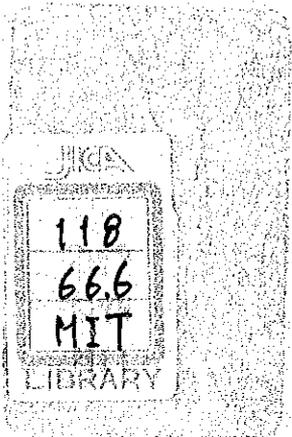


フィリピン共和国金属鑄造技術  
センター実施協議チーム  
報告書

昭和55年10月

国際協力事業団



鋳開技
J R
81 - 41



フィリピン共和国金属鑄造技術  
センター実施協議チーム  
報告書

JICA LIBRARY



1046671[2]

昭和55年10月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日	'84. 3. 22
	118
登録No.	01377
	66-6
	MIT

## はじめに

国際協力事業団は、日本国政府に対しフィリピン共和国政府からの「金属鑄造技術センター設置」に係る技術協力要請を受けて、昭和54年7月1日から同7月15日まで事前調査団をフィリピンに派遣した。

この事前調査団の報告に基づき当事業団は松本敬信(財)総合鑄物センター副会長を団長とする実施協議チームを昭和55年7月16日から同7月30日まで同国に派遣し、フィリピン政府の関係機関と討議を重ねた結果、7月28日その討議事項を「合意議事録」としてチーム団長と国家科学開発庁長官及び金属工業研究開発センター(MIRDC)所長との間で署名することができた。

本報告書は実施協議チームがフィリピン側と討議した内容と同センター設立に必要な技術的事項について調査した結果とをとりまとめたものである。

鑄造工業は、主に機械の部品の生産を行なう部門であり、フィリピンの2000年に向けての工業化計画の根幹をなすものである。

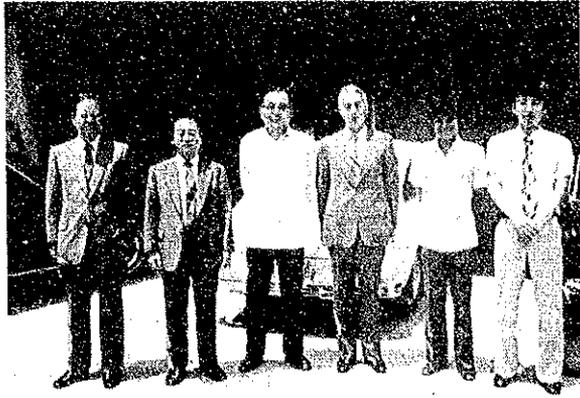
そこで本センターがその活動を通じてフィリピンの特に中小規模鑄造工業の育成振興及び、ひいては同国における近代鑄造技術の定着に貢献することを切に願うものである。

最終に本チームの派遣にご協力をいただいた関係各機関ならびに関係各位にこの機会を借りて厚くお礼を申し上げる次第である。

昭和55年10月

国際協力事業団  
理事 久留義雄

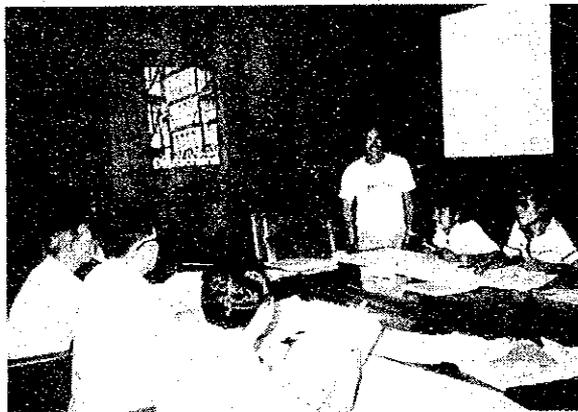




(解説) 日本大使館前にて  
左より藤森団員, 錦織団員, 小林団員, 松本  
団長, Lazo金属鋳造技術センター所長(予  
定者), 大谷団員



(解説) Magno NSDB長官室にて  
R/Dに署名するArizabal MIRDC所長,  
Magno NSDB長官及び松本団長(左より)



(解説) MIRDCにて  
R/D署名の為の事前の技術的事項について  
の協議  
(暫定実施計画案の内容についての打合せ)



(解説) Magno NSDB長官室にて  
R/D署名を終えて, 関係者一同



# 目 次

## はじめに

### I 実施協議チーム派遣の目的と経緯

1. 派遣に至る経緯	1
2. プロジェクトの背景	2
3. 本チーム派遣の目的	2
4. 本チームの構成と日程	3

### II R/D等の討議経過

1. 討 議	4
2. 討議の主要内容	4
3. 当初案の修正点	7

### III 合意議事録（英文）

### IV 技術協力実施のための指針

1. 暫定実施計画及び全体計画（マスタープラン）	23
2. 年次実行計画	23
3. 比国側の予算措置	23
4. 暫定実施計画及び全体計画（マスタープラン）、年次実行計画等（英文）	24

### V 技術協力の内容

1. 年次実行計画	32
2. 技術協力全体計画	33
3. 技術協力暫定実施計画	35
4. 必要機材の検討	36

### VI 各工場の調査結果

### VII 技術協力実施上の今後の留意事項

60



## I 実施協議チーム派遣の目的と経緯

### 1. 派遣に至る経緯

#### (1) 要請状の受理

昭和51年8月6日付で在フィリピン沢木大使より外務大臣宛公信第1045号にて「金属鑄造技術センター設置」に関する技術協力要請があった。

#### (2) 専門家派遣による協力(昭和51年～54年)

##### 1) 通商産業省工業技術院産業技術移転事業(I T I T)関係

- 二宮三男、若尾芳之(鑄型材料の改良技術指導)
- 太田英明(高品位鑄造品の試作及び国内原料に帰因する鑄造品欠陥の原因対策指導)
- 高柳 猛(精密鑄造の指導)

##### 2) J I C A 専門家派遣事業関係

- 二宮三男、太田英明(鑄造材料の改良技術指導)
- 浜島一雄(木型製作指導)
- 出口喜勇爾(鑄造及び木型デザイン指導)

#### (3) 事前調査団の派遣(昭和54年7月1日～7月15日)本調査団の調査結果の要旨は次の通りである。

- 1) フィリピン政府が策定した中長期開発計画推進の見地から鑄造工業の発展の必要性は大である。
- 2) フィリピンの鑄造工業においては大企業においては大企業と中小企業の下請関係が日本のようにうまく確立されておらず大企業が外国と技術提携をしてもその技術は中小企業へは流出しない。  
この現状に鑑み、本要請プロジェクトの実施により中小企業の技術向上を図ることは極めて重要かつ不可欠である。
- 3) 本要請プロジェクトの関係機関である国家経済開発庁(N E D A)及び国家科学開発庁(N S D B)とも、金属工業とりわけ鑄造工業の発展に大きな関心を寄せており、また本要請プロジェクトの推進に出来るだけ協力したいとの意向を示しており、フィリピン側の協力体制の問題はない。
- 4) 又、相手国実施機関である金属工業研究開発センター(Metals Industry Research & Development Center、以下M I R D Cと称す)についてはその過去の活動実績がその関係上部機関にも高く評価され、非常に力をもった機関であると判断できる。
- 5) 協力の要請対象分野が本要請プロジェクトの場合鑄造技術とはっきりしており、かつ対象範囲がせまく協力の方法及び進め方についての問題点は少ないと思料される。

## 2. プロジェクトの背景

### (1) フィリピンの金属鑄造工業の現状

当該工業は次の要因により稼働率が著しく低い状況にある。

- 1) 適切な鑄造機械の不足、 2) 設備の老朽化
- 3) 技術的ノウハウの不足、 4) 原材料の供給の不安定

### (2) M I R D C の活動内容

- 1) 技術者の訓練、技術情報の交換及び貿易業務の振興
- 2) 鑄造工場の設立（昭和49年）

この工場においては技術者の訓練も行なわれているが、その訓練は生型鑄造に限られている。

### (3) 経済産業中長期計画において高い優先順位をおいているもの

- 1) 輸送設備の製造、 2) 農業と食品加工
- 3) 基礎的生産加工機械及び設備工作機械設備等

すなわち、以上の3つの要因から新しい分野の鑄造技術の発展の必要性が生じ、本プロジェクトについての協力要請となった。

## 3. 本チーム派遣の目的

(1) 合意議事録（Record of Discussions、以下R/Dと称す。）に関する討議及びその結果としてのR/Dの署名

(2) 暫定実施計画案（Tertative Schedule of Implementation、以下T S Iと称す。）とその結果としてのT S Iの署名

より具体的には次の事項について討議する。

- 1) 技術協力内容及び両国政府間で実施できる協力範囲
- 2) 技術協力の実施形態（専門家派遣、研修員受入及び機材供与）
- 3) 技術協力実施のための両国政府の責任分担履行事項
- 4) 技術協力実施にあたっての日本人専門家に対する便宜供与
- 5) 技術協力の全体計画（マスタープラン）T . S . I（準備期、技術、移転期、自立期の3期に分けた）及び年次実行計画等々
- 6) その他技術的事項

(3) 技術協力の基本計画作成のための基礎調査（事前調査で解明し得なかった点についての調査）

4. 本チームの構成と日程

(1) 団員構成

- 団長 松本敬信 (総括・R/D署名) (財)総合鋳物センター副会長  
 団員 小林一典 (自硬性、シェルモールド) (社)鋳造技術普及協会専務理事  
 団員 錦織徳郎 (インベストメントキャスト) 石川島播磨重工業(株)航空宇宙事業本部  
 技師長  
 団員 藤森正慶 (ダイカスト) 古河鋳造(株)第一製造部長  
 団員 大谷明裕 (企画・R/D交渉) 国際協力事業団鋳工業開発協力部

(2) 業務日程

日順	月日(曜)	業務内容	所在地
1	7/16(水)	移動(東京——→マニラ)	
2	17(木)	①日本大使館、JICAマニラ事務所表敬及び打合せ ②MIRDC訪問及び打合せ	Makati Bicutan(Taguig)
3	18(金)	①工場見角(T. R. Santi & Sons) ②MIRDCと暫定実施計画の中の技術的な問題を協議	Taft Ave Bicutan(Taguig)
4	19(土)	MIRDCと、機材供与計画につき協議	Bicutan(Taguig)
5	20(日)	公休日	Makati
6	21(月)	MIRDCにR/D及びTSIの内容の概要説明及び協議	Bicutan(Taguig)
7	22(火)	①MIRDCとR/D及びTSIの内容の協議 ②工場見学(Mackay Machinery Inc.)	" Quezon City
8	23(水)	①日本大使館、JICAマニラ事務所と今後のMIRDCとの協議 に対する方針につき打合せ……第一回公電(含む請訓)発信 ②MIRDCと今までの協議における pending 事項につき協議 ③団長来比	Makati
9	24(木)	①団長を交えJICAマニラ事務所と今後の協議等の打合せ ②工業省(中小企業委員会)国家科学開発庁表敬	Makati "
10	25(金)	窯業研究開発センター訪問	Bicutan
11	26(土)	MIRDCと最終協議 (請訓回答をもとに)	Ortigas
		工場訪問 ○Atlas Consolidated Foundry ○Metapnil Inc.	Cebu
12	27(日)	公休日	Makati
13	28(月)	R/D及びTSIの署名交換	Bicutan
14	29(火)	日本大使館JICAマニラ事務所へ最終報告	Makati
15	30(水)	①JICAマニラ事務所と最終打合せ、最終報告公電発信 ②移動(マニラ——→東京)	Makati

## II R/D等の討議経過

### 1. 討議

討議の方法としては、先ずR/D、T. S. Iに盛り込まれるべき諸事項を箇条書きした当方作成の協議事項案(Procedure of Discussions)(参考資料3)にそって討議内容順序について説明を行い、更にこの案の討議順序にそって当方が準備持参したR/DならびにT. S. Iの中の該当する事項について詳細の内容を説明し、フィリピン側と個々に討議するという形をとった。

討議の主要内容については、以下の通りであるが、討議の結果R/DおよびT. S. Iの双方についてフィリピン側は一部の条項の修正、字句の修正等を除きほぼ全面的に当方案を受入れる形で合意が成立した。

### 2. 討議の主要内容

#### (1) R/D V.1 (5) (日本人専門家に対する住居提供)

- 1) 比側は他国との技術協力においても専門家に対する住居提供の例がなく、財政事情の面からもその実現が困難であるので削除願いたいと主張
- 2) これに対し、当方は本条項は、技術協力実施上の最も基本的かつ標準的な費用負担の方法であり、比側に同予算の確保に努力して欲しい旨申し入れ、同時に比側負担が困難な場合当方にて住居費を支給する事を検討する用意がある旨説明した後、原則として本条項の削除には応じられない旨述べた。
- 3) 討議を重ねた結果、最終的には比側は予算の確保は困難であるが本条項はそのまま残すことで諒承した。

#### (2) R/D V.2 (2) (日本側供与機材の通関)

- 1) 比側は、カガヤン総合開発プロジェクトの例に従い税関当局との関係で比側が機材の無税通関措置を取り易い表現に改訂して欲しいと主張
- 2) その理由としての比側の説明は、比国内法では政府間の正式協定に基づく協力の場合は、その協定に係る機材の通関においては自動的に関税免除措置の対象となるが、R/Dに基づく場合この対象に成りえるかは現時点では不明確であるためとのことであった。
- 3) 当方は比側の国内事情を勘案し、カガヤンプロジェクトの例に従い修正に同意すると同時に、その条件として比側に、この改訂後の条項でも実質的に機材の無税通関が確保されるようにすることを義務づけ、比側は諒解した。

#### (3) R/D VI 1.~3、annex V I (プロジェクトの管理)

- 1) 比側より本プロジェクトの実施に関する一切の責任を負う者として、原案のNSDB

の次官よりNSDBの長官に訂正したい旨次の説明があった。

- 2) つまり、比側の説明によるとNSDB長官はMIRDCの運営委員会の委員長であるので、同長官を本プロジェクトの全体の責任者としてほしいとのことである。
  - 3) 当方としても、比側の事情をいろいろと調査したところ、NSDB次官はさして実権をもたず、MIRDCの委員会の委員長でもあるNSDB長官を本プロジェクトの最高責任者とした方が、本プロジェクトのための予算要求等その運営上好都合であると判断、最終的に修正に合意した。
  - 4) この結果として日本人専門家が技術的問題について、アドバイスを与える比側の対象人物を「NSDB次官とMIRDC所長」から「NSDB長官とMIRDC所長」に換え、annex V Iの合同委員会の委員長をNSDB次官からNSDB長官に変更した。
- (4) R/D VII (日本人専門家に対する免責条項)
- 1) 比側は本条項については昨年日比双方の外務省間でコロボプラン専門家全体に関して合意した表現を採用して欲しいと主張
  - 2) 当方は鋭意原案通りとするよう主張し、比側に再検討を依頼。然しながら検討の結果比側は修正案は両国政府間の合意事項であるので修正してもらいたいと一貫して修正を主張
  - 3) そこで当方としては検討の結果次の理由により改訂に合意した。
    - ① 本改訂内容はフィリピンカガヤン総合開発プロジェクトに適用した前例がある。
    - ② 原案との相違点は1.改訂案は第三者からの専門家に対するクレームというように「第三者」という言葉を加えていることロ. もし、問題が生じた場合は両国政府間の協議事項となるという文言を改訂案は加えていることの2点のみであり、特に修正を採用しても問題ないと判断された。
- (5) R/D IX (協力期間)
- 1) 比側より協力期間に関し原案のR/Dの署名日から4年間では短く、4年半以上(専門家派遣開始から4年以上)にしてほしいとの依頼があった。
  - 2) 当方としてはこの種のプロジェクトの協力期間は4年間が通例でありこの期間中に終了するよう双方とも努力すべきであること、また万一その結果として期間の延長の必要性がどうしても将来発生したとしても、その延長の必要性の調査は昭和59年度派遣予定のエバリュエーションチームが行なう旨説明した。
  - 3) その結果比側は最終的に原案通り4年とすることで諒承した。
- (6) R/D annex III (機材リスト)
- より効果的な技術協力の実施の観点及び約250百万円という予算規模の制約上比側と協議の結果原案につき次の3点を修正することで双方合意した。

