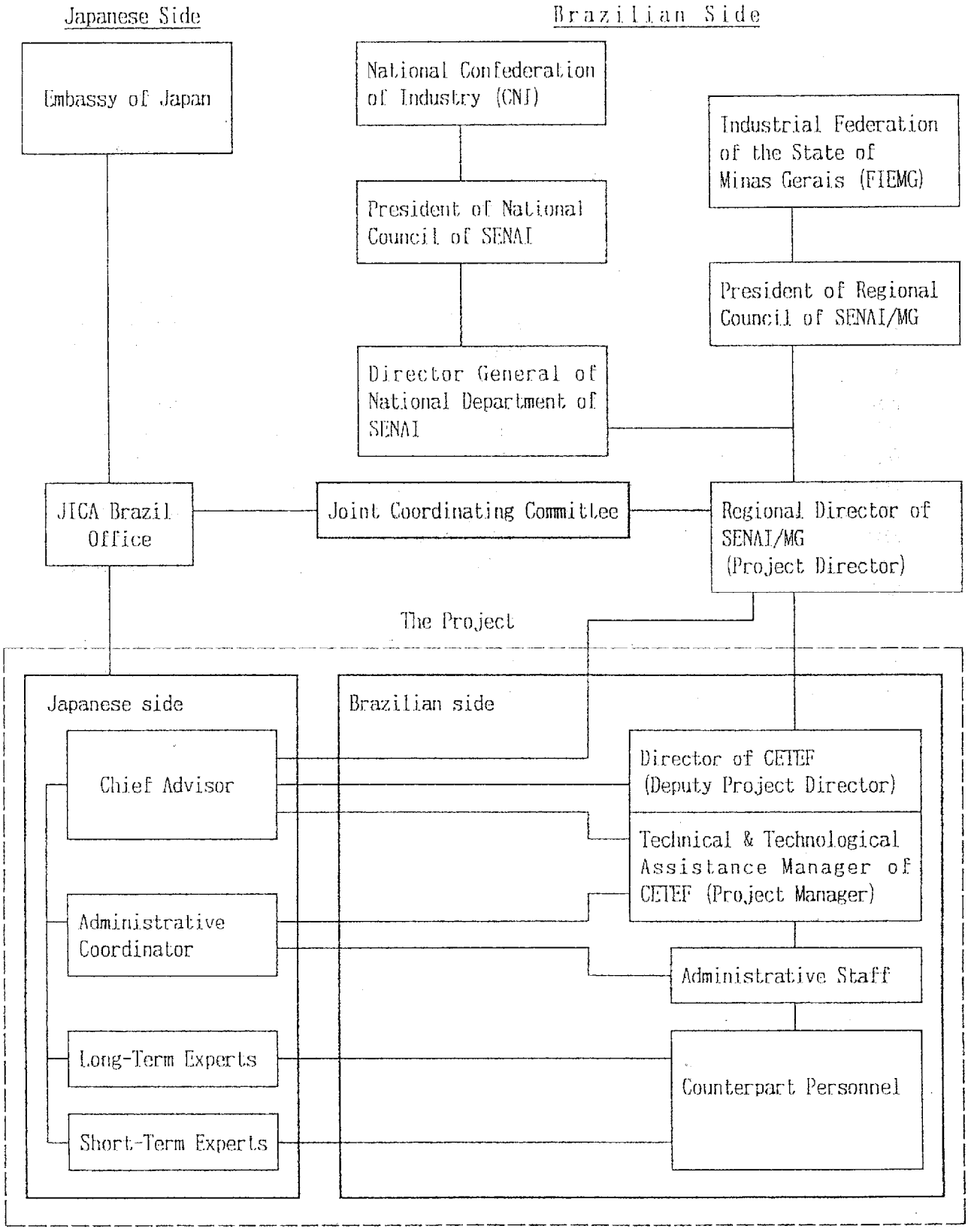
Brazilian Side

a. Representative(s) of CETEF and/or SENAI/MG
b. Representative(s) of ANIC, Technical Directorate, SENAI/DN
c. Representative(s) of ABC
d. Other personnel concerned with the Project decided by the Brazilian Side

Japanese Side

a. Chief Advisor
b. Administrative Coordinator
c. Long-term Experts
d. Coordinator in Brazil for Technical Cooperation of JICA
e. Other experts and personnel concerned with the Project to be dispatched by JICA, if necessary
f. Official(s) of the Embassy of Japan may attend the Committee

ANNEX VII. ORGANIZATION CHART



資料２．ミニッツ（M/D）

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROGRAM
FOR
THE PROJECT ON QUALITY IMPROVEMENT OF FOUNDRY TECHNOLOGY
IN SMALL AND MEDIUM SCALE INDUSTRY
IN
THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

The Japanese Implementation Study Team (hereinafter referred to as "the TEAM") of the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and the National Department of the National Service for Industrial Apprenticeship (hereinafter referred to as "SENAI/DN"), the Minas Gerais State Regional Department of the National Service for Industrial Apprenticeship (hereinafter referred to as "SENAI/MG) and the Brazilian Cooperation Agency signed the Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D") on the technical cooperation for the Project on Quality Improvement of Foundry Technology in Small and Medium Scale Industry in the Federative Republic of Brazil (hereinafter referred to as "the PROJECT"). The following Minutes of Discussions are intended to record the understandings reached between the both sides in regard to the provisions stipulated in R/D.

During its stay in Brazil, the TEAM exchanged views and had a series of discussions with SENAI/DN and SENAI/MG. As a result of the discussions, both sides came to reach a common understanding concerning the matters referred to in the document attached herewith.

Belo Horizonte, December 10, 1996

Mr. Hiroshi Shiojiri
Leader
Japanese Implementation Study Team
Japan International Cooperation Agency
Japan

Mr. Wilson Luiz Martins Leal
Regional Director
Minas Gerais State Regional Department
National Service for Industrial Apprenticeship
Federative Republic of Brazil

THE ATTACHED DOCUMENT

1. Implementation of the PROJECT

SENAI/MG will be the executing institution of the PROJECT.

The PROJECT will be implemented at the Foundry Technology Center Marcelino Corradi (hereinafter referred to as "CETEF") of SENAI/MG.
Site for the PROJECT:

Rua Lilia Antunes, 99, Sto. Antonio
Caixa Postal 58
CEP 35680-270 Itauna, Minas Gerais, Brazil
Phone : 55-37-242-1975
Fax : 55-37-242-1213

The present organization chart of SENAI/MG is as shown in ANNEX 1. The present organization chart of CETEF, the number of present personnel of CETEF with his section and its activities (projects) are as shown in ANNEX 2, 3 and 4 respectively.

2. Project Cycle Management (PCM)

The both sides reached a mutual understanding about the Project Design Matrix (PDM) as shown in ANNEX 5.

This PDM should continue to be reviewed as a tool for the Project Cycle Management and discussed further before the time of the visit of the first Consultation Team between the Brazilian side and the Japanese Project Team.

3. Fields of Technology Transfer

The appropriate technology transfer from the Japanese experts to the C/P of CETEF will be made in the following fields.

<Fields of Long-term Technology Transfer>

(1) Casting of Aluminum Alloys (Die Casting and Permanent Mold Casting)

(2) Precision Casting (Lost Wax Process)

<Fields of Short-term Technology Transfer>

(3) Melting and Heat Treatment of Ferrous Casting

(4) Resin-Bonded Sands Process

(5) Mechanization of Foundry

(6) Maintenance and Repair of Dies

(7) Knowledge on Designing and Making of Dies for Aluminum Casting and Lost Wax Process

Both sides will conduct further consultation on appropriate measures to be taken in view of the needs of the Brazilian side and the availability of Japanese experts in

the field (7). The Brazilian side would appreciate if this transfer would be realized at an earliest time as possible.

The detailed items of technology transfer in the above fields are shown in ANNEX 6.

4. Dispatch of Japanese Experts

Application forms for the long-term and short-term experts referred to in 3., above, including Chief Advisor and Administrative Coordinator should be submitted in A-1 form to the Government of Japan by the Brazilian side at latest two (2) months prior to their scheduled arrival in Brazil.

Other experts mutually agreed upon as necessary will be dispatched in the light of the progress of the PROJECT. The Brazilian side will submit A-1 form for the short-term experts to the Government of Japan not later than (3) months prior to their assignment.

The Brazilian side asked that the transfer of technology should be expected in the field of Permanent Mold Casting due to the increasing demand by local industries, expecting that Japanese experts of this field would be dispatched earlier than the scheduled time indicated in ANNEX 16.

5. Training of Brazilian Counterpart Personnel

Two (2) to three (3) Brazilian counterpart personnel will be accepted for training in Japan each year during the cooperation period. The number of counterpart personnel accepted to this end will be decided annually.

Application forms for the training program in Japan should be submitted in A-2 and A-3 forms to the Government of Japan by the Brazilian side at latest two (2) months prior to their scheduled arrival in Japan.

