

第 8 章 生産設備計画

第8章 生産設備計画

第4章において決定された製品を製造するための生産設備を計画するに際しては、下記のような基本的考えを基にした。

- 1) できるだけ効率よく、安価に製造するような設備を計画する。
- 2) 難しい技術をなるべく用いないような設備を計画する。
- 3) メダン地区における現在の製造技術のレベルをできるだけ高めることによって、高品質な製品が製造できるような設備を計画する。

このような意味において、造型にはたとえばVプロセスのようなプロセスが第7章において推奨されている。本章においては、造型にはVプロセスが採用されるという仮定の下に、生産設備が計画されている。

8.1 必要な輸入設備機械

- 1) 屋外受電設備 1台
容量：2,000kVA
1次側 20kV, 2次側 0.4kV
- 2) 溶解設備 1式
1,000Hz 高周波誘導炉 1,000kg/バッチ 2炉
1基は塩基性ライニング, 一基は酸性ライニングとする。
電源 750kW/250kW 切換方式
クーリング・タワー非常用発電機(ポンプ付)
(常用冷却水消費推定：420l/Min)
- 3) 溶解場付帯設備 1式
取鍋乾燥用バーナー 3基
800mm径 リフティングマグネット 1基
2t取鍋 1基
1t取鍋 4基
50kg台秤 1台
材料取扱い用1tホイスト
(モノレールは現地製)
(合計所要電力：20kW)

(重油推定: 20 l/H)

- 4) 真空造型設備 1式
- 電磁振動テーブル 1基
 - プラスチックフィルム加熱装置 1基
 - 真空ポンプ・吸引配管 1式
 - 砂輸送装置 1式
 - 砂冷却装置 1基
 - バッグ式ダストコレクター 1台
 - 金 枠 8式
 - 6式 (1,500 mm × 1,500 mm × 310 mm / 310 mm)
 - 2式 (2,200 mm × 1,000 mm × 310 mm / 310 mm)
- 標準造型速度 2枠/H
- (砂ホッパー, 解砕フード, ダクト・スクリーンコンベヤー, 吸引ボックスは現地製)
- (電力推定: 130 kW)
- (水推定: 200 l/Min)
- 5) 無機自硬性造型設備 1式
- トラフ式連続ミキサー 1台 (4.5 t/H)
 - 砂入れコンベヤー 1台
 - ニューマチックランマー 2台
- (電力推定: 3 kW)
- 6) 無機自硬性砂再生装置 1式
- 再生ユニット (クラッシャー, 磁力鉄分分離機, バケットエレベーター, 砂篩い機, 乾式リクレーマー, バッグフィルター付各1台)
- 再生能力 1.5 t/H
- 再生砂回収ベルトコンベヤー 1台
 - 再生砂回収バケットエレベーター 1台
- (再生砂ストレージは現地製)
- (電力推定: 20 kW)
- 7) 炭酸ガス法中子製造装置 1式
- 50 kg/バッチ・ワンタッチミキサー 1台
- (作業テーブルは現地製)

(電力推定 : 3.7 kW)

8) 新砂乾燥装置 1 式

能 力 : 1 t / H

(ドラム外殻, 砂投入ポータブルコンベヤー, サイクロン式排気装置は現地製)

(電力推定 : 23 kW)

(重油推定 : 30 l / H)

9) クレーン式ショットブラスト装置 1 式

製品最大寸法 : 1,500 mm 径 × 2,000 mm 高さ

最大荷重 : 2 t

バッグフィルター付

(ダクトは現地製)

(電力推定 : 30 kW)

10) ガス切断, 仕上げ装置 1 式

両頭グラインダー 2 台

スインググラインダー 1 台

アークエアブラスト装置 1 台

アーク溶接機 300 A 1 台

チップングハンマー 4 台

酸素切断トーチ 2 台

(電力推定 : 75 kW)

11) 試験室装置 1 式

湿式化学分析装置 (薬品器具) 1 式

炭素当量計 1 台

砂試験機 1 式

シリコンメーター 1 台

高温計 2 台

30 t 万能材料試験機 1 台

カラーチェック試料 1 式

硬度計 1 式

サンプルカッター, グラインダー 1 式

顕微鏡 1 台

(電力推定 : 20 kW)

- 12) 多目的熱処理炉 1 式
 能力 3 t / バッチ
 常用温度 600℃ - 1,100℃
 (本体外殻, 台車, 煙道, 焼入れ用プールは現地製)
 (電力推定 : 15 kW)
 (重油推定 : 180 l / H)
- 13) 台秤 1 台
 目盛 0.5 - 2,000 kg
- 14) 保守用工作機械 1 式
 1,800 mm 長さ旋盤 1 台
 工具研削盤 1 台
 500 mm ストロークシエーバー 1 台
 800 mm 径堅型フライス盤 1 台
 1,500 mm 径ラジアルドリル 1 台
 (電力推定 : 30 kW)
- 15) 運搬設備 1 式
 500 kg ホイスト 2 台
 1,000 kg ホイスト 1 台
 2 t フォークリフト 1 台
 (ホイスト用レール, 5 t トラックは現地調達)
 (電力推定 : 5 kW)
- 16) 木型木工工場設備
 木工帯鋸 1 台
 クロスカット鋸 1 台
 木工旋盤 1 台
 木工カンナ 1 台
 その他手工具 1 式
 (作業テーブルは現地製)
 (電力推定 : 15 kW)
- 17) 空気圧縮機
 3.7 kW 圧縮機 2 台
 標準アフタークーラー及び空気槽付
 (電力推定 : 7.5 kW)

- | | |
|-----------------|----|
| 18) 2年間用スベアパーツ | 1式 |
| 19) 2年間用消耗品 | 1式 |
| 炉ライニング材及びトイン等含む | |
| 20) 2次配線, 配管材料 | 1式 |
| 21) 操業初期用木型 | 1式 |
| 10セットを予定 | |
| 22) 現地製作用図面 | 1式 |

以上の1)～22)項の設備・機器の電力消費量, 重油消費量及び梱包容積量を集計すると次の通りである。

電力消費推定合計 : $\approx 1.465 \text{ kW}$

$\approx 1.700 \text{ kVA}$

(稼働率を100%とした場合)

重油消費推定合計 : $\approx 230 \text{ l/H}$

輸出梱包容積推定 : $2,000 \text{ m}^3$

8.2 現地で調達可能な設備・機械

鋳造工場設備はかなりの量の鋼板・型鋼の溶接構造物から成っているので, 比較的付加価値の低い構造物は梱包費, 運賃の節約のため, 現地で極力調達することとした。

機械については, さしあたりスラバヤで組立てていることが確認されており, 性能価格面で評価の高い天井走行クレーンと, 一般に市販されているトラック, 簡単なサイクロン, ポータブルコンベヤー, スクリューコンベヤー, トイレット・シャワー設備を現地調達することにしたが, 他にも空気圧縮機, 受電設備, ポンプ類等のいわゆる“KEP PRES 10”チームが推薦するものがあれば技術審査ののちに現地調達をすることとする。

下記のもは現地調達が可能である。

- | | |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 1) 冷却水用貯水池(又は貯水槽) 200 m^3 | 1基 |
| 2) 緊急冷却水供給用高所貯水槽(地上高さ6m) 10 m^3 | 1基 |
| 3) 材料取扱いホイスト用モノレール | 1式 |
| 4) 真空造型 5 m^3 砂ホッパー, 解砕用防塵フード, 吸塵ダクト,
スクリューコンベヤー, 吸引箱 | 1式 |
| 5) 無機自硬性造型用砂ホッパー | 1式 |
| 6) 新砂乾燥装置用ドラム外殻, サイクロン式排気装置, | 1式 |

砂投入ポータブルコンベヤー	
7) モノレール式ショットブラスト用排気ダクト	1 式
8) 手押しトラバースー	1 台
9) 多目的熱処理炉用外殻, 台車, 煙道, 焼入れ用ブール	1 式
10) 各ホイスト用モノレール	1 式
11) 5 t 貨物専用トラック	1 台
12) 15 m スパン, 5 t 天井走行クレーン	2 台
13) 15 m スパン, 3 t 天井走行クレーン	2 台
14) 洗面所, シャワー装置	1 式
15) 中子製造用作業テーブル(木製)	2 台
16) 中子貯蔵用鋼板製棚	2 台
17) 木型工場用作業テーブル(木製)	2 台
18) 一次側配線, 配管材料	1 式

8.3. 工場諸施設のレイアウト

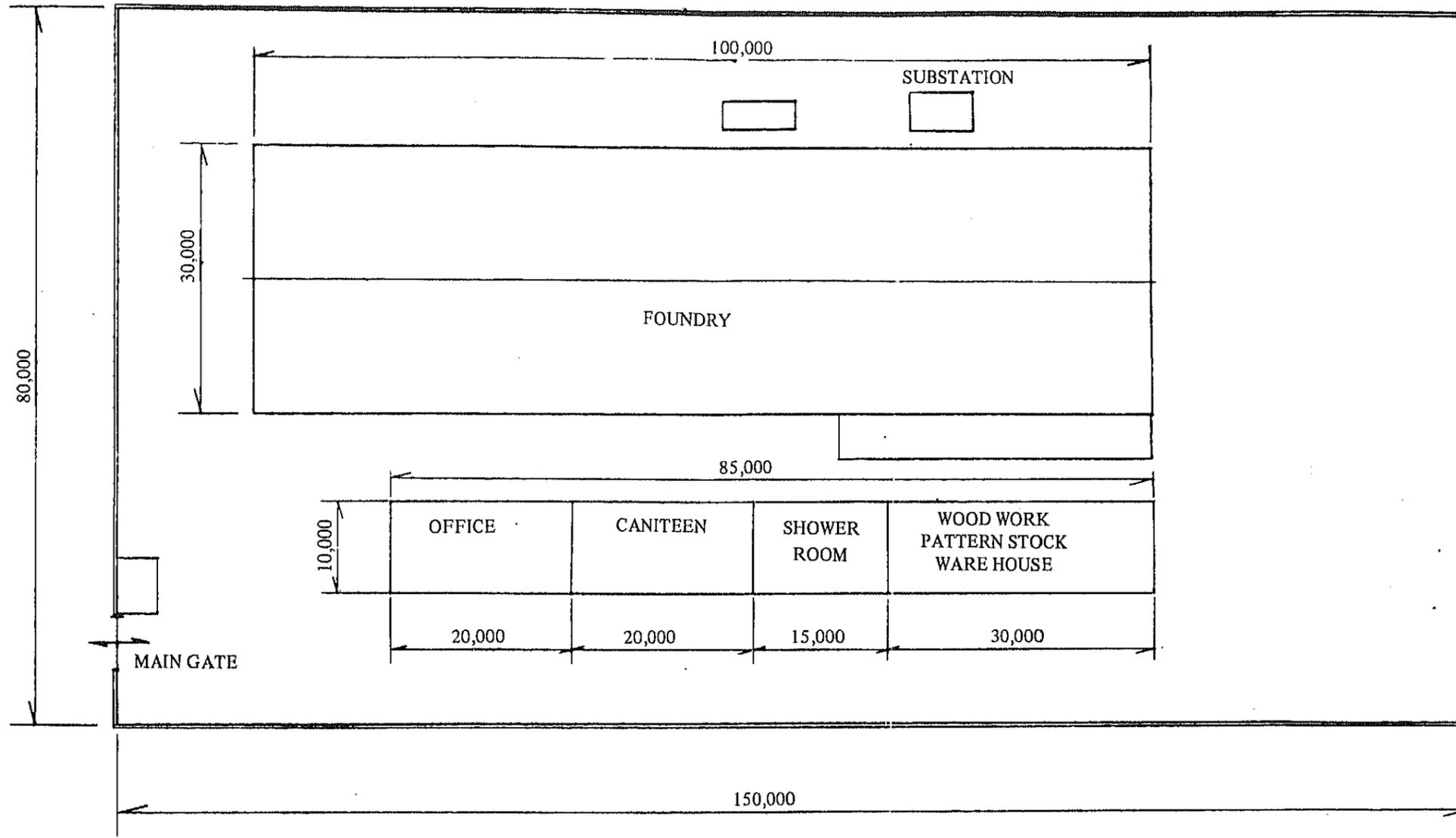
概念設計を基礎として作成した工場レイアウトを第8-1図に, 機器のレイアウトを第8-2図に示す。

また, Vプロセスによる造型部門のレイアウトを第8-3図及び第8-4図に, 高周波誘導炉のレイアウトを第8-5図に示す。

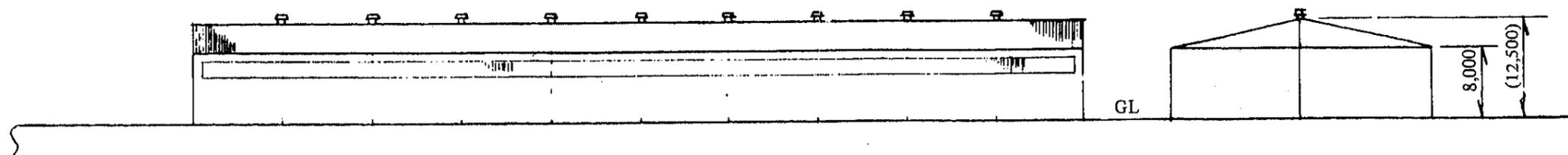
8.4 工場電気設備

工場の電源は, 20kV/3kV, 2,000kVA三相変圧器で受電する。高周波誘導炉設備は3kV電源に直接接続されるが, 他の生産設備及び照明その他の雑設備は, 3kV/0.4kV, 600kVA三相変圧器を介して電源を供給する。

工場配線設備の単線接続図を第8-6図及び第8-7図に示す。



LAND AREA: 12,000 m²
 BUILDING AREA: 4,000 m²



SITE DRAWING

Fig. 8-1. General Layout

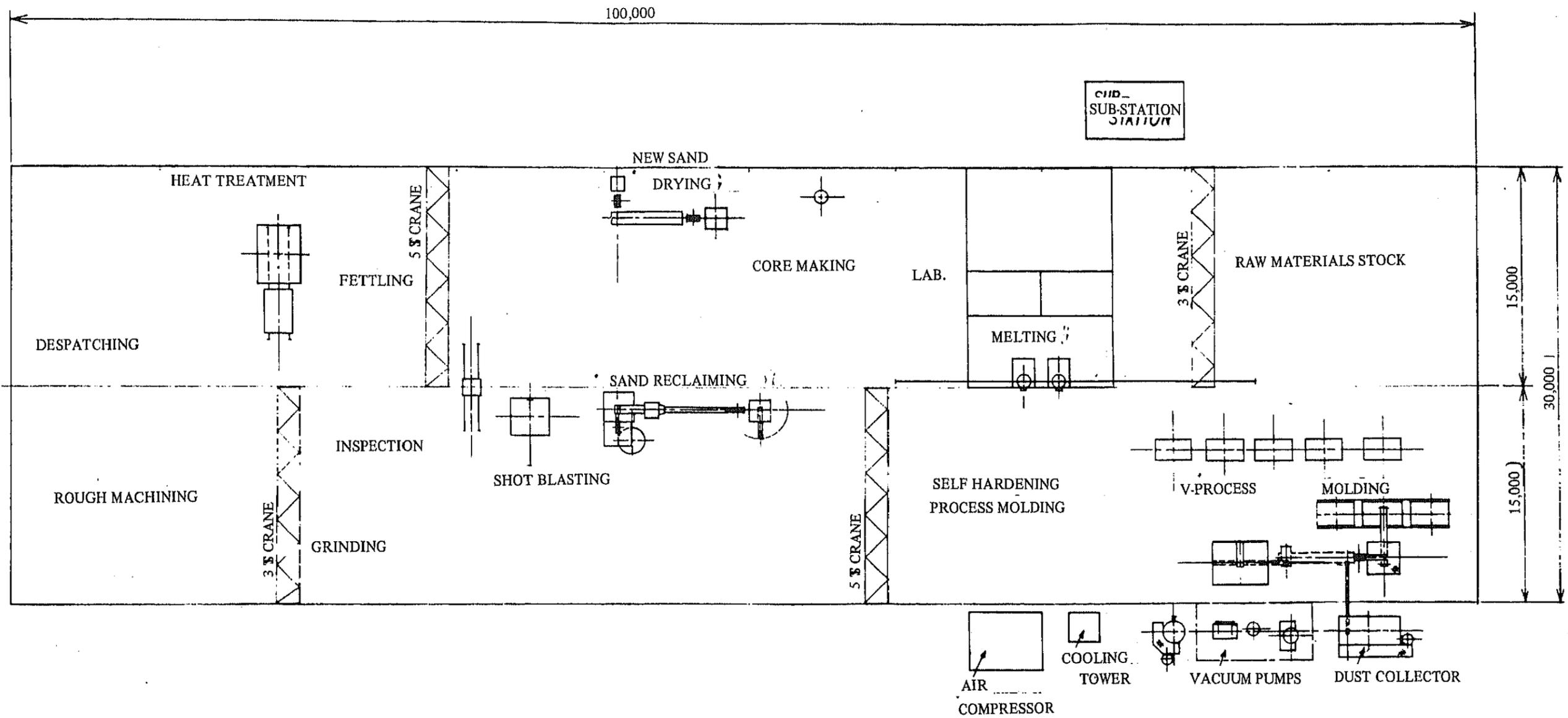


Fig. 8-2. Layout of Foundry

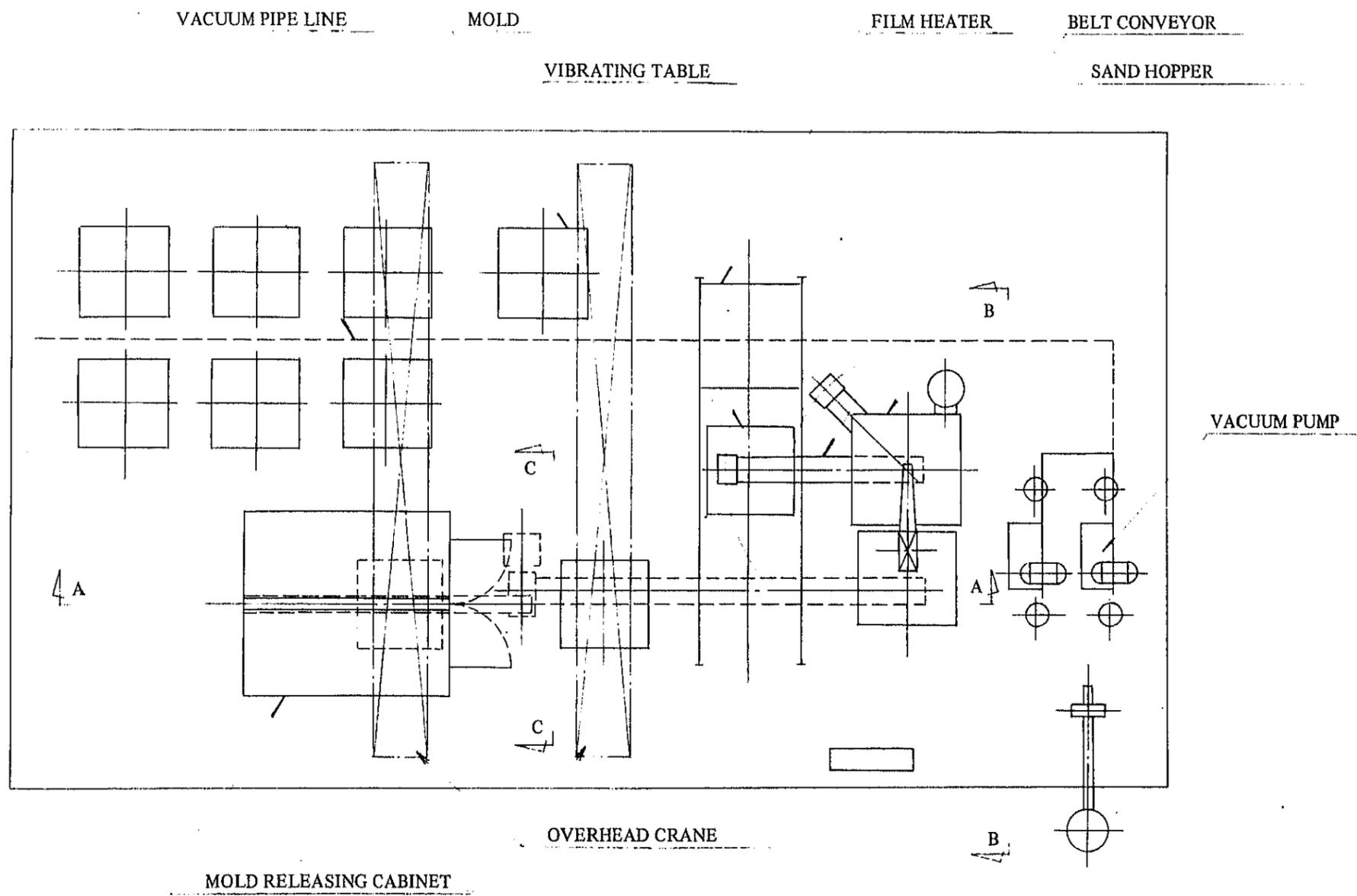


Fig. 8-3. Layout of V-Process Plant (1)

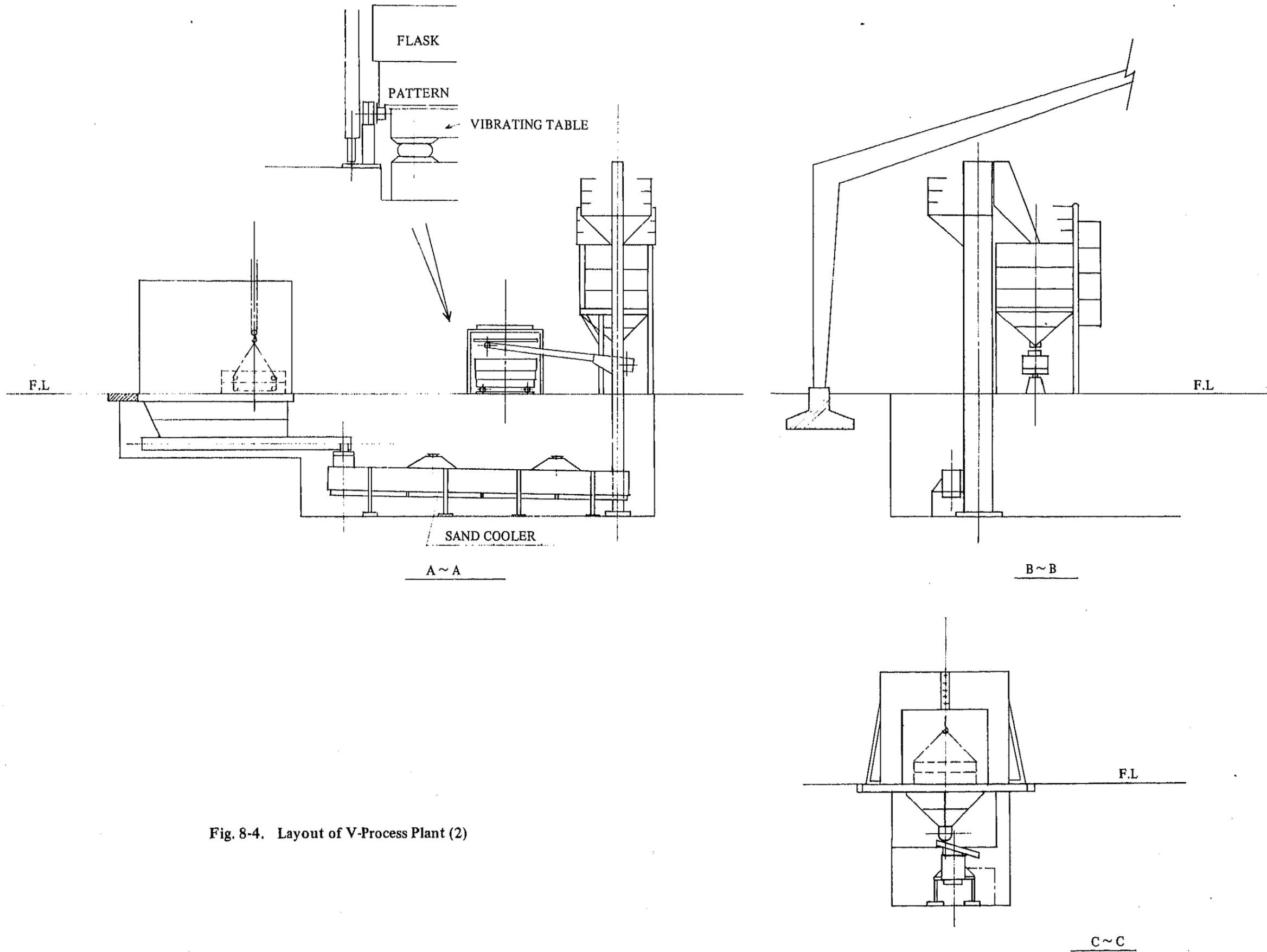


Fig. 8-4. Layout of V-Process Plant (2)

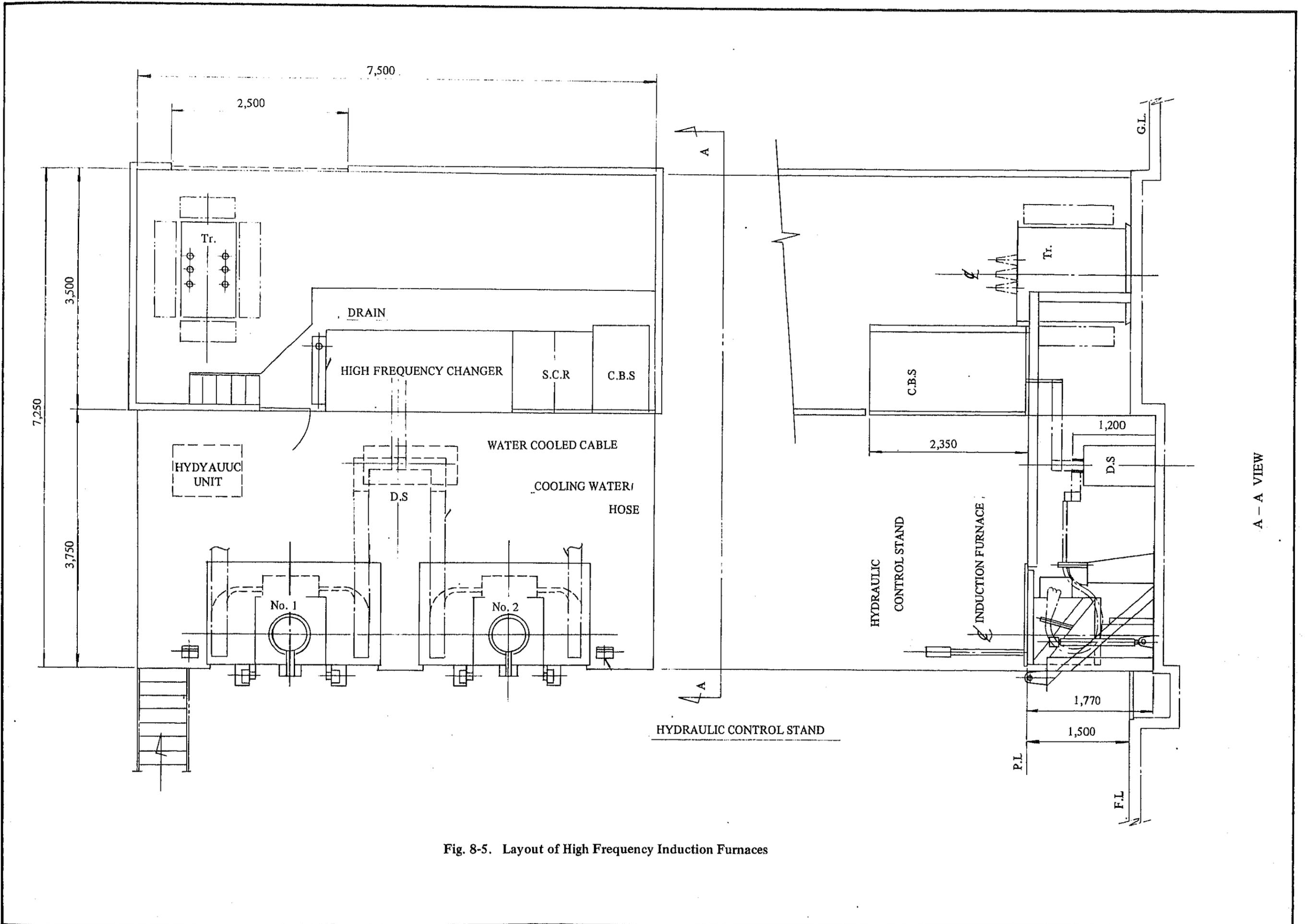


Fig. 8-5. Layout of High Frequency Induction Furnaces

Fig. 8-6. Single Line Diagram

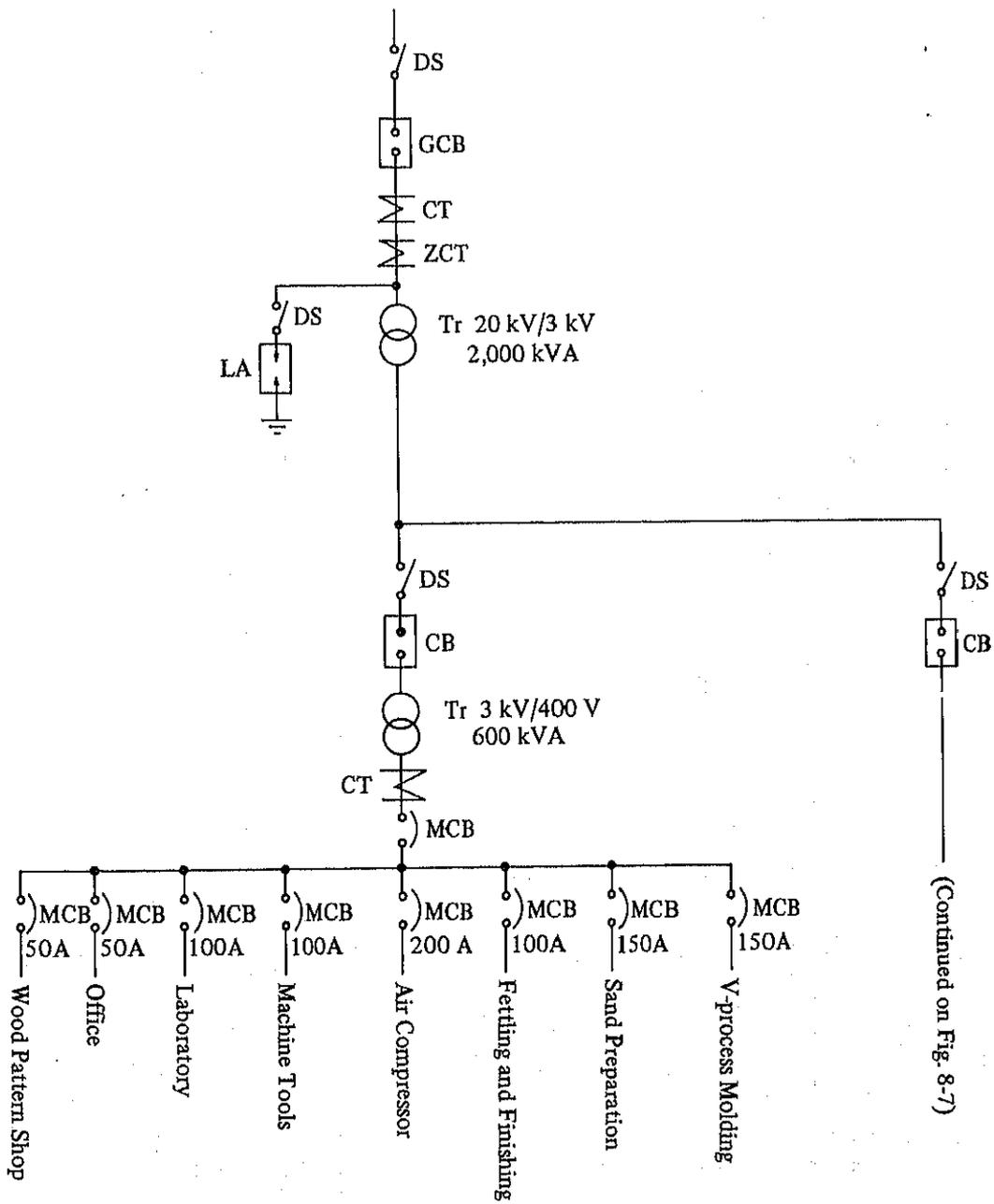
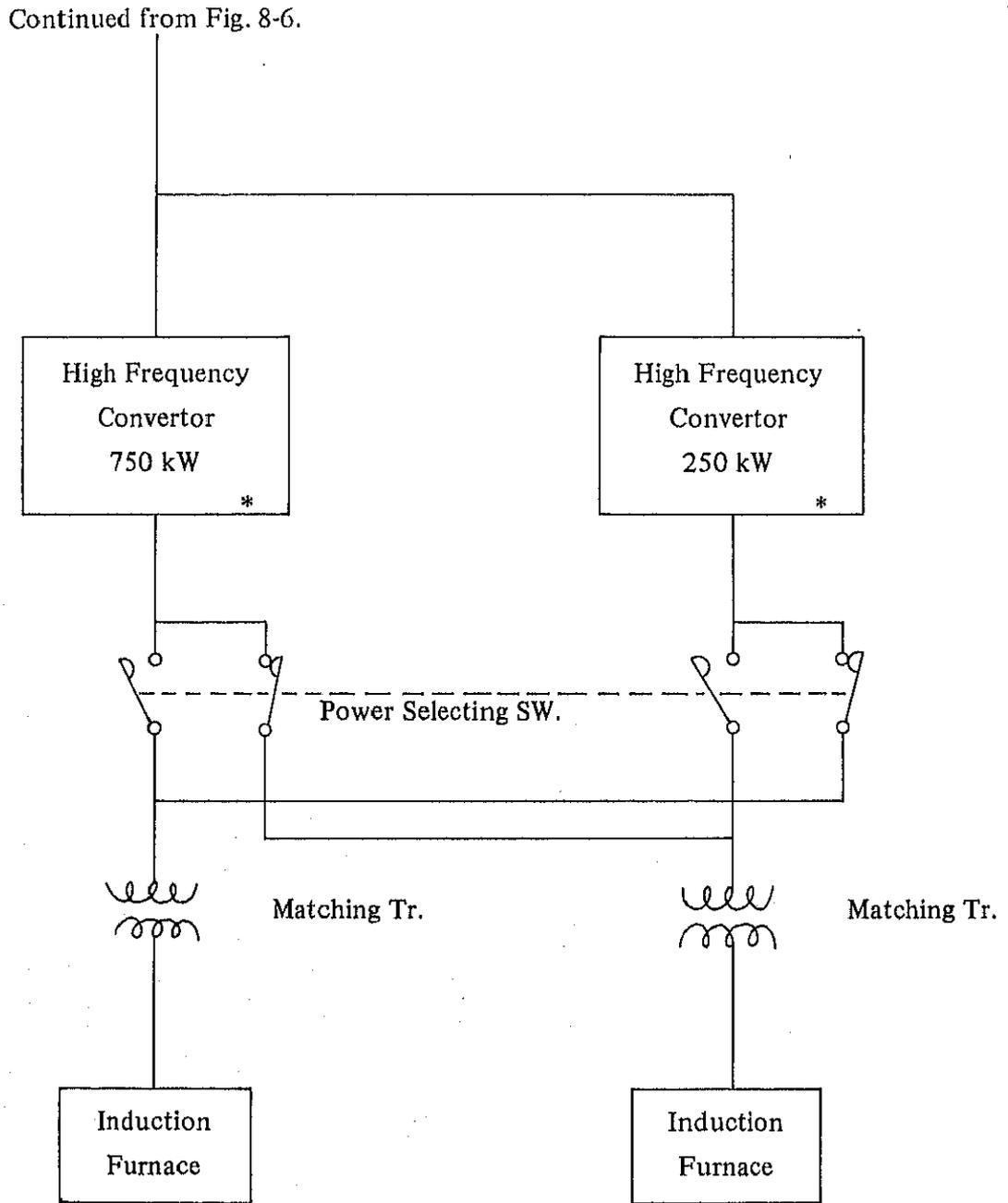


Fig. 8-7. Power Supply Device for Induction Furnaces



Remark: * Refer to Fig. 7-4.

第9章 プラントの建設計画

第9章 プラントの建設計画

9.1 工場敷地面積及び建物面積

9.1.1 工場敷地面積

工場敷地面積 $12,000\text{ m}^2$

メダン工業団地は、全計画面積200haのうち、80haが整地済みである。いくつかの企業が来る予定があるだけで、大部分の土地は未契約で、未利用のままになっている。敷地全体が平坦で、隣接工場もないので、現時点では本プロジェクト用の敷地は、どの場所でも自由に選ぶことができる。

計画された敷地面積は、将来の大きな工場拡張を考慮に入れた広さではないが、本計画に対しては十分なものといえる。

9.1.2 建物面積

工場建物	$30\text{ m} \times 100\text{ m}$	$3,000\text{ m}^2$
付属建物		$1,000\text{ m}^2$

付属建物は、事務所、食堂、木型場、倉庫、浴室、受電盤室、手洗場等である。

9.2 土木工事

9.2.1 土地造成

プラント建設予定地は、レベリングが終っているが、周囲の耕地や道路と同じレベルであり、中央道路脇に設けられた排水溝が、土地と同じレベルであるので、大雨の場合には冠水の可能性がある。これを避けるため、敷地全体を50mm嵩上げをするのが望ましい。

これに必要な費用は、土砂1t当りRp. 2,000として、 $1,200\text{ m}^2$ ではRp. 24,000,000となる。またこれに必要な労賃は下記の通り見積った。

$\text{Rp. } 2,500 \times 10\text{人} \times 80\text{日} = \text{Rp. } 2,000,000$ ロードローラー使用料は下記の通り見積った。

$\text{Rp. } 100,000 \times 20\text{日} = \text{Rp. } 2,000,000$ 従って土地造成(嵩上げを含む)に必要な費用は、土砂代、労賃、機械リース代を合わせて、Rp. 28,000,000と計上した。

9.2.2 基礎工事・構築物

1) 工場内基礎工事

このプラントでは、なるべくピット部分を少なくする設計を採用したので、ピット容量は全体で約 100 m^3 になる。

鑄型ばらし	27 m ³
溶解炉前	12 m ³
吸引パイプライン	30 m ³
ショットブラスト	5 m ³
熱処理炉	10 m ³
熱処理用水槽	16 m ³

ピットには深さが3mにもなるものがある。地下水の水位が2mということであるので、深いピットには防水処置を十分に行う必要がある。また重量の大きい設備と、振動を起こす機械の基礎には、コンクリート・パイルを打つこととする。

これらの掘削工事、配管排水工事、栗石、鉄骨 (Rp. 400,000 × 30 t), パイル 8本 (Rp. 3,100,000), 工場床舗装 (Rp. 2,000,000) を含めて、基礎工事材の費用を機械設備 (梱包費を含まず) の5%とした。

基礎工事材料費 Rp. 65,100,000

2) 構築物

敷地内の排水溝、材料搬入路および敷地境界のフェンスと門等の構築物を計画に入れる。フェンスはコンクリートの柱に有刺鉄線を張る程度のものとし、建物完成に合わせて工事を終ることとする。

上記構築物の材料費を Rp. 50,000,000 とする。

3) 労賃

前記の1)及び2)に要する労賃は下記の通り見積った。

Rp. 2,500 / 人・日 × 30人 × 90日 = Rp. 6,750,000

9.3 建物の構造及び建築

9.3.1 建物の構造

工場建物は1棟とし、15mスパンの2ラインに分割されている。建物の骨組みには構造用鋼を用い、壁と屋根材はスレート、扉はスチールサッシ製とする。鑄造工場は乾燥した砂を扱うため、とくに雨の吹き込みをきらい、さらにほこりの発生しやすい高熱作業であるので、建物の構造には格段の注意が払われなければならない。また外部からの採光も十分に行って、作業環境を明るくするとともに、照明費の節減も計るべきである。

これらの条件を考慮に入れて、なるべく高い位置に明り通りの窓を設け、自然換気のための開口部の配置にも留意する。風雨によるしぶきの吹き込みを防げるよう、窓や開口部には

長いひさしを設けるなどの配慮をする。

事務所や木型場などの付属建物も、工場と同様な構造とするが、現地で多くみられるれんが積みでもよい。受電盤室は雨期の湿気が入らないよう、鉄筋コンクリートまたはれんが積みとする。

9.3.2 建築材料費

北部スマトラでは、強い風や地震がないので、建物の強度はそこに設置されるクレーンの動荷重に耐え得るものであればよい。従って、主建物 3,000 m² は 1 m² 当りの使用鋼材重量を 80 kg, また付属建物 1,000 m² は 50 kg の基準を採用した。屋根材, 壁材, 照明器具などの費用には、鋼材価格の約 50 % を見積った。建屋の材料費は下記の通り見積った。

$$1) \text{ Rp. } 400 / \text{kg} \times 3,000 \text{ m}^2 \times 80 \text{ kg} \times 1.5 = \text{Rp. } 144,000,000$$

$$2) \text{ Rp. } 400 / \text{kg} \times 1,000 \text{ m}^2 \times 50 \text{ kg} \times 1.5 = \text{Rp. } 30,000,000$$

$$1) + 2) = \text{Rp. } 174,000,000$$

なお、建屋の建築に必要な労賃は、下記の通り見積った。

$$\text{Rp. } 2,500 / \text{人} \cdot \text{日} \times 30 \text{ 人} \times 90 \text{ 日} = \text{Rp. } 6,750,000$$

9.4 輸入機器の内陸輸送及び保管

輸入機器はプラントサイトから 20 km 足らずの Belawan 港で陸揚げされる。梱包品はすべて、港で通関された後に、工場に搬入される。

9.4.1 輸送及び通関の費用

最近のデータによれば、陸揚げ後工場までの輸送に要する概算費用は次の通りである。

横持ち・保管	Rp. 5,500 / m ³
乙仲	Rp. 2,000 / m ³
通関	Rp. 1,000 / m ³
港—工場輸送	Rp. 4,000 / m ³
荷おろし	Rp. 1,500 / m ³
合計	Rp. 14,000 / m ³

輸入梱包の総量は約 2,000 m³ であるから、総費用は次の通り計算される。

$$\text{Rp. } 14,000 \times 2,000 \text{ m}^3 = \text{Rp. } 28,000,000$$

9.4.2 工場における機器等の保管

梱包された機器や材料が工場に着くまでには、工場建物と倉庫が完成されていることが必要である。工場へ搬入された梱包品は、直ちに解梱され、雨に濡れないよう、倉庫に持ち込

まれる。ここで送り状と照合して、現物のチェックが行われ、紛失のおそれのあるものは、施錠した倉庫に仕分けして納められる。また電気部品や乾燥した材料は、とくに湿気を呼ばないような保管方法が必要である。この時期には、門と工場の入口を夜間には施錠し、守衛を昼夜配置する。

9.5 機器の据付け

9.5.1 現地製作機器の受入れ

支給された図面によって製作・納入される現地製作の機器は、完成時発送前に、スーパーバイザーが製作工場へ出向いて検査を行い、もし不良個所が発見されれば、その場で処理しておくのがよい。場合によっては、製作中の中間検査と指導も必要になる。これはその後の据付工事を円滑に進めるために、肝要なことである。

9.5.2 据付工事

据付工事の開始までには、受電設備が完成し、外部からのケーブルが接続されていなければならない。給水設備もこの時期には使用できることが必要である。順次据付けられた機械は、据付が終わった後すぐに空運転を行って調整するので、このときに動力が来ていないと、据付けの全工程に重大な支障をもたらす。

据付け作業には現地の経験のある業者を使い必要がある。その際、完成後操業に従事する工場の作業員を、補助者として用いておくと、据付けの間に機械の構造や取扱い方法が理解され、機械の操作と保守に役立つ。

設備機械据付労賃は概略次の通りである。

$$Rp. 2,500 \times 25 \text{人} \times 240 \text{日} = Rp. 15,000,000$$

据付けのために派遣される指導員の数と派遣期間は次の通りである。

鑄造機械	1名 × 8ヶ月
受電設備	1名 × 1ヶ月
高周波誘導炉	1名 × 2ヶ月
2次配線	1名 × 1ヶ月
全般	1名 × 8ヶ月
計	5名・20人月

本プロジェクトの工程別スケジュールは、第9-1図に示す通りである。

9.6 試 運 転

機械は据付け後直ちに順次空運転と調整が行われ、このときには工場の作業者が各自担当を予定している機械につけられる。作業者はすべて今まで扱ったことのない機械を取扱うのであるから、操作の初歩から学ばなければならない。

すべての機械の単体空運転の終わった後、材料を入れて実操業のテストを行う。この時期までに、生産に必要な原材料と副資材および器具類を準備し、使用可能の状態にしておかないと、試運転に支障をきたすことになる。試運転には2か月を予定しているが、この期間は各作業者が、機械の操作と手順を覚えるためにも役立つ。この期間中に、ある程度の鋳物の生産も組み入れられる。

試運転に使用する木型は、予め用意しておかなければならないので、日本から予め数点の木型を取り寄せておき、これを用いることとする。

9.7 検 収

試運転を終り、作業者が自分で機械操作ができるようになった時点で、検収テストが行われ、プラントが引渡される。

第10章 販売・生産計画及びプラントの操業

第10章 販売・生産計画及びプラントの操業

10.1 販売計画

10.1.1 受注

鑄造専門工場は受注生産を行うため、需要家から与えられる製品図面と仕様により、指示された納期に所要数の製品を納入しなければならないという下請的性格を持っている。鑄造工場の生産能力を常にいっぱい活用できるように、工場の規模と能力に適した製品の注文を多くの需要家から集めることは、困難な仕事ではあるが、経営を維持するためには、最も重要なことである。タイミングのよい受注による生産量の確保なくしては、工場の健全な運営を望むことはできない。

販売担当者は、常に需要家と接触してその意向を把握するとともに、一方では全般的市況を常に把握していなければならない。さらに自社製品の鑄物についての広い知識を持って、需要家と折衝できる実力を平素からつけておかなければならない。また工場内においては、製品の納期を守るため、常に生産や製品の発送に注意を払い、ときには需要家の代弁者として、社内で行動する必要がある。

受注確保のためには、需要家を訪問したり、手紙や電話等あらゆる手段によって、絶えず需要家と連絡をとらなければならない。その間の敏速な事務処理も欠くことができない。このような困難な作業を果し得る販売員の養成には、適切な指導のみでなく、本人の自覚が必要である。

10.1.2 販売計画

1) 鑄物の販売価格

鑄物の販売価格は材質によって大きな差があり、インドネシアでは、鑄鉄に比べて鑄鋼の価格が高く、ハイマンガン鑄鋼が特に高い価格で取引されている。国内に鑄鉄工場は数多くあって、鑄鉄の需要をある程度は満たしているが、鑄鋼工場が極めて少く、大部分の鑄鋼とハイマンガン鑄鋼は、輸入に頼っているということが原因であると考えられる。

さらに鑄物はその形状・単重・肉厚およびロットの生産数によっても、価格に大きな開きができるものである。また価格に大きな影響を及ぼすものは木型費である。新規注文の製品には当然木型費が加算されるべきであり、同じ製品の繰返し注文の場合には、木型費は木型の補修費程度ですむ。

調査の結果によれば、現在取引されている鑄物の価格は、第10-1表の通りである。

Table 10-1. Selling Prices of Castings

Kind of Casting	Selling Price (Rp./kg)
Thick iron castings such as rubber rolls	400 - 450
Small machine parts made of cast iron	600 - 1,000
Wheels and anchors made of cast steel	900 - 1,500
High manganese steel runners	2,000 - 2,500
Stainless steel castings	5,000

現時点でMFCの個々の製品の販売価格を予想することは不可能であるので、材質別の平均値として、次のように販売価格を想定した。

鉄	鉄 :	Rp. 550 / kg
鋼	鋼 :	Rp. 900 / kg
ハイマンガン鋼	ハイマンガン鋼 :	Rp. 2,000 / kg

これは現在の市場価格を参考にして想定したものである。

また受注の際、木型を需要家から支給されることはないものとして、上記の価格は木型費を含むものとする。木型製作の費用は、無視することのできない大きなもので、1個や2個の製品の新規注文では、鋳物のコストより木型のコストの方が高くなることもある。また木型の製作期間は、鋳物の製造期間より長いので、製品の納期は木型の製作期間に左右される場合が多い。木型費を現時点で予想することは極めてむずかしいが、日本の多種少量生産の鋳物工場の実績を勘案して、売上額の15%を木型製作費として想定することにした。

2) 販売金額

工場をフル稼働した場合の総販売額の計算基礎は第10-2表に示す通りである。

Table 10-2. Basis of Sales Amount

Material	Unit Price (Rp./kg)	Production (Ton/Y)
Gray Iron Castings	550	600
Steel Castings	900	480
High Manganese Steel Castings	2,000	120
Total		1,200

3) 製品の輸送

発送する製品の輸送には、主にトラックが使われる。本計画では5トン積みトラックを含めて2台を計上しているが、不足の場合には運送業者を利用することとする。スマトラ島外への輸送の場合には Belawan 港で船積みされる。

10.2 生産計画

10.2.1 生産量・歩留り

MFOの造型プロセス別生産量を第10-3表に示す。

Table 10-3. Annual Production

(Unit: Ton/Y)

Product	V-Process	Hand Molding	Total
Gray Iron Castings	520	80	600
Steel Castings	372	108	480
Hi-Manganese Steel Castings	120	-	120
Total	1,012	188	1,200

生産の大部分はVプロセスにより、Vプロセスの金枠に入らない製品と、手込めを必要と

するもののみを、自硬性砂の手込めによって生産する。

溶解重量に対する製品重量の歩留りは、平均値として次の通りであるとする。

鉄	：	70%
鋼	：	50%
ハイマンガン鋼	：	60%

10.2.2 Vプロセスによる造型

Vプロセスの造型条件のおもなものは次の通り設定された。

- 1) 金 枠：1,500 mm × 1,500 mm × 310 mm / 310 mm 6組
 1,000 mm × 2,200 mm × 310 mm / 310 mm 2組
- 2) 造 型 速 度：30Min/モールド，2セット/H
- 3) 鋳 込 重 量：平均400kg/モールド
- 4) 良 品 率：95%

上記の条件によって算出された、製品材質別造型モールド数と生産量は第10-4表の通りである。

Table 10-4. Quantity of Molds & Production

Product	Quantity of Molds (molds/Year)	Production (Ton/Y)
Gray Iron Castings	1,958	520
Steel Castings	1,632	372
Hi-Manganese Steel Castings	489	120
Total	4,079	1,012

10.2.3 自硬性プロセス手込め造型

製品のサイズがまだ明かでないため、手込め造型用の金枠の設定ができない。実際に受注するとき、製品の図面を見た上で、必要に応じて金枠を作らなければならない。生産量が年間188t、月平均16t弱であるので、大きな投資にはならない。

1 0. 2. 4 熱 処 理

鋳鋼とハイマンガン鋳鋼の熱処理を1基の多目的熱処理炉で行うこととする。熱処理炉の容量は1バッチ3tであるが、平均積載量を2.5tとし、1日1回の操業とすれば、月20日間の稼働で1ヶ月に50tの生産が可能となり、運転に多少の余裕がある。

1 0. 2. 5 木 型

木型の製作は鋳造工程の第一段階であり、寸法の正確な良品を予定期間内に製造するためには、最も重要な作業である。メダン地区にはまだ木型の専門工場がなく、当然自社で作らなければならない。Vプロセスに使える木型を製作するには、相当に高度な技術を要し、未経験者に図面と材料を渡しても、木型を作ることはできない。日本においても、一人前の木型工になるには10年かかるといわれているように、木型工の養成には長い期間を必要とする。

試運転に必要とする若干の木型は、日本から送る計画としてあるが、生産に入った場合には、直ちに木型が必要になる。操業開始時までには木型の製作能力を確保しておくためには、どうしても木型の熟練工を導入して、再訓練するとともに、将来に備えて、木型製作に適した人材を雇い入れMetal Industry Development Center (MIDC) に送って教育を受けさせるという、両方の訓練方法を実施すべきである。この準備はプロジェクトが決定次第、直ちに行われなければならない。この準備がなければ、たとえ日本から指導者が来ても、彼自身が木型を作るだけで、作業者は補助者のままに終るおそれがある。たとえ生産計画を作成しても、木型の製作ができなければ計画を実施できないということは、強調してもしきれないほど重要なことである。

木型材料を作るための木材は、製材業者から入手できるが、生木が多いため、購入後、長期間乾燥したものでないと、加工中及び使用中の変形が大きく、木型用には使用できない。木材の早期購入と、加工前の乾燥も、生産確保のための条件の一つである。

1 0. 2. 6 溶 解

生産量から算出した溶解重量を第10-5表に示す。

1日当りの溶解重量は次の式によって7.1tと計算される。

$$2,122\text{ t} / Y \times \frac{1}{12M/Y} \times \frac{1}{25D/M} = 7.1\text{ t} / D$$

従って、1t高周波誘導炉2基の切換え操業で、溶解持間を1回1時間とすれば、1日7回の操業になる。第1の酸性ライニングの炉で鋳鉄と鋳鋼、第2の塩基性ライニングの炉でハイマンガン鋳鋼と鋳鋼の溶解を行う計画で、鋳鋼は両方の炉で溶解することになる。

Table 10-5. Melting Weight

Product	Production (Ton/Y)	Yield (%)	Rejection (%)	Melting Weight (Ton/Y)
Gray Iron Castings	600	70	5	902
Steel Castings	480	50	5	1,010
Hi-Manganese Steel Castings	120	60	5	210
Total	1,200	—	—	2,122

10.3 プラントの操業

10.3.1 所要人員

- 1) プラントの組織と人員配置を第10-6表および第10-1図に示す。

総員は社長以下マネジャー4名を含めて、65名とする。

- 2) 所要人件費

所要人件費の算出基礎を第10-7表に示す。

Table 10-6. Placement of Laborers and Office Workers

	Skilled	Unskilled	Total
Melting			
Furnace Operation	0	2	2
Land Preparation	1	1	2
Charge Preparation	0	2	2
Foreman	1	0	1
Molding			
V-Process	0	5	5
Hand Molding	1	4	5
Core Making	1	3	4
Sand Preparation	0	1	1
Sand Drying	0	1	1
Foremen	2	0	2
Finishing			
Shot Blast	0	1	1
Gas Cutting	1	0	1
Finishing	0	8	8
Heat Treatment	1	0	1
Foreman	1	0	1
Others			
Quality Control	1	1	2
Pattern Making	2	1	3
Machining	2	1	3
Maintenance	2	1	3
Transportation	0	2	2
Sub-total	16	34	50
Office			
Salesmen	1	1	2
Book Keeper	1	0	1
Telephone Operator	0	1	1
Typist	1	0	1
Driver	1	0	1
Guards	0	4	4
Sub-total	4	6	10
Total	20	40	60

Fig. 10-1. Organization Chart

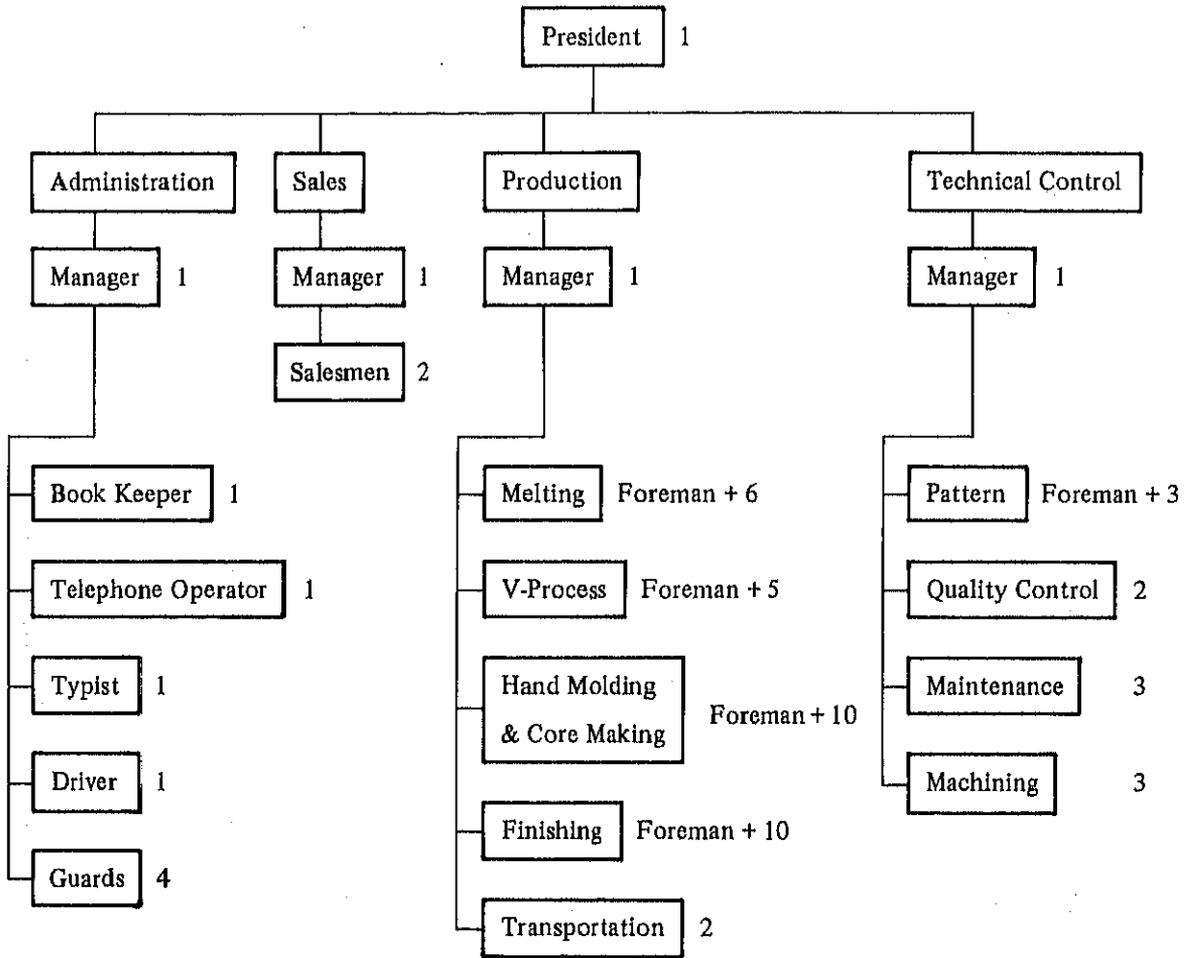


Table 10-7. Salary and Wages in 1981

	Number	Salary & Wages (Rp./M)	Lunch & Overtime (Rp./M)	Months for Salary + Bonus (M/Y)
Manager	4	200,000	—	12 + 1
Skilled	20	75,000	20,000	12 + 1
Unskilled	36	30,000	15,000	12 + 1
Guardsmen	4	35,000	15,000	12 + 1
Total	64			

1 0. 3. 2 操業条件

操業条件は下記の通りとする。

1) 年間操業日数：25日×12ヶ月＝300日

シフト数：1シフト

労働時間：7時間

作業の性質上、ときには超過勤務により、仕掛りの仕事を完了することもある。また守衛は昼夜交替の特殊勤務となる。

2) 操業度

操業度は下記の通り想定した。

	第1年目	第2年目	第3年目	第4年目	第5年目以降
操業度	40%	60%	80%	90%	100%

鑄造作業は装置産業と異なり、設備が完成して試運転が終れば、翌日からフル稼働できるというものではない。各工程とも作業が多いため、熟練した技術者の手落ちのない作業と、有能な管理者の技術改善に対する不断の努力と、作業管理の徹底とが相まって、始めて100%の稼働が達成されるものである。従って、操業度は上記のように、最初は訓練と生産を併行させるために極めて低く、習熟するに従って、徐々に高めるように設定した。

1 0. 3. 3 原材料、副資材及びユーティリティ

1) 原材料および副資材年間所要量は第10-8表の通りである。

Table 10-8. Requirement of Raw Materials and Subsidiary Materials

Item	Supply	Unit Price* (Rp./kg)	Requirement (Ton/Y)
Pig Iron		150	172
Steel Scrap	Local	60	950
Cast Iron Scrap	Local	115	85
Carburizer		300	11
Ferro Silicon		600	11
Ferro Manganese		460	26
Inoculator		900	5
Aluminum	Local	1,500	1
Silica Lining		289	7
Magnesia Lining		1,125	20
Fine Silica Sand	Local	40	166
Silica Sand	Local	40	102
Olivine Sand		120	77
EVA Film		60,000 Rp./Roll	155 Rolls
PE Film		12,000 Rp./Roll	148 Rolls
Graphite Coating		400 Rp./ℓ	2,500 ℓ
Zircon Coating		1,000 Rp./ℓ	3,640 ℓ
Methanol	Local	700 Rp./ℓ	4,320 ℓ
Water Glass	Local	150	19
Di-Calcium Silicate		180	6
Fire Clay	Local	40	61
Carbon Powder		300	1.2
Steel Shot		900	10
Grinder Wheel		3,000	2.4
Oxygen Gas (20 kg/Cylinder)	Local	5,200 Rp./Cylinder	300 Cylinder
LPG (60 kg/Cylinder)	Local	12,500 Rp./Cylinder	10 Cylinder
Welding Rod	Local	520	0.6
Miscellaneous	Local		

Remarks: * ; Unit purchasing price in January 1981.

2) ユーティリティの年間所要量は第10-9表の通りである。

Table 10-9. Requirement of Utilities

Item	Requirement
Power	2,735,000 (kWh/Y)
Water	12,360 (m ³ /Y)
Fuel Oil	245,000 (l/Y)

10.4 公害防止対策

鑄造工場は先進工業国においては、一般に公害の程度の著しい業種として取扱われており、従ってその公害対策にも苦慮している。しかし、具体的に公害規制の内容は、国により、また地域によってまちまちであり、公害対策は千差万別の状況である。

インドネシアにおいても、一応は鑄物工場の公害に対する苦情が話題になることがあると聞くが、調査団が訪問した工場においては、公害対策の設備に関しては比較的無関心で、公害規制の具体的な数値は明かではない。特に地場産業の小規模工場においては、公害対策については全く考慮されていないというのが現状である。

しかしながら、MFCの設計に当っては、日本の公害規制に一部分準拠した対策を採用し、国際的水準に達した公害対策を考慮した。

第10-10表には、一般に鑄物工場から発生する公害の種類とその発生源を示し、第10-11表にはMFCの設備によって発生すると考えられる公害の程度を記述する。

MFCにおいては、溶解工程に高周波炉を、また造型工程にVプロセスを採用することにより、一般の鑄物工場で発生する騒音、振動、ばいじん、大気汚染及び悪臭の公害はほとんど防止することができる。また産業廃棄物となるスラグや廃砂の量も少く、その公害発生程度も他の方法やプロセスに比べてはるかに少い。水質汚濁についても一般の機械工場と同一程度と考えられる。

MFCにおいてはクリーン・ファウンドリーを基本構想として計画しているので、公害発生が少くなるような設備を選定している。工場全体の規模が小さいために、完全なクリーン・ファウンドリーの実現は困難であるが、MFCの設計に当っては、公害発生を最少限にするよう考慮が払われている。

Table 10-10. Environmental Disruption by Foundries in General

Kind of Disruption	Principal Sources and Pollutants Generated
Vibration	Jolt type molding machine
Noise	Jolt type molding machine
Dust	Melting furnace, sand treatment and after-treatment equipment, mold releasing, conveyance of sand and mold
Air pollution	Melting furnace, heating furnace
Water contamination	Machinery waste oil
Offensive odor	Organic binding agents
Wastes	Waste sand, slag

Table 10-11. Extent of Environmental Disruption by MFC Production Equipment

Process	Equipment	Extent of Environmental Disruption
Melting	High-frequency induction furnace	Least generation of vibration, noise and dust among various types of melting furnaces.
Molding	V-process and Di-Cal self-hardening sand molding process	<p>The V-process and Di-Cal self-hardening sand molding process do not generate vibration or noise since they do not involve jolting like types of molding processes in general. An extremely small quantity of dust is generated by mold releasing in comparison with other processes.</p> <p>Since the molding sand contains only a small quantity of additives, hardly any dust is generated during conveyance of sand and mold. Also, additives generating offensive odors are not used.</p>
Sand treatment Finishing Heat treatment		It is difficult to adopt totally enclosed systems for these processes, but generation of dust is prevented by providing individual machines with dust collectors.

第11章 経営及び技術の指導

第 1 1 章 経営及び技術の指導

11.1 指導の必要性

高度の設備を有する工場が建設されても、工場の経営と技術の面に問題があれば、工場が高効率で稼働せず品質の高い製品が製造できず、この結果は経営の破綻を招くことになる。従って、発展途上国における鋳物工場の建設に当っては、経営と技術の面における指導を十分に受ける必要がある。

MFCのような *jobbing foundry* の場合には、製品の注文取りの面における活動の良否が、工場の経営状況に何よりも大きな影響をもたらす。不特定多数の需要家から、できるだけ多くの注文を取るためには、各地に散在する種々の産業の工場を根気よく訪問し、需要家の要請の中からMFCで供給可能な製品を選択し決定しなければならない。もし、注文取りのための活動が悪く、工場の生産能力に比べて十分量の注文を獲得できなければ、直ちに経営の破綻を招く結果となる。

一方、このようにして獲得された注文に対応して工場は需要家の要請に基づいてできるだけ高い品質の製品を供給しなければならない。このためには、高い品質で、許容寸法内の製品を製造できる技術を所有していなければならない。もし、このような需要家の要請に答えることができなければ、需要家の信用を失い、次回から注文をとることができなくなる。

需要家の他の面における要求は、納期内の納品と、価格が安いことである。このような要求に答えるためには、工場管理面における能力が必要で、原材料の調達と在庫の管理、労務管理、財務管理等あらゆる面における管理に関する指導を受けることが必要である。

工場が良好に経営されるためには、上記の販売、生産及び管理の面における活動が互に有機的に関連しつつ、十分に行われることが必要であり、これらの活動のどの一つが不十分であっても、経営面における破綻を招く結果となる。

上記の理由によって、製品販売、工場管理及び技術の面における訓練が必要となる。

以下、これら訓練の内容について記述する。

11.2 海外における訓練

本プロジェクトのためには、ある程度高いレベルの設備が設置される計画となっている。しかし、MFCが *jobbing foundry* であって多品種少量の鋳物を製造する必要があるため従業員による判断と手作業を要する工程が非常に多い。反応に関する適切な判断や即座の対応が要求され、高度の知識と経験が要求される。今日まで鋳物製造に関して、ある程度の経験を

インドネシアにおいて得たエンジニアあるいは、熟練工が雇用された場合においても、海外における訓練は、技術的指導が中心である。海外において、鋳物製造に関する最新の知識と技術を修得するための訓練を受ける必要がある。

このような訓練を短期間にしかも効果的に行うためには、製造工程をできるだけ細分して、各工程別に訓練を受け、専門的な技術あるいは技能を修得することが望ましい。

すなわち、溶解、木型、造型、仕上げ、試験検査、品質管理等の工程別に訓練が行われることが望ましい。

海外における訓練は、できるだけ多くの訓練生に対して、できるだけ長い期間実施されることが望ましいが、費用と時間の面で制約を考慮に入れ、本プロジェクトの場合においては、下記の通りの訓練計画を作成した。

溶解： 2名

造型： 2名

木型： 1名

仕上： 1名

なお、海外に派遣される訓練生は、MFCが雇用するエンジニアあるいは熟練工より選出されるものとし、各工程のマネジャーあるいはサブ・マネジャーになるべき者である。

海外における訓練期間は、最低4ヶ月が見込まれている。なお、海外における上記の訓練は、プラントの建設が始まるまでに終了し、訓練生が海外における訓練の修了後帰国して、建設に助力できるようにすることが望ましい。建設に助力することによって、機器に関する知識が得られ、この知識は、将来メンテナンスに際して有用となる。

11.3 国内における訓練

海外に派遣されなかった要員や作業員は、工場の操業開始以前に国内において適当な訓練を受ける必要がある。

国内における訓練は、工場建設の間に適当な時期を見計って、プラント・サイトにおいて行われるものとする。MIDCに要員を派遣して訓練を受けさせることは、非常な効果をもたらすものと考えられる。

11.4 操業開始後の指導

前記の通り、工場の安定した経営のためには、製品の販売（注文取りを含む）工場の管理及び製造技術における知識の修得が必要である。この目的のため、本プロジェクトの実施に当っ

ては、操業開始後に海外のコンサルタントにより全般にわたる一貫した指導を受ける必要がある。

海外からのコンサルタントによる指導は、概ね下記のように行われるものとする。

1) マーケティングの指導

マーケティングの指導に当っては、コンサルタントは販売担当の要員とともに鋳物の各需要家を訪問し、注文取りの方法を具体的な行動によって教えるものとする。

2) 工場管理方法の指導

原材料の調達、原材料の在庫管理、労務管理、財務管理に関する指導が、理論と実地の両面から行われるものとする。

3) 製造技術の指導

溶解、木型、造型、仕上げ、試験検査、品質管理の各工程別に、指導を受けるものとする。

4) 指導要領の作成

上記の指導は口頭により行われることが多いが、コンサルタントは詳細なテキストを作成し、これに基づいて指導するものとする。指導はできるだけ複数の訓練生を対象に行うものとする。このようにすることは、指導の能率を高めることに役立つだけでなく、指導を受けた者の1人が何かの理由で退社した場合においても、それによる被害を少なくする結果をもたらす。

5) 指導期間と必要コンサルタント数

上記の指導は長期間行われる必要があり、本プロジェクトの実施に当っては、最低2ケ年の指導が必要であると考えられる。必要なコンサルタント数は下記のように計画されている。

マーケティング	}	合計 2 名 (2 4 Man-Month)
工場管理		
製造技術		2 名 (4 8 Man-Month)

11.5 訓練及び指導に要する費用

上記の訓練及び指導に要する費用は、1981年1月の価格ベースで次の通り見積られる。

海外における訓練

滞在費：¥600,000 / Man-Month × 24 Man-Month = ¥1,440,000

航空賃：Rp. 1,200,000 × 6 = Rp. 7,200,000

操業開始後の指導

コンサルタント1人1年当りの総費用を¥20,000,000として、費用は合計¥120,000,000となる。

第12章 必要投資額及び資金計画

第12章 必要投資額及び資金計画

本プロジェクトを実施するために必要なプロジェクト・コストの見積と資金計画について以下記す。

12.1 基本条件

プロジェクト・コスト見積のための基本条件は、次の通りとする。

1) 貨幣の交換率

$$\text{US\$ } 1 = \text{¥ } 205 = \text{Rp. } 625$$

2) 機器の調達方法

競争入札

3) 機器の調達の契約形態

C I F プラス・スーパーバイザー型のランブサム一括契約

4) コストの見積時期

1981年1月現在の価格による

5) プライス・エスカレーション(年率)

外貨分: 8%

内貨分: 15%

12.2 プロジェクト・コストの見積(1981年1月)

現地調査が実施された1981年1月現在の価格に基づき、以下の通り見積る。

1) 土地

Industrial Estate Medan から本プロジェクトに必要な12,000m²の土地を借りる。

借地期間: 30年

地代の支払方法: 全額前払

地代単価(Rp./m²): 9,350

2) 機器設備

受配電設備, 溶解設備, 造型設備, 砂処理設備など本プロジェクトに必要な輸入機器設備代金(FOB)は, エンジニアリング・フィー等込みで¥527,096,000, またインドネシアで調達可能な機器設備代金はRp.164,024,000と見積られた。

3) 海上輸送及び保険

機器代金（FOB）の 6.2%に相当している。

4) 内陸輸送及び荷物取扱

輸送荷物の容積は 2,000 m³と算出された。Belawan 港から工場サイトまでの内陸輸送費を m³当り Rp. 15,000 として計上する。

5) 土木工事

土地の嵩上げ、パイル打ち等の土木工事費用として Rp. 77,900,000 を計上する。

6) 建屋建設

建屋用鋼材、基礎工事資材及び延 5,400 人・日の建設労務者等の費用として Rp. 236,000,000 を計上する。

7) 据付工事

機器設備据付工事費用として、延 6,000 人・日分の据付労務費等 Rp. 15,000,000 を計上する。

8) 指導員派遣費

機器設備の据付指導員派遣費用として、6 人延 25 人・月分 ¥ 33,650,000 を計上する。

9) 雑費用

機器設備及び建物以外の、自動車等の固定資産購入費用として、Rp. 60,976,000 を計上する。

10) 運転開始前の資本的支出

a) 研修員派遣

MFC の運転開始前に、溶解、造型、砂処理、木型などの 6 人の従業員が日本の鋳物工場に研修を受ける費用として、外貨分 ¥ 14,400,000、内貨分 Rp. 7,200,000 を計上する。

b) コンサルティング・フィー

MFC は、プロジェクトを実施するため、コンサルタントを雇用する必要がある。

コンサルタントは、入札仕様書の作成、入札の評価、図面承認、機器据付と引渡の立合などのサービスを提供する。

コンサルタントの総所要人工数を 30 人・月として ¥ 50,000,000 を計上する。

c) マネジメント指導

本計画では、メダン鋳物センターが運転開始した後、2 年にわたって工場の鋳物技術者 2 人、木型技能者 1 人、販売を含むマネジメントのアドバイザー 1 人の計 4 人を、海外から 2 年間受入れ、技術の定着と円滑な工場経営が実現できるよう配慮している。

このために必要な費用として ¥ 120,000,000 を計上する。

d) その他

i) PLNから受電するために必要なコネクション・チャージとしてRp. 81,000,000を計上する。

ii) MFC設立費，人件費としてRp. 57,000,000を計上する。

iii) 試運転に関連する費用として，1984年生産ベースの15日分の原材料，ユーティリティー及び人件費として，Rp. 17,493,000を計上する。

ii) 予備費

上記1)～9)の費用のうち，外貨部分については5%を，また内貨部分については10%の予備費を計上する。

以上のプロジェクト・コストの見積を第12-1表に示す。

Table 12-1. Estimate of Project Cost (Jan., 1981)

Item	Foreign Portion		Local Portion (Rp.1,000)	Total (Rp.1,000)
	(¥1,000)	(Rp.1,000)		
1. Land			112,200	112,200
2. Machinery & Equipment (FOB)	527,096	1,607,000	164,024	1,771,024
3. Ocean Freight & Insurance	32,697	99,686		99,686
4. Inland Transportation, etc.			30,000	30,000
5. Civil Engineering Works			77,900	77,900
6. Building Works			236,000	236,000
7. Erection Works			15,000	15,000
8. Supervision	33,650	102,591		102,591
9. Miscellaneous			60,976	60,976
10. Pre-Operation Capital Expenditures	184,400	562,195	162,693	724,888
11. Contingency	29,672	90,463	69,610	160,073
Total	807,515	2,461,935	928,403	3,370,338

12.3 運 転 資 金

運転開始第 1 年目の運転資金は第 12-2 表の通りとする。

Table 12-2. Initial Working Capital

Inventory	Day	Value (Rp.1,000)
Imported Raw Materials	90	24,326
Domestic Raw Materials	30	17,440
Goods, Goods in Process, etc.	15	24,076
Total		65,842

Price in Jan., 1984, Production level 65%.

12.4 所要プロジェクト・コスト

第 12-1 表の 1981 年 1 月価格による見積について、プロジェクト・スケジュールに沿って費目ごとに支出計画を立て、外貨部分は 8% また内貨部分は 15% で価格上昇するとの条件で支出時点の所要額を算出し、所要総プロジェクト・コストを求める。

プロジェクト・コストについてのプライス・エスカレーションと支出計画を第 12-3 表に、また支出ベースでの所要総プロジェクト・コストを第 12-4 表に示す。

Table 12-3. Price Escalation, Disbursement Plan

(Unit: Rp.1,000)

Item	1981		1982		1983		1984		1985	
	Foreign	Local	Foreign	Local	Foreign	Local	Foreign	Local	Foreign	Local
1. Land		112,200								
2. Machinery & Equipment (FOB)			520,668	56,588	1,316,133	151,558				
3. Ocean Freight & Insurance			32,298		81,643					
4. Inland Transportation & Handling				10,350		27,720				
5. Civil Engineering Works				89,585						
6. Building Works				217,120		62,304				
7. Erection Works						19,800				
8. Supervision					120,031					
9. Miscellaneous						80,488				
10. Pre-Operation Capital Expenditure	30,488	7,775	65,854	17,882	122,706	182,887	230,488		248,780	
11. Contingency					105,842	91,885				
Project Cost	30,488	119,975	618,820	391,525	1,746,355	616,642	230,488		248,780	
12. Initial Working Capital								65,842		
Total Project Cost	30,488	119,975	618,820	391,525	1,746,355	616,642	230,488	65,842	248,780	
		150,463		1,010,345		2,362,997		296,330		248,780

Table 12-4. Total Project Cost Required

Item	Foreign Portion		Local Portion (Rp.1,000)	Total (Rp.1,000)
	(¥1,000)	(Rp.1,000)		
1. Land			112,200	112,200
2. Machinery & Equipment (FOB)	602,471	1,836,801	208,146	2,044,947
3. Ocean Freight & Insurance	37,373	113,941		113,941
4. Inland Transportation, etc.			38,070	38,070
5. Civil Engineering Works			89,585	89,585
6. Building Works			279,424	279,424
7. Erection Works			19,800	19,800
8. Supervision	39,370	120,031		120,031
9. Miscellaneous			80,488	80,488
10. Pre-Operation Capital Expenditure	229,048	698,316	208,544	906,860
11. Contingency	34,716	105,842	91,885	197,727
Project Cost	942,978	2,874,931	1,128,142	4,003,073
12. Initial Working Capital			65,842	65,842
Total Project Cost	942,978	2,874,931	1,193,984	4,068,915
13. Interest during Construction*			217,890	217,890
Financing Required	942,978	2,874,931	1,411,874	4,286,805

* Refer to Item 12.5 3)

12.5 資金調達

1) 資金調達方針

- a) 出資金と長期借入金とによって総プロジェクト・コスト（含む建中金利）を賄う。
- b) インドネシア共和国政府の決定に基づき，同政府は5億7千万円相当のルピアをMFCに出資する。
- c) 北スマトラ州政府とメダンの鋳物業者とが出資する。

2) 資本構成

現地調査で得られた情報に従い，MFCの資本構成は第12-5表に示す通りとする。

Table 12-5. Capital Structure

(Unit: Rp.1,000)

Equity Capital:		2,672,805
Indonesian Government:	1,737,805	
North Sumatra Government:	860,000	
Private Foundry Company:	75,000	
Debt:		1,614,000
Long Term Loan:	1,614,000	
Total:		4,286,805

Note: Total Project Cost including Interest during Construction; Rp. 4,286,805.

3) 長期借入金及び建中金利

長期借入金は1983年初めに借り入れることとし，借入条件は次の通りとする。

Grace Period : 3 years

Repayment Period : 12 years

Annual Interest Rate : 13.5 %

この条件により借入第1年目に支払わねばならない建中金利は次の通りである。

$$\text{Rp. } 1,614,000,000 \times 13.5 \% = \text{Rp. } 217,890,000$$

第 1 3 章 財 務 評 価

第13章 財務評価

製造原価と財務評価について本章で記述する。

13.1 一般条件

- 1) 本プロジェクトの運転開始時期は1984年1月とする。
- 2) 本プロジェクトの経済耐用年限は、運転開始後15年とする。
- 3) 原価計算、損益計算のための価格には、1984年1月現在の価格を用いた。この価格は、1981年1月現在の価格をベースとし、原則として外貨分は年率8%、内貨分は15%の価格上昇を見込んでいる。この計算価格は以後15年間不変であると仮定する。

13.2 ケースA(ベース・ケース)の標準案の財務計算のための個別条件

原価計算、財務計算のための個別条件について記す。

1) 標準生産能力

本プロジェクトの標準生産能力は、第13-1表の通りとする。

Table 13-1. Production Capacity

(Unit: Ton)

Product	FC	SC	SC Mn H
Production	600	480	120

- (注) FC 鋳鉄品
SC 炭素鋼あるいは低合金鋼鋳鋼品
SCMnH 高マンガン鋼鋳鋼品

2) 操業度

本財務評価中の基本的な操業度は、第13-2表のように仮定する。

Table 13-2. Production Level

Year	1984	1985	1986	1987	1988-1998
Production Level	40%	60%	80%	90%	100%

3) 製品の販売価格

インドネシアでは、鑄造品の価格は輸入品の価格に左右されている。本プロジェクトにおいて生産を計画されている製品は、輸入代替品であるので、これら製品の販売価格は国際市場におけるこれらの製品の価格上昇率で上ると考えられる。

従って、製品の1984年1月現在の販売価格は、1981年1月現在の鑄造品の価格を基準として年率8%で価格上昇するものとして計算した価格とする。その価格を第13-3表に示す。

Table 13-3. Unit Selling Price

(Unit: Rp.1,000/Ton)

Product	FC	SC	SC Mn H
Unit Price	693	1,134	2,520

4) 費用

原料費・資材費、ユーティリティー費用、人件費、維持保守費、保険料、減価償却費及び販売・一般管理費に分けてそれぞれの積算根拠を示す。

a) 原材料・資材費用

製品を生産するのに必要な主原料と溶解、造型、熱処理、仕上げなどに必要な資材とについて、製品別の消費原単位と単価を第13-4表に示す。

b) ユーティリティー費用

電力、重油及び水をユーティリティーとして取り扱う。この費用は、直接変動費と間接固定費とに分けて算出する。直接変動費については第13-5表に、また間接固定費については第13-6表に示す。

Table 13-4. Unit Consumption of Raw Materials

Item	(A) Unit price (Rp./kg)	FC		SC		SC Mn H	
		(B) Unit consumption	(A)x(B) Value (Rp./t)	(C) Unit consumption	(A)x(C) Value (Rp./t)	(D) Unit consumption	(A)x(D) Value (Rp./t)
Pig Iron	189	285.7	53,997				
Steel Scrap	91	571.4	51,997	1,000.0	91,000	883.3	80,380
Cast Iron Scrap	175	142.8	24,990				
Ferro-Manganese	580	2.9	1,682	10.0	5,800	166.7	96,686
Ferro-Silicon	756	8.6	6,502	8.0	6,048	6.7	5,065
Silica Sand	61	150.2	9,162	369.0	22,509		
Olivine Sand	151					629.3	95,024
Clay	61	43.3	2,641	72.9	4,447		
Film			11,642		11,642		14,364
Other Materials, etc.			168,148		337,528		539,280
			330,761		478,974		830,799

Note: (B) (C) (D) Unit consumption: kg/t of product.

Table 13-5. Variable Utilities Cost

Item	(A) Unit price	FC		SC		SC Mn H	
		(B) Unit consumption	(A)x(B) Amount (Rp./t)	(C) Unit consumption	(A)x(C) Amount (Rp./t)	(D) Unit consumption	(A)x(D) Amount (Rp./t)
Electric Power	30 (Rp./kWh)	1,700.0 (kWh/t)	51,000	2,500.0 (kWh/t)	75,000	2,200.0 (kWh/t)	66,000
Fuel Oil	76 (Rp./ℓ)	14.3 (ℓ/t)	1,087	40.4 (ℓ/t)	3,070	33.7 (ℓ/t)	2,561
Water	380 (Rp./m ³)	5.8 (m ³ /t)	2,204	6.8 (m ³ /t)	2,584	16.7 (m ³ /t)	6,346
			54,291		80,654		74,907

Table 13-6. Fixed Utilities Cost

Item	Unit Price	Annual Consumption	Value per Year (Rp.1,000)
Electric Power	2,432 (Rp./kVA per M)	24,000 (kVA/Y)	53,368
Electric Power	30 (Rp./kWh)	90,000 (kWh/Y)	2,700
Water	380 (Rp./m ³)	3,600 (m ³ /Y)	1,368
Total			62,436

c) 人件費（固定費）

人件費は、工場部門と販売・一般管理部門とに分けて集計する。その結果を第13-7表に示す。

Table 13-7. Manpower Cost

	Classification	Number	Annual Rate (Rp.1,000)	Amount (Rp.1,000)
Work Shop	Manager	2	3,952	7,904
	Skilled	15	1,877	28,155
	Unskilled	36	889	39,004
	Total	53		68,063
Administration & Sales	Director	1	5,928	5,928
	Manager	2	3,952	7,904
	Senior	5	1,877	9,385
	Junior	4	889	3,556
	Total	12		26,773
Grand Total		65		94,836

d) 維持保守費（固定費）

機械設備の維持保守費は、第1年目は機械設備費の0.5%、第2年目以降は1%とする。

e) 保険料（固定費）

機械設備及び建物に保険を付保する。機械設備及び建物の価額の0.5%を保険料とする。

f) 償却費（固定費）

有形固定資産及び無形固定資産の償却の方法は定額法とする。

償却年率は次の通りである。

Machinery & Equipment : 15 years

Building : 25 years

Vehicle : 5 years

Intangible Assets : 5 years

g) 販売及び一般管理費（変動費）

販売費及び一般管理費は売上高の2%とする。

h) 借入金利息（固定費）

長期借入金の借入条件は次の通りである。

Grace Period : 3 years

Repayment Period : 12 years

Annual Interest Rate : 13.5%

各年の長期借入金の返済及び借入金利息は第13-8表の通りである。

5) 法人所得税

免税期間は操業開始後4年とし、5年目以降の法人所得税の税率は45%とする。

Table 13-8. Long Term Loan Interest

(Unit: Rp.1,000)

Year	Principal Balance	Repayment	Interest	Debt Service
1983	1,614,000		217,890	217,890
1984	1,614,000		217,890	217,890
1985	1,614,000		217,890	217,890
1986	1,479,500	134,500	199,733	334,233
1987	1,345,000	134,500	181,575	316,075
1988	1,210,500	134,500	163,418	297,918
1989	1,076,000	134,500	145,260	279,760
1990	941,500	134,500	127,103	261,603
1991	807,000	134,500	108,945	243,445
1992	672,500	134,500	90,788	225,288
1993	538,000	134,500	72,630	207,103
1994	403,500	134,500	54,473	188,973
1995	269,000	134,500	36,315	170,815
1996	134,500	134,500	18,315	152,658
1997		134,500		134,500

Note: Principal Balance is at the beginning of the year.

13.3 製造原価

製造原価について、直接変動費と間接固定費とに分けて集計する。

製造原価は各年ごとに異なる。以下製造原価として記すものは、1984年の価格による1990年の原価である。

1) 直接変動費

次に掲げるコストは、製品ごとにコスト集計可能な直接変動費である。

原材料費 : 第13-4表

ユーティリティ費用 : 第13-5表

2) 間接固定費

次に掲げる費用は、製品ごとにコスト集計が難かしいので、間接固定費として取り扱う。

ユーティリティー費用： 第 13-6 表

人件費： 第 13-7 表

維持保守費

保険料

償却費

金 利

3) 間接費の配賦

間接費のうち、プラント・コストに関連をもつ費用が約 80% を占める。従って、間接費の配賦はプラントの製品生産時の利用度に応じて行われると仮定する。間接費の配賦を第 13-9 表に示す。

Table 13-9. Distribution of Indirect Cost

Products	FC	SC	SC Mn H
Ratio (%)	40	48	12

4) 製品製造原価

以上の前提条件の下で、1984年価格による製造原価は第 13-10 及び第 13-11 表に示す通りである。

Table 13-10. Manufacturing Cost (1990)

(Unit: Rp.1,000)

	FC	SC	SC Mn H	Indirect Cost
Raw Material	198,457	229,908	99,696	
Utilities	32,575	38,714	8,989	
Direct Cost	231,032	268,622	108,685	
Utilities				62,436
Manpower				68,063
Maintenance				25,345
Insurance				15,079
Depreciation				188,216
Interest				127,103
Indirect Cost Absorbed	194,497	233,396	58,349	486,242
Total Manufacturing Cost	425,529	502,018	167,034	

Table 13-11. Unit Product Cost

(Unit: Rp./Ton)

Year	FC	SC	SC Mn H
1984	1,366,728	2,032,172	2,311,584
1990	709,215	1,045,871	1,325,283
1998	624,479	918,764	1,198,180

Price in 1984

13.4 損益分岐点分析

損益分岐点分析は次の条件下で行う。

- 1) 生産品目の構成比は、FC 50%、SC 40%、SCMnH 10%と一定である。
- 2) 1990年に予定される製造原価及び損益計算書に基づいて損益分岐点の分析を行う。
- 3) 変動比率は次の通りである。

FC : 57.6%

SC : 51.4%

SCMnH : 38.0%

General : 50.0%

- 4) 価格は1984年の価格による。
- 5) 損益分岐点は操業度によって示す。

1990年の製品別及び総合の損益分岐点を第13-12表に示す。また総合の損益分岐点を第13-1図に示す。

Table 13-12. Break-even Point (1990)

(Unit: Rp.1,000)

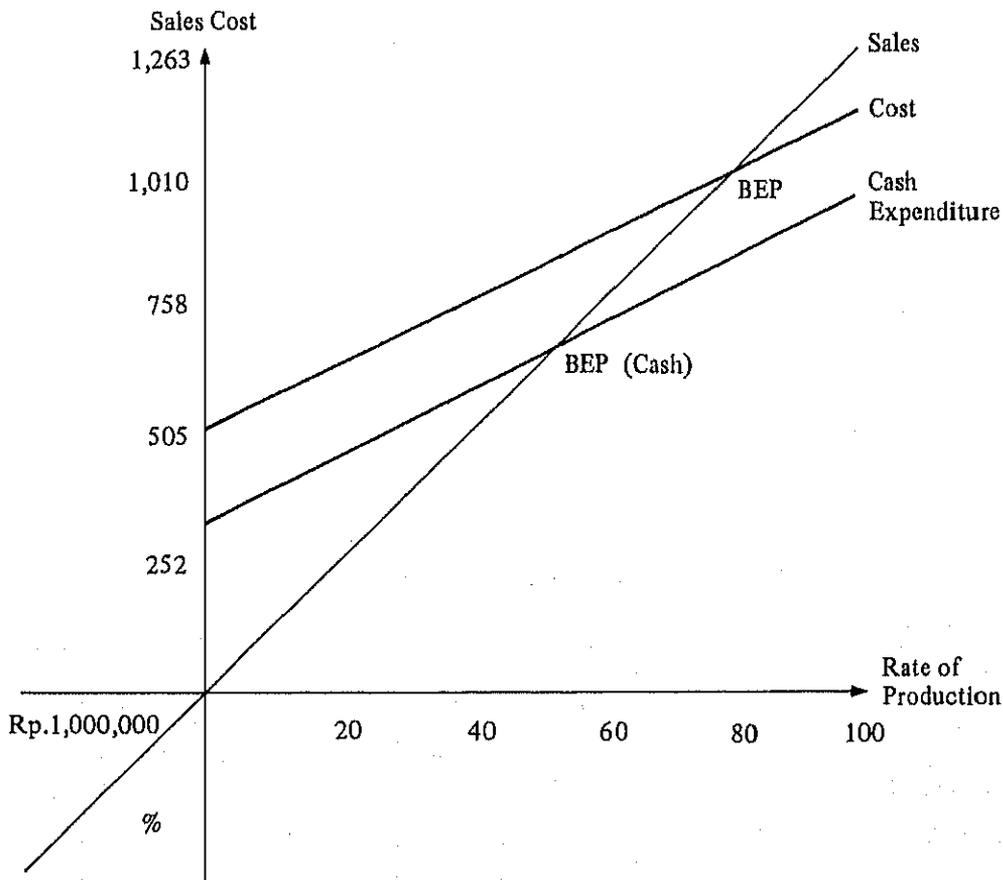
	FC	SC	SC Mn H	All Products of the Project
I. Sales Revenue	415,800	544,320	302,400	1,262,520
Variable Cost	239,348	279,508	114,773	633,629
Fixed Cost	205,206	246,247	61,362	513,015
II. Total Cost	444,554	525,755	176,335	1,146,644
I-II Net Profit	-28,754	18,565	126,065	115,876
Break-even Point (%)	116.4	93.1	32.8	81.3
Variable Cost	239,348	279,508	114,773	633,629
Fixed Cash Expense	129,920	155,903	38,976	324,799
III. Total Cash Expense	369,268	435,411	153,749	958,428
I-III Cash In (Out)	46,539	108,909	148,651	304,092
Cash Break Even Point (%)	73.7	58.9	20.79	51.5

Price in 1984

以上の結果から収益性について検討する。

- 1) FCは損益分岐点が116.4%と赤字生産になっている。
- 2) SCは損益分岐点が93.1%と高く、売上高あるいはコスト面でわずかな悪化により赤字生産になる危険性がある。
- 3) SCMnHは損益分岐点が32.8%と低く、この製品の生産販売がプロジェクトの採算に貢献している。

Fig. 13-1. Break-even Point (1990)



- 4) 製品構成比が10%であるSCMnHの売れゆき次第で経営成績が左右されるということは、好ましくない。
- 5) 本プロジェクトの経営を支えているSC, SCMnHの製造及び販売が何れも不安定な条件を内包していることは、留意されなければならない。第13-13表は各年別のMFCの損益分岐点を示す。

Table 13-13. Break-even Point

Year	1984	1986	1988	1990	1992	1994	1996	1998
BEP (%)	117	125	119	82	76	70	64	61

13.5 内部利益率 (IRR)

13.5.1 本プロジェクトの内部利益率

本章の13.2で示した条件(ベース・ケース標準案)に基づき求められた内部利益率は、次の通りである。

税引前内部利益率： 4.304%

税引後内部利益率： 1.537%

この数値が示すように、本プロジェクトの収益性は極端に低い。

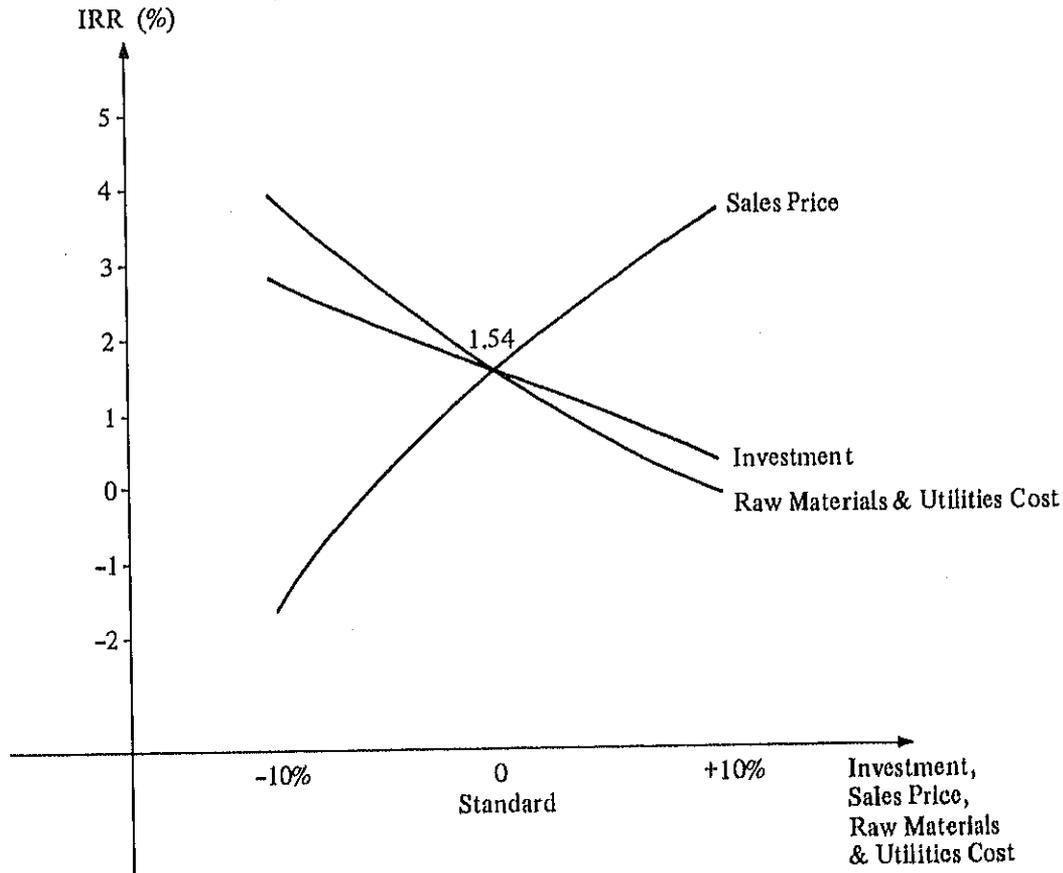
13.5.2 感度分析

本章13.2のベース・ケース標準案について、投資額、売上高、原材料・ユーティリティ費用のそれぞれにおいて、10%の増加または減少が生じた場合の内部利益率の変化について検討した。その結果を第13-14表及び第13-2図に示す。

Table 13-14. IRR, Sensitivity Analysis (Base Case)

	10% Increase	Standard	10% Decrease
Investment	0.410%	1.535%	2.821%
Sales Price	4.280	1.535	-1.648
Raw Material & Utilities Cost	-0.029	1.535	3.099

Fig. 13-2. Sensitivity Analysis (Base Case)



13.5.3 ケースBの内部利益率

インドネシア工業省が1975年作成した Implementation Program によれば、各年の操業度は下記のように設定されている。この操業度の場合をケースBとする。

運転開始第1年目	:	65%
第2年目	:	75%
第3年目	:	85%
第4年目以降	:	100%

基本案の操業度の条件を上記の条件に変えたケースBの税引前及び税引後の内部利益率は、それぞれ 4.962% 及び 2.556% となる。

以上のように、多少条件が良くなるとしても、本プロジェクトの内部利益率は極めて低く、収益性の高いプロジェクトにはなり得ない。

13.6 損益計算書

本プロジェクトは、基本標準案の損益計算書（第13-16表 Pro Forma Income Statement）が示すように、運転開始後5年間、毎年欠損額を計上し、1988年の累積欠損額はRp. 1,507,962,000に達する。本プロジェクトの経済耐用年限である15年中には、税引後ベースでの累積赤字は解消できない。

なお、第13章の末尾に掲げたコンピュータ・アウトプットの内容は下記の通りである。

第13-15表： ケースA（ベース・ケース）税引前

第13-16表： ケースA（ベース・ケース）税引後

第13-17表： ケースB 税引前

第13-18表： ケースB 税引後

13.7 資金繰り表

本プロジェクトの現金収支をみると、プロジェクトの経済耐用年限15年中4年間現金不足を生じる。

13.8 財務評価

本プロジェクトについて、財務的にみて次のように結論される。

- 1) 本プロジェクトは収益性が低い。
- 2) 製品別の収益性
 - a) 鋳鉄の製造は操業度の維持に貢献している。
 - b) 鋳鋼の製造は、製品別の損益分岐点分析の結果によれば90%以上の高い操業率を維持しなければ利益を得られない。
 - c) Hi-Mn 鋳鋼の製造は非常に高い収益性を有している。しかし、生産量がフル生産の場合でも年産120tと生産量が少ないため、その受注量が減少すると、企業の存続が危くなる。
- 3) 資金繰り

ベース・ケースの標準案では、4年間にわたって現金不足を生じるので、これを免れるためには、新たな借入れか、政府等による資金面での助成が必要となるであろう。

従って、本プロジェクトは、財務的観点からイン・フィージブルと結論される。

S A L E S P R E V E N U E

(1) F C	(YEAR)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
RATE OF OPERATION										
LOCALLY					40.000	60.000	80.000	90.000	100.000	100.000
QUANTITY	(TON)				240	360	480	540	600	600
UNIT PRICE	(RP)				493000	493000	493000	493000	493000	493000
REVENUE	(1000RP)				166320	249480	332640	374220	415800	415800
(2) S C					40.000	40.000	80.000	90.000	100.000	100.000
RATE OF OPERATION										
LOCALLY					172	388	384	432	480	480
QUANTITY	(TON)				1134000	1134000	1134000	1134000	1134000	1134000
UNIT PRICE	(RP)				217728	326502	435456	489888	544320	544320
REVENUE	(1000RP)				40.000	60.000	80.000	90.000	100.000	100.000
(3) SCMH					40.000	60.000	80.000	90.000	100.000	100.000
RATE OF OPERATION										
LOCALLY					40	72	76	108	120	120
QUANTITY	(TON)				2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000
UNIT PRICE	(RP)				120240	181440	241920	272160	302400	302400
REVENUE	(1000RP)				505008	757512	1010016	1136268	1262520	1262520
REVENUE FROM PRODUCT	(1000RP)				505008	757512	1010016	1136268	1262520	1262520
REVENUE (LOCAL)	(1000RP)				505008	757512	1010016	1136268	1262520	1262520
REVENUE (EXPORT)	(1000RP)				505008	757512	1010016	1136268	1262520	1262520
TOTAL REVENUE	(1000RP)				505008	757512	1010016	1136268	1262520	1262520

S A L E S R E V E N U E

(YEAR)	9	10	11	12	13	14	15	16	17
(1) F C RATE OF OPERATION	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
LOCALLY									
QUANTITY	600	600	600	600	400	600	300	600	600
UNIT PRICE	693000	693000	693000	693000	693000	693000	693000	693000	693000
REVENUE	415800	415800	415800	415800	415800	415800	415800	415800	415800
(2) S C RATE OF OPERATION	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
LOCALLY									
QUANTITY	480	480	480	480	480	480	480	480	480
UNIT PRICE	1134000	1134000	1134000	1134000	1134000	1134000	1134000	1134000	1134000
REVENUE	544320	544320	544320	544320	544320	544320	544320	544320	544320
(3) S C M V H RATE OF OPERATION	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
LOCALLY									
QUANTITY	120	120	120	120	120	120	120	120	120
UNIT PRICE	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000
REVENUE	302400	302400	302400	302400	302400	302400	302400	302400	302400
REVENUE FROM PRODUCT	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520
REVENUE (LOCAL)	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520
REVENUE (EXPORT)									
TOTAL REVENUE	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520

P R O F O R M A I N C O M P S T A T E M E N T

(YEAR)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
TOTAL REVENUE	(1000RDP)	505008	757512	1010016	1136268	1262520	1262520	1262520	1262520
****REVENUE****									
****COST****									
(1) RAW MATERIALS									
PIG IRON									
REQUIREMENT	(1KG)	68568	102852	137136	154278	171420	171420	171420	171420
UNIT PRICE	(1RP)	189	189	189	189	189	189	189	189
VALUE	(1000RDP)	12950	19439	25919	29150	32398	32398	32398	32398
STEEL SCRAP									
REQUIREMENT	(1KG)	371534	557302	743069	835952	928836	928836	928836	928836
UNIT PRICE	(1RP)	31	91	31	91	91	91	91	91
VALUE	(1000RDP)	33810	50714	67619	76072	84524	84524	84524	84524
CAST IRON SCRAP									
REQUIREMENT	(1KG)	34272	51408	68544	77112	85680	85680	85680	85680
UNIT PRICE	(1RP)	175	175	175	175	175	175	175	175
VALUE	(1000RDP)	5998	8996	11995	13495	14994	14994	14994	14994
FERRO MANGANESE									
REQUIREMENT	(1KG)	10622	15232	21243	23899	26554	26554	26554	26554
UNIT PRICE	(1RP)	580	580	580	580	580	580	580	580
VALUE	(1000RDP)	6141	8841	12321	13861	15401	15401	15401	15401
FERRO SILICON									
REQUIREMENT	(1KG)	3022	5882	7823	8824	9804	9804	9804	9804
UNIT PRICE	(1RP)	756	756	756	756	756	756	756	756
VALUE	(1000RDP)	2285	4447	5929	6671	7412	7412	7412	7412
SILICA SAND									
REQUIREMENT	(1KG)	104896	140344	213792	240516	267240	267240	267240	267240
UNIT PRICE	(1RP)	61	61	61	61	61	61	61	61
VALUE	(1000RDP)	6521	8781	13041	14671	16302	16302	16302	16302
OLIVINE SAND									
REQUIREMENT	(1KG)	30206	45310	60413	67964	75516	75516	75516	75516
UNIT PRICE	(1RP)	151	151	151	151	151	151	151	151
VALUE	(1000RDP)	4561	6842	9122	10263	11403	11403	11403	11403
CLAY									
REQUIREMENT	(1KG)	24389	36583	48778	54875	60972	60972	60972	60972
UNIT PRICE	(1RP)	61	61	61	61	61	61	61	61
VALUE	(1000RDP)	1488	2232	2975	3347	3719	3719	3719	3719
FILM									
REQUIREMENT	(1KG)	5719	570	11438	12867	14297	14297	14297	14297
UNIT PRICE	(1RP)	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570
VALUE	(1000RDP)	9000	9000	18000	20200	22500	22500	22500	22500
OTHER MATERIALS ETC									
REQUIREMENT	(1000RDP)	137064	197570	262093	294854	327616	327616	327616	327616
UNIT PRICE	(1000RDP)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
VALUE	(1000RDP)	137064	197570	262093	294854	327616	327616	327616	327616
(2) UTILITIES									
ELECTRIC POWER 1									
REQUIREMENT	(1KWH)	993600	1406400	1987200	2235600	2484000	2484000	2484000	2484000
UNIT PRICE	(1RP)	30	30	30	30	30	30	30	30
VALUE	(1000RDP)	29808	42192	59616	67068	74520	74520	74520	74520

P R O F O R M A I N C O M E S T A T E M E N T

	(YEAR)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
HEAVY OIL	(1L)									
REQUIREMENT	(1PP)									
UNIT PRICE	(1000RP)	17506	10210	26613	28814	32016	32016	32016	32016	32016
VALUE	(1000RP)	76	76	76	76	76	76	76	76	76
WATER 1	(1000RP)	673	1467	1947	2190	2433	2433	2433	2433	2433
REQUIREMENT	(1000RP)									
UNIT PRICE	(1PP)									
VALUE	(1000RP)	8409	5249	6208	7873	8748	8748	8748	8748	8748
ELECTRIC POWER 2	(1000RP)									
VALUE	(1000RP)	1340	1205	2659	380	380	380	380	380	380
WATER 2	(1000RP)									
VALUE	(1000RP)	6162	6168	6168	6168	6168	6168	6168	6168	6168
(3) OPERATING LABOUR	(1000RP)									
(4) MAINTENANCE	(1000RP)									
(5) INSURANCE	(1000RP)									
(6) SALES AND ADMINISTRATION	(1000RP)									
(7) DEPRECIATION	(1000RP)									
TOTAL OPERATING COST	(1000RP)	33500	38586	38586	38586	38586	38586	38586	38586	38586
NET OPERATING INCOME	(1000RP)	774303	963539	1091256	1153617	1216975	1216975	1216975	1216975	1216975
INTEREST	(1000RP)	-269325	-206727	-83240	-17349	45545	45545	45545	45545	45545
SPECIAL ITEMS	(1000RP)	217570	217300	195733	181575	163418	163418	163418	163418	163418
NET INCOME BEFORE TAX	(1000RP)	-487275	-423217	-270073	-199924	-117873	-117873	-117873	-117873	-117873
INCOME TAX	(1000RP)	-487275	-423217	-270073	-199924	-117873	-117873	-117873	-117873	-117873
NET INCOME AFTER INT. & TAX	(1000RP)									

P R O F O R M A T I V E S T A T E M E N T

	(YEAR)	9	10	11	12	13	14	15	16	17
NET INCOME AFTER INT. & TAX										
TOTAL REVENUE	(1000RRP)	1267520	1767520	1267520	1267520	1267520	1267520	1267520	1267520	1262520
COST										
(1) RAW MATERIALS										
PIG IRON										
REQUIREMENT	(1KG)	171420	171420	171420	171420	171420	171420	171420	171420	171420
UNIT PRICE	(1RP)	189	189	189	189	189	189	189	189	189
VALUE	(1000RRP)	32398	32398	32398	32398	32398	32398	32398	32398	32398
STEEL SCRAP										
REQUIREMENT	(1KG)	928836	928836	928836	928836	928836	928836	928836	928836	928836
UNIT PRICE	(1RP)	91	91	91	91	91	91	91	91	91
VALUE	(1000RRP)	84524	84524	84524	84524	84524	84524	84524	84524	84524
CAST IRON SCRAP										
REQUIREMENT	(1KG)	85680	85680	85680	85680	85680	85680	85680	85680	85680
UNIT PRICE	(1RP)	175	175	175	175	175	175	175	175	175
VALUE	(1000RRP)	14994	14994	14994	14994	14994	14994	14994	14994	14994
FERRO MANGANESE										
REQUIREMENT	(1KG)	26554	26554	26554	26554	26554	26554	26554	26554	26554
UNIT PRICE	(1RP)	580	580	580	580	580	580	580	580	580
VALUE	(1000RRP)	15401	15401	15401	15401	15401	15401	15401	15401	15401
FERRO SILICON										
REQUIREMENT	(1KG)	9804	9804	9804	9804	9804	9804	9804	9804	9804
UNIT PRICE	(1RP)	756	756	756	756	756	756	756	756	756
VALUE	(1000RRP)	7412	7412	7412	7412	7412	7412	7412	7412	7412
SILICA SAND										
REQUIREMENT	(1KG)	267240	267240	267240	267240	267240	267240	267240	267240	267240
UNIT PRICE	(1RP)	61	61	61	61	61	61	61	61	61
VALUE	(1000RRP)	16302	16302	16302	16302	16302	16302	16302	16302	16302
OLIVINE SAND										
REQUIREMENT	(1KG)	75516	75516	75516	75516	75516	75516	75516	75516	75516
UNIT PRICE	(1RP)	151	151	151	151	151	151	151	151	151
VALUE	(1000RRP)	11403	11403	11403	11403	11403	11403	11403	11403	11403
CLAY										
REQUIREMENT	(1KG)	60972	60972	60972	60972	60972	60972	60972	60972	60972
UNIT PRICE	(1RP)	61	61	61	61	61	61	61	61	61
VALUE	(1000RRP)	3719	3719	3719	3719	3719	3719	3719	3719	3719
FILM										
VALUE	(1000RRP)	14297	14297	14297	14297	14297	14297	14297	14297	14297
OTHER MATERIALS FTC										
VALUE	(1000RRP)	327616	327616	327616	327616	327616	327616	327616	327616	327616
(2) UTILITIES										
ELECTRIC POWER 1										
REQUIREMENT	(1KWH)	2484000	2484000	2484000	2484000	2484000	2484000	2484000	2484000	2484000
UNIT PRICE	(1RP)	30	30	30	30	30	30	30	30	30
VALUE	(1000RRP)	74520	74520	74520	74520	74520	74520	74520	74520	74520

P R O F O R M A I N C O M E S T A T E M E N T

(YEAR)	9	10	11	12	13	14	15	16	17
HEAVY OIL EQUIPMENT (1L)	32014	32014	32014	32014	32014	32014	32014	32014	32014
UNIT PRICE (1RP)	76	76	76	76	76	76	76	76	76
VALUE (1000RP)	2433	2433	2433	2433	2433	2433	2433	2433	2433
WATER 1 EQUIPMENT (1104)	8748	8748	8748	8748	8748	8748	8748	8748	8748
UNIT PRICE (1RP)	380	380	380	380	380	380	380	380	380
VALUE (1000RP)	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324
ELECTRIC POWER 2 EQUIPMENT (1000RP)	61068	61068	61068	61068	61068	61068	61068	61068	61068
VALUE (1000RP)	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368
(3) OPERATING LABOR (1000RP)	94836	94836	94836	94836	94836	94836	94836	94836	94836
(4) MAINTENANCE (1000RP)	25345	25345	25345	25345	25345	25345	25345	25345	25345
(5) INSURANCE (1000RP)	15079	15079	15079	15079	15079	15079	15079	15079	15079
(6) SALES AND ADMINISTRATION (1000RP)	25250	25250	25250	25250	25250	25250	25250	25250	25250
(7) DEPRECIATION (1000RP)	188216	188216	188216	188216	188216	188216	188216	188216	188216
TOTAL OPERATING COST (1000RP)	1019505	1019505	1019505	1019505	1019505	1019505	1019505	1019505	1019505
NET OPERATING INCOME (1000RP)	243015	243015	243015	243015	243015	243015	243015	243015	243015
INTEREST (1000RP)	127103	103245	90788	72630	54473	36315	18158		
SPECIAL ITEMS (1000RP)									
NET INCOME BEFORE TAX (1000RP)	115912	134070	152227	170385	188542	206710	224857	243015	243015
INCOME TAX (1000RP)									
NET INCOME AFTER INT. & TAX (1000RP)	115912	134070	152227	170385	188542	206710	224857	243015	243015

INTERNAL RATE OF RETURN (FINANCIAL)										UNIT = 1000000
YEAR	INVESTMENT	NET OPERATING INCOME	SPECIAL ITEMS	INCOME TAX AT 10% EQUITY	DEPR- CIATION	SALVAGE VALUE	RECLAIMED WORKING CAPITAL	NET CASH INFLOW	DISCOUNT FACTOR	PRESENT VALUE OF NET CASH INFLOW
0	150663	0	0	0	0	0	0	-150663	1.00000	-150663
1	1010345	0	0	0	0	0	0	-1010345	0.94179	-971741
2	2362997	0	0	0	0	0	0	-2362997	0.89594	-2185872
3	268339	-269335	0	0	335930	0	0	-229795	0.85570	-204839
4	248780	-206027	0	0	385686	0	0	-69121	0.82300	-59167
5	0	-80740	0	0	385686	0	0	305444	0.79156	251384
6	0	-17349	0	0	385686	0	0	368337	0.76131	291561
7	0	65545	0	0	385686	0	0	431231	0.73222	328303
8	0	193259	0	0	237972	0	0	431231	0.70425	315759
9	0	243015	0	0	188216	0	0	431231	0.67734	303694
10	0	243015	0	0	188216	0	0	431231	0.65144	292091
11	0	243015	0	0	188216	0	0	431231	0.62656	280930
12	0	243015	0	0	188216	0	0	431231	0.60262	270196
13	0	243015	0	0	188216	0	0	431231	0.57960	259872
14	0	243015	0	0	188216	0	0	431231	0.55745	249843
15	0	243015	0	0	188216	0	0	431231	0.53615	240393
16	0	243015	0	0	188216	0	0	431231	0.51567	231208
17	0	243015	0	0	188216	0	45842	437073	0.51567	256326

TOTAL=0

INTERNAL RATE OF RETURN = 3.272 %

S A L E S R E V E N U E

(YEAR)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
(1) F C									
RATE OF OPERATION									
LOCALLY									
QUANTITY	40,000			122	288	384	452	480	480
UNIT PRICE	260			1134000	1134000	1134000	1134000	1134000	1134000
REVENUE	10400000			13834800	3265920	435456	480888	544320	544320
(2) S C									
RATE OF OPERATION									
LOCALLY									
QUANTITY	40,000			68	72	96	108	120	120
UNIT PRICE	2520000			2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000
REVENUE	100800000			172800	181440	241920	272160	302400	302400
REVENUE FROM PRODUCT	505008			757512	1010016	1136268	1262520	1262520	1262520
REVENUE (LOCAL)	505008			757512	1010016	1136268	1262520	1262520	1262520
REVENUE (EXPORT)	505008			757512	1010016	1136268	1262520	1262520	1262520
TOTAL REVENUE	505008			757512	1010016	1136268	1262520	1262520	1262520
(3) S C M N H									
RATE OF OPERATION									
LOCALLY									
QUANTITY	40,000			68	72	96	108	120	120
UNIT PRICE	2520000			2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000
REVENUE	100800000			172800	181440	241920	272160	302400	302400
REVENUE FROM PRODUCT	505008			757512	1010016	1136268	1262520	1262520	1262520
REVENUE (LOCAL)	505008			757512	1010016	1136268	1262520	1262520	1262520
REVENUE (EXPORT)	505008			757512	1010016	1136268	1262520	1262520	1262520
TOTAL REVENUE	505008			757512	1010016	1136268	1262520	1262520	1262520

S A L E S R E V E N U E

(1) F C	(YEAR)	9	10	11	12	13	14	15	16	17
RATE OF OPERATION										
LOCALLY		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
QUANTITY	(TON)	600	600	600	600	600	600	600	600	600
UNIT PRICE	(RP)	693000	693000	693000	693000	693000	693000	693000	693000	693000
REVENUE	(1000RP)	415800	415800	415800	415800	415800	415800	415800	415800	415800
RATE OF OPERATION										
LOCALLY		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
QUANTITY	(TON)	480	480	480	480	480	480	480	480	480
UNIT PRICE	(RP)	1134000	1134000	1134000	1134000	1134000	1134000	1134000	1134000	1134000
REVENUE	(1000RP)	544320	544320	544320	544320	544320	544320	544320	544320	544320
RATE OF OPERATION										
LOCALLY		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
QUANTITY	(TON)	120	120	120	120	120	120	120	120	120
UNIT PRICE	(RP)	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000
REVENUE	(1000RP)	302400	302400	302400	302400	302400	302400	302400	302400	302400
REVENUE FROM PRODUCT	(1000RP)	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520
REVENUE (LOCAL)	(1000RP)	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520
REVENUE (EXPORT)	(1000RP)									
TOTAL REVENUE	(1000RP)	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520

PRO FORMA INCOME STATEMENT

(YEAR)	1	2	3	4	5	6	7	R
****REVENUE****								
TOTAL REVENUE	(505006	757512	1010016	1136262	1262520	1262520	1262520	1262520
****COST****								
(1) RAW MATERIALS								
PIG IRON								
REQUIREMENT	(1KG)	137136	137136	154272	171420	171420	171420	171420
UNIT PRICE	(1RP)	189	189	189	189	189	189	189
VALUE	(1000RP)	25919	25919	29150	32398	32398	32398	32398
STEEL SCRAP								
REQUIREMENT	(1KG)	743069	743069	835052	928836	928836	928836	928836
UNIT PRICE	(1RP)	91	91	91	91	91	91	91
VALUE	(1000RP)	67619	67619	76072	84524	84524	84524	84524
CAST IRON SCRAP								
REQUIREMENT	(1KG)	65544	65544	77112	85680	85680	85680	85680
UNIT PRICE	(1RP)	175	175	175	175	175	175	175
VALUE	(1000RP)	11395	11395	13495	14994	14994	14994	14994
FERRO MANGANES								
REQUIREMENT	(1KG)	21243	21243	23899	26554	26554	26554	26554
UNIT PRICE	(1RP)	580	580	580	580	580	580	580
VALUE	(1000RP)	12321	12321	13861	15401	15401	15401	15401
FERRO SILICON								
REQUIREMENT	(1KG)	7943	7943	8924	9804	9804	9804	9804
UNIT PRICE	(1RP)	756	756	756	756	756	756	756
VALUE	(1000RP)	5229	5229	6671	7412	7412	7412	7412
SILICA SAND								
REQUIREMENT	(1KG)	213792	213792	240516	267240	267240	267240	267240
UNIT PRICE	(1RP)	41	41	41	41	41	41	41
VALUE	(1000RP)	8781	8781	9861	10961	11961	12961	13961
OLIVINE SAND								
REQUIREMENT	(1KG)	65413	65413	67264	75516	75516	75516	75516
UNIT PRICE	(1RP)	151	151	151	151	151	151	151
VALUE	(1000RP)	9122	9122	10263	11403	11403	11403	11403
CLAY								
REQUIREMENT	(1KG)	48778	48778	54875	60972	60972	60972	60972
UNIT PRICE	(1RP)	61	61	61	61	61	61	61
VALUE	(1000RP)	2975	2975	3362	3719	3719	3719	3719
FILM								
REQUIREMENT	(1KG)	11438	11438	12967	14297	14297	14297	14297
UNIT PRICE	(1RP)	1488	1488	1488	1488	1488	1488	1488
VALUE	(1000RP)	16978	16978	19267	21497	21497	21497	21497
OTHER MATERIALS FTC								
REQUIREMENT	(1000RP)	262093	262093	294854	327616	327616	327616	327616
UNIT PRICE	(1000RP)	196570	196570	196570	196570	196570	196570	196570
VALUE	(1000RP)	518563	518563	581424	644186	644186	644186	644186
(2) UTILITIES								
ELECTRIC POWER 1								
REQUIREMENT	(1KWH)	1287200	1287200	2235500	2484000	2484000	2484000	2484000
UNIT PRICE	(1RP)	30	30	30	30	30	30	30
VALUE	(1000RP)	386160	386160	670650	745200	745200	745200	745200

P R O F O R M A I N C O M F S T A T E M E N T

	(YEAR)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
HEAVY OIL	(1L)				12806	19210	25413	28314	32016	32016
REQUIREMENT	(1RP)				76	74	76	76	76	76
UNIT PRICE	(1000RP)				973	1460	1927	2190	2433	2433
VALUE										
WATER 1	(1TON)				3499	5249	4928	7873	8748	8748
REQUIREMENT	(1RP)				380	380	380	380	380	380
UNIT PRICE	(1000RP)				1330	1995	2659	2992	3324	3324
VALUE										
ELECTRIC POWER 2	(1000RP)				61068	41768	61068	61068	61068	61068
VALUE										
WATER 2	(1000RP)				1368	1368	1368	1368	1368	1368
VALUE	(1000RP)				94836	94836	94836	94836	94836	94836
(3) OPERATING LABOUR	(1000RP)				12673	25345	25345	25345	25345	25345
(4) MAINTENANCE	(1000RP)				15079	15079	15079	15079	15079	15079
(5) INSURANCE	(1000RP)				10100	15150	20200	27225	25250	25250
(6) SALES AND ADMINISTRATION	(1000RP)									
(7) DEPRECIATION	(1000RP)				335930	395686	385686	345686	385686	237972
	(1000RP)									
TOTAL OPERATING COST	(1000RP)				774393	943530	1090756	1153417	1216975	1069261
NET OPERATING INCOME	(1000RP)				-269395	-204077	-80240	-17349	45545	193250
INTEREST	(1000RP)				217820	217890	195733	181575	163418	145260
SPECIAL ITEMS	(1000RP)									
NET INCOME BEFORE TAX	(1000RP)				-487275	-423017	-270073	-198024	-117873	47990
INCOME TAX	(1000RP)									21600
NET INCOME AFTER INT. & TAX	(1000RP)				-487275	-423017	-270073	-198974	-117873	26390

P R O F O R M A I N C O M F S T A T E M E N T

	(YEAR)	9	10	11	12	13	14	15	16	17
NFT INCOME AFTER INT. & TAX	(1000RFP)	1262520	1262520	1262520	1262520	1762520	1762520	1262520	1262520	1262520
TOTAL REVENUE	(1000RFP)	1262520	1262520	1262520	1262520	1762520	1762520	1262520	1262520	1262520
*****COST*****										
(1) RAW MATERIALS										
PIG IRON										
REQUIREMENT	(1KG)	171420	171420	171420	171420	171420	171420	171420	171420	171420
UNIT PRICE	(TRP)	189	189	189	189	189	189	189	189	189
VALUE	(1000RFP)	32398	32398	32398	32398	32398	32398	32398	32398	32398
STFL SCRAP										
REQUIREMENT	(1KG)	928836	928836	928836	928836	928836	928836	928836	928836	928836
UNIT PRICE	(TRP)	91	91	91	91	91	91	91	91	91
VALUE	(1000RFP)	84524	84524	84524	84524	84524	84524	84524	84524	84524
CAST IRON SCRAP										
REQUIREMENT	(1KG)	85680	85680	85680	85680	85680	85680	85680	85680	85680
UNIT PRICE	(TRP)	175	175	175	175	175	175	175	175	175
VALUE	(1000RFP)	14994	14994	14994	14994	14994	14994	14994	14994	14994
FERRO MANGANESE										
REQUIREMENT	(1KG)	26554	26554	26554	26554	26554	26554	26554	26554	26554
UNIT PRICE	(TRP)	580	580	580	580	580	580	580	580	580
VALUE	(1000RFP)	15401	15401	15401	15401	15401	15401	15401	15401	15401
FERRO SILICON										
REQUIREMENT	(1KG)	9804	9804	9804	9804	9804	9804	9804	9804	9804
UNIT PRICE	(TRP)	756	756	756	756	756	756	756	756	756
VALUE	(1000RFP)	7412	7412	7412	7412	7412	7412	7412	7412	7412
SILICA SAND										
REQUIREMENT	(1KG)	267240	267240	267240	267240	267240	267240	267240	267240	267240
UNIT PRICE	(TRP)	61	61	61	61	61	61	61	61	61
VALUE	(1000RFP)	16302	16302	16302	16302	16302	16302	16302	16302	16302
OLIVINE SAND										
REQUIREMENT	(1KG)	75516	75516	75516	75516	75516	75516	75516	75516	75516
UNIT PRICE	(TRP)	151	151	151	151	151	151	151	151	151
VALUE	(1000RFP)	11403	11403	11403	11403	11403	11403	11403	11403	11403
CLAY										
REQUIREMENT	(1KG)	60972	60972	60972	60972	60972	60972	60972	60972	60972
UNIT PRICE	(TRP)	61	61	61	61	61	61	61	61	61
VALUE	(1000RFP)	3719	3719	3719	3719	3719	3719	3719	3719	3719
FIL*										
VALUE	(1000RFP)	14297	14297	14297	14297	14297	14297	14297	14297	14297
OTHER MATERIALS ETC										
VALUE	(1000RFP)	327616	327616	327616	327616	327616	327616	327616	327616	327616
(2) UTILITIES										
ELECTRIC POWER 1										
REQUIREMENT	(1KWH)	2484000	2484000	2484000	2484000	2484000	2484000	2484000	2484000	2484000
UNIT PRICE	(TRP)	30	30	30	30	30	30	30	30	30
VALUE	(1000RFP)	74520	74520	74520	74520	74520	74520	74520	74520	74520

P R O F O R M A I N C O M E S T A T E M E N T

(YEAR)	9	10	11	12	13	14	15	16	17
HEAVY OIL									
REQUIREMENT	(1L)	32016	32016	32016	32016	32016	32016	32016	32016
UNIT PRICE	(1RP)	76	76	76	76	76	76	76	76
VALUE	(1000RP)	2433	2433	2433	2433	2433	2433	2433	2433
WATER 1									
REQUIREMENT	(1TON)	8748	8748	8748	8748	8748	8748	8748	8748
UNIT PRICE	(1RP)	380	380	380	380	380	380	380	380
VALUE	(1000RP)	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324
ELECTRIC POWER 2									
VALUE	(1000RP)	61068	61068	61068	61068	61068	61068	61068	61068
WATER 2									
VALUE	(1000RP)	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368
(3) OPERATING LABOUR									
VALUE	(1000RP)	94836	94836	94836	94836	94836	94836	94836	94836
(4) MAINTENANCE									
VALUE	(1000RP)	25345	25345	25345	25345	25345	25345	25345	25345
(5) INSURANCE									
VALUE	(1000RP)	15079	15079	15079	15079	15079	15079	15079	15079
(6) SALES AND ADMINISTRATION									
VALUE	(1000RP)	25250	25250	25250	25250	25250	25250	25250	25250
(7) DEPRECIATION									
VALUE	(1000RP)	188216	188216	188216	188216	188216	188216	188216	188216
TOTAL OPERATING COST	(1000RP)	1019505	1019505	1019505	1019505	1019505	1019505	1019505	1019505
NET OPERATING INCOME	(1000RP)	243015	243015	243015	243015	243015	243015	243015	243015
INTEREST	(1000RP)	127103	108945	90768	72630	54473	36315	18158	
SPECIAL ITEMS	(1000RP)								
NET INCOME BEFORE TAX	(1000RP)	115912	134070	152277	170385	188542	206700	243015	243015
INCOME TAX	(1000RP)	52160	40332	48502	76773	84844	93015	101184	109357
NET INCOME AFTER INT. & TAX	(1000RP)	63752	73738	83725	93712	103698	113685	133658	133658

Fund Flow Statement (Base Case)

(Unit: Rp.1,000)

Year	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Balance Brought Forward		116,817	175,594	545,110	97,435	△ 189,576	△ 218,363	△ 166,101	△ 32,788
Stock Capital	267,280	1,069,122	1,336,403						
Loan			1,614,000						
Sales Revenue				505,008	757,512	1,010,016	1,136,268	1,262,520	1,262,520
Cash Inflow	267,280	1,069,122	2,950,403	505,008	757,512	1,010,016	1,136,268	1,262,520	1,262,520
Project Cost	150,463	1,010,345	2,362,997	296,330	248,780				
Cash Operating Cost				438,463	577,853	704,570	767,931	831,289	831,289
Interest			217,890	217,890	217,890	199,733	181,575	163,418	145,260
Tax									21,600
Principal Repayment						134,500	134,500	134,500	134,500
Cash Outflow	150,463	1,010,345	2,580,887	952,683	1,044,523	1,038,803	1,084,006	1,129,207	1,132,649
Cash Balance	116,817	58,777	369,516	△ 447,675	△ 287,011	△ 28,787	52,262	133,313	129,871
Balance Carried Forward		175,594	545,110	97,435	△ 189,576	△ 218,363	△ 166,101	△ 32,788	97,083

Note: Cash Operating Cost = Total Operating Cost – Depreciation

Fund Flow Statement (Base Case) (Cont'd)

(Unit: Rp. 1,000)

Year	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Balance Brought Forward	97,083	214,551	342,005	479,446	626,874	784,288	952,689	1,130,076	1,317,450
Stock Capital									
Loan									
Sales Revenue	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520
Cash in Flow	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520
Project Cost									
Cash Operating Cost	831,289	831,289	831,289	831,289	831,289	831,289	831,289	831,289	831,289
Interest	127,103	108,945	90,788	72,630	54,473	36,315	18,158	109,357	109,357
Tax	52,160	60,332	68,502	76,673	84,844	93,015	101,186	109,357	109,357
Principal Repayment	134,500	134,500	134,500	134,500	134,500	134,500	134,500	134,500	134,500
Cash Outflow	1,145,052	1,135,066	1,125,079	1,115,092	1,105,106	1,095,119	1,085,133	1,075,146	940,646
Cash Balance	117,468	127,454	137,441	147,428	157,414	167,401	177,387	187,374	321,874
Balance Carried Forward	214,551	342,005	479,446	626,874	784,288	952,689	1,130,076	1,317,450	1,639,324

INTERNAL RATE OF RETURN - FINANCIAL

(UNIT = 100000)

YEAR	INVESTMENT	NET OPERATING INCOME	SPECIAL ITEMS	INCOME TAX AT 100% EQUITY	DEPRECIATION	SALVAGE VALUE	RECLAIMED WORKING CAPITAL	NET CASH INFLOW	DISCOUNT FACTOR	PRESENT VALUE OF NET CASH INFLOW
0	150463	0	0	0	0	0	0	-150463	1.00000	-150463
1	1010345	0	0	0	0	0	0	-1010345	0.98488	-995069
2	2362997	0	0	0	0	0	0	-2362997	0.96998	-2292081
3	296330	-269385	0	0	335920	0	0	-220786	0.95532	-219510
4	248780	-206027	0	0	385686	0	0	-49121	0.94087	-65034
5	0	-80240	0	0	385686	0	0	305445	0.92665	283042
6	0	-17349	0	0	385686	0	0	58837	0.91264	336160
7	0	45545	0	20495	385686	0	0	410754	0.89884	369187
8	0	193259	0	86967	237972	0	0	348264	0.88525	304760
9	0	243015	0	109357	188216	0	0	321874	0.87186	280631
10	0	243015	0	109357	188216	0	0	321874	0.85868	276388
11	0	243015	0	109357	188216	0	0	321874	0.84570	272209
12	0	243015	0	109357	188216	0	0	321874	0.83291	268093
13	0	243015	0	109357	188216	0	0	321874	0.82032	264040
14	0	243015	0	109357	188216	0	0	321874	0.80791	260068
15	0	243015	0	109357	188216	0	0	321874	0.79570	256116
16	0	243015	0	109357	188216	0	0	321874	0.78367	252243
17	0	243015	0	109357	188216	0	65862	397716	0.77182	299248
TOTAL										0

INTERNAL RATE OF RETURN = 1.535 %

S A L E S R E V E N U E

(1) F C	(YEAR)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
RATE OF OPERATION										
LOCALLY**	(				65.00	75.00	85.00	100.00	100.00	100.00
QUANTITY	(				300	450	510	600	600	600
UNIT PRICE	(				693000	693000	693000	693000	693000	693000
REVENUE	(				270270	311850	353430	415800	415800	415800
(2) S C	RATE OF OPERATION									
LOCALLY**	(				65.00	75.00	85.00	100.00	100.00	100.00
QUANTITY	(				312	360	400	480	480	480
UNIT PRICE	(				1134000	1134000	1134000	1134000	1134000	1134000
REVENUE	(				353808	408240	462672	544320	544320	544320
(3) SCMH	RATE OF OPERATION									
LOCALLY**	(				65.00	75.00	85.00	100.00	100.00	100.00
QUANTITY	(				78	90	102	120	120	120
UNIT PRICE	(				2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000
REVENUE	(				196560	226800	257760	302400	302400	302400
REVENUE FROM PRODUCT	(				820638	946890	1073142	1262520	1262520	1262520
REVENUE (LOCAL )	(				820638	946890	1073142	1262520	1262520	1262520
REVENUE (EXPORT)	(
TOTAL REVENUE	(				820638	946890	1073142	1262520	1262520	1262520

S A L E S R E V E N U E

(YEAR)	9	10	11	12	13	14	15	16	17
(1) F C									
RATE OF OPERATION	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
LOCALLY									
QUANTITY	600	600	600	600	600	600	600	600	600
UNIT PRICE	693000	693000	693000	693000	693000	693000	693000	693000	693000
REVENUE	415800	415800	415800	415800	415800	415800	415800	415800	415800
(2) S C									
RATE OF OPERATION	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
LOCALLY									
QUANTITY	480	480	480	480	480	480	480	480	480
UNIT PRICE	1134000	1134000	1134000	1134000	1134000	1134000	1134000	1134000	1134000
REVENUE	544320	544320	544320	544320	544320	544320	544320	544320	544320
(3) S MNH									
RATE OF OPERATION	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
LOCALLY									
QUANTITY	120	120	120	120	120	120	120	120	120
UNIT PRICE	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000
REVENUE	302400	302400	302400	302400	302400	302400	302400	302400	302400
REVENUE FROM PRODUCT	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520
REVENUE (LOCAL)	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520
REVENUE (EXPORT)									
TOTAL REVENUE	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520

P R O F O R M A I N C O M E S T A T E M E N T

(YEAR)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
(1000RP)	820638	946890	1073142	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520
TOTAL REVENUE									

****REVENUE****

****COST****

(1) RAW MATERIALS

PIG IRON									
REQUIREMENT									
UNIT PRICE									
VALUE	111423	128965	165707	171420	171420	171420	171420	171420	171420
STEEL SCRAP									
REQUIREMENT	189	189	189	189	189	189	189	189	189
UNIT PRICE	21059	24299	27539	32398	32398	32398	32398	32398	32398
VALUE	403743	606427	780511	928836	928836	928836	928836	928836	928836
CAST IRON SCRAP									
REQUIREMENT	91	91	91	91	91	91	91	91	91
UNIT PRICE	54961	63393	71846	84524	84524	84524	84524	84524	84524
VALUE	55692	64240	72828	85680	85680	85680	85680	85680	85680
FERRO MANGANFSF									
REQUIREMENT	175	175	175	175	175	175	175	175	175
UNIT PRICE	9746	11742	12745	14994	14994	14994	14994	14994	14994
VALUE	17240	19016	22571	26554	26554	26554	26554	26554	26554
FERRO SILICON									
REQUIREMENT	580	580	580	580	580	580	580	580	580
UNIT PRICE	10011	11551	13021	15401	15401	15401	15401	15401	15401
VALUE	6373	7353	8333	9804	9804	9804	9804	9804	9804
SILICA SAND									
REQUIREMENT	756	756	756	756	756	756	756	756	756
UNIT PRICE	4818	5559	6300	7412	7412	7412	7412	7412	7412
VALUE	173706	200430	227154	267240	267240	267240	267240	267240	267240
OLIVINE SAND									
REQUIREMENT	61	61	61	61	61	61	61	61	61
UNIT PRICE	10506	12226	13856	16302	16302	16302	16302	16302	16302
VALUE	49085	56637	64189	75516	75516	75516	75516	75516	75516
CLAY									
REQUIREMENT	151	151	151	151	151	151	151	151	151
UNIT PRICE	7412	8552	9603	11403	11403	11403	11403	11403	11403
VALUE	39632	45729	51826	60972	60972	60972	60972	60972	60972
FILM									
REQUIREMENT	61	61	61	61	61	61	61	61	61
UNIT PRICE	2418	2789	3141	3719	3719	3719	3719	3719	3719
VALUE	9293	10723	12152	14297	14297	14297	14297	14297	14297
OTHER MATERIALS FTC									
VALUE	212950	245717	278473	327616	327616	327616	327616	327616	327616
(2) UTILITIES									
ELECTRIC POWER 1									
REQUIREMENT	1614600	1843000	2111400	2484000	2484000	2484000	2484000	2484000	2484000
UNIT PRICE	30	30	30	30	30	30	30	30	30
VALUE	48438	55890	63342	74520	74520	74520	74520	74520	74520

P R O F O R M A T I N C O M E S T A T E M E N T

	(YEAR)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
HEAVY OIL	(
REQUIREMENT	(
UNIT PRICE	(
VALUE	(	20810	24012	27214	32016	32016	32016	32016	32016	32016
	(	76	76	76	76	76	76	76	76	76
	(	1582	1825	2058	2433	2433	2433	2433	2433	2433
WATER 1	(
REQUIREMENT	(
UNIT PRICE	(
VALUE	(	5686	6561	7436	8748	8748	8748	8748	8748	8748
	(	380	380	380	380	380	380	380	380	380
	(	2141	2408	2826	3324	3324	3324	3324	3324	3324
ELECTRIC POWER 2	(
VALUE	(	61068	61068	61068	61068	61068	61068	61068	61068	61068
WATER 2	(
VALUE	(	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368
(3) OPERATING LABOUR	(	94836	94836	94836	94836	94836	94836	94836	94836	94836
(4) MAINTENANCE	(	12673	12673	12673	12673	12673	12673	12673	12673	12673
(5) INSURANCE	(	15079	15079	15079	15079	15079	15079	15079	15079	15079
(6) SALES AND ADMINISTRATION	(	16413	16413	16413	16413	16413	16413	16413	16413	16413
(7) DEPRECIATION	(	335930	335930	335930	335930	335930	335930	335930	335930	335930
TOTAL OPERATING COST	(	932792	1058574	1121937	1216975	1216975	1216975	1216975	1216975	1069281
NET OPERATING INCOME	(	-112154	-111684	-48705	45545	45545	45545	45545	45545	193259
INTEREST	(	217800	217390	190733	181575	163418	145260			
SPECIAL ITEMS	(
NET INCOME BEFORE TAX	(	-330044	-320574	-248528	-136030	-117873				47999
INCOME TAX	(
NET INCOME AFTER INT. & TAX	(	-330044	-320574	-248528	-136030	-117873				47999

P R O F O R M A T I V E S T A T E M E N T

	(YEAR)	9	10	11	12	13	14	15	16	17
NET INCOME AFTER INT. & TAX	(1000RP)	1742520	1742520	1242520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520
TOTAL REVENUE	(1000RP)									

****COST****

(1) RAW MATERIALS										
PIG IRON										
REQUIREMENT	(1KG)	171420	171420	171420	171420	171420	171420	171420	171420	171420
UNIT PRICE	(1RP)	189	189	189	189	189	189	189	189	189
VALUE	(1000RP)	32398	32398	32398	32398	32398	32398	32398	32398	32398
STEEL SCRAP										
REQUIREMENT	(1KG)	928836	928836	928836	928836	928836	928836	928836	928836	928836
UNIT PRICE	(1RP)	91	91	91	91	91	91	91	91	91
VALUE	(1000RP)	84524	84524	84524	84524	84524	84524	84524	84524	84524
CAST IRON SCRAP										
REQUIREMENT	(1KG)	85680	85680	85680	85680	85680	85680	85680	85680	85680
UNIT PRICE	(1RP)	175	175	175	175	175	175	175	175	175
VALUE	(1000RP)	14994	14994	14994	14994	14994	14994	14994	14994	14994
FERRO MANGANESE										
REQUIREMENT	(1KG)	26554	26554	26554	26554	26554	26554	26554	26554	26554
UNIT PRICE	(1RP)	580	580	580	580	580	580	580	580	580
VALUE	(1000RP)	15401	15401	15401	15401	15401	15401	15401	15401	15401
FERRO SILICON										
REQUIREMENT	(1KG)	9804	9804	9804	9804	9804	9804	9804	9804	9804
UNIT PRICE	(1RP)	756	756	756	756	756	756	756	756	756
VALUE	(1000RP)	7412	7412	7412	7412	7412	7412	7412	7412	7412
SILLICA SAND										
REQUIREMENT	(1KG)	267240	267240	267240	267240	267240	267240	267240	267240	267240
UNIT PRICE	(1RP)	61	61	61	61	61	61	61	61	61
VALUE	(1000RP)	16302	16302	16302	16302	16302	16302	16302	16302	16302
OLIVINE SAND										
REQUIREMENT	(1KG)	75516	75516	75516	75516	75516	75516	75516	75516	75516
UNIT PRICE	(1RP)	151	151	151	151	151	151	151	151	151
VALUE	(1000RP)	11403	11403	11403	11403	11403	11403	11403	11403	11403
CLAY										
REQUIREMENT	(1KG)	60972	60972	60972	60972	60972	60972	60972	60972	60972
UNIT PRICE	(1RP)	61	61	61	61	61	61	61	61	61
VALUE	(1000RP)	3719	3719	3719	3719	3719	3719	3719	3719	3719
FILM										
VALUE	(1000RP)	14297	14297	14297	14297	14297	14297	14297	14297	14297
OTHER MATERIALS ETC										
VALUE	(1000RP)	327616	327616	327616	327616	327616	327616	327616	327616	327616
(2) UTILITIES										
ELECTRIC POWER 1										
REQUIREMENT	(1KWH)	2484000	2484000	2484000	2484000	2484000	2484000	2484000	2484000	2484000
UNIT PRICE	(1RP)	30	30	30	30	30	30	30	30	30
VALUE	(1000RP)	74520	74520	74520	74520	74520	74520	74520	74520	74520

P R O F O R M A I N C O M E S T A T E M E N T

(YEAR)	9	10	11	12	13	14	15	16	17
HEAVY OIL									
REQUIREMENT	(1L)	32016	32016	32016	32016	32016	32016	32016	32016
UNIT PRICE	(1RP)	76	76	76	76	76	76	76	76
VALUE	(1000RP)	2433	2433	2433	2433	2433	2433	2433	2433
WATER 1									
REQUIREMENT	(1TON)	8748	8748	8748	8748	8748	8748	8748	8748
UNIT PRICE	(1RP)	380	380	380	380	380	380	380	380
VALUE	(1000RP)	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324
ELECTRIC POWER 2									
VALUE	(1000RP)	61068	61068	61068	61068	61068	61068	61068	61068
WATER 2									
VALUE	(1000RP)	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368
(3) OPERATING LABOUR	(1000RP)	94836	94836	94836	94836	94836	94836	94836	94836
(4) MAINTENANCE	(1000RP)	25345	25345	25345	25345	25345	25345	25345	25345
(5) INSURANCE	(1000RP)	15079	15079	15079	15079	15079	15079	15079	15079
(6) SALES AND ADMINISTRATION	(1000RP)	25250	25250	25250	25250	25250	25250	25250	25250
(7) DEPRECIATION	(1000RP)	188216	188216	188216	188216	188216	188216	188216	188216
	(1000RP)								
TOTAL OPERATING COST	(1000RP)	1019505	1019505	1019505	1019505	1019505	1019505	1019505	1019505
NET OPERATING INCOME	(1000RP)	243015	243015	243015	243015	243015	243015	243015	243015
INTEREST	(1000RP)	127103	108945	90788	72630	54673	36315	18158	
SPECIAL ITEMS	(1000RP)								
NET INCOME BEFORE TAX	(1000RP)	115912	134070	152227	170325	188542	206700	243015	243015
INCOME TAX	(1000RP)								
NET INCOME AFTER INT. & TAX	(1000RP)	115912	134070	152227	170325	188542	206700	243015	243015

INTERNAL RATE OF RETURN (CFINAL) (UNIT= 100RP)

YEAR	INVESTMENT	NET OPERATING INCOME	SPECIAL ITEMS	INCOME TAX AT 100% EQUITY	DEPR- CIATION	SALVAGE VALUE	RECEIVED WORKING CAPITAL	NET CASH INFLOW	DISCOUNT FACTOR	PRESENT VALUE OF NET CASH INFLOW
0	150463	0	0	0	0	0	0	-150463	1.00000	-150463
1	1010345	0	0	0	0	0	0	-1010345	0.95272	-962580
2	2362997	0	0	0	0	0	0	-2362997	0.90768	-2144851
3	296330	-112154	0	0	335930	385686	0	-72554	0.86477	-62743
4	248780	-111684	0	0	385686	385686	0	25222	0.82388	20780
5	0	-48795	0	0	385686	385686	0	336894	0.78493	264438
6	0	45545	0	0	237972	188216	0	431231	0.74732	322487
7	0	45545	0	0	188216	188216	0	331231	0.71247	307241
8	0	193259	0	0	188216	188216	0	431231	0.67879	292715
9	0	243015	0	0	188216	188216	0	431231	0.64669	278877
10	0	243015	0	0	188216	188216	0	431231	0.61612	265893
11	0	243015	0	0	188216	188216	0	431231	0.58699	253132
12	0	243015	0	0	188216	188216	0	431231	0.55924	241164
13	0	243015	0	0	188216	188216	0	431231	0.53280	229763
14	0	243015	0	0	188216	188216	0	431231	0.50761	218901
15	0	243015	0	0	188216	188216	0	431231	0.48361	208552
16	0	243015	0	0	188216	188216	0	431231	0.46075	198692
17	0	243015	0	0	188216	188216	65942	497073	0.43897	218202

TOTAL=0

INTERNAL RATE OF RETURN = 4.942 %

S A L E S R E V E N U E

(1) F C	(YEAR)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
RATE OF OPERATION										
LOCALLY										
QUANTITY	(TON)									
UNIT PRICE	(RP)									
REVENUE	(1000RP)									
(2) S C										
RATE OF OPERATION										
LOCALLY										
QUANTITY	(TON)									
UNIT PRICE	(RP)									
REVENUE	(1000RP)									
(3) SCM/M										
RATE OF OPERATION										
LOCALLY										
QUANTITY	(TON)									
UNIT PRICE	(RP)									
REVENUE	(1000RP)									
REVENUE FROM PRODUCT	(1000RP)									
REVENUE (LOCAL)	(1000RP)									
REVENUE (EXPORT)	(1000RP)									
TOTAL REVENUE	(1000RP)									

S A L E S R E V E N U E

(YEAR)	9	10	11	12	13	14	15	16	17
(1TON)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
(1000RP)	600	600	600	600	600	600	600	600	600
(1000RP)	693000	693000	693000	693000	693000	693000	693000	693000	693000
(1000RP)	415800	415800	415800	415800	415800	415800	415800	415800	415800
(1000RP)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
(1TON)	480	480	480	480	480	480	480	480	480
(1000RP)	1134000	1134000	1134000	1134000	1134000	1134000	1134000	1134000	1134000
(1000RP)	544320	544320	544320	544320	544320	544320	544320	544320	544320
(1000RP)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
(1TON)	120	120	120	120	120	120	120	120	120
(1000RP)	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000
(1000RP)	302400	302400	302400	302400	302400	302400	302400	302400	302400
(1000RP)	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520
(1000RP)	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520
(1000RP)	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520
(1000RP)	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520

P R O F O R M A I N C O M E S T A T E M E N T

	(	1000RP)	(	YEAR)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
****REVENUE****													
TOTAL REVENUE	(	1000RP)			920638	946890	1073142	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520
****COST****													
(1) RAW MATERIALS													
PIG IRON													
REQUIREMENT	(	1KG)			111423	128565	145707	171420	171420	171420	171420	171420	171420
UNIT PRICE	(	TRP)			189	189	189	189	189	189	189	189	189
VALUE	(	1000RP)			21059	24290	27539	32398	32398	32398	32398	32398	32398
STEEL SCRAP													
REQUIREMENT	(	1KG)			603743	606627	789511	928836	928836	928836	928836	928836	928836
UNIT PRICE	(	TRP)			91	91	91	91	91	91	91	91	91
VALUE	(	1000RP)			54941	53393	71846	84524	84524	84524	84524	84524	84524
CAST IRON SCRAP													
REQUIREMENT	(	1KG)			55692	64240	72828	85680	85680	85680	85680	85680	85680
UNIT PRICE	(	TRP)			175	175	175	175	175	175	175	175	175
VALUE	(	1000RP)			9746	11242	12745	14994	14994	14994	14994	14994	14994
FERRO MANGANESE													
REQUIREMENT	(	1KG)			17240	19916	22571	26554	26554	26554	26554	26554	26554
UNIT PRICE	(	TRP)			580	580	580	580	580	580	580	580	580
VALUE	(	1000RP)			10011	11551	13021	15401	15401	15401	15401	15401	15401
FERRO SILICON													
REQUIREMENT	(	1KG)			6373	7353	8333	9804	9804	9804	9804	9804	9804
UNIT PRICE	(	TRP)			756	756	756	756	756	756	756	756	756
VALUE	(	1000RP)			4818	5550	6300	7412	7412	7412	7412	7412	7412
SILICA SAND													
REQUIREMENT	(	1KG)			173706	200430	227154	267240	267240	267240	267240	267240	267240
UNIT PRICE	(	TRP)			41	41	41	41	41	41	41	41	41
VALUE	(	1000RP)			10526	12226	13256	16302	16302	16302	16302	16302	16302
OLIVINE SAND													
REQUIREMENT	(	1KG)			49085	56637	64189	75516	75516	75516	75516	75516	75516
UNIT PRICE	(	TRP)			151	151	151	151	151	151	151	151	151
VALUE	(	1000RP)			7412	8552	9593	11403	11403	11403	11403	11403	11403
CLAY													
REQUIREMENT	(	1KG)			39632	45220	51826	60972	60972	60972	60972	60972	60972
UNIT PRICE	(	TRP)			41	41	41	41	41	41	41	41	41
VALUE	(	1000RP)			2418	2780	3161	3219	3219	3219	3219	3219	3219
FILM													
VALUE	(	1000RP)			9203	10723	12152	14297	14297	14297	14297	14297	14297
OTHER MATERIALS FTC													
VALUE	(	1000RP)			212950	245712	278473	327616	327616	327616	327616	327616	327616
(2) UTILITIES													
ELECTRIC POWER 1													
REQUIREMENT	(	1KWH)			181600	186300	211140	248400	248400	248400	248400	248400	248400
UNIT PRICE	(	TRP)			30	30	30	30	30	30	30	30	30
VALUE	(	1000RP)			48480	55890	63342	74520	74520	74520	74520	74520	74520

P R O F O R M A I N C O M F S T A T E M E N T

	(YEAR)	1	2	3	4	5	6	7	8
HEAVY OIL	(1L)			20510	24712	27214	32016	32016	32016
REQUIREMENT	(1RP)			76	76	76	76	76	76
UNIT PRICE	(1000RP)			15#2	1#25	2053	2433	2433	2433
VALUE									
WATER 1	(1TON)			5656	6561	7436	8748	8748	8748
REQUIREMENT	(1RP)			380	380	380	380	380	380
UNIT PRICE	(1000RP)			2161	2493	2026	3324	3324	3324
VALUE									
ELECTRIC POWER 2	(1000RP)			61058	61168	61058	61768	61068	61068
VALUE									
WATER 2	(1000RP)			1368	1368	1353	1365	1368	1368
VALUE	(1000RP)			94836	94836	94836	94836	94836	94836
(3) OPERATING LABOUR	(1000RP)			12673	25345	25345	25345	25345	25345
(4) MAINTENANCE	(1000RP)			15079	15170	15079	15079	15079	15079
(5) INSURANCE	(1000RP)			16413	18738	21463	25250	25250	25250
(6) SALES AND ADMINISTRATION	(1000RP)			335930	385686	385686	385686	385686	385686
(7) DEPRECIATION	(1000RP)								
TOTAL OPERATING COST	(1000RP)			932792	1058574	1121937	1216975	1216975	1069761
NET OPERATING INCOME	(1000RP)			-112154	-111684	-48795	45545	45545	193259
INTEREST	(1000RP)			217890	217890	199733	181575	163418	145260
SPECIAL ITEMS	(1000RP)								
NET INCOME BEFORE TAX	(1000RP)			-330044	-329574	-248524	-136030	-117873	47999
INCOME TAX	(1000RP)								21600
NET INCOME AFTER INT. & TAX	(1000RP)			-330044	-329574	-248524	-136030	-117873	26399

P R O F O R M A I N C O M E S T A T E M E N T

(YEAR)	9	10	11	12	13	14	15	16	17
NET INCOME AFTER INT. & TAX	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520	1262520
TOTAL REVENUE	171420	171420	171420	171420	171420	171420	171420	171420	171420

COST

(1) RAW MATERIALS

PIG IRON									
REQUIREMENT	(1KG)	171420	171420	171420	171420	171420	171420	171420	171420
UNIT PRICE	(1RP)	189	189	189	189	189	189	189	189
VALUE	(1000RP)	32398	32398	32398	32398	32398	32398	32398	32398
STEEL SCRAP									
REQUIREMENT	(1KG)	928836	928836	928836	928836	928836	928836	928836	928836
UNIT PRICE	(1RP)	91	91	91	91	91	91	91	91
VALUE	(1000RP)	84524	84524	84524	84524	84524	84524	84524	84524
CAST IRON SCRAP									
REQUIREMENT	(1KG)	85680	85680	85680	85680	85680	85680	85680	85680
UNIT PRICE	(1RP)	175	175	175	175	175	175	175	175
VALUE	(1000RP)	14994	14994	14994	14994	14994	14994	14994	14994
FERRO MANGANESE									
REQUIREMENT	(1KG)	26554	26554	26554	26554	26554	26554	26554	26554
UNIT PRICE	(1RP)	580	580	580	580	580	580	580	580
VALUE	(1000RP)	15401	15401	15401	15401	15401	15401	15401	15401
FERRO SILICON									
REQUIREMENT	(1KG)	9804	9804	9804	9804	9804	9804	9804	9804
UNIT PRICE	(1RP)	756	756	756	756	756	756	756	756
VALUE	(1000RP)	7412	7412	7412	7412	7412	7412	7412	7412
SILITCA SAND									
REQUIREMENT	(1KG)	267240	267240	267240	267240	267240	267240	267240	267240
UNIT PRICE	(1RP)	61	61	61	61	61	61	61	61
VALUE	(1000RP)	16302	16302	16302	16302	16302	16302	16302	16302
OLIVINE SAND									
REQUIREMENT	(1KG)	75516	75516	75516	75516	75516	75516	75516	75516
UNIT PRICE	(1RP)	151	151	151	151	151	151	151	151
VALUE	(1000RP)	11403	11403	11403	11403	11403	11403	11403	11403
CLAY									
REQUIREMENT	(1KG)	60972	60972	60972	60972	60972	60972	60972	60972
UNIT PRICE	(1RP)	61	61	61	61	61	61	61	61
VALUE	(1000RP)	3719	3719	3719	3719	3719	3719	3719	3719
FILM									
VALUE	(1000RP)	14297	14297	14297	14297	14297	14297	14297	14297
OTHER MATERIALS ETC									
VALUE	(1000RP)	327616	327616	327616	327616	327616	327616	327616	327616

(2) UTILITIES

ELECTRIC POWER 1									
REQUIREMENT	(1KWH)	2484000	2484000	2484000	2484000	2484000	2484000	2484000	2484000
UNIT PRICE	(1RP)	30	30	30	30	30	30	30	30
VALUE	(1000RP)	74520	74520	74520	74520	74520	74520	74520	74520

P R O F O R M A I N C O M P S T A T E M E N T

	(YEAR)	9	10	11	12	13	14	15	16	17
HEAVY OIL	(	32016	32016	32016	32016	32016	32016	32016	32016	32016
REQUIREMENT	(	76	76	76	76	76	76	76	76	76
UNIT PRICE	(	2433	2433	2433	2433	2433	2433	2433	2433	2433
VALUE	(	1000RP	1000RP	1000RP	1000RP	1000RP	1000RP	1000RP	1000RP	1000RP
WATER 1	(	8748	8748	8748	8748	8748	8748	8748	8748	8748
REQUIREMENT	(	380	380	380	380	380	380	380	380	380
UNIT PRICE	(	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324
VALUE	(	1000RP	1000RP	1000RP	1000RP	1000RP	1000RP	1000RP	1000RP	1000RP
ELECTRIC POWER 2	(	61068	61068	61068	61068	61068	61068	61068	61068	61068
VALUE	(	1000RP	1000RP	1000RP	1000RP	1000RP	1000RP	1000RP	1000RP	1000RP
WATER 2	(	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368
VALUE	(	94836	94836	94836	94836	94836	94836	94836	94836	94836
(3) OPERATING LABOUR	(	25345	25345	25345	25345	25345	25345	25345	25345	25345
(4) MAINTENANCE	(	15079	15079	15079	15079	15079	15079	15079	15079	15079
(5) INSURANCE	(	25250	25250	25250	25250	25250	25250	25250	25250	25250
(6) SALES AND ADMINISTRATION	(	188216	188216	188216	188216	188216	188216	188216	188216	188216
(7) DEPRECIATION	(	1019505	1019505	1019505	1019505	1019505	1019505	1019505	1019505	1019505
TOTAL OPERATING COST	(	243015	243015	243015	243015	243015	243015	243015	243015	243015
NET OPERATING INCOME	(	177103	168945	90788	72630	54473	36315	18158	243015	243015
INTEREST	(	115912	136070	152227	170385	188542	204700	224857	243015	243015
SPECIAL ITEMS	(	52160	60332	65502	76673	84944	93015	101186	109357	109357
NET INCOME BEFORE TAX	(	63752	73738	83725	92712	103608	113485	123471	133658	133658
INCOME TAX	(
NET INCOME AFTER INT. & TAX	(

Fund Flow Statement

(Unit: Rp. 1,000)

Year	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Balance Brought Forward		116,817	175,594	545,110	627,744	833,962	1,235,980	1,751,194	2,284,565
Stock Capital	267,280	1,069,122	1,336,403						
Loan			1,614,000						
Sales Revenue				820,638	946,890	1,073,142	1,262,520	1,262,520	1,262,520
Cash Inflow	267,280	1,069,122	2,950,403	820,630	946,890	1,073,142	1,262,520	1,262,520	1,262,520
Project Cost	150,463	1,010,345	2,362,997	296,330	248,780				
Cash Operating Cost				223,776	274,002	336,891	431,231	431,231	431,231
Interest			217,890	217,890	217,890	199,733	181,575	163,418	145,260
Tax									21,600
Principal Repayment						134,500	134,500	134,500	134,500
Cash Outflow	150,463	1,010,345	2,580,887	737,996	740,672	671,124	747,306	729,149	732,591
Cash Balance	116,817	58,777	369,516	82,634	206,218	402,018	515,214	533,371	529,929
Balance Carried Forward		175,594	545,110	627,744	833,962	1,235,980	1,751,194	2,284,565	2,814,494

Note: Cash Operating Cost = Total Operating Cost - Depreciation

Fund Flow Statement (Cont'd)

(Unit: Rp. 1,000)

Year	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Balance Brought Forward	2,814,494	3,332,020	3,859,542	4,397,041	4,944,527	5,501,999	6,069,458	6,646,903	7,234,335
Stock Capital									
Loan									
Sales Revenue	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520
Cash Inflow	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520	1,262,520
Project Cost									
Cash Operating Cost	431,231	431,231	431,231	431,231	431,231	431,231	431,231	431,231	431,231
Interest	127,103	108,945	90,788	72,630	54,473	36,315	18,158	109,357	109,357
Tax	52,160	60,322	68,502	76,673	84,844	93,015	101,186	109,357	109,357
Principal Repayment	134,500	134,500	134,500	134,500	134,500	134,500	134,500	134,500	134,500
Cash Outflow	744,994	734,998	725,021	715,034	705,048	695,061	685,075	675,088	540,588
Cash Balance	517,526	527,522	537,499	547,486	557,472	567,459	577,445	587,432	721,932
Balance Carried Forward	3,332,020	3,859,542	4,397,041	4,944,527	5,501,999	6,069,458	6,646,903	7,234,335	7,956,257

INTERNAL RATE OF RETURN (FINANCIAL) (UNIT= 1000R)

YEAR	INVESTMENT	NET OPERATING INCOME	SPECIAL ITEMS	INCOME TAX AT 10% EQUITY	DEPRECIATION	SALVAGE VALUE	RECLAIMED WORKING CAPITAL	NET CASH INFLOW	DISCOUNT FACTOR	PRESENT VALUE OF NET CASH INFLOW
0	150463	0	0	0	0	0	0	-150463	1.00000	-150463
1	1010345	0	0	0	0	0	0	-1010345	0.97506	-985157
2	2362997	0	0	0	0	0	0	-2362997	0.95076	-2246644
3	296330	-112154	0	0	336930	0	0	-72554	0.92705	-67267
4	248780	-111684	0	0	385686	0	0	25222	0.90394	22799
5	0	-48795	0	0	386486	0	0	386401	0.88140	296939
6	0	45545	0	0	385686	0	0	431231	0.85943	370615
7	0	45545	0	20495	385686	0	0	410734	0.83800	344201
8	0	193259	0	66967	237972	0	0	342264	0.81711	281304
9	0	243015	0	109357	18216	0	0	321874	0.79674	256452
10	0	243015	0	109357	18216	0	0	321874	0.77688	250052
11	0	243015	0	109357	18216	0	0	321874	0.75751	243824
12	0	243015	0	109357	18216	0	0	321874	0.73862	237746
13	0	243015	0	109357	18216	0	0	321874	0.72021	231818
14	0	243015	0	109357	18216	0	0	321874	0.70225	226039
15	0	243015	0	109357	18216	0	0	321874	0.68475	220404
16	0	243015	0	109357	18216	0	0	321874	0.66768	214909
17	0	243015	0	109357	18216	0	0	321874	0.65103	209417

TOTAL=0

INTERNAL RATE OF RETURN = 2.556 %

第14章 本プロジェクトの経済効果

第14章 本プロジェクトの経済効果

14.1 本プロジェクトの経済的意義

インドネシア政府は、これまで「第1次5カ年開発計画」（1969/70～1973/74年）及び「第2次5カ年開発計画」（1974/75～1978/79年）を実施し、これにより着実な経済成長が成し遂げられてきたが、第1.4-1表に見られるように、各部門における伸びは一様ではない。

Table 14-1. Trend of GNP in Indonesia by Industrial Sectors

(Unit: bn Rp.)

Industry	1971	1972	1973	1974	1975
1. Agriculture, Forestry and Fisheries	2,441	2,479	2,710	2,811	2,836
a) Farm Products	1,436	1,415	1,573	1,681	1,694
b) Others	1,005	1,064	1,137	1,130	1,142
2. Mining and Quarrying	551	674	831	859	828
3. Manufacturing	490	554	650	755	849
4. Electricity, Gas and Water	24.7	26.2	30.4	37.0	41.0
5. Construction	171	222	262	320	357
6. Broadcasting and Telecommunications	210	229	257	288	303
7. Trade, Financing and Other Services	1,712	1,873	2,013	2,171	2,406
Gross National Product	5,599.7	6,057.2	6,753.4	7,241.0	7,620.0

Source: Central Bureau of Statistics of Indonesia, 1978

現在実施されている「第3次5カ年開発計画」（1979/80～1983/84年）では、目標が経済成長率よりも、むしろ各部門における均整のとれた成長に置かれており、製造業の重要な一翼をなす金属工業と機械工業においては、第1.4-2表のように見込まれている。

Table 14-2. Domestic Consumption and Production

(Unit: bn Rp.)

	1978	1979	1984	1989
Domestic consumption	1,257	1,427	2,721	5,142
Domestic production	733	845	1,801	4,050

この目標を達成するために、政府はこの部門への投資に種々の助成を与えて積極的な参加をはかることを考慮しており、この種の施策の一つとして、主要工業の導入を促進させることによって周辺の小規模な工業に刺激を与え、全体の経済成長に寄与させることを計画している。政府が現在特に重視しているプログラムは次の15のkey programsであるが、その中で第12項が最優先されている。

- 1) Steel Industry
- 2) Non-ferrous
- 3) Automotive
- 4) Shipbuilding
- 5) Rolling Stock
- 6) Engine
- 7) Suspension, steering & power transmission
- 8) Agricultural tractors
- 9) Heavy construction equipment
- 10) Heavy electrical machines & equipment
- 11) Electronics & telecommunication
- 12) Industrial machinery & processing equipment
- 13) Motor vehicles
- 14) Aircraft
- 15) Machine tools

鋳物工業は、上記の第12項の基幹となるものであり、この意味において、MFCを設立することの意義は大きい。

すでに建設されているジャカルタ鋳物センター及びスラバヤ鋳物センターは政府の施策に沿っており、これらの鋳物センターがジャワ島の東部及び西部地域に及ぼす経済的効果を考慮すれば、各々それなりの存立意義を有すると考えられる。

さて、MFCも北スマトラの経済開発に貢献するであろうと考えられ、経済的側面から見れば、その存立効果は十分認められる。

14.2 本プロジェクトにより生じる経済便益

14.2.1 有形便益

本プロジェクトの実施に伴って、生産開始初年、2年目、3年目、4年目、5年日以降それぞれ480t、720t、960t、1,080t、1,200tの鋳物が生産される。MFCで生産される製品は現在貴重な外貨を支払って輸入しているものであるため、これらを国産化して国内販売することにより経済的便益が生じる。

14.2.2 間接便益

1) 輸入代替による外貨節約効果

現在、北スマトラ地域においては、本プロジェクトの製品である高品質の鋳物（鋳鉄、鋳鋼、ハイマンガン鋳鋼）を輸入しており、本プロジェクトが実施された後にはこれらの輸入鋳物と代替することが十分に期待することができるので、外貨の節約に役立つものと考えられる。

外貨の節約額は第14-2表に示す通りである。

2) 雇用機会の創設

MFCの操業に必要な直接雇用者は65人のみであるが、その他に原料の国内調達等に係る流通機構に相当数の雇用が予想されるので、本プロジェクトの実施は、新規な雇用の創設に役立つものと考えられる。

3) その他の間接便益

工業団地への他の企業の進出が容易になり、工業団地の機能が促進されるとともに、地域の経済発展に寄与する。

この他に、MFCの設立によって地元の鋳物企業のレベルアップ等の波及効果が期待される。

Table 14-3. Foreign Currency Saving by the Project

1) Foreign Exchange Outflow

(Unit: US\$1,000)

Year	Yen Credit	Other Outflow	Total	Discount Factor (8%)	Present Value
0	0		0	1.000	0
1	1		1	0.926	1
2	31		31	0.857	27
3	115		115	0.794	91
4	124	56	180	0.735	132
5	124	398	522	0.681	355
6	124		124	0.630	78
7	127		127	0.583	74
8	182		182	0.540	98
9	336		336	0.500	168
10	347		347	0.463	161
11	340		340	0.429	146
12	333		333	0.397	132
13	325		325	0.368	120
14	319		319	0.340	108
15	312		312	0.315	98
16	305		305	0.292	89
17	298		298	0.270	80
18	291		291	0.250	73
19	284		284	0.232	66
20	277		277	0.215	60
21	271		271	0.199	54
22	264		264	0.184	49
23	257		257	0.170	44
24	250		250	0.138	40
25	240		240	0.146	35
26	178		178	0.135	24
27	18		18	0.125	2
Total	6,073		6,527		2,405

2) Foreign Currency Saved by the Production

(Unit: US\$1,000)

Year	Sales Revenue (Foreign Currency Saving)	Imported Raw Material (Foreign Currency Out)	Net Saving	Dis- count Factor (8%)	Present Value
0			0	1.000	0
1			0	0.926	0
2			0	0.857	0
3	808*	100	708	0.794	562
4	1,212	151	1,061	0.794	842
5	1,616	201	1,415	0.794	1,124
6	1,818	226	1,592	0.794	1,264
7	2,020	251	1,769	0.794	1,405
8	2,020	251	1,769	0.794	1,405
9	2,020	251	1,769	0.794	1,405
10	2,020	251	1,769	0.794	1,405
11	2,020	251	1,769	0.794	1,405
12	2,020	251	1,769	0.794	1,405
13	2,020	251	1,769	0.794	1,405
14	2,020	251	1,769	0.794	1,405
15	2,020	251	1,769	0.794	1,405
16	2,020	251	1,769	0.794	1,405
17	2,020	251	1,769	0.794	1,405
Total			24,235		19,247

* Year 3-17, Price in 1984.

3) Net Foreign Currency Saved by the Project

Total Amount Saved: US\$19,247,000 - US\$2,405,000 = US\$16,842,000 (Price in 1981)

第15章 結論、勸告及び考察

第15章 結論、勧告及び考察

結論と勧告

本プロジェクトは、ベース・ケースの財務分析の結果によって示される通り、その内部収益率（税引後）が1.54%と至って低く、資金繰りもまた至って悪いので、財務的観点からイン・フィージブルであると結論される。

もし、Implementation Programにおいて採用されている操業度（操業初年目、2年目、3年目、4年目以降においてそれぞれ65%、75%、85%、100%）が保たれると仮定した場合も、内部収益率（税引後）は2.56%と至って低い。このケースでは、各年とも資金繰りはギリギリで、資金不足は生じないという計算結果にはなるものの、この場合においても、条件の僅かの悪化が起れば、内部収益率の低下のみでなく、資金不足を来す結果となり、直ちに財務的破綻を招く。このような結果を招く可能性は至って大きいので、このプロジェクトの実施には極めて高い危険度が内在していると考えられる。

なお、調査団は、メダン地区の工業団地に多くの工場が建設され、メダンの近郊における鋳物の市場が十分に拡大する時点まで待った後、鋳物工場建設計画のフィージビリティを、新しい構想に基づいて調査することを勧告する。

考 察

- 1) メダンはジャカルタ及びスラバヤとともに、インドネシアにおける主要工業地帯の中心である。従って、メダン地区における工業の現在及び将来における発展のために、メダン地区の鋳物工業の現在のレベルを向上させ、製品の品質を高め生産量を増大することの必要性は何人も否定し得ない。この意味においては、MFCの設立が企画されたことは意義が大きいと考えられる。

しかし、MFCを採算のとれる企業として経営・維持してゆくことは、決して容易なことではない。

MFCの設立計画がフィージブルか否かという問題は、メダン地区に鋳物センターを設立することの意義が大きいということとは独立の問題として、純粋に techno-economic の面から検討されなければならない。

- 2) 鋳物工業は、一般的に言って、石油精製工業や石油化学工業のような装置工業と異り、苛酷な労働が強いられる工業である。鋳物製品は、そのままでは高付加価値の最終製品となることは例が少なく、ほとんどの場合が、割合安い安価な汎用品や素材として販売されなければならない

い。

また、鋳物製品は、その形、大きさや品質において多種多様であるため、鋳物がたとえ国産された後であっても、関税障壁によって国産品を保護することは難しい。このため、国産の鋳物製品は、常に輸入品との競争下に立たされ、鋳物企業は苦しい経営を強いられる結果となる。

このような理由によって、鋳物工業は品質がほぼ一定の製品が装置によって製造される他の工業、たとえば石油精製工業や窒素肥料工業とは基本的に異っている。

その上、鋳物工業はその原料のかなりの部分を輸入に頼っているため、原料がインドネシアで産出する上記の工業に見られるような有利性を持っていない。

このような理由によって、鋳物工業の存立の基盤は非常に弱いので、たとえ鋳物工業が存立し得る場合においても、経営の条件が僅かでも悪化すれば、赤字に転落する危険性が生じる。

3) このような厳しい環境下で鋳物工業が存立してゆくためには、一つの方法としては、鋳物を多量に消費する特定の相手企業と連れいして、その相手企業が要求する特定の製品を大量生産する、いわゆる captive foundry^{*1}の形をとる方法がある。

一方、jobbing foundry^{*2}の形で鋳物工場が生きてゆくために選ばれる方策は、(a)汎用品(たとえばパイプの継手)を多量に生産するか、(b)できるだけ高い利益が得られる製品を選択して、多量に製造する方策である。(a)の場合には、特定の鋳物製品のための大きな市場がなくてはならず、またこの場合には、販売単価を下げるため、1日に2直あるいは3直制をとり稼働率を高くする必要がある。一方(b)の場合には、有利な製品の選択を可能にするような大きな鋳物市場がなくてはならない。

現在メダン地区には、captive foundryの設立を可能にするような環境が育っていないし、また、高利益の得られる多くの製品を選択して生産するための環境も育っていない。

4) メダン地区におけるこのような現在の環境を考慮し、調査団は、メダン地区に鋳物工場が存立し得るために必要な前記の条件が満たされるまで、すなわちメダン工業団地に多数の工場が誘致されるまで待った後、鋳物工場建設計画のフィージビリティを新しい構想に基づいて調査することを勧告する。

* 1, * 2 : 第 2 章 参 照

付 録

符録 1. Members of Survey Team

1. Dr. Shigeo Ueki
Team Leader
(Director, Japan Consulting Institute)
2. Mr. Sumio Kikuta
Sub-leader of Team
(Japan General Foundry Center)
3. Mr. Shigeo Ienaka
Consultant
(Japan General Foundry Center)
4. Mr. Soohei Ono
Consultant
(Japan General Foundry Center)
5. Mr. Yasuji Noda
Consultant
(Japan Consulting Institute)
6. Mr. Kenji Kawabi
Advisor
(Overseas Economic Cooperation Fund)
7. Mr. Hideo Yasuki
Advisor
(Japan International Cooperation Agency)
8. Mr. Takahiko Kasama
Coordinator
(Japan International Cooperation Agency)

付録 2. Members of the Indonesian Counterpart Team

1. Ir. Eman Yogasara Director for Programming, DOI
2. Ir. Noegardjito Head, Division for Machinery Matter, DOI
3. Drs. Sofari Head, Division for Metal, DOI
4. Ir. Sulaiman Said Institution for Standardization, DOI
5. Mr. Syahbandi Hossen Staff for Directorate for Planning, DOI
6. Mr. Tambunan Leader of DOI, North Sumatra
7. Mr. Sidabutar Staff of DOI, North Sumatra
8. Mr. Sembiring Ditto
9. Mr. Sihombing Ditto

付録 3. Itinerary

- Jan. 4 (Sun.) Left Tokyo and arrived at Jakarta.
- Jan. 5 (Mon.) Visited the Japan International Cooperation Agency and the Overseas Economic Cooperation Fund in Jakarta.
Visited Directorate General of Basic Metal Industries of DOI to have a kick off meeting.
Left Jakarta and arrived at Medan.
- Jan. 6 (Tue.) Visited KPSU and BAPPEDA to have talk about the MFC Project.
Visited Medan Industrial Estate to investigate the plant site.
Courtesy call to Consulate General of Japan in Medan.
Visited P.T. Sumatra Raya Sari Engineering to collect information and data.
- Jan. 7 (Wed.) Visited PLN, PAM, P.T. Growth Sumatra, Bengkel Gelugur, Tenaga Baru, P.T. Super Andalas Steel and P.T. Hari Subur & Son to collect information and data.
- Jan. 8 (Thu.) Visited BKPM, Bureau of Statistic of North Sumatra.
P.J.K.A. Medan and P.T. Atmino to collect information and data.
- Jan. 9 (Fri.) Visited P.T.S. Palindo.
- Jan. 10 (Sat.) Left Medan to visit P.T. ADEI Crumb Rubber Factory, rubber and oil palm estates.
Arrived at Prapat.
- Jan. 11 (Sun.) Left Prapat and arrived at Medan.
- Jan. 12 (Mon.) Visited KPSU to have talks about the Project.

- Jan. 13 (Tue.) A group
Left Medan and arrived at Surabaya.
Mr. S. Ono
Visited Perkerjaan Umum Depot and KPSU to collect information and data.
- Jan. 14 (Wed.) A group
Visited Foundry Gresik and P.T. Sri Riken to collect information and data.
Mr. S. Ono
Visited P.T. Indonesia Asahan Aluminium and P.T. Gunury Jahapi to collect information and data.
- Jan. 15 (Thu.) A group
Left Surabaya and arrived at Jakarta.
Mr. S. Ono
Left Medan and arrived at Jakarta.
- Jan. 16 (Fri.) Visited JICA Jakarta to report on the Study.
Courtesy call to Ambassador of Japan to Indonesia and gave a report on the study.
- Jan. 17 (Sat.) Visited DOI to have the second meeting about the Project.
- Jan. 18 (Sun.)
- Jan. 19 (Mon.) Visited Foundry Jakarta and P.T. Bakrie Tubumaker.
- Jan. 20 (Tue.) Inner discussion about the interim report to be submitted to DOI.
- Jan. 21 (Wed.) Meeting about the Project with the Minister of DOI.
Visited BAPPENAS and BAPINDO to collect information and data.
- Jan. 22 (Thu.) Visited MIDC in Bandung to collect information and data.

- Jan. 23 (Fri.) Visited Directorate General of Basic Metal Industries of DOI to submit the Interim Report.
Visited JICA Jakarta and Embassy of Japan to extend the copy of Interim Report.
A group
Left Jakarta directly for Tokyo.
B group
Left Jakarta and arrived at Singapore.
- Jan. 24 (Sat.) A group
Arrived at Tokyo.
B group
Visited IHI Singapore and Hitachi Metal Singapore to collect information and data.
- Jan. 25 (Sun.) B group
Visited Mihatsu Industries to collect information and data.
- Jan. 26 (Mon.) B group
Visited Jurong Alloy, PTE Ltd., and Matsushita Singapore to collect information and data.
- Jan. 27 (Tue.) B group
Departed Singapore and arrived at Japan.

INTERIM REPORT

ON

EVALUATION STUDY

ON

THE ESTABLISHMENT PROGRAM OF THE MEDAN FOUNDRY CENTER
IN THE REPUBLIC OF INDONESIA

JANUARY, 1981

JAPANESE EVALUATION STUDY TEAM
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

C O N T E N T S

	Page
I. INTRODUCTION	Ap.-8
II. MARKET ASPECT	Ap.-10
III. TECHNICAL ASPECT	Ap.-13
IV. ECONOMIC ASPECT	Ap.-16

A N N E X

I. INTRODUCTION

1. In accordance with the agreement made between the Indonesian Government and the Japanese Government, Japan International Cooperation Agency (JICA) has undertaken an evaluation study on the Establishment Program of The Medan Foundry Center (MFC), North Sumatra.
2. The evaluation study has the following purposes :
 - 1) In connection with the establishment program of a foundry center in Medan, North Sumatra, the results of past surveys will be reviewed.
 - 2) Comprehensive evaluation will be made from technical and economic points of view in order to confirm the feasibility of establishing the foundry center.
3. The scope of the evaluation study is as follows :
 - 1) Present condition of allied industries
 - 2) Present condition of casting industry
 - 3) Market
 - 4) Kinds of products to be selected
 - 5) Production scale
 - 6) Plant site
 - 7) Availability of raw materials, utilities, infrastructure, etc.
 - 8) Production process
 - 9) Plans for production facilities
 - 10) Plant layout
 - 11) Plant construction
 - 12) Production and sales plans
 - 13) Method of guidance for management and production
 - 14) Investment required
 - 15) Fund plan

- 16) Financial analysis
 - 17) Economic analysis
 - 18) Problems for materialization of the project.
4. The work performed during the stay of the Study Team in Indonesia, from January 4th to 23rd, mainly consists of :
 - 1) Discussions with The Department of Industry (Counterparts) and other authorities concerned with respect to major elements of the Project for clarification of the evaluation study.
 - 2) Visits to the selected plant site for the Project for site investigation.
 - 3) Visits to and interviews with the existing foundries, users of castings (factories which are using castings).
 - 4) Collection of data and information which are required for the evaluation study.
 5. Based on findings, data and information obtained through the foregoing activities, the Study Team will accomplish the evaluation study with precise examinations and analyses performed subsequently after its return to Japan.
 6. For the evaluation study about three months will be required after return of the Study Team to Japan. The results of the study will be compiled in a report written in English (Draft) and discussions on the content will be made in Jakarta.
 7. This Interim Report is to present a summary of the Study Team's findings or observation in respect of major elements to be confirmed as a basis for its subsequent evaluation study.
 8. With the full assistance and cooperation extended by The Counterparts and other authorities concerned, the Study Team has successfully performed its duties. The Study Team acknowledges and takes this opportunity to express its appreciation for such assistance and cooperation of the Counterparts and other authorities.

II. MARKET ASPECT

1. Existing Production of Castings in North Sumatra. According to the various surveys and studies which were carried out in the past (the first feasibility study by Japan Consulting Institute (JCI) in August, 1971; the survey by Overseas Economic Cooperation Fund (OECF) in February, 1972; the supplementary study by JCI in May, 1973; the market survey by JCI in January, 1976.) and also to the informations obtained from Dinas Perindustri Propinsi Sumatera Utara (DOI, North Sumatra), there are more or less 20 foundries operating in the city of Medan and its suburban districts. However, the production scale of these foundries is small, and the average output is believed to be somewhere about 15 metric tons per month. These foundries are using primitive coke-fired cupola (small induction furnace in C.V. Logam is the only exception) producing low grade (or rather gradeless) iron castings. It may safely be said that the total supply capacity of the existing foundries is more or less 400 tons per month.

The majority of the products is sold to crumb rubber processing factories (rolls, frames, helical gears and pinions, clutches, etc.).

To reconfirm the above mentioned capacity of supply, the Study Team paid visits to the following foundries (Listed in the order of visit)

P.T. Sumatera Raya Sari Engineering.
P.T. Hari Subur & Sons.
P.T. Super Andalas Steel.
P.T. Tenaga Baru.
P.T. Bengkel Gelugur.
P.T. Growth Sumatra.

These 6 factories are quite representative in Medan area, and especially, the first 2 foundries are participating in the Medan Foundry Center (MFC) as the shareholders. P.T. Super Andalas Steel closed their foundry due to the severe competition with the small, so-called backyard foundries scattered around the outskirts of Medan city, and also due to the active operations in their steel fabrication shop to which the labour and capital concentration was essentially required. In the same way, P.T. Growth Sumatra is putting more energy into their steel bar rolling mill, and their foundry only produces spare parts for the rolling mill equipment.

Judging from these situations, it is possible to give a conclusion that the production of castings in North Sumatra is maintaining the almost same level in the past 10 years, and the market is limited to the surrounding plantations.

2. Potential Demand

The result of survey of UNIDO in 1975 indicates that the potential demand of castings in North Sumatra (including the provinces of Aceh, North Sumatra, Riau, West Sumatra and Jambi) is approximately 1,000 metric tons per month. It is consisted of various pumps, rubber and palm oil processing machinery, construction equipment, pipes and fittings, various valves, manhole covers and frames, wear parts for cement plant, sewing machines. Diesel engine components, winches and anchors, valves and fittings for petroleum and natural gas, utensils of daily life, auto repair parts, wheels etc., and the majority is imported.

Apart from the arguments whether this presumption of potential demand given by UNIDO is reasonable or not, most of those imported items such as pumps, valves, rubber and palm oil machinery, construction equipment, etc. are by themselves the functioning units requiring a high production engineering standard.

Eliminating these difficult parts, and still paying considerations to the basic casting requirements in Medan area, the team hereby made the following recommendations of the products assortment to be produced in MFC.

3. Recommendable Products Assortment

3-1 Cast Iron Family.

- Rolls and gears for rubber mills.
- Sand pump casings for tin mines.
- Soil pipe joints and flanges.
- Brake drums as repair parts & knock down parts.
- Fly wheels as knock down parts.
- Mill rolls for rolling mills.
- Alloy cast iron parts for palm oil factories.
- Counter weights.

3-2 Cast Steel Family.

- Sprocket wheels and shoes for heavy equipment.
- Truck bogie wheels.
- Cement mill liners.
- Gears.
- Crushers jaws & hammers.

Teeth & adapters for earth moving equipment.

Electrode holder for aluminium smelting.

Piling heads.

Anchors & winches.

Parts for palm oil factories.

For the purpose of grasping the propriety of the above recommendation more concretely, the team made visits to the following organizations.

P.T. Atmindo (Palm oil processing equipment)

P.J.K.A. (Railway)

P.T. Sawit Malinda (Palm oil refinery)

P.T. Adei Crumb Rubber Factory (Rubber)

Pekerjaan Umum (Public Works)

P.T. Indonesia Asahan Aluminium

Gunung Gahapi (Rolling mill)

P.T. Barata Foundry Gresik

P.T. Barata Foundry Jakarta

P.T. Bakrie-Tubemakers

4. Potential Market Assumption & Recommendable Production Scale.

Judging from the informations and facts obtained from the above interviews, the items listed in the above items 3-1 and 3-2 are considered to be appropriate in terms of the basic product-mix for MFC, and it is almost certain that the potential demand at the present moment will be approximately 100 tons per month for the castings listed in the above item 3-1 and approximately 70 tons for the item 3-2.

To avoid any repetition of the difficulties experienced in Jakarta and Surabaya Foundry Centers, the initial production scale should be kept to the minimum level as far as it is economically feasible.

From this point of view, the production capacity of the plant should be designed as 50 tons per month of cast iron group and also 50 tons per month of cast steel group.

5. Marketing Supervision

During the construction period of the plant, it is recommended to carry out an intensive marketing effort preferably with the assistance of a marketing expert, which will preferably include the preparation of the wooden patterns of some of the representative, large lot castings as much as possible before the trial run of the plant.

III. TECHNICAL ASPECT

1. Basic Design Concept

- 1) It is essential to maintain the operation rate of the plant high. For this purpose, the following points must be considered seriously.
 - a) the production capacity of the plant should be designed to suit to the demand conservatively estimated maintaining the minimum economical level.
 - b) Sufficient supervision should be rendered in the field of plant administration, marketing and production technology.

2) Selection of the Products

As being reported in the previous chapter, the plant should aim at the production of high quality castings equivalent to the international standard to meet the demand of the local consumers and to substitute gradually for the imported castings.

3) Selection of the Production Process

Careful considerations were given for selecting the most appropriate moulding process for the proposed product-mix. Reviewing from the merit comparison, it is recommended to adopt such a versatile process as, for instance, the vacuum sealed moulding process (which is now becoming as one of the most reasonable moulding methods).

In addition to the above-mentioned process, the adoption of chemical bonded sand system will assist the above process for the production of large sized castings.

For the melting process, it is planned to use a pair of high frequency coreless induction furnaces which are commonly used for melting both iron and steel.

4) Suppression of Capital Investment.

To reduce the burden of interest, the capital cost of the plant equipment has to be suppressed as far as possible.

2. Production Planning

As being reported also in the previous chapter, the production planning is based on the comparatively

sure items selected from the conservative demand assumption.

Cast Iron	600 metric tons/year
Cast Steel	480 metric tons/year
High Manganese Steel	120 metric tons/year
<hr/>	
Total	1.200 metric tons/year

3. Plant Equipment.

As being briefed in the above item 3), it is planned to use 2 units of 1 ton/batch capacity high frequency coreless induction furnace with alternate melting-holding power sources. Approximately 80% of the total production will be made out of the new moulding process quoted in the above item 3), while the remaining 20% will be produced by the chemical bonded sand process.

Note: Vacuum sealed moulding process is a Japanese invention in 1973, and now it is expanding explosively over the world's ambitious foundries.

In this process, dry sand in the special moulding box is sealed by plastic film of a high plasticity and the sand mould is kept under a reduced pressure during pouring and cooling processes.

4. Plantsite

It is recommended to use a lot in the Industrial Estate Medan located at about 10 km point on Medan-Belawan road.

It is conveniently located and the land levelling has been almost completed. Soil bearing condition is generally acceptable with the minimum piling and elevating requirement. Connecting works to the electric power inlet of Perusahaan Umum Listrik Negara (PLN) and the water inlet of Perusahaan Air Minum (PAM) are both convenient and no difficulty is expected.

5. Land Area

Total land area required will be about 15.000 m², and the building area for the main factory and auxiliary facility will be about 4.000 m². Houses for the employees are excluded from the Project scope.

6. Utility

The availability of electric power from PLN and water from PAM is confirmed.

7. Manpower Requirement

Total manpower to operate the plant normally is planned to be 60.

8. Technical Training and Operation Supervision

Under the present local circumstances in Medan, it is not very easy to get experienced engineers, technicians and skilled labours. Therefore, a sufficient training and supervision service will be essentially required.

It is planned to carry out the job training of 6 expected foremen or technicians of key job functions in a foundry of the similar nature for the period of 4 months.

In addition, it is considered to be necessary to assign 4 foreign foundry experts for the period of 2 years from the start up of the plant for the purpose of the thorough technical and managerial guidance as well as technology transfer.

9. Construction Period

It is expected that the construction period will be about 18 months from the effectuation of contract upto the commissioning of the plant.

IV. ECONOMIC ASPECT

1. The work performed by the Study Team with regard to financial and economic aspects mainly consists of :
 - 1) Clarification of cost factors and major assumptions used for the production cost estimate and financial analysis.
 - 2) Setting-up of assumptions to be applied to the financial and economic evaluation.
2. Based on the financial plan projected by the Study Team, the Study Team will prepare financial statements (i.e. income statement and cash flow). On the basis of the projected financial statements, the Study Team will conduct the following analyses:
 - Internal Rate of Return (IRR) before tax
 - Internal Rate of Return (IRR) after tax
 - Rate of Return on Equity

These analyses will be made by employing the Discounted Cash-Flow Method and also with sensitivity analysis of these rates affected by changes in major factors such as sales price, capital cost, etc.

3. Taking into account economic cost and benefit of the Project, the Study Team will assess the economic return of the Project in terms of Internal Rate of Return. The Team will also assess the economic effect of the Project on the national economy of Indonesia.
4. Major assumptions to be taken for financial and economic analyses will be as follows:
 - 1) Capital Structure
 - (a) Most of Yen credit portion will be converted to equity of MFC by Government.
Approval No. B7243/D/H/VII.4/11/76.
 - (b) Terms and condition of Rupiah Loan

Repayment period	12 years
Annual interest rate	13.5 %

2) Depreciation and Amortization

(a) Depreciation period

Machinery and equipment	15 years
Building	25 years
Others	5 years

(b) Amortization period

Preoperation cost	5 years
-------------------	---------

3) Taxes

Income tax of machinery & equipment	exempted
Income tax	45%
Tax holiday	4 3 years

4) Utility Cost

(a) Electricity

Connection charge	Rp. 40,000/KVA
Power charge	according to basic tariff of PLN

(b) Water

Connection charge	unknown
Consumption charge	according to basic tariff of PAM

5) Project Life

Project life for IRR calculation	15 years
----------------------------------	----------

ANNEX

MINUTES OF MEETING
ON
EVALUATION STUDY
ON
THE ESTABLISHMENT PROGRAM
OF MEDAN FOUNDRY CENTER
IN
THE REPUBLIC OF INDONESIA

JANUARY 22, 1981 JAKARTA



DR. SHIGEO UