

1952

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

JK
96-208

1952

JICA LIBRARY



1092699(6)

2274

マレーシア鑄造技術協力事業

巡回指導調査団

報告書

平成2年12月

国際協力事業団

国際協力事業団

22711

序 文

1988年10月12日から開始された本件プロジェクトは、今年で3年目をむかえ、これから後半へと移ることになる。

その間、プロジェクト実施のための基礎作りが日本、マレーシア双方の努力で行われ、現時点で、その体制が出来上がったものと思われる。

本年11月24日にはマレーシア側によってプロジェクト開所式も執り行われ、FTUプロジェクトの存在が広くマレーシア国内にも知れ渡ることとなり、同産業関係者のプロジェクトに対する期待も大きくなりつつある。

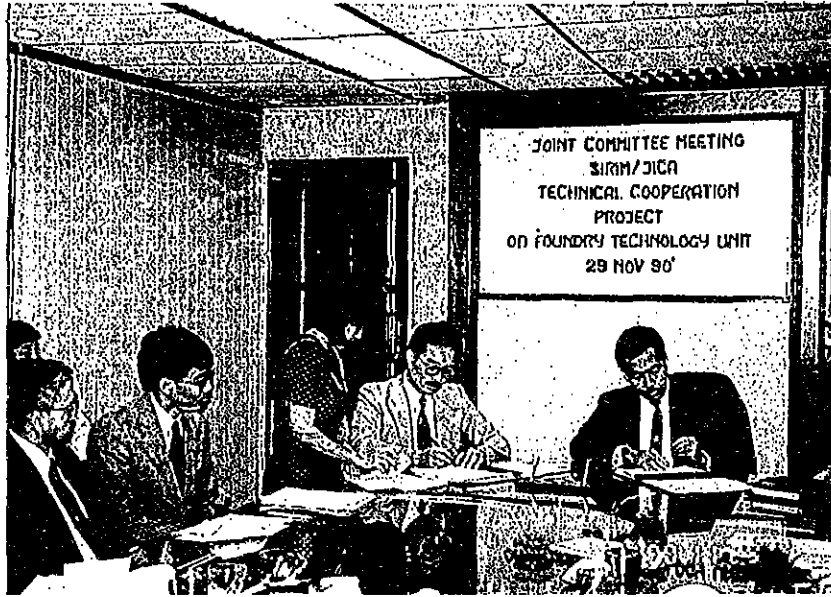
この時期をとらえ、国際協力事業団は今回、巡回指導調査団を派遣し、プロジェクトの進捗状況の確認を行うと共に、今後のプロジェクトの実施計画についてマレーシア側と協議を行い、その暫定実施計画の策定を行った。

本報告書は、同調査団による調査の結果を取り纏めたものである。

ここに、本件プロジェクトの実施、並びに、同調査団の派遣に関し御協力を頂いた「日」・「マ」両国の関係者各位に対し、深甚の意を表すると共に、今後の御支援をお願いする次第である。

平成2年12月

国際協力事業団
鋼工業開発協力部
山崎宗重



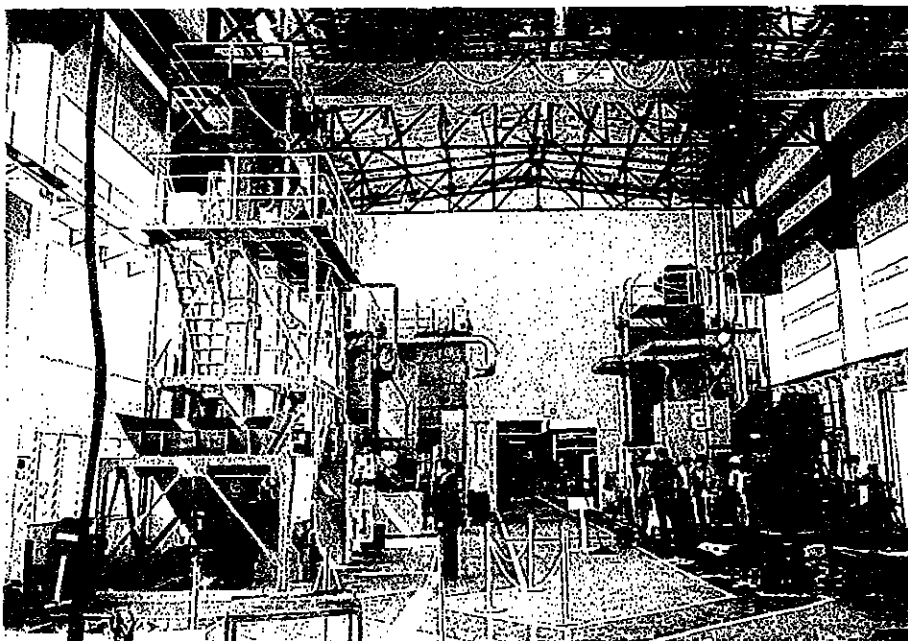
○ミニッツの署名 (於: FTU)



○FTU開所式 (於: FTU)



○ 専門家との会議



○ OFTEワークショップ内部

目 次

I 巡回指導調査団	1
1. プロジェクトの経緯	1
2. 巡回指導調査団派遣の経緯と目的	4
3. 対処方針	5
4. 調査団の構成	7
5. 日程表	8
6. 面談者	9
II 調査概要	10
1. 要約	10
2. 過去一年間の実績	10
3. 年次活動計画	11
4. 「マ」側実施体制	12
5. その他	12
III 「マ」側プロジェクト実施体制の確認	13
1. 組織の現状	13
2. 予算計画	14
IV プロジェクトの進捗状況および現状	15
1. 技術移転の進捗と現状	15
① 溶解	15
② 造形	15
③ 模型	17
④ 品質管理	17
⑤ 試験検査	17
2. 試作品製作	18
3. 専門家派遣	19
4. 研究員受入れ	21
5. 機材供与	21

V	次期計画	24
1.	オペレーショナル・ターゲット	24
2.	機材供与	24
3.	専門家派遣	24
4.	研修員受入れ	25
5.	F T U活動計画	31
VI	技術評価手法	33
VII	調査団所見	46
VIII	その他	48
1.	プロジェクトの開所式	48
2.	技術交換プロジェクト	48
3.	セミナー	48
資料	1. ミニッツ	51
	2. プロGRESS・レポート	83

I 巡回指導調査団

1. プロジェクトの経緯

マレーシアは、1971年から始まった「新経済政策」により工業・輸出指向型産業の育成および外国資本の積極的導入を実施し、外国企業の製造業への進出を促進しているが、これら新規企業の多くは、外国から部品を輸入する組立工場である。

「マ」政府としては、部品の国産化により国内の需要のかなりの部分をカバー出来る水準にまで基礎産業（材料・部品）を育成するため、これらの産業の基礎技術である鑄造技術の向上を目的として、科学技術環境省標準工業研究所（略称SIRIM）内に鑄造技術部門を設立することを計画し、我が国に対しプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

（関連公信：1986年7月7日第89号）

これを受けて我が国は、上記要請の妥当性及び協力の可能性を調査するため、以下の通り事前調査団を派遣した。

事前調査団 昭和62年9月21日～昭和62年10月2日（団員数 5名）

上記事前調査によれば、プロジェクトのサイトはSIRIM内に建築中のPLASTIC TECHNOLOGY CENTERのWORKSHOPとし、その内の1棟を本件プロジェクト用に「マ」側が改修工事を行い、それを利用するというものである。

この改修工事に関し、「日」側は専門家（長期調査員）を派遣し、建物設計等に係る協議を行なうことがミニッツに銘記されていた。

昭和63年2月16日付JICAマレーシア事務所よりの業務公信MS第1245号により1月16日に建物が完成しSIRIMに引き渡されたとの連絡があった。

これを受けて我が方は、以下の通り、長期調査員を派遣した。

長期調査員 昭和63年4月28日～昭和63年5月12日（調査員数 4名）

上記調査により、サイドの拡張面積は元の建物面積の70%増ということになった。これに伴いスペースの関係で一旦は、処理能力を300kgにスケールダウンしていた高周波誘導炉のキャパシティを事前調査時に「マ」側より当初要請のあった500kgに復帰した。

また、事前調査時、第5次マレーシアプランにより、500万M\$分の確保が見込まれていた開発予算が、「マ」側の財政上の理由により大幅に措置が遅れていることが判明した。当調査により、「マ」側の建屋改修手続きの推進のためには、9月下旬を目途としてR/Dの署名・交換が必要

なことが明らかになった。

これを受けて、本件技術協力実施に係る具体的事項について協議するため、以下の通り、実施協議調査団を派遣した。

実施協議調査団 昭和63年10月5日～昭和63年10月13日（団員数 5名）

上記調査において、本件プロジェクト実施に係る具体的事項が協議され、それを討議議事録（The Records of Discussions）として取りまとめ、署名・交換し、昭和63（1988）年10月11日から5年間の協力が開始された。

その後、昭和63年3月16日に2名の長期専門家（コーディネーター、溶解）を派遣し、また2月下旬から3月上旬にかけて「マ」側プロジェクトヘッドを研修員として受け入れた。

供与機材についても、3月中に主要な供与機材の大半の入札を終了した。

さらに、先の長期調査・実施協議調査において、

- (1) 「マ」側が既存建屋の改築が終了し、
- (2) 「日」側が基礎工事を必要とする供与機材の入札が終了した時点で、

日本側から短期専門家（第2次長期調査員）を派遣することが確認されていたことを受けて、以下のとおり短期専門家（第2次長期調査員）を派遣した。

短期専門家 平成元年3月29日～平成元年4月6日（専門家数 6名）

この調査により、建屋増築にかかる設計・施工方法の最終確認、機材据付に係る基礎工事（内容・時期等）に関する「日」側プロポーザルの提出・説明、施設計画（電気・ガス・水道等）に関する「日」側プロポーザルの提出・説明等を行ない、さらに技術協力の内容の点では、平成元年度の日本での研修員受入れ計画の見直し（期間・時期・内容）、短期専門家派遣計画策定、機材送付予定の確認並びにそれに伴う「マ」側予算措置の確認、プロジェクトのオペレーショナルターゲットの策定、「マ」側の人員配置計画の変更の確認を行った。

この調査結果を受けて、平成元年5月13日から8月16日まで平成元年度研修員として溶解・造型・模型・設計のTechnician 4名を受入れ、また、6月7日には、チーフアドバイザーを派遣してきている。

さらに上記短期専門家の提言に沿った形で建屋増改築が行なわれているか否かを確認するために、以下のとおり再度短期専門家（建築計画）を派遣した。

短期専門家 平成元年6月21日～平成元年9月30日（専門家数 2名）

この調査により、懸案となっていたプロジェクトサイトの増改築状況が把握されたのみならず、機材据付・操作指導の短期専門家の派遣計画・1990年度研修員受入れ計画・プロジェクトのオペレーショナルターゲット等について、「日」「マ」双方の考え方が確認された。

さらに、討議議事録（R/D）署名後一年、長期専門家第一陣派遣後7ヶ月が経過していることを受けた。

- (1) 現在までのプロジェクトの活動状況の確認。
- (2) 設定されたターゲットレベルに基づき、詳細年次活動計画を策定すること。
- (3) 来年度以降の研修員受入れ計画、専門家派遣計画を策定すること。
- (4) 「マ」側の今後の予算措置（「マ」側負担分機材購入計画を含む）・人員配置計画を確認すること。
- (5) プロジェクトサイトのその後の整備状況を確認すること。

を主たる目的として以下の調査団を派遣した。

計画打合せ調査団 平成元年11月9日～平成元年11月17日（団員数 6名）

この調査団で、R/D署名交換後のプロジェクトの活動を「日」「マ」双方で確認するとともに、プロジェクトのオペレーショナルターゲットならびに1990年度の年次活動計画を策定した。

さらに、技術交換費を利用して、本プロジェクトの長期専門家とカウンターパートが、タイ王国で鉱工業開発協力部が実施している「金属加工機械工業開発振興プロジェクト」を訪問することになっていることを受けて、本調査団の団員の一部もタイ王国の上記プロジェクトを訪問し、今後のプロジェクトの運営に関し意見交換を行なった。

長期調査員（短期専門家）平成2年5月3日～平成2年5月15日（3名）

同調査団は、主として、平成元年度分供与機材のうち、瑕疵の見つかった高周波誘導舟の修理に伴う技術移転計画の遅れを最小限に留めるなかに、プロジェクトの実施計画の見直しを行った。

また、当初計画の通りに実施されていない「マ」側C/P配置につき、早急に人員を確保するように申し入れている。

合わせて、時期巡回指導調査団の派遣時期に実施される予定であるプロジェクト開所式、開所式に合わせて実施されるセミナー、及び、タイMIDIプロジェクトとの間で行われる技術交換プログラムの実施に係る打合を行った。

同調査の実施後

- 1) 試験検査、品質管理分野の短期専門家を派遣
- 2) R.O. 4名の研修の実施

- 3) 追加機材の要望調査がなされ、約1900万円の機材の供与
- 4) セミナー講師として、短期専門家1名を派遣
することとなった。

2. 巡回指導調査団派遣の経緯と目的

プロジェクトの経緯で既に説明のとおり、本プロジェクトは昭和63年10月のR/D署名後、約2年を経過し、その間、長期専門家5名、短期専門家24名派遣し（一部、派遣中）、また、研修員の受け入れはされまでに9名を実施している。

機材供与については、この間に当初計画された本体機材のすべての、供与据付けが行われ、プロジェクトの実施体制が確立されている。

この時期を踏まえ、今回巡回指導調査団はR/D、T S Iに基づくプロジェクトの進捗状況を把握し、今後一年間の実施計画を策定するとともに、専門家に対する技術的アドバイスを与える事とする。

また、今回マレーシア側で実施されるプロジェクト開所式、セミナー、タイ金属加工機械工業開発研究所プロジェクト・チームとの技術交換プログラムにも、合わせて参加するものとする。
(調査実施期間)

平成2年11月22日から平成2年12月1日迄（10日間）

3. 対処方針

調査項目	現 状	対 処 方 針
1. プロジェクト・サイト	<ul style="list-style-type: none"> 5月の長期調査員派遣時に、「マ」側負担による建て屋の増・改築工事が、既に完了しているとの報告がなされている。 	<ul style="list-style-type: none"> 確認する。
2. 専門家派遣	<ul style="list-style-type: none"> R/D時に計画された長期専門家は、模型分野に係る専門家の派遣時期が遅れたものの、5分野5名がすべて派遣中である。 長期専門家（派遣中） <ul style="list-style-type: none"> フ・アパ伊 1988・6・7~1991・6・6 ユ・シネ・ケ 1989・3・16~1991・3・15 溶解 1989・3・16~1991・3・15 造型 1989・11・9~1991・11・8 模型 1990・10・24~1991・10・30 模型専門家については、そのリクルートの難しさから、派遣が遅れていたが、今期当初予定が遅れたものの、長期専門家として、派遣が実施された。 91年度中に長期専門家5名全員の任期が終了する予定である。 昨年計画打合せ時に確認された短期専門家全員が派遣された。 短期専門家（派遣中） <ul style="list-style-type: none"> 試験検査 1990・9・26~1990・12・1 品質管理 1990・9・26~1990・12・1（派遣予定） 鋳造セキ 1990・11・22~1990・11・27 	<ul style="list-style-type: none"> 各分野における技術移転の進捗状況の確認を、各専門家・カウンターパートからのヒアリングを通じ実施する。 延長・交代の確認（5月長期調査員派遣時に基本的には、延長を認めず、仮に認めても、最長3年までとの連絡が成されている。） 91年度の短期専門家派遣に係る分野・人数・期間の調整を行う。（4名×3か月を確保済） T S I では品質管理・試験検査を予定
3. 研修員受入	<ul style="list-style-type: none"> 下記分野・4名の受入の実施 <ul style="list-style-type: none"> 模型 1990・5・27-1990・9・19 溶解 1990・5・27-1990・9・19 造型 1990・5・27-1990・9・19 試験・検査 1990・5・27-1990・9・19 90年度後半3名の要請書を受領済で、現在受入先（日立金属）にて、研修計画（案）を作成中。 <ul style="list-style-type: none"> 模型・溶解・試験検査の3分野・3名 91年度に係る研修員受入の可能性の打診あり。（テクニシャン3人） 	<ul style="list-style-type: none"> 次回の研修実施のために、研修に対する評価・要望等を「マ」側及び、専門家側から聴取する。 日立金属側にて作成した。研修計画（案）をもとに、研修内容につき協議する。研修の実施時期は、91年1月中旬から3か月間を予定 研修実施の必要制、要請背景、希望分野等につき聴取のうえ、実施計画を策定する。