6. Provision of Equipment including Machinery and Materials

The both sides worked out the table listing up the major equipment necessary for the transfer of technologies in the fields described in 3., above, as ANNEX 7. In the table are indicated the items of the equipment that already exist at CETEF, those that the Brazilian side will request the Japanese side to procure, and those that the Brazilian side will procure, respectively.

With regard to the equipment to be requested by the Brazilian side as listed in ANNEX 8, the TEAM advised the Brazilian side to prioritize the items of the equipment, stating that the actual provision will be subject to the budget allocation of the Government of Japan.

Application forms for the request of the equipment to be provided by the Government of Japan should be submitted in A-4 form by the Brazilian side by the end of April of 1997.

The Government of Japan, through JICA, will provide the PROJECT with such equipment at CIF price. Domestic duties and other charges should be borne by the Brazilian side, in case such expenses were to arise.

The TEAM stated that the Japanese side will consider to dispatch experts, if necessary, for the advice on the installation of the machinery and equipment.

The equipment which exists at CETEF is listed in ANNEX 9.

7. Measures to be taken by the Brazilian Side

1) Setting Space of the Equipment for the PROJECT

The floor plan in which the provided equipment should be installed for the PROJECT is as shown in ANNEX 10.

The Japanese side presented a layout design for the Lost Wax Process as shown in ANNEX 11, and the Brazilian side should set up the facilities before the arrival of the equipment.

2) Office Space for the Japanese Experts

The Japanese side requested the Brazilian side to procure office equipment sufficient for the activities of the Japanese experts team as shown in ANNEX 12.

3) Vehicle for the Activities of Japanese Experts Team

A vehicle should be secured by the Brazilian side to be used for the activities of Japanese experts team before the commencement of the PROJECT.

4) Assignment of Counterpart Personnel

The Brazilian side will provide the services of the Brazilian counterpart personnel and administrative personnel as listed in ANNEX 13 and 14 respectively for the implementation of the Project. Should the allocation of counterpart personnel be changed for either the personnel or administrative reasons, the Brazilian side will immediately take necessary measures to supplementarily assign appropriate number of personnel as counterpart for the PROJECT.

5) Local Costs

The Brazilian side presented a plan for the appropriation of local costs to implement the PROJECT as shown in ANNEX 15.

Expenses for utilities, domestic and international mail and telephone call, consumables such as combustible of vehicle and office paper, domestic travel expenses of the Japanese experts and Brazilian counterpart personnel are to be borne by the Brazilian side.

6) Dissemination of the Technologies Transferred by the Japanese experts

The Brazilian side should take necessary measures to disseminate the technologies and knowledge acquired by the Brazilian counterpart personnel through the PROJECT by holding seminar, publishing manuals and texts, etc. so that they will ultimately contribute to the economic and social development of Brazil.

8. Technical Cooperation Program

The both sides agreed with the Technical Cooperation Program (TCP) for the PROJECT as shown in ANNEX 16.

9. Annual Plan of the PROJECT

The both sides elaborated the draft of the annual work plan of the PROJECT for the Japanese fiscal years 1996 and 1997 as shown in ANNEX 17 in line with the Technical Cooperation Program (TCP) and Tentative Implementation Schedule (TSI) in the framework of the R/D.

10. Language

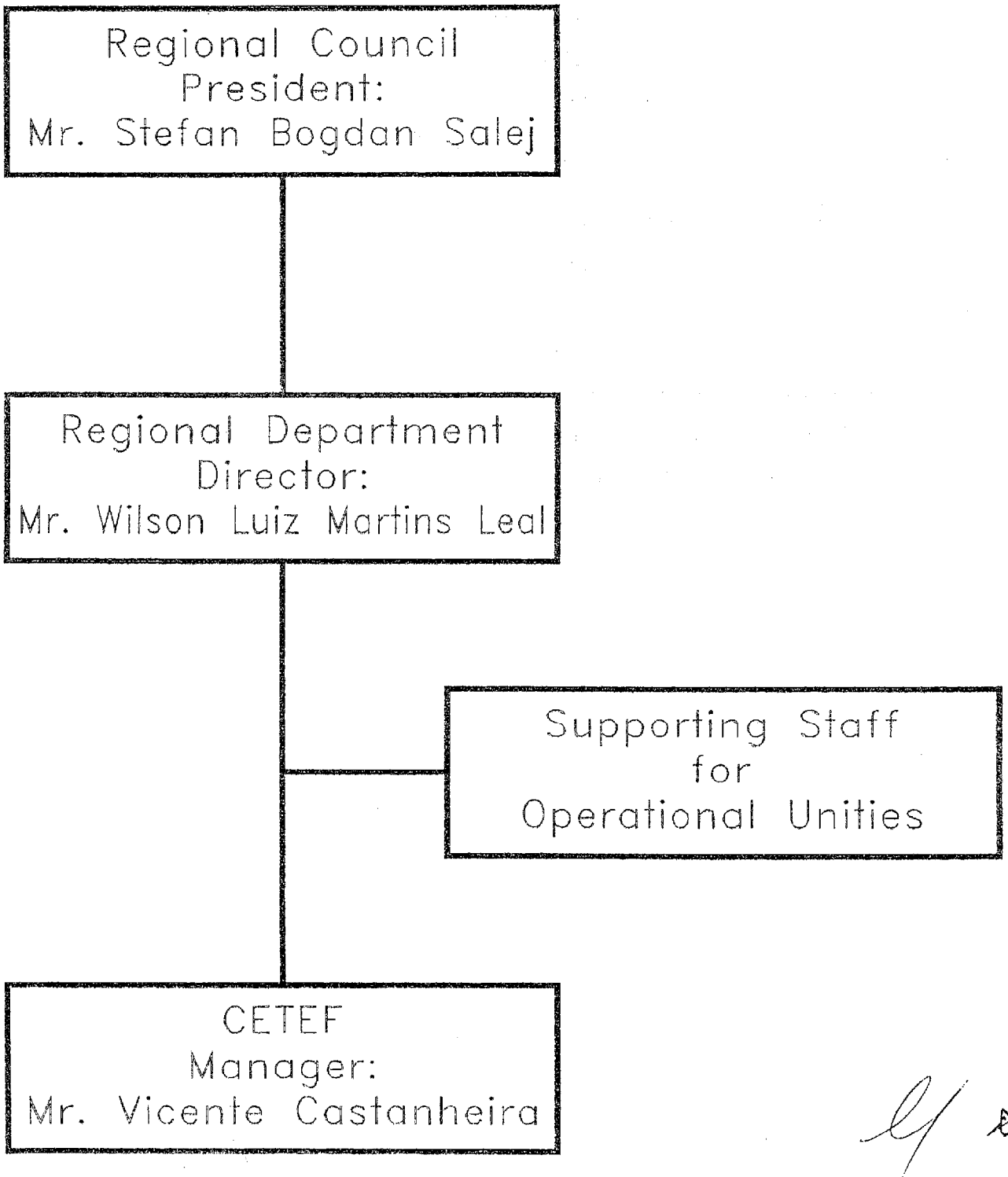
The language to be used within the framework of the PROJECT is English.

