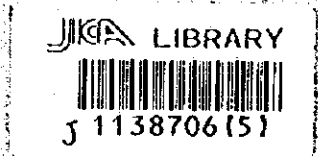


# インドネシア鑄造技術分野裾野産業育成計画 事前調査団報告書

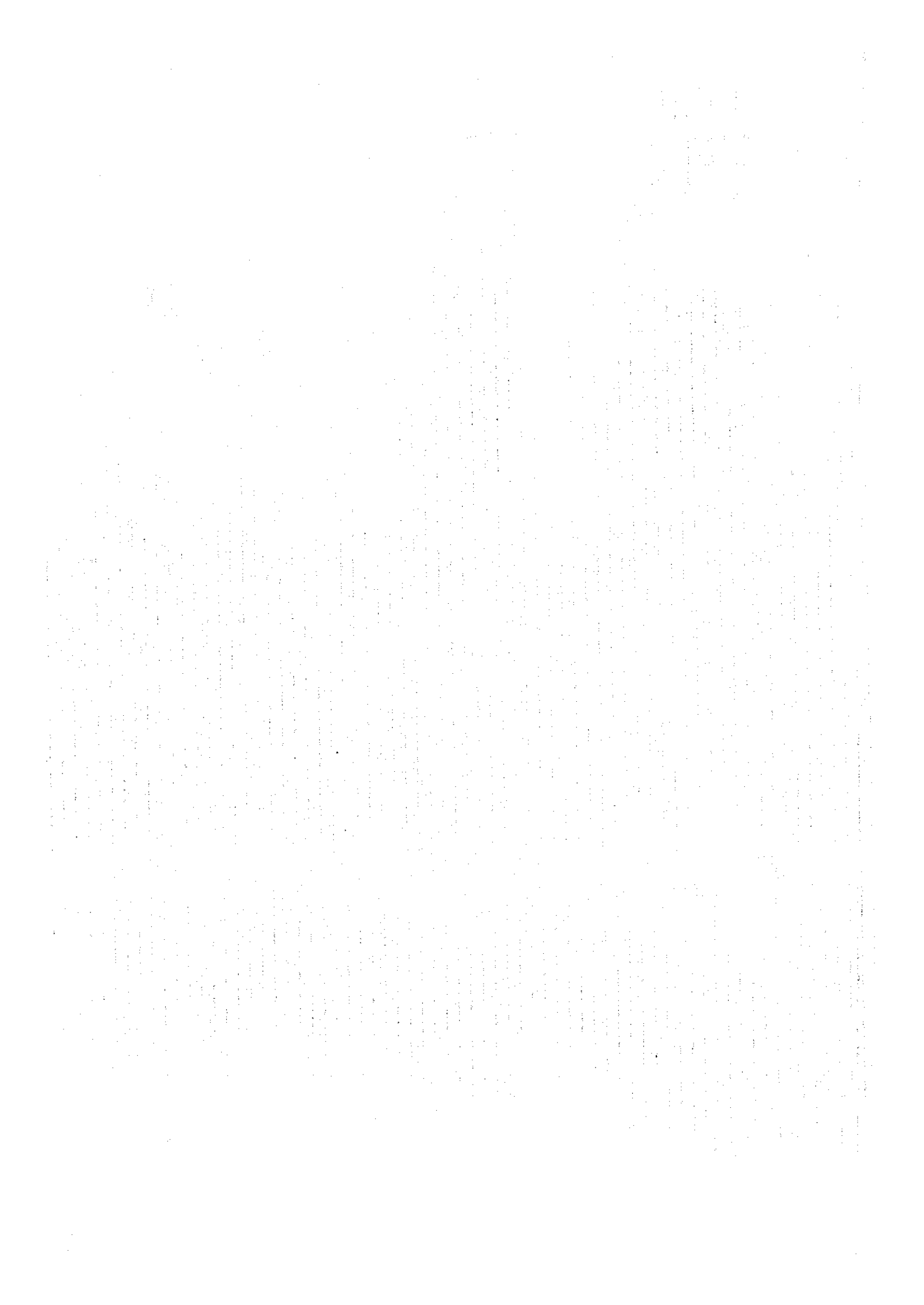
1997年 4 月

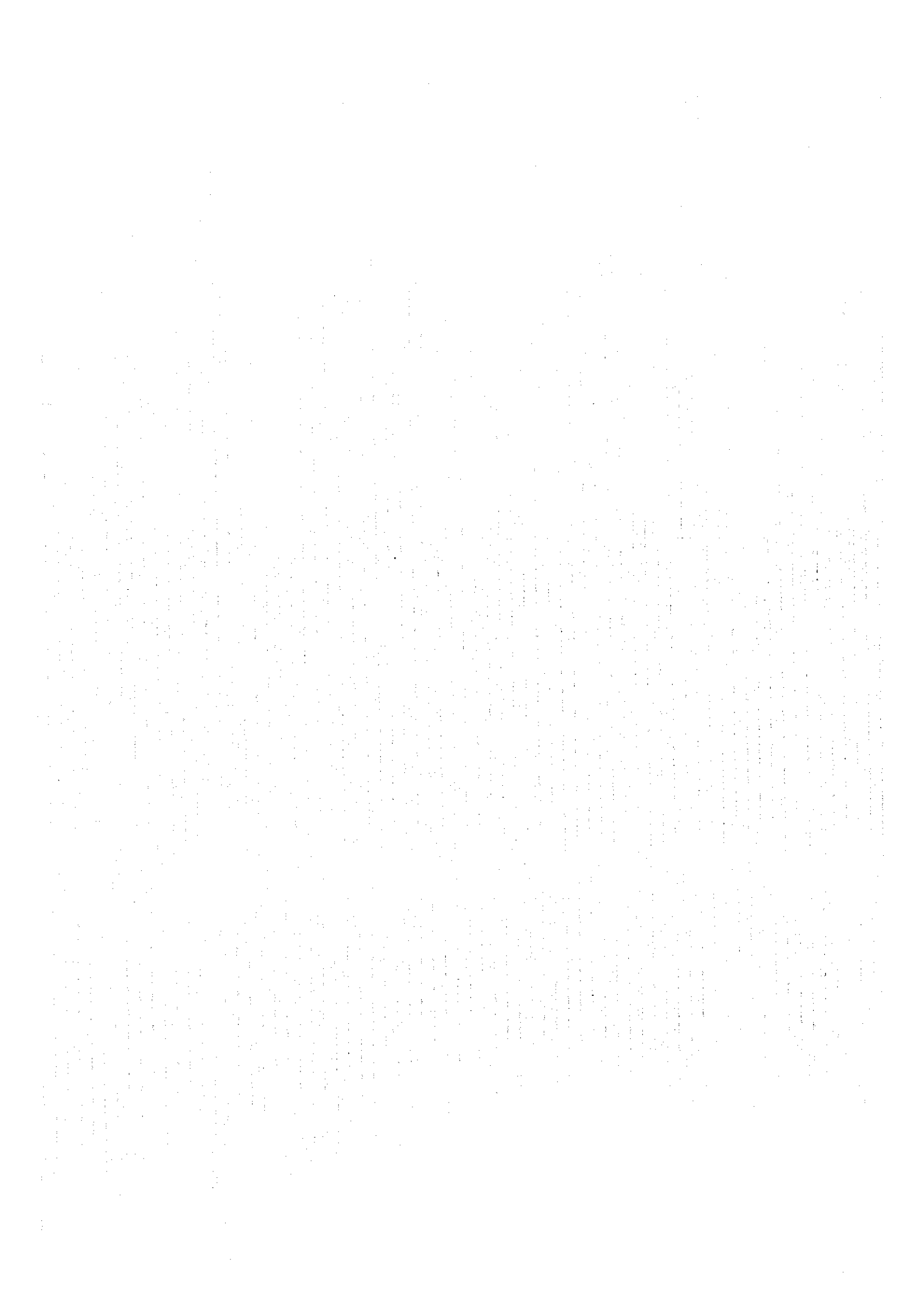


国際協力事業団

敏開協
JR
97-5







インドネシア鑄造技術分野裾野産業育成計画  
事前調査団報告書

1997年 4 月

国際協力事業団



1138706 [5]

## 序 文

インドネシアでは、1994年度から始まった第6次国家開発5カ年計画において、開発の3原則（①開発成果の公平な分配、②持続的な成長の維持、③社会的安定の確保）をあげ、工業分野では、①高品質工業製品製造のための技術吸収能力向上、②民間セクター主導の市場メカニズム原理に基づく工業（特に中小企業）の育成を主要目標としている。それらの目標達成のために各種産業の基盤である素形材産業の開発・振興に最重点を置いている。

しかしながら、同国内の素形材産業の多くは、自動車・電気器具等の部品といった高い品質・精度を要求される分野に対し、質・量ともにその要求水準に見合った部品を供給することは難しいのが現状である。

かかる事情に鑑み、同国政府は我が国に対し、95年11月に、より高度な素形材分野の技術指導が行えるよう、産業貿易省研究開発庁金属機械工業研究所（IRDMMI/MIDC）の機能強化を図り、企業への技術サービス（コンサルテーション、訓練、調査研究）を向上させ、もって同国の裾野産業（素形材産業）の振興を図ることを目的とした協力を要請してきた。

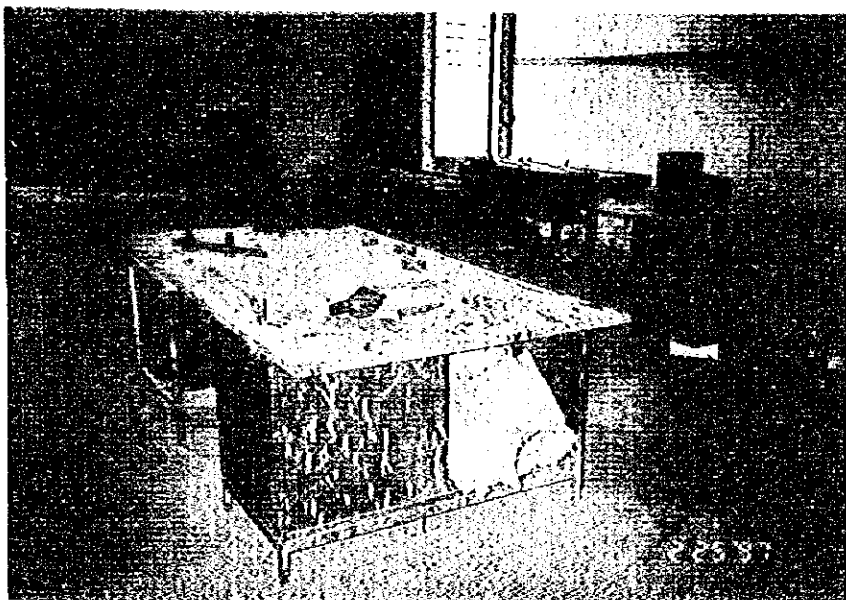
本事前調査団は、インドネシアから提出された協力内容について、インドネシア側と詳細な協議を行い、より具体的かつ実行可能性の高いプロジェクトの枠組み形成を行うことを主な目的として派遣されたものである。

本報告書は、以上の調査結果を取りまとめたものである。ここに、調査団の派遣に関し、ご協力いただいた日本・インドネシア両国の関係各位に対し深甚の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ある。

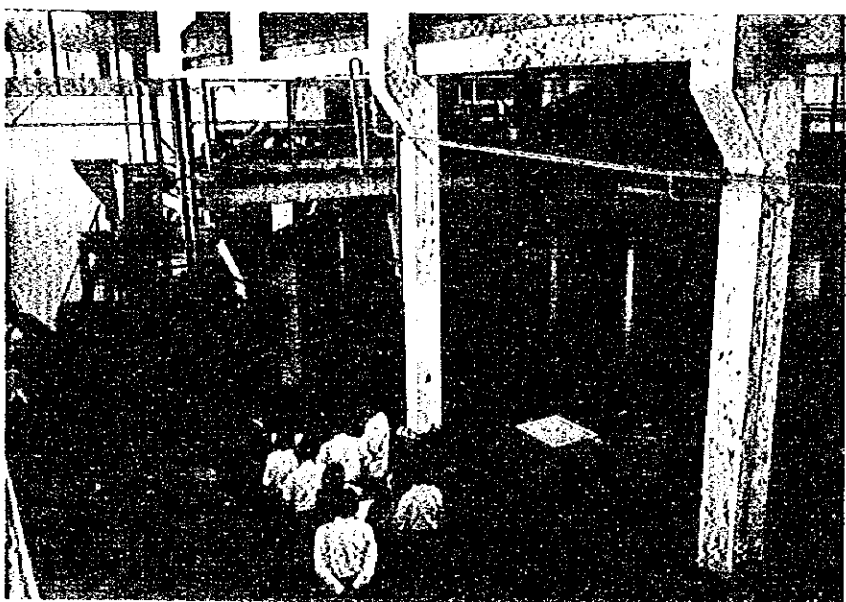
1997年 4月

国際協力事業団

理事 大 角 恒 生



木型製作室



铸造棟



铸造棟

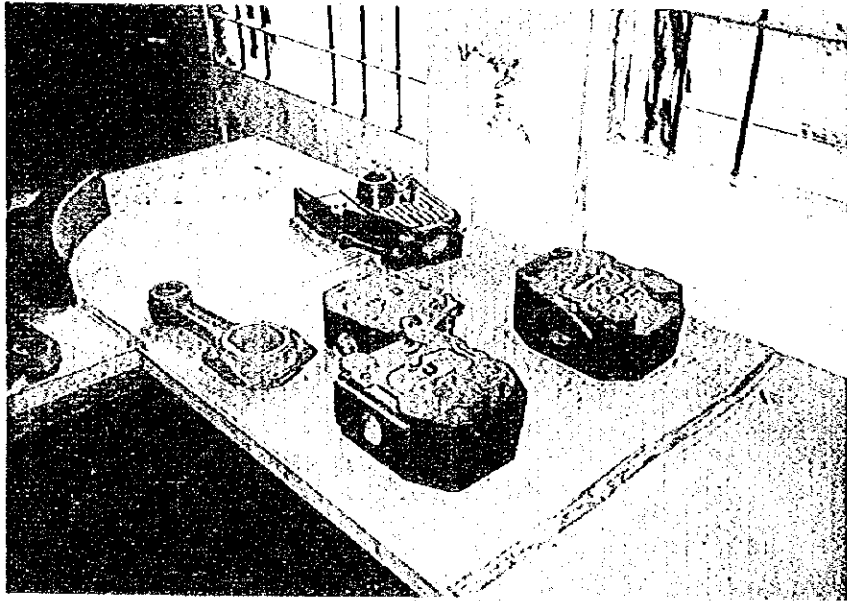




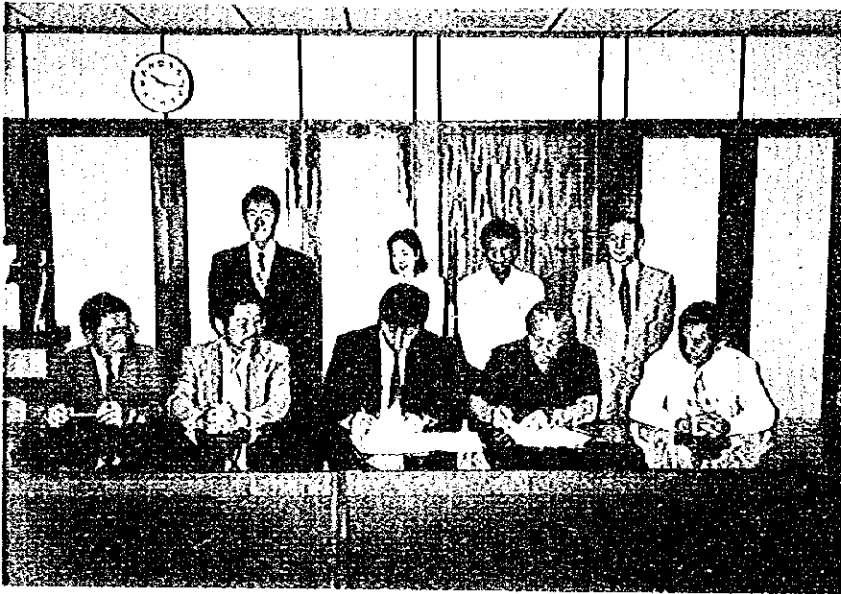
鑄造棟



鑄造試作品



試作品



ミニッツ署名

# 目 次

序 文  
写 真

1. 事前調査団派遣の経緯	1
1-1 要請の背景	1
1-2 事前調査団の目的	1
1-3 主な調査項目	1
1-4 調査団の構成	2
1-5 調査日程	3
1-6 主要面談者	3
2. 調査結果	5
3. 調査団所見	17
3-1 団長所見	17
3-2 技術移転の内容	22
3-2-1 人 材	22
3-2-2 対象製品、分野	22
3-2-3 設 備	23
3-3 訪問鑄造企業の現状	25
付属資料	
1. ミニッツ	27
2. 調査団質問状及び回答	58
3. MIDCで過去4年間実施された研修	93
4. プロジェクト要望	118
5. 裾野産業育成構想	136



## 1. 事前調査団派遣の経緯

### 1-1 要請の背景

インドネシアでは、急激な経済成長のもと、自動車、バイク、家電といった製品の販売が伸びている。これらの製品に使われる部品の多くは、高い品質・精度を要求されるものがほとんどであるが、インドネシア国内の民族資本の素形材産業の多くは、かかる品質・精度を確保することができず、製品の部品の多くを海外からの輸入や、インドネシア国内の外資系企業に頼らざるをえない状況である。

一方、量的な側面をみると、これら製品の部品の需要は拡大の一途をたどっているが、インドネシア国内での供給は、その設備面、人材面の制限から難しい状況にある。

かかる事情に鑑み、同国政府は我が国に対し、95年11月に、より高度な素形材分野の技術指導が行えるよう、産業貿易省研究開発庁金属機械工業研究所（IRDMMI／通称 MIDC）の機能強化を図り、企業への技術サービス（コンサルテーション、訓練、調査研究）を向上させ、もって同国の裾野産業（素形材産業）の振興を図ることを目的とした協力を要請してきた。

なお、本件については、同国工業省（現産業貿易省）に派遣された個別派遣専門家報告書及び我が国が開発調査で作成したインドネシア共和国工業分野振興開発計画（裾野産業）調査報告書（94年～95年に鉱工業開発調査部にて実施）において具体的協力内容の提案がなされている。

また、アジア開発銀行（ADB）とインドネシア政府間において、MIDCを含む産業貿易省傘下の試験研究機関9カ所及び技術サービスセンターを対象とした約80百万ドルの融資が実行されることが96年3月に決定し、MIDCとしては、この融資によって購入する機材を用いた日本側からの技術協力を期待している状況である。

### 1-2 事前調査団の目的

本事前調査においては、個別派遣専門家、インドネシア工業分野振興開発計画（裾野産業）調査の報告を踏まえ、インドネシアから提出されている協力内容について、インドネシア側と詳細な協議を行い、より具体的かつ実行可能性の高いプロジェクトの枠組みを形成することを目的とする。

また、上述ADBのプロジェクトとうまく棲み分けし、重複なく協力できるよう、インドネシア側と協議・調整を行う。

### 1-3 主な調査項目

(1) プロジェクト要請の背景、国家開発計画における位置付け及びプロジェクト分野の現状

- (2) インドネシア側のプロジェクト実施計画
- (3) インドネシア側のプロジェクト実施体制（実施機関の組織、事業計画概要、予算措置、規模、機材措置、カウンターパート（C/P）の配置計画等）
- (4) プロジェクト終了後の自立発展の見通し、プロジェクトの評価手法
- (5) ADB 融資予定プロジェクトの進捗状況
- (6) その他

#### 1-4 調査団の構成

氏名	担当業務	所属
米田一弘	団長・総括	国際協力事業団鉦工業開発協力部鉦工業開発協力課課長
島昌英	技術協力計画	通商産業省機械情報産業局鋳鍛造品課総括係長
百井清	鋳造技術	財団法人素形材センター テクニカルアドバイザー
知地正紘	技術移転計画	財団法人素形材センター テクニカルアドバイザー
住吉央	運営管理	国際協力事業団鉦工業開発協力部鉦工業開発協力課職員

オブザーバー参加  
山内知香子

財団法人素形材センター

1-5 調査日程

日順	月日(曜)	調査先
1	2月23日(日)	移動(JL725 成田→ジャカルタ)
2	24日(月)	午前：BAPPENAS訪問、JICA事務所打合せ、日本大使館表敬 午後：産業貿易省研究開発庁訪問
3	25日(火)	午前：移動(ジャカルタ→バンドン) 午後：サイト訪問
4	26日(水)	協議
5	27日(木)	協議
6	28日(金)	午前：協議 午後：工場見学(Pt Bara Multi Metalika、HANCO)
7	3月1日(土)	午前：協議 午後：移動(住吉以外：バンドン→ジャカルタ) (住吉：バンドン)
8	2日(日)	資料整理
9	3日(月)	ミニッツ確認、ミニッツ最終案作成(住吉：バンドン→ジャカルタ)
10	4日(火)	午前：ミニッツ署名(産業貿易省研究開発庁) 午後：日本大使館報告、産業貿易省金属機械化学工業局表敬、JICA事務所報告 移動(JL726 ジャカルタ→)
11	5日(水)	移動(→成田)

1-6 主要面談者

日本側

1) 産業貿易省

溝内 紳之

JICA 専門家

2) 在インドネシア日本大使館

豊国 浩司

一等書記官

高島 昌明

二等書記官

3) JICA インドネシア事務所

諏訪 龍

所長

佐々木弘世

次長

竹内 智子

所員

インドネシア側

1) Ministry of Industry and Trade

1)-1 Agency for Research and Development

Rosediana Suharto Head

Herling Teddy Lantu Secretary

1)-2 Institute for Research and Development of Metal and Machinery Industries

(IRDMMI)

ENDANG Dahlan Director

ROSIDY Head

ABDURAHIM Head

SUYONO Head

ABDUL Wachid Head

LILIS Head

A. SYAIFUDIN Researcher

TATANG

DADANG

1)-3 Center for Research & Assessment of Technology

Sudarmadji Head

1)-4 Directorate General for Metal, Machinery and Chemical Industries

Effendi Sudarsono Director General

Ir. Sardjono Sudjono Director

I.B.Agra Kusuma Director

H.M.Yasin Director

2) BAPPENAS

Ir. Dipo Alam Head of Bureau for Industry and Trade

3) Pt Bara Multi Metalika (訪問企業)

Taufik Noor MBA Manager

4) HANCO (訪問企業)

Erik Hidayat. Masch Manager

Zulfakar Zen



## 2. 調査結果

調査協議項目	インドネシア側要請内容、現状、疑問点等	対処方針	結果
<p>1. 鑄造産業の状況</p> <p>1) 全体</p>	<p>インドネシア国内の鑄造産業は約550以上の工場があり、生産量は年間約15万トンと推定される。また、生産量はここ数年10%以上の伸びを示している。中には世界トップレベルの日系の鑄造工場が約20社程度存在しているが、大部分が家内工業的な小企業である。</p> <p>鑄造製品のニーズはかなりあり、用途としては、二輪車を含む自動車産業、電機産業、一般機械(プラント、農業機械、工作機械等)産業への部品の供給があげられる。これら産業の成長の伸びが大きく、鑄造品の需要も今後大きくなるものと考えられる。</p> <p>業界団体としては APLINDO (鑄物業者協会) がある。</p>	<p>インドネシアの鑄造産業の概況について把握をする。</p>	<p>政府統計によれば、インドネシア国内には96年に約550の鑄造企業がある。これら工場は生産部品の納入先業種(自動車産業、家電製品産業等)によって15のカテゴリーに分けられている。このカテゴリー分類によれば、もっとも需要の多い業種は自動車産業であり、次いでディーゼルエンジン産業、重りの製造業があげられる。</p> <p>また、今後3年でポンプ、二輪車といった業種での需要が増える予想である。</p> <p>インドネシア国内の鑄造品の生産量は95年で107,000tonであり国内での必要生産量の345,932tonと比較すると、国内での生産は需要の約30%しかカバーできない状況にある。また、需要は年々、量にして15%増えている。</p> <p>また、鑄造にかかる人材(ハルター、エンジニア)は95年1年間で新規に1,151人を養成する必要があった。しかし、実際にはこの数を満たすだけの人材は育成されておらず、また、今後、鑄造部品の需要の増加が予想されるため、鑄造産業にかかるエンジニアクラスの人材の育成は急務である。</p>
<p>2) 技術レベル・ニーズ</p>	<p>インドネシア国内の鑄造技術レベルは、世界のトップレベルと考えられる日系の鑄造工場からかなりレベルの低い家内工業的な工場まで、レベルはバラバラである。また、一概に品質管理の概念は薄い。</p> <p>インドネシア国内の自動車・二輪車・一般機械等の生産が増え、鑄造品の需要も増大している。</p>		<p>バンドンにある2つの鑄造工場の見学を行った。1社では自動車部品等の製造も行い、また、もう1社では合金鋼を生産し、ドイツの石炭鉄業会社に納入する製品等を生産している。</p> <p>なお、両社とも砂の品質に大きな問題を抱えており、また、1社では生産過程において、熱処理が行われていない等の問題が見られた。砂の品質の改善により製品の品質は大幅に向上すると思われる。</p>

調査協議項目	インドネシア側要請内容、 現状、疑問点等	対 処 方 針	結 果
2. プロジェクト 上名称	<p>要請書表題は以下のとおり。</p> <p>(和) インドネシア裾野産業振興 協力事業</p> <p>(英) Supporting Industries Development in Indonesia -Cast Product for Automotive Component</p>	<p>当初要請は鋳造、金型、 ダイカスト技術、また、そ の技術に基づくR&amp;Dに 併せたものであり、対象と する産業が自動車産業に 特化している。</p> <p>本プロジェクトは鋳造 分野のみの協力であるこ と、またMIDC自身が研 修、及びセミナーを通じ て、鋳造企業に対して鋳造 技術を普及させることを 本プロジェクトの目標と することを提案し、協議結 果をM/Dに記載する。</p> <p>(和) インドネシア鋳造技 術向上計画</p> <p>(英) Project on Foundry Technology Improvement in Indonesia</p>	<p>インドネシア側から、裾野産業 の育成をプロジェクトの対象と し、裾野産業振興を目標とす ることを明確にしたい旨、要望があり、 下記名称をプロジェクト案件名と することで合意した。</p> <p>(和) インドネシア鋳造技術分野 裾野産業育成計画</p> <p>(英) Project on Supporting Industries Development for Casting Technology in Indonesia</p>
3. 実施機関	<p>産業貿易省研究開発庁金属機械工 業研究所 IRDMMI/MIDC Institute for Research and Development of Metal and Machinery Industries</p>	<p>確認する。 意向につき確認し、協 議結果をM/Dに記載す る。</p>	<p>右確認の上、ミニッツに記載し た。なお、同研究所は一般に MIDCと呼ばれているため、本報 告では、全てMIDCとして統一す る。</p>
4. 実施機関の 責任者	<p>MIDCの所長</p>	<p>確認の上、M/Dに記載 する。</p>	<p>右確認の上、ミニッツに記載し た。</p>
5. 総括機関及 び責任者	<p>産業貿易省 及び産業貿易省次官 または研究開発庁長官</p>	<p>確認の上、協議結果を M/Dに記載する。</p>	<p>産業貿易省研究開発庁長官を総 括責任者とし、同省金属機械化学 産業局長を副責任者とするこ を承認し、ミニッツに記載した。</p>

調査協議項目	インドネシア側要請内容、現状、疑問点等	対処方針	結果
<p>6. プロジェクト内容</p> <p>1) 国家開発計画等における位置付け</p>	<p>第6次国家開発5カ年計画(93-98年)によれば、目標は人的資源の資質を高め、国民社会の質的水準を引き上げることがある。</p> <p>また、工業分野の重点事項として、1) 輸出指向型産業の開発・育成、2) 中小企業の振興、育成があげられている。</p>	<p>プロジェクト開始時期を考慮し、国家開発計画との整合性につき確認する。</p>	<p>インドネシア国内における铸造部品の需要は年々増加しており、铸造産業の技術者の育成及び技術能力向上は急務である。</p> <p>本プロジェクトは、適正技術型産業の育成に寄与し、裾野産業の大宗を占める中小企業の育成に寄与することから、第6次5カ年計画と整合している。</p>
<p>2) 要請内容</p>	<p>MIDCの能力を向上させて、铸造及びダイカスト産業をはじめとする裾野産業を強化し、自動車用部品の国産铸造製品を生産する。これにより、自動車部品用の国産铸造製品が国内及び海外市場に吸収されることを期待する。</p>	<p>铸造・ダイカスト・金型と広い範囲でR&amp;D中心の要請となっているが、プロジェクトで行う内容とプロジェクト期間を考慮した目標等を設定した上で、協議結果をM/Dに記載する。</p>	<p>MIDCから左記の要望があげられたが、日本側から当プロジェクトの対象分野としては広すぎる旨説明の上、協議を行い、铸造分野の技術向上を目標とすることをM/Dに記載した。</p>
<p>3) 上位目標</p>	<p>インドネシアの铸造等素形材産業を育成し、裾野産業育成を図り、同国の産業構造を強化、高度化する。</p>	<p>次の案を提起し、協議結果をM/Dに記載する。</p> <p><u>上位目標</u> インドネシアの中小铸造企業が国内の組立産業に良質な铸造部品を提供できるようになる。</p>	<p>協議の結果、下記のとおり合意し、M/Dに記載した。</p> <p><u>スーパーゴール</u> インドネシアの裾野産業が国際競争力のレベルにまで育成される。</p> <p><u>上位目標</u> 中小規模の铸造企業が、国内の品質水準に適した铸造品の製作を組立産業に提供できるようになる。</p>
<p>4) プロジェクトの目標</p>	<p>MIDCの確立</p>	<p>次の案を提起し、協議結果をM/Dに記載する。</p> <p><u>プロジェクト目標</u> MIDCが中小铸造企業を中心とした産業界に対して、質の高い技術支援サービスを実施できるようになる。</p>	<p>協議結果、下記の通り合意し、M/Dに記載した。</p> <p><u>プロジェクト目標</u> MIDCが、中小铸造企業を中心とした産業界に対して、質の高い技術支援サービスを行えるようになる。</p>
<p>5) 技術移転の内容</p>	<p>MIDCでは既にある程度の技術を持っている。素形材関連技術として、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 铸造</li> <li>2) 機械加工</li> <li>3) 溶接・板金</li> <li>4) 熱処理・メッキ処理</li> </ol> <p>の分野を扱っている。</p>	<p>技術移転を行う分野のMIDCの技術水準を確認する。</p>	<p>MIDCは、多数の技術者、技能者がおり、技術者においては大半がバンドン工科大学の卒業者であり知的レベルは高いものの、実務・実践はかなり弱い。その理由として、工場見学の際、砂に問題があるとみられたが、そのような点に気づいていない、必要な処理技術</p>

調査協議項目	インドネシア側要請内容、現状、疑問点等	対処方針	結果
	<p>・特に自動車部品製造のための铸造技術及びダイカスト技術に限定する。</p> <p>－型の作成 －造型技術 －铸造方案 －ダイカスト技術</p> <p>－铸造冶金学 －金型製作</p>	<p>以下の技術移転内容(案)をインドネシア側に提示し協力分野の絞り込みの必要がある旨説明し、了承を得るとともに、必要に応じ、協議結果をM/Dに記載する。</p> <p>技術移転の対象となる技術は、下記のとおりである。</p> <p>1) 分野</p> <p>・铸造・ダイカスト・金型と広い範囲での要請であるが、本プロジェクトにおいては、铸造にかかる次の分野を技術移転の対象とする。</p> <p>－模型製作 －溶解技術 －铸造方案、造型技術 －品質管理(試験、分析技術)</p> <p>2) 製作品</p> <p>・製作品は自動車部品に限らず、小物・肉薄・量産化製品とする。</p>	<p>が行われていないのにコメントが無いといった実務的な面での技術・経験の欠如が感じられるためである。</p> <p>以上の点からも、長期調査においては、現地の工場視察の際、MIDCの技術者を同行させ、レベルをより細かく把握し、技術移転内容を検討する必要がある。</p> <p>協力分野の絞り込みの必要性を説明の上、下記の通り協議を行い、結果をM/Dに記載した。</p> <p>鉄の铸造技術のうち、次の分野を対象とすることを確認し、M/Dに記載した。</p> <p>1) 溶解と铸造 2) 铸造方案・造型 3) 品質管理/検査 4) 型作成 5) CAD</p> <p>右確認の上、M/Dに記載した。</p> <p>なお、インドネシア側から左記の試作品ばかりでなく、より複雑な試作品製作の要望がなされたが、下記の点が明確になった段階でこれらの試作品の製作を検討する旨確認し、M/Dに記載した。</p> <p>1) 小物・肉薄・量産化製品が品質、量ともに十分製作されること。 2) 残余協力期間が技術移転に十分であること。 3) 必要となる機材がMIDCにて整えられること。 4) 上記の点が専門家とC/Pによって確認されること。</p>

調査協議項目	インドネシア側要請内容、現状、疑問点等	対処方針	結果
	<p>・ジャワまたはジャボタベック及び東ジャワの2つの地域における            鋳造産業、ダイカスト産業への援助の実行</p>	<p>3) 技術レベル</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自動車部品を現在製作している企業は独自の高品質な鋳造部品製作ができると考えられる。</li> <li>・高品質の製品を生産可能なポテンシャル、意欲を持ちながら、技術・管理システムのいずれかが欠けているため高品質な製品を生産することができない企業のレベルを主な対象とする。このような企業(工場)はインドネシア国内に70社ほどある。</li> <li>・対象企業の業種は、自動車部品、自動二輪車、電気機器(家電)、農業機械、ディーゼルエンジン等のアセンブリ産業が必要としている鋳物部品を製造するレベルを対象とする。</li> </ul> <p>4) 地域</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・特に限定しないことを確認する。</li> <li>・今回プロジェクトの対象となる工場の多くは、ジャカルタ周辺にある。</li> </ul>	<p>ダイカスト・金型については協力対象として含めないことを確認し、M/Dに記載した。</p> <p>なお、インドネシア側からダイカストの技術移転の強い希望が述べられた。日本側からは持ち帰り検討する旨確認し、M/Dに記載した。</p> <p>試作品の対象は自動車部品に限らないことを確認し、M/Dに記載した。</p> <p>右確認した。</p>
6) プロジェクトの成果	MIDCが裾野産業に対して適切な指導・支援ができるようになる。	<p>以下の成果(案)をインドネシア側に提示し、了承を得るとともに、協議結果をM/Dに記載する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 運営体制が確立される。</li> <li>2. C/Pが育成される。</li> <li>3. 鋳造技術向上に必要な施設・機材が整備され維持管理される。</li> <li>4. 鋳造試作品が製作される。</li> <li>5. 技術普及のための講習会・研究会が開催される。</li> <li>6. 鋳造技術に関する技術相談・技術指導・巡回指導が行われる。</li> <li>7. 鋳造関連の技術情報及び資料が整備される。</li> </ol>	<p>右協議の上、結果をM/Dに記載した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 運営体制が確立される。</li> <li>2. カウンターパートが育成される。</li> <li>3. 鋳造技術向上に必要な施設・機材が整備され維持管理される。</li> <li>4. 鋳造試作品が製作される。</li> <li>5. 技術普及のための講習会・研究会が開催される。</li> <li>6. 鋳造技術に関する技術相談・技術指導・巡回指導が行われる。</li> <li>7. 鋳造関連の技術情報及び資料が整備される。</li> </ol>

調査協議項目	インドネシア側要請内容、現状、疑問点等	対処方針	結果
7) プロジェクトの活動		<p>次の案を提起し、協議結果を必要に応じ、M/Dに記載する。</p> <p>活動(案)は次のとおりある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・C/Pに対し、試作品の作成を通して、</li> <li>－模型製作</li> <li>－溶解技術</li> <li>－铸造技術・铸造方案</li> <li>－品質管理・分析試験</li> </ul> <p>の分野についての技術移転を行う。</p> <p>・企業及び技術者に対し、C/PがOJTによって技術相談・技術指導・巡回指導、セミナー等を策定し、技術を普及させる。</p>	<p>右、確認した。</p> <p>活動については、長期調査時にPDMとして具体的に決定するものとし、対象技術分野をM/Dに記載した。</p> <p>右確認した。</p>
8) 協力期間	5年間	確認の上、協議結果をM/Dに記載する。	<p>右確認の上、M/Dに記載した。</p> <p>また、インドネシア側から97年度のローカルコストを予算措置済みであるため、97年度のできるだけ早い時期にプロジェクトを開始するよう強く要望された。日本側から機材の調達に一定の期間を要するため、プロジェクトの開始を早めることにより、機材を用いた技術移転の期間が短くなる危惧がある旨説明し、最終的にはインドネシア側の予算措置状況に鑑み、97年1月に開始することを暫定的に合意した。</p>
9) 実施場所	既存の MIDC の施設を利用する。	確認する。また、当プロジェクトで使用するスペースを確認の上、結果をM/Dに記載する。	右確認の上、M/Dに記載した。

調査協議項目	インドネシア側要請内容、現状、疑問点等	対処方針	結果
7. 日本側投入 専門家	<p>長期専門家 5名 (型作成、造型技術、鋳造方案、鋳造きず分析、鋳造冶金学、ダイカスティング、金型製作、工学設計、製品開発、金型設計、品質管理等)</p> <p>短期専門家 10名</p>	<p>長期専門家については、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) チーフアドバイザー</li> <li>2) 業務調整員</li> <li>3) 溶解・不良対策</li> <li>4) 鋳造方案、造型技術</li> <li>5) 品質管理</li> </ol> <p>以上、5名を検討しているが、インドネシア側の要望及び日本側の支援体制を踏まえ、長期調査で確定することを確認し、協議結果をM/Dに記載する。</p> <p>短期専門家としては、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 機材据え付け</li> <li>・ 模型</li> <li>・ CADシステム</li> </ul> <p>の分野の専門家とし、インドネシア側の要望及び日本側の支援体制を踏まえた派遣計画について協議し、協議結果を必要に応じて、M/Dに記載する。</p> <p>なお、CADシステムについては、先方の要望を調査するが、先方がハード環境を整備すれば対応することとする。</p>	<p>長期調査専門家については、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) チーフアドバイザー</li> <li>2) 業務調整員</li> <li>3) 溶解・不良対策</li> <li>4) 鋳造方案、造型技術</li> <li>5) 品質管理</li> </ol> <p>とする旨、確認し、M/Dに記載した。</p> <p>必要な専門家については、長期調査時に調査する旨、確認した。</p> <p>CADについては、ハード・ソフトがMIDCによって用意された場合、短期専門家の派遣を検討する旨、確認し、M/Dに記載した。</p>
研修員受入れ	<p>研修員受入れ 10名 (型作成、鋳造方案、鋳造きず分析、鋳造冶金学、ダイカスティング、金型製作、金型設計、等)</p>	<p>毎年2~3名程度の研修員受入れを念頭に、分野、人数についてプロジェクト内容に照らし協議し、結果をM/Dに記載する。</p>	<p>右確認の上、年間2~3名の研修員を予算の範囲内で受け入れることを説明し、M/Dに記載した。</p>
機材	<p>機材 (1,665千米ドル) 約200百万円</p> <p>車両 (120千米ドル) 約15百万円</p> <p>誘導灯等</p> <p>ただし、メインの本体をADB融資で購入し、周辺機材をJICAからの援助で購入すべく、計画している。</p>	<p>技術移転内容を踏まえて、現有機材(70年代にベルギーから供与された機材等)のうち、現在計画している技術移転において使用できる機材を調査する。また、先方から要請のある機材のリストを必要に応じ、M/Dに記載する。</p>	<p>インドネシア側から機材の要望リスト(M/D: ANNEX 4)が提出された。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 日本側からの機材は、ADBによって供与される機材と重複しないように調整することを確認し、M/Dに記載した。</li> <li>2) プロジェクト開始後最低限技術移転に必要な機材は日本側に供与要請が提出された。こ</li> </ol>

調査協議項目	インドネシア側要請内容、現状、疑問点等	対処方針	結果										
		<p>MIDCとして機材については、ADBからの融資をもとに新規の機材を購入する計画（後述）がある。ADB融資に関する計画について確認する。</p> <p>また、基本的には、本プロジェクトで実施する技術協力とADB融資関連の機材については関連を持たせない。すなわち、本プロジェクトで対象とする技術の機材は、当方にて予算の範囲内で周辺機器を含め購入する旨確認する。また、当方で購入した機材は、ADB融資にて購入しない旨申し入れる。</p> <p>以上、必要に応じてM/Dに記載する。</p>	<p>これら機材はプロジェクト開始後3年間で供与を終了するものとする。残り2年間において、それ以外の技術移転に必要な機材はADBのローンにより調達を行うこととした。機材リストにその区分けを記載した。</p> <p>3) 機材の維持管理についてはインドネシア側で行うことを確認し、M/Dに記載した。</p> <p>4) 機材の据え付けについては、スーパーバイザーとして短期専門家を派遣するもののインドネシア側で責任を持って実施することを確認し、M/Dに記載した。</p>										
<p>8. インドネシア側実施体制</p> <p>1) 実施機関の組織</p>	<p>MIDCの組織は、所長の下に4つの部から成り立っている。本プロジェクトの対象の部署については不明である。</p>	<p>MIDCの組織・人員及び、プロジェクトの担当部署、指揮命令系統、C/Pの配置、また専任兼任の計画等プロジェクトの組織構成について確認を行い、必要に応じM/Dに添付する。</p>	<p>右確認の上、M/Dに記載した。MIDCは4部署に分かれており、プロジェクトを担当する部署は、Process Development Div.のFoundryセクション及びResearch Div.である。(M/D: Annex 1)</p> <p>C/Pのプロジェクト期間中の配置(Annex 7)は、総勢48名(エンジニア23名、テクニシャン25名)が予定され、M/Dに記載した。</p>										
<p>2) 実施機関の予算</p>	<p>インドネシア側の予算(見積もり)は次のとおり。(単位はUS千ドル)</p> <table border="1" data-bbox="343 1691 678 1870"> <tr> <td>5年間の海外運営</td> <td>1,250</td> </tr> <tr> <td>建物の建設/修理</td> <td>1,000</td> </tr> <tr> <td>機械設置/納入</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>3,000</td> </tr> </table> <p>(約360百万円)</p>	5年間の海外運営	1,250	建物の建設/修理	1,000	機械設置/納入	500	その他	250	合計	3,000	<p>左記、予算の確認を行う。</p> <p>MIDC全体の予算を確認する。</p> <p>本プロジェクト実施にかかるインドネシア側予算及び確保について確認し、必要に応じM/Dに記載する。</p>	<p>右確認の上、Annex 8としてM/Dに記載した。</p> <p>97年度予算措置は既になされているとの説明を受けた。</p>
5年間の海外運営	1,250												
建物の建設/修理	1,000												
機械設置/納入	500												
その他	250												
合計	3,000												



調査協議項目	インドネシア側要請内容、 現状、疑問点等	対処方針	結 果
3) 施設・設備 面	<p>施設・設備は1969年にベルギー政府の支援のもとに設立され、その他 UNIDO、西ドイツ等の支援を受けており、その当時の支援による機材を使用している。</p>	<p>施設・設備にかかる計画及びユーティリティの状況について確認し、必要に応じ M/D に記載する。</p> <p>日本人専門家の執務室及び供与機材設置スペースの確保について確認し、必要に応じ M/D に記載する。</p> <p>機材の設置スペースについては、ADB 融資の機材の設置スペースの計画も確認する必要がある。日本からの供与機材との重複をさけ、かつ、スペースの確保及び重複がないことも確認する。また、必要に応じ M/D の資料としてフロアプランを添付する。</p>	<p>機材のほとんどは 1969 年にベルギー政府から供与されたものであり、铸造関係の機材は一部故障して使われていないものもあるが、基本的なラインは稼働している。</p> <p>現在所有の機材リストを確認し、Annex 6 として M/D に記載した。</p> <p>右確認した。また、日本人専門家の執務室は既に確保されている。暫定フロアプランについては Annex 5-1 に確認の上、M/D に記載した。</p> <p>右確認の上、暫定フロアプランについては Annex 5-2 に確認の上、M/D に記載した。</p>
4) 現状	<p>インドネシア側の業務内容（林個別専門家）によれば、MIDC においては、研究／開発、研修／セミナー、研究／試験、コンサルティングが行われている。</p> <p>また、上記業務によりサービス収入を得ている。</p>	<p>現在行われている業務について、その内容、期間及びそのレベルを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 研究／開発</li> <li>- 研修／セミナー</li> <li>- 研究／試験</li> <li>- 分析試験</li> </ul> <p>サービス収入を何から得ているのかを確認する。また铸造関連による収入がどれくらいあるのかを確認する。</p>	<p>現在行われている研修は、企業からの依頼によって行う研修、政府からの委託研修が主であり、95 年度・96 年度は年 25 回の研修が行われた。その他に、企業に訪問しての指導を行っている。</p> <p>過去 3 年間に実施された研修のリストを入手した。</p> <p>収入のうち 30% を委託試験、40% を研修によって得ている。但し、研修費ではその約 70% が研修のランニングコストにあてられる。</p> <p>12 億ルピアの全収入のうち 5 億ルピアを上記収入として得ている。</p>

調査協議項目	インドネシア側要請内容、現状、疑問点等	対処方針	結果
<p>9. ADB による MIDC に対する協力</p>	<p>ADB は MIDC を含んだ産業貿易省傘下の 9 つの研究機関に対し、機能強化を図るための融資基本契約「インドネシア産業技術及び人材育成計画」を 96 年 3 月に結んだ。この融資に対するビジネスプランが、97 年 4 月頃に作成される予定である。機材の納入時期は、99 年末が計画されている。</p> <p>MIDC としては、ADB からの融資によって鑄造に関する機材の本体部分を購入し、我が方からの供与機材はそれらのメイン機材の周辺機器と考えているようである。</p> <p>また、ADB 融資による機材は、新規に建設予定の研修センターに設置される予定である。</p>	<p>左記詳細について確認する。</p> <p>1) ADB 融資による機材と我が方から供与する機材に関連を持たせることは、次の点から難しい。</p> <p>7) ADB 融資の機材の到着時期が 99 年であり、プロジェクト実施時期に適さない。</p> <p>4) ADB 融資の機材の周辺機器を我が方から供与するならば、機器の仕様及び選定がメインの機材 (ADB 供与機材) に引きずられ、調達が難しくなることが思料される。</p> <p>よって、当方の技術移転に関連する機材は、当方で購入し、技術移転を行うことを確認する。</p> <p>2) ADB 融資による機材が研修センターに設置されることから、研修が計画されていると考えられる。同センターにおける研修の計画について確認する。</p>	<p>左記確認した。</p> <p><u>ADB 計画の現状</u></p> <p>1) BAPPENAS によれば、ADB 融資のビジネスプランは、MIDC が将来何を行うべきかを含めたプランで、現在関係者間で調整を行っているところであり、97 年の中頃までに作成される計画である。</p> <p>2) ビジネスプラン改訂 1 が、97 年 2 月 19 日付で作成され、調査団訪インドネシア時に UNIDO からのコンサルタントを交え、プランの見直し作業が進められていた。</p> <p>3) ADB 融資の機材については 99 年度中に納入とのことであるが、上記のとおりプラン作成が遅れが見られるため、納入時期は流動的である。</p> <p>4) なお、96 年度融資予定額は 97 年度に繰り越された。</p>
<p>10. その他 1) 業界団体との連携</p>	<p>インドネシアの官民の給与格差を考えた場合、MIDC で育成された C/P の民間への流出を念頭に置いたプロジェクトづくりが必要である。</p>	<p>本プロジェクト実施においては業界との連携が不可欠であることから、MIDC と業界団体との連携について確認する。</p> <p>産官学の連携、類似機関の協力も必要である。</p> <p>このような機関として次の機関が考えられる。これら機関との連携の可否につき MIDC の意向を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・バンドン工科大学</li> <li>・メダン工業研究所</li> <li>・スラバヤ工業研究所</li> <li>・UPT チェベル等の UPT (技術サービスユニット)</li> <li>・APLINDO (鋳物業者協会)</li> <li>・冶金研究開発センター (RDCM - LIPI)</li> </ul>	<p>本プロジェクトの実施上、鑄造業界の協力がひとつの鍵であると考えられるため、プロジェクトの合同委員会の委員として、鋳物業者協会 (APLINDO) の会長を加えることとし、M/D に記載した。また、APLINDO に対しては MIDC から連絡することとした。</p> <p>次回長期調査の際には、APLINDO に表敬する必要がある。</p>

調査協議項目	インドネシア側要請内容、 現状、疑問点等	対処方針	結果
2) PDM		<p>PCM (Project Cycle Management) 手法概要の説明を行い、PDM (Project Design Matrix) を今後用い、運営管理、終了時評価を行うことを説明する。</p> <p>PDMについては、次回長期調査時に作成するものとする。</p>	<p>左記説明の上、PDMの暫定案を長期調査時に作成することを確認し、M/Dに記載した。</p>
3) 合同委員会			<p>本プロジェクトの合同委員会を構成し、年に最低2回開催することを確認し、M/Dに記載した。メンバーは次のとおりである。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 議長 (Chairperson) 産業貿易省研究開発庁長官</li> <li>2) 議長 (Co-Chairperson) チーフアドバイザー</li> <li>3) 副議長 産業貿易省金属機械化学産業局長</li> <li>4) メンバー</li> </ol> <p>(インドネシア側)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 MIDC所長</li> <li>2 産業貿易省計画局担当者</li> <li>3 BAPPENAS担当者</li> <li>4 鋳物生産組合長</li> <li>5 その他推薦者</li> </ol> <p>(日本側)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 調整員</li> <li>2 専門家</li> <li>3 JICA事務所担当者</li> <li>4 JICA関係者</li> <li>5 日本大使館関係者</li> </ol>
4) 合同評価			<p>プロジェクト終了6カ月前にプロジェクト目標達成の評価を行い、また、プロジェクト協力期間中及び終了後、必要に応じて評価を行うことを説明し、M/Dに記載した。</p>

調査協議項目	インドネシア側要請内容、 現状、疑問点等	対 処 方 針	結 果
5) プロジェクト運営 会議			<p>少なくともひと月に1度、MIDC所長を議長としたプロジェクト運営会議を開催することとし、M/Dに記載した。メンバーは次のとおりである。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 MIDC所長</li> <li>2 チーフアドバイザー</li> <li>3 R&amp;D部長</li> <li>4 専門家</li> <li>5 MIDC職員</li> </ol>

### 3. 調査団所見

#### 3-1 団長所見

##### ■ 本件プロジェクトの基本認識とその位置付け

1. インドネシアにおいては、自動車、電気・電子、産業機械等の産業の急速な発展に伴って、金属加工素材に対する需要が急速に伸びており、これら拡大する需要に国内の供給能力は、設備、技術、人材面において、十分に対応できていない状況にある。このような背景のもとで、本件プロジェクトは95～96年度に実施された開発調査スキームによる裾野産業育成マスタープラン調査で提言された14のアクションプログラムのトッププライオリティであるMIDCの機能強化策を具現化するものとして位置付けがなされている。
2. インドネシアの一般的な産業構造は、外資との合弁により設立された大企業との在来の小規模零細企業の二極化状態にあり、中堅の製造業・部品サプライヤーが欠如しているのが現状である。鋳造関連には約550の企業があり、このうち約20社は大規模で自立しているが、全体的な裾野産業の育成には、零細・家内企業的なものを除く中小規模の企業の技術レベルの底上げ、生産性・効率性の向上、従事技術者の育成が緊急の課題となっている。
3. また、留意すべき点は、産業貿易省は裾野産業育成の全体計画を単なる中小企業振興としてのプロジェクトの位置付けだけでなく、大企業を含めた国内の工業セクター間の連携を強化する役割を担うものとして期待しており、本プロジェクトも、その全体方針を踏まえ実施していく必要がある。
4. このような背景から、プロジェクト名称については、本プロジェクトがインドネシアの裾野産業育成プロジェクトのひとつとして認識され、バンドンの一研究機関のみで実施されるプロジェクトではないことを名称から印象付け、関係者に広く周知させるためのものとし、「鋳造技術分野裾野産業育成計画」とした。
5. さらに、全体の裾野産業育成プロジェクトとの関係をより明確にするために、「インドネシアの裾野産業が国際競争力のレベルにまで育成される」というスーパーゴールを新たに設定した。次回の長期調査においてPDMの作成を行う際、本プロジェクトが対象とする鉄鋳造以外の素形材産業の技術向上、及び、上記マスタープラン調査で提言された他のアクションプログラムは上位目標の外部条件として組み入れる必要があるのは言うまでもな

い。

6. また、インドネシア側はマスタープラン調査のアクションプランのひとつである「中小金属加工業向けの工業団地建設計画」をイスラム開発銀行の融資により推進する方針を保持しており、これが実現すれば、本プロジェクトサイトの近辺に「バンドン工業団地」を建設し、本プロジェクトの技術サービスのターゲットとなる企業を多く誘致できるとしている。また、零細企業が数多く集中する中部ジャワのチェペルに「铸造技術センター」を設置し、周辺企業に対し技術サービスを実施するプロジェクトを開始しようとするなど裾野産業育成に向け数々のプロジェクトが計画されており、これらプロジェクトとの有機的な連携が必要である。

#### ■ 主な協議結果について

7. 今回、先方から、上記マスタープラン調査結果に基づいて、さらなる調査の必要はなく早急にプロジェクトを実施に移してほしい、協力の内容もマスタープラン調査結果を踏まえ、鉄鉄铸件だけでなく、ダイカスト、金型技術分野まで包括してほしい旨、繰り返し要請がなされた。
8. 特に予算面において、インドネシア側は本プロジェクトの実施のため、97年度の開発予算を既に確保（約180百万ルピア）しており、その予算の執行計画に整合させたいとし、プロジェクト協力開始時期の前倒しを行ってほしいとの要請が再三なされた。
9. また、本プロジェクトを自動車産業界との連携・タイアップを目指すものとして捉え、プロジェクトの成果を、早期にかつ直接的に自動車産業界に持ち込み、これを裨益させたい旨、非常に意欲的な姿勢を示した。
10. これに対し、当方からは、プロ技のスキームの説明とともに、プロ技を行うに際して調査すべき項目をあげ、長期調査、実施協議調査の実施等プロジェクトが立ち上がるまでのスケジュール、及び、これと並行して日本・インドネシア双方において事前の実施体制の整備の必要性を説明し、最終的には98年1月からの協力開始の暫定スケジュールに合意した。
11. また、本プロジェクトの技術移転項目については、協力期間、予算規模に鑑み、開発調査で提言している事項の全てを実施することは困難であることを繰り返し説明し、その中

でも産業界の優先度が高く、その基盤技術となるものとして、当方対処方針案のとおり、鉄鉄鋳物を中心とした鋳造技術とすることで合意した。

12. しかしながら、マスタープラン報告書の提言にあるダイカスト、金型技術分野への協力要請が依然強く、仮にこの分野で協力できても、短期専門家派遣によるスポット的協力にしかかなり得ない旨、説明しつつ、これを持ち帰り検討項目とした。従って、長期調査時までダイカスト、金型技術のどの部分に焦点を当てた協力ができるのか、あるいは、全く切り捨てるべきなのか、を検討する必要がある。
13. ターゲットとなる鋳造製品については、当方対処方針案のとおり、自動車部品に特化せず、小物・薄型・量産化製品を対象とすることで合意した。インドネシア側からはさらに複雑な形状の試作品への発展の要望があり、これを条件付きで検討することとしたが、これまでの経験で培った自らの技術力に自負、自信を持っていることが窺える。
14. その他、インドネシア側からは、R/Dの最終的な合意までの間に日本側とのプロジェクト詳細協議と本邦産業界の視察のため、インドネシア側のプロジェクト関係者幹部を中心とする調査団を本邦に派遣するための措置を請じてほしい、日本側チーフアドバイザーには、鋳造の専門技術を持っている人をお願いしたい、など多彩な要望が出されたが、本プロジェクト実施に際しての並々ならぬ熱意と意欲の現われと言える。

#### ■ プロジェクト基本計画について

15. 本件プロジェクトの実施機関であるMIDCは1969年にベルギー政府の支援のもとに設立された組織で、同政府から1987年まで4次にわたり支援を受けた。
16. MIDCの組織としての使命は、産業界における技術革新と問題解決のためのサービスの提供であり、このため、研究開発、試作品の製造、研修コース・セミナーの運営、技術相談・技術指導・巡回指導などを行っている。
17. MIDCが現在課題として抱えているのは、ベルギーとの協力により導入された施設、設備、機材の老朽化、技術の陳腐化であり、設備機械の更新及び最新技術の導入の遅れから、現在のMIDCの能力では急速に高まる産業界の技術水準向上の要求に応えられない現況にある。

18. このような状況のもので、プロジェクト目標は、「MIDCが、中小鋳造企業を中心として産業界に対して、質の高い技術支援サービスができるようになる」ということで設定し、このため、MIDCの技術者の育成はさることながら、施設・機材面におけるワークショップの拡充など内部組織の機能強化が一義的である。
19. これら形成された土台を踏まえ、鋳造試作品を製作し、講習会・研究会を開催することによって、産業界に対して鋳造部品製造のノウハウの普及を図っていくとともに、個々の企業に対しては、鋳造技術に関する技術相談・技術指導・巡回指導を現場において行っていくことがプロジェクトの基本的な活動パターンである。
20. 産業界のニーズとしては、不良対策などの品質向上に主眼を置いた量産技術が非常に高いと思われるが、経営技術などのニーズもあり、長期調査時に詳細な企業調査を行う必要がある。

#### ■ プロジェクトの実施体制

21. MIDCは技術者が約100名で、管理職、行政職を含めると総勢200名強のスタッフを有し、民間との給与格差は2倍から3倍あるものの、定着率は非常によく、就業年数別職員構成表を見ると、比較的苦手が少なく熟練技術者が多い組織である。本プロジェクトには最終的に25名のカウンターパートの配置が予定されているが、新しい技術を十分に吸収できる体制、技術レベルにはあると言える。
22. また、MIDC所長は非常に活動的、積極的で、指導力、交渉力ともに高く、本省に対する影響力も大きく、本プロジェクトの実施に際してのかなめであることは間違いない。なお、このポストは産業貿易省のなかでも昇進コースのひとつと言われており、このポストの経験者は在日大使館商務官、産業貿易省総局長等に就任しているとの由。
23. MIDCの強みは、良い意味でも悪い意味でも援助慣れしているということで、20年近く続いたベルギー政府との協力は言うに及ばず、西ドイツとの協力の経験、UNIDOとも密接な関係を有し、ADBとも新規プロジェクトが予定されているのは周知のとおりである。
24. これら諸外国との交流を通じ、MIDCは、技術協力プロジェクト推進上のノウハウを十分に蓄積し、問題となるようなポイント等の認識力は高く、プロジェクト実施担当機関としての能力、体制には全く不安はない。むしろ、当方から派遣される専門家、移転される技



術レベル、その手法等が国際比較されるということに十分留意する必要がある。

25. 予算面で有利な点は、事業活動で得られた収入を運営費用に利用できることで、この2カ年は予算の30~40%を自己収入で運営している。
26. 本プロジェクトは、通常予算と開発予算によって運営されるが、開発予算としては総額20億ルピアの予算措置がバペナス（BAPPENAS）と大筋合意できているとのことで、機材の据え付け、運転経費などのローカルコストの支出には大きな支障はないと思われる。
27. 今後の課題は、本プロジェクトの活動によって、自己収入による予算措置の割合を少しでも高め、プロジェクト終了時には、自ら機材の更新及び新技術導入のための予算措置を講じられるようにしていく必要がある。
28. プロジェクト実施責任体制については、産業貿易省全体のプロジェクトであるとの位置付けを強調し、研究開発長長官とMIDC所長の指揮命令系統に加え、金属産業の政策立案をし、業界を直接指導できる部局で、研究開発庁長官と同格のポストである金属機械化学工業総局長を副プロジェクトダイレクターとして参画させた。これによって、より密接に産業界のニーズに即したプロジェクト活動を行っていけるものと思われる。
29. また、プロジェクトサイトがバンドンであるため中央との定期的な連絡・調整は、より一層意をもちいなければならないが、少なくとも年2回の合同調整委員会と月1回のプロジェクト進捗委員会を開催することが必要である。

#### ■ ADBプロジェクトとの連携

30. ADBの協力との調整については、インドネシア側は、当初計画では、ADBによって主要な機材を整備し、JICAに対しては、その補完的な機材の供与要請を行うこととしていたが、今回、双方機材の仕様の整合性、ADB機材到着時期とJICA専門家派遣時期とのタイミングの調整等、非常に困難になることで認識を同一にし、鋳造技術の移転に必要な機材のうち、当初3カ年に使用する機材は、日本側に供与要請を行うことで機材リストを整理した。
31. その他必要な機材は、ADBの要請リストに盛り込んでいるが、ADBプロジェクト自体の進捗は現在ビジネスプランの最終的な詰めを実施中であるも、96年度予算は来年度へ繰り越すなど予定どおりにはいっていないので留意する必要がある。

### 3-2 技術移転の内容

#### 3-2-1 人材

MIDCはM/D ANNEX1-3に示すとおり多数の技術者、技能者をかかえており、また、技術者はI.T.B.(バンドン工科大学) 卒業者が大半で、知的レベルはインドネシア国内でも高い水準にあると言える。

しかし実務レベルはかなり低く、日本での研修及び現地での指導には人材の選定及び、教育指導内容を今後とも検討する必要がある。

2社の工場見学を行ったが、両社とも砂の品質に多大の問題をかかえており、その改善により鋳物品質は大幅に向上するが、同行したMIDCのメンバーはその点にも気付いておらず、また、1社では合金鋼を生産し、ドイツの輸出も行っているが、熱処理が行われておらず、特にハイマンガン鋳鋼を処理する際に必要な水焼入(水靱)を行っていなかったが、MIDCメンバーからは何のコメントも無かった。

このような状況であることから、指導効果は即効性があると思われ、今後の詳細調査において各地の工場を調査する際に、MIDCのメンバーを同行させ、彼らのレベルを把握すれば、必要な教育指導内容を、よりの確に検討することができ、さらに事前教育の効果も期待できることから、1日も早いプロジェクト開始を期待しているMIDCの希望にも沿うことになる。

#### 3-2-2 対象製品、分野

インドネシアの自動車産業は日系合弁企業を中心となっており、量産機種はトヨタキジャンと、いすゞパンサーのみといっても過言ではなく、他の機種、特に乗用車は多種少量生産で国際化率は極めて低いのが現状といってもよい。

一方、韓国系合弁企業が国民車構想に乗って進出してきているが、具体的な国産化計画は明らかになっておらず、裾野産業への波及効果、鋳造品需要拡大への効果も不透明な段階である。

当初、MIDCの要請は、自動車部品製造のための鋳鉄、アルミ、砂型、金型(含むダイカスト)鋳造及び金型製作と広範囲にわたっていたが、アルミ、金型を協力対象からはずし、薄肉、小物量製品の鋳鉄砂型鋳造を対象とし、主体は自動車部品とするが、それに限らないことを明記した。

また金型製作、ダイカストについては設備をMIDCがADBローンを利用して調達する計画としたこともあり、短期専門家を派遣する可能性を残すことにとどめた。MIDC側はさらに複雑な鋳物の製造技術を求めているが、例えばシリンダーブロックシリンダーヘッドのような重要部品は全ての自動車メーカーが内製としており、裾野産業には依存しないことを説明し了承された。

また自動車部品の機械加工は、高精度の専用機を使用して行われるのが通常で、多量生産を

目的としており、投資金額も高額となる。この点が自動車産業の国産化率向上のボトルネックとなっている。

従って、高精度の専用機による機械加工を必要としない治具を使つての汎用機による加工部品が当面の対象品となろうが、今後の調査で各自動車メーカーから聴取した結果により、MIDCの意向とは異なった展開となり、自動車部品以外から対象品が選ばれる可能性もある。

### 3-2-3 設 備

#### (1) 全 般

MIDC現有の鑄造設備のほとんどがベルギーからの供与機材であり、現在使用可能であっても、今後使用し続けるには補修部品の供給に不安があり、ベルトコンベア等は故障時にモーター等の部分的に更新可能な設備を除き新設せねばならない。

しかし、当初予想に反し、試験機器類は充実しており、現状の機材に標準試験片、較正装置を追加すれば十分である。

ADB融資による設備の納入時期が不明確であり、当初は当方の供与機材のみでスタートできる体制とした。

#### (2) 溶解設備

現有のローターリーファース、キューボラは使用不可能である。

高周波炉は使用可能であるが、容量が最大で80kgであり、単品の試作には使用できるが、本プロジェクトの量産試作には使用できず、繰り返し生産時の品質確認には500kg、1,000kg各1炉に電源1基の組み合わせ（少なくとも300kg、600kg）が必要となる。

#### (3) 造型設備

現有の造型設備は稼働不可の状態で、修復しても本プロジェクトの対象である小物、薄肉、量産部品の生産には不適な設備である。

当初、MIDCが考えていた、無枠造型機（Highpress、blow、squeeze）では平板的な部品に限られ、多品種の造型に適していないので有枠造型機を提案した。

#### (4) 木型、金型

バンドン近辺で木型、樹脂型とも製作可能であり、また、MIDC自体が金型製作能力を持っており、コピーミーリング、ジグボーラー程度の設備を増強すれば鑄造金型の製作は十分行える。

従って、今回の調査での供与機材リスト（リクエストベース）から除外したが、造型機

のテスト用のパターンは造型機本体に含ませる必要がある。

#### (5) 機械加工

工作機械として、旋盤（大、中、小）、フライス盤（中、小）、平面研削盤（小）、放電加工機（中、小）、倣い加工機、ボール盤（中、小）、中ぐり盤（中）、CNC旋盤、小型単発プレス加工機等が機械部門の装置として揃っているものの、ほぼ全てがベルギーの援助で、1970年初頭に入ったものばかりである。

このうち、CNC旋盤、倣い加工機と小型単発プレスは故障中であったが、加工精度に限界はあるものの、他の機材については良くメンテができています。中には、変速ギヤボックスをそっくり取り替えたものもあり、独自に修理を行って使用している。ここでは、大半の機械が稼働している。

別途、鑄造の一角にある木型製作場には、木工切断丸鋸盤、木工旋盤、木工フライス盤、ボール盤（中）等がひとつと揃っており、稼働しているが、老朽化しており、精度を要求される模型製作は難しい。現在、外部から鑄造用木型製作の受注も請け負っている。

本プロジェクトの主要機材は、パターンメイキング（模型製作）用となるので、木工用工作機械、ジグボーラーと倣い加工機が必要で、併せて形状測定のための三次元測定器が必要になると考えられる。ジグボーラーと倣い加工機は精度を要するので、日本製または先進国製品の方がよいと考えられる。倣い加工機の工作可能範囲は本件対象の鑄造品の金型からL500×W500×H300程度のものが要求され、三次元測定器は、鑄造用金型の原形となる模型を測定するため、倣い加工機のストロークと同じ範囲の寸法測定ができることが好ましい。

木工用工作機械については、MIDC側のリプレイスが進むまで、現在の機材を使うこととする。

#### (6) 検査及び材料試験

鑄造関連の検査・試験設備としては、砂処理・物性試験設備はひとつと揃っている。

スペクトロメーター（分光分析装置）は、新規購入されたものがある。また、CEメーターは現場に配備されている。

検査・試験センターには、種々の寸法キャリブレーター、万能投影機、顕微鏡、金属硬さ測定装置に加え、材料試験関連設備、例えば引張・圧縮試験機（インストロンまたは万能試験機）、衝撃試験機なども揃っている。不足分については、同じ敷地内にあるB4T（分析・試験機関）の機材を使用すれば、現状で十分対応可能であろう。

## (7) CAD/CAM

MIDC所内にあるコンピューター室を案内されたが、パソコンを文書や表作成に使用している程度で、铸造に関するソフトウェアが整備されているとは考えにくい。

また、会議の席では頻繁にCAD/CAMが出てくるものの、MIDCが要請しているCAD/CAMについて、どの程度その内容が理解されているか疑問である。

CADについては、铸造品の製品図から铸造方案を策定し、模型の設計を行うまで、铸造方案設計のためのプログラムソフトが必要であるが、少なくとも、凝固シミュレーションソフトウェアがなければ、単なる製図に終わってしまう。

この凝固シミュレーションソフトにも幾つかの種類がある。本件に関してはCADのみにとどめることで合意されているものの、どのソフトを選択すべきか考慮する必要がある。

またCAMに関しては、専用のソフトウェア及びCNC工作機械（マシニングセンター、EDM、CNC旋盤等）が必要であるため、これらが入用となれば、ADBローンでの購入をMIDC側で考慮してもらわねばならない。

### 3-3 訪問铸造企業の現状

今回調査では、MIDCとの関わり深い自動車用铸物部品企業と鉱山機械用铸造部品企業の2社を訪問した。

#### (1) P.T.BARA MULTI METALIKA (Bandung)

生砂型鉄鉄铸物の専業工場であり、自動車用フライホイール、スプリングブラケット等、主として「いすゞ」向けの部品（铸放し）、月産1,000台分程度を製造している、MIDCが技術的なコンサルティングを行っている工場のひとつである。

設備としては、高周波溶解炉、ジョルト式造型機、砂処理装置、ショットプラスト、分光分析装置、砂処理試験装置など、基本的なものはひとつお持ちしているが、中子製造は、建屋の片隅で手作りで行われている。また、完全自動の造型機ではないため、型締め力が弱く、砂型硬度は低く、型崩れしやすい。铸造不良は5~10%と言っているが、客先での機械加工で同程度の不良が出るので、10~20%がリターンスクラップとなる。日本では合計でも1~2%程度で、その10倍の数値である。

#### (2) HANCO ENGINEERING & MANUFACTURING (Bandung)

MIDCに技術指導を仰いでいる铸鋼を含む鉱山機械用部品製造工場、生砂型と自硬性砂型により铸造を行い、機械加工工場で仕上げ出荷するスタイルを取っている。

機械加工工場では铸造と無縁の溶接構造物（高圧線の鉄塔等）も製造している。

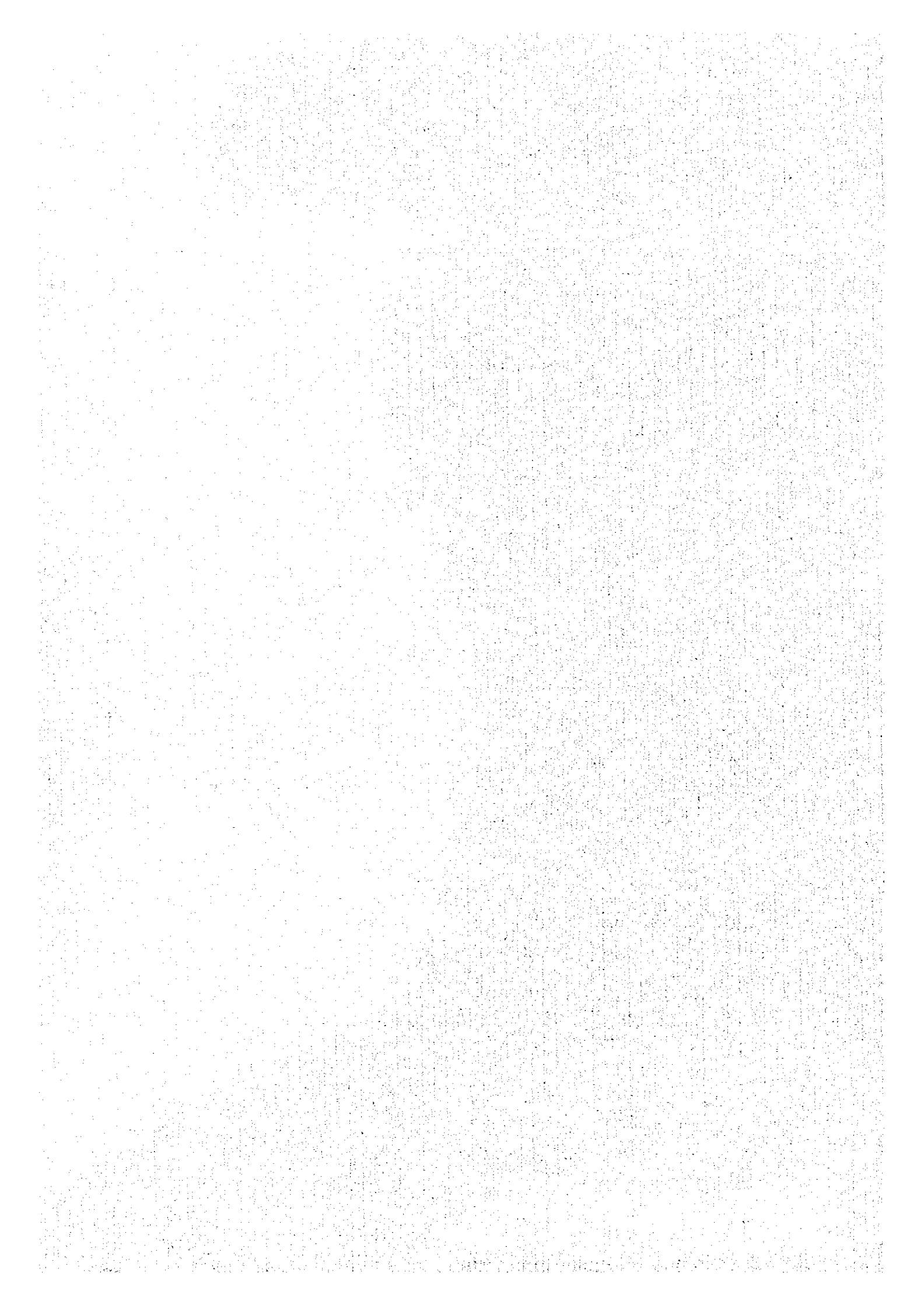
鉄鋼製の鉱山機械部品（掘削機のツール）などがグラインダー仕上げと溶接補修をしている。

木型模型は全て自社製でまかなわれており、木工用機械をひとつとっており揃えている。

鉄鋼を扱っているだけあって、何とか補修でごまかしているきらいがある。先のツールでは、表面にほとんど鑄造欠陥が認められ、日本では全てが不合格となりそうに思った。何よりも、Hi-Mn 鑄鋼やCr-Mo 鑄鋼品を製造しているのに熱処理炉がないのは問題である。自家製の電気炉を製作中であったが、せいぜい歪み除去程度にしか使えない。特にHi-Mn 鑄鋼は水靱処理（水焼入れ）がなければ、耐摩耗性は得られず意味がない。今後の技術指導による改善が期待される。

## 付 属 資 料

1. ミニッツ
2. 調査団質問状及び回答
3. MIDCで過去4年間実施された研修
4. プロジェクト要望
5. 裾野産業育成構想





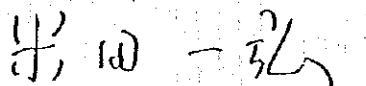
MINUTES OF DISCUSSIONS ON  
THE JAPANESE PROJECT-TYPE TECHNICAL COOPERATION  
FOR PROJECT ON SUPPORTING INDUSTRIES DEVELOPMENT  
FOR CASTING TECHNOLOGY IN INDONESIA

The Japanese Preliminary Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Kazuhiro Yoneda, Director of Technical Cooperation Division, Mining & Industrial Development Cooperation Department, JICA, visited Republic of Indonesia from 23 February, 1997 to 5 March, for the purpose of clarifying the background, concept, and scope of the project proposal made by the authorities concerned of the Government of Indonesia (hereinafter referred to as "the Indonesian side") and studying the feasibility of the Japanese Project-Type Technical Cooperation for Project on Supporting Industries Development for Casting Technology in Indonesia (hereinafter referred to as "the Project").

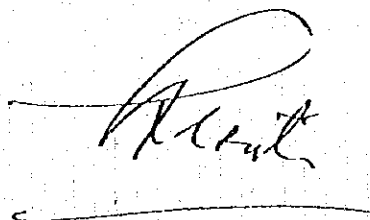
During its stay in Indonesia, the Team exchanged views and had a series of discussions with the authorities concerned of the Government of the Indonesia.

As a result of the discussions, both sides reached a common understanding concerning the matters referred to in the document attached hereto.

Jakarta, 4 March, 1997



Mr. Kazuhiro Yoneda  
Leader,  
Preliminary Study Team,  
Japan International Cooperation  
Agency,  
Japan



Dr. Rosediana Suharto  
Head of Agency of Industry and  
Trade for Research and  
Development,  
Ministry of Industry and Trade,  
Republic of the Indonesia

## ATTACHED DOCUMENT

### 1. Name of the Project

Both side agreed tentatively the name of the project as follows;

Project on Supporting Industries Development for Casting Technology in Indonesia.

### 2. Implementing of the Project

Agency of Industry and Trade for Research and Development (BBPIP), Ministry of Industry and Trade (MOIT) will be an overall responsible for the Project.

The Project will be implemented by the Institute of Research and Development of Metal and Machinery Industry (IRDMMI).

The present organization chart of MOIT is as shown in ANNEX 1-1.

The present organization chart of BBPIP is as shown in ANNEX 1-2.

The present organization chart of IRDMMI is as shown in ANNEX 1-3.

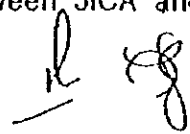
### 3. Administration of the Project

Head of BBPIP of MOIT, as the Project Director, will bear overall responsibility for the administration and management of the Project. Director General for Metal, Machinery and Chemical Industry (MMCI) will act as the Deputy Project Director.

Director of IRDMMI, as the Project Manager, will be responsible for the implementation and technical matters of the Project.

### 4. Duration of Japanese Technical Cooperation for the Project

The duration of the technical cooperation for the Project by the Government of Japan will be five (5) years from the date agreed by both sides in the Record of Discussions (R/D) to be concluded between JICA and



MOIT, although the team requested Indonesian side to do preparation work since the beginning of the fiscal year of 1997.

#### 5. Site for the Project

The Project will be implemented at IRDMMI.

Address: JL. Sangkuriang No.12, Bandung.

Phone: 61-22-2504107

Fax : 61-22-2503978

#### 6. Provisional Master Plan of the Project

##### (1) Objectives of the Project

Both side agreed tentatively the objectives of the Project as follows;

##### 1) Super Goal

Supporting industries in Indonesia will be developed to reach to the level of international competitiveness

##### 2) Overall Goal

Small and medium scale foundry industries will be able to provide domestic assembly industries with national quality standard casting products.

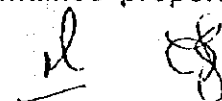
##### 3) Project Purpose

Technical services for small and medium scale foundry industries extended by IRDMMI will be improved and upgraded.

##### (2) Outputs of the Project

Both side agreed tentatively the outputs of the Project as follows;

1. Project operating unit will be established.
2. Technical capability of the counterparts will be upgraded.
3. Equipment and machinery will be installed and maintained properly.



4. Prototypical products will be developed.
5. Seminars and research committees will be sustainably conducted for technical dissemination.
6. Technical consultation and guidance for foundry industries will be improved and expanded.
7. Technical information and manuals will be prepared.

Both sides confirmed that No.1 to No.4 are internal outputs for strengthening IRDMMI, on the other hand No.5 to No.7 are external outputs.

Both sides agreed that target products would be small, thin and high volume products such as exhaust manifold, clutch pressure hub and so on, they would be mainly automotive parts, but not limited to them.

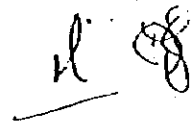
Indonesian side strongly requested to advance to more complex products listed in ANNEX 2. The team stated that it should be considered in the conditions after evaluation as follows

- 1) Small, thin and high volume products are successfully produced in terms of quality and quantity.
- 2) The remaining cooperation period is enough to transfer the technology.
- 3) The machinery and equipment are supplied by IRDMMI.
- 4) Above points are admitted by experts and counterparts.

Both sides also agreed to carry out market study to industries for selection of the target products at the time of the supplementary study based on the master plan study conducted in 1996.

#### 7. Provisional Fields of Technology Transfer.

Both sides agreed that fields of technology transfer would be as follows.



## Foundry technology for the iron casting

- (1) Melting and Casting
- (2) Casting design/molding
- (3) Quality control / Inspection (defect analyses)
- (4) Pattern making
- (5) CAD

The Team stated the die making technology and die casting technology would not be included in the Project because the top priority for technical transfer should be fundamental technology with high market share products.

The Indonesian side strongly requested to include die casting technology in the Project and the Team would take this request back to Japan, stating that all the input of this field by Japanese side would be, even if it is possible, technical transfer by short-term experts.

Concerning the CAD field, the Team stated that short-term experts would be sent when IRDMMI could prepare the hardware and software by itself.

The project implementation schedule as shown in ANNEX 3.

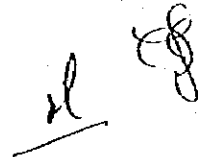
## 8. Measures to be Taken by the Japanese Side

### (1) Dispatch of Japanese Experts

The following Japanese experts will be dispatched:

(Long-term Experts)

- 1) Chief Advisor
- 2) Coordinator
- 3) Expert on Casting Design / Molding
- 4) Expert on Melting / Casting
- 5) Expert on Quality Control/ Inspection



(Short-term Experts)

Both sides agreed that short-term experts would be dispatched as necessity arises.

(2) Training of Indonesian Counterpart Personnel in Japan

The Team stated that two (2) to three (3) Indonesian counterpart personnel would be accepted for training in Japan each year during the cooperation period based on the budgetary appropriation on the Japanese side.

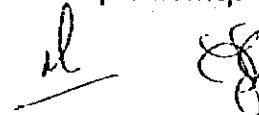
(3) Provision of Machinery and Equipment

The Indonesian side requested the Team the provision of machinery and equipment as listed in ANNEX 4.

The Team explained and the Indonesian side agreed that the costs and responsibility necessary for domestic transport, installation and maintenance of the machinery and equipment should be borne by the Indonesian side.

The Team, in addition, stated that the Japanese side would consider dispatch of experts for the supervision on the installation of the machinery and equipment. Japanese side will supply full working drawings for foundation works including loadings at supporting points. Indonesian side will execute the foundation work and the responsible for ensuring that all recommendations for reinforcement are complied with. Prior to installation of the machinery and equipment, Japanese side will confirm the dimensional accuracy of the civil work. Installation will be carried out by Indonesian side working under supervision of experts dispatched by Japanese side who will be responsible for the correctness of the erection of the machinery and equipment.

Furthermore the Team stated that the Project should be implemented in



cooperation with ADB financed project. In order to avoid overwrapping the machinery and equipment, Indonesian side requested the Team to provide with the machinery and equipment needed for the first 3 years of the implementation of the Project, on the other hand, other necessary machinery and equipment would be provided by ADB. Those machinery and equipment list is as attached list of ANNEX 4.

## 9. Measures to be Taken by the Indonesian Side

### (1) Building and Facilities for the Project

The Indonesian side will make available the buildings and facilities of IRDMMI for the implementation of the Project.

Office space for Japanese experts equipped properly with office equipment such as phones and desks will be prepared before the commencement of the Project.

The tentative floor plan and existing plant layout for the Project are shown in ANNEX 5-1 and 5-2.

### (2) Machinery, Equipment and Materials

The Indonesian side will supply or replace at its own expense machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than those provided by the Government of Japan through JICA.

The list of existing machinery and equipment of IRDMMI is shown in ANNEX 6.

### (3) Assignment of Full-Time Counterpart Personnel

The Indonesian side will provide the services of the Indonesian counterpart personnel and administrative personnel as listed in ANNEX 7 for the implementation of the Project. Should the allocation of counterpart

personnel be changed for either the personal or administrative reasons, the Indonesian side will immediately take necessary measures to supplementary assign appropriate number of personnel as counterpart for the Project.

#### (4) Local Costs

Necessary amount of local costs by the Indonesian side will be indispensable for the implementation of the Project. The Indonesian side presented a tentative plan for the appropriation of local costs to implement the Project as shown in ANNEX 8.

The recent figures of the annual budget of IRDMMI are shown in ANNEX 9.

#### (5) Privileges, Exemptions and Benefits to the Japanese Experts

The Indonesian side will grant in Republic of the Indonesia privileges, exemptions and benefits to the Japanese experts and their families no less favorable than those accorded to experts of third countries working in Republic of Indonesia under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

#### (6) Sustainability of the Project

The Indonesian side will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of the Japanese technical cooperation, through the full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary group and institutions so that the technologies and knowledge acquired by the Indonesian counterpart personnel through the Project will ultimately contribute to economic and social development of the Indonesia.

The Team suggested that for the sustainability of the Project, necessary cost for the technical service be charged to the private sector. In response, the Indonesian side explained their intention for IRDMMI to be a

Two handwritten signatures in black ink, one on the left and one on the right, positioned below the text.



self-profitable organization after the termination of the Project.

#### 10. Joint Coordinating Committee for the Project

The Joint Coordinating Committee, composed of members appointed by both sides, will be established and held at least twice a year. The member of committee shows in ANNEX 10-1 Its functions and compositions are described in ANNEX 10-2.

#### 11. Joint Evaluation

The final evaluation of the Project will be conducted jointly by both sides through JICA approximately six month before the termination of the cooperation period in order to examine the level of achievement of the objective of the Project.

Other evaluation may be conducted as and when necessary during and after the cooperation period to better monitor the progress and sustainment of the objective of the Project.

#### 12. Others

- (1) Both sides agreed that the Record of Discussions would be signed between Secretary General of MOIT and Leader of JICA Implementation Study Team.
- (2) Both sides agreed that common language used in any activities of the Project should be in English.
- (3) Both sides agreed that the Project organizing Committee chaired by Director of IRDMMI would be held at least once a month in IRDMMI. The members of the committee are as follows;
  - 1) Director of IRDMMI (Chairman )
  - 2) JICA Chief Advisor (Co-Chairman )
  - 3) Head of Research Division (Secretary )

4) JICA Experts (members )

5) Staff of IRDMMI (members )

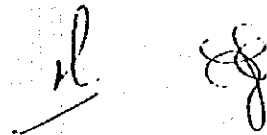
(4) The Japanese side explained and the Indonesian side understood the nature and scheme of the Project-Type Technical Cooperation by the Government of Japan.

(5) Project Design Matrix (PDM)

The Japanese side explained the concept and outline of the PDM. Both sides agreed that Tentative PDM would be made at the time of the supplementary study.

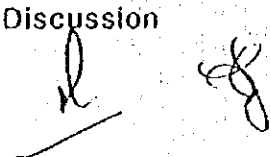
(6) Indonesia side explained the Team the schedule and progress of ADB project as shown in ANNEX 11.

(7) List of attendance in the discussions is shown in ANNEX 12.

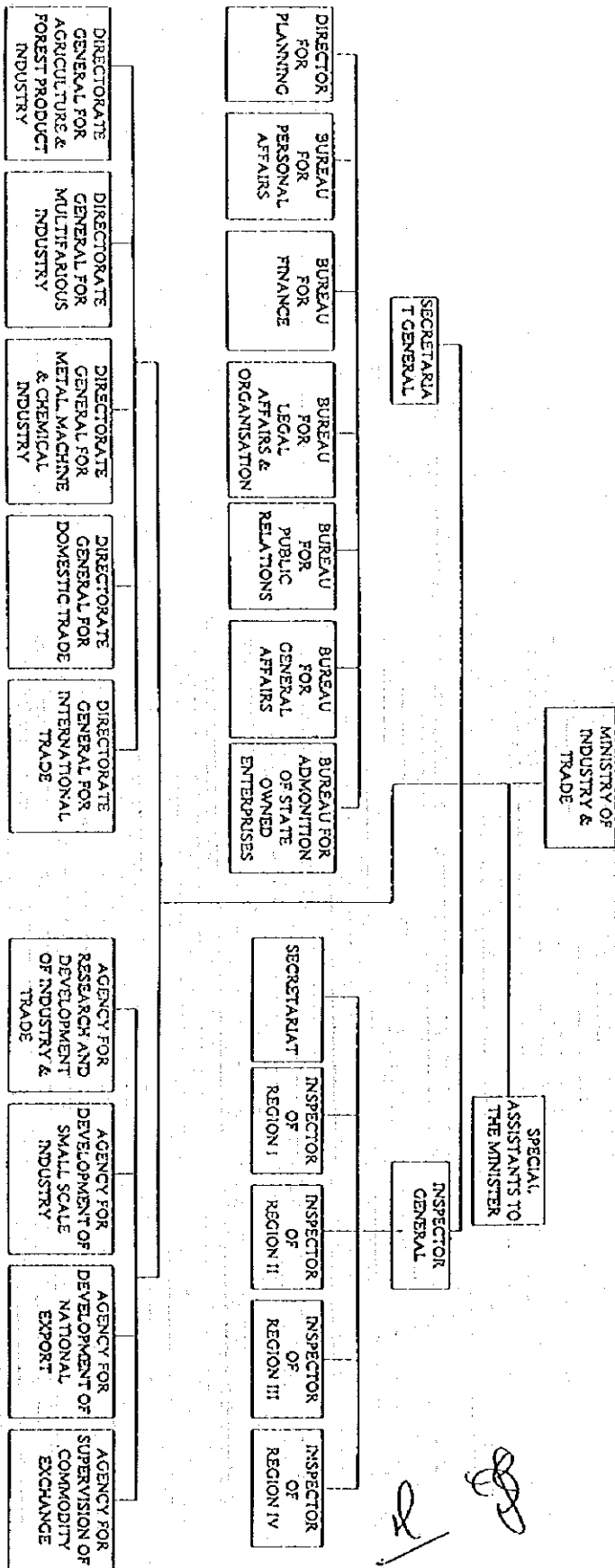
Two handwritten signatures are present in the lower right quadrant of the page. The first signature is a simple, stylized mark, possibly initials, with a horizontal line underneath. The second signature is more complex and cursive, appearing to be a full name or a more formal signature.

## LIST OF ANNEXES

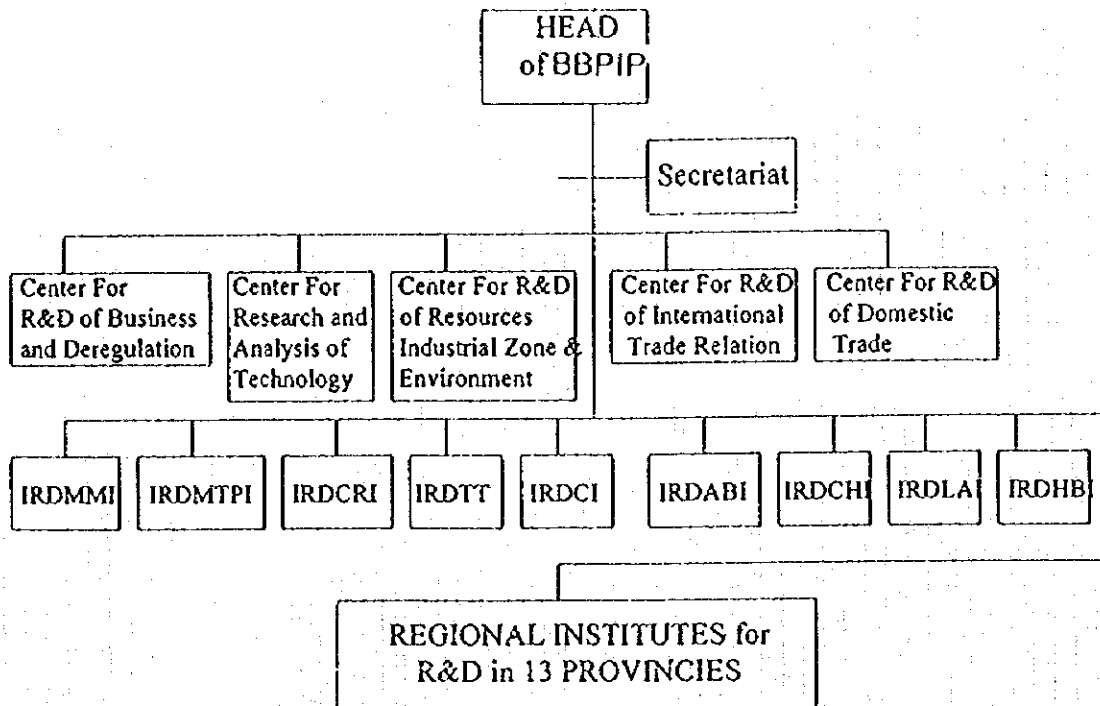
- ANNEX 1-1 Organization Chart of MOIT  
1-2 Organization Chart of BBPIP  
1-3 Organization Chart of IRDMMI
- ANNEX 2 More complex Products requested by Indonesia
- ANNEX 3 The Project implementation Schdule
- ANNEX 4 Tentative List of Machinery and Equipment requested by the Indonesia Side
- ANNEX 5-1 Tentative Floor Plan and Existing Plant Layout  
5-2
- ANNEX 6 List of Existing Machinery and Equipment of IRDMMI
- ANNEX 7 Indonesian counterpart and administrative personnel of IRDMMI
- ANNEX 8 Tentative Plan for Appropriation of Local Costs
- ANNEX 9 Recent Annual Budget of IRDMMI
- ANNEX 10-1 Functions and Members of Joint Coordinating Committee  
10-2
- ANNEX 11 Schedule and progress of ADB project
- ANNEX 12 List of Attendees in the Discussion

Two handwritten signatures in black ink, one appearing to be a stylized 'R' and the other a more complex cursive signature.

ORGANISATION CHART OF MINISTRY  
OF INDUSTRY & TRADE (M.O.I.T.)



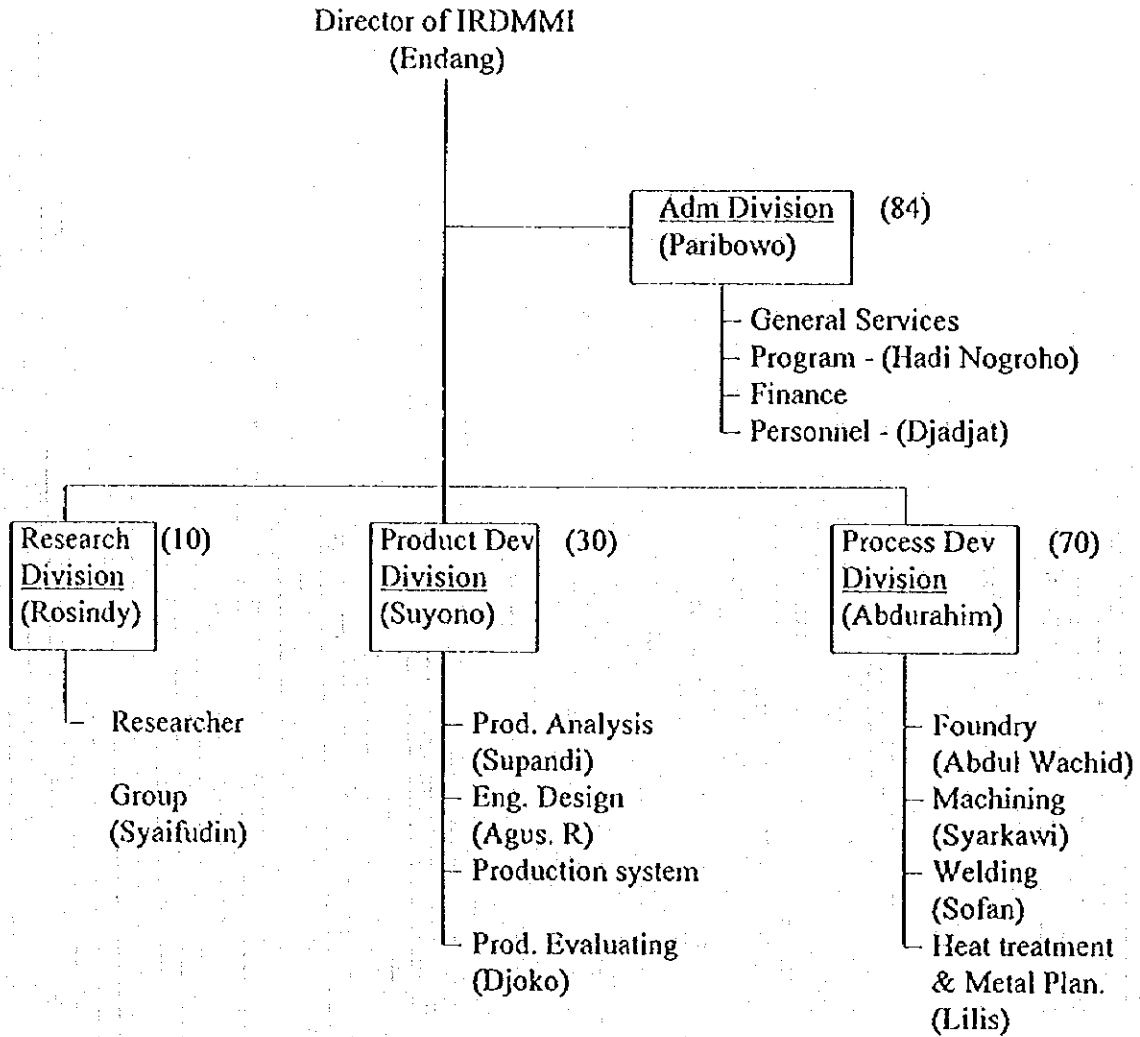
Latest organization of AITRD of MOIT



- IRDMMI : Institute for R&D of Metals and Machinery Industry
- IRDMTPI : Institute for R&D of Materials and Technical Products Industry
- IRDCRI : Institute for R&D of Ceramic Industry
- IRDTT : Institute for R&D of Textile Industry
- IRDCI : Institute for R&D of Cellulose Industry
- IRDABI : Institute for R&D of Agro-based Industry
- IRDCHI : Institute for R&D of Chemical Industry
- IRDLAI : Institute for R&D of Leather and Allied Industry
- IRDHBI : Institute for R&D of Handicraft and Batik Industry

*Handwritten signature*

1-3 Organization chart of IRDMMI.



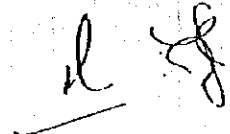
*[Handwritten signature]*

**LIST OF COMPONENTS TO BE CONSIDERED  
REQUESTED BY INDONESIAN SIDE**

- a. First Year :
- Flywheel
  - Exhaust Manifold
  - Brake Drum
  - Brake Disc
  - Clutch Pressure Hub
  - Clutch Pressure Plate
- b. Second Year :
- Intake Manifold (die cast)
  - Cylinder Head Cover (die cast)
  - Brake Disc Caliper
  - Master Brake Cylinder
  - Brake Wheel Cylinder
- c. Third Year :
- Camshaft
  - Main Bearing Cap
  - Brake Disc Caliper (another type)
  - Brake Wheel Cylinder (another type)
  - Differential Case
  - Front Wheel Hub
- d. Fourth Year :
- Crankshaft
  - Gear Transmission Housing
  - Steering Knuckle
- e. Fifth Year :
- Cylinder Head Cover (another type)
  - Engine Block

Note :

1. The above components have been identified and Indonesian side requests the technical services to manufacture
2. Japanese side has reviewed the list and will inform which components should be selected for technology transfer.



Project Implementation Schedule

CALENDAR YEAR	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<b>Project Cooperation</b>								
<b>Japanese Side</b>								
1. Dispatch of Study Team								
1) Preliminary Study Team								
2) Supplementary Study Team								
3) Implementation Study Team								
4) Consultation Team								
5) Technical Guidance Team								
6) (Consultation Team)								
7) Evaluation Team								
2. Dispatch of Experts								
1) Long Term Experts								
Chief Advisor								
Coordinator								
Casting Design / Molding								
Melting / Casting								
Quality Control / Inspection								
(Defect Analysis)								
2) Short Term Experts								
Supervisor for Election								
Pattern Making								
CAD								
3. Provision of Machinery & Equipment								
4. Training of C/P in JAPAN								
<b>Indonesian Side</b>								
1. Provision of Machinery & Equipment								
2. Space and Facilities								
3. Building and Land								
4. Budgetary Allocation								
5. Allocation of C/P & other staffs								

1. The Japanese/ Indonesian fiscal year starts in April and ends in March
2. This schedule is subject to change in accordance with the progress of the Project.
3. CAD field technology : After IRDAMI can prepare the hardware and software, short term experts will be send.



Tentative Schedule of Project

CALENDAR YEAR	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
FISCAL YEAR	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Project Cooperation							
Plan of Technical Transfer							
1) Casting Designing / Molding							
2) Melting / Casting							
3) Inspection (defect analysis)							
4) Quality Control							
5) Pattern Making							
6) CAD							
7) Applied Technology ( Assistance to Manufacture for trial, Advisory Service etc.)							

1. The Japanese/ Indonesian fiscal year starts in April and ends in March
2. This schedule is subject to change in accordance with the progress of the Project.
3. CAD field technology ; After IRDAMI can prepare the hardware and software, short term experts will be send.

Tentative  
Main Equipment List (Request Basis)

ANNEX 4

Shop	Equipment	Specification	Nos.	JICA	ADB	Exist MIDC
Melting	Induction Furnace	1,000 kg + 500 kg, 500 KW	1 set	0		
	Dust Collector	300 m <sup>3</sup> /min	1		0	
	Ladle	500 kgx2, 300 kgx2, 300 kgx1 (FCD)	5	☆		
	Ladle preheater		1			0
	Pyrometer	Opticalx1, Immersionx1	2	0		0
	Calibration Device	for Recorder	1	0		
	Weighing Device	500 kgx1, 100 kgx1	2			0
Sand Conditioning	Shaking Out Machine with					
	Oscillating Conveyor	10,000 KG/H	1	0		
	Breaker Screen	10,000 KG/H	1	0		
	Magnetic Separator		1	0		
	Belt Conveyor		-		0	0
	Bucket Elevator		-		0	0
	Sand, Binder Hopper		1			0
	Sand Cooler		1		0	
	Weighing Conveyor	for Binders	1	0		
	Sand Mixer	500 kg Batch 5 - 10 min/Batch	1	0		
	Aerator		1	☆		
Dust Collector	300 m <sup>3</sup> /min	1	☆			
Molding	Automatic Molding Machine	600x500x200/200	1	0		
	Rollover Machine		2		0	
	Mold Closer		1	0		
	Flask (Cope and Drag)		20	☆		
	Mold Plate		18	☆		
	Roller Conveyor		1	☆	0	
	Pusher, Dumper		2	0	0	
Pattern		-		0		
Core Making	Shell Blowing Machine	Vertical Type 300x400x200	1	0		
	Shell Blowing Machine				0	
	Sand Mixer Manual Core	30 kg Batch	1	0		
	Core Box		-		0	
Finishing	Apron Type Shot Blast	300 kg Batch with Dust Collector	1	☆		
	Crane Type Shot Blast		1			0
	Grinding, Tipping Tool		-		0	
				0		

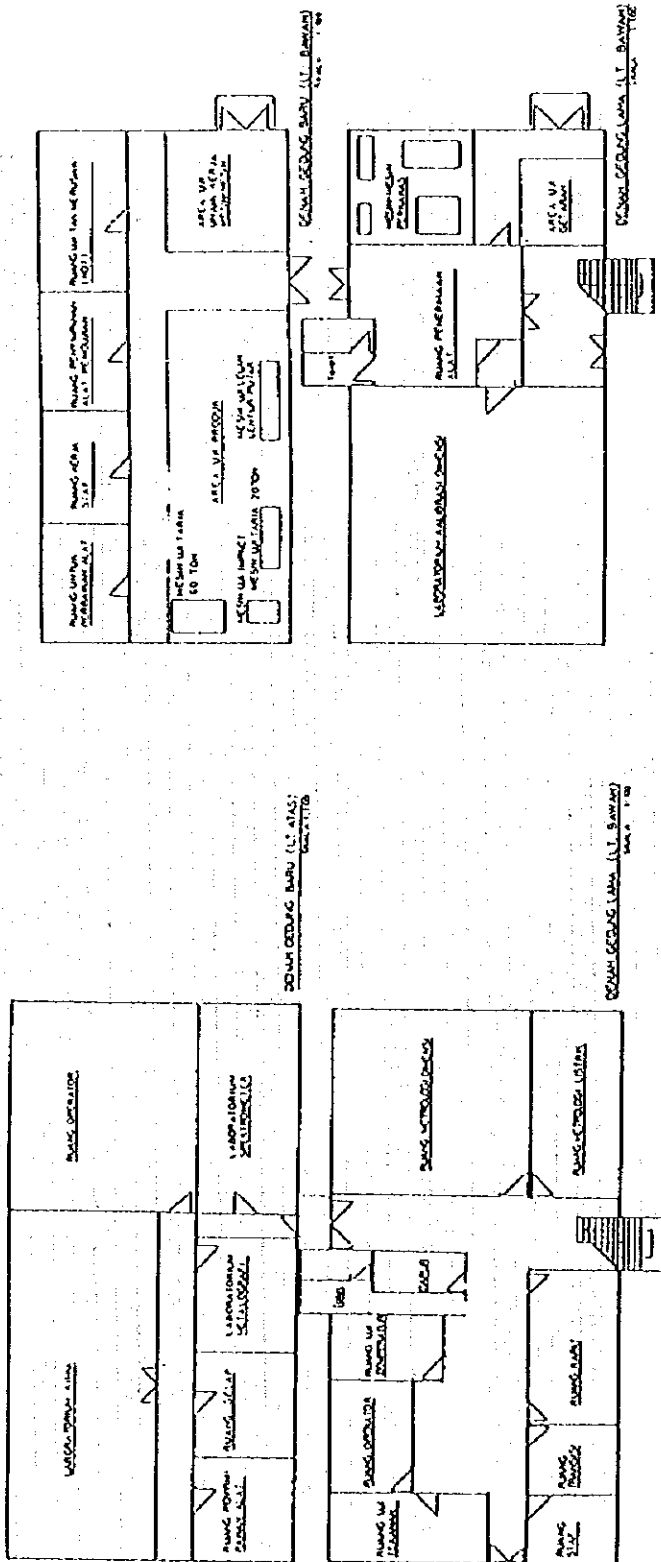
*Handwritten signature*

Shop	Equipment	Specification	Nos.	JICA	ADB	Exist MIDC
Inspection	Physical Testing		-			0
	Chemical Analysis		-			0
	Sand Testing		-			0
	Three Dimensional Measuring	with Surface plate 1,000x1,500	1	0		
	Ductility Tester	Ultrasonic Type	1	0		
Utility	Power Station	1,000 KVA	-		0	
	Cooling Water Supply	including Emergency Pump	-		0	
	Air Compressor		-		0	
	Overhead Crane	2 T	-		0	
	Forklift Truck	2 T	-		0	
Pattern Making	Copy Milling Machine	CNC	1		0	
	Jig Boring Machine	CNC	1		0	

Excluding Foundation, Steel Structure and Small Jigs

☆ Requested to JICA. \* Also requested Indonesian made.

ANNEX 5-1 Tentative Floor Plan and Existing Plant Layout



*Handwritten signature or initials.*



LIST OF EXISTING MACHINERY AND EQUIPMENT OF IRDMMI

## I. PATTERN MAKING

- Lathe Machine	2 unit
- Planner Machine	1 unit
- Spindle Sander Machine	1 unit
- Circular Saw Machine	1 unit
- Band Saw Machine	1 unit
- Universal Milling Machine	1 unit
- Milling Machine	1 unit
- Vertical Band Sander Machine	1 unit
- Drilling Machine	1 unit

## II. SAND PREPARATION

- Silo	3 unit
- Balance	2 unit
- Mixer	1 unit
- Sand Drier	1 unit
- Shake Out	1 unit
- Skip	1 unit
- Aerator	1 unit
- Electric Panel	3 unit
- Conveyor	3 unit

## III. MOULDING

- Moulding Machine	2 unit
- Core Shooter	1 unit

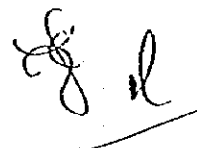
## IV. MELTING

- Induction Furnace 50 Kgs capacity	1 unit
- Rotary Furnace, 500 kgs capacity	1 unit
- Copula Furnace, 1000 kgs capacity	1 unit
- Tilting Furnace, 60 kgs capacity	1 unit
- Heating ladle	1 unit

## V. SAND LABORATORY

## 1. GF ( GEORGE FISHER )

- Mixer capacity 1,5 kgs	1 unit
- Mixer capacity 6 kgs	1 unit
- Continuous Clay Washer	1 unit
- Universal Strength Machine	1 unit
- Sintering Furnace	1 unit
- Infra Red Rapid Dryer	1 unit
- Sand Rammer	1 unit
- Balance	1 unit
- Permeability Metre	1 unit
- Sieve Analysis	1 unit



- Dilato Meter 1 unit
- Compressive Stress 1 unit
- Wet Tensile Strength 1 unit
- Jolt Squeeze 1 unit
- Agitator 1 unit

## 2. SINTOKOGIO / JICA

- Universal Strength Machine 1 unit
- Sand Rammer 1 unit
- Permeability Metre 1 unit
- RO - TAP ( Sieve Analysis ) 1 unit
- KETT ( Sand Dryer ) 1 unit

## VI. METAL LABORATORY

- Wet Analysis 1 unit
- Rockwell Tester 1 unit
- Microhardness Tester 1 unit
- Grinding Machine 1 unit
- Polishing Machine 1 unit
- Microscope Metallurgy 2 unit
- Spectrometer 1 unit

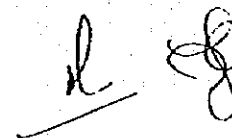
*g d.*

## TENTATIVE ALLOCATION PLAN OF COUNTERPART PERSONNEL

FISCAL YEAR	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<u>Administrative Counterpart</u>						
Project Manager	1	1	1	1	1	1
Administrative Officer	1	1	1	1	1	1
Total Number of Administrative Counterpart	2	2	2	2	2	2
<u>Casting Design / Molding</u>						
Engineer	2	2	2	2	2	2
Technician	4	4	4	4	4	4
<u>Melting / Casting</u>						
Engineer	1	2	2	2	2	2
Technician	2	4	4	4	4	4
<u>Pattern Making</u>						
Engineer	1	1	1	1	1	1
Technician	2	2	2	2	2	2
<u>Quality Control / Inspection</u>						
Engineer	1	2	2	2	2	2
Technician	2	4	4	4	4	4
CAD	-	1	1	1	2	2
Total Number of Technical Counterpart	15	22	22	22	23	23
Total Number of Personnel Related to the Project	17	24	24	24	25	25

Note)

- 1) Indonesian fiscal year starts in April and ends in March.
- 2) The members of the Administrative Counterpart and the supporting staffs will be assigned to the Project according to its necessities.





## ANNEX 8

## TENTATIVE PLAN FOR APPROPRIATION OF LOCAL COSTS

T Rp.

FISCAL YEAR	1997/ 1998	1998/ 1999	1999/ 2000	2000/ 2001	2001/ 2002	2002/ 2003	TOTAL
Staff Expenses	40,000	40,000	50,000	50,000	50,000	40,000	270,000
Building, Facilities and Consumables	50,000	80,000	150,000	185,000	-	-	465,000
Equipment maintenance and Operation	-	10,000	30,000	30,000	30,000	35,000	135,000
Utilities, Communication and Others	20,000	40,000	40,000	100,000	200,000	100,000	480,000
		20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	120,000
				50,000	35,000	20,000	105,000
Domestic Transportation, Handling and Installation of Equipment	20,000	25,000	30,000	30,000	40,000	30,000	175,000
		100,000	150,000				250,000
Total Annual Local Costs	150,000	315,000	470,000	465,000	375,000	245,000	2,000,000

## RECENT ANNUAL BUDGET OF IRDMMI

YEAR	GOVERNMENT BUDGET		SERVICES
	ROUTINE	DEVELOPMENT	
1990/91	687.995.000	870.040.000	400.480.000
1991/92	754.590.000	939.291.000	440.517.000
1992/93	865.790.000	951.753.000	638.805.000
1993/94	1.016.900.000	1.040.209.000	683.500.000
1994/95	1.179.250.000	1.030.894.000	1.424.900.000
1995/96	1.337.254.000	843.662.000	1.027.900.000

## FUNCTIONS AND MEMBERS OF JOINT COORDINATING COMMITTEE

## 1. Functions

The joint coordinating committee will meet at least once a year and whenever necessity arises for the purpose of :

- 1) approving the annual work plan of the Project in line with the Technical Cooperation Program (TCP) and Tentative Schedule of Implementation (TSI) in the framework of the Record of Discussions,
- 2) coordinating necessary actions to be taken by both sides,
- 3) reviewing the overall progress of the Project program as well as its achievement,
- 4) exchanging views on major issues arising from or in connection with the Project.

## 2. Members of the Committee

## 1) Chairperson

Head of Agency of Industry and Trade for Research and Development

## 2) Co-Chairperson

Chief Advisor ( JICA )

## 3) Vice Chairperson

Director General for Metal, Machinery and Chemical Industry

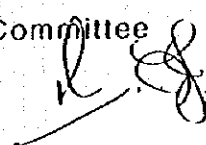
## 4) Committee Members

## (Indonesian Side)

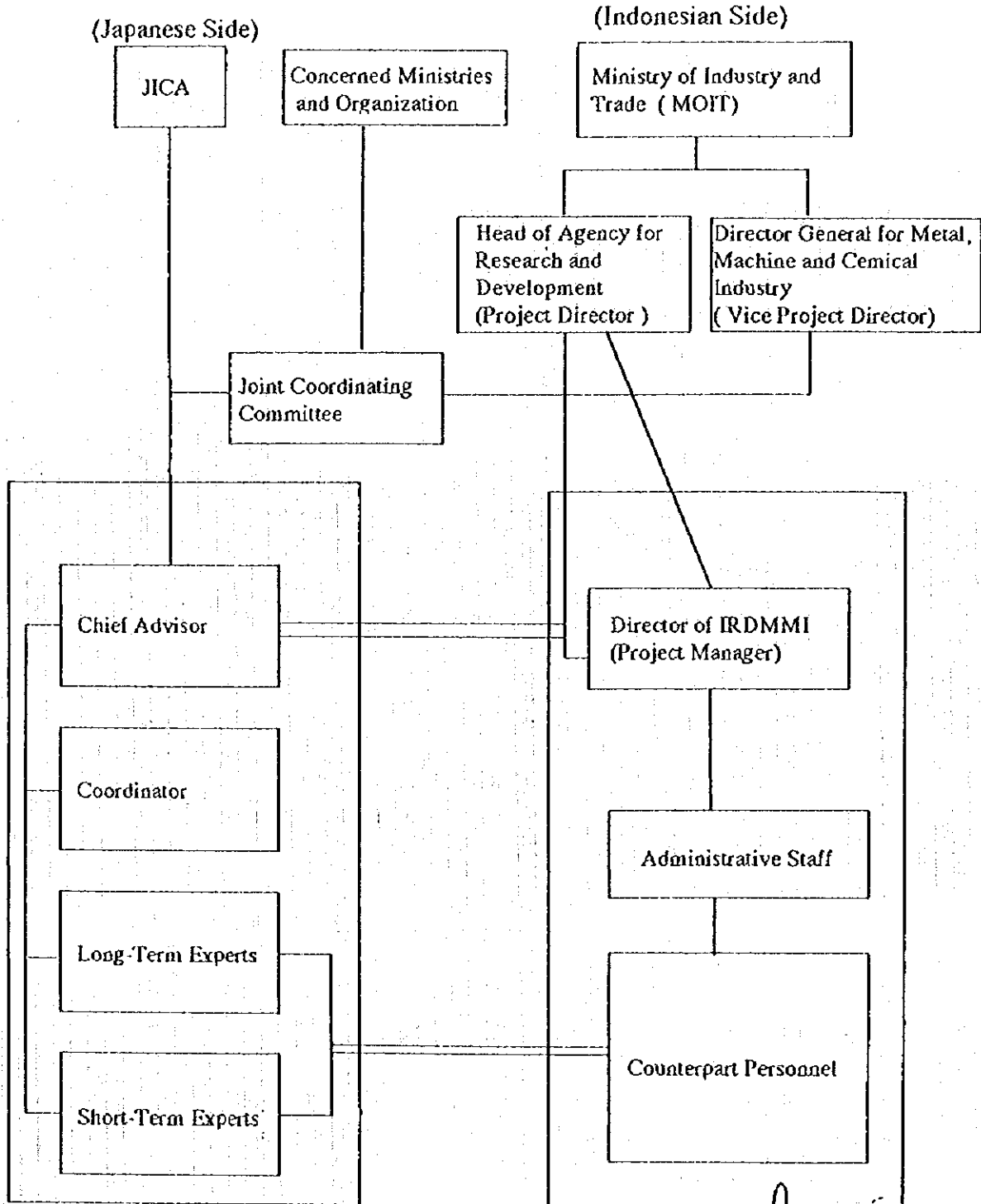
- a. Director of Institute for Research and Development of Metal and Machinery ( IRDMMI )
- b. Representative(s) of Bureau of Planning, MOIT
- c. Representative(s) of National Development Planning Agency ( BAPPENAS )
- d. Chairman of APLIND
- e. Other personnel concerned with the Project decided by the Indonesian Side

## (Japanese Side)

- a. Coordinator
- b. Japanese Experts
- c. Representative(s) of the JICA Office in the Republic of the Indonesia
- d. Other personnel concerned to be decided and dispatched by JICA, if necessary
- f. Official(s) of the Embassy of Japan may attend the Committee



Provisional Organization Chart for the Administration of the Project



*Handwritten signature and initials*

## SCHEDULE AND PROGRESS OF ADB PROJECT

Thousand US \$

No.	DESCRIPTION	YEAR				TOTAL
		96/97	97/98	98/99	99/2000	
		1	2	3	4	
1.	Machinery & equipment					
	ADB loan	0,00	9.150,00	1.732,00	0,00	10.882,00
	Government	0,00	0,00	200,00	345,00	545,00
	Sub Total	0,00	9.150,00	1.932,00	345,00	11.427,00
2.	Civil work					
	ADB loan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Government	115,00	580,00	172,00	1.665,00	2.532,00
	Sub Total	115,00	580,00	172,00	1.665,00	2.532,00
3.	Staff development					
	ADB loan	322,00	421,50	92,50	0,00	836,00
	Government	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Sub Total	322,00	421,50	92,50	0,00	836,00
4.	Consultant Service					
	ADB loan	0,00	449,20	194,20	165,50	808,90
	Government	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Sub Total	0,00	449,20	194,20	165,50	808,90
5.	Adm. & management					
	ADB loan	20,00	30,00	0,00	0,00	50,00
	Government	100,00	100,00	100,00	100,00	400,00
	Sub Total	120,00	130,00	100,00	100,00	450,00
6.	Handling cost					
	ADB loan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Government	50,00	100,00	100,00	301,00	551,00
	Sub Total	50,00	100,00	100,00	301,00	551,00
	Total ADB loan	342,00	10.050,70	2.018,70	165,50	12.576,90
	Total Government	265,00	780,00	572,00	2.411,00	4.028,00
	TOTAL	607,00	10.830,70	2.590,70	2.576,50	16.604,90
	IDC 7% int. rate	23,94	703,55	141,31	0,00	868,80
	TOTAL	630,94	11.534,25	2.732,01	2.576,50	17.473,70

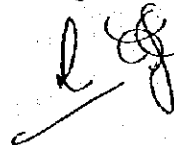
Notes for the realization of 1996/1997 budget :

1. Government budget on DIP 1996/1997 as amount Rp 265,000,000 was realized for building renovation of foundry and machinery shop and the renovation job with be completed by the end of March 1997
2. ADB loan budget for staff Development amount US \$ 325,000 administration and management US \$ 20,000, and Handling cost US \$ 50,000 could not be realized due to still waiting the approved of IRDMMI Business Plan by ADB. All the allocation of ADB loan budget 1996/1997 amount US \$ 342,000 will be carried over to 1997/1998 fiscal year. Total disbursement plan 1997/1998 become US \$ 342,000 + US \$ 10,000,700 = US \$ 10,392,700.

## LIST OF ATTENDANCE

<Indonesian side>

1. Ministry of Industry and Trade
  - Dr. ROSEDIANA Suharto  
Head of Agency for Research and Development
  - Ir. Effendy Sudarsono  
Director General of Metal, Machinery and Chemical Industries
  - Drs. Herling Teddy Lantu  
Secretary of Agency for Research and Development
2. BAPPENAS
  - Dr. Ir. Dipo Alam  
Head, Bureau of Industry and Trade
3. Institute for Research and Development of Metal and Machinery Industries (IRDMMI)
  - Mr. ENDANG Dahlan  
Director
  - Mr. ROSIDY  
Head of Research Division
  - Mr. ABDURAHIM  
Head of Process Development Division
  - Mr. SUYONO  
Head of Product Development Division
  - Mr. A.SYAIFUDIN.Tayibnapi  
Group of Researcher
  - Mr. ABDUL Wachid  
Head of Foundry
  - Ms. LILIS  
Head of Heat Treatment and Metal plating
  - Mr. TATANG  
Foundry Section
  - Mr. DADANG  
Foundry Section



<Japanese side>

1.The Team

-Mr. YONEDA Kazuhiro

Leader

-Mr. SHIMA Masahide

Member

-Mr. MOMOI Kiyoshi

Member

-Mr. CHIJI Masahiro

Member

-Mr. SUMIYOSHI Hiroshi

Member

2.JICA Expert

-Mr. MIZOUCHI Nobuyuki

Adviser on Industrial Development

3.JICA Indonesia Office

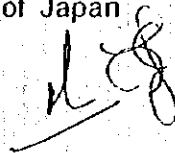
-Ms. TAKEUCHI Tomoko

Assistant Resident Representative

4. Observer

-Ms. YAMAUCHI Chikako

The Materials Process Technology Center of Japan



付属資料2. 調査団質問状及び回答

QUESTIONNAIRE TO IRDMMI  
REGARDING JICA PROJECT TYPE TECHNICAL COOPERATION  
ON ADVISORY ASSISTANCE TO SMALL AND MEDIUM SCALE OF  
METAL WORKING INDUSTRY IN INDONESIA (TENTATIVE TITLE)

We are planning to send the Japanese Preliminary Study Team from 23rd February, 97 to 5th March, 97 in Indonesia. In order to conduct our study smoothly, we would like you to prepare the followings upon the arrival of the team.

1. The present situation and future prospect on the metal industry in Indonesia.

- Please explain the present situation and future prospect on the foundry industry in Indonesia, taking followings into consideration.
  - Number of the foundry factories by each size (small, medium, large etc.)
  - Market demand of the product from domestic industries
  - Share of domestic foundry supply to total demand
  - Any other useful statistics
- Please explain the country's development policy in the metal industry sector and the problems faced with in conducting its policy
- Please explain the present situation and future prospect on manpower from the standpoint of demand and supply.
- Please explain present situation of educational and training facilities for foundry technology.
  - Universities, colleges, polytechnics, educational institutes or training centers (both private and governmental operation)
  - Their equipment and facilities
  - Number of admittance and graduates
  - Graduates qualifications and employment situation

2. IRDMMI

- Please explain the functions and roles of IRDMMI
  - Mission statement.
  - Scope of activities/service.



- Activities/service actually conducted and currently emphasized and staff's day-to-day work.
- Relationship to private sector or local industries.
- Latest organization chart of IRDMMI.
- Latest organization chart of Agency for Industrial Research and development, MOIT.
- Latest list of Existing machineries and equipment with comment on their current status.
- Any plan to get ISO9000
- Please give us basic information on human resources of IRDMMI.
  - Number of personnel in total
  - Number of management staffs, technical and administrative staffs
  - Salary standard in comparison to the private corporations
  - Average working years per staff and frequency for job hopping if any
  - Number of counterparts assigned to the PROJECT
  - List of counterparts candidate
  - Their educational background and level of schooling
  - Any plan to recruit new staffs for the PROJECT
- Please give us information on budget of IRDMMI.
  - Routine budget disbursed in these few years
  - Development budget to be specially allocated for the PROJECT
  - Funding source
  - Budget allocation schedule and flow from the funding sources/agency
  - Relationship with the financing agency

### 3. Concept on the proposed PROJECT

- How is the PROJECT to be positioned in this sector's development policy ?
- Why is the PROJECT to be implemented ? Please explain necessity and justification of the PROJECT.
- How is the institutional framework organized for implementing the PROJECT ?
- Please explain how strong the management capability of IRDMMI is and/or the measures to strengthen it further.
- What is the target group or industry ?
  - Please list possible target groups of the PROJECT.
    - Target area if any
    - Target organizations or sectors if any
    - Others
  - Which group should be selected as the PROJECT target ? List them with priority order.

- What are the PROJECT's direct benefits and impacts toward the group ?
- What is the size of target group ?
- What is the target foundry product to be developed in the PROJECT ?
- How is this PROJECT related to ADB project ?

#### 4 Land, buildings and facilities

- How do you prepare necessary space for the PROJECT activities including Japanese experts' office, workshop and laboratory etc ?
- Electrical power supply is secured ?
- Air-conditioning facility is secured ?
- Floor plan for the project and the comment on the present status ?

#### 5 Transferred technology

- Which technologies are in great demand from the target group ?
- Which technologies are to be transferred by Japanese experts ?
- Which technology level is appropriate in relation to sustainability ?

#### 6 Equipment and materials

- Which equipment and materials are required for implementation of the PROJECT ?
- Does your budget cover the installation cost, the operation and maintenance cost of the equipment ?
- Can you assign operation and maintenance staffs ?

#### 7 Others

- Office hour

Your answer will be very important for us to formulate the project concept, so your prompt answer will be highly appreciated.

**QUESTIONNAIRE TO IRDMMI**  
**JICA PROJECT TYPE TECHNICAL COOPERATION ON ADVISORY**  
**ASSISTANCE TO SMALL AND MEDIUM SCALE OF METAL WORKING**  
**INDUSTRY IN INDONESIA (TENTATIVE TITLE)**

**1. The present situation and future prospect on metal industry in Indonesia**

**1.1. Present situation and future prospect of foundry industry in Indonesia.**

**a. The number of foundry factories approximately are :**

- small size : 370 factories
- medium size : 158 factories
- large size : 19 factories

**b. Market demand from domestic industry.**

The following list is the projected demand of the quality casting components divided in 15 groups' products (the non standard casting products and the casting component for textile machinery are not included)

NO.	CASTING COMPONENTS	1997	1998	1999	Ton 2000
1.	AUTOMOTIVE	115.705	127.276	140.004	154.005
2.	ELECTRICAL	2.859	3.145	3.460	3.806
3.	DIESEL	5.739	6.313	6.944	7.639
4.	CIVIL WORK	703	773	850	935
5.	PUMP	3.028	3.331	3.664	4.031
6.	AGRICULTURE	161	177	195	214
7.	ROLLING STOCK	1.597	1.757	1.933	2.127
8.	DIES	1.677	1.845	2.030	2.233
9.	COUNTERWEIGHT	3.354	3.690	4.060	4.466
10.	SUGAR MILL	832	915	1.006	1.107
11.	SHIPYARD	474	521	573	629
12.	BEARING HOUSING	2.603	2.864	3.151	3.467
13.	VALVE	1.331	1.464	1.610	1.771
14.	PIPE FITTING	532	586	645	711
15.	MOTORCYCLE	2.316	2.548	2.803	3.084
	<b>TOTAL</b>	<b>142.911</b>	<b>157.205</b>	<b>172.929</b>	<b>190.225</b>

- c. In 1995, the need of casting components was 345.932 ton (including general casting) where the capacity of domestic foundries was approximately 107.000 ton. This means the share of domestic foundry was some of 31 %.

**1.2. The MOIT of RI has emphasized to develop the following industries:**

- a. Resource based industry
- b. Labour intensive industry
- c. Technology based industry

The metal industry is one of the technology based industry (c). A particular of the metal industry policy is focused on the import substitution commodities including automotive component, industrial pump, wear resistance components as well as export expansion/boost of export

The problems faced in conducting of the policies :

- a. The majority of foundry companies are concentrated in small scale with low technology, less productivity and inefficiency.
- b. The education background of labours is mostly from low education or uneducated labour.
- c. The production capacity of the domestic foundry is lower than the demand.

1.3. The need of manpower (mp) in metal industrial sector average per year, based on the calculated annual growth of the metal industry in 1995, is

a. Foundry	1.151 persons
b. Fabrication and construction	14.153 persons
c. Precision mach. comp. industry	4.278 persons
d. Tool & Dies industry	465 persons

1.4. There are some educational and training facilities for foundry technology :

- a. IRDMMI in Bandung
- b. Politeknik Manufaktur (Polman) in Bandung
- c. BBG (Bakri, Bukaka, Guna Nusa) Foundation in Jakarta, using BakrieTosan Jaya facilities
- d. Wijaya Karya (WiKa) in Jatiwangi, West Jawa.

## 2. IRDMMI.

2.1. Function and Roles of IRDMMI.

a. Mission.

- as an agent of development for R&D in manufacturing industries
- to provide innovative product and services in problem solving of customer

b. Scope of activities/services.

There are 3 major scopes of activity :

- R&D and product development
- Training programme
- Technical and engineering services such as consultation, supervision, maintenance, standardization, testing, calibration, CAD/CAM etc.

c. Activities/services actually are conducted and currently emphasized on :

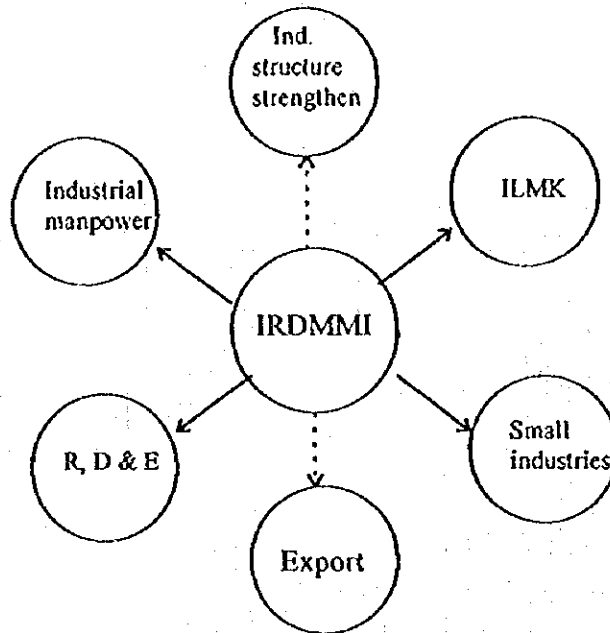
- R&D funded by government budget (Routine and development budget)
- Calibration services

d. Relationship to private sector or local industries.

The expected transfer of technology will through from :

- Specific R&D
- Manpower training
- Seminar
- Publication
- Technical and engineering services

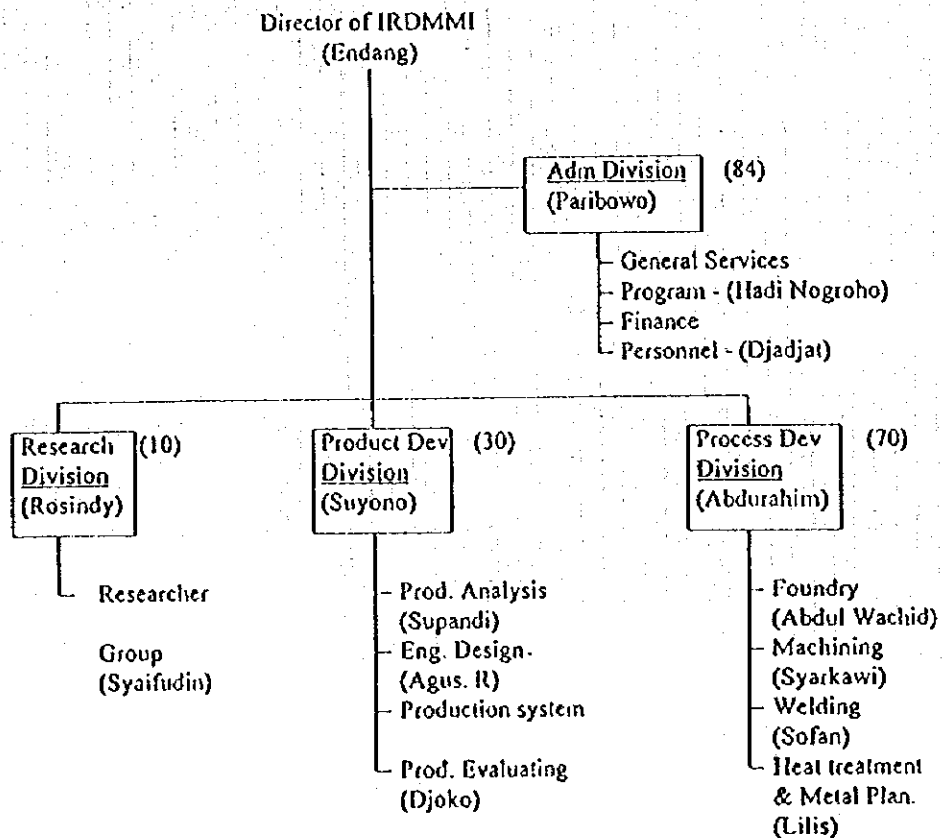
Generally the relationship between IRDMMI and private sector or local industries can be drawn as shown below :



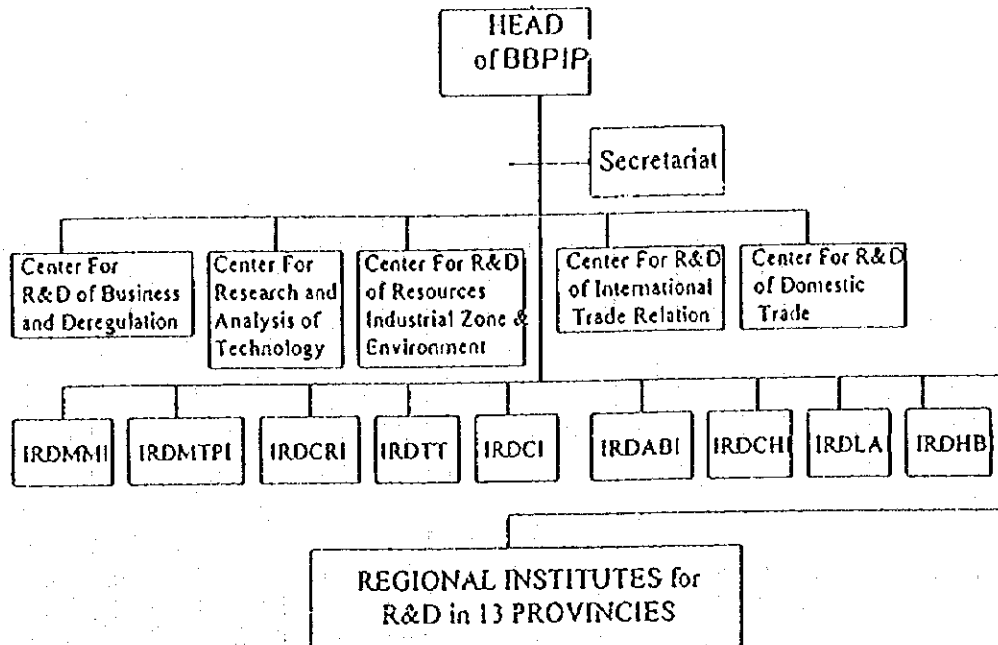
→ direct relationship  
 --> indirect relationship

Here, it is obvious IRDMMI has an direct relationship with private sectors particularly with small and medium scale industries as shown above. The relationship mainly through R & D, training and technical services.

e. Latest organization chart of IRDMMI.



f. Latest organization of AITRD of MOIT



- IRDMMI : Institute for R&D of Metals and Machinery Industry
- IRDMTPI : Institute for R&D of Materials and Technical Products Industry
- IRDCRI : Institute for R&D of Ceramic Industry
- IRD TT : Institute for R&D of Textile Industry
- IRDCI : Institute for R&D of Cellulose Industry
- IRDABI : Institute for R&D of Agro-based Industry
- IRDCHI : Institute for R&D of Chemical Industry
- IRDLAI : Institute for R&D of Leather and Allied Industry
- IRDHBI : Institute for R&D of Handicraft and Batik Industry

g. Latest list of existing machineries and equipment (see Appendix 1)

The comment on the machineries and equipment status :

Most of the machines and equipment, except for calibration laboratory, had been granted by the Kingdom of Belgium under agreement between Indonesia and Belgium Government. The machines had been installed in several phases since 1972. Although several machines are still in good condition, however, the current condition of some machines particularly in foundry, machining and welding laboratory, have employed more than 20 years. This means they are not working well and not precise as well. In addition, some of them, which have small capacity, can not works to manufacture a proper size product or prototype for R & D activity. For example, the capacity of the induction furnace in foundry is 50 kg of molten iron. Thus the machine can only fabricate maximum about 40 kg as-cast product.

h. The ISO 9000.

IRDMMI has not requested the ISO 9000, but the implementations of ISO guide 25 for calibration laboratory have been conducted since 1992. Other testing machines, such as mechanical testing, NDT, metallography and chemical testing, are still in preparation for accreditation by KAN.

2.2. Basic Information on Human Resources of IRDMMI :

a. Number of personnel : 204 persons.

b. Number of management staffs, technical and administrative staffs :

No.	Staff	Number of staff
1.	Management staff : - Head of Divisions - Head of Sections	4 12
2.	Technical staff	98
3.	Administrative staff	89

c. Salary standard in comparison to the private corporations :

No.	Level of Employee	Salary (Rp)	
		Government	Private Corp.
1.	Operator	140.000	> 250.000
2.	Supervisor	192.900	> 400.000
3.	Engineer	198,400	> 750.000

d. Average working years per staff :

No.	Average Working Staff	Number of Person	Percentage
1.	0 - 8	23	11.25
2.	9 - 16	105	51.50
3.	17 - 27	76	37.25

e. Number, list, educational background and level of schooling of counterparts assigned to the PROJECT :

No.	Major Field	Number of Counterpart	Educational Background and Level of Schooling
1.	Pattern making	2 persons : - Dedi Supriatna  - Rachmat	Senior Technical High School (STM) STM
2.	Moulding Technology	2 persons : - Nuryantoro  - Boimin	Senior Chemical High School Senior Technical High School
3.	Casting design and casting defect analyses (engineering level)	2 persons : - Ir. Tatang - Achmad	Metallurgist, Graduate Senior Technical High School
4.	Foundry metallurgy	2 persons : - Ir. Dadang Supriatna - Agus Hermawan	Metallurgist, Graduate Metallurgist, Bachelor
5.	Dies Casting	3 persons : - Ir. Rosidy - Ir. A. Syaifudin, M.Eng - DR.Ir. A. Wahid, MSc	Metallurgist, Graduate Material, Post Graduate Metallurgist, Ph.D.
6.	Die making for die casting	2 persons : - Amas Sumandang -	Senior Technical High School
7.	Product development and design	2 persons : - Encu Sumantha B.Sc. - Ir. Lilis Yuliasetiawati	Mechanical, Graduate Metallurgist, Graduate
8.	Die design	Two persons : - Drs. Firman	Material, Graduate
9.	Acessor for Qs-9000 Certified by Japanese Institute	4 persons : (tentative)	
10.	Product and performance testing	2 persons : (tentative)	
11.	Machining	3 persons : - Drs. Syarkawi - Ir, Joko Subagyo - Ir. Agus R. MM	Mechanical, Graduate Mechanical, Graduate Mechanical, Master
	Number of persons	26 persons	



**f. Plan for recruiting new staff for the PROJECT :**

IRDMMI will recruit 4 metallurgical engineers as new staff, 2 persons for Die Casting, 1 person for Foundry and 1 person for pattern making.

**2.3. The Information of The Budget of IRDMMI :**

**a. The routine budget in the last three years :**

No.	Budget	Value of Budget (Rp)		
		94/95	95/96	96/97
1.	Routine	1.179.250.000	1.337.254.000	1.507.975.000

**b. Development budget to be specially allocated for the PROJECT in the fiscal year 97/98 : Rp 174.704.000,-**

**c. Funding Sources :**

- Governmental budget :
  - 1). Routine budget
  - 2). Development budget

- Private sector

- Soft loan

- Grant

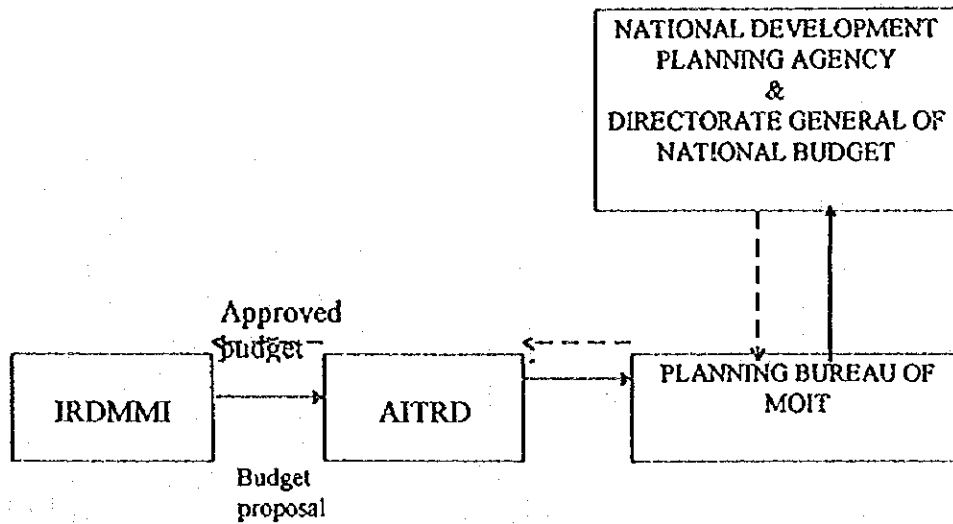
**d. Budget allocation schedule and flow from the funding sources/agency :**

**Estimation of Development Budget allocation schedule**

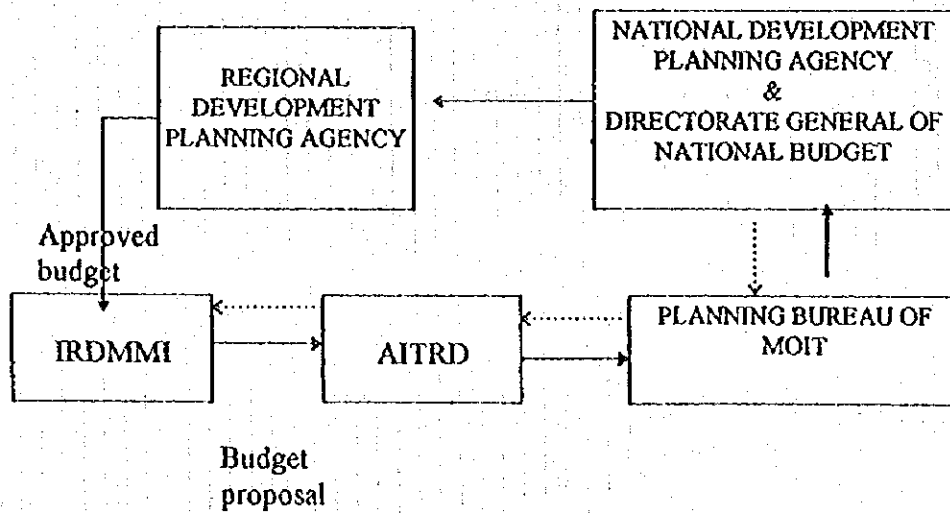
97/98	Rp. 180 millions
98/99	Rp. 320 millions
99/00	Rp. 500 millions
00/01	Rp. 600 millions
01/02	Rp. 400 millions
Total	Rp 2.000 millions

e. Relationship with the financing agency :

1). Routine Budget



2). Development Budget :



### 3. Concept on the Proposed Project

3.1. Master Plan of IRDMMI covers the development of product and manufacturing technology mastery to support metal and machinery industries, mainly for small and medium scale industries. Here, the development will disseminate through R&D, training, and technical services to improve product quality and productivity.

The development of technology mastery at IRDMMI covers the following:

Assistance of JICA Project is the complement of ADB Loan especially for Foundry Technology.

3.2. The Project of JICA's Assistance is absolutely needed to develop the capability of MIDC in manufacturing automotive casting components. The manufacturing program of automotive casting components requires the mastery of specific casting technology as the materials and complicated forms need high performance. In addition it requires equipment addition not supplied by the assistance of ADB Loan. The automotive casting components are urgently needed to fill the local demand. The role of supporting industries should a priority, so that the need of import can be decreased.

3.3. In order to develop technology mastery at IRDMMI, the following centres are proposed to establish some divisions oriented on market and technology, i.e.:

- a. Foundry Technology Centre
- b. Foundry Production Training Centre
- c. Machining and Machineries Centre
- d. Welding Technology Centre
- e. Engineering Design and CAD/CAM Centre
- f. Calibration and Testing Centre

3.4. The management of IRDMMI should be improved. Thus, IRDMMI is expected to be a Centre of Excellence of Technology. Furthermore, the Quality System, such as ISO 9000 (non contractual), should consistently be implemented. The following steps have been started to implement the Quality System, i.e.,

- a. Implementation of ISO Guide 25 for Calibration Laboratory
- b. Preparation of ISO Guide 25 for Testing Laboratory

To improve the management capability in handling Operation of IRDMMI, a training on Management and Quality Management for the employees level III and IV is completely required.

The targets of foundry products (automotive component) through JICA's assistance are

- a. First Year
  - Flywheel
  - Exhaust Manifold
  - Brake Drum
  - Brake Disc
  - Clutch Pressure Hub
  - Clutch Pressure Plate

- b. Second Year
  - Intake Manifold (die cast)
  - Cylinder Head Core (die cast)
  - Brake Disc Caliper
  - Master Brake Cylinder
  - Brake Wheel Cylinder
- c. Third Year
  - Camshaft
  - Main Bearing Cap
  - Brake Disc Caliper (other type)
  - Brake Wheel Cylinder (other type)
  - Differential Case
  - Front Wheel Hub
- d. Fourth Year
  - Crankshaft
  - Gear Transmission Housing
  - Steering Knuckle
- e. Fifth Year
  - Cylinder Head Core (other type)
  - Engine Block

### 3.5. Target Group of the Project

#### a. Development of Foundry Technology

The development will be conducted in several metal industries centres, i.e. Ceper-Jawa Tengah; Batujajar-Jawa Barat and IRDMMI-Bandung

##### Ceper:

Manufacture of casting product with higher added value and technical support from MIDC and laboratory facilities provided by President of the Republic of Indonesia (Presidential decree).

##### Batujajar:

Manufacture of casting products (automotive components) is the implementation of R/D results (experiments) performed by IRDMMI and JICA. Foundry Production Training Centre at Batujajar will also be used as "On the Job Training Centre" for foundry operators/technicians from small and medium scale industries.

#### b. Target of Organization:

1. IRDMMI proposed foundry at IRDMMI and Batujajar to be a Centre for R/D and a Centre for Production Training Centre that can support the technological needs of industries.
2. Calibration and Testing Laboratory at IRDMMI should be developed to be a Centre for testing of automotive components.
3. Welding Technology Centre at IRDMMI will be developed to support Under Water Laboratory that can solve welding technology problems for the application of under water, cryogenic, and high temperature service.
4. Machinery center will be supported by CAD/CAM center.

**c. Target Group Priority List:**

1. Foundry : Manufacture of automotive components including pattern, development of casting material and On the Job Training for technicians from industries.
2. Machining : Manufacture of mould and die by using CNC machine and CAD/CAM
3. Testing : Product performance test of machines and automotive components.
4. Welding : Development of Welding Technology to the application of cryogenic, under water and high temperature service .

**d. Project Benefits:**

1. The mastery of product and manufacturing technology to develop small and medium scale industries in manufacturing quality and competitive products.
2. Increasing added value for the products manufactured in small and medium scale industries.
3. Stimulate investment as the technological capability of industries is improving.

**e. The Size of Target Group:**

1. Padalarang is expected as an Industrial Park with the total number of industries around 20 - 30 units in which each investment value is 2 billion - 3 billion rupiahs. Thus the total collected investment will reach 70 - 90 billion rupiahs.
2. Ceper is also expected as an Industrial Park in Central of Jawa due to the foundry and other metal industries are growing very rapidly. In addition, Ceper will going to have a metal laboratory, a pattern making shop and a modern mini foundry that funded by Indonesian Government through IRDMMI. This laboratory has been constructed since in the middle of last year.

3.6. The project of JICA's assistance has close relation with the project of ADB Loan as each project is a complement of each other and it can be seen below:

- a. Machineries and equipment of Foundry Technology Centre : JICA + ADB
- b. Expert Foundry Die Casting, Design and Quality : JICA + ADB
- c. Overseas Training Foundry, Die Casting, Design, Quality System and Product Testing: JICA + ADB

**4. Land, building and facilities.**

**4.1. Preparation of necessary space for the Project activities**

- a. Space for workshop will use the existing foundry building. This building will be renovated and some of existing equipment's will be moved to another place (metal lab, sand lab, cupola, rotary furnace etc.) Space for die casting shop will

use a building ex metal plating shop.  
b. Space for laboratory will use extension building of ex TSG and some of the area in existing foundry building.

c. For office of JICA experts will use some rooms in building ex TSG

#### 4.2. Electrical power supply

Existing power supply 516 KVA and it will be increased up to 1 MVA

#### 4.3. Air conditioning (AC)

The AC machines are not available in the working rooms for JICA experts. Thus the AC machines should be provided by JICA

#### 4.4. Floor plan for the Project.

The existing foundry floor as the space for workshop will be relayout based on the program of replacement and additional equipment provided by ADB and JICA. The floor space comprises of the area for :

- pattern making,
- sand preparation,
- moulding and core making,
- ferrous melting,
- non ferrous melting,
- fettling and cleaning,
- stock materials for melting,
- stock materials for moulding,
- stock materials for pattern.

Some of floor space in extension building of ex TSG will as the space for laboratory equipment including the floor area for:

- wet chemical analysis
- rapid chemical analysis
- metallography
- sand testing
- mechanical testing

The floor plan for the project is shown on the figure in Attachment.

### 5. Transferred technology.

5.1. The technologies that should be transferred as in great demand from the target group, i.e.:

- a. Foundry Technology
- b. Die casting technology
- c. Die making technology
- d. Die design
- e. Machining technology
- f. Quality Control.
- g. Testing
- e Product development

5.2. Technologies that should be transferred by Japanese expert :

- a. Foundry Technology :
  - 1). Pattern making technology
  - 2). Moulding technology
  - 3). Melting technology
- b. Die casting technology
- c. Die making technology
- d. Die design
- e. Machining technology

5.3. Technology level which is appropriate in relation to sustainability.

- a. Foundry Technology :
  - 1). Pattern making technology
    - Pattern making for intricate shape of cast product,
    - CAD/CAM for pattern making
    - Rapid prototyping
  - 2). Moulding technology
    - High pressure green sand moulding
    - Intricate core making
  - 3). Melting technology
    - High class ductile iron
    - Austenitic ductile iron (ADI)
- b. Die casting technology
  - 1). High pressure die casting
    - Cold chamber pressure die casting technology
  - 2). Low pressure die casting
  - 3). Gravity die casting
- c. Die making technology
  - 1). Die making for high pressure die casting
  - 2). Die making for low pressure die casting
  - 3). Die making for gravity die casting
- d. Die design
  - 1). Die design for high pressure die casting
  - 2). Die design for low pressure die casting
  - 3). Die design for gravity die casting
- e. Machining technology
  - 1). Precision machining

6. Equipment and Materials

6.1. Equipment and materials required for implementation of the project.

a. Equipment

1). Existing IRDMMI equipment

- 1. Sand Muller
- 2. Water Dosage Unit
- 3. Additive Dosage (Bentonite, Coal Powder)
- 4. New Sand Dosage Unit
- 5. Airater

6. Sand Conveying System
7. New Sand Hopper
8. Control Panel for System
9. Magnetic Separator
10. Sand Silo
11. Sand Conveying System
12. Control Panel for System
13. Transformer / Power Station
14. Water Supply
15. Sand Casting Equipment

2). Equipment provided from ADB

1. Induction Furnace, 250 Kgs
2. Geared Pouring Ladle
3. Geared Mg Treatment Ladle
4. Ladle Heater
5. Balance for Charging Material
6. Crane Balance
7. Hi Press, Blow Squeeze Moulding Machine
8. Bottom Board
9. Mould Weight
10. Pallet Car
11. Sand Conveying System
12. Dust Collector and Ducting
13. Control Panel for System
14. Shell Core Machine
15. Core Blower
16. Core Sand Mixer
17. Cut Off Machine
18. Grinding Machine
19. Forklift
20. Overhead Crane
21. Air Compressor
22. Cold Chamber Pressure Die Casting
23. Electric Resistance Furnace
24. Pyrometer
25. CE Meter
26. Nodularity Detector
27. Spectrometer
28. Hardness Tester
29. Tensile Strength Tester
30. Charpy Tester
31. Metallography

3). Equipment provided By JICA

1. Furnace Dust/Smoke Collector Unit & Ducting
2. Mould Jacket
3. Pallet Railing



4. sand Muller
5. Water Dosage Unit
6. Aerator
7. Control Panel for System
8. Drum Cooler
9. Rotary/Vibrating Screen
10. Dust Collector & Ducting
11. Shell Core Machine
12. Apron Type Shot Blast Machine
13. Liquid Metal Transfer Unit
14. Extractor Unit
15. Spray Unit
16. Trimming Test
17. C & S Determinator
18. Performance Test Equipment
19. Sand Cooler

**b. Materials required for implementation of Project.**

NO	MATERIALS
1	steel scrap cold rolled
2	sorel metal
3	carburizer
4	inoculant
5	FeSiMg
6	CE cup
7	Nod cup
8	Pyro cap
9	ramming mix
10	refractory cement
11	silica sand grade A
12	silica sand grade B
13	bentonite
14	coal dust
15	parting powder
16	resin coated sand
17	gas LPG
18	steel shot
19	grinding wheel
20	cutting wheel
21	argon gas
22	alumina paste
23	mounting mat'l
24	ceramic boot
25	polishing paper
26	film
27	chemical

- 28 teak wood
- 29 multiplex
- 30 filler
- 31 polishing paper
- 32 paint
- 33 epoxy resin
- 34 araldite
- 35 others

6.2. IRDMMI budget cover the installation cost and operational cost, but for maintenance cost of equipment should be provided by JICA

6.3 We can not assign operation staffs as maintenance staffs because it is different job and different persons.

## 7. Others

7.1 Office hour : 07.30 - 16.00