調査項目	現 状	対 処 方 針
4. 機材供与	<ul style="list-style-type: none"> ・ R/D時に確認した日本側供与機材については、すべて、供与据え付け、試運転が完了している。 ・ 高周波誘導炉の電源装置の損傷は、その後の保険求償により、交換・据え付けが終わり、検収溶解が実施されている。 ・ 90年度分現地調達機材分予算として、約500万円を確保している。 ・ 平成元年度分供与機材（追加分）については、入札も既に終了しており90年11月30日、91年2月28日の二期に分けて納入される予定。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 機材の据え付け状況・使用状況等を、確認する。 ・ プロジェクト側には通報済で、必要とあれば、現地調達分として、特に機材を中心に予算の範囲内で供与する事とする。
5. C/P配置計画及び組織	<ul style="list-style-type: none"> ・ 7月末業務交付にて、S I R I M職員の増員計画実施の報告がある。 ・ 5月の長期調査の時点では、R/D時に計画されている。90年内における増員計画（RESEARCH OFFICER 2名、TECHNICIAN 4名）が実行されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術移転実施上の支障・効率の低下を招く大きな要因のひとつであるため、再度、計画通りの履行を求める。 ・ F T U組織、スタッフ配置の現状の確認を行うとともに、91年における配置計画を確認する。
6. 「マ」側予算措置及び負担事項	<ul style="list-style-type: none"> ・ 5月の長期調査時に 開発予算 1,740,000M\$ 経常予算 32,000M\$ が認可されたことが確認されている。 ・ 5月長期調査時に、「マ」側負担分からなる事務機器、OA機器等の機材に係る、予算措置がなされている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 予算の執行状況、及び、今後の予算実行計画の確認を行う。 ・ 特に、カウンターパート配置・資機材購入関連予算に係る実行計画を確認する。 ・ 必要とあれば、予算計画に対する、アドバイス（予算の増額）を行う。
7. 技術移転計画	<ul style="list-style-type: none"> ・ オペレーショナル・ターゲット製作を中心とした技術移転計画が、開所式実施準備のために、若干遅れ気味になっているとの報告がなされている。 ・ 英文テキスト（鋳造の現場技術）プロジェクト側にて作成中である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 過去一年間の計画実施状況を確認する。 ・ 今後一年間の実施計画につき協議・策定する。 ・ 進捗状況の確認
8. 技術移転評価	<ul style="list-style-type: none"> ・ 5月の長期調査時に、各分野における技術移転の進捗・習得度を評価するための手法を検討すべきであるとの提案がなされている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 当方案を提示のうえ検討・協議し、評価フォームを作成する。

調査項目	現 状	対 処 方 針
9. FTU活動状況	<ul style="list-style-type: none"> 5月長期調査時に、ADVISORY SERVICEについては既に実施を開始。 Test and Inspection Service, Information Service, Training Programmeについては、11月の開所式終了後から開始する予定になっている。 	<ul style="list-style-type: none"> Advisory Serviceの実施内容の確認 活動実施計画
10. その他		<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト開所式出席 技術交換プログラム参加 (クイ金属加工機械技術研究所) セミナー出席

4. 調査団員の構成

永江 勉	運営計画 (総括)	国際協力事業鉱工業開発協力部 鉱工業開発技術課 STAFF, TECHNICAL COOPERATION DIVISION MINING AND INDUSTRIAL DEVELOPMENT COOPERATION DEPARTMENT, JICA
後藤 博幸	技術協力計画	通商産業省機械情報産業局 鋳鍛造品課 STAFF, CAST AND WROUGHT PRODUCTS DIVISION MACHINERY AND INFORMATION INDUSTRIES BUREAU MITI
藤広 勝彦	鋳造技術	日立金属株式会社自動車機器事業部 主管技師 GENERAL MANAGER, ENGINEERING DEPARTMENT, AUTOMOTIVE COMPONENTS DIVISION, HITACHI METALS LTD.
大江 憲保	技術移転計画	日立金属株式会社技術本部生産技術部 主任技師 CHIEF ENGINEER PRODUCTION ENGINEERING SECTION, TECHNICAL INTEGRATION DIVISION, HITACHI METALS LTD.

岡崎 清治 研修計画

日立金属株式会社真岡工場素材部開発グループ
主任技師
CHIEF ENGINEER, DEVELOPMENT GROUP, MATERIAL
DEPARTMENT, MOKA FACTORY, HITACHI METALS
LTD.

5. 調査日程

マレーシア鑄造技術プロジェクト
巡回指導調査団調査日程

月日	行 程	宿 泊 地	調 査 内 容
11/22 (木)	東京⇒クアランプール	クアランプール	■移動 ■JICA事務所表敬・打合
11/23 (金)		クアランプール	■SIRIM表敬 ■専門家・調査団との打合せ
11/24 (土)		クアランプール	■開所式出席 ■専門家・調査団との打合せ
11/25 (日)		クアランプール	■資料整理
11/26 (月)		クアランプール	■セミナー出席 ■専門家・調査団との打合せ
11/27 (火)		クアランプール	■技術交換会出席 ■FTUとの協議
11/28 (水)		クアランプール	■FTUとの協議 ■ミニッツ案作成
11/29 (木)		クアランプール	■合同委員会 ■ミニッツ署名 ■FTU・専門家への調査結果報告 ■団主催答礼宴
11/30 (金)		クアランプール	■JICA事務所調査結果報告
12/ 1 (土)	クアランプール⇒東京		■移動

6. 主要面談者

マレーシア側

--S I R I M--

Dr. Ahmad Tajuddin Ali, Controller

Mr. Helme Hashim, Head, Foundry Technology Unit(FTU), MDEC

Mr. Muhammad Fauzi Ismail, Research Officer, FTU, MDEC

Mr. Jamil Sulciman, Research Officer, FTU, MDEC

Mr. Mubannad Akhir, Research Officer, FTU, MDEC

Ms. Lee Lay Kuan, Research Officer, FTU, MDEC

日本側

在マレーシア日本国大使館

赤木利行 二等書記官

--J I C A マレーシア事務所--

岡部 和夫 所長

湊 芳郎 次長

永田 邦昭 所員

--派遣専門家--

原 尚道 チーフ・アドバイザー

金森 寛 調整員

正本進二郎 溶解

深井 伸之 造型

野中 恒人 模型

加藤 明宏 品質管理

小谷洋次郎 試験検査

II 調査概要

1. 要 約

標記調査団は、1990年11月22日から同年12月1日まで、マレーシアに滞在し、昨年計画打合調査時（1988年11月11日から1989年11月17日まで）からの過去一年間におけるプロジェクトの進捗状況を確認するとともに、今後一年間に係る年次活動計画の策定を行なった。

また、併せて、同調査団派遣期間中に実施されたプロジェクトの開所式、セミナー、タイ金属加工機械工業開発研究所プロジェクト・チームとの技術交換プログラムにて参加した。

巡回指導調査の結果は、11月29日「マ」側実施機関代表、Dr. Ahmad Tajuddin, SIRIM局長と、調査団側代表永江勉、JICAとの間でミニッツとして取り纏め、署名・交換をおこなった。

2. 過去一年間の実績

1) 「マ」側実施状況

昨年11月の計画打ち合わせ調査団派遣時より、過去一年間における「マ」側の実施状況の要点をまとめると以下ようになる。

- ・プロジェクト・サイトは第三次長期実施時（1990年5月）に既に報告のあったように、1990年2月に完成済である。また、当初の計画から約2か月遅れたものの、プロジェクトの実施に対し大きな影響は与えていない。
- ・当方より、強く要望していたC/P増員計画の履行は、SIRIM内部の予算の都合で計画通りには実行されておらず、問題の解決は、今後に持ち越されている。
- ・1990年中に「マ」側予算で購入を予定していた機材の一部が、同予算の一部が、日本側供与機材の据え付け工事経費にさかれたために、一部購入をキャンセルしている。
- ・FTUの独自の業務として、過去1年間に、10名の外部からの研修生の受入れを実施している。
- ・又、正式ではないが、民間会社からの、技術的問い合わせなども過去数件持ち込まれている。
- ・1990年11月24日、プロジェクト開所式の実施。
- ・1990年11月26日、鑄造セミナーの実施。
- ・1990年11月27日、タイMIDIとの技術交換会の実施。

2) 日本側実施状況

昨年11月の計画打ち合わせ調査団派遣時より、過去約一年間にのける「日」側の実施状況の要点をまとめると以下ようになる。

- ・長期専門家5名の派遣を実施した。
リーダー、調整員、溶解、造形、模型の5名5分野
- ・短期専門家15名の派遣を実施した。

溶解、造形、模型、品質管理、試験検査、鑄造技術（セミナー）の6名6分野の他、機材
据え付け、長期調査の9名

・研修員の受入れ

模型、溶解、造形、試験検査の4名4分野のR、O。

・機材供与に関しては、R/Dに計画していた機材がすべて、供与据付が行われている。また、
電源装置に瑕疵の発見された500kg高周波誘導炉も、保険求償却による再供与、据え付け工事によ
り、完全に稼動可能な状態に入っている。

・そのほか、追加機材として、超音波探査装置等が近々現地に納入される予定。

3) 技術移転計画

・過去一年間に、プレーキ・ドラム、プーリー、ギアの三品目を対象として、技術移転を計画し
ていたが、同製品製造を通じての技術移転は一通り終了している。

ただし、同製品に係る、試験検査に関しては、M I D E Cにある試験検査セクションに外注
する体制をとっているため、結果については未入手の状態。

・鑄造技術に係る英文テキストの完成を8月中に予定していたが、開所式に向けての準備作業の
ため、計画通りには進んでいない。なお、テキストとしては完成していないが、その内容につ
いては必要に応じて、資料として、C/Pに配付しているため、その影響は出ていない。

3. 年次活動計画

今後一年間の活動計画について「日」・「マ」双方は以下のように確認した。

1) 専門家派遣

・長期専門家

継続、交代を含め、リーダー、調整員、溶解、造形、模型の5分野、5名を今期に続き継続的
に派遣する。

・短期専門家

品質管理、試験検査、鑄造法案に係る3分野3名の派遣を実施する。

派遣希望時間：試験検査、鑄造法案（1991年7月から3か月）

品質管理（1991年1月から3か月）

3) 研修員受入れ

・90年度（1991年3月末から3か月）

模型、溶解、試験検査に係る、3分野3名の受入れを実施する。

・90年度（1991年9月末から3か月）

模型、造形、仕上げに係る、3分野3名の受入れを実施する。

3) 機材供与

・90年現地調達予算500万円に係る、機材リストを12月中旬迄に作成予定。

4) 技術移転計画

- ハブ、モーター・カバー、ディスク・ブレイキ、ブラケットの4品目の製作を通じて技術移転を実施する予定。
- テキスト作成は、91年3月末を目処に完成予定。

4. 「マ」側実施体制

1) 予算計画

- 開発予算：第6次5か年計画（1991年～1995年）において、430,000\$が認可されている。
- 経常予算：100,000\$を申請中である。
- 研究開発予算：105,000\$が認可されている。

2) 人員配置計画

- 昨年来日本側より強く「マ」側に対し要請してきた、Research Officer 2名及び、Technician 4名が1991年早々に配置される予定である旨「マ」側より報告を受けている。

5. その他

1) 評価手法

当方の提示した評価フォーム（案）が基本的に受入れられ、既に完成しているターゲットプロダクト（プーリー等）に対して、1991年1月から実施する予定。なお、実施に当たり、同評価フォームについては、今後、「マ」側と、日本人専門家チームとの間で修正される予定となっている。

Ⅲ 「マ」側プロジェクト実施体制の確認

1. 組織の現状

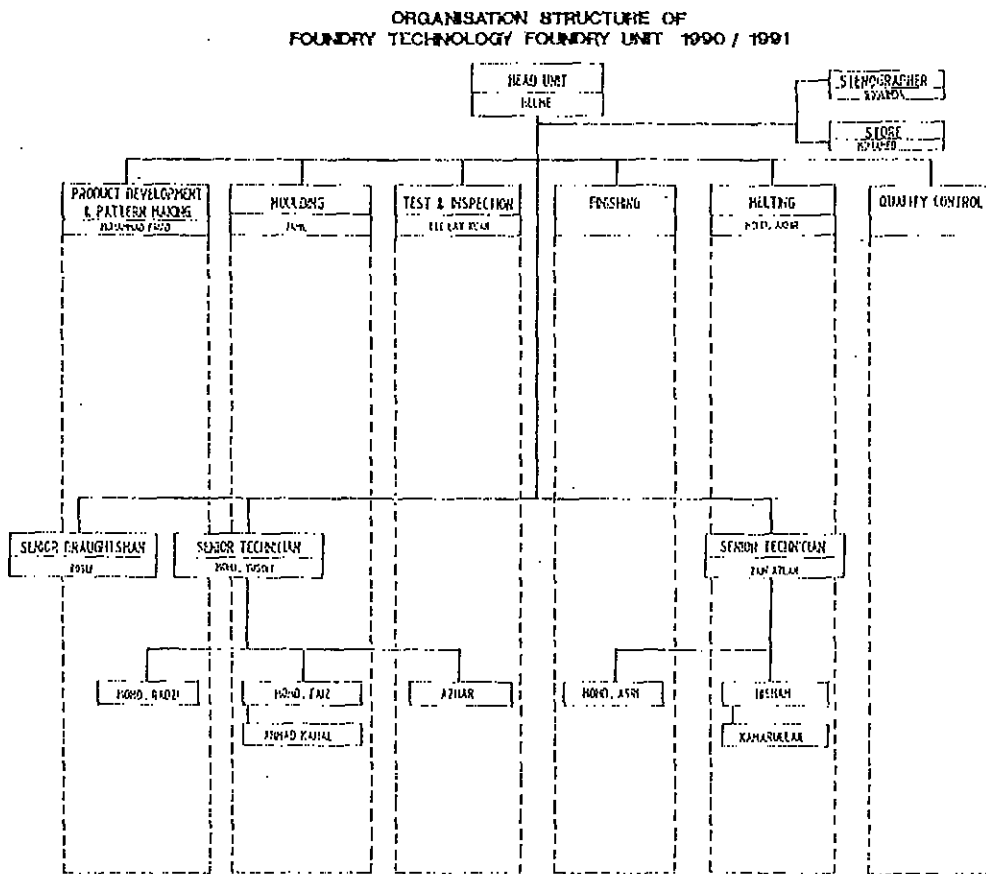
本調査団派遣時におけるFTUの組織は下図に示す通りである。総数は、17名となっており、現状では、日本人専門家の実施する技術移転分野に対応するカウンターパートの人数及び分野は確保されているものの、昨年中には充足する予定であった、鑄造仕上げセクション及び、品質管理セクションには、いまだにスタッフの配置がなされていない。

同2分野に対する実質的な技術移転の開始は、プロジェクトの後半に行われるものではあるが、その時点で、すでに鑄造にかかる一般技術を習得している人材に対して行うことが望ましい。

新しいスタッフの確保については、一般に鑄造の経験者の採用は難しく、また、採用後も、鑄造技術一般にかかる経験を積んだ上で各専門分野にかかる技術移転実施する必要があるところ、可能な限り早く、適正な人材を配置するよう、再度、「マ」側に申し入れた。

その結果、同分野を含め1991年1月には、Research Officer 2名、及び、Technician 4名を配置すべく努力する旨、SIRIM 局長より回答を得た。

これにより、プロジェクトの体制も出来上がり、今後、より計画的なプロジェクト運営が可能になるものと思料される。



2. 予算計画

前延の通り、現時点では、開発予算(430,000M\$)、研究開発予算(105,000M\$)がそれぞれ認可され、また、経常予算(100,000M\$)を申請中である。

それぞれの支出計画については現時点では未定である。

IV プロジェクトの進捗状況および現状

1. 技術移転の進捗と現状

① 溶解

高周波を除く溶解関係の機材は、3月に試運転を完了した。

高周波炉は、搬送時の事故及び製作ミスのため当初予定から大幅に遅れ、100kg炉及びるつぼ炉が7月中旬に、500kg炉が9月に試運転を完了した。

100kg炉稼働する迄は、CIAST(The Centre for Instructor and Advanced Skill Training)の50kg炉を借用し、溶解、注湯の技術移転を行なった。同時に、地場鋳物企業(United Casting Sdn. Bhd. 及びSin Soon Hoe Sdn. Bhd)から溶湯の提供を受けた。この間に14回の溶解を行ったが、大部分はダクタイル鋳鉄の提供を受けた。この間に14回の溶解を行ったが、大部分は、ダクタイル鋳鉄(以下DCIと記す)で、ねずみ鋳鉄(FC)及び可鍛鋳鉄(FCMB)の溶解も行った。

7月下旬からは、100kg炉を使用し、週に2回の溶解を繰返しながら、技術移転を行った。材質は、まずFCを取上げ、次にFCD、FCMBを溶解した。

溶解関係の技術移転に関連して、下記のとおり11項目につき33件のDATA SHEETを作成した。

- 1) 配合計算法
- 2) ライニング
- 3) 材質検査
- 4) 高周波炉操業
- 5) 加炭剤の選択
- 6) 接種技術
- 7) 鋳鉄の規格と分類
- 8) ねずみ鋳鉄の溶解
- 9) 白心可鍛鋳鉄の溶解
- 10) 白心可鍛鋳鉄の熱処理
- 11) ダクタイル鋳鉄の溶解