11. A list of attendants in the discussions is shown in ANNEX 18.

LIST OF ANNEXES

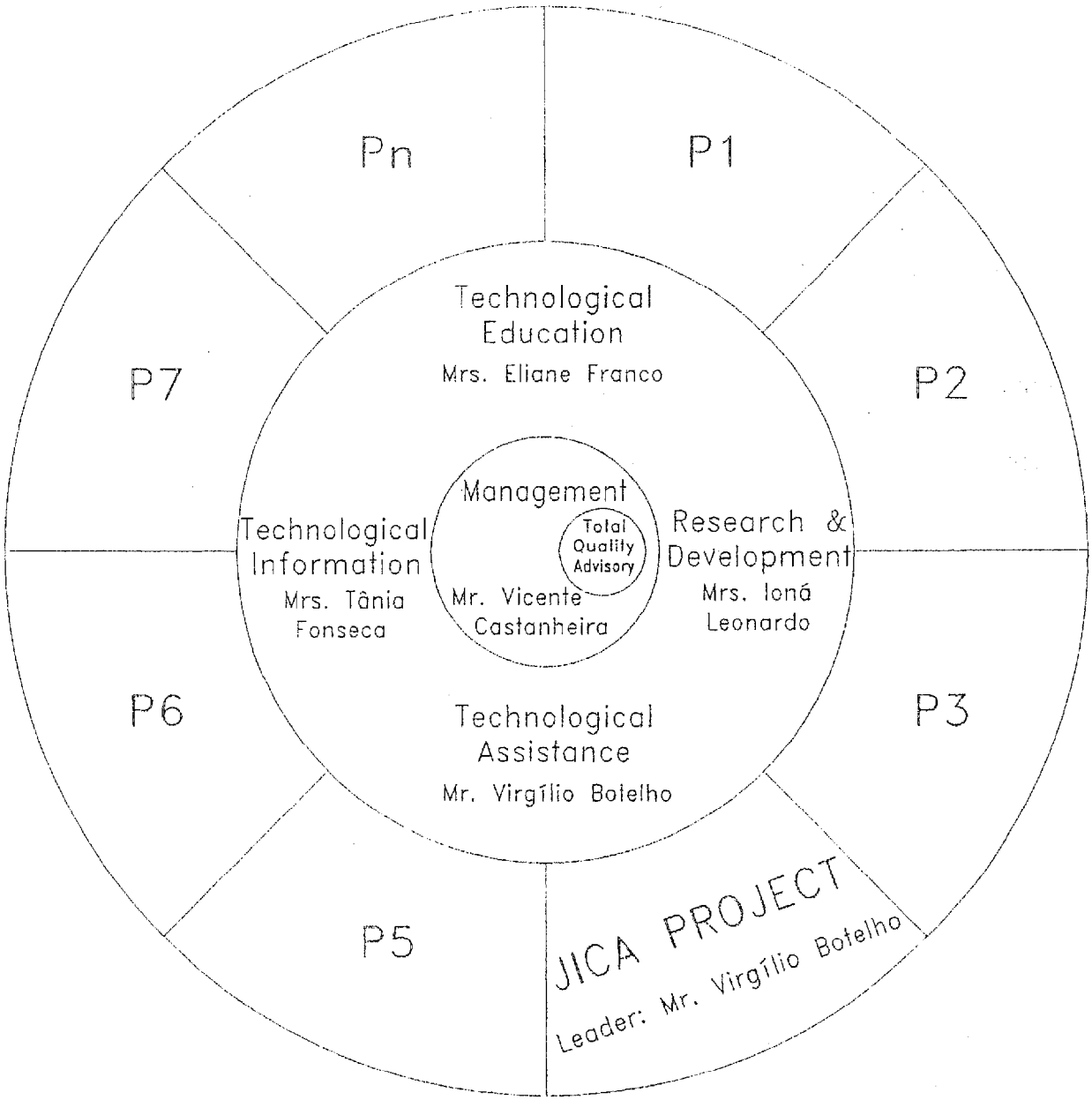
ANNEX 1

Organization Chart of SENAI/MG



ANNEX 2

ORGANIZATION CHART OF CETEF



NUMBER OF PRESENT PERSONNEL AT CETEF

SENAI / MG EMPLOYEES

Technical Staff:	
• Engineer	12
• Chemist	01
• Librarian	02
• Pedagogue	02
• Foundry Technician	10
• Chemical Technician	01
Total	28
Administrative Staff	10
Supporting Staff	10
TOTAL	**48**

OTHER COMPANY EMPLOYEES

Cleaning service	06
Security service	03
TOTAL	**09**

PROJECTS OF CETEF

Management

- Management of CETEF
- Administration
- Strategic planning
- SESI / SENAI integration

General Projects

- **JICA Project**
- Total Quality Program
- Maintenance of equipments and facilities of CETEF
- Auto-supporting enhancement
- CENATEC Project (Technology National Center)
- Computering net
- Attendance to FIEMG and SENAI
- Ampliation of CETEF actuation areas
- Industrial safety

Technological Education

- Regular courses
- Foundry Technician Course
- Short period courses
- Foundry Engineering Course
- Training of CETEF personel
- Post Technical Courses
- Mechanics Technician Course
- Materials Technician Course
- Professional reconvertion

Technological Assistance

- Technological Attendance
- Environment
- Tests and analyses
- Production of patterns, dies, tools and special castings
- Support to new industries
- Certification of CETEF laboratories

Technological Information

- Information service managment
- Information means
- Seminars
- Technical terminology
- Technological counter

Research and Development

- 19 different activities in the foundry field

Tentative Project Design Matrix (PDM)

ANNEX 5

Narrative Summary of the Project	Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
Super Goal The quality and productivity of Brazilian small and medium scale foundry industry will be improved with enhanced international competitiveness.	- Amount of exports - Amount of production per man-year - Rejection rate - Unit price of products	- Statistics of Brazilian Foundry Industry Association (ABIFA), Syndicate of Minas Gerais Foundry Industries (SIFUMG), CETEF, etc.	- There is no drastic change in the economic situation of Brazil. - International economic situation does not affect Brazilian supporting industry.
Overall Goal The capacity of technical staff in small and medium scale foundry industry in Brazil will be improved.	- Rejection rate - Assessment of technical capacity of enterprises by CETEF, ABIFA, SIFUMG, etc.	- Statistics of ABIFA, SIFUMG, CETEF, etc. - Questionnaire to enterprises - Interviews with ABIFA, SIFUMG, CETEF, etc.	- National policy on quality and productivity remains basically unchanged. - Availability of low-price raw materials remains stable. - Rationalization of foundry is promoted by enterprises.
Project Purpose The quality of training and supporting services for small and medium scale foundry industry provided by CETEF will be upgraded.	- Number of students who are employed by enterprises and who join from enterprises - Assessment of CETEF by present and former students, and enterprises	- Report of CETEF - Questionnaire to students - Questionnaire to enterprises	- Students are widely received from small and medium scale foundry enterprises in Brazil. - Demands of small and medium scale foundry industry do not change. - Small and medium scale foundry enterprises adopt new technology enterprises send their technicians and utilize supporting services of CETEF.
Outputs a. The technical capacity of the counterpart personnel (C/P) will be upgraded to the level where they can provide instructions necessary to produce foundry products that meet international standards. b. The machinery and equipment for upgraded training services for the quality improvement of foundry products will be installed and maintained properly. c. The training services which reflect the demands of small and medium scale foundry industry will be improved in CETEF. d. The supporting services which reflect the demands of small and medium scale foundry industry will be improved in CETEF.	a.- Assessment by Japanese Experts - Self-assessment by C/P b.- Percentage of machinery and equipment in daily operation c.- Assessment by enterprises - Assessment by students - Number of training courses - Number of textbooks and quality of curriculum d.- Number of inquiries to which CETEF has provided satisfactory support. - Number of guidelines and manuals	a.- Project Reports b.- Check list of CETEF - Register of CETEF - Stock of manuals c.- Questionnaire to enterprises - Questionnaire to students d.- Record of CETEF	- C/P remain at CETEF - CETEF continues to receive sufficient budget.
Activities a-1 Training programs for C/P are formulated. -2 Technologies are transferred to C/P from Japanese experts. -3 C/P training in Japan is conducted. -4 Degree of acquirement of technologies by C/P are measured by written and practical examination. b-1 The machinery and equipment necessary for upgrading the training services are procured and installed. -2 The utilization and maintenance of the machinery and equipment is properly done. c-1 The present training courses are reviewed in the light of fields of technology transfer. -2 The curricula and technical documents such as textbooks are elaborated for each area of technology transfer. -3 The training courses are prepared, conducted and evaluated. d-1 The present supporting services are reviewed in the light of the fields of technology transfer. -2 Technical documents such as guidelines and manuals are elaborated according to the categories such as manufacturing process, specifications of machinery and equipment, and layout of foundry. -3 The supporting services is prepared, conducted and evaluated.	**Inputs** **[Japanese Side]** <u>Dispatch of Experts</u> (Long-Term) - Chief Advisor - Administrative Coordinator - Expert on Casting of Aluminum Alloys (Die Casting and Permanent Mold Casting) - Expert on Precision Casting (Lost Wax Process) (Short-Term) - Expert on Melting and Heat Treatment of Ferrous Casting - Expert on Resin-Bonded Sands Process - Expert on Mechanization of Foundry - Expert on Maintenance and Repair of Dies - Expert on Knowledge on designing and Making of Dies for Aluminum Casting and Lost Wax Process - Expert(s) in other areas as necessity arises <u>Brazilian C/P Training in Japan</u> 2-3 C/P per year <u>Provision of Machinery and Equipment</u>	**[Brazilian Side]** <u>Assignment of C/P and other Staff</u> - Project Director - Deputy Project Director - Project Manager - C/P as technical staff and lecturers - Other Staff such as Secretary, Driver, and Maintenance Engineer, etc. <u>Provision of Buildings and Facilities</u> <u>Supply and Replacement of Machinery, Equipment and other Materials</u> <u>Provision of Local Costs</u>	- C/P remain at CETEF - CETEF continues to receive sufficient budget. **Preconditions** - The Brazilian authorities concerned are supportive of the Project. - Syndicate of foundry industry is supportive of the Project. - The basic role of CETEF remain unchanged.