1) Sand Blender Mobile Type を削除して Arc - air Gouging Machine を加える。

( 機材の Priority の関係上 )

2) Shot Blast Machine を削除して Automatic Temperature and Humidity Controller を加える。

( 1)の機材は既に M I R D C は保有しており、2)の機材は Investment Cast を行なう部屋に設置される必要があるため。特に2)の機材については国のエネルギー管理政策上政府系機関である M I R D C が独自に買い付けることが不可能のため日本側に供与の要請となった。 )

3) Band Sawing Machine につき " With Electric Butt Welder " を加える。

( 鋳造作業の実施プロセス上機材に上述の機能が必要 )

(7) R / D 署名者の変更について

前述の3の「プロジェクトの管理」の如く、NSDB 長官が M I R D C の運営委員会の委員長であり本プロジェクトの最高責任者となることから、比側の署名者を原案の M I R D C 所長のみから NSDB 長官と M I R D C 所長の連署の形にすることで双方合意に達した。

(8) T . S . I に係る原案の修正点

1) annex I ( 全体計画 )

① 建物の建設計画

イ. 比側は 5 5 年 7 月の R / D 署名により 1981 年度 ( 比側の会計年度は 1 月にスタート ) の予算要求としてセンター建築のために 4 百万ペソ ( 1 2 0 百万円 ) を手配済。

ロ. 従って建物の建設については、1 9 8 0 年度予算にて詳細設計を行い 1 9 8 1 年 1 月に予算獲得とともにセンター建設に着工し、早ければ 1 9 8 1 年の 8、9 月に完成する予定。

ハ. そこで線引をこの予定に沿って修正した。

② 機材供与計画

R / D の annex III ( 機材リスト ) の修正に一致させる形で改正。

2) annex II ( 技術協力計画 ) の II の 4 ( Mold Making Technology の Investment cast の項 )

技術指導の項目として Lecture on wax Patterndies including soft metals and ceramic cores を比側の要請により加えた。

3) annex III ( 年次実行計画 )

① 1 の開設準備時期

イ. (1)(2)(3)についてはそれぞれの項目について比側が行うべき正式フォーム ( A<sub>1</sub> ~ A<sub>4</sub> )

フォーム)の準備という具体的手続を追加。

ロ、また(3)については原案では「機材の操作準備」となっていて(2)の機材の項目とやや重複するため「研修員の訓練のための準備」に変えた。

ハ、(5)のセンター建設計画については annex I (全体計画)の中の同計画の修正と一致させる形で合意した。

## ② 2の技術移転時期

(2)と(3)の各々研修員受入、機材供与の項目につき比側と話し合った結果5.5年度に実施予定のものが含まれるよう修正した。

既ち

イ、研修分野については、ジェルモールドを一番最初にもってきた。

ロ、機材供与については、ダイカストマシンを除いてジェルコアマシンを加えた。

4) annex IV (Staffing Plan)…原案を年度展開の形に修正。

5) annex VII (プロジェクトの予算規模)…比側の予算規模を加えた。

## (9) その他

1) 長期専門家についてダイカストの分野は、実質、低圧鋳造、金型鋳造及びグラビティの3分野があるので、同分野については複数の派遣を検討して欲しいという要請が比側からあった。

本件については当方は日本に持ち帰り検討することとした。

2) 研修員の受入れに関し、比側は、自硬性、低圧鋳造、金型鋳造、グラビティ、ジェルモールド及びインベストメントカストの6分野につきエンジニアクラス及びテクニシャンクラス各1名計12名を日本側で受入れて欲しい旨当方に要請した。

当方はこれに対し、比側要請は、年度当り平均3名の受入れ要請であり、実現の可能性は十分ある旨回答した。

## 3. 当初案の修正点

以上の討議内容にて既述の当初案の修正点につきまとめると次のようになる。

### 1) 合意議事録の修正点

#### イ、合意議事録の比側の署名者の追加

MIRDC所長のみより、NSDB長官とMIRDC所長の連署の形にした。

#### ロ、「プロジェクトの管理」(VI 1~3、annex VI)

本プロジェクトの実施について包括的な責任を負う者、日本人専門家が技術的事項についてアドバイスを与える比側の代表者2名の内の1名、及び合同委員会の委員長をNSDB次官からNSDB長官に変更する。

ハ 「日本側供与機材の通関」 ( V 2 (2) )

○ 当初案

In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of the Philippines, the Government of the Republic of the Philippines will take necessary measures to meet:

Customs duties, internal taxes and any other charges, imposed in the Republic of the Philippines on the articles referred to in III-1 above;

○ 修正後の内容

In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of the Philippines, the Government of the Republic of the Philippines will take necessary measures through MIRDC to exempt the articles referred to in Annex III from customs duties, taxes, fees and other charges.

二 「日本人専門家の免責条項」 ( V 11 )

○ 当初案

The Government of the Republic of the Philippines undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in the Project, resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in the Republic of the Philippines except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

○ 修正後の内容

The Government of the Republic of the Philippines shall be responsible for dealing with claims which may be brought by third parties against the Japanese experts, and shall hold them harmless in respect of claims or liabilities arising in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Project, except when such claims or liabilities arise from the gross negligence or willful misconduct of the above-mentioned individuals. Should any question arise in connection with the foregoing, both Governments shall immediately consult with each other.

ホ. 「機材リスト」( annex III )

○当初案であった

「Sand Blender - Mobile Type」及び「Shot Blast Machine」を削除

その代わりに

「Arc - air Gouging Machine」及び「Automatic Temperature and Humidity Controller」を加える。

○当初案の Band Sawing Machine に “ With Electric Butt Welder ” を付加。

2) T. S. I.、全体計画及び年次実行計画の修正点

本計画の修正点の詳細は前項の「討議の主要内容」で述べたが修正点は次の通りである。

イ. 建物の建設計画の変更に伴う修正。

ロ. R/D 討議において決定した機材供与計画の変更に沿った修正。

ハ. annex IV の当初の人員配置計画を年度展開方式に修正。

ニ. annex II における「プロジェクトの予算規模計画」に当初案の日本側のみの計画だけでなく、比側の計画も付加。

### Ⅲ 合意議事録(英文)

THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE IMPLEMENTATION SURVEY TEAM AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR THE ESTABLISHMENT OF THE METAL CASTING TECHNOLOGY CENTER PROJECT

The Japanese Implementation Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Dr. Keishin Matsumoto, visited the Republic of the Philippines from July 16 to 30, 1980 for the purpose of working out the details of the technical cooperation project concerning the establishment of the Metal Casting Technology Center in the Republic of the Philippines.

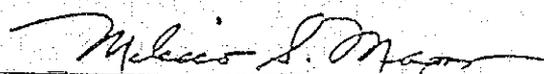
During its stay in the Republic of the Philippines, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Philippine authorities concerned in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the above-mentioned project.

As a result of the discussions, the Team and the Philippine authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

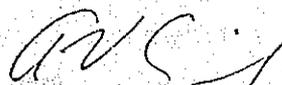
Manila, July 28, 1980

松本敬信

Dr. KEISHIN MATSUMOTO  
Leader  
Japanese Implementation Survey Team  
Japan International Cooperation  
Agency, Japan



Dr. MELECIO S. MAGNO  
Chairman  
National Science Development Board  
The Republic of the Philippines



Dr. ANTONIO V. ARIZABAL  
Executive Director  
Metals Industry Research and  
Development Center  
The Republic of the Philippines

THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Government of Japan and the Government of the Republic of the Philippines will cooperate with each other in implementing the Metal Casting Technology Center Project (hereinafter referred to as "the Project") for the purpose of providing theoretical and practical training for the Philippine personnel, extending technical advisory service to the industry and conducting research and development in the field of no-bake mold, die castings, shell mold and investment casting, thereby contributing to the development of the casting industry in the Republic of the Philippines.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in Annex I.

II. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense services of the Japanese experts as listed in Annex II through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
2. The Japanese experts referred to in 1. above and their families will be granted in the Republic of the Philippines the privileges, exemptions and benefits no less favourable than those accorded to experts of third countries working in the Republic of the Philippines under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

III. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA

*K.M.*

*[Signature]*

to provide at its own expense such machinery, equipment and other materials necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

2. The articles referred to in 1. above will become the property of the Government of the Republic of the Philippines upon being delivered c.i.f. to the Philippine authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation, and will be utilized exclusively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts referred to in Annex II.

#### IV. TRAINING OF PHILIPPINE PERSONNEL IN JAPAN

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to receive at its own expense the Philippine personnel connected with the Project for technical training in Japan through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
2. The Government of the Republic of the Philippines will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Philippine personnel from technical training in Japan will be utilized effectively for the implementation of the Project.

#### V. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

1. In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of the Philippines, the Government of the Republic of the Philippines will take necessary measures to provide at its own expense:
  - (1) Services of the Philippine counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex IV;
  - (2) Land, buildings and facilities as listed in Annex V;

*K.M.*

*[Signature]*

- (3) Supply or replacement of machinery, equipment, instrument, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than those provided through JICA under III-1. above;
  - (4) Transportation facilities and travel allowance for the Japanese experts for the official travel within the Republic of the Philippines;
  - (5) Suitably furnished accommodations for the Japanese experts and their families.
2. In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of the Philippines, the Government of the Republic of the Philippines will take necessary measures to meet:
    - (1) Expenses necessary for the transportation within the Republic of the Philippines of the articles referred to in III-1. above as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
    - (2) All running expenses necessary for the implementation of the Project;
  3. In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of the Philippines, the Government of the Republic of the Philippines will take necessary measures through MIRDC to exempt the articles referred to in Annex III from customs duties, taxes, fees and other charges.

## VI. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. The Chairman of National Science Development Board (hereinafter referred to as "NSDB") will bear overall responsibility for the implementation of the Project and the Executive Director of Metals Industry Research and Development Center (hereinafter referred to as "MIRDC"), through the Director of the Center, will be responsible for the administrative and managerial matters of the implementation of the Project.

*K.M.*

*Case*

2. Japanese Chief Advisor and other experts will provide necessary recommendation and advice to the Chairman of NSDB and the Executive Director of MIRDC, on the technical matters concerning the implementation of the Project.
3. For the effective and successful implementation of the Project, a Joint Committee (hereinafter referred to as "the Committee") will be established with the members as listed in Annex VI. The Committee will meet regularly in order to formulate the details of the Annual Work Plan and consult any other related matter arising from the implementation of the Project.

#### VII. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Government of the Republic of the Philippines shall be responsible for dealing with claims which may be brought by third parties against the Japanese experts, and shall hold them harmless in respect of claims or liabilities arising in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Project, except when such claims or liabilities arise from the gross negligence or willful misconduct of the above-mentioned individuals. Should any question arise in connection with the foregoing, both Governments shall immediately consult with each other.

#### VIII. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between the two Governments on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

#### IV. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be 4 years from July 28, 1980.

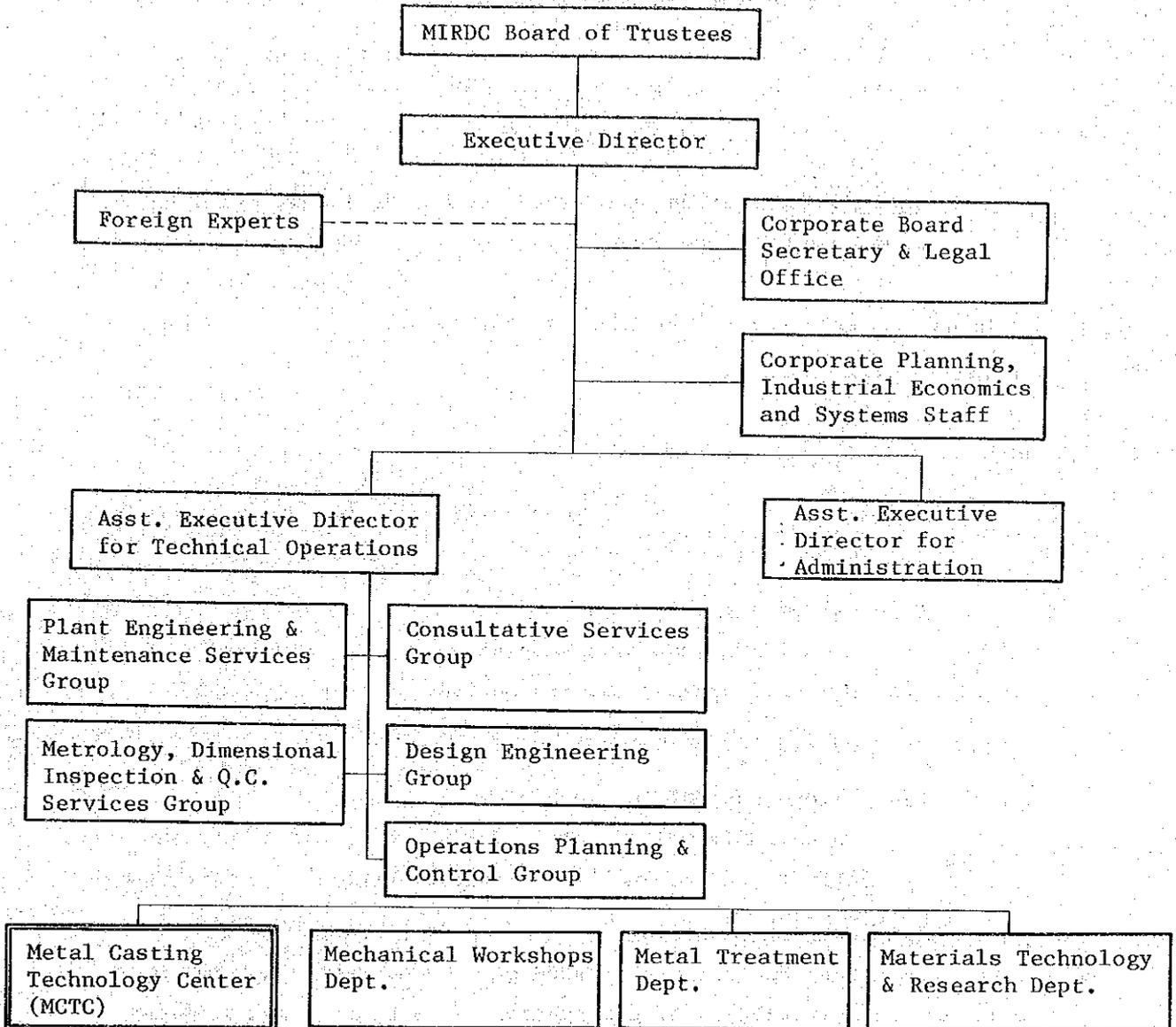
*Kull.*

*Radu*

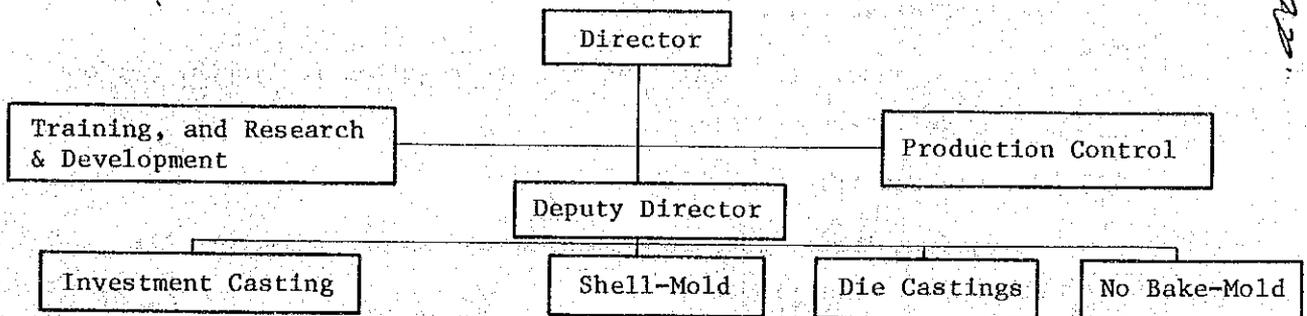
1. Main functions of the Center are as follows:
  - (1) to provide the theoretical and practical training for the Philippine personnel
  - (2) to extend technical advisory service to the industry
  - (3) to conduct research and development works in the fields of no bake-mold, die castings, shell-mold and investment casting.
  