なお、カウンターパートは、Research Officer (以下R.O.と略記)がMr. Akhir、Technician (以下T.と略記)がMr. Zain、Mr. Hisham、Mr. Kamarullailである。

② 造 型

a) 鋳造技術講座

- ・ “鋳物現場技術(千々岩著)”をテキストとし、FTUの全員を対象とした講義を行った。
(平成元年12月末～平成2年5月中旬; 模型、鋳造方案、造型、検査、不良の原因と対策)
- ・ 必要に応じて、またC/Pの要望事項について資料作成し説明・指導(約16項目)
- ・ 平成2年9月より、造型技術の詳細を英文で作成した資料をもとに行った。

b) 造型指導

- ・ 以下の項目について行った。

生型 ; ジョルト・スキーズマシンによる機械造型(分割模型使用)
エアランマーによる手込め(分割模型使用)
開き枠による機械造型、手込め(分割模型使用)
丸型による造型方法

CO₂ ; ジョルト・スキーズマシンによる機械造型

コア・ブローマシンのによる中子造型

フラン； ジョルト・スキーズマシンによる機械造型

シェル； シェルマシンによる中子造型

c) 砂試験方法

・以下項目について行った。

生型	；	水分	全粘土分	表面安定度
		通気度	コンパクタビリティ	灼熱減量
		抗圧	モルダビリティ	粒度分布
		活性粘土分		
CO ₂	；	抗折力		
砂	；	水分	pH	水分吸着能
		全粘土分	粒度分布	表面積
		灼熱減量		
ベントナイト	；	水分	メチレンブルー吸着能	pH
		膨潤度	粒度分布	
炭素粉	；	灰分	水分	

d) その他

(1) 鋳造方案指導

対象品である、プレーキドラム、プーリー、ギヤー、ハブの方案設計指導。また、不良対策からの変更指導。

(2) 不良対策指導

鋳造上、発生した欠陥の原因・対策説明

砂入り・ノロ入り・内引け・外引け・すくわれ・湯境・不廻り・ホットティア・差し込み・ピンホール・湯洩れ・型壊れ

(3) 標準書の整備

造型標準作業書について9件、砂試験標準作業書について22件作成。

(4) 鋳造技術用語対比表の作成

“図解 鋳物用語辞典”（日本鋳物協会 編）をもとに、鋳造技術用語の日本語読み（ローマ字）と英語の対比表を作成。

(5) 凝固シミュレーション（3D ver. 2）の操作マニュアルの英訳とデータ入力方法の指導。

(6) 作業記録表の整備

概して、C/Pは、記録を残すのが苦手であるため、作業記録表（造型毎）を作り、鋳造条件と結果を記録に残すように指導。

なお、カンターパートは、R.O のMr. JamilとT. のMr. Faiz およびMr. Kamalである。

③ 模 型

短期派遣専門家の指導により、5月末までに、試作品ブレーキドラムの模型を製作した。しかし、これは大部分を専門家が製作したもので、専門家が帰国後、カウンターパートが自力でもう一度製作し、技能の向上を行った。

さらに、試作品プーリー及びギヤの模型を製作した。

長期派遣専門家が10月に赴任し、指導を開始した。

今後1年間でハブ、モーターカバー、ディスクブレーキ、ブラケットを製作しながら、刃物の研ぎ方、図面の見方、道具の使い方及び方案の立て方等を指導していく。

また、木工旋盤を使って、刃物の使い方、センターラインの出し方、90°、60°、45°の分割線の出し方等を指導する。

さらに、上型、下型の食違いを無くすため、「No mismach」の木型の取付け方を指導する。

なお、カウンターパートは、T.のMr. Yusoff Mr. Radzi である。

④ 品質管理

品質管理の技術移転対象分野は、Quality Control 手法の指導と鋳物の品質向上のための不良対策指導からなる。

9月に派遣された短期専門家は、後者の指導を行った。

具体的には、

1. 造型、鋳込み、後処理、その他の鋳造作業の実技指導を行い、各種鋳物不良の原因と対策につき、自分の体験をもとに指導した。
2. 押湯の効かし方、冷し金の使い方等の鋳造方案を実地に指導した。

対象製品は、ブレーキドラム、プーリー、ギヤ、ハブ、ブラケット及び記念品である。特に、記念品については、約400個と大量に製造したので、不良対策を統計的手法で処理することが出来た。

またこの期間に指導した事項を、全て、作業標準書に纏めた。同時に、鋳造作業条件やデータを記録し、不良対策に関連づけるよう指導した。

さらに、品質管理の基本になる鋳造ロット表示法を指導した。

該専門家は、自分が永い間に蓄積した鋳造に関する基本的ノウハウを纏めたテキストを持参し、これを深井専門家が英文に翻訳し、技術移転に活用した。

なお、カウンターパートは、T.のMr. Faiz とMr. Kamalである。

⑤ 試験検査

試験検査の目玉である蛍光X線分析装置の操作法の習得は終わり、溶解作業の炉中分析（迅速分析）に威力を発揮している。

但し、外部からの分析依頼に対し、十分に対応出来る迄には至っていない。

今後、標準試料を整備し、ノウハウを蓄積し、精度の良い分析が出来るように専門家による指

導が必要である。

C, S メーターについては、技術移転を終わり、十分に活用されている。

この分野のカウンターパートは、R. O. が Miss. Lee、T. が Mr. Azhar である。

なお、9月に派遣された短期専門家は、主として製品の寸法検査の方法を指導した。

具体的に指導した項目は、次のとおりである。

1. 図面の読み方 ノギス、キャリパーの使用法の指導
2. 罫書の指導 基準線の入れ方、寸法の測定法等

この結果、単純形状の製品の寸法検査を行えるようになった。

なお、カウンターパートは、T. の Mr. Radzi 及び Mr. Azhar である。

2. 試作品製作

昨年11月の計画打合せ調査時に、「マ」側と協議して決めた「本プロジェクトの技術移転は、製品試作を通じて行う」という考え方で下表が提案され、現時点では、ほぼ計画通り遂行している。推進上の問題点として下記項目があった。

- (1) 当初、模型の長期専門家がいないで、短期専門家が指導したため、試作品1号は模型としては難しいブレーキドラムを選定したが、ほとんど専門家が製作する結果となった。その後すぐ、ブレーキドラムの模型をカウンターパートの手で製作し、出来栄は、まだ未熟であるが、一応基本的な技術を習得した。その後、模型の専門家のいない期間(9/6～9/10)は、比較的簡単なプーリー、ギヤーを製作した。9/10に長期専門家が派遣されて、現在、次期試作候補品であるハブについて、すでに、製品図、製造方案図の検討を行っている。
- (2) 高周波溶解炉の電源装置の損傷事故が発生したが、故障期間(9/4～9/7)は、現場鋳物工場と CIASI の溶解炉を借用したため、試作品製作に関する計画の遅れはほとんどなかった。
- (3) 11月24日の開所式のために、多数の記念品の製作をおこなった。これは試作対象品外であったが、造型、溶解、検査、品質管理の分野について量産技術の指導を行った結果となり、かなり有意義であった。

表：試作対象製品 (TARGET PRODUCTS)

Products	Type of metal							Year of Practice				Classification/application
	FC	FCD	FCMD	SC	FC-al.	Al-al.	Cu-al.	1990	1991	1992	1993	
1. Brake drum	○							○				AUTOMOBILES AUTOMOBILES, PALM OIL, CEMENT AUTOMOBILES, MACHINE TOOLS
2. Pulley	○							○				
3. Gear	○	○						○	○			
4. Gear housing	○	○				○			○		○	AUTOMOBILES, MACHINE TOOLS ELECTRICAL EQUIPMENT
5. Motor cover	○							○	○			
6. Screw press (worm screw)		○		○				○	○	○		PALM OIL
7. Hydrant	○							○	○	○		HOUSING
8. Liub		○						○	○	○		AUTOMOBILES
9. Bracket		○						○	○	○		AUTOMOBILES
10. Pipe fittings			○							○		HOUSING
11. Roller				○						○	○	RUBBER
12. Crawler shoes				○						○	○	TRACTOR
13. Crusher teeth					○					○	○	MINING, CONSTRUCTION
14. Valve											○	HOUSING
15. Parts for electrical appliances								○	○		○	ELECTRICAL EQUIPMENT
16. Propeller							○				○	MARINE

Remarks : MINING, PALM OIL, RUBBER, CEMENT

- 1) FC-grey cast iron, FCD-ductile cast iron, FCMD-malleable steel, SC-cast steel, 'C-al-alloy cast iron, AL-al-aluminium alloy, Cu al.-copper alloy.
- 2) Target Products and year practice are subject to change due to the level of acquired technology at FTU and requirement from industries.

3. 専門家派遣

現在までの専門家派遣実績は以下の通りである。

—長期専門家—

氏名	分野	派遣期間
1. 原 尚 道	チーフ・アドバイザー	1989・6・7～1991・6・5
2. 金 森 寛	コーディネーター	1989・3・16～1991・3・15
3. 正 本 進二郎	溶解	1989・3・16～1991・3・15
4. 深 井 伸 之	造形	1989・11・9～1991・11・5
5. 野 中 恒 人	模型	1990・10・24～1991・10・30

短期専門家

(※長期調査)

氏名	分野	派遣期間
1. 原 尚 道	技術協力計画 ※	1989・3・29～1989・4・3
2. 山 下 誠	技術移転計画 ※	1989・3・30～1989・4・6
3. 大 江 憲 保	機材 ※	1989・3・29～1989・4・3
4. 大 野 武 夫	建築設計 ※	1989・3・29～1989・4・3
5. 大 下 洪 博	施設計画 ※	1989・3・29～1989・4・3
6. 深 井 伸 之	研修計画 ※	1989・3・29～1989・4・3
7. 大 江 憲 保	建築計画 ※	1989・9・20～1989・9・30
8. 大 野 武 夫	建築計画 ※	1989・9・20～1989・9・30

氏名	分野	派遣期間
9. 小幡文雄	溶解	1990・1・10～1990・5・25
10. 松波義昭	造形	1990・2・2～1990・5・25
11. 菊地秀雄	模型	1990・2・2～1990・5・25
12. 太田宗次郎	機材・据え付け	1990・1・10～1989・1・25
13. 大野武夫	機材・据え付け	1990・2・2～1990・3・16
14. 黒木宏	機材・据え付け	1990・2・8～1990・3・8
15. 竹内明	機材・据え付け	1990・2・22～1990・3・16
16. 山下誠	技術協力計画 ※	1990・5・3～1990・5・12
17. 藤広勝彦	技術移転計画 ※	1990・5・3～1990・5・15
18. 大江薫保	研修計画 ※	1990・5・3～1990・5・15
19. 大野武夫	機材・据え付け	1990・7・5～1990・7・19
20. 加藤 哲	機材・据え付け	1990・7・5～1990・7・19
22. 加藤明宏	品質管理	1990・9・26～1990・12・1
23. 小谷洋次郎	試験検査	1990・9・26～1990・12・1
24. 千々岩健児	鑄造技術（セミナー）	1990・11・22～1990・11・28

基本的には、R/Dに規定された通りで専門家の派遣を実施している。

(22)の品質管理に関し、「マ」側のカウンターパートがまだリクルートされておらず、主に造形分野のカウンターパートに対して、不良対策技術の指導をおこなった。特に、開所式のため記念品の多量製作では、不良率を減少して、効果をあげた。

一方、(23)の試験検査部門については、今回は鑄物製品の寸法検査に重点を置いて、外観検査、非破壊検査に関する技術移転も行った。

4. 研修員受入れ

現在までの研修員受入れ実績は以下の通りである。

研修員受け入れ実績

氏 名	分 野	派 遣 期 間
1. Helme Hashim	プロジェクト・マネージメント	1989・2・20～1989・3・7
2. Mohd Yusoff bin Sopian	模型	1989・5・14～1989・8・16
3. Zain Azlan bin Ujang	溶解	1989・5・14～1989・8・16
4. Mohd Faiz bin Eyub	造型	1989・5・14～1989・8・16
5. Rosli bin Hussain	設計	1989・5・14～1989・8・16
6. Muhammad Fauzi bin Ismail	模型	1990・5・27～1990・9・19
7. Mohd Akhir Yeop bin Kamaruddin	溶解	1990・5・27～1990・9・19
8. Jamil Suleiman	造型	1990・5・27～1990・9・19
9. Lee lay kuan	試験・検査	1990・5・27～1990・9・19

なお、昨年度の研修員受入れにおける要望事項で

- a) 日本語の研修を派遣前に専門家で実施すると共に、日本に到着後JICAで2週間の日本語の研修を実施した。
- b) 日・英対応の鋳造技術用語集を日本派遣前に作成し、持参した。
- c) 実習するコースの内容を事前に連絡した。
を実施し、かなりの効果があがった。次回からもこれをベースにして実施したい。

5. 機材供与

供与機材は表のとおりである。

高周波誘導炉の電源装置の損傷事故と誘導炉のコイルミスマッチによる再製作も終り、全ての機材は据付・試運転と性能確認をしており、使用・管理状況とも特に問題ないといえる。

平成元年度分供与機材（追加分；NDテスター、バンドソー等）は、91年2月中までに納入予定。

供与機材

No.	PLAN			POWER (kW)	MANUFACTURER	MODEL
	EQUIPMENT AND APPARATUS	SPECIFICATION	QUANTITY			
1	Melting					
	1) High frequency electric furnace (with power unit)	500 kg/325kw	1	325	INDUCTOTHERM	
	2) High frequency electric furnace	100 kg/230kw	1	230	INDUCTOTHERM	
	3) Crucible furnace	80 kg (for Cu) 25 kg (for Al)	1	75	INDUCTOTHERM	
	4) Cooling tower (Hydraulic pump)	for electric furnace	1	7.5		
	5) Dust Collector	50 m ³ /min 50 kg. max	1	2.2	SINTO	CDR-6PR
	6) Scale	500 kg. max	1	3.7	YAMATO	SD-50
	7) Ladle	50 kg. max 100 kg. max 600 kg. max	1 2 2		YAMATO NIPPON LADLES NIPPON LADLES NIPPON LADLES	D1-2 NLG-50 NLG-100 NLG-600
	8) Burner (gas fired)		1	0.4	CHUGAIRO	TMG-6B L-D
	9) Over head hoist crane	5 ton. 11m×28m	2 set			
10) Fork lift car	1.5 ton. (with shovel)	1		BOBCAT	SKID-STEER LOADER MODEL 733	
2	Moulding					
	1) Jolt squeeze stripper moulding machine	650×575(mm) (with pattern 2 sets)	2		SINTO	FD-2A
	2) Roller conveyor	300mm (width) double	1		NAGAOKA KIKOH	
	3) Flask	300×210×(200/200)mm 580×460×(230/250)mm 1,000×300×(300/250)mm	10 set 5 set 3 set		HISAGOYA HISAGOYA HISAGOYA NSK	FR-00. FR-00L
3	Core Making					
	1) Core blowing machine	310(W)×400(L)×310(H) (with pattern 1 set)	1		SINTO HISAGOYA	SBD-3C
	2) Shell core machine	300(W)×(70/70)×300(H) (with pattern 1 set)	1		SINTO HISAGOYA	
4	Sand Preparation (CO & Organic Sand)					
	1) Bucket elevator	10 t/h	1	2.2	SINTO	
	2) Sand storage with belt feeder	3 cu. m	1	1.5	SINTO	
	3) Whirl mixer	150 kg. batch	1	15	SINTO	
	4) Dust collector	50 cu. m/min	1	3.7	SINTO	
	(Green Sand)					
	5) Shakeout machine	1,000×1,000 (mm)	1	3.7	SINTO	
	6) Bell conveyor	10t/h with magnet pulley & magnet separator	1	2.2	SINTO	
	7) Bucket elevator	10 t/h	1	2.2	SINTO	
	8) Sand Storage with belt feeder	3 cu. m	1	1.5	SINTO	
	9) Sand mixer	120 kg. batch, 7.5 kw	1	7.5	SINTO	
10) Dust collector	50 cu. m/min	1	3.7	SINTO		
(Sand Dryer)						
11) Sand dryer (with sand supplying equipment and dust collector)	0.5 t/h	1 set	20	MASUNO		
5	Finishing					
	1) Shot blasting machine with dust collector	Table type 1m 1m(dia.)/5.5kw	1	10	SINTO	SMT-01T
	2) Grinder with dust collector	Wheel 310mm (dia.)/11kw	1	14.7	MATSUZAKI	MNG 20
6	Air Compressor etc.					
	1) Air compressor with dehydrator	15 kw (2 cu. m ³ /min.)	1 set	15	KONBE STEEL	KST-15-C
	2) Emergency electric power	Diesel engine, 37KVA	1 set		DENYO	DCA-45SP1
7	Instrumental Analysis					
	1) X-Ray fluorescent analyzer	80 mA, 60 kV	1	20	RIGAKU	3070E
	2) C. S. analyzer	C : 0-3.5% S : 0-0.35%	1	4	LECO	CS-244
8	Physical Test					
	1) CE meter	2000 - 2500 F	1	0.1	NISARU	EH100-001
	2) Immersion Pyrometer	Digital type	1		NISARU	HSP-203(R)
	3) Gas analyzer	Graduation 0.01cc/100g	1	0.5	AL. FAITH	DP-AR11