DETAILED ITEMS OF TECHNOLOGY TRANSFER

I. Long-Term Technology Transfer: Casting of Aluminum Alloys (Die Casting and Permanent Mold Casting)

1. Die Casting
   1) Knowledge of Manufacturing Process
      ① Die Casting Machine
      ② Die Casting Dies
      ③ Alloys for Die Casting
      ④ Basic Theory of Die Casting
      ⑤ Methodology of Cold Chamber Die Casting
      ⑥ Methodology of Hot Chamber Die Casting
      ⑦ Trimming of Products
      ⑧ Secondary Operation of Products
      ⑨ Inspection of Products
   2) Practice of Die Casting
      ⑩ Practice of Cold Chamber Die Casting of Aluminum Alloys
   3) Practice of Maintenance and Repair of Die Casting Machine
      ⑪ Practice of Maintenance and Repair of Cold Chamber Die Casting Machine
      ⑫ Practice of Maintenance and Repair of Die Casting Dies for Aluminum Alloys
         (See "Items of Short-Term Technology Transfer")
   4) Preparation and Operation of Training Courses

2. Permanent Mold Casting
   1) Knowledge of Manufacturing Process
      ① Permanent Mold Casting Machine
      ② Permanent Mold Casting Dies
      ③ Alloys for Permanent Mold Casting
      ④ Basic Theory of Permanent Mold Casting
      ⑤ Methodology of Permanent Mold Casting
      ⑥ Trimming of Products
      ⑦ Secondary Operation of Products
      ⑧ Inspection of Products
   2) Practice of Permanent Mold Casting
      ⑩ Practice of Permanent Mold Casting of Aluminum Alloys
   3) Practice of Maintenance and Repair of Permanent Mold Casting Machine
      ⑪ Practice of Maintenance and Repair of Permanent Mold Casting Machine
      ⑫ Practice of Maintenance and Repair of Permanent Mold Casting Dies for Aluminum Alloys (See"Items of Short-Term Technology Transfer")
   4) Preparation and Operation of Training Courses

II. Long-Term Technology Transfer: Precision Casting (Lost Wax Process)

1. Lost Wax Process
  1) Knowledge of Manufacturing Process
    ① Introduction of Lost Wax Process
    ② Characteristics of Lost Wax Process
    ③ Characteristics of Materials for Lost Wax Process
    ④ Wax Pattern Making Procedure
    ⑤ Molding Procedure
    ⑥ Melting Procedure
    ⑦ Pouring Procedure
    ⑧ Finishing Procedure
  2) Designing and Manufacturing Methodology of Wax Patterns
    ① Outline of Designing of Lost Wax Casting
    ② Casting Design
  3) Evaluation of Products
    ① Inspection Procedure of Lost Wax Casting
    ② Quality of Lost Wax Castings
    ③ Analysis of Casting Defects in Lost Wax Process
  4) Preparation and Operation of Training Courses

III. Short-Term Technology Transfer:Melting and Heat Treatment of Ferrous Casting

1. Melting
  1) Methodology of Melting
    ① Control of Raw Materials
    ② Operation of Medium Frequency Induction Furnace and Electric Arc Furnace
    ③ Lining for Furnace and Ladle
    ④ Temperature Measuring and Thermal Analysis
    ⑤ Prevention of Defects due to Inadequate Melting
  2) Preparation and Operation of Training Courses

2. Heat Treatment
  1) Methodology of Heat Treatment
    ① Dilatometry and Heat Treatment Curve of Ferrous Casting
    ② Metallography of Ferrous Casting
    ③ Mechanical Property and Heat Treatment
    ④ Prevention of Defects due to Mis-Heat Treatment
    ⑤ Temperature Distribution of Heat Treatment Furnace
  2) Preparation and Operation of Training Courses

IV. Short-Term Technology Transfer: Resin-Bonded Sands Process

1. Resin-Bonded Sands Process
  1) Methodology of Molding and Core Making Process
    ① Kinds of Resin- Bonded Sands
    ② Compression Strength and Time Elapsed
    ③ Prevention of Defects due to Mis-Sand Processing
  2) Sand Treatment including Reclamation
    ① Reclamation of Resin Bonded Sands
    ② Control of Sand Properties
  3) Environmental Consideration
    ① Dust and Noise Control
    ② Hazardous Gas Control
    ③ Waste Water Standards
  4) Preparation and Operation of Training Courses

V. Short-Term Technology Transfer: Mechanization of Foundry

1. Mechanization of Foundry
  1) Knowledge of Mechanization of Foundry and Preparation of Basic Guidelines and Manuals
    ① Basic Theory of Mechanization and Man-Power Saving
    ② Mechanization of Melting, Pouring, Machine Molding, Hand Molding, Core Shop, Shake-Out, Fettling, Heat Treatment, and Inspection Shop
    ③ Mechanization of Material Handling
    ④ Preventive Maintenance of Equipments
    ⑤ Typical Foundry Layouts with Different Levels of Mechanization

VI. Short-Term Technology Transfer: Maintenance and Repair of Dies

1. Maintenance and Repair of Dies
  1) Maintenance of Dies
  2) Repair of Dies
  3) Preparation and Operation of Training Courses

VII. Short-Term Technology Transfer: Knowledge on Designing and Making of Dies for Aluminum Casting and Lost Wax Process

1. Dies for Aluminum Casting
  1) Die Casting Dies
    ① Design of Casting
    ② Design of Gating and Risering
    ③ Design of Dies
    ④ Making of Dies
  2) Dies for Permanent Mold Casting
    ① Design of Casting
    ② Design of Gating and Risering
    ③ Design of Dies
    ④ Making of Dies
2. Dies for Lost Wax Process
  1) Wax Dies
    ① Design of Dies
    ② Making of Dies

1) With regard to VII., both sides will conduct further consultation on appropriate measures to be taken in view of the needs of the Brazilian side and the availability of Japanese experts in this field, so those items in VII. are to be revised.
2) The items listed in ANNEX 6 are subject to change in accordance with the progress of the Project.

LIST OF EQUIPMENT NECESSARY FOR THE PROJECT

I. Casting of Aluminum Alloys

1. Die Casting

Process	Machinery / Equipment	Availability at CETEF ○:already existing ×:need to be procured	If need to be procured, B: Brazil will procure J: Japan is requested by Brazil to procure
Melting & Degassing	· Melting Furnace 1 set	○	
	· Melting Pot 4 sets	○	
	· Spare Heater Unit for Melting Furnace 6 sets	○	
	· Manual Tools for Melting Operation 1 set	○	
	· Exaust System 1 set	○	
	· Ingot Casing 10 cases	○	
	· Portable Thermal Analysis Equipment 1 set	×	Japan
Holding	· Crane (1t) 1 set	×	Japan
	· Ladle 1 set	○	
	· Holding Furnace 1 set (crucible type, 200kg, 30kw)	○	
Die Casting	· Die Casting Machine 1 set (clamping force: approximately 120t, with recorder)	×	Japan
	· Shot Sleeve	×	Japan
	· Plunger Tips	×	Japan
	· Automatic Ladler 1 set	×	Japan
	· Automatic Plunger Tip Lubricator	×	Japan
	· Manual Tools for Die Casting Machine Operation 1 set	×	Brazil
	· Release Agent Resevoir 2 sets	×	Brazil
	· Surface Thermometer for Die Casting Die 1 set	○	
Die Casting Dies	· Dies for Test Specimen 1 set	×	Japan
	· Dies for Practical Casting 1 set	×	Japan
	· Manual Tools for Die Handling 1 set	×	Brazil
	· TIG Welder 1 set	×	Japan
	· Welding Rods for Die Casting Die 1 set	×	Brazil
	· Tools for Die Casting Die Grinding 1 set	×	Brazil
Trimming & Machining	· Endless Belt Sander 1 set	○	
	· Emery Belt 1 set	○	
	· Drilling Machine 1 set	○	
	· Lathe 1 set	○	
	· Band Saw 1 set	○	
	· Trimming Press 1 set	×	Japan
	· Trimming Dies 2 pieces	×	Japan

2. Permanent Mold Casting

Process	Machinery / Equipment		Availability at CETEF ○:already existing ×:need to be procured	If need to be procured, B: Brazil will procure J: Japan is requested by Brazil to procure
Melting & Degassing	· Degassing Device	1 set	×	Japan
	· Casing for Tensile Specimen	1 set	×	Brazil
	· Tator Mold	1 set	×	Japan
	· K Mold	1 set	×	Japan
	· Mold for Ranslay Gas Volumetry	1 set	×	Japan
	· Vacuum Chamber Tester	1 set	○	
Holding	· Holding Furnace (crucible type, 200kg, 30kw)	1 set	○	
	· Melting Pot	2 sets	×	Japan
Casting	· Permanent Mold Casting Machine (approximately 350 x 350)	1 set	×	Japan
	· Manual Tools for Permanent Mold Casting	1 set	×	Brazil
Shell Core Making	· Core Blowing Machine	1 set	○	
	· Resin Coating Device for Sand	1 set	×	Japan
	· Exhaust System (30 m³/min)	1 set	×	Japan
Permanent Mold	· Mold for Test Specimen	1 set	×	Japan
	· Mold for Practical Casting	1 set	×	Japan
	· Female Model for Blowing Shell Core	1 set	×	Japan
	· Mold Coat Spraying Gun	3 sets	○	
	· Coating Agent Mixer	1 set	○	
	· Mold Coating Table	1 set	○	
	· Shot Blast	1 set	○	
Trimming & Secondary Operation	· Heating Furnace (20kw)	1 set	×	Japan
	· Band Saw	1 set	○	
	· Knockout Pneumer	1 set	○	

II. Precision Casting (Lost Wax Process)

Process	Machinery / Equipment	Availability at CETEF ○: already existing ×: need to be procured	If need to be procured, B: Brazil will procure J: Japan is requested by Brazil to procure
Designing & Making of Die)	・Test Piece Die 1 set	×	Japan
Wax Melting & Wax Injection	・Wax Injector with pre-heater, cartridge-type, vertical-type 1 set ・Wax Melting and Holding Tank 1 set	×	Japan
Assembling of Wax Patterns	・Hot Plate ・Electric Flat Iron ・Sealing Tank 1 set	×	Japan
Ceramic-Shell Making, Slurry, Coating	・Slurry Tank 4 sets	×	Japan
	・Fluidized Bed 3 sets		
	・Air-Compressor 1 set	×	Japan
	・Stucco Machine or Sanding Machine 1 set	×	Japan
	・Ammonia Drying Box 1 set	×	Japan
	・Dust Collector 1 set	×	Japan
	・Thermo-Hygrostat, movable type 1 set	×	Japan
Dewaxing	・Water Purification Device 1 set	×	Japan
	・Autoclave with Boiler (φ750 x 750) 1 set	×	Japan
Mould-Baking	・Baking Furnace, Batch-type (W600 x H600 x L600) 1 set	×	Japan
Melting	・Immersion Pyrometer 1 set	○	
	・High Frequency Induction Melting Furnace (30Kg) 1 set	×	Japan
	・Quanto Meter, Emission Spectroscopic Analysis Equipment) 1 set	×	Brazil
Casting	・Suction Pouring Machine 1 set	×	Brazil
	・Vacuum Pump for Suction Pouring Machine 1 set	×	Japan
Cleaning			
Secondary Cleaning	・Shot-Blasting Machine 1 set	○	

Sprue Cut	・Abrasive Cutting Grinder 1 set	○	
Third Cleaning	・Shot-Blasting Machine 1 set	○	
Sprue Finishing	・Two-Headed Snagging Grinder 1 set	○	
Heat Treatment	・Heat Treatment Furnace (Max 1,200℃, 1m³) 1 set	○	
Heat Treatment Inspection	・Tensile Test Equipment 1 set ・Hardness Test Equipment 1 set ・Metallographic Inspection Equipment 1 set	○ ○ ○	
Finishing	・Glass Shot Blasting Machine 1 set ・Belt Grinder, Wand Grinder 1 set	○ ○	
Visual Inspection and Repairing	・Welding Equipment 1 set	○	
Straightening	・Hydraulic Press 1 set	○	
Inspection	・X-ray Equipment with Radiation Protection Cabinet and Automatic Developing Device 1 set ・Fluorescent Penetrant Inspection Apparatus 1 set ・(Magnetic Particle Inspection Apparatus 1 set	× ○ ○	Japan

III. Melting and Heat Treatment of Ferrous Casting

Process	Machinery / Equipment	Availability at CETEF ○: already existing ×: need to be procured	If need to be procured, B: Brazil will procure J: Japan is requested by Brazil to procure
Melting	· Induction Furnace 1 set	○	
Pouring into Molds	· Ladle 1 set	○	
Shake-Out, Finishing	· Shake-Out Machine 1 set	○	
Heat Treatment, Austenitization	· Heat Treatment Furnace 1 set (Max. 1200℃)	×	Japan
	· Heat Treatment Furnace 1 set (Max. 950℃)	×	Japan
	· Temperature Recorder of 6 Points 1 set	×	Japan
Quenching	· Water Bath	×	Brazil
Austempering	· Salt Bath for ADI 1 set	×	Japan
	· Cleansing Bath 1 set	×	Japan
	· Salt 1 set	×	Japan
Tempering	· Tempering Furnace 1 set	○	
Inspection	· Hardness Tester 1 set	○	
	· Crane (3t) 1 set	×	Japan

IV. Resin-Bonded Sands Process

Process	Machinery / Equipment	Availability CETEF ○:already existing ×:need to be procured	If need to be procured B: Brazil will procure J: Japan is requested by Brazil to procure
Sand Processing —Molding Sand —Sand Mixing	・Tank for Resin ・Sand Mixer 1 set	×	Japan
Molding including core-making	・Core Blowing Machine(15kg/shot) 1 set	×	Japan
Shake-Out	・Shake Out Machine	○	
Sand Reclamation	・Sand Reclamer ・Crusher ・Dust Collector ・Hopper 1 set	×	Japan
	・Compressive Strength Testing Machine	×	Japan
	・Blowing Machine for Sand Test Pieces	×	Japan

LIST OF EQUIPMENT TO BE REQUESTED BY THE BRAZILIAN SIDE

I - CASTING OF ALUMINUM ALLOYS

1 - DIE CASTING

Portable Thermal Analysis Equipment, Crane,Die Casting Machine, Shot Sleeve, Plunger Tips, Automatic Ladler, Automatic Plunger Tip Lubricator, Dies for Test Specimen , Dies for Practical Casting, Tig Welder, Trimming Press, Trimming Dies, etc.

2 - PERMANENT MOLD CASTING

Degassing Device , Tator Mold, K Mold, Mold for Ranslay Gas Volumetry, Melting Pot, Permanent Mold Casting Machine,Resin Coating Device for Sand, Exhaust System, Mold for Test Specimen, Mold for Practical Casting, Female Model for Blowing Shell Core, Heating Furnace, etc.

II - LOST WAX PROCESS

Test Piece Die, Wax Injector With Wax Meltind and Holding Tank, Hot Plate With Electric Flat Iron and Sealing Tank , Slurry Tank, Fluidized Bed With Air - Compressor, Stucco Machine or Sanding Machine, Ammonia Drying Box, Dust Collector, Thermo-Hygrostat, Water Purification Device , Autoclave With Boiler , Baking Furnace , High Frequency Induction Melting Furnace, Vacuum Pump for Suction Pouring Machine, X-Ray Equipment, etc.

III - MELTING AND HEAT TREATMENT OF FERROUS CASTING

Heat Treatment Furnaces (2), Temperature Recorder of 6 Points, Salt Bath for ADI, Cleansing Bath, Salt, Crane, etc.

IV - RESIN - BONDED SANDS PROCESS

Tank for Resin and Sand Mixer , Core Blowing Machine, Sand Reclamer With Crusher, Dust Collector and Hopper, Compressive Strenght Testing Machine, Blowing Machine for Sand Test Pieces, etc.

ANNEX 9

LIST OF EXISTING MACHINERY AND EQUIPMENTS AT CETEF

1 - Foundry shop

- 02 oil furnaces (capacities: 100 / 300 kg of bronze)
- 01 medium frequency induction furnace with 3 crucibles (capacities: 45 / 90/ 250 kg of cast iron
- 01 high frequency induction furnace (capacity: 03 kg of cast iron)
- 01 cupola furnace (capacity: 1,5 T/hour)
- 01 thermal analysis equipment
- 03 immersion pyrometers
- 01 optical pyrometer
- 01 sand unit provided with clay-bonded sand reclamation, and distribuition systems (capacity: 6 T/hour)
- 01 continuous mixer for resin-bonded sand and CO_2 sand
- 02 mixers for clay-bonded sand (capacity: 100 kg)
- 03 molding machines (molding box: 500 x 500 mm)
- 01 molding machine (molding base: 500 x 400 mm)
- 01 air impact molding machine (molding flask: 600 x 800 x 250 mm, capacity: 10 moulds / hour)
- 01 semi-automatic shell process core making machine (plate pattern 380 x 260 mm)
- 01 semi-automatic shell molding machine (plates pattern 435 x 705 mm, medium production: 60 shells / hour)
- 01 automatic pin press for molding shells
- 01 hot air stove (max. temperature: 300 °C)
- 01 core blowing machine (blow capacity: 2,5 l of sand)
- 06 pneumatic rammers
- 01 steel shot blast machine (∅ table: 48')
- 01 glass shot blast machine
- 01 belt saw (table of 23 x 2")
- 08 grinding equipments

- 01 bench drill
- 01 sander belt
- 03 balances (capacities: 20 / 500 / 1.000 kg)
- 01 overhead crane (capacity: 3,0 t)
- 01 dynamometer (capacity: 1.000 kg)
- 01 chain block (capacity: 1.000 kg)
- 02 compressors
- 01 piler (capacity: 1,5 t)
- 02 holding furnaces for non-ferrous alloys (capacity: 200 kg of bronze)
- 01 Salt bath heat treatment furnace (capacity: 90 kg of steel, max temperature: 1.100 °C)
- 01 heat treatment furnace (capacity: 250 dm^3, max temperature: 1.200 °C)
- 01 draw-tempering pit furnace (capacity: 250 dm^3, max. temperature: 600 °C)