2. Scope of technical cooperation is as follows:
  - (1) Design Technology
    - (i) Mold Design
    - (ii) Product Design  
to make cast products of good quality at low cost by introducing modern design technology for molds and products
  - (2) Mold Making Technology  
to make molds by checking size and accuracy of molds which determine the quality and productivity of cast products
  - (3) Casting Production Technology
    - (i) Alloys and Melting Technology  
to solidify melted metals in the molds which have important effects on the quality of cast products
    - (ii) Casting Technology  
to make castings of good quality by developing the most suitable way of combination of machinery, molds, alloys and labour which constitute the indispensable elements for cast products
    - (iii) Finishing Technology  
to handle the finishing process required for making perfect cast products
  - (4) Quality Control  
to conduct inspections and examinations so as to improve the quality of cast products

3. ORGANIZATION FOR IMPLEMENTATION

(1) ORGANIZATION CHART OF MIRDC



(2) ORGANIZATION CHART OF METAL CASTING TECHNOLOGY CENTER (MCTC)



*K.L.L.*

*Cal*

ANNEX II JAPANESE EXPERTS

Experts in the fields of;

1. No Bake-Mold
2. Die Castings
3. Shell-Mold
4. Investment Casting

Foot Note:

- (1) One of the above-mentioned experts will be appointed to the Chief Advisor as the representative of the experts.
- (2) Short-term experts may be dispatched, if necessity arises, for the installation of the machinery and equipment provided by the Government of Japan and for other purposes.

*Kell*

*Red*

*Handwritten mark*

ANNEX III      LIST OF THE ARTICLES

1. Cold Chamber Die Casting Machine
2. Low Pressure Die Casting Machine
3. Induction Furnace
4. Oil Fired Crucible Furnace-with Automatic Temp and Fired Controls
5. Trimmer Press (hydraulically operated)
6. Belt Sand-paper Polishing Machine
7. Shell Molding Machine
8. Shell Core Machine
9. Shell Bonding Machine
10. Shell Molding Sand Mixer (with coater)
11. Arc-air Gouging Machine
12. Fork-lift
13. Overhead Crane
14. Air Compressor
15. X-Ray Machine NDT
16. Process Control Equipment
  - a) Temperature Measurement Devices (optical, thermocouple and radiation)
  - b) Humidity Recorders
17. Gravity Die Casting Machine
18. Facilities for No-Bake Mold
  - a) High Speed Mixer
  - b) Sand Reclamation Apparatus
19. Dust Collector
20. Cooling Fan
21. Testing Apparatus
22. Band Sawing Machine with Electric Butt Welder
23. Endless Sander
24. Shot Peening Machine
25. Automatic Ladler
26. Testing Dies and Metal Patterns
27. Wax Injection Machine (small size)
28. Slurry Tank (small size)
29. Sanding Machine (small size)

30. Autoclave Dewaxing Furnace (small size)
31. Mold Heating Furnace (small size, Gas Furnace)
32. Automatic Temperature and Humidity Control Equipment
33. Audio-Visual Equipment
34. Vehicles

*REV*

*K.M. [Signature]*

ANNEX IV LIST OF PHILIPPINE STAFF

1. Technical Staff

(1) Engineers (coresponding to the fields of the experts as listed in Annex II)

(2) Technicians

2. Administrative Staff

(1) Administration officers

(2) Clerical staff

(3) Other necessary personnel

*Handwritten mark*

*K.M.L.*

*Handwritten signature*

ANNEX V LIST OF LAND, BUILDINGS AND FACILITIES

1. Space of land and buildings necessary for the Project
2. Office rooms for the experts
3. Conference rooms
4. Library
5. Others

*AV*

*H.M. Wilson*

ANNEX VI MEMBERS OF THE JOING COMMITTEE

1. Chairman: Chairman of NSDB
2. Vice Chairman: Executive Director of MIRDC
3. Members:
  - (1) Japanese Side:
    - (i) Chief Advisor
    - (ii) Representative of JICA Manila Office
    - (iii) The other experts
    - (iv) The other personnel concerned to be dispatched by JICA if necessary
  - (2) Philippine Side:
    - (i) Assistant Executive Director for Technical Operations of MIRDC
    - (ii) Director and Deputy Director of the Center
    - (iii) The other personnel concerned

Foot Note: Staff of the Embassy of Japan will be able to attend the Joint Committee meetings as observer.

*K.M. Wilson*

## IV 技術協力実施のための指針

### 1. T.S.I 及び全体計画

本プロジェクトの技術協力の実施計画について時期別に具体的に示したのがT.S.Iである(IV3参照)。

T.S.Iは全体計画の4期別展開にそって各々の分野の技術協力内容を詳細に示してある。

この4期とはIV3における表で明らかな様に「開設準備」、「基本技術の移転」、「反復習熟応用」、及び「自立」の4段階のことである。

尚、このT.S.I及び全体計画はそのタイトルの通り、まさに暫定的なものであり、予算等の関係上R/Dの規定の範囲内で将来変更もあり得るが、いずれにしても今後の技術協力実施上の指針となるものである。

### 2. 年次実行計画

本プロジェクトにおいては各年度毎の技術協力の運営内容をより具体化する為に年次実行計画を策定することにした。

年次実行計画は合同委員会によって各年毎に作成されることとなるわけであるが、初年度(初年度は便宜上1980年7月から1982年3月まで)については、今回の実施協議チームの派遣時にその内容について同チームとM.I.R.D.Cとの間において合意が成立している(IV3参照)。

合意済みの初年度年次実行計画を含め、年次実行計画は策定後予算等の手当次第で変更もありうるものであるが、双方協議の上作成された実施上の具体的目標であるので、本プロジェクトの効率的、効果的運営のため、その達成にあたっては、双方の最大限の努力が望まれる。

### 3. 比国側の予算措置

本チームにおいて双方が署名したT.S.Iの別表でも明らかな如くM.I.R.D.Cは、1980年度から1984年度にかけての技術協力期間における本プロジェクトについての比国側負担分として、次の内容の予算を見積った。

予 算 項 目	金 額 ( 単 位 ペ ン )
○人 件 費	2,000,000
○維持、運営費	4,500,000
○機 材 費	4,000,000
( 既存分 )	( 3,500,000 )
( 新規購入分 )	( 500,000 )
○交 通 費	90,000
○資 本 支 出 費	6,000,000
( 土地及び改良工事費 )	( 2,000,000 )
( 建 物、事 務 所 地 )	( 4,000,000 )
合 計	16,590,000

合計額は上表の通り1,659万ペン(約498百万円)でこの金額は本プロジェクトに関して日本側の負担予定分510百万円に大体一致するよう配慮されたものである。

この498百万円という金額自体、現在までに終了あるいは実施中の他のプロジェクトに比しても相手国側の予算措置としては十分な配慮されたものといえよう。

また次に1981年度のMIRDCの全体予算の要求分(一般会計のみ)を述べると、参考資料2のごとくとなる。すなわち、一般会計予算は主に「一般運営経費」と「資本支出」に分類されており、要求額は合わせて1,800万ペンとなっている。

ここで注目されるのはこの1,800万ペンの中に「金属鑄造技術センター」建物建設のための予算400万ペンが含まれていること、並びに予算要求先省庁の事務レベルの担当官の「この1,800万ペンの要求分を準備した」旨のサインがされていることである。

#### 4. T.S.I.、全体計画、及び年次実行計画等(英文)

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION AND TECHNICAL COOPERATION  
PROGRAM OF THE TECHNICAL COOPERATION FOR THE PROJECT ON THE  
ESTABLISHMENT OF THE METAL CASTING TECHNOLOGY CENTER IN THE  
REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

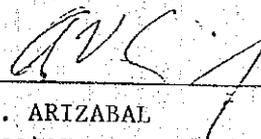
The Japanese Implementation Survey Team and the representatives of the Metals Industry Research & Development Center have jointly formulated the Tentative Schedule of Implementation and the Technical Cooperation Program of the Project as annexed hereto.

These have been formulated in connection with I-2 of the Attached Document of the Record of Discussions signed between the Japanese Implementation Survey Team and the Metals Industry Research & Development Center for the Technical Cooperation Project of the Metal Casting Technology Center in the Republic of the Philippines on the conditions that necessary budget will be allocated for the implementation of the Project, and are subject to change within the framework of the Record of Discussions when necessity arises in the course of implementation of the Project.

Manila, July 28, 1980

松本敬信

Dr. KEISHIN MATSUMOTO  
Leader  
Japanese Implementation Survey Team  
Japan International Cooperation  
Agency, Japan



Dr. ANTONIO V. ARIZABAL  
Executive Director  
Metals Industry Research &  
Development Center of the Republic  
of the Philippines

K.M.

**ANNEX I TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION**

Item	Phase I Preparation & Establishment		Phase II Transfer of the Basic Technology		Phase III Exercise	Phase IV Self-Reliance		
	Japanese	Fiscal Year	1980	1981	1982	1983	1984	1985
(Construction of the Center building by Philippine side)			(Dispatch of Japanese experts and provision of equipment and machinery are subject to the progress of the construction of the Center building necessary for the implementation of the Project.)					
1. Dispatch of Survey Teams			Implementation Survey Team	Program Consultation Team	Technical Guidance Team	Equipment Repair Team	Evaluation Team	
2. Dispatch of Experts			1 person	1 person	1 person	1 person	1 person	
1) Chief Advisor (in addition to the following fields)								
2) Die Castings		Long-term	1 or 2 persons	1 or 2 persons	1 or 2 persons	1 or 2 persons	1 or 2 persons	
3) Shell-Mold			1 person	1 person	1 person	1 person	1 person	
4) Investment Casting			1 person	1 person	1 person	1 person	1 person	
a) No-Bake Mold			1 person	1 person	1 person	1 person	1 person	
b) Die Casting (Gravity)			1 person	2 persons	2 persons	2 persons	2 persons	
c) Die Casting (Low Pressure)			1 person	1 person	1 person	1 person	1 person	
d) Die Casting (Die Casting)			2 persons	2 persons	2 persons	2 persons	2 persons	
e) Shell-Mold		Short-term	2 persons	2 persons	2 persons	2 persons	2 persons	
f) Investment Casting			2 persons	2 persons	2 persons	2 persons	2 persons	
g) Others (e.g. Building Design)			2 persons	2 persons	2 persons	2 persons	2 persons	
The assignment of the experts in the fields of the above a to g, includes installation of equipment and machinery.			The number and duration of above experts will be agreed upon annually during the operation of the Project. (The above numbers show the total number of experts to be dispatched in each field a year)					
3. Training of Philippine Personnel in Japan			several persons a year (Duration of Philippine personnel to be trained in Japan will be agreed upon during the operation of the Project.)					
1) No Bake-Mold								
2) Die Cast (Gravity)								
3) Die Cast (Low Pressure)								
4) Die Cast (Die Cast)								
5) Shell-Mold								
6) Investment Cast								
4. Provision of Equipment and Machinery			Die Casting Machine (Cold Chamber, Low Pressure); Induction Furnace; Oil Fired Crucible Furnace; Trimmer Press; Belt Sand-Paper Polishing Machine; Shell Molding Machine; Shell Core Machine; Shell Bonding Machine; Shell Molding Sand Mixer; Forklift; Overhead Crane; Air Compressor; X-Ray Machine; Process Control Equipment; Gravity Die Casting Machine; Equipment for No-Bake Mold Making Process; Dust Collector; Cooling Fan; Testing Apparatus; Band Sawing Machine with electric butt welder; Endless Sander; Shot Peening Machine; Arc-air Gouging Machine; Automatic Ladler; Testing Dies and Metal Patterns; Audio-Visual Equipment; Vehicle; Wax Injection Machine; Slurry Tank; Sanding Machine; Autoclave Dewaxing Furnace; Mold Heating Furnace; Automatic Temperature & Humidity Control Equipment					
Foot Note; 1.			This schedule is subject to conditions that necessary budget will be required for the implementation of the Project.					

ANNEX II TECHNICAL COOPERATION PROGRAM OF THE PROJECT

Phase Japanese Fiscal Year	Phase I Preparation & Establishment		Phase II Transfer of the Basic Technology		Phase III Exercise		Phase IV Self-Reliance	
	1980	1981	1982	1983	1984		1985	
A. Outlines	<p>1. Preparation for dispatch of Japanese experts (accommodation, information, internal travel, etc.)</p> <p>2. Fundamental training of Philippine personnel in Japan</p> <p>3. Detailed discussion, selection of the theme and preparation of the samples for the implementation works of Phase II</p> <p>4. Assistance to the Philippine Authority concerned in the fields of organization, building design of the Center and another consultation works, if necessary</p>	<p>1. Transfer of the basic technology in the fields of no bake mold die castings, shell-mold, and investment casting by means of</p> <p>(1) Dispatch of Japanese experts</p> <p>(2) Training of Philippine personnel in Japan</p> <p>2. Training of Philippine personnel in the Center</p>	<p>1. Exercise of the basic technology</p> <p>2. Application and advisory works for the other projects in the Republic of the Philippines</p>	Self-operation of the Project by Philippine side				
B. Details								
I. <u>Design Technology</u>	<p>(1) Mold Design to make cast products of good quality at low cost by introducing modern design technology for molds and products</p>							
II. <u>Mold Making Technology</u>	<p>to make molds by checking size and accuracy of molds which determine the quality and productivity of cast products</p>							

10/27/81  
K.M.

Phase Japanese Fiscal Year	Phase I Preparation & Establishment		Phase II Transfer of the Basic Technology		Phase III Exercise	Phase IV Self-Reliance
	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Item						
III. Casting Production Technology						
III-1. Alloys and Melting Technology to solidify melted metals in the mold which have an important effect on the quality of cast products				4. Investment Cast (This field is limited to fundamental technology, i.e. experimental study of making a few mechanical parts) (1) Lecture on wax pattern dies including soft metals and ceramic cores (2) Wax injection (3) Assembling of wax pattern (4) Degreasing of wax pattern (5) Preparation of coating slurry (6) Coating, succoing and drying (7) Dewaxing (8) Heating of mold		
III-2. Casting Technology to make castings of good quality by developing the most suitable way of combination of machinery, molds, alloys and labour which constitute the indispensable elements for cast products				1. Alloys; Classification of alloys and their chemical composition, feature and property of alloys 2. Melting Practice; Operational practice of melting furnace, tools for melting, alloying melting, fluxing, degassing, pyrometer, temperature control		
III-3. Finishing Technology to handle the finishing process required for making perfect cast products				1. Gating System; Fundamental theory of casting, selection of gating system 2. Casting Operation; Operational practice of molten metal and holding furnace, installation of molds, casting control, and causes and prevention of defects, bonding of mold 3. Casting Machine; Practice of types, attached devices, details, hydraulic and electrical system, safety and maintenance 1. Finishing; Practical training of cutting off of gate, hard finishing, straightening remedy, kinds and treatment of finishing machines, surface finishing 2. Machining; Practice of processing machines, processing tools and processing methods 3. Heat Treatment; Operational Practice of heat treatment		
IV. Quality Control to conduct inspections and examinations so as to improve the quality of cast products				1. Inspection; Inspection practice of dimension and surface 2. Test; Chemical analysis, penetrant test, mechanical test, structural test 3. Quality Control; Introduction, inspection, statistical methods, operation standards, manual, etc.		