No.	PLAN			POWER (KW)	MANUFACTURER	MODEL	
	EQUIPMENT AND APPARATUS	SPECIFICATION	QUANTITY				
9	Sand Test						
	1) Sand mill	20 kg/Batch	1	0.75	SINTO	MSF-0L	
	2) Universal mixer	30 kg/Batch	1	3.7	SINTO	OTN-101	
	3) Sand rammer	for test piece (ø 50×50 mm)	1		SINTO	SR	
	4) Sieving apparatus	240 r.p.m.	1	0.2	SINTO	RO-TAP SS	
	5) Sand washer	Timer : 60 min	1		SINTO	SW	
	6) Permeability tester	for green sand	1		SINTO	FT	
	7) Sand strength tester	Compressive strength	1	0.03	SINTO	US-M	
	8) Moisture tester	Infrared lamp drying	1	0.5	SINTO	F-2B	
	9) Hardness tester (green sand)	Load range : 105 - 237 g	1		SINTO	GHT	
	10) Hardness tester (dry sand)	Load range : 1.1 - 2.0 kg	1		SINTO	DHT	
	11) Active clay tester	with PH meter	1	0.2	SINTO	DT-535A	
	12) Mouldability tester	controlled by a timer	1	0.1	GF	PNT	
	9	13) Specific surface tester	820×236×207 mm	1		GF	POF
		14) Compactability tester	Comp. 10 kg/cm	1		NAGAKAWA	NS-CBT-2
		15) Transverse strength tester	130×613×180 mm	1		GF	PF6
		16) Balance	Digital type	1	0.01	A & D	FR-300
		17) Electric oven	40 - 300°C	1	1.4	YAMATO	OX-11
250 - 12,000°C			1	1.0	SINTO	NMR 12SK	
18) Wooden pattern for test piece	for Transverse strength	1		GF	PBC		
10	Pattern Making						
	1) Single furnace planer	Max. 600(W)×300(T) mm	1	4.85	IIDA KONGYO	SY-633	
	2) Hand feed planer	Max. 295(W) mm	1	1.5	IIDA KONGYO	EJ-302	
	3) Band saw machine	Max. 300 mm	1	4.1	JOHAN SEISAKUSYO	JBS-650	
	4) Radical drill machine	Drill dia. 13 mm	1	0.25	YAMAMOTO KOHRI	EFP21	
	5) Wood working lathe	Length of bed : 2,500 mm	1	1.5	FUJIKYU KIKAI	FT-24	
	6) Cutter lapping machine	Length 300 mm	1	0.2	FUJIKYU KIKAI	TF	
	7) Electric hand planer	Capacity 136(W) mm	1	1.14	HITACHI KOHRI	P10	
	Electric hand drill	Drill dia. 13 mm (steel)	1	0.62	HITACHI KOHRI	BUL-SH-3	
	Electric hand jig saw	Capacity 60(W) mm	1	0.38	HITACHI KOHRI	JH-60A	
	Electric hand sander	Capacity 114×180 mm	1	0.35	HITACHI KOHRI	SV 12Y1	
	8) Measuring tools						
	Height gauge	300 m. 600 mm	each 1		HITSUTOYO	H 730N-H-760N	
	Box parallels	203.2×203.2×203.2 mm	1		NADEYA	BP-19M	
	Vernier caliper	200, 300 mm	each 1		HITSUTOYO	NR-20, NE-30	
Scale	300, 600 mm	each 1					
9) Surface plates	600×600, 900×1,800 mm	each 1		OSS	OS-6060, OS-90180		
10) Router machine	Table size 810×510 mm	1	1.5	SHODA IRON	RO-116		
11) Circular saw machine	Table size 1,000×900 mm	1	2.2	ISHIZU SEISAKUSH	ISE 16		
12) Grinder	Wheel size 255 mm	1	0.97	HITACHI KOHRI	ABT-1		
13) Planer cutter lapping machine	Capacity 600×90 mm	1	0.75	TAKEGAWA IRON	JG T60		
14) Manual cutting tools		1		To be informed			
15) Dust collector	80 cu. m/min	1	5.5	NIHON SHUJIN			
11	Information Instrument						
	1) Copy machine		1		MINOLTA	EP-870Z	
	2) Personal computer		1		COMPAQ	DESK PRO 286	
			1		COMPAQ	LAPTOP SLT/286	
	3) Video set	Video camera		1	SONY	CCDV200	
		Color corrector		1	SONY	KV-C700	
Color monitor			1	SONY	KX-21HGT		
Video cassette recorder			1	HITACHI	VT-498EM		
12	Vehicle						
1) Minibus	16 passengers with office room	1		MERCEDES	03090/35		

V 次期計画

1. オペレーショナル・ターゲット

次期も引き続き、製品試作をとおして、技術移転を行う。

製品の選定に当たっては、比較的簡単な形状で、寸法は300mmのものを提案した。さらに、将来実用的に応用出来るように、自動車部品や電機部品から選びたいと言うDTUの希望で、次の4点を選定した。

即ち、ハブ、モーターカバー、ディスクブレーキ、ブラケットである。

これらは、1点につき約3ヶ月の期間で、模型の製作から、造型、溶解、仕上げ、検査までの各工程で技術移転を行う。

さらに、対外的には、下記の各種サービスを除々に開始する。

1. Advisory & Consultancy
2. Test & Inspection
3. Information Service
4. Lecture, Seminar and Training Course

2. 機材供与

平成元年度供与機材（追加分）は、11月の末と平成3年2月末の2回に分け、納入されることになっている。追加分供与される機材のリストは資料1に示す通りである。

平成2年度分現地調達機材分予算500万円については、既にプロジェクト側へ連絡済みであり、今回専門家より機材リストが提示された（資料2）、しかし見積り、優先順の決定など、まだなされていない状態であり、SIRIM / 専門家の間で打合せの上、見積り、選択してJICAへ12月中旬までに提案してもらうこととした。

鋳枠、ストレーナについては、日本国内で調達したいという希望があったが、金額も高く、「マ」国内で調達してもらうことにした。鋳物用ノギスおよび鋳物尺が不足しており、模型分野での技術移転に影響がでてくることが予想されるため、再優先で供与することにした。

3. 専門家派遣

協議の結果、日本人専門家は次の様にする事で双方合意した。

イ) 長期専門家

チーフアドバイザー	1989・6・7～1991・6・6
コーディネーター	1989・3・16～1991・3・15

溶解	1989・3・16～1991・3・15
造型	1989・9・9～1991・11・8
模型	1990・10・24～1991・10・30

'91年度中に長期専門家5名全員の任期が終了する。任期の終了する少なくとも3ヶ月前に「マ」側と「日」側の協議の上、延長あるいは交替についてA1フォームを提出する。

ロ) 短期専門家

1991年3月までに次の3分野に対し、3名の日本人専門家を派遣する。これについて、「マ」側はA1フォームを提出する。

品質管理
試験検査
鋳造方案

品質管理でのC/Pは、'91/1月に採用予定のR.O.となる。「マ」側は、全般的な専門家を希望しており、「日」側は、その方向で検討することにした。品質管理の専門家派遣はC/PがFTU内で、鋳造の基本を修得してから後に行なうことで双方合意した。

試験検査分野のC/Pより、XRD分析および分析結果について、理論適な考え方の教育を受けたいとの希望があった。また、鋳造方案分野のC/Pからは、事例に沿って、方案の考え方を習得したいとの要望があった。「日」側は、要望に沿うよう次回派遣の専門家を検討する旨、回示した。

試験検査および鋳造方案分野の専門家派遣は、次回、日本でのC/Pの研修が終了した後、6/末～9/末に予定した。

4. 研修員受入

「日」側は、次に示す様に6人のFTUのC/Pを受け入れることで、双方確認した。

1990年度の研修員受入

模型	1991.3～1991.6
溶解	1991.3～1991.6
試験検査	1991.3～1991.6

「日」側から提出した研修スケジュール案(資料3)に「マ」側は同意した。日本語研修は前回同様約2週間実施する。

1991年度の研修員受入

溶解
造型
仕上

「マ」側は上記3名の研修員受入れに対してA2・3フォームを提出することで合意した。

Annex IV

List of additional Equipment to be delivered during 1990
(Japanese Fiscal Year)

Equipment to be shipped at the end of November, 1990	Equipment to be shipped at the end of February, 1991
<p style="text-align: center;">-Pattern Making-</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Depth Gauge 2. Bader Machine 3. Bend Plane 4. Cross Bend Machine 5. Wood Vice 6. Screw Center Jack 7. L-Clamp 8. Small Wood Cutting Machine 9. Tool Bit Holder and stand 10. Grinding Wheel and Oil 11. Steel Straight Edge 12. Chisels 13. Planes 	<p style="text-align: center;">-Test and Inspection-</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Band Saw
<p style="text-align: center;">-Moulding-</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gas Pressure Determinator 	
<p style="text-align: center;">-Melting-</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Melting Materials 	
<p style="text-align: center;">-Test and Inspection-</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fuses for X-Ray Fluorescence Spectrometer 2. Ultrasonic Detector and Accessories 	

The list of the newly requested equipment No. 1

No	NAME OF EQUIPMENT	DESCRIPTION OF GOODS	MANUFACTURER	QUANTITY	UNIT PRICE (YEN)	AMOUNT (YEN)	REMARKS
	<u>MOULDING</u>						
1	Flask (medium size)	580 * 460 * 250/250	HITACHI METALS	3 set	1,000,000/s	3,000,000	
2	Strainer	Ceramic No.499 (50 * 10 * 22)	CHUBU KOSAN	2000 pcs	5 /pc	12,000	
3	Brush for sieve		IIDA SEISAKU	2 set			
4	Accessories for gas analyzer	Accessories for Type PGD	GF	1 set			
5	Volatiles apparatus	Type PGF	GF	1 set	146,000/set	146,000	
6	Accessory to sand rammer	Type PBK	GF	1 set	280,000/set	280,000	
7	Stereoscope		NIKON	1 set	124,000/set	124,000	
8	Recorder with 5 point		YOKOKAWA	1 set	1,000,000/s	1,000,000	
9	Rapid abrasive cutter		HEIWA KOGYO		156,000/s	168,000	
10	Starch	Mcindex α-5	TAKARA DENFU	100 kg	593 /kg	59,300	
11	Silica sand	YAYOI - Grade 6	HISAGIYA	4000 kg	43 /kg	172,000	
12	Silica sand	YAYOI - Grade 5	HISAGIYA	4000 kg	43 /kg	172,000	
	<u>A N A L Y S I S</u>						
13	Standard sample for XRF	Pyrophyllite R-801	YOGYO KYOKAI	2 box	5,000/box	10,000	for sand analysis
14	Standard sample for XRF	Clay R-601	YOGYO KYOKAI	2 box	5,000/box	10,000	for sand analysis
15	Standard sample for XRF	Clay R-603	YOGYO KYOKAI	2 box	5,000/box	10,000	for sand analysis
16	Standard sample for XRF	Silica sand R-401	YOGYO KYOKAI	2 box	5,000/box	10,000	for sand analysis
17	Standard sample for XRF	Feldspar R-701	YOGYO KYOKAI	2 box	5,000/box	10,000	for sand analysis

The list of the newly requested equipment No. 2

No	NAME OF EQUIPMENT	DESCRIPTION OF GOODS	MANUFACTURER	QUANTITY	UNIT PRICE (YEN)	AMOUNT (YEN)	REMARKS
	INSPECTION						
18	Caliper	150 mm	MITSUTOYO	2 pcs	3,250/ pc	6,500	
19	Caliper	300 mm	MITSUTOYO	2 pcs	9,730/ pc	19,460	
20	Digital height gauge	600 mm	MITSUTOYO	2 pcs	93,000/ pc	186,000	
21	Box parallel	150 * 150 * 150 mm	RIVEN	1 pc	70,000/ pc	70,000	
22	Box parallel	300 * 300 * 300 mm	RIVEN	1 pc	155,000/ pc	155,000	
23	Surface table	2000 * 1500 mm	RIVEN	1 pc	.		for inspection
24	Depth gauge	150 mm	MITSUTOYO	2 pcs	7,500/ pc	15,200	
25	Depth gauge	300 mm	MITSUTOYO	2 pcs	11,700/ pc	23,400	
	MELTING						
26	Optical microscope		OLYMPUS	1 pc	710,000/ pc	710,000	with polaroid
27	Hot air dryer		MARUMOTO KOGYO	1 pc	280,000/ pc	280,000	
28	Buff grinder		MARUMOTO KOGYO	1 pc	335,000/ pc	335,000	
29	Table grinder		MARUMOTO KOGYO	1 pc	272,000/ pc	272,000	
30	Pig Iron	JIS- IMONGSEN 3 SYU 1 GG-A	KATAGAKASYOUTEN	1,000 Kg	60/Kg	60,000	
31	Fe - Si (50%)	Si 50% Contain	KATAGAKASYOUTEN	50 Kg	200/Kg	10,000	
32	Cover Metal	Shot metal (10mm Under)	KATAGAKASYOUTEN	100 Kg	100/Kg	10,000	
33	Polaroid Film	Type 65 posi /nega	Nihon Polaroid	10 Box	7,500	75,000	

The list of the newly requested equipment No. 3

No	NAME OF EQUIPMENT	DESCRIPTION OF GOODS	MANUFACTURER	QUANTITY	UNIT PRICE (YEN)	AMOUNT (YEN)	REMARKS
	PATTERN MAKING						
34	Moulder's Caliper	1 $\frac{9}{1000}$ X 250 mm	MITSUOTOYO	2 pcs			
	Moulder's Caliper	1 $\frac{10}{1000}$ X 250 mm	MITSUOTOYO	2 pcs			
	Moulder's Caliper	1 $\frac{15}{1000}$ X 250 mm	MITSUOTOYO	2 pcs			
35	Shrinkage rule	1 $\frac{8}{1000}$ X 300 mm	MITSUOTOYO	2 pcs			
	Shrinkage rule	1 $\frac{10}{1000}$ X 300 mm	MITSUOTOYO	3 pcs			
	Shrinkage rule	1 $\frac{15}{1000}$ X 300 mm	MITSUOTOYO	2 pcs			
36	Block Gauge		SEIGORO	1 set			
37	Plane (Finishing)	80 Wide	SEIGORO	2 pcs			
	Plane	80 Wide	SEIGORO	2 pcs			
38	Saw		SEIGORO	2 pcs			
	Moulder's Caliper	1 $\frac{20}{1000}$ X 250mm	MITSUOTOYO	2 pcs			
	Shrinkage rule	1 $\frac{20}{1000}$ X 300mm	MITSUOTOYO	2 pcs			

ANNEX V

CONTENT OF TRAINING MALAYSIAN COUNTERPART IN JAPAN

1. Name of Counterpart

Pattern Making : Mr. Radzi
 Melting : Mr. Hisham
 Test and Inspection : Mr. Azhar

2. Guidance

		Explanation	Guidance
Hitachi Metals Moka Factory Advanced Materials Research Laboratory		2 H	5 H
Requirement	Medical Examination And Briefing	-	7 H

3. Lecture and practice training.

Individual training is given by lecture and practice.