2 - PATTERNMAKING SHOP

- 01 roughewing machine (table 400 mm)
- 02 straightening machines (table 350 x 1.800 mm and 150 / 800 mm)
- 03 drill machines
- 02 circular saw machines
- 03 belt saw machines
- 02 milling machines (table 700 x 750 mm)
- 03 lathes
- 05 grinding equipments

3 - MECHANIC SHOP

- 03 planing machines
- 02 drill machines
- 03 saw machines
- 10 lathes
- 09 grinding equipments
- 01 instrument for measuring the surface roughness
- 01 hydraulic press (capacity: 15 t)
- 03 drill machines
- 04 milling machines
- 04 welding machines
- 01 electroerosion machine

4 - SAND TEST LABORATORY

- 01 universal strength sand testing machine
- 01 microscope for sand examination
- 01 grain size determination equipment
- 01 permeameter
- 01 infrared dryer
- 01 hardness tester
- 02 analytical balances
- 01 sand mixer (capacity: 7 l)
- 02 muffle furnaces
- 01 sintering furnace

5 - MECHANICAL TEST LABORATORY

- 01 universal strength machine (capacity: 20 t)
- 01 extensometer
- 01 impact machine - charpy and IZOD (capacity: 150 / 300 J)
- 01 rotary bending fatigue machine
- 03 hardness test equipments (Brinell / Vickers / Rockwell)
- 01 hardness test equipment - POLDI

6 - METALLOGRAPHIC LABORATORY

- 04 optical microscopes
- 07 equipments for metallographic specimen grinding, polishing and etching
- 01 heat treatment furnace (max temperature: 1.200 °C)
- 01 hardenability Jominy test equipment
- 01 ultrasonic specimen cleaning equipment (capacity: 1,9 l)
- 01 microhardness tester (HV and HB)
- 01 disc cutting machine
- 06 polishing machines
- 01 portable polishing machine
- 01 scanning eletronic microscope with microanalysis and image analysis systems.
- 01 differential dilatometer

- 01 specimen metalizing equipment

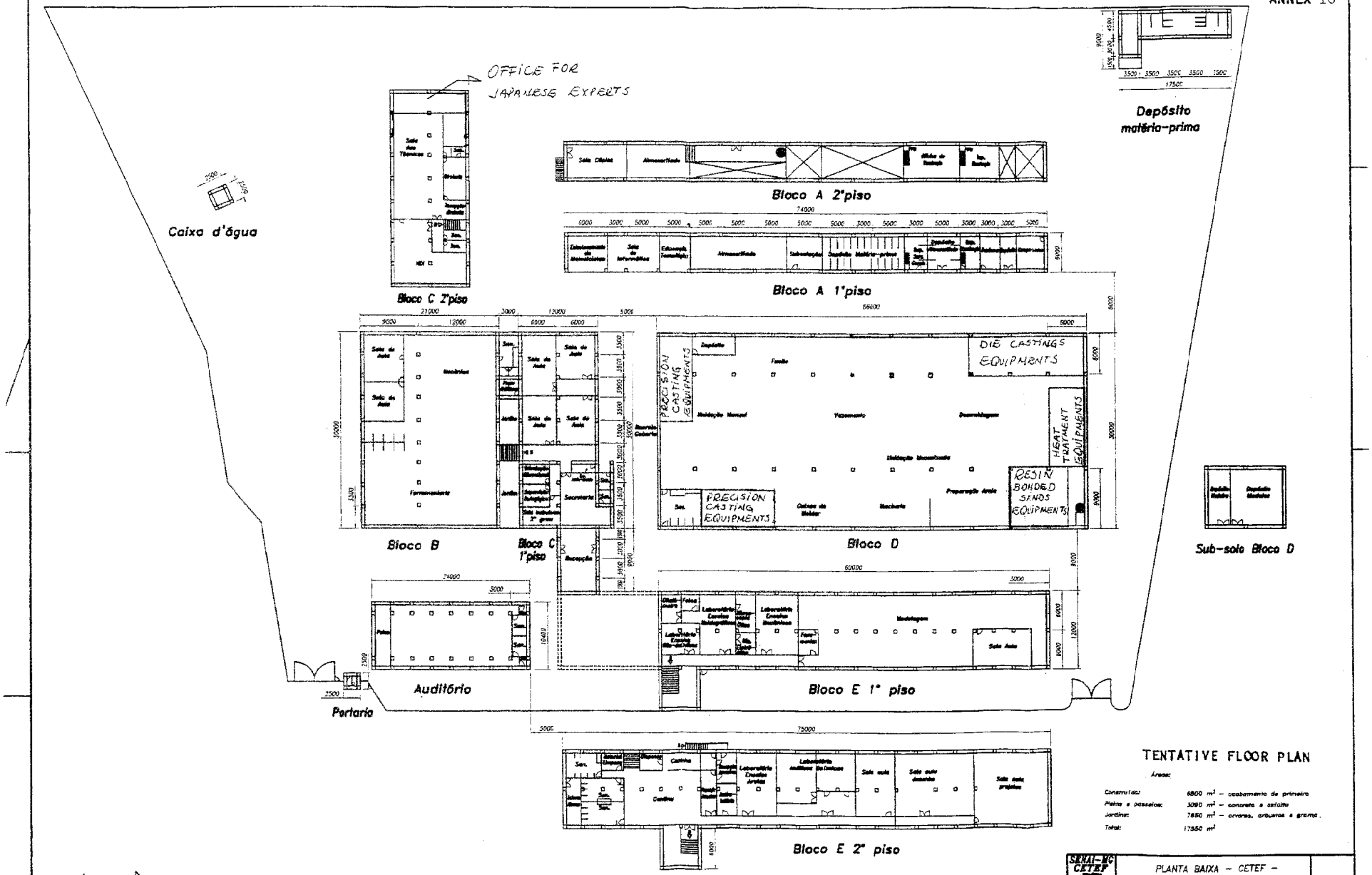
7 - CHEMICAL LABORATORY

- 01 carbon and sulfur automatic determinator
- 02 muffle furnaces (max. temperature: 1.200 °C)
- 01 ph meter
- 04 heating plates
- 01 waterbath
- 02 stoves
- 02 distillers
- 01 analytical balance
- 01 optical emission spectrometer
- 01 plasma emission spectrometer
- 01 eletronical analytical balance

8 - NONDESCTRUTIVE LABORATORY

- 01 ultrasonic test equipment
- 01 eletrical conductiuity test equipment
- 01 magnectic particles examination equipment

OBS: All the equipments of CETEF suffer regular maintenance services and are in good conditions to be used for the project, except the last 4 items of the **Foundry Shop** (holding and heat treatment furnaces) that have to be installed, and the optical emission spectrometer (chemical laboratory) that has technical problems.

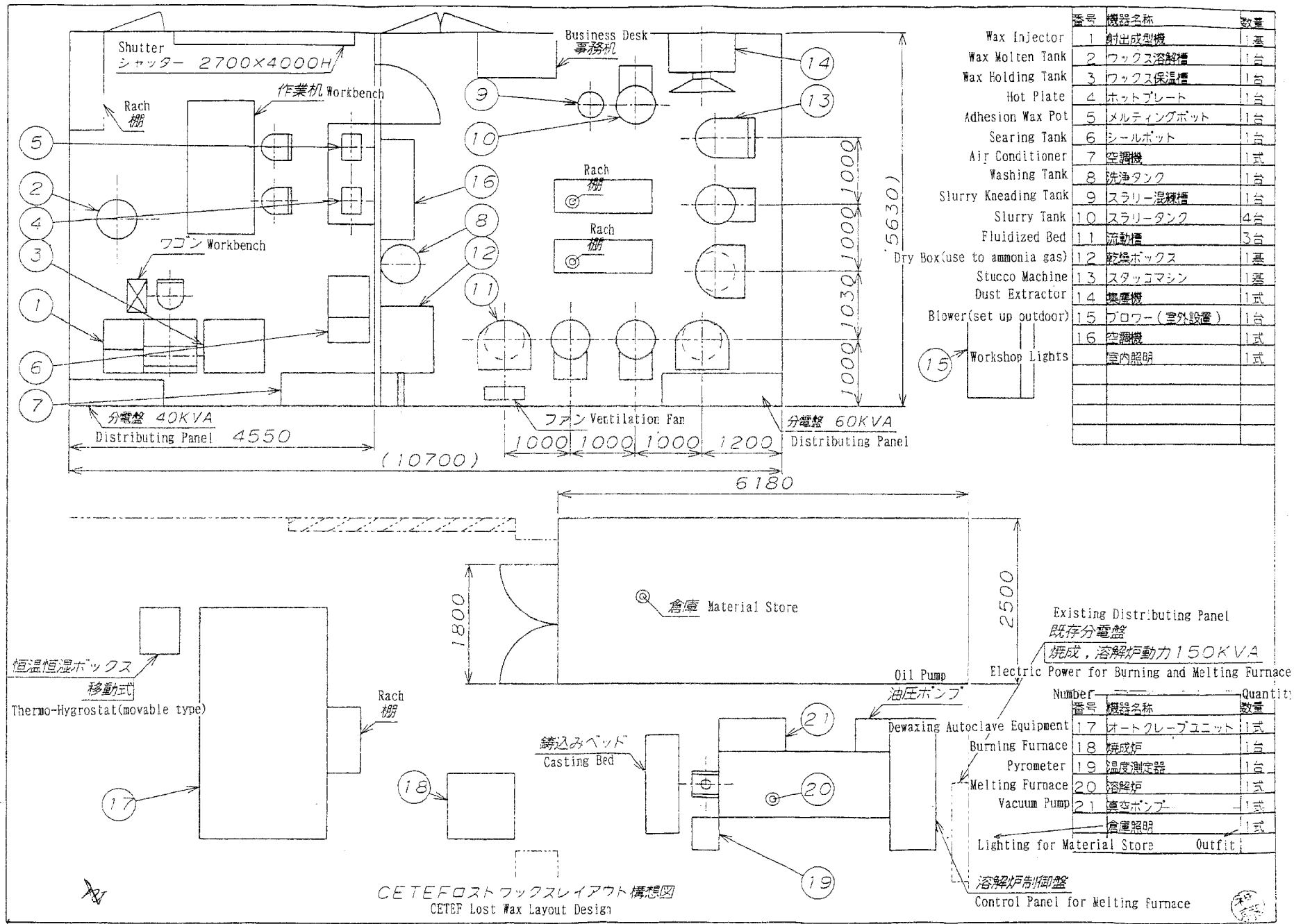


TENTATIVE FLOOR PLAN

Áreas:

Construída:	6800 m²	acabamento de primeira
Pistas e passeios:	3090 m²	concreto e asfalto
Jardins:	7660 m²	árvores, arbustos e grama.
Total:	17550 m²	

SENAI-RS CETEF	PLANTA BAIXA – CETEF –		
PROJETISTA: Ley Groc		MATERIAL:	ESCALA: 1:250
DESENHISTA: Helton	27/09/95	ALTERAÇÕES:	DATA:
APROV. PROJETO:		ARQUIVO Nº: 01	REVISÃO: 27/09/95



	番号	機器名称	数量
Wax Injector	1	射出成型機	1基
Wax Molten Tank	2	ワックス溶解槽	1台
Wax Holding Tank	3	ワックス保温槽	1台
Hot Plate	4	ホットプレート	1台
Adhesion Wax Pot	5	メルティングポット	1台
Searing Tank	6	シールポット	1台
Air Conditioner	7	空調機	1式
Washing Tank	8	洗浄タンク	1台
Slurry Kneading Tank	9	スラリー混練槽	1台
Slurry Tank	10	スラリータンク	4台
Fluidized Bed	11	流動槽	3台
Dry Box(use to ammonia gas)	12	乾燥ボックス	1基
Stucco Machine	13	スタッコマシン	1基
Dust Extractor	14	集塵機	1式
Blower(set up outdoor)	15	ブロワー（室外設置）	1台
	16	空調機	1式
Workshop Lights		室内照明	1式

Number	番号	機器名称	Quantity 数量
Dewaxing Autoclave Equipment	17	オートクレーブユニット	1式
Burning Furnace	18	焼成炉	1台
Pyrometer	19	温度測定器	1台
Melting Furnace	20	溶解炉	1式
Vacuum Pump	21	真空ポンプ	1式
		倉庫照明	1式
Lighting for Material Store			Outfit

CETEFロストワックスレイアウト構想図
CETEF Lost Wax Layout Design

'96.11.27

List of Office Equipment for the Japanese Experts Team

1. Office Desk with Drawer & Chair	6	sets
2. File Cabinet	2	sets
3. Bookshelf Open Type	4	sets
4. Locker for Clothing	for 4 - 6 person	
5. White Board with Marker	3	sets
6. Sofa & Table	1	set
7. Facsimile	1	pc
8. Telephone	3	pcs
9. Table & Chair for Meeting	for 6 - 10 person	

ALLOCATION PLAN OF COUNTERPART PERSONNEL

FISCAL YEAR	1997	1998	1999	2000	2001
Administrative Counterpart					
Project Director	1	1	1	1	1
Deputy Project Director	1	1	1	1	1
Project Manager	1	1	1	1	1
Technical Counterpart					
Technical staff	3	4	4	3	2
Lecturer	3	4	4	3	1
TOTAL NUMBER OF COUNTERPART	**9**	**11**	**11**	**9**	**6**
Supporting Staff					
Technician	2	2	2	2	2
Skilled Worker	2	2	2	2	2
Driver	1	1	1	1	1
Typist	1	1	1	1	1
Secretary	1	1	1	1	1
TOTAL NUMBER OF SUPPORTING STAFF	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**
TOTAL NUMBER OF PERSONNEL RELATED TO THE PROJECT	**16**	**18**	**18**	**16**	**13**

Note: Brazilian fiscal year starts in January and ends in December

ANNEX 14

LIST OF BRAZILIAN COUTERPART PERSONNEL

NAME	FUNCTION/FIELD OF TECHNOLOGY TRANSFER
Wilson Luiz Martins Leal	Project Director
Vicente de Paulo Parreiras Castanheira	Deputy Project Director
Virgílio Andrade Maia Botelho	Project Manager Casting of Aluminium Alloys Precision Casting
Alênio Wagner de Freitas	Precision Casting Maintenance and Repair of Dies Knowledge on Designing and Making of Dies
Alírio Gerson da Silva Abreu	Mechanization of Foundry
Deilon Lopes Fernandes	Resin Bonded Sands Process
Denilson José do Carmo	Melting and Heat Treatment of Ferrous Casting
Ioná Macedo Leonardo	Precision Casting Maintenance and Repair of Dies Knowledge on Designing and Making of Dies
Jove Silvério Alves Pinto	Mechanization of Foundry
Marco Túlio da Fonseca	Casting of Aluminium Alloys Maintenance and Repair of Dies Knowledge on Designing and Making of Dies
Tânia Nogueira da Fonseca	Melting and Heat Treatment of Ferrous Castings
Vicente Célio de Oliveira Fonte Boa	Melting and Heat Treatment of Ferrous Castings
Wandeir José da Silva	Resin Bonded Sands Process
To be nominated	Casting of Aluminium Alloys Maintenance and Repair of Dies Knowledge on Designing and Making of Dies

ANNEX 15

PLAN FOR APPROPRIATION OF LOCAL COSTS

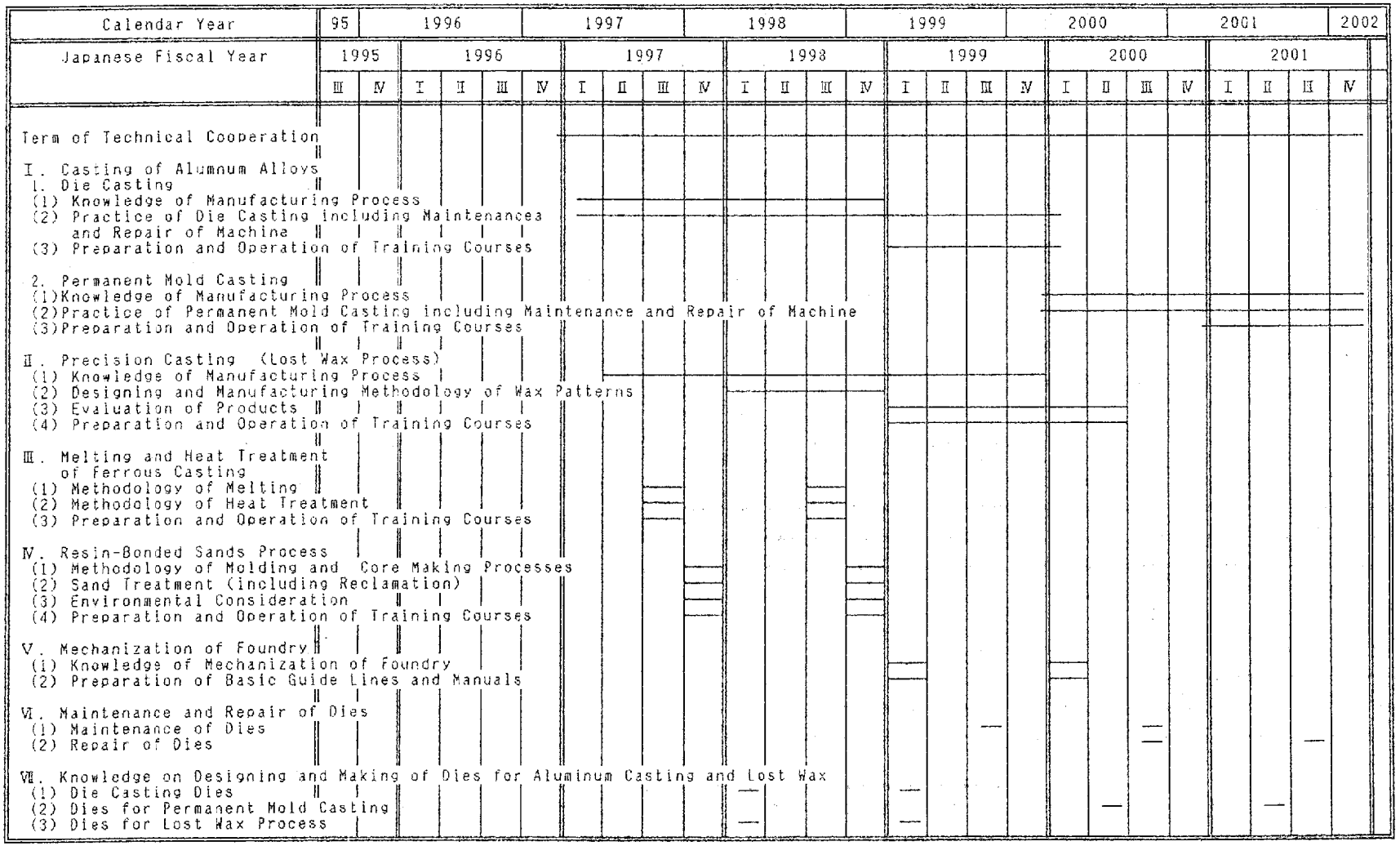
(Unit: Real)