Self-operation of the Project by Philippine side

204  
2.14

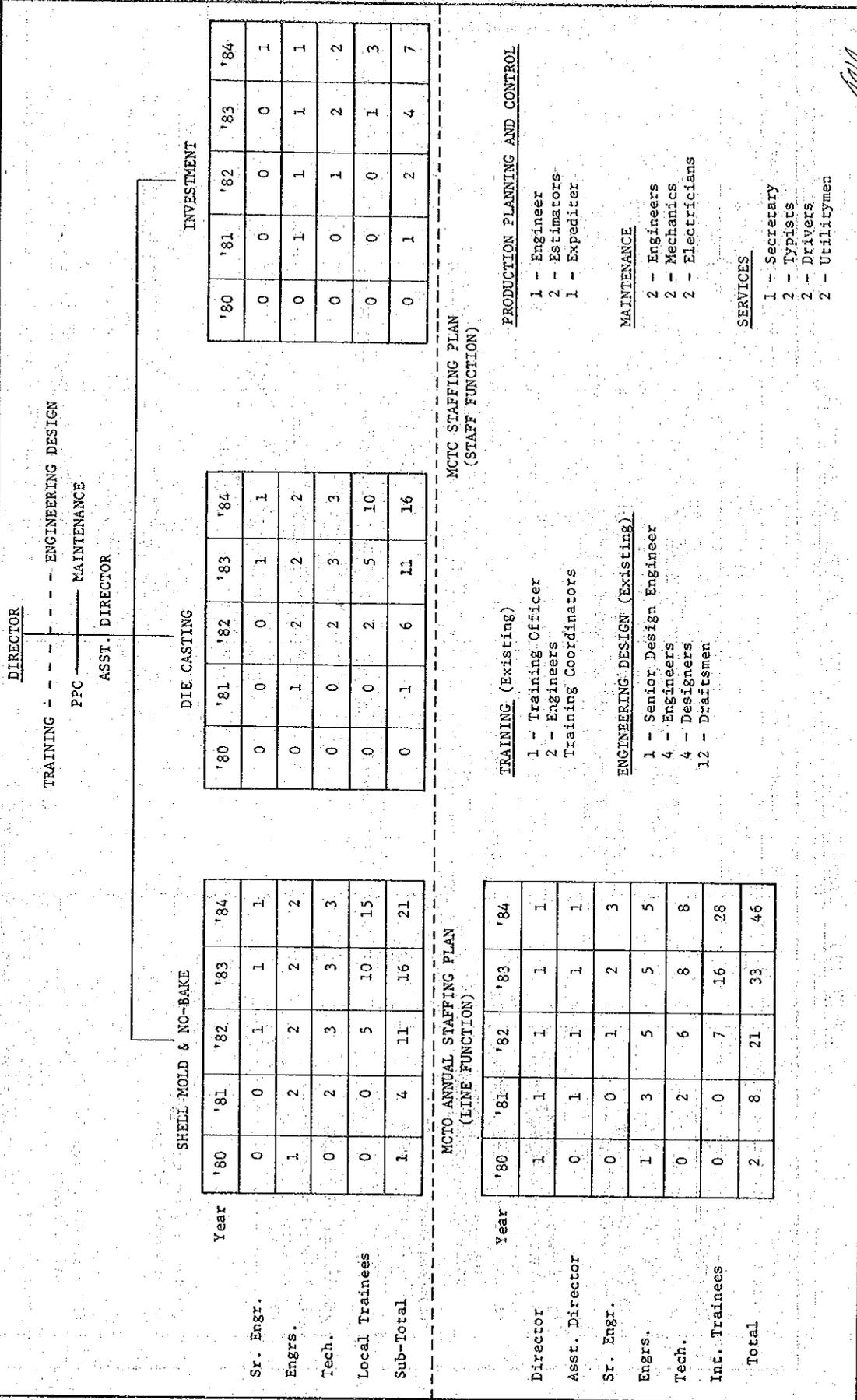
ANNEX III ANNUAL WORK PLAN FROM JULY 1980 TO MARCH 1982

Scope of Technical Cooperation	1980 (Japanese Fiscal Year)		1981 (Japanese Fiscal Year)						
	1/4	2/4	3/4	4/4		1/4	2/4	3/4	4/4
1. Preparation & Establishment (1) Preparation for dispatch of Japanese experts (2) Selection of equipment provided by Japan (3) Preparation for training of Philippine personnel (4) Assistance to the preparation and establishment works by Philippine side (5) Construction of the Center by Philippine side	(Preparation Works)	Accommodation, information, internal travel, etc. (Preparation of A1 Form)	Considering the construction stage of the Center and budgetary allocation available in Japan (Preparation of A4 Form)						
		(Preparation of A2, A3 Form)							
		Consultation works, if necessary							
		Preparation	Tender, Start of Construction						
			Completion						
2. Transfer of Technology (1) Dispatch of Japanese experts									
(2) Training of Philippine personnel in Japan									
(3) Provision of equipment and machinery									

Foot Note; 1. This schedule is subject to conditions that necessary budget will be acquired for the implementation of the Project.  
2. This Scope of Technical Cooperation is subject to change within the scope of the provisions given in the Record of Discussions.

*Handwritten initials/signature*

ANNEX IV ORGANIZATION AND STAFFING PLAN OF MCTC



Year	'80	'81	'82	'83	'84
Sr. Engr.	0	0	0	1	1
Engrs.	0	1	2	2	2
Tech.	0	0	2	3	3
Local Trainees	0	0	2	5	10
Sub-Total	0	1	6	11	16

Year	'80	'81	'82	'83	'84
Sr. Engr.	0	0	0	1	1
Engrs.	0	1	2	2	2
Tech.	0	0	2	3	3
Local Trainees	0	0	2	5	10
Sub-Total	0	1	6	11	16

Year	'80	'81	'82	'83	'84
Sr. Engr.	0	0	1	1	1
Engrs.	1	2	2	2	2
Tech.	0	2	3	3	3
Local Trainees	0	0	5	10	15
Sub-Total	1	4	11	16	21

Year	'80	'81	'82	'83	'84
Director	1	1	1	1	1
Asst. Director	0	1	1	1	1
Sr. Engr.	0	0	1	2	3
Engrs.	1	3	5	5	5
Tech.	0	2	6	8	8
Int. Trainees	0	0	7	16	28
Total	2	8	21	33	46

- TRAINING (Existing)
- 1 - Training Officer
  - 2 - Engineers
  - Training Coordinators
- ENGINEERING DESIGN (Existing)
- 1 - Senior Design Engineer
  - 4 - Engineers
  - 4 - Designers
  - 12 - Draftsmen

- PRODUCTION PLANNING AND CONTROL
- 1 - Engineer
  - 2 - Estimators
  - 1 - Expediter
- MAINTENANCE
- 2 - Engineers
  - 2 - Mechanics
  - 2 - Electricians
- SERVICES
- 1 - Secretary
  - 2 - Typists
  - 2 - Drivers
  - 2 - Utilitymen

ANNEX V TENTATIVELY ESTIMATED SCALE OF THE PROJECT

I. JAPANESE INPUT

Total amount Approximately 510 million yen

Amount of machinery, equipment  
and other materials (C.I.F. Manila) Approximately 250 million yen

Note: Because of the annual budgeting system of Japan, the total amount is estimated figures on the assumption that the necessary budget for the Technical Cooperation will be acquired over the period of the Technical Cooperation and that the Government of the Republic of the Philippines will take necessary measures to implement the Project.

II. PHILIPPINE INPUT FOR FOUR YEARS

	<u>ESTIMATED AMOUNT</u>
1. Personal Services	P 2,000,000
2. Maintenance and Operating Expenses	4,500,000
3. Equipment, Tools and Accessories	4,000,000
a) Existing	P 3,500,000
b) To be Purchased	500,000
4. Local Travel of Japanese Experts and Counterparts	90,000
5. Capital Outlay	6,000,000
a) Land and Improvements	2,000,000
b) Building, Office, etc.	4,000,000
	<hr/>
TOTAL AMOUNT -----	P16,590,000

*Handwritten signature*  
K.M.C.

V 技術協力の内容

事項	Phase I 開設準備段階 1980 1981	Phase II 基本技術の移転段階 1982 1983	Phase III 反復習熟及び応用の段階 1984	Phase IV 自力段階 1985
(フィリピン側によるセンター建物の建設)	1980 1981 1982 1983 1984 1985			
1. 調査団の派遣	(日本人専門家の派遣及び機材の供与はプロジェクトの実施に必要なセンター建物の建設の進行状況のいかんによる)			
2. 専門家の派遣	実施協議チーム	巡回指導チーム	機材修理チーム	エバリュエーションチーム
1) プロジェクトリーダー	1人	1人	1人	1人
2) ダイカスト	1~2人	1~2人	1~2人	1~2人
3) シェルモールド	1人	1人	1人	1人
4) インベスタメントカスト	1人	1人	1人	1人
a) 自硬性鋳造	1人	2人	2人	2人
b) ダイカスト(金型鋳造)	1人	1人	1人	1人
c) ダイカスト(低圧鋳造)	1人	1人	1人	1人
d) ダイカスト(ダイカスト)	1人	1人	1人	1人
e) シェルモールド	1人	1人	1人	1人
f) インベスタメントカスト	1人	1人	1人	1人
g) その他(建築設計等)	1人	1人	1人	1人
aからgの上記の各分野の専門家の業務は機材の据付を含む	上記の専門家の人数と派遣期間はプロジェクトの実施上において年度毎に決定される。 (上記の人数は、その年度につき、各分野において派遣予定の専門家の総数を示している)			
3. フィリピン人研修員受入	毎年度名 (フィリピン研修員の人数と派遣期間はプロジェクトの実施上において決定される)			
1) 自硬性鋳造	○冷却室式ダイカスト鋳造機 ○低圧鋳造機 ○誘導鋳造機 ○丸型炉(自動温度調節装置付) ○トリミングプレス(油圧式)			
2) ダイカスト(金型鋳造)	○ペルトサンダー ○シエルモールド機 ○シエル中子成型機 ○シエル接着機 ○コンクリート振動機(コーター付)			
3) ダイカスト(低圧鋳造)	○ウォークリフト ○天井走行クレーン ○空圧圧縮機 ○X線装置 ○行程管理装置(温度計測装置 電熱電材、温度計)			
4) ダイカスト(ダイカスト)	○金型鋳造機 ○自硬性鋳造(高速砂澱機、砂再生装置) ○集塵装置 ○帯のこ盤(Electric Butt Welder付)			
5) シェルモールド	○冷風装置 ○試験装置 ○シールドブロー機 ○サンドブロー機 ○電動給粉装置 ○試験型と試験ダイス			
6) インベスタメントカスト	○自動車 ○ろう注入機(小型) ○スラリー槽 ○サンディンマン ○オートクレーン(小型) ○誘導鋳造機(ガス炉小型) ○アークエアクラッキングマン ○自動温度調節装置			
4. 機材の供与	<p>センターをフィリピン側のみの手で運営する</p>			

脚注 1. 本表は、実施に必要な予算が確保されることを前提とした取り敢えずのスケジュールである。  
2. 本表は、将来必要に応じてR/Dの規定の範囲内で内容が変更されることが有り得る。

2. 技術協力実施計画

事項	Phase I		Phase II		Phase III		Phase IV	
	開設準備段階	1980	1981	1982	1983	1984	1985	自力段階
A 業務概要		<p>1. 日本人専門家現地受入態勢の整備(宿舍、通信交通等)を行う。</p> <p>2. フィリピン側研修員を受入、センター業務内容の概略につき、予じめ日本で研修させる。</p> <p>3. センターにおける基本的技術移転の実施に關する細部の打合せ、取上げるべき製品の選定及び必要な試作の爲の型等の準備を行う。</p> <p>4. フィリピン側の補佐として、本センターに關する組織づくり、人選、フィリピン側予算編成のコンサルテーションを行う。</p>	<p>1. 設計、型製作、容解鋳造、後加工、品質管理の各分野に亘り基本的技術の移転を行う。</p> <p>(1) 日本人専門家の現地派遣により</p> <p>(2) フィリピン研修の日本受入れにより</p> <p>2. 訓練活動も並行して実施する。</p>	<p>1. 移転技術の反復習熟をはかる。</p> <p>2. 実際の稼働プロジェクトに対するサービス活動のモデルを実施する。</p>				
B 技術移転項目	<p>I 設計技術(製品設計、型設計)</p> <p>鋳造製品に適した形状を決める事が良質な鑄物を安価に製造する最大の問題であり、金型設計との種々の条件を考慮しての製品設計が必要となる、この為設計技術を取扱う。</p>	<p>1. 製図概論: 製図規格、平面幾何画法、投影法、図面の表示方法</p> <p>2. 製品設計: 寸法公差、削離中子孔等の抜勾配、押出ピン跡、仕上代、肉厚、形状、フィレット、リップ、型割、鑄肌、表面処理機械加工、材質、強度等の製品設計に關する演習。</p> <p>3. 金型設計: 分割面、湯口、湯澁、湯だまり、ガス抜き、中子及び引抜装置、金型寸法、縮み代、抜勾配、押出装置、冷却水管、インサート等の設計及び材料、熱処理等の選定等の演習</p>	<p>1. 自硬性鑄型</p> <p>(1) 鑄物砂の選定の演習 砂の選定、樹脂の選定と添加量の決定 再生砂の品質確認</p> <p>(2) 造型、鑄型の選定と実施</p> <p>2. シンチュウモールド法</p> <p>(1) コーテッドサンドの製造実習</p> <p>(2) 造型の実習</p> <p>3. ダイカスト</p> <p>(1) 鑄型材の選定、主型、中子造型、接着の実習</p>	<p>機械の構造 安全、保全故障対策等の実習</p>				
	<p>II 金型製作技術</p> <p>金型の寸法及び強度が鑄物の良店及び生産性等を選定的に左右する、その為金型製作を取扱う。</p>	<p>(1) 金型加工法: 各種工作機械と低用法、型彫用工具類、けがき工具と作業方法等の実習</p> <p>(2) 生産管理: 生産計画、工程管理、保管管理</p> <p>(3) 金型仕上: 分解組立、磨研、手仕上、肌処理、金型の測定及び検査等の実習及び補修</p>						

事 項	Phase I 開設準備段階		Phase II 基本技術の移転段階		Phase III 反復習熟及び応用の段階		Phase IV 自力段階			
	1980	1981	1982	1983	1984	1985				
II 鑄物製造技術			4. インベストメント (1) ソフトメタルとセラミックコアを含むろう模型ダイスについて (2) ろうの注入 (3) ろう模型の組立 (4) ろう模型の除去 (5) コーテイングスラリーの準備 (6) コーティング、後型、乾燥 (7) 脱ろう (8) 鋳型の焼成	機械の構造 安全、保安故障対策等の実習		センターをフ イリピン製の みの手で運営 する				
	III-1 合金及び溶接技術 鑄造は機械、合金、合金と溶接は鑄物 の材質に重大な影響を及ぼすその為 に実習する。		1. 合 金：合金の種類と化学成分、合金の特長と諸性質 2. 溶 解 法：溶解炉、溶解工具、配合、溶解作業、脱酸、脱ガス処理、温度計及び温度管理を 実習							
III-2 鑄造技術 鑄造は機械、合金、人と作業の 要素で成り立ちっておりそのどれが欠け ても満足な鑄造を製造するのは不可能 である。これを学ぶ為の鑄造技術を取 扱う。			1. 鑄造方案：鑄造の基礎理論、鑄造方案選定 2. 鑄造作業：溶湯及び保温炉、金型の取付、鑄造作業、鑄造条件管理、欠陥と対策を実習 3. 鑄造機：種類、附属装置、各部の機構、油圧及び電気回路、安全と保守点検、故障と対策と実習							
	III-3 後加工技術 鑄造した鑄物を商品化する為の後処理 は必要条件であり、これを習得する為 には加工技術を取扱う。				1. 素材仕上：湯口等の切断、鋸バリ取り、曲直し作業、仕上機械の種類 取扱法、その他の表 面仕上等を実習 2. 機械加工：加工機械、加工工具、及び加工方法等実習 3. 型 処 理：型処理作業、型処理設備、不良対策					
IV 品質管理 鑄物の良否について各種検査及び試験 が必要であり同時に安定した良い鑄物 を製造する為の管理が必要となる。 従って品質管理を取扱う。			1. 検査一般：寸法、外觀、各検査の実習 2. 試 験：分析、湯造探、機械試験、組織検査等の操作解説 3. 品質管理：既論、検査、統計寸法、作業標準、指図書等							

3. 年次実行計画（1980年7月から1982年3月まで）

技術協力分野	1980（日本の会計年度）			1981（日本の会計年度）				
	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4
1. 開設準備								
(1) 日本人専門家派遣準備		宿泊施設、情報、国内旅行等々 (A <sub>1</sub> プログラムの準備)						
(2) 日本側供与機材の選定		センターの建設段階及び日本における予算獲得状況考慮の上 (A <sub>1</sub> プログラムの準備)						
(3) ファイリピン人の訓練準備	(準備作業)							
(4) ファイリピン側の開設準備 作業に対する援助		必要な場合助言を与える						
(5) ファイリピン側によるセンター建設		準備	入札 着工 (日本人専門家の派遣及び機材の供与はプロジェクトの実施に必要なセンター建設の進捗状況のいかんによる。)					
2. 技術の移転								
(1) 日本人専門家の派遣					プロジェクトリーダー 自硬性鋳造 ダイカスト シエルクモールド			
(2) 日本におけるファイリピン 人研修員の受入								ダイカスト (金型鋳造)
(3) 機材の供与								

脚注 1. 本表は実施に必要な予算が確保されることを前提とした取り敢えずのスケジュールである。  
 2. 本表は将来必要に応じてR/Dの規定の範囲内で内容が変更されることが有り得る。

#### 4. 必要機材の検討

事前調査団派遣時検討の結果に基づき、また250百万円という大体の機材供与全体計画を考慮して本チームにおいては、更に詳細に各機材の仕様を比側と協議した。

その本チームが比側と協議した結果を本チームは日本に持ち帰り、その結果改めて(社)铸造技術普及協会(自便性鋳型、シェルモールド)、(社)日本ダイカスト協会(ダイカスト、7ないし8社の民間企業の代表者を含めて委員会が構成された)及び石川島播磨重工業(インベストメントカスト)の3団体及び企業が各々の分野の供与予定機材の仕様選定及び機材のレイアウト計画図の作成作業を行なった。

その結果は次の通りである。

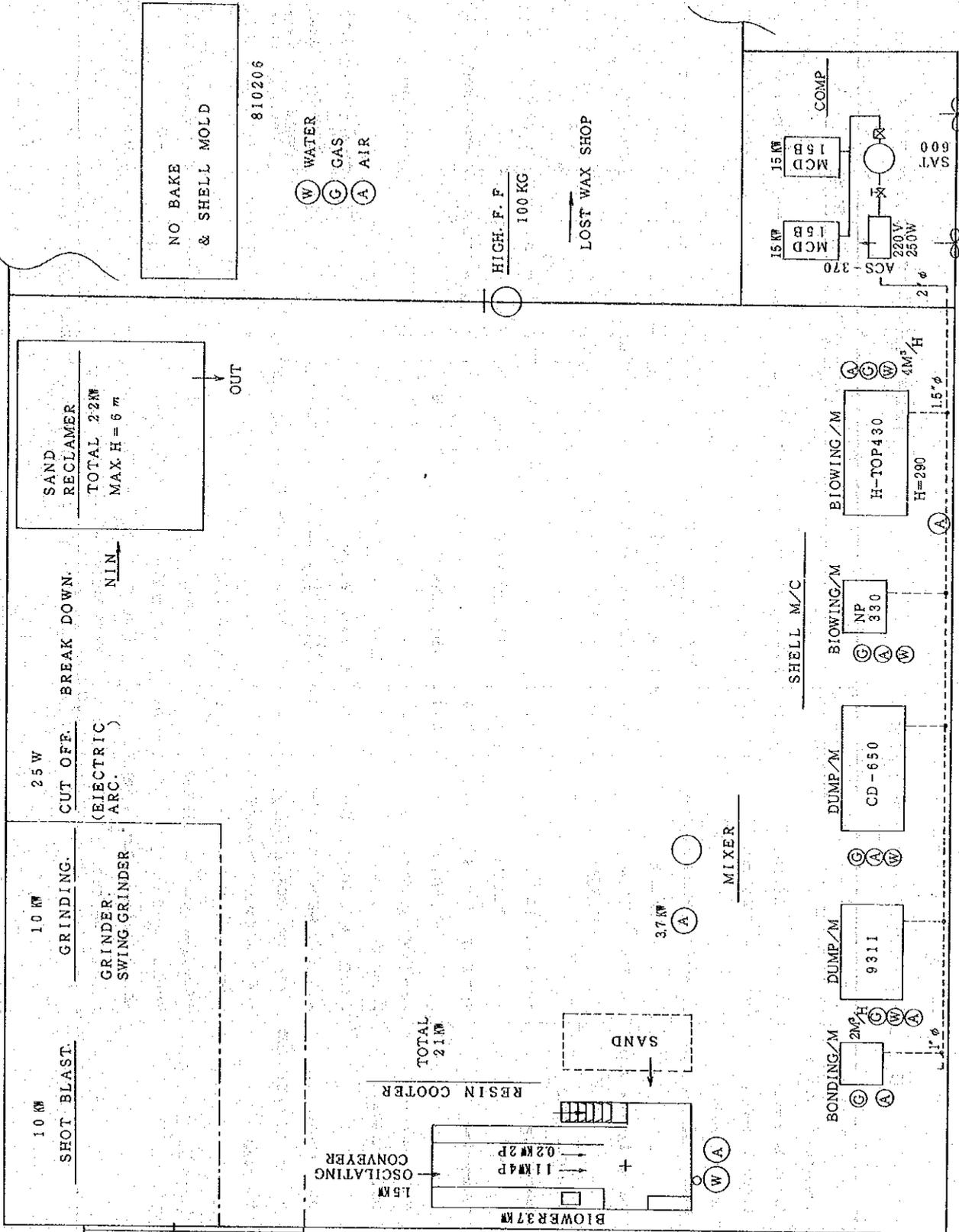
尚、この各々の分野の供与予定機材仕様書及びレイアウト計画図をもとに、日本側案としてのセンター建物建築設計図を作成し、これにより昭和55年度内にフィリピンに派遣予定の設備レイアウト建築設計専門家の派遣により、フィリピン側による設計図作成に関してフィリピン側にアドバイスを与えることとなる。

(1) 自硬性・シエールモールド関係

先方指定(電圧440V又は220V 燃料はL.P.G 重油)

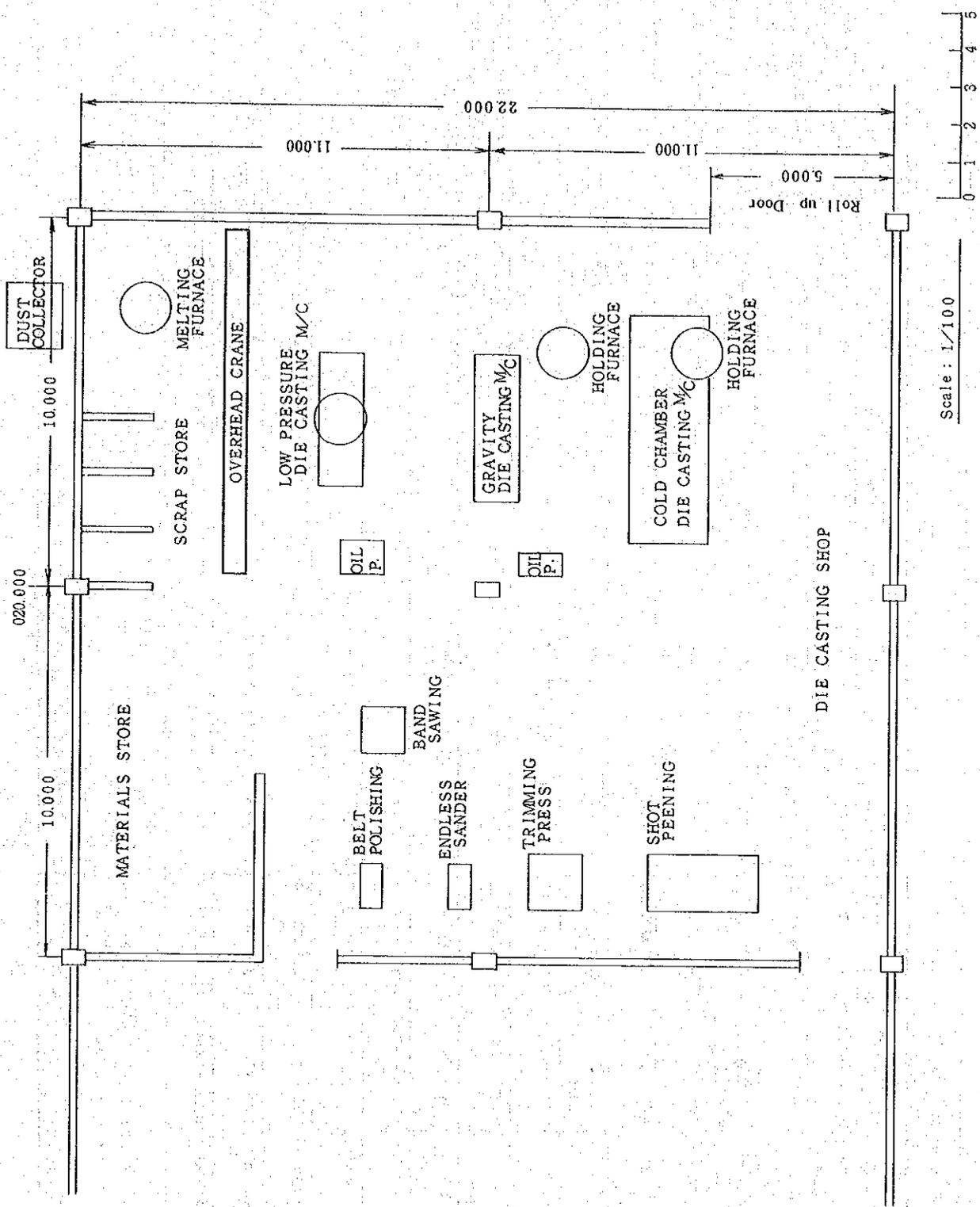
番号	大分類	銘柄・メーカー名	FOB 均	容	量	電力	燃料	水	空圧	寸法	重量(t)	摘要
18	自硬性銅型 (No. Bake) (a) High Speed mixer (b) Sand Reclamation sp.	コンネル(5M) (浪速S.S) サントハクリ(日星産業株)	134 1200	30~50kg パッチ式 5t/H	-	220V 1.5KW	-	-	5~7	100x100x110(t) 所要面積12x5M	1.1	レイアウト図 別添
7	Shell Molding M/C (a) Small Type (manual) (b) Large Type (Semi Aut)	A.E-9311 (アグネンユニオン社) (同上金型) C.D-650 (浪速S.S) (同上金型)	85 ※(50) 519 ※(150)	Patter Size 30x40cm 30~40P/H (製品未確定) mold size 60x50cm 50P/H (製品未確定)	少量	-	LPG	-	5	180x130x180(t)	0.3	
8	Shell Core M/C (a) Small Type (b) Large Type	NP-S330 (浪速S.S) (同上金型) H-TOP-430 (浪速S.S) (同上金型)	207 ※(100) 780 ※(200)	(実習用万刀鍍造用金型) (自動車部品用金型)	要	要	LPG	要 4MP/H	5~7	150x170x250(t)	0.6	aut. Temp Control
9	Shell Bonding M/C	シエール製機 (浪速S.S)	93	(自動車部品用金型)	要	要	LPG	要 4MP/H	5~7	160x310x300(t)	2.5	aut. Temp Control
10	Shell Sand Mixer	レジンコーテッド 製造装置 (NSC-4型) (遠州鉄工K.K)	400	(洗砂機クリーニングオシレーターつき) 1 Batch apr. 50kg	-	15KW	-	-	5~7	200x150x200(t)	0.3	
14	Air Compressor (2基)	MCD-1.5B (岩田製機K.K) (2基) ラジフレックス200EGS <sub>2</sub> (2.0万V) (理学電機株)	210 300	2 M <sup>3</sup> /min. X2 (レシーバタンク・アフタークーラー付) 7.0~20.0KV 5mA <60mA (Iron)	-	1.5KW x 2 Power consump. 3KVA	-	-	-	所要面積3x6M 所要面積5x6M 壁厚注意 (LEAKYRAY)	計約3.0 0.54x2 ポータル 40kg	レイアウト図 別添 レイアウト図 別添 レイアウト図 別添
22	Testing Ap.	(a) Hot Tensile Strength Tester (高千穂SS) MODEL S-60B (b) Bending Strength Tester (高千穂SS) MODEL S-30B (c) Compression Strength Tester (高千穂SS) MODEL S-1000A	131 92 100	シエールモールド用 シエール・自硬性用 (含金型) 自硬性用 (予算可能なれば S-3000A)	-	要	-	-	-	卓上 卓上	100kg 100kg	卓上 卓上 卓上

4,151万+(金型)500万=4,651万 (可能なれば(22C)を加えて 4,751万(FOB))

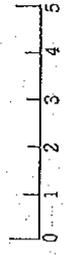


(2) ダイカスト関係

機 械 名	銘 柄	台 数	製 造 会 社	価 格 FOB(万円)	容 積	電 力 (KW)	燃 料 (L/H)	水 (L/min)	空 気 (kg/cm <sup>2</sup> )	寸 法	重 量 (kg)	備 考
1 COLD CHAMBER DIE CASTING M/C	DC350C	1	東芝機械	2228	型締力 350ton フット 580 ストP-20 800x800 ストP-500 400kg AL	22		150 スプレー 15 Acc 150	5	5950X2080 X2500	13000	フランジャー・横筒装運行 (カタログ・見様書参照)
2 LOW PRESSURE DIE CASTING M/C	LVS00	1	東京軽合金SS	2100		11 炉 35			5	1000X3680 X4340	6000 1500	不燃性油を含む (見様書参照)
4 OIL FIRED CRUCIBLE FURNACE	L-# 500 燃焼炉 #650 吊钩式 吊钩式	2 1	東京工機SS "	268X2 536 564	ルツボ容積 96L " 894L	1X2	A重油			1469φX1250 1380φX1600	2000X2 2000	ルツボ別 (見様書参照) ウォーム回駆式 取付付
5 TRIMMER PRESS	DP 20A	1	東芝機械	386	20ton フット 870x600 400	5.5			エアースプレー	1350X1400 X2650	2000	(カタログ見様書参照)
6 BELT SAND-PAPER POLISHING M/C	BM-3HP	1	日本機械工具	68		2.2				1200X560 X1600	115	"
12 FORK-LIFT	FD 20 ディセル	1	小松ホークリフト	250	2 ton					3430X1150 X2050	3265	"
13 OVERHEAD CRANE	モノレール式 天井クレーン	1	大倉 SS	417	3 t X 9.2 m 操縦6m	6.35						(仕様書・見様書参照)
17 GRAVITY DIE CASTING M/C	DMH 300	1	東京軽合金	1250	型締力 9 ton 700x500 300	11			5	4000X700 X1000	5000 1500	不燃性油を含む (見様書参照)
19 DUST COLLECTOR	TDC-5MR	1	新東ストコック	703	2H/1回 8H/1日	7.5 0.4 (1.5X2)				2837X1021 X5600	2000	"
21 COOLING FAN	INSPAC-20H	2	デンソ	250		3				880X620 X620	(105X2) 210	"
23 BAND SAWING M/C		1	ワイエス工業	250	テーブル 900X900 切断能力厚さ 300	1.5			5	1160X790 X2000	930	"
24 ENDLESS SANDER	BAAR-2	1	松下電動工具	5.6		1				1000X600 X750	138	(カタログ・見様書参照)
25 SHOT PEENING M/C	BZB-AD	1	新東フレター	426	処理能力 10L/バッチ	5.05				550X1300 X2374	2000	"
26 AUTOMATIC LADLER	DAL350SUSH	1	東芝機械	330	給湯量 2.5kg	0.6				ストロー21335	300	"
TESTING DIS (PRESSURE DIE CASTING) (LOW PRESSURE) (PRESS) (GRAVITY)				9914		11.51	180	165	175			



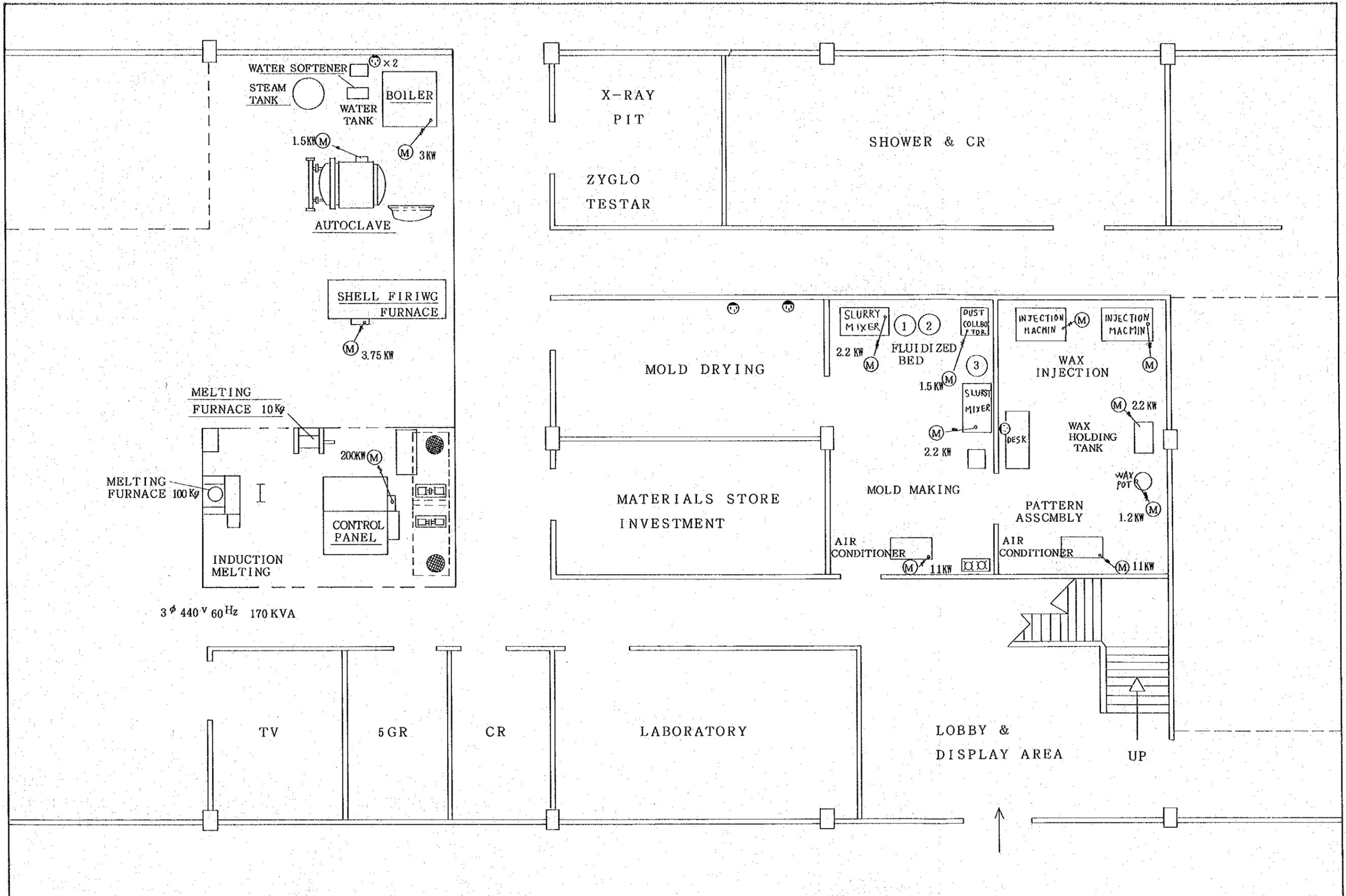
Scale: 1/100



(3) インベストメントコスト関係

	設 備 名	台数	SPECIFICATIONS	
			電気容量	
ろ う 型	INJECTION MACHIN	1台	2.5 KW	①ワックス容量・800cc
	WAX MELTING POT	1台	1.2	①溶解量20ℓ ②溶解温度120~130℃
	WAX HOLDING TANK	1台	2.2	①使用温度60~65℃ ②シリンダー5本保持
	AIR CONDITIONER	1式	11.0	①Cooling Capacity 20,000Kcal/H
コ ー テ ィ ン グ	SLURRY MIXER	2台	2.2	①タンク容量600φ×600H ②TURN-TABLE式
	FLUIDIZED BED	3台	—	①タンク容量600φ×850H ②使用エア—圧5~6Kg/cm <sup>2</sup>
	DUST COLLECTOR	1台	1.5	
	AIR CONDITIONER	1式	11.0	①Cooling Capacity 20,000Kcal/H
	DEWAXING ① AUTOCLAVE ② BOILER ③ STEAM TANK ④ WATER SOFTENER ⑤ WATER TANK	1式	1.5 3 — 0.4 —	①最高使用圧力 本体10Kg/cm <sup>2</sup> ジャケット部6Kg/cm <sup>2</sup> ①最高使用圧力 10Kg/cm <sup>2</sup> ①内 容 量 800φ×1800ℓ ①再 生 量 0.75m <sup>3</sup> /H ①材 質 SUS-304
溶 解	SHELL FIRING FURNACE	1台	3.75	③ガス炉 ①使用濃度100℃ MAX ②パッチタイプ 前扉昇降
	INDUCTION MELTING FURNACE	1式	440v 3φ 170KVA 20	①高周波出力 100KW ②冷却水量100ℓ/min 2~4Kg/cm <sup>2</sup> ②溶解量 100Kg 10Kg 各1基

註) 仕様内容が一部変更する場合があります。



SCALE 1/100	MAP NAME 動力及びコンセント	CONSTRUCTION NAME MIRDC-JICA METAL CASTING TECHNOLOGY CENTER	MAP No. 1
----------------	-----------------------	---	--------------



## VI 各工場の調査結果

### 1. T. R. Santi & Sons 社

本社 Aric Bulding, TAFT AVE., MANILA

工場 マニラ市郊外

この会社は指環、メタル、キーホルダーなどの装身具をインベストメント・キャストイングとプレスで作っている。家内工業的で規模も小さい。従業員は全員で50人ぐらいである。

Santi 社長から聞いた話では、フィリピンでは工業用インベストメント・キャストイング・パーツは生産しておらず、全部海外から輸入している。輸入先はホンコン、台湾、アメリカである。工業用インベストメント・キャストイング・パーツをフィリピン国内で自製出来るようになることを強く希望していた。Santi 氏は装身具の製造販売の他にローカル銀行も経営している。

プレスの作業場は Santi 氏の銀行の裏庭にある。プレス作業場を写真1に、プレスを写真2に、研磨作業を写真3に示す。プレスで主にメタル、キーホルダーを作っている。

インベストメント・キャストイングの作業場は、プレス作業場から50mぐらい離れた所にある Santi 氏の自宅続きにある。インベストメント・キャストイング作業場のレイアウトを図1に示す。インベストメント・キャストイングで主に指環を作っている。金、白金などの高級品ではなく、カレッヂ・リング用の真鍮製の低級品の指環を作っている。

写真4はソフトメタル金型を作っているところである。ソフトメタルには錫-ビスマス合金を使用している。バックメタルにはアルミニウム合金を使用している。またゴム型にはシリコンゴムを使用している。

写真5はろう注入機である。金型をエアーで締付けたあと、金型にカバー（写真中央右向き半円状のもの、金型はこのカバーの中に位置している）を被せ、カバー内を真空ポンプで減圧し、左下円筒状容器内に入っている熔融ろうを金型内に吸引する構造になっている。

写真6はろう模型組立作業台である。写真7は鋳型を作っているところである。鋳型の作り方は石膏埋没方式で、ろう模型にコーティングは行なわない。石膏埋没剤は Ranson & Randolph(U.S.A) 製である。価格は500ペソ/100lb という。1個の鋳型の大きさは10cmφ×15cm ぐらいである。右側に四角の箱の上に半円状の透明容器が被せてある装置があるが、この装置は鋳枠に石膏埋没剤を流し込んだあと、埋没剤の中の気泡を減圧して脱気する装置である。透明容器内に鋳型を入れたあと、この容器内を減圧して脱気する。

写真8は鋳型焼成炉である。熱源はガスで鋳型が4個ぐらいしか入らない小型炉である。遠心鋳造機は水平回転式で JELENKO ELECTRIC 社製である。

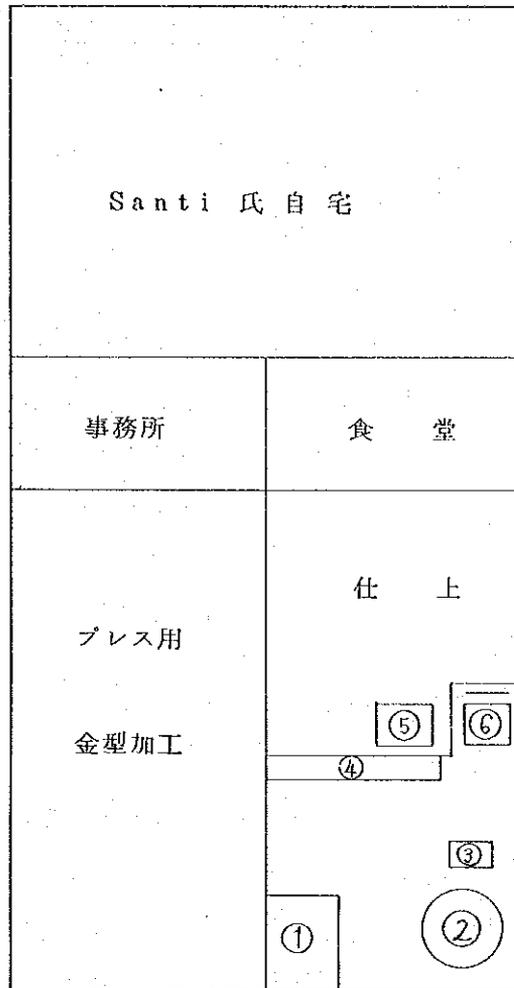


図1 インベストメント キャスティング作業場

- ① ソフトメタル金型、ゴム型製作用作業台
- ② 遠心鑄造機
- ③ ろう注入機
- ④ ろう模型組立作業台
- ⑤ ろう注入機
- ⑥ 鑄型焼成用ガス炉

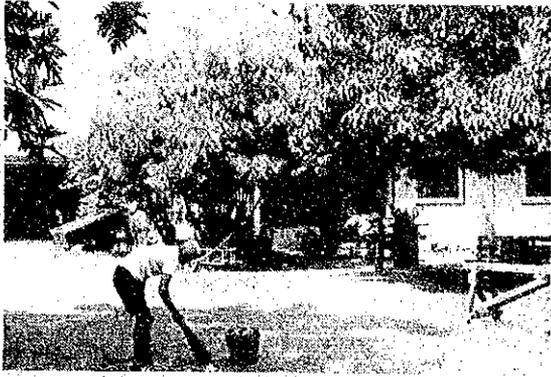


写真1 プレス作業場

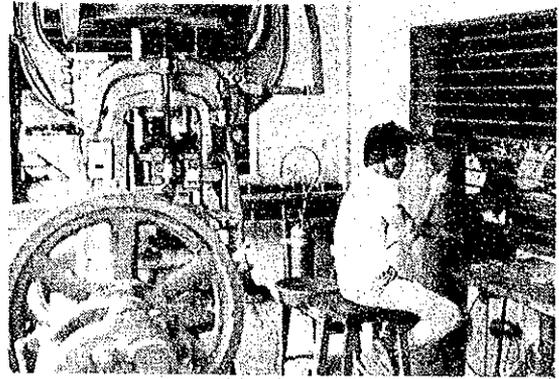


写真2 プレス



写真3 研磨作業



写真4 ソフトメタル金型を作っているところ

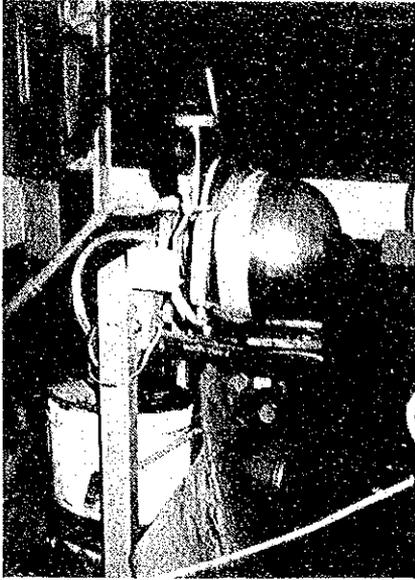


写真5 ろう注入機

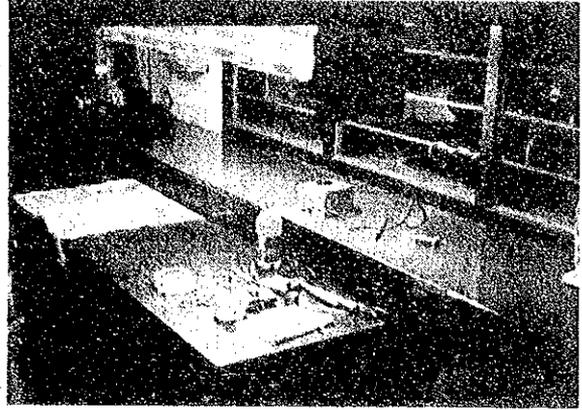


写真6 ろう模型組立作業台

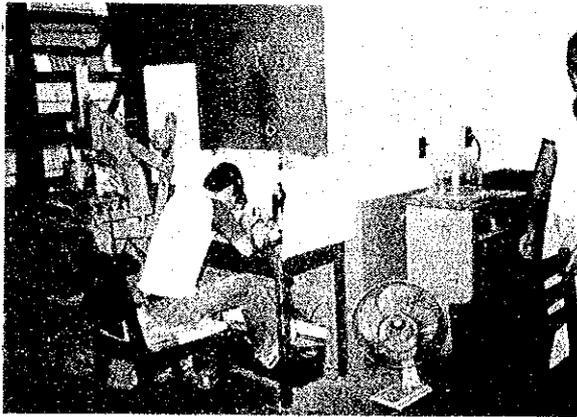


写真7 鋳型を作っているところ



写真8 鋳型焼成炉

## 2. Mackay Machinery, Inc. Foundry Div.

所在地 66 old Samson Road, Balintowak Quezon City.

面接者 Fidel C. Madera. Vice president, Foundry Div. (社長の息子)

Patrocinio D. Ayson. (技術者、日本に約一年間技術習得のため滞在す)

### (1) 概 要

初代李氏は3人の従業員と1台の旋盤だけで修理工場を創立し、以来努力を重ね現在では年間数百万ペソと多額の輸出をするようになった。その間社長は夜学に通い勉学にもつとめた。また従業員は終身雇庸である。鋳物工場は機械工場に附属したものである。鋳造工場の従業員は100名で、うち技術者は6名。木型工は16名。鋁山用諸機械部品、修理用代換品や木工諸機械などを製造している。鋳造材はハトフィールド鋼、D.C.I、SS-TYPE H-Hなどで単重数kg位から約1t程度までであった。月産150t程度と推定した。

### (2) 設 備

工場レイアウトを図1に示した。

#### 造型関係

フラン系白硬性鋳型を使用し、濠州産けい砂を主としフォードス社製連続混練機5台(内1台準備中)を稼動している。

使用後の鋳型は、フォードス社製再生装置にて再生し、再生された砂は空気輸送にて各連続混練機附属のホッパに送られる。シェル鋳型は小型反排砂型造型機によって製造される。(見学時は休止中であつた)

#### 溶解関係

溶解は高周波溶解炉(炉体3t、1t×2近日4t炉設置の予定)によって溶解されている。

#### 熱処理関係

高Mn鋼焼入用熱処理炉1基

#### 木型工場

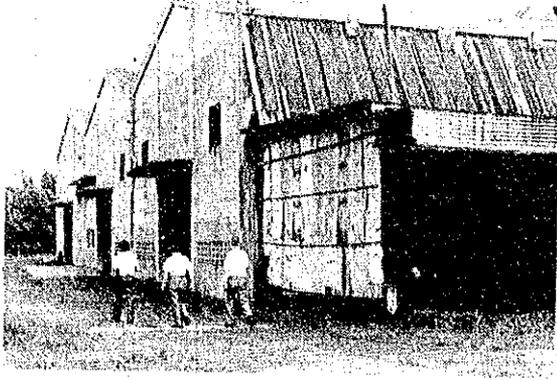
各種木工機械を設備し社内用木型模型を製作している。模型製作のための技術者をオーストラリアに派遣して習得させた。

#### 品質管理用試験機器

砂関係は通気度試験器、圧縮強さ測定器、粘土分測定器、その他一式、引張り強さ測定機、分析関係では、Bairo Atomic U.S.A. Spectro Vac 1000 Model DU-2(18元素)とSiメータなどが設置され稼動している。

(3) その他

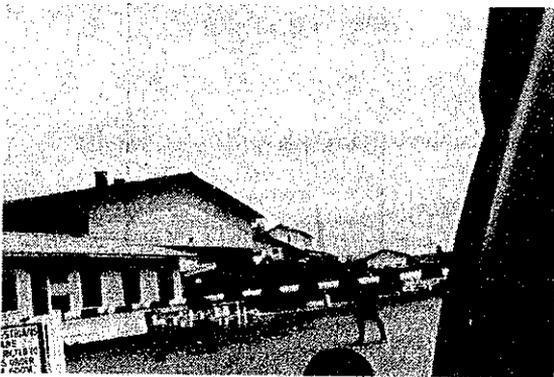
- 1) 技術指導のためRichard E.Nilles氏(International Executive Service Corp.S.の社員でMackay社担当となっている)が常駐している。
- 2) 技術指導は第1年が造型、第2年目が溶解、第3年目が熱処理関係の指導者が来ている。
- 3) 機械工場は200名で10数名の設計者が勤務している。
- 4) 塗型剤はフオセコ社製品が使用されている。
- 5) オーストラリア産けい砂はt当り350ペソ(10,500円)である。
- 6) 工場には医務室、食堂などがあり、従業員対策は行きとどき工場内外の整頓が出来ていれば日本の工場と優劣をつけ難い。



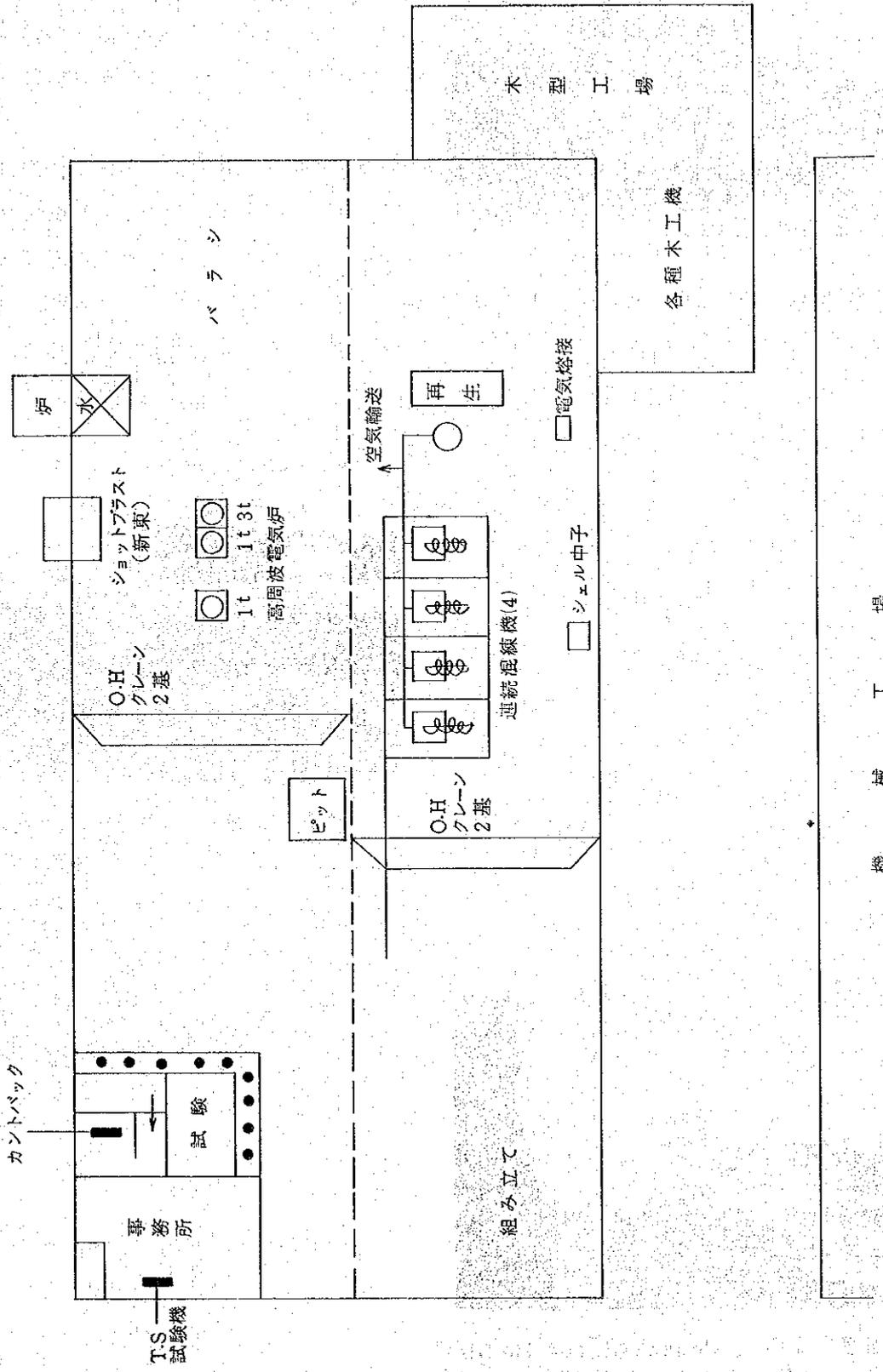
写真① 鋳物工場



写真② 事務所，（右側建物は食堂）



写真③ Atlas Consolidated M&D社  
（工場内撮影禁止のため正門外より撮影）



### 3. Atlas Consolidated Mining & Development Co.

所在地 Sangi Beach Toledo, City Cebu

面接者 D. K. KARAMIHAM 氏ほか鑄造工場長

#### (1) 概 要

銅鉱山の採掘、粉砕、選鉱に使用される諸機械類の補修用鑄物素材を供給する鑄造工場。総人員650名、3シフト作業である。技術者50名、事務関係11名でこのなかには営業関係は含まれていない。自家消費のため、事務関係は労務管理、工程管理のみである。土日休業で土曜日は炉修などのメンテナンスに充当している。製品は粉砕用ボール(4~1吋径程度まで各種)、ポンプ類、ライナなどMn鋼、Cr-Mo鋼、銅合金製ブッシュ類、などである。生産量月2500tで鋼球2000t、鑄鋼500t位という。

#### (2) 設 備

砂関係…購入砂をロータリドライヤにて乾燥し篩分けしバケットエレベータにてサイロに貯蔵。

造型機関係

(1) サンドスリンガー…4ステーションテーブル上に枠を置きロールオーバー。ドロウにて離型。600×1000mm程度の枠。肌砂CO<sub>2</sub> バックサンド 生砂型。

(2) 吹込造型—B & P 吹込造型機にて鉄球鑄造用鑄型を造型。従来ココナツ油を使用していたが最近では米国デルタ社の油を使用、造型後堅型乾燥機にて乾燥、油添加量2.1%、ココナツ油を使用すると十分な強度が得られず、生産性も劣る欠点がある。乾燥450°F1時間とのこと。

(3) 手込め…肌砂はCO<sub>2</sub>型としバックサンドとして生砂型を使用する例が多い。塗型はフオセコ製白色塗型。

溶解関係

(1) エール式電気炉…5t、3基ホワイティング社製、従来2t、2基あったものを取り出し、さらに増設したもの。天井はAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>で炉床はけい砂。

(2) 高周波電気炉…4基、うち2基はB. B社のもの。何れも5tで一基は酸性、一基は塩基性である。このほか Inductherm社の1t、3tの2基がある。銅合金溶解炉1基。

仕上関係

ガス溶断、ショットブラストなど。熱処理炉4基。うち一基は水焼入の設備あり。

木型関係

木工用ミールリングなど数種類、約10名の作業者が木型を製作。

#### (3) 鑄鋼ボール関係

1吋~4吋径程度の3種類を製造。小型のものは油砂型スタック(横スタック)法で

縦鋳込方案の両面鋳型を縦方向にして横に連続して並べ一方より浴湯を流し込み順次、次々と先方の鋳型を充満させて行く。最近使われているHプロセスと同じ。大型ボールは半面金型、半面油砂型とし金型、油砂、金型としてエアシリンダにて締めたものを60セット円周上に配し、回転させながら注湯する。注湯を終った位置で金型部に注水され、冷却される。さらに冷却が進み取出し直前に於て再び金型が冷却される。型の取付けは回転を停止せずに行なわれる。機械の名称はBWCH CHILD MOLD としてあった。押湯はなく歩どまりは極めて高い。内部のひけも全く認められなかった。鋳造後のボールはタンブラーによってバリ、表面の砂の除去が行なわれる。のち水焼入、焼もどしが行なわれる。焼入れ用の水も40~70Fと厳密に管理されているとのことであった。鋳肌表面はやや悪いようである。本邦ではこれ程機械化されているのを見ることができない。

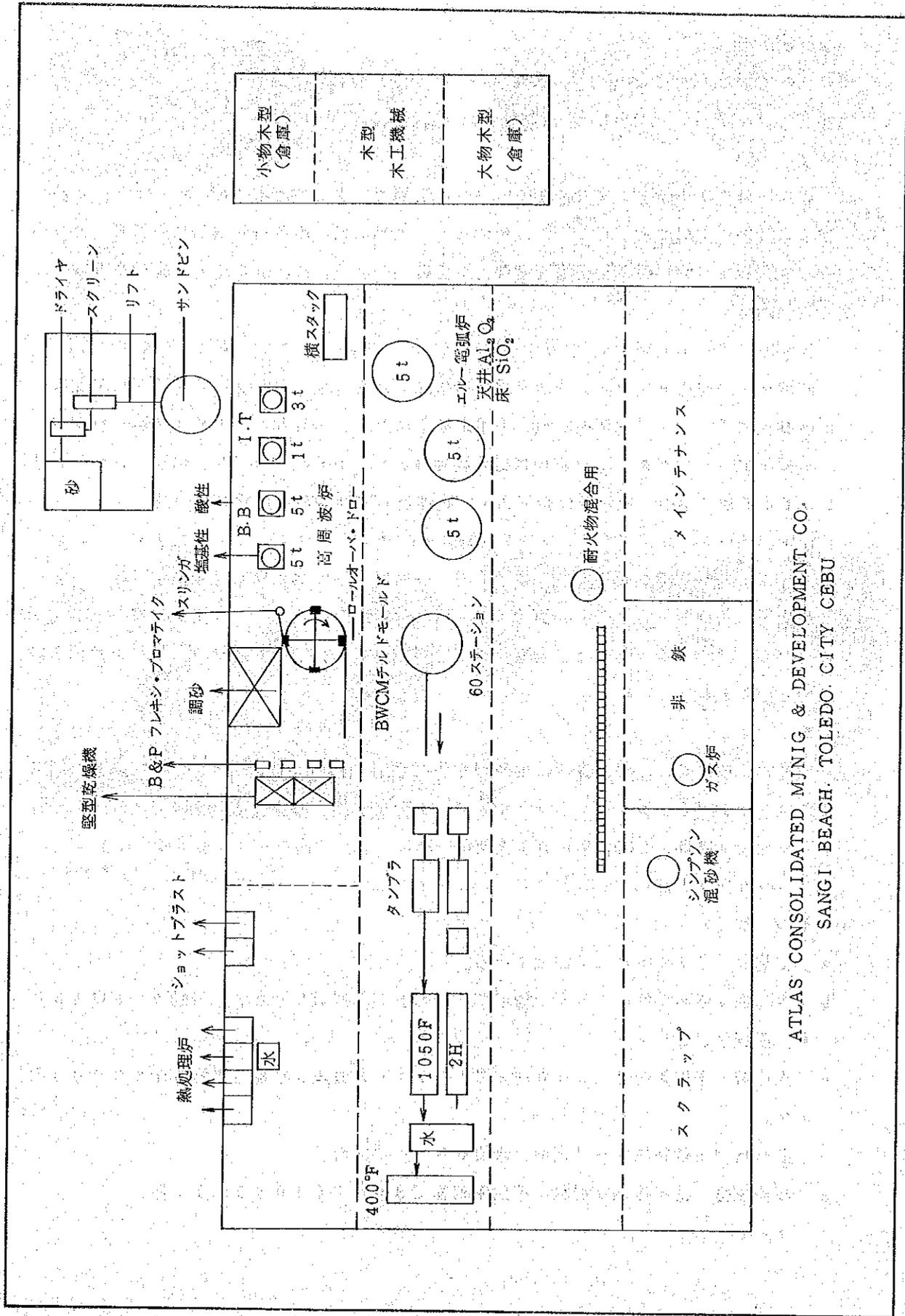
#### (4) その他

##### 1) 検査、品管関係

分析はBAIRO ATOMIC SPECTROMET 1000型とHA3型の2台、Mn、Si、Cr、Cu、Ni、P、Mo、Alなど、これにC、Si計を備えている。炉前より空気輸送で試料が送られる。ディーター社製砂試験機一式、ロックウエル硬度計2台のほか実体(ボール)切断機、顕微鏡など通常の試験器類は完備し、かつよく働らいていた。

##### 2) 技術関係

過去には米人コンサルタントが駐在していた。現在はいない。この辺地まで米国アシュランド社の技術者が巡回しているのには驚かされた。一般的技術レベルは高いが、機械のメンテナンスが悪くこれが生産性、品質などにかなり決定的な欠点となっている。例えば造型最後のドロー操作での不具合が型を破損させたり、スタック鋳型の組立てが不正確で不良品の多発生をさせている点などであった。



小物木型 (倉庫)
木型 木工機械
大物木型 (倉庫)

ATLAS CONSOLIDATED MJNIG & DEVELOPMENT CO.  
SANGI BEACH, TOLEDO, CITY CEBU

#### 4. Metaphil

所在地 ( Foundry Office, Casuntingan, Mandave city, Cebu. )

面接者 Philip uy ( Production Manager )

##### (1) 概 要

建設、機械工場などを含む企業の中の鋳物工場で、主な技術者はAtlas Consolidated M & D社鋳物工場に勤務していた人々である。製品は鉱山用各種機械部品の新製、修理用のもの。高Mn鋼、耐磨鋼、耐食鋼などが主製品である。月産150t、総員200名。

##### (2) 設備関係

工場レイアウトを図1に示した。

砂関係…土建用セメントミキサを用いて水洗したものをロータリードライヤにて乾燥。混砂機裏砂用シンブソン型混砂機、中子造型用にフォダス社製ペースマスタ連続混練機。

溶解関係…インダクトサーム社製高周波溶解炉(500Kg、150Kg)が設置されており2.5tが設置準備中。ほか銅合金用250Kg容量の銅合金溶解用重油炉一基。

仕上関係…スインググラインダ 7台ほかベンチグライダ。ショットブラストマシン。溶接機など。熱処理炉カータイプ3基(内一基新設中)水焼入設備つき。

品質管理用機器…Rank Hilger Polyvac E 950(U.S.A) 36元素(現在12元素)およびLECO社C.S計など設置。ほか砂関係一式、化学分析装置類。金属顕微鏡は発註中とのこと。

##### (3) 造 型

主型は肌砂にCO<sub>2</sub>型、裏砂に生砂型を使用す。Atlas Consolidated M & D社と同様。中子はフラン系(2%レジン)リノキュア(1.8%)の2種類。けい砂はボホール島(セブより船で2時間、SiO<sub>2</sub>9.8%)を使用一部にカガヤン産のクロマイト砂(t当り33,000円)を使用する。

##### (4) そ の 他

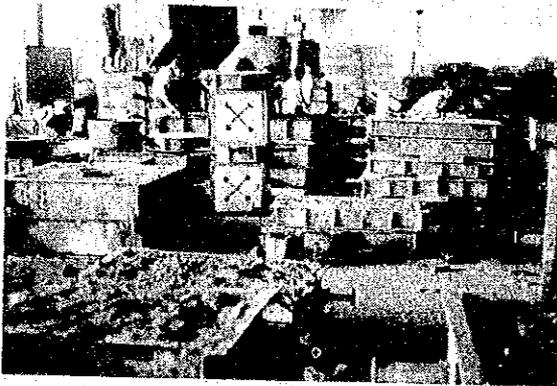
- a 工場のレイアウトはよく出来ている。
- b 生産性は極めて低い。日本の $\frac{1}{4}$ 以下と思われる。総員200名、出勤カードは150名。溶解など2シフト。
- c 人件費、平均賃金21,000円/月、年1ヶ月の賞与。技術者平均賃金60,000円/月。
- d 原材料 不銹鋼屑5ペソ/Kg、鋼屑0.85ペソ/Kg。
- e 販売価格 少々複雑な形状の不銹鋼鋳物で36ペソ(1,080円)1Kg。



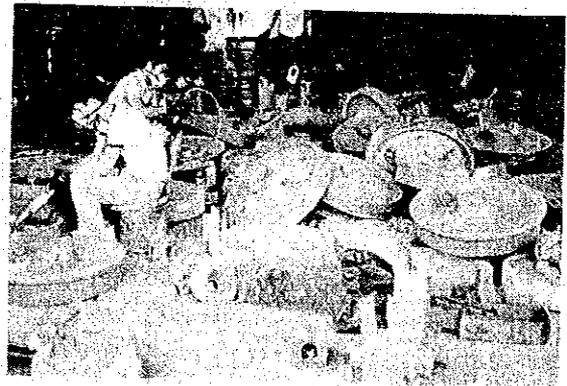
写真(1) 鋳物工場,(やせた豚が生れている。)



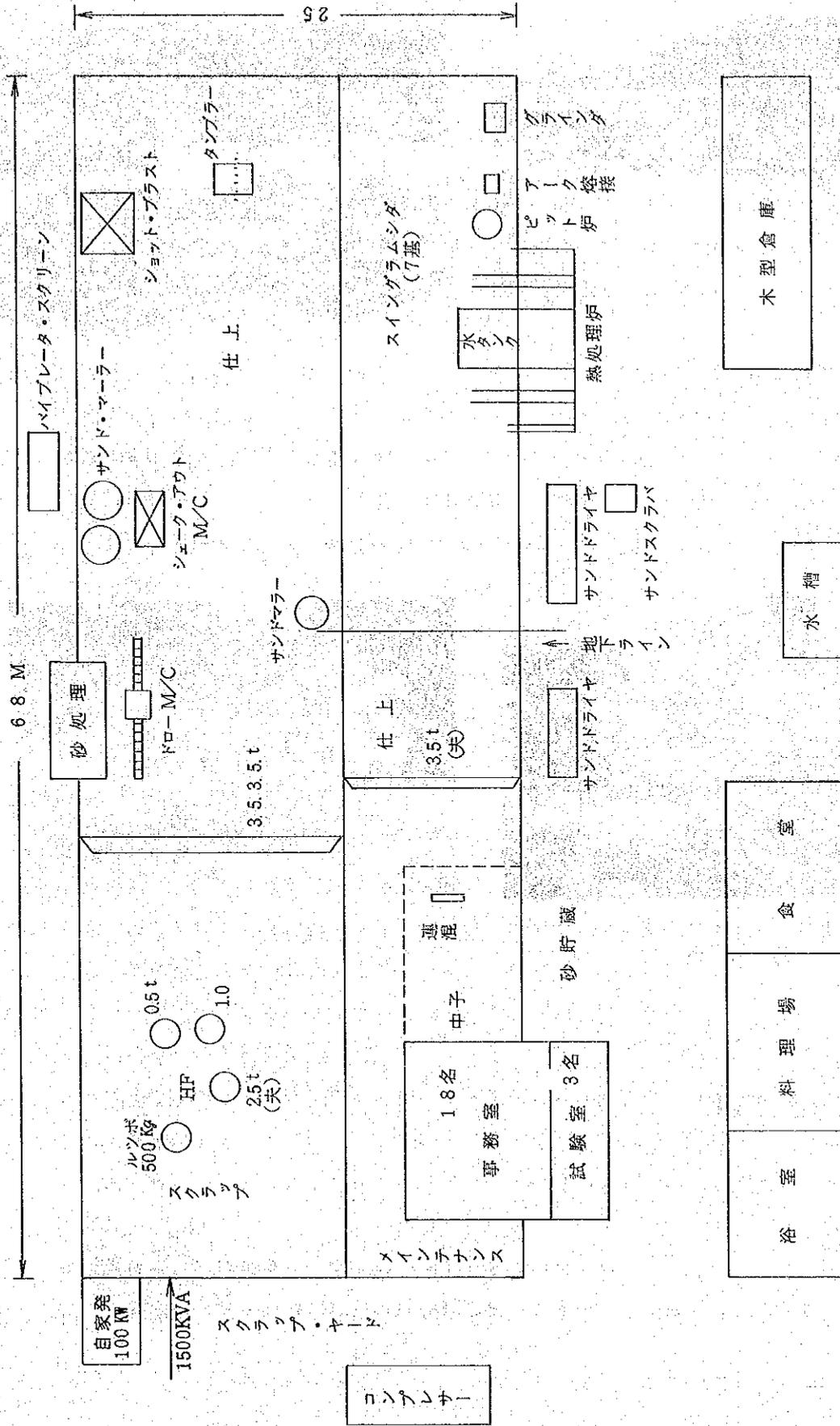
写真(2) 原料スクラップ



写真(3) 造 型



写真(4) 仕 上



METAPHIL FOUNDRY  
EQUIPMENT LAYOUT

## 5. 所 感

今回の工場視察では前回(第1回)がマニラ市中心に行なわれたので、このたびはフィリピン第2の工業都市といわれるセブ島を中心として行なった。セブ島はAtlas C. M & D社を中心とする鋳山関係機械部品の鑄造を主として行なっている。(今回の見学から除外されたアリス社も同様。)いわゆる一品物の生産で小種量産は行なわれていない。何れも耐摩鑄鋼、耐食鑄鋼類が多い。その造型、溶解等の諸設備、技術水準は高く、生産性の低さ、新技術開発、導入の技術力を除けばがが国同規模のものと大きな差がない。各項について述べる。

- (1) 造型関係は有機自硬性鑄型の導入がほぼ完成し通常生産には支障のない技術水準にある。
- (2) 造型用設備、砂再生などに関してもほぼ日本の水準に等しい。
- (3) 分乏分析機器など高度の分析装置を設置し、かつ稼動しているのは日本を凌駕している場合がある。しかしこれは、使用するスクラップが日本に比べ極めて劣悪であること、溶解作業規準の確立が遅れている点も併せて考える必要がある。
- (4) 生産性が悪く、1人当りの作業量が少なく無駄な人員が多い。生産性は日本の約 $\frac{1}{4}$ と評価した。
- (5) 工場レイアウト、設備機械の選択は概ね適切である。これは工場建設より稼動1~2年目までが米国コンサルタントによる技術指導があったためと思われる。しかしながら、コンサルタント引揚後は機械保全、管理が悪くなり次第に作業能率を低め、不良率増加の傾向を示しているようである。

### (6) 資材関係

鑄物生産に欠くべからざるけい砂、ベントナイト、スクラップ、コーラス等の不足、粗悪さ、コスト高など不利な要因が多いようである。とくに少量使用する副資材関係は輸入品で購入ロット(容量)が少ないため非常に高価になっている。物によっては日本の4倍に達するものもある。

- (7) 工場管理技術者は米国で教育あるいは処得した技術によっている。したがって鑄型の選択、工場レイアウトなど何れも米国直輸入と思われる。したがって今後フィリピンに派遣されるべき日本技術者は米国学を念頭においた技術指導の方が受け入れ易いのではなからうか。

### (8) むすび

今回の視察により、フィリピン鑄物工業の新たな面を知ることができた。これらは量産技術ではないがかなり高い技術水準にあることが判った。このことから今回MIRDCに設置すべき機器の選択について再確認する必要があると感じた。つまり、フィリピン鑄物工場のトップクラスの持つ機械設備を置き、わが国の技術水準を示す必要があるか、あるいは巾広い底辺にある企業の技術水準向上のためのトレーニング的性格を持つ機械設備とするかの選択である。

## Ⅶ 技術協力実施上の今後の留意事項

1. (1) 比側は、本プロジェクト推進につき従来にも増して積極的かつ協力的である。また要請機関であるMIRDCは、産業開発機能を主に研究開発機能も兼ね備えた“Republic Act”によって設置された強力な機関である。

(2) また、金属工業の発展は比国の工業化にとって極めて重要であり、とりわけ、鑄造工業は機械産業の根幹をなすものである。

以上の2点より本プロジェクトは効果的に実施されれば、優良なプロジェクトに育つことが十分に期待できる。

### 2. センター建物建設のための比側の予算獲得状況

比側は、1980年7月のR/D署名により、1981年度(会計年度は1月からスタート)の予算要求分として既に手配済の内の特にセンター建設予算につき確保方再手配中。

なお、当方の感触では、MIRDCは予算要求につきNSDBを介さず直接公共事業省建築局と交渉するという方法をとっており、かつMIRDCの実力も勘案すると、予算獲得の見通しは比較的明るいと思われる。

### 3. 設備レイアウト建築設計専門家の派遣

前述の如く、比側は1981年1月のセンター建設着工の計画を受けて、1980年中に詳細設計等の準備をする予定である。

そこで当チームとしては、その建物設計に対する日本側のアドバイスが不可欠であると考え。そのため、1980年10月～12月において2週間程度標記専門家2名の派遣が必要であると思われる。

4. 長期専門家(特にチーフアドバイザー)の可及的早期の人選と派遣本プロジェクトの実質的開始を比側に強く印象づけるためにも長期専門家、特にチーフアドバイザーをできるだけ早期に入選し派遣することが必要と思われる。

参 考 资 料



[ 参考資料 1 ] オーストリアの技術協力専門家に対してフィリピンが付与している特権免除事項内容

4.0.0. CONTRIBUTION OF THE AUTHORITIES OF THE REPUBLIC OF PHILIPPINES:

According to our contract with the Austrian authorities concerned, dated the 22.2.1979 the contribution of the government of the Republic of Philippines comprise following provisions and services:

- 4.1.0. Provision of appropriate workshops for the establishment of the welding training center (600 workshop III)
- 4.2.0. Provision of appropriate furnishing and install devices for 30 working places for autogene and electrical welding
- 4.3.0. Provision of the necessary connections for electrical power, water, waste-water and exhausted fumes and the necessary connecting lines
- 4.4.0. Provision of installation and mounting material for installation and start-up of the delivered equipment
- 4.5.0. Provision of unloading expenses in Manila and costs for the transportation of the equipment to the training center
- 4.6.0. Exemption from import duties and taxes on equip contributed by the Austrian government
- 4.7.0. Provision of return transport of container No. MAEU 230 510 - 9 to the transport company (DELGADO BROTH. Inc., Bonifacio Drive, Port Art Manila) in Manila within two weeks after arrive
- 4.8.0. Provision of appropriate storing facilities for equipment and spare parts
- 4.9.0. Provision of the local costs for installation and start-up of the delivered equipment
- 4.10.0. Provision of furnishings for class-rooms
- 4.11.0. Provision of office facilities and equipment for the delegated Austrian experts and counterparts
- 4.12.0. Provision of costs for operation of the welding workshop
- 4.13.0. Provision of counter-parts-staff for the elaboration of a practice oriented training program and their salaries.

- 4.14.0. Provision of the necessary auxiliary materials etc. for the operation of the welding workshop
- 4.15.0. Assistance in locating suitable accommodation for the experts delegated to Manila
- 4.16.0. Exemption from custom duties on personal effects of the Austrian experts and other taxes, in accordance with the existing regulations of the government of the Philippines.
- 4.17.0. Provision of assistance for entering and leaving the Philippines whenever necessary in accordance with prevailing rules and regulations in the Philippines
- 4.18.0. Provision of equal status and privileges for the experts similar to those accorded to experts of international organizations.

Ministry of the Budget  
 BF Form No. 180  
 Code No.  
 Page 1 of 2

ITEMIZATION OF BUDGETARY OUTLAYS  
 For Calendar Year 1981  
 (General Fund Only)

Ministry: NATIONAL SCIENCE DEVELOPMENT BOARD  
 Corporation: METALS INDUSTRY RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER

D e s c r i p t i o n	A m o u n t
<b>CURRENT OPERATING EXPENDITURES:</b>	
<b>1. PERSONAL SERVICES</b>	
(a) Salaries and Wages - - - - -	¥6,449,400.00
(b) GSIS Life and Retirement Premiums, Medicares, etc. - - - - -	200,000.00
Total Personal Services - - - - -	¥6,649,400.00
<b>2. MAINTENANCE AND OTHER OPERATING EXPENSES</b>	
(a) Traveling Expenses - - - - -	80,000.00
(b) Supplies and Materials - - - - -	4,836,600.00
(c) Communication Expenses - - - - -	98,000.00
(d) Transportation Services - - - - -	25,000.00
(e) Repairs and Maintenance - - - - -	51,000.00
(f) Rental - - - - -	360,000.00
(g) Miscellaneous - - - - -	1,900,000.00
Total Maintenance and other operating Expenses	7,350,600.00
<b>TOTAL CURRENT OPERATING EXPENDITURES - - - - -</b>	<b>¥14,000,000.00</b>

A m o u n t

D e s c r i p t i o n

CAPITAL OUTLAYS:

For the construction of the Metal Casting Technology Center (MCTC)-  
The setting-up of the Metal Casting Technology Center (MCTC)  
building within the MIRDC shall be undertaken in coordination  
with Japan International Cooperation Agency (JICA). The MCTC's  
primary aim is to provide technical assistance for the moder-  
nization and development of small-and medium-scale foundries  
in the country. The functions of the Metal Casting Technology  
Center are training, technical servicing (engineering consul-  
tation services, trouble shooting plant production problems,  
testing of foundry raw materials and products, mold and casting  
design) and research and development. - - - - -

₱ 4,000,000.00

TOTAL BUDGETARY OUTLAYS - - - - -

₱18,000,000.00

PREPARED BY:

APPROVED BY:

CIRIACO L. CAMACHO  
Manager, Accounting & Finance.

  
DR. ANTONIO V. ARIZABAL  
Executive Director

[ 参考資料 3 ] 本チームがフィリピン側と協議した際使用した Discussion Paper

## Procedure of Discussions

### Part One: Preliminary Session

- I. Objectives and Duties of the Japanese Implementation Survey Team
- II. Scheduling of the Japanese Implementation Survey Team in the Republic of the Philippines

### Part Two: Discussion Session

- I. Technical Cooperation Project on the Establishment of Metal Casting Technology Center in the Republic of the Philippines (hereinafter referred to as the Project)
  1. Objectives of the Project
  2. Draft Master Plan of the Project
  3. Draft Tentative Schedule of Implementation of the Project
  4. Draft Annual Work Plan from July 1980 to March 1982
- II. Necessary Measures to be taken by each Government for the Implementation of the Project
  1. Japanese Side
    - (1) Assignment of Japanese experts
    - (2) Japan's provision of Machinery and equipment
    - (3) Training of Philippine Counterpart Personnel in Japan
  2. Philippine Side
- III. Administration of the Project
  1. Duties of Each Side
  2. Coordinating Body
- IV. Mutual Consultation
- V. Others

### Part Three: Conclusive Session

- I. Objectives of the "Record of Discussions"
- II. Contents of the "Record of Discussions"
- III. Tentative Schedule of Implementation and Annual Work Plan from July 1980 to March 1982





JICA