FIELD	SUBJECTS (EXAMPLE)	LECTURE	PRACTICE
Pattern making	Pattern making. Making of runner and sprue.	84 H (12 days)	252 H (36 days)
Melting	Melting by high frequency induction furnace. Cast iron. Ductile cast iron.	84 H (12 days)	252 H (36 days)
Test and inspection	Analysis using X - RAY fluorescence spectrometer.	140 H (20 days)	196 H (28 days)
TOTAL		308 H	700 H

4. Survey trip

- ① Foundry Testing and Research Institute of Saitama-prefecture
- ② Government Industrial Research Institute, Nagoya
- ③ Hitachi Metals, Kuwana Factory
- ④ Nissan Motor Company, Tochigi Factory
- ⑤ Hitachi Metals Ltd., Kyushu Factory
- ⑥ Sukita Iron Works

5. Summary

Report writing : 1 day Practice (7 H)

Total Lecture : Guidance (2 H) + Training (308 H) = 310 H
 (Explanation in English)

Total Practice : Guidance (12 H) + Training (700 H) + Summary (7 H)
 = 719 H
 (Explanation in Japanese)

5. FTU活動計画

11月24日(土) FTUの開所式が行われ、次の(1)~(4)のサービスが、マレーシア国内の会社・工場に対して開始された。

また、(5)のR&Dにかかる予算要求が、行われている。

(1) アドバイサリー サービス (Advisory Service)

- ① 会社や工場を建設する場合の、計画に対して協力を行う。
- ② 毎月、2つの会社・工場を廻り、指導・助言を行う。
- ③ 各会社・工場で抱えている、質問・相談にのり、的確なアドバイスを行う。

(2) 試験・検査サービス (Test and Inspection Service)

各種の試験・検査は、MIDEC 内にあるNDT(Nondestructive Testing Services in SIRIM) が各会社・工場からの要求を受け、サービスを行っている。

したがって、ここFTUでは、鋳物の正しい試験・検査を行うためには、

- ① どのような資料を、どのように採取し、
- ② どのような形に、カットし
- ③ どの角度から調べるのか

といった鋳物特有の技術を、ソフト面からバックアップするサービスを行う。

(3) 情報サービス (Information Service)

会社・工場からの色々な問い合わせについて、情報の提供や紹介、助言といったサービスを開始する。

- ① 電話による問い合わせ
- ② 手紙による問い合わせ
- ③ 訪問者に対する対応

(4) セミナー (Lectures, Seminar Training Courses)

会社・工場に対し、次年度は、5月と10月にセミナーを行う予定としている。

なお、現在のところ、セミナーのテーマについては、検討中である。

(5) R&D

SIRIMには、テーマ等の決定を行うオーソライズする機関として、次の3つの委員会が設置されている。

- ① SIRIM Counsel
- ② Research Committee
- ③ Standard Committee (③→②→①と審議されて行く。)

現在、R&Dのテーマとして、次の4テーマについて、合計M\$ 105,000の予算要求が行われている段階であり、これらのテーマがいつからスタートできるかは、今のところ不明である。

- ① 製品開発調査

- ② 国内におけるスクラップ調査
- ③ 鋳造砂の調査
- ④ 木型として用いられる木の材質調査

(6) その他

現在、ハイコムエンジニアから、5人のエンジニアがDTUに来ており、トレーニングを受けている。

VI 技術評価手法

本プロジェクトの技術移転は製品試作を通じて行うため、その製品試作の出来栄を評価してカウンターパートの技術・技能の進捗・修得度を総合評価するための手法が必要である。

したがって、日本側から下記の通り提案し、「マ」側と協議したが、基本的には、同意したものの、詳細内容については、具体的な事例を2, 3点実施してみて、検討・協議して評価フォームを決定することとした。

技術移転の評価手法(案)

マレイシア鋳造技術協力事業に関し、技術移転のレベルを評価するためのもので、(1)製造技術に関するものと(2)応用技術に関するものを評価する。

(1) 製造技術

- 予定された試作品毎に検査基準を設定し、それらの検査結果の合否と製造履歴に基づいて技術レベルを評価する。
- 検査基準は日本人専門家が作成し、「マ」側と協議して決める。
- 日本人専門家は製品に要求される機能を想定し、顧客の立場に立って評価する。
- 検査基準は製品として使用出来ることを考慮し、少量製作して、合格率、バラツキも勘案し合否を判定する。
- 検査する項目は、(1)外観検査 (2)材料試験 (3)寸法検査 (4)組織検査 (5)内部欠陥検査 (6)材料歩留 (7)模型検査 (8)鋳型材料配合表 (9)装入材料配合表 (10)製造履歴 (11)その他必要な項目とし、検査方法などは関連工業規格、顧客の要求などに基づき別途に決める。
- 「マ」側で自主的に製造したものを対象とし、検査は「マ」側の試験・検査部門が実施して、検査結果を成績表に記入する。

(2) 応用技術

下記項目について実施した件(回)数で評価する。ただし、実施内容を日本人専門家と「マ」側で協議して、カウントするかどうか決める。

応用技術項目

- | | | |
|---------------|------|----------------------------------|
| 1) 技術指導 | (回数) | 技術指導報告書に記入(フォーマット作成要) |
| 1-1)工場巡回指導 | | |
| 1-2)DTUでの技術指導 | | |
| 2) 試験・検査サービス | (件数) | 試験・検査成績表(フォーマット作成要) |
| 3) 情報提供 | (件数) | 情報提供、調査依頼の報告書(フォーマット作成要)、
刊行物 |

- | | | |
|-------------|------|-------------------------|
| 4) セミナー・講習会 | (回数) | セミナー・講習会 |
| 5) 調査・研究 | (件数) | 調査・研究報告書、基準書(フォーマット作成要) |
| 6) 技術開発 | (件数) | 研究報告書 |

年度の初めに予定数を設定して、実績数で評価する。

様式一〇

JICA EXPERTS

技術移転評価

年 月 日

FTU RESEARCH OFFICERS

総合判定表

製品名称 (材質)	製造年月日	製造個数	技術移転計画		
			開始; 年 月 日	終了; 年 月 日	

総合判定	判定者

NO	項目	検査項目	担当部署	測定数	判定	備考
1	外観検査	製品の表面欠陥	試験・検査			
		磁気探傷(没透探傷)	試験・検査			
2	材料試験	化学成分	試験・検査			
		機械的性質	試験・検査			
3	寸法測定	寸法検査	試験・検査			
4	組織検査	顕微鏡組織	試験・検査			
		硬度試験	試験・検査			
5	内部欠陥検査	X線透過試験	品質管理			
		切断試験	品質管理			
6	材料歩留	材料歩留	造型			
		単重測定	造型			
7	模型検査	模型寸法検査	模型			
8	鑄型材料配合表	原材料配合	造型			
		鑄型硬度	造型			
		砂試験	造型			
9	装入材料配合表	原材料配合	溶解			
		挿入歩留	溶解			
10	製造履歴	技術修得度	全般			

外観検査成績表

製品名称 (材質)	検査方法	年 月 日	合格数 / 検査個数
	製品の表面欠陥		
	磁気探傷(浸透)		

判 定	判定者

製品の表面欠陥

評 価	A	B	C	D	E	計
個 数						

評価基準

「A」：製品の表面に欠陥は全くなく、完全無欠なもの

「B」：製品の欠陥も軽微なもので、深さ3mm以内の欠陥が若干認められる。

「C」：製品の欠陥も軽微なもので、深さ3mm以内の欠陥で使用可能なもの。

「D」：製品の欠陥が深さ3mm以上で、手直しすれば使用可能なもの。

「E」：欠陥が多数認められ、全面的に手直しを要するもの。

「D」、「E」を不合格とする。

磁気探傷(浸透探傷)

評 価	A	B	C	D	E	計
個 数						

評価基準

「A」：製品の表面に欠陥は全くなく、完全無欠なもの

「B」：製品の欠陥も軽微なもので、長さ2mm以内の欠陥が若干認められる。

「C」：製品の欠陥も軽微なもので、長さ2mm以内の欠陥で使用可能なもの。

「D」：製品の欠陥が長さ2mm以上で、使用可能なもの。

「E」：欠陥が多数認められ、使用不可能なもの。

「D」、「E」を不合格とする。

様式-2

年 月 日

JICA EXPERTS

技術移転評価

FTU RESEARCH OFFICERS

材料試験成績表

製品名称(材質)	検査方法	年 月 日	備 考
	化学成分		
	材料試験		

判 定	判定者

化学成分

成分 名目	C	Si	Mn	P	S	Cu	Mg		

機械的性質

耐 力	引張強さ	伸 び	硬 さ	備 考
kg/mm ²	kg/mm ²	%	HB	

様式-3

JICA EXPERTS

技術移転評価

寸法検査成績表

年 月 日

FTU RESEARCH OFFICERS

製品名称(材質)	検査方法	年 月 日	備 考
	寸法測定		

判 定	判定者

寸法測定 (図面を添付のこと)

検査項目	規格	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	判定
①													
②													
③													
④													
⑤													
⑥													
⑦													
⑧													
⑨													
⑩													
⑪													
⑫													
⑬													
⑭													
⑮													
⑯													
⑰													
⑱													
⑲													
⑳													

樣式一4

年 月 日

JICA EXPERTS

技術移転評価

FTU RESEARCH OFFICERS

組織檢查成績表

製品名称 (材質)	検査方法	年 月 日	備 考
	顕微鏡組織		
	硬度測定		

組織及硬度測定位置

顕微鏡組織 × 倍

① HB	② HB
③ HB	④ HB

様式-5

JICA EXPERTS

技術移転評価

年 月 日

FTU RESEARCH OFFICERS

内部欠陥検査表

製品名称 (材質)	検査方法	年 月 日	検査個数
	X線透視検査		
	切断検査		

X線透視及切断検査位置

X線透視写真

① HB	② HB
③ HB	④ HB

様式一6

年 月 日

JICA EXPERTS

技術移転評価

FTU RESEARCH OFFICERS

材料歩留成績表

製品名称(材質)	検査方法	年 月 日	検査個数
	単重測定		
	材料歩留		

判 定	判定者

材料歩留測定 (歩留判定基準 % [材料歩留(%) = 単重 / 鑄込重量])

製品NO	単重	鑄込重量	材料歩留%	判定	備 考
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

様式-7

年 月 日

JICA EXPERTS

技術移転評価

FTU RESEARCH OFFICERS

模型検査成績表

製品名称(材質)	検査方法	年 月 日	備 考
	寸法測定		

判 定	判定者

寸法測定

検査項目	規格	測定値	判定	検査項目	規格	測定値	判定	検査項目	規格	測定値	判定
①				①							
②				②							
③				③							
④				④							
⑤				⑤							
⑥				⑥							
⑦				⑦							
⑧				⑧							
⑨											
⑩											
⑪											
⑫											
⑬											
⑭											
⑮											
⑯											
⑰											
⑱											
⑲											
⑳											

様式一8

年 月 日

JICA EXPERTS

技術移転評価

FTU RESEARCH OFFICERS

鑄型材料配合表

製品名称(材質)	検査方法	年 月 日	備 考
	原材料配合		
	鑄型硬度		
	砂試験		

判 定	判定者

原材料配合・鑄型硬度・砂試験

造型日					
配 合	新砂	kg			
	戻り砂	kg			
	バソナイト	kg/型			
	石炭粉	kg/型			
	澱粉	kg/型			
	水ガラス	kg/型			
	粘結剤(レジ)	kg/型			
	硬化材	kg/型			
硬 度	鑄型硬度				
	鑄型強度	kg/cm ²			
砂 試 験	水分	%			
	抗圧力	kg/cm ²			
	通気度	AFS			
	C.B				
	抗折力	kg/cm ²			

様式-9

JICA EXPERTS

技術移転評価

年 月 日
FTU RESEARCH OFFICERS

装入材料配合表

製品名称(材質)	検査方法	年 月 日	備 考
	原材料配合		
	装入歩留		

判 定	判定者

原材料配合

品名	重量kg		比率%		重量kg		比率%	
	重量kg	比率%	重量kg	比率%	重量kg	比率%	重量kg	比率%
鉄鉄								
鉄屑								
故鉄								
Fe-Si								
Fe-Mn								
加炭剤								
計								

配合計算

成分 目標成分	C	Si	Mn
	%	%	%
鉄鉄			
鉄屑			
故鉄			
計			
溶解損			
過不足			
添加剤			
配合計			

様式-10

JICA EXPERTS

技術移転評価

年 月 日
FTU RESEARCH OFFICERS

製造履歴

製品名称(材質)	検査方法	年 月 日	検査個数
	技術修得度		

判 定	判定者

製造履歴

NO	年月日	実施項目	問題点
1			

VII 調査団所見

1. 本件調査団の滞在中、プロジェクトの開所式が行われ、その様子がテレビ、新聞などのマスコミによって一般に報道されていることから、今後、FTUに対し、民間企業などからの種々の依頼が持ち込まれるものと予想される。プロジェクトとしてはこれらに対する組織的なアドバイザー・サービス実施のための体制作りが急務となってくるものと思われる。

こういったアドバイザー・サービスは、FTUの業務ではあるが、同時に、FTUは日本側からの技術移転を受ける立場でもあることから、依頼受付の際、JICA専門家とカウンターパートの間でのスクリーニング作業が必要になるであろう。

同作業を円滑に行うためには、技術移転内容と、FTU業務のバランスを今まで以上に調整する必要があり、その前提となる、相互間のコミュニケーションを更に密にして行く必要がある。

2. FTU R.O.の日本での研修、オープニングセレモニー、セミナーと続いたこともあり、一時期C/P特側から日本人専門家に対する情報提供不足などにより技術移転計画の変更が必要であった様だが、オープニングセレモニーの展示品、みやげ品作りを通して、鑄造技術の移転がうまくなされた様である。細かな問題は多少あるものの、全体的には、大変順調に技術移転は進行している。

3. プロジェクトのアウトプットに関し、「マ」側の方針が、今一つ明確でなく、「マ」側内部でのベクトルがあっていない様に感じられたが、ジョイントコミッティミーティングの席上、SIRIMコントローラより「現時点のFTUの役割は、「マ」国の鑄物工場が製造技術において困っていることを手助けすること。何か間違いか教えることである。R.O.がこの任務にあたる。」ことが方針として明確にされたことによりベクトルが合っていくものと思われる。

4. SIRIM内での他のメンバーと比較して、FTUメンバーの勤勉さは、評判の様である。プロジェクトチームとFTUチームのコミュニケーション強化により、計画に沿った技術移転がなされていくものと考ええる。

5. 開所式が終わり、これからは、FTU本来の業務目的として、地場鑄物工場の技術アップのために、技術指導、分析サービスの業務を遂行する必要がある。

本プロジェクトはカウンターパートに鑄造技術を移転することが目的であり、それによって、カウンターパートがFTUの業務が遂行できるようにし、しかも、日本専門家がそれを支援することである。そのために、これからも製品試作を通じて鑄造の技術移転を行うが、地場鑄物工場にたいする技術指導FTUの業務はこれからであり、スタートの状態で今が大変重要な時期である。これからは、新しいシステム作りが必要である。それとともに、まだ、カウンターパートは、地場鑄物工場に対する技術指導が十分にできるとはいえないため、日本専門家がそれを支援し、カウンターパートを育成することが大切である。これからは、技術移転の難しい所といえる。そ

のため、専門家・カウンターパートはもとより、現地と日本関係機関が情報交換を密にしていく必要がある。

VIII その他

1. プロジェクト開所式

1991年11月24日、10時より本件F T Uプロジェクトの開所式が、マレーシア側により挙行された。「マ」側からは、科学技術環境大臣LAW HIENG DINGをはじめ、AHMAD TAJUDDIN SIRIM局長らプロジェクト関係者、「日」側からは、駐マレーシア日本大使福田博氏、国際協力事業団理事田守栄一氏らの挨拶の下に行われた。

マレーシア鑄造産業界からも参加者が多く、総勢約300名と盛会であった。

プロジェクト側は、注湯作業のデモンストレーションを行うほか、種々の鑄造品の展示を行うと共に、参列者らの質問に答えるなど、広報活動に努めていた。

2. 技術交換プロジェクト

技術交換プログラムとして、約4年前から、マレーシアの技術協力と同じ鑄造分野について実施されているタイの金属加工・機械工業開発振興プロジェクト(M I D I : METAL WORKING AND MACHINERY INDUSTRISE DEVELOPMENT INSTITUTE)の中から、日本人専門家4名とカウンターパート3名を本プロジェクトに招待し、それぞれの国での問題点とその対策等の技術交換が、11月27日(火)に、F T Uにおいて実施された。

はじめに、それぞれの技術協力の概況並びに進捗状況についての説明が行われた後、主に次の点についてディスカッションを行い、お互いの理解を深めた。

- (1) コミュニケーションの取り方
- (2) 技術移転の遅れている分野とその理由
- (3) レポート作成重要性
- (4) 企業へのアプローチの仕方 など

3. セミナー

F T Uの開所式を記念して、11月26日にセミナーが開催された。

S I R I M関係者、マレーシア鑄造関係者、タイ国M I D I関係者等約40名が出席した。

最初にS I R I M局長Dr. Ahmad Tajuddin Bin Ali 及びJICAマレーシア事務所次長湊芳郎氏の挨拶があった。

次に、F T UヘッドMr. Helme Hashim よりF T Uの活動方針、ポテンシャルの紹介があった。

次に、4人のR. O. がそれぞれの技術分野に関する研究成果を発表した。

内容は以下の通り。

Mr. Fauzi ; 凝同シミュレーションの内容・適用性と研修課題をもとにした実施例

Mr. Akhir ; 球状黒鉛鋳鉄について処理溶湯の保持時間とMg, S, 黒鉛粒数、球状化率の関係

Mr. Jamil ; 鋳物寸法精度に及ぼす要因の説明と鋳型強度と寸法精度の関係

Miss. lee ; 蛍光X線分析装置の分析機構の説明と球状黒鉛鋳鉄の基地組織と機械的性質の関係

さらに、タイ金属加工技術研究所所長 Dr. Damri Sukhotanang による「タイ鋳物工業の現状」及びチーム・リーダー和泉 武氏の「タイ鋳物工業への日本の投資」の講演が行なわれた。

最後に、東大名譽教授 千々岩健児氏により「鋳造技術の発展と将来展望」と題する記念講演が行なわれた。

資 料 1

ミ ニ ッ ツ

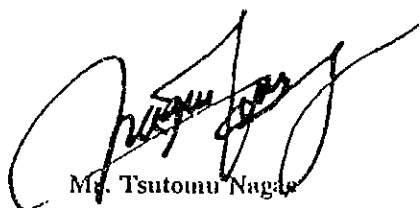
THE MINUTES OF MEETING
BETWEEN THE JAPANESE TECHNICAL GUIDANCE TEAM AND THE MALAYSIAN TEAM
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE PROJECT ON FOUNDRY TECHNOLOGY UNIT
IN THE STANDARDS AND INDUSTRIAL RESEARCH INSTITUTE OF MALAYSIA (SIRIM)

The Japanese Technical Guidance Team (hereinafter referred to as the "Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Tsutomu Nagae, visited Malaysia from November 22, 1990 to December 1, 1990 for the purpose of reviewing the activities of the Project on Foundry Technology Unit in the Standards and Industrial Research Institute of Malaysia (hereinafter referred to as "the Project") and working out the Annual Work Plan for the further development of the Project.

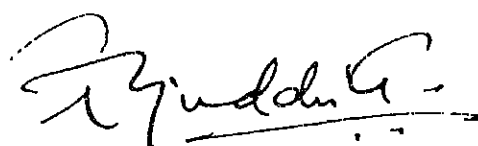
During its stay in Malaysia, in accordance with the Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D") signed on October 12, 1988 in Shah Alam, the Team exchanged views and had a series of discussions with the authorities of the Malaysian Team (hereinafter referred to as the "Malaysian Team") over the matters of Technical Cooperation Programme for the successful implementation of the Project.

As a result of the discussions, both teams agreed to report to their respective Governments the matters referred to in the documents attached hereto.

Shah Alam, November 29, 1990



Mr. Tsutomu Nagae
Leader,
Japanese Technical Guidance Team,
Japan International Cooperation Agency,
Japan



Dr. Ahmad Tajuddin Ali
Controller,
Standards and Industrial
Research Institute of Malaysia,
On behalf of
The Secretary General,
Ministry of Science,
Technology and the Environment
Malaysia

THE ATTACHED DOCUMENT

I. INTRODUCTION AND GENERAL REVIEW

Upon signing the Minutes of Discussion on November 15, 1989, both the Japanese and the Malaysian sides have mostly carried out their responsibilities in accordance with the R/D.

Major activities are as follows;

1. Dispatch of Japanese Experts

The Japanese side dispatched five (5) long term experts and fifteen (15) short term experts (including an Expert Survey Team) shown as follows;

a) Long Term Expert

- | | |
|------------------|-------------------------------------|
| - Chief Advisor | June 7, 1989 - June 6, 1991 |
| - Coordinator | March 16, 1989 - March 15, 1991 |
| - Melting | March 16, 1989 - March 15, 1991 |
| - Moulding | November 9, 1989 - November 8, 1991 |
| - Pattern Making | October 24, 1990 - October 30, 1991 |

b) Short Term Expert

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| - Melting | January 10, 1990 - May 25, 1990 |
| - Moulding | February 2, 1990 - May 25, 1990 |
| - Pattern Making | February 2, 1990 - May 25, 1990 |
| - Installation of the Equipment | February 10, 1990 - January 25, 1990 |
| - Installation to the Equipment | February 2, 1990 - March 16, 1990 |
| - Installation to the Equipment | February 8, 1990 - March 8, 1990 |
| - Installation to the Equipment | February 22, 1990 - March 16, 1990 |
| - Expert Survey Team (3) | May 3, 1990 - May 15, 1990 |
| - Installation of the Equipment | July 5, 1990 - July 19, 1990 |
| - Installation of the Equipment | July 5, 1990 - July 19, 1990 |
| - Quality Control | September 26, 1990 - December 1, 1990 |
| - Test and Inspection | September 26, 1990 - December 1, 1990 |
| - Foundry Technology (seminar) | November 22, 1990 - November 27, 1990 |

T.V.



2. **Provision of Machinery and Equipment**

The Japanese side has already provided all the Machinery and Equipment for the Project as stipulated in the R/D (hereinafter referred to as "the Equipment").

Some of the Equipment have been installed under the supervision of the Japanese Experts and they are all in operational condition.

3. **Training of Malaysian Counterpart Personnel in Japan**

The Japanese side has conducted individual Counterpart Training Courses for four (4) Research Officers in Japan as follows:

- Pattern Making	May 27, 1990 - September 19, 1990
- Moulding	May 27, 1990 - September 19, 1990
- Melting	May 27, 1990 - September 19, 1990
- Test and Inspection	May 27, 1990 - September 19, 1990

4. **Services of Malaysian Counterpart and Administrative Personnel**

To date the Malaysian side has allocated the personnel as shown in Annex I.

Their position and number is listed as follows;

- Project Head	1
- Research Officer	4
- Industrial Design Officer	1
- Senior Technician	2
- Technician	7
- Senior Draughtsman	1
- Storekeeper	1
- Stenographer	1
- Driver	2

Total 20

3

T.V.

5. Budget Allocation by the Malaysian Side

The Development Budget, the Operating Budget and the Research and Development Budget allocated for the Project during the past one year are as follows;

a) Development Budget

Building	
Construction, transportation, installation etc.	\$1,050,000
Equipment	<u>\$ 690,000</u>
Total	\$1,740,000

b) Operating Budget

Operating budget was allocated in four stages ;

Jan. - Apr.	\$ 32,000
May - Sept.	\$ 20,000
Oct. - Dec.	\$ 20,000
For Opening ceremony	<u>\$ 15,000</u>
Total	\$ 87,000

c) Research and Development Budget

No allocation for R&D budget this year

6. Extension of the Building

The Malaysian side has provided the building and working space for the Project during the past one year however there was some delay.

J.V.



7. Supply of machinery and equipment by the Malaysian side.

The Malaysian side has taken steps to purchase the machinery and equipment as agreed in the M/M signed on May 8, 1990, as follows ;

-	Standard samples	\$ 50,000
-	Heat treatment furnace	\$ 218,000
-	Heat conductivity tester	\$ 43,000
-	Uninterruptible power supply	\$ 100,000
-	Casting simulation software, plus plotter and digitizer	<u>*\$ 271,000</u>
	Total	\$ 682,000

* This is an estimated price as the software is still in the tender process.

The other equipment listed (M/M signed on November 15, 1989) cannot be purchased as the budget is required to sustain the installation cost of the donated equipment by the Government of Japan.

8. Opening Ceremony

The official opening ceremony was successfully held on November 24, 1990, officiated by the Minister of Science, Technology and the Environment, in the presence of estimated 300 guests at the FTU project site.

9 Seminar

A seminar was held on November 26, 1990 to commemorate the FTU opening ceremony. The seminar was held with the cooperation of MIDI from Thailand and a specially dispatched foundry expert by JICA, i.e Emeritus Professor Kenji Chijiwa of University of Tokyo.

10. Technology Exchange Programme between the FTU Project and the Metalworking and Machinery Industries Development Institute (MIDI) in the Kingdom of Thailand

On November 27, 1990, a technical exchange discussion was held between the Officials from MIDI and the personnel of FTU, including the Japanese experts.

7.4.



11. Other FTU Activities and Achievements

The activities and achievement of FTU for this 1989/1990 period is as shown in Annex II.

FTU has so far provided exposure training to ten (10) trainees during this one year period. They were ;

- One student from Kuantan Polytechnique
- Four final year student from the Technology University of Malaysia (UTM)
- Five trainees from the HICOM Engineering Sdn. Bhd.

II. ANNUAL WORK PLAN

During the past two years, both sides has made their efforts to establish the basement for the smooth implementation of the Project. In order to step into the Development stage, both sides jointly formulated the Annual Work Plan from November, 1990 to November, 1991 as shown in Annex III.

I. Dispatch of the Japanese Expert

As stipulated under Annex II in the R/D, the Japanese side is to dispatch five (5) long term experts, namely, Chief Advisor, Coordinator, Melting, Moulding and Pattern Making. The long term experts except Pattern making were dispatched in 1989.

Concerning with the long term expert for Pattern Making, however both sides concluded the Japanese side would dispatch the short term expert instead of dispatching the long term expert because of the difficulty of its recruitment in the Minutes of Discussion signed on November 15, 1990, the Japanese side could recruit the Expert in this field as a long term expert and dispatched in October 1990.

The assignment of all the long term experts will expire in 1991.

As a result of discussion, both sides formulated the plan to dispatch the Japanese experts as follows:

a. Long Term Expert in the field of:

- Chief Advisor June 7, 1989 - June 6, 1991
- Coordinator March 16, 1989 - March 15, 1991
- Melting March 16, 1989 - March 15, 1991
- Moulding November 9, 1989 - November 8, 1991
- Pattern Making October 24, 1990 - October 30, 1991

A1 form to request extension of experts' assignment term or replacement of experts will be submitted at least three months ahead of their termination of assignment after consultation among the authorities concerned both the Malaysian side and the Japanese side.

b. Short Term Expert in the field of:

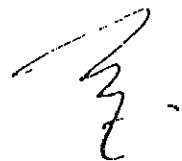
- Quality Control
- Test and Inspection
- Casting Design

The Malaysian side will submit the A1 form for three (3) Japanese Experts in the field mentioned above by the end of March, 1991.

2. Provision of Machinery and Equipment

- a. Additional equipment requested in 1990 will be delivered in November, 1990 and February, 1991, as shown in Annex IV.
- b. Japanese side will allocate the necessary budget for purchasing additional equipment that may be required. The list of equipment will be submitted upon discussion between the FTU personnel and the Japanese Experts by middle of December, 1990.

ZU.



3. Training of Malaysian Counterpart Personnel in Japan

Both teams confirmed that the Japanese side will receive six (6) FIU counterpart personnel as follows;

In the Japanese Fiscal Year 1990.

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| - Pattern Making | March, 1991 - June, 1991 |
| - Melting | March, 1991 - June, 1991 |
| - Test and Inspection | March, 1991 - June, 1991 |

Tentative Training Schedule in the fields above is shown in Annex V.

In the Japanese Fiscal Year 1991.

- Melting
- Moulding
- Finishing

The Malaysian side will submit the A2-3 forms for three (3) Personnel in the field mentioned above by the end of March, 1991.

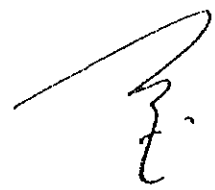
4. Budget Allocation of the Malaysian side

The prospect of Budget Allocation in 1991 of Malaysian side is as follows;

a. Development Budget

A total of \$430,000 Development Budget was applied for the Sixth Malaysia Plan (1991 - 1995). The allocation of this amount will be disbursed during this five year period subject to its approval.

T.V.



b. Operating Budget

The total amount requested for 1991 is \$100,000 and will be spent to purchase mostly the material required for casting work and other operating expenses of foundry activities.

c. Research and Development (R&D) Budget

A total of \$105,000 R&D budget has been applied for 1991 to carry out R&D activities in FTU.

5. Allocation of Malaysian Counterpart and Administrative Personnel

Manpower to be allocated in 1991 is shown in the Table below;

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Project Head	1						
Research Officer	1	3		2			
Senior Draughtsman			1				
Senior Technician			2				1
Technician	2	7		4			6
Draughtsman	1						
Stenographer		1					
Storekeeper		1					
Driver		1	1				
Total	5	13	4	6	0	0	7

Note : The three post for this year is a promotional post, i.e. two technicians and a draughtsman have been promoted. There is one (1) increment in the manpower, i.e. driver.

T.V.

6. **Transfer of Technology**

As stipulated in the Minutes of Meeting signed on November 15, 1989, both teams agreed that the foundry technology will be transferred through products development. The target products in 1991 are selected as in Annex III.

III. **OTHER CONSULTING MATTERS**

1. **Manpower Allocation of FTU**

The Malaysian Team informed that the intake of manpower in 1991 will be two (2) Research Officer and four (4) Technicians. The Japanese Team hopes again that the Malaysian side should ensure the intake of two (2) Research Officers and four (4) Technicians as agreed in the Minutes of Meeting signed on May 8, 1990.

2. **Evaluation Method of Technology Transfer**

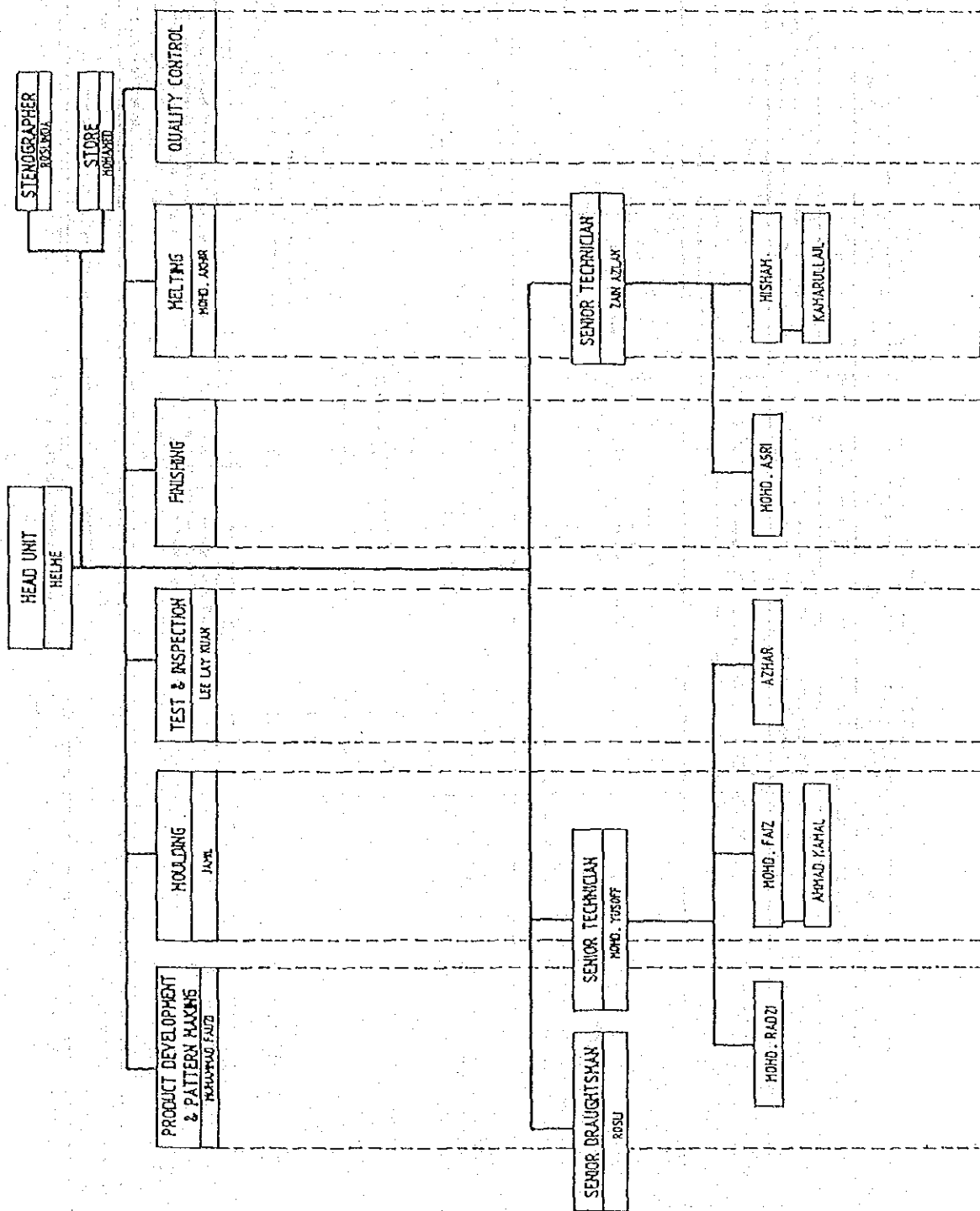
The Japanese Team proposed to the Malaysian Team an evaluation method in order to monitor the progress of technology transfer and the proposed evaluation sheet as shown in Annex VI. After discussion on this matter, both Teams acknowledged the importance of formulating the methodology for evaluation of technology transfer.

Both Teams agreed to apply this method from January 1991 and to further improve on this evaluation method.

IV. **ATTENDANCE OF THE MEETING**

The attendance of the meeting is shown in Annex VII.

ORGANISATION STRUCTURE OF
FOUNDRY TECHNOLOGY FOUNDRY UNIT 1990 / 1991



F.V.

[Handwritten signature]

ANNUAL WORK RESULTS (Nov. 1989 - Nov. 1990) ANNEX I

Month	Nov. '89	Dec.	Jan. '90	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Reconstruction	○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○									
Installation of equipment Experts for installation	○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○				○○		○○		
Preparation of textbook Lecture	○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○					
Training of C/P in Japan							○○○○○○○○	○○○○○○○○					
Short-term experts Pattern making Melting Moulding Expert survey team (3) Quality control Test and inspection Foundry tech. (seminar) Technical guidance team				○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○					○○○○○○○○
Practice : 1. Brake drum Pattern making Melting Moulding Finishing Test and inspection Quality control						1st ○○○○○○○○	○○○○○○○○	2nd ○○○○○○○○					○○○○○○○○
2. Pulley Pattern making Melting Moulding Finishing Test and inspection Quality control							○○○○○○○○	○○○○○○○○					○○○○○○○○
3. Gear Pattern making Melting Moulding Finishing Test and inspection Quality control							○○○○○○○○	○○○○○○○○					○○○○○○○○
Test and inspection service Advisory & consultancy serv.													○○○○○○○○

Remarks : 1. Test and inspection of trial products have been consigned to units in charge in HIDEC and are in progress.
Their results will be used for quality control.

20.

70.

ANNEX III

ANNUAL WORK PLAN (NOVEMBER 1990 - NOVEMBER 1991)

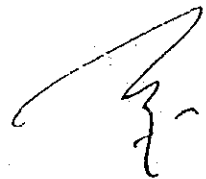
MONTH	Nov. 1990	Dec.	Jan. 1991	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Technical Guidance Team (1990) Technical Guidance Team (1991)	=====												
Long Term Experts 1. Chief Advisor 2. Coordinator 3. Milling 4. Moulding 5. Pattern Making	=====												
Short Term Experts 1. Test and Inspection 2. Quality Control 3. Foundry Technology 4. Quality Control 5. Test and Inspection 6. Casting Design	=====												
Counterpart Training in Japan 1. Pattern Making 2. Milling 3. Moulding 4. Test and Inspection 5. Finishing													
Provision of Equipment													
Preparation of Textbook													
Practice : 1. Hub (FOD) Pattern Making Product making, Test & Inspection 2. Motor Cover (FD) Pattern Making Product making, Test & Inspection 3. Disk Brake (FOD) Pattern Making Product making, Test & Inspection 4. Bracket (FOD) Pattern Making Product making, Test & Inspection													
FTU Activities 1. Advisory Service 2. Test and Inspection 3. Information Service 4. Lectures, Seminar, and Training Courses													

Remarks: 1. Malaysian Team requested to discontinue short term expert in the field of Quality Control from January, 1992 to March, 1992.
2. This schedule is subject to change within the scope of the Project in the Record of Discussion.

List of additional Equipment to be delivered during 1990
(Japanese Fiscal Year)

Equipment to be shipped at the end of November, 1990	Equipment to be shipped at the end of February, 1991
<p>-Pattern Making-</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Depth Gauge 2. Bader Machine 3. Bend Plane 4. Cross Bend Machine 5. Wood Vice 6. Screw Center Jack 7. L-Clamp 8. Small Wood Cutting Machine 9. Tool Bit Holder and stand 10. Grinding Wheel and Oil 11. Steel Straight Edge 12. Chisels 13. Planes 	<p>-Test and Inspection-</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Band Saw
<p>-Moulding-</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gas Pressure Determinator 	
<p>-Melting-</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Melting Materials 	
<p>-Test and Inspection-</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fuses for X-Ray Fluorescence Spectrometer 2. Ultrasonic Detector and Accessories 	

T.U.



ANNEX V

CONTENT OF TRAINING MALAYSIAN COUNTERPART IN JAPAN

1. Name of Counterpart

Pattern Making : Mr. Radzi
 Melting : Mr. Hisham
 Test and Inspection : Mr. Azhar

2. Guidance

	Explanation	Guidance
Hitachi Metals Moka Factory Advanced Materials Research Laboratory	2 H	5 H
Requirement	Medical Examination And Briefing	7 H

3. Lecture and practice training.

Individual training is given by lecture and practice.

FIELD	SUBJECTS (EXAMPLE)	LECTURE	PRACTICE
Pattern making	Pattern making. Making of runner and sprue.	84 H (12 days)	252 H (36 days)
Melting	Melting by high frequency induction furnace. Cast iron. Ductile cast iron.	84 H (12 days)	252 H (36 days)
Test and inspection	Analysis using X - RAY fluorescence spectrometer.	140 H (20 days)	196 H (28 days)
	TOTAL	308 H	700 H

4. Survey trip

- ① Foundry Testing and Research Institute of Saitama-prefecture
- ② Government Industrial Research Institute, Nagoya
- ③ Hitachi Metals, Kuwana Factory
- ④ Nissan Motor Company, Tochigi Factory
- ⑤ Hitachi Metals Ltd., Kyushu Factory
- ⑥ Sukita Iron Works

5. Summary

Report writing : 1 day Practice (7 H)

Total Lecture : Guidance (2 H) + Training (308 H) = 310 H
 (Explanation in English)

Total Practice : Guidance (12 H) + Training (700 H) + Summary (7 H)
 = 719 H
 (Explanation in Japanese)

Evaluation of Technical Transfer

The criteria to evaluate technical transfer in FTU comprise

- (1) Manufacturing technology and (2) Applied technology.

(1) Manufacturing technology.

- (i) To establish a criterion for each sample products for technical transfer and evaluate level of technology by judgement according to the result of test & inspection and manufacturing history.
- (ii) Criteria of test & inspection are drawn up by the Japanese experts and finalized by discussion with Malaysian counterparts.
- (iii) The Japanese experts evaluate samples from the standpoint of customers considering functions required to each products.
- (iv) The criteria are drawn up considering that sample products must be manufactured in good quality as in use and certain numbers are taken to test & inspection.

Passing or failure is judged considering rejection rate and deviation.

- (v) Items for test & inspection are as follows;

- (1) Appearance inspection
- (2) Materials test
- (3) Dimension test
- (4) Microstructure inspection
- (5) Internal soundness inspection
- (6) Yield ratio of materials
- (7) Pattern inspection
- (8) Mixture of materials used for mould making
- (9) Mixture of charging materials
- (10) Manufacturing history
- (11) Others

Method of test & inspection are decided according to related standards and customers specification.

- (vi) Sample products should be manufactured by Malaysian counterparts only and test & inspection is done by Malaysian side. The results are recorded in attached formats.

7.0.



(2) Applied technology

Applied technology transfer is evaluated by number of actions.

Numbers are confirmed after discussion with Japanese experts and

Malaysian counterparts considering level of activities.

Items are listed below. Planned numbers are decided at the beginning of year and evaluation is done by the fulfilled numbers.

Item	Format(required to prepare)
1. Advisory service	Advisory service report
1-1. Factory visit	
1-2. at FTU	
2. Test&inspection service	Report of test & inspection
3. Information service	Record of information service
4. Seminar·lecture	Record of seminar·lecture
5. Research & Development	Papers on R & D, Standards
6. Technical Study	Technical report

7. U.

FORM-0
JICA EXPERTS

DATE
FTU RESEARCH OFFICERS

TECHNICAL TRANSFER EVALUATION
SUMMARY

PRODUCT (MATERIAL)	DATE MANUFACTURED	NO. OF MANUFACTURED	TECHNICAL TRANSFER
			START ;
			FINISH ;

EVALUATION SUMMARY	NAME

NO.	ITEM	DETAIL	SECTION	NO.	JUDGE	REMARK
1	VISUAL INSPECTION	SURFACE CHECK	INSPECTION			
		MAGNA FLUX	INSPECTION			
2	MATERIAL TEST	CHEMICAL COMP.	INSPECTION			
		MECH. PROPERTY	INSPECTION			
3	DIMENSION MEASU.	DIMENSION CHECK	INSPECTION			
4	MICRO-STRUCTURE	MICRO-STRUCTURE	INSPECTION			
		HARDNESS	INSPECTION			
5	INNER DEFFECT	X-RAY	QUA. CONT.			
		CUTTING	QUA. CONT.			
6	YIELD OF MATERI-	YIELD	MOULDING			
	AL	UNIT WEIGHT	MOULDING			
7	MODEL INSPECTION	MODEL DIMENSION	MODEL			
8	MOULD FORMULA-	SAND MIX.	MOULDING			
	TION TABLE	MOULD HARDNESS	MOULDING			
		SAND TEST	MOULDING			
9	CHARGE FORMULA-	CHARGED FORMUL.	MELTING			
	TION TABLE					
10	MANUFACTURING	LEARNING LEVEL	SYNTHETIC			
	RECORD					

7.5

FORM-1
JICA EXPERTS

DATE
FTU RESEARCH OFFICERS

TECHNICAL TRANSFER EVALUATION
VISUAL INSPECTION

PRODUCT (MATERIAL)	METHOD OF INSP.	DATE:	NO. OK/NO. INSPECTED
	SURFACE DEFECT		
	MAGNA-FLUX		

JUDGE	NAME

SURFACE DEFECT

CLASS	A	B	C	D	E	TOTAL
NO.						

LEVEL OF CLASS

「A」 : NO DEFECT, PERFECTLY

「B」 : SLIGHTLY DEFECT, SOME DEFECT WITH IN DEPTH OF 3 mm

「C」 : SLIGHTLY DEFECT, DEFECT DEPTH OF 3 mm, USABLE.

「D」 : DEFECT OVER AND DEPTH OF 3mm, BUT USABLE BY REPAIR.

「E」 : MANY DEFECTS NEED ALL REPAIR.

「D」, 「E」 FAILURE

MAGNA-FLUX (DYE-PENETRATION)

CLASS	A	B	C	D	E	TOTAL
NO.						

LEVEL OF CLASS

「A」 : NO DEFECT, PERFECTLY

「B」 : SLIGHTLY DEFECT, MAX. 2mm LENGTH DEFECT

「C」 : SLIGHTLY DEFECT, MAX. 2mm LENGTH DEFECT, USABLE

「D」 : DEFECT, OVER 2mm LENGTH DEFECT, USABLE

「E」 : MANY DEFECTS, CAN'T USE.

「D」, 「E」 FAILURE

FORM-2

DATE

JICA EXPERTS

FTU RESEARCH OFFICERS

TECHNICAL TRANSFER EVALUATION
MECHANICAL PROPERTIES

PRODCT (MATERIAL)	METHOD OF INSP.	DATE	REMARK
	CHEMICAL COMP.		
	MECHANICAL TEST		

JUDGE	NAME

CHEMICAL COMPOSITION

%	C	Si	Mn	P	S	Cu	Mg		
DATE TARGET									

MECHANICAL PROPERTIES

SPEC.	YIELD STR.	TENSILE STR.	ELONGATION	HARDNESS	REMARK
DATE TARGET	kg/mm ²	kg/mm ²	%	HB	

J.V.

FORM-3
JICA EXPERTS

DATE
FTU RESEARCH OFFICERS

TECHNICAL TRANSFER EVALUATION
DIMENSION

PRODUCT (MATERIAL)	METHOD OF TEST	DATE	REMARK
	MEASURING		

JUDGE	NAME

MEASURING (ATTACH DRAWING)

ITEM	SPEC.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	JUDGE
①													
②													
③													
④													
⑤													
⑥													
⑦													
⑧													
⑨													
⑩													
⑪													
⑫													
⑬													
⑭													
⑮													
⑯													
⑰													
⑱													
⑲													

FORM-4

DATE

JICA EXPERTS

FTU RESEARCH OFFICERS

TECHNICAL TRANSFER EVALUATION
STRUCTURE INSPECTION

PRODUCT (MATERIAL)	METHOD OF INSP.	DATE	REMARK
	MICRO-STRUCTURE		
	HARDNESS		

MEASURING POINT OF STRUCTURE AND HARDNESS

MICRO-STRUCTURE ×

① HB	② HB
③ HB	④ HB

Handwritten mark

Handwritten mark

FORM-5

DATE

JICA EXPERTS

FTU RESEARCH OFFICERS

TECHNICAL TRANSFER EVALUATION
INNER DEFECT

PRODUCT (MATERIAL)	METHOD OF INSP.	DATE	NO. OF INSP.
	X-RAY		
	CUTTING		

INSPECTION POINT OF X-RAY AND CUTTING

X-RAY

①	②
③	④

i.v.

E

FORM-6

DATE

JICA EXPERTS

FTU RESEARCH OFFICERS

TECHNICAL TRANSFER EVALUATION
YIELD

PRODUCT (MATERIAL)	METHOD OF INSP.	DATE	NO. OF INSP.
	UNIT WEIGHT		
	YIELD		

JUDGE	NAME

YIELD (BASIS % [YIELD(%) = UNIT WEIGHT / POURING WEIGHT])

PRODUCT	UNIT WEIGHT	POUR. WEIGHT	YIELD (%)	JUDGE	REMARK
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

T.V.

FORM-7

JICA EXPERTS

TECHNICAL TRANSFER, EVALUATION
MODEL INSPECTION

DATE

FTU RESEARCH OFFICERS

PRODUCT(MATERIAL)	METHOD OF INSP.	DATE	REMARK
	DIMENSION		

JUDGE	NAME

DIMENSION

ITEM	SPEC. DATA	JUDGE	ITEM	SPEC. DATA	JUDGE	ITEM	SPEC. DATA	JUDGE
①			㉑					
②			㉒					
③			㉓					
④			㉔					
⑤			㉕					
⑥			㉖					
⑦			㉗					
⑧			㉘					
⑨								
⑩								
⑪								
⑫								
⑬								
⑭								
⑮								
⑯								
⑰								
⑱								
⑲								
⑳								

76

Formulation of Moulding Materials

Product's name (Mould)	Evaluation	Date	Remarks
	Formulation of Materials		
	Mould Hardness		
	Sand Test		

Judgement	Judge

Formulation of Materials , Mould Hardness , Sand Test

Date						
F o r m u l a t i o n	New Sand	kg	kg	kg	kg	kg
	Return Sand	kg	kg	kg	kg	kg
	Bentonite	% / sand	% / sand	% / sand	% / sand	% / sand
	Coal Dust	% / sand	% / sand	% / sand	% / sand	% / sand
	Starch	% / sand	% / sand	% / sand	% / sand	% / sand
	Water Glass	% / sand	% / sand	% / sand	% / sand	% / sand
	Bond (Resin)	% / sand	% / sand	% / sand	% / sand	% / sand
	Hardener	% / sand	% / sand	% / sand	% / sand	% / sand
M H	Mould Hardness	---	---	---	---	---
	Mould Strength	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
S a n d T e s t	Moisture Content	%	%	%	%	%
	C.S. ⁽²⁾	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
	Permeability	AFS	AFS	AFS	AFS	AFS
	Compactability	---	---	---	---	---
	T.S. ⁽³⁾	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²

(1) ; Mould Hardness
(3) ; Transverse Strength

(2) ; Compressive Strength

fw.

[Signature]

FORM-9

DATE

JICA EXPERTS

FTU RESEARCH OFFICERS

TECHNICAL TRASFER EVALUATION
CHARGE MATERIAL FORMULATION

PRODUCT (MATERIAL)	METHOD OF INSP.	DATE	REMARK
	MATERIAL FORMUL.		

JUDGE	NAME

MATERIAL FORMULATION

DATE								
	WT.Kg	RATIO %	WT.Kg	RATIO %	WT.Kg	RATIO %	WT.Kg	RATIO %
PIG IRON								
STEEL SCRAP								
RETURN SCRAP								
Fe-Si								
Fe-Mn								
C.P								
TOTAL								

CALCULATION FOR CHARGE

COMPOSITION	C	Si	Mn
TARGET	%	%	%
PIG IRON			
STEEL SCRAP			
RETURN SCRAP			
TOTAL			
MOLTEN LOSS			
+,-			
ADDITIVE			
TOTAL			

76

JICA EXPERT

Evaluation of Technology Transfer

FTU RESEARCH OFFICERS

Manufacturing Record

Product's name	Evaluation	Date	Remarks
	Learning Level		

Judgement	Judge

Manufacturing Record

No.	Date	Performed Item	Issue
1			

f.u.

ATTENDANCE OF THE MEETING

A. JAPANESE SIDE

1. The Technical Guidance Team

- Mr. Tsutomu Nagae
- Mr. Hiroyuki Goto
- Mr. Katsuhiko Fujihira
- Mr. Noriyasu Oe
- Mr. Seiji Okazaki

2. Embassy of Japan

- Mr. Toshiyuki Akagi

3. JICA Malaysia Office

- Mr. Kuniaki Nagata

4. Long Term Expert

- Dr. Naomichi Hara
- Mr. Hiroshi Kanamori
- Mr. Shinjiro Masamoto
- Mr. Nobuyuki Fukai
- Mr. Tsuneto Nonaka

B. MALAYSIAN SIDE

1. STRIM

- Dr. Ahmad Tajuddin Ali
- Mr. Helme Hashim
- Mr. Muhammad Fauzi Ismail
- Mr. Mohd Akbir Yeop Kamaruddin
- Mr. Jamil Sulaiman
- Miss Lee Lay Kuan

7.4.

資 料 2

プ ロ グ レ ス . レ ポ ー ト

SIRIM/JICA PROJECT TYPE COOPERATION
PROGRESS REPORT
ON THE
ESTABLISHMENT OF FOUNDRY TECHNOLOGY UNIT
between the period of
12th OCTOBER 1989 to 11th OCTOBER 1990

Date of Report : 29 November 1990

1 **INTRODUCTION AND GENERAL REVIEW**

This document reports progress of implementation of the SIRIM/JICA Project Type Technical Cooperation for the establishment of Foundry Technology Unit in SIRIM. Over the two year period, since the signing of the Record of Discussion (R/D) the project is now fully operational. The official launching of this project was carried out on the 24th November 1990 by the Right Honourable Minister of Science, Technology and the Environment, Mr. Law Hieng Ding.

2 **REPORT ON PROGRESS OF IMPLEMENTATION**

2.1 **INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT AND MACHINE INSTALLATION**

The following are the sequence of events taken place during the one year period of project implementation from October 1989 to October 1990 :

2.1.1 **Building and Infrastructure Construction**

Up to the end of 1989 the construction of building extension continued. The construction work was completed in December and the building was officially handed over to SIRIM in the middle of January 1990. Other additional infrastructure were constructed along with the machine installation work.

2.1.2 Machine Delivery

Between the month of May 1989 to January 1990 almost all the equipment stipulated in the R/D were delivered to SIRIM site. The total worth of the equipment is close to \$6.5 million. The equipment were maintained in crates while awaiting for installation upon completion of building.

All the equipment were in good condition except of the power supply unit of the induction furnace which was damaged due to bad handling during transportation. However a new unit was replaced by the Insurance Company later in June 1990.

2.1.3 Installation of Equipment

Some of the equipment were installed during the three month period between October and December. These equipment includes :

- sand testing facilities
- X-ray fluorescence spectrometer

Upon the official acceptance of the building, the installation work of all the donated equipment proceeded, beginning early January and ended toward the end of March.

All the equipment were successfully installed except for the induction furnace, which was later installed in July when the replaced unit arrived. However during test run, the 500 kg furnace was found not functioning, due to malfunction of its coil, which was later made good (in September) by replacement of a new coil.

Finally all the equipment were operational by the end of September.

2.2 UNIT OPERATION AND TECHNOLOGY TRANSFER

2.2.1 Unit Activities

Upon completion of respective equipment installation work, FTU personnel proceeded with their preparation for casting work. Materials ordered earlier began to arrive and storage arrangement was made. Casting work started in March and FTU personnel began to learn the casting technology from the experts.

However, melting is a problem due to the damage of power supply unit. Cooperation of CIAST and two private foundries (United casting and Sin Soon Hoe), who were willing to supply molten metal for our casting needs, help to alleviate our operational problem.

2.2.2 Technology Transfer

For the period between the beginning of FTU operational (March) to the date of this report, a total of three products has been developed, i.e the patterns were made in FTU. The products are:

- brake drum for Proton cars
- gear blank
- pulley blank

Products were also cast with the patterns developed during the training period of three FTU technicians in Japan. These were :

- Bracket
- Hub

Two products were casted with patterns developed by the experts prior to their dispatch to Malaysia ;

- Souvenir for FTU opening ceremony
- Single piston crankshaft

In producing these products, FTU personnel were able to acquire the basic casting technology from the experts. Areas of technology and some examples of the subject areas that have been transferred are :

- Product Development;

- Producing product design and casting design
- Computer simulation of casting design
- Product measurement technique prior to technical drawing

- Pattern making;

- Selection of wood quality appropriate for pattern making
- Making of pattern plate
- Using of appropriate pattern making handtools and sharpening techniques
- Operation of wooden pattern machinery
- Joinery and gluing technique
- Pattern development and measuring technique
- Pattern workshop house keeping
- Pattern assembly technique
- Mismatch correction technique

- Moulding;

- Sand testing method and procedure
- system and procedure in sand testing operation
- moulding techniques ; CO₂, green sand, Furan and Shell.

- Development of gating and risering technique
 - Test and Inspection
 - Detecting the sources of casting problems and their counter-measures.
 - Operation, safety and maintenance of moulding equipment, drying equipment, core producing equipment etc.
- Melting;
- Furnace and ladle linings
 - Operation of induction furnace and preheating furnace
 - Safety measures in furnace operation
 - Pouring technique
 - Development of types of iron, namely ;
 - grey iron ; FC15, FC25
 - ductile iron ; FCD45, FCD 60
 - malleable iron ; FCMW34
 - microstructure of iron
 - Calculation of charging formulation
 - Technology of inoculation
 - Specification and classification of iron and steel casting
 - Choice of carburizer
- Finishing
- Heat treatment of malleable iron
 - Finishing method and operation
 - Safety measure in grinder, shot blast machine operation
 - Knock of by means of hammer
- Test and Inspection ;
- Composition analysis of metal using X-ray fluorescence spectrometer and carbon-sulphur analyzer
 - Microstructure study

- Mechanical properties of iron
 - Detection of casting defects
 - Non-destructive inspection
 - Measurement of casting -- dimension and shape
- Quality control;
- Inspection of quality of casting and identification of causes of these problem.

2.3 PERSONNEL

2.3.1 Current manpower strength

For the one year period between October 1989 to October 1990 the total manpower strength of FTU is as shown below.

- Research Officer	4
- Industrial Design Officer	1
- Senior Technician	2
- Senior Draughtsman	1
- Technician	7
- Storekeeper	1
- Stenographer	1
- Driver (assigned to FTU)	2

Appendix I show the organisation structure for this period.

2.3.2 Training

A total of four Research Officers was dispatched to Japan for industrial training for a period of three and a half months between 28 May to 19 September 1990. They are ;

- Mr. Muhammad Fauzi Ismail
- Mr. Mohd. Akhir Yeop Kamaruddin
- Mr. Jamil Suleiman
- Miss Lee Lay Kuan

To date, since the signing of R/D, a total of nine FTU personnel has been trained in Japan, i.e Head of FTU, four Research Officers, three Technicians and one Draughtsman.

2.3.3 Experts Dispatched

To date a total of 23 short term experts has been dispatched to FTU, and out of this number 15 were dispatched this year.

A long term expert in the field of pattern making was dispatched this year which made up a total of five long term experts including the Chief Advisor and the Coordinator.

2.4 FINANCIAL

2.4.1 Malaysian Side

1. Development Budget

As for the year of 1990, a sum of M\$430,000 was allocated for the construction of the building and a sum of M\$130,000 for machine installation. This has brought up to a total of M\$1,560,000 for the building construction and machine installation 1988, 1989 and 1990.

In addition, a total of M\$1,180,000 was allocated for

the purchase of some equipment needed for FTU operation. Therefore, the total development budget allocation for 1990 was M\$1,740,000.

However, as the installation work proceeded, much more allocation was needed for the installation work as scheduled. Thus a total of M\$550,000 was taken from the equipment allocation to sustain this need. The balance M\$630,000 were used to purchase the following equipment (now in progress) :

- Casting simulation software	\$200,000
- Heat Conductivity Tester	\$ 50,000
- Heat treatment furnace	\$200,000
- Uninterruptible power supply	\$100,000
- Standard sample	\$ 50,000

To date the total development budget committed by the Malaysian side was M\$ 3,202,000 and the breakdown is as follows :

- Building construction and equipment transportation and installation	M\$2,050,000
- Purchase of equipment	M\$ 630,000
- Cost of old building	M\$ 522,000

2. Operating Budget

A total of \$70,000 Operating budget for FTU was allocated in three stages for the year 1990 :

- January to march	\$ 32,000
- April to September	\$ 20,000

- October to December \$ 20,000

Additional of \$15,000 was allocated for expenditure required for the opening ceremony of FTU.

3. R&D budget

There was no R&D allocation for the year 1990 as no R&D project was carried out this year.

2.5 ACHIEVEMENT

2.5.1 Technical Services

Practically during the former half of the year Oct. 1989/Oct 1990 main concentration of FTU activities dealt with the installation of equipment, while the latter half of the year FTU personnel were busily engaged in the Unit's house keeping and preparation for the opening ceremony. As such, very little service to the industry was possible. However, there has been a few incidences that local foundry operators approaches us with technical problems. The problems were discussed and suggestions were given for remedy without thorough follow-up.

Some companies do sent samples for compositional analysis on the XRF, but with the objective of confirming the accuracy of our machine the tested samples were advised to be rechecked on other machines or by other methods. The exercise also help us to establish rapport with the local industry.

2.5.2 Training

While FTU personnel were fully occupied with the activities described above, we manage to accommodate a few trainees to acquire some foundry practice in our workshop. However, the training were conducted without any formatted programmes. The trainees were allowed freely to joint any section of the unit to follow the activities carried out. In this way the trainees were exposed to foundry practices more closely and have had first hand operation on various foundry skills.

Over the one year period a total of four third year students from the University Technology Malaysia (UTM) has been trained for a period of two month starting in May. Currently, there are four HICOM Engineering Sdn. Bhd. personnel undergoing their foundry exposure training in the Unit.

2.5.3 Seminar

Our melting expert Mr. Masamoto managed to present two interesting paper in seminars. One was for a seminar held during the open day of SIRIM (Japanese Experience in Casting Industry : 12 September) while the other in a heat treatment seminar held by the Metallurgical Unit of MIDEC (Heat treatment of Casting : 24 October).

2.5.4 Visits of VIP

Over the one year period a number of visitors from private and public sectors visited FTU. One important visit (9 August) was headed by The Chief Secretary to the Government whose party was accompanied by a few

top Civil Service officials of the Malaysian Government. Among them were ; the Secretary General to the Treasury, Director General of the Public Service Department, representative of the Director General of EPU (with a few prominent figures from EPU), and Director of Manpower Planning Unit.

Among other prominent visitors should be recorded were; four members of the House of Representative of Japan (28 August) and Science And Technology Minister of Nigeria (6 September).

3 ANNUAL WORKPLAN (NOVEMBER 1990 TO NOVEMBER 1991)

3.1 OPERATIONAL PLAN

3.1.1 Development Plan for 1991

Although there may be no major development work on the FTU workshop being planned for 1991 (depending on the Development budget allocation in Sixth Malaysian Plan 1991 - 95), the unit will be involved in the setting of investment casting line in the Trengganu branch. This developmental work is expected to start sometime in January. This task will demand a certain commitment of manhours from FTU personnel.

3.1.2 Operational Plan in FTU

The official launching of the unit on 24th November 1990 marked the starting point for FTU to perform its function as stipulated by the set objectives. While the personnel will continue to acquire the foundry skill and knowledge from the experts, the following are expected to be carried out in 1991 ;

- R&D activities for four Research Officer of the unit.
- Technical services for local foundries in areas ;
 - Simulation service
 - Compositional analysis
 - Casting trials
 - Specialised training
 - Core production
 - Sand testing
- Advisory and Consultancy services
 - On site advisory services
 - Technical consultancy services

3.1.3 Transfer of Technology programme

Technology transfer is carried out through product development. The following are products expected to be developed in FTU for the year 1991 ;

- Hub
- Motor cover
- Brake disc
- Bracket

3.2 PERSONNEL

3.2.1 Intake

It is expected that additional staff will be allocated early next year (1991) as the intake exercise is now in progress. The following are the expected (requested) allocation;

- | | |
|---------------------|---|
| - Research Officers | 1 |
| - Technicians | 4 |

3.2.2 Training

In Japan

From early January to March 1991, three technicians will be dispatched to Japan for training. The area of training are ;

- Pattern Making
- Melting
- Test and Inspection

SIRIM is requesting JICA a further four more training places in Japan. The areas of training are ;

- Melting
- Moulding
- Finishing
- Casting Product Design (Industrial Design)

3.4 FINANCIAL PLANNING

3.4.1 Application

The followings are the application for budget for 1991 as per approved by SIRIM management :

Development Budget

For the Six Malaysia Plan a total of M\$430,000 was applied for the extension of FTU building to accommodate the Quality Control space, storage area, computers room and office space. However, there is no certainty as to which year in Six Malaysian Plan the allocation be made should the application is approved.

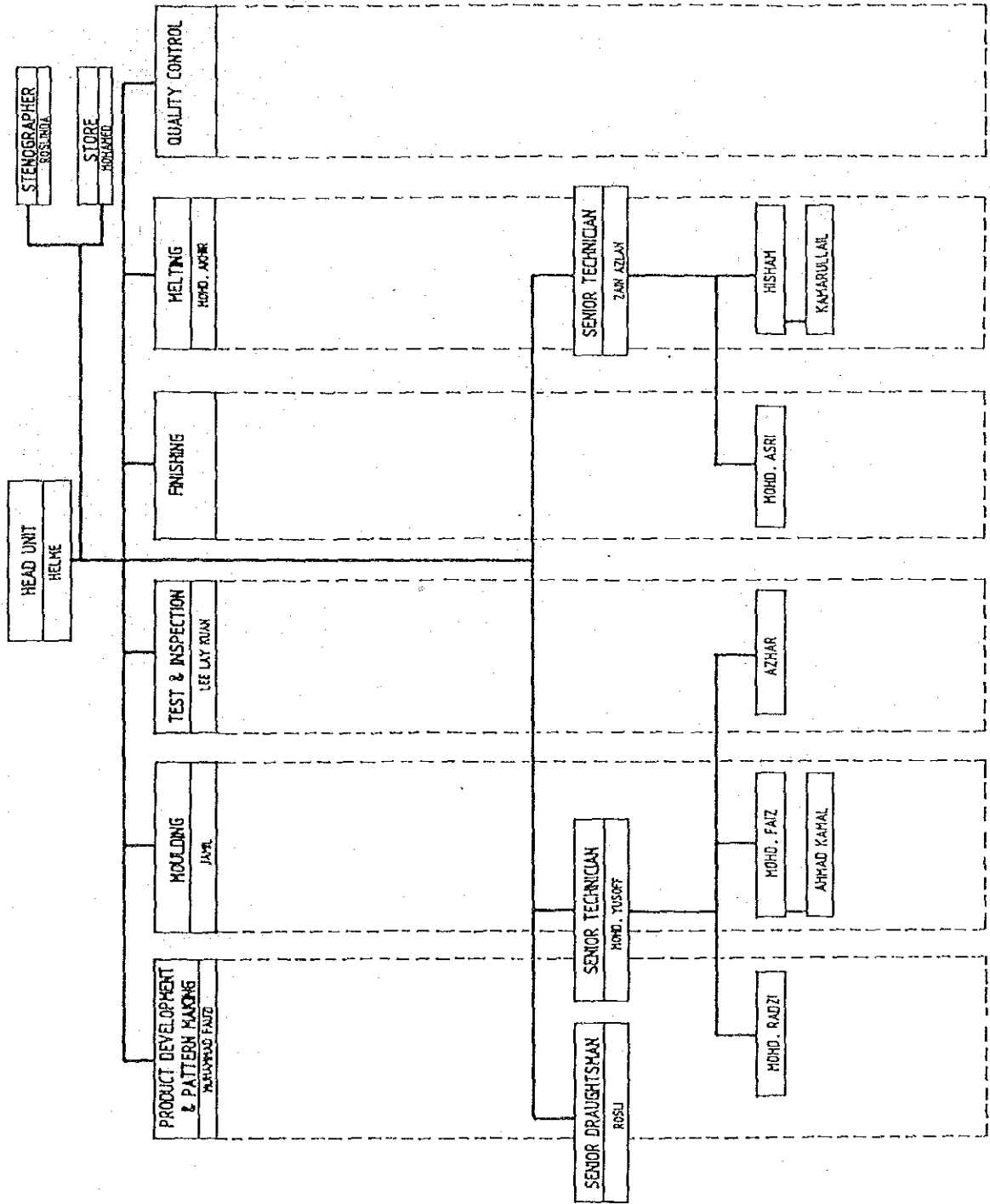
Operating Budget

MIDEC application for operating budget as approved by the SIRIM management for 1991 is \$597,000. This will be divided with other four units in MIDEC and the Head of MIDEC office in which FTU should expect an allocation of about \$100,000. However this allocation can only be confirmed upon approval by the Treasury sometimes early 1991.

R&D budget

A total of \$105,000 was applied by FTU for its R&D projects to be carried out next year. This amount has been agreed upon by the SIRIM management and is now subjected to approval by the National R&D panel and the Treasury.

**ORGANISATION STRUCTURE OF
FOUNDRY TECHNOLOGY FOUNDRY UNIT 1990 / 1991**



JICA