FISCAL YEAR	1997	1998	1999	2000	2001	TOTAL
Staff Expenses	199.000,00	264.000,00	291.000,00	265.000,00	200.000,00	1.219.000,00
Buildings and Facilities	30.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	-0-	90.000,00
Equipment Maintenance and Operation	15.000,00	16.500,00	18.000,00	20.000,00	21.800,00	91.300,00
Utilities, Communication and Others	15.600,00	17.200,00	18.850,00	20.800,00	22.880,00	95.330,00
Domestic Transportation, Handling, and Installation of Equipment	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	60.000,00
TOTAL ANNUAL LOCAL COSTS	**271.600,00**	**329.700,00**	**359.850,00**	**337.800,00**	**256.680,00**	**1.555.630,00**

Note:

1. The Brazilian fiscal year starts in january and ends in December.
2. This plan is subject to review in accordance with the further development of the Project.

TECHNICAL COOPERATION PROGRAM



Note :1. Japanese fiscal year starts in April and ends in March.
2. Brazilian fiscal year starts in January and ends in December.
3. This schedule is subject to change in accordance with the progress of the Project.

Project on Quality Improvement of Foundry Technology in Small and Medium Scale Industry

ANNUAL WORK PLAN (FISCAL YEAR 1996 & 1997)

Period of Plan : Mar/01/1997 - Mar/31/1998
Period of R/D : Mar/01/1997 - Feb/28/2002

			Japanese Fiscal Year	1996	1997										
			PROGRAM OF ANNUAL PLAN	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
PURPOSE	1)To organize working environment for the effective implementation of the Project															
	2)To implement the technology transfer on Die Casting															
	3)To implement the technology transfer on Precision Casting															
	4)To implement the technology transfer on Ferrous Casting															
	5)To implement the technology transfer on Resin Bonded Sands															
MISSION	Consultation Team															
DISPATCH OF EXPERTS	LONG-TERM EXPERTS	1) Chief Advisor														
		2) Administrative Coordinator														
		3) Expert on Die Casting														
		4) Expert on Precision Casting														
	SHORT-TERM EXPERTS	1) Expert on Precision Casting														
		2) Expert on Equipment Designing														
		3) Expert on Ferrous Casting														
		4) Expert on Resin Bonded Sands														
		5) Expert on Equipment Installation														
TRAINING OF C/P IN JAPAN	1) Deputy Project Director															
	2) Project Manager															
	3) C/P on Precision Casting															
	4) C/P on Precision Casting															
DONATION OF EQUIP.	1) Equipment for Lost Wax Process 2) Equipment for Die Casting Process 3) Equipment for Ferrous Casting Process 4) Equipment for Resin Bonded Sands Process															
OTHER ACTIVITIES	Holding a seminar for the dissemination of the technology transferred by the Japanese experts															

LIST OF ATTENDANTS

Brazilian Side

1	Mr. Ricardo Machado de Azevedo e Souza	National and International Cooperation Agency (ANIC), Technical Directorate, National Department (DN), National Service for Industrial Apprenticechip (SENAI)
2	Mr. Stefan Bogdan Salej	President, Industrial Federation of the State of Minas Gerais (FIEMG) President, Minas Gerais State Regional Council, National Service for Industrial Apprenticeship (SENAI/MG)
3	Mr. Wilson Luiz Martins Leal	Regional Director, Minas Gerais State Regional Department, SENAI/MG
4	Mr. Tarcísio Cardoso de Souza	President, Syndicate of Foundry Industry of the State of Minas Gerais (SIFUMG) Director, Brazilian Foundry Association of the State of Minas Gerais (ABIFA/MG)
5	Mr. Baques Wladimir Carvalho Sanna	Manager, International Relations and Foreign Trade, FIEMG
6	Ms. Miriam Massote Aguiar Takahashi	Operations Manager, SENAI/MG
7	Mr. Vicente de Paulo Parreiras Castanheira	Director, Foundry Technology Center Marcelino Corradi (CETEF), SENAI/MG
8	Mr. Virgilio Andrade Maia Botelho	Technical and Technological Assistance Manager, CETEF, SENAI/MG

Japanese Side

1	Mr. Hiroshi Shiojiri	Leader, Implementation Study Team, Japan International Cooperation Agency (JICA)
2	Mr. Yuji Kanazawa	Implementation Study Team, JICA
3	Mr. Shinjuro Ogino	Implementation Study Team, JICA
4	Mr. Susumu Katsumata	Implementation Study Team, JICA
5	Mr. Sadanobu Ueno	Implementation Study Team, JICA
6	Ms. Tamako Ago	JICA Brazil Office

Interpreter

Ms. Mariko Arai Batista

資料３．暫定実施計画（TSI）

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROGRAM FOR THE PROJECT ON QUALITY IMPROVEMENT OF FOUNDRY TECHNOLOGY IN SMALL AND MEDIUM SCALE INDUSTRY IN THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

The Japanese Implementation Study Team of the Japan International Cooperation Agency and the National Service for Industrial Apprenticeship have jointly formulated the Tentative Schedule of Implementation of the Project on Quality Improvement of Foundry Technology in Small and Medium Scale Industry in the Federative Republic of Brazil (hereinafter referred to as "the PROJECT") as annexed hereto.

This document has been formulated in accordance with the Record of Discussions signed between the Japanese Implementation Study Team and the National Service for Industrial Apprenticeship and the Brazilian Cooperation Agency for the PROJECT on conditions that the necessary budget will be allocated for the implementation of the PROJECT by both sides, and that the Schedule is subject to change within the framework of the Record of Discussions when necessity arises in the course of implementation of the PROJECT.

Belo Horizonte, December 10, 1996

Mr. Hiroshi Shiojiri	Mr. Wilson Luiz Martins Leal
Leader	Regional Director
Japanese Implementation Study Team	Minas Gerais State Regional Department
Japan International Cooperation Agency	National Service for Industrial Apprenticeship
Japan	Federative Republic of Brazil

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

Calendar Year	95	1996				1997				1998				1999				2000				2001				2002
Japanese Fiscal Year	1995		1996				1997				1998				1999				2000				2001				
	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	
Term of Technical Cooperation																											
Japanese Side																											
Ⅰ. Dispatch of Study Team																											
(1) Preliminary Study		—																									
(2) Supplementary Study				—																							
(3) Implementation Study					—																						
(4) Consultation									—																		
(5) Advisory													—														
(6) Consultation																	—										
(7) Advisory																					—						
(8) Evaluation																								—			
Ⅱ. Dispatch of Long-term Experts																											
(1) Chief Advisor																											
(2) Administrative coordinator																											
(3) Casting of Aluminum Alloys -Die Casting																											
-Permanent Mold Casting																											
(4) Precision Casting (Lost Wax Process)																											
Ⅲ. Dispatch of Short-term Experts																											
(1) Melting and Heat Treatment of Ferrous Casting							(Other short-term experts on specific																				
(2) Resin-Bonded Sands Process							fields may be dispatched, if necessary.)																				
(3) Mechanization of Foundry																											
(4) Maintenance and Repair of Dies																											
(5) Knowledge on Designing and Making of Dies for Aluminum Casting and Lost Wax Process																											
Ⅳ. Training of Counterpart Personnel in Japan							(2-3 counterpart personnel will be accepted annually.)																				
Ⅴ. Provision of Machinery and Equipment																											
Brazilian side																											
Ⅰ. Building and Facilities																											
Ⅱ. Machinery and Equipment																											
Ⅲ. Budgetary Allocation																											
Ⅳ. Allocation of Counterpart Personnel and Other Staff																											

Note : 1. Japanese fiscal year starts in April and ends in March.
2. Brazilian fiscal year starts in January and ends in December.
3. This schedule is subject to change in accordance with the progress of the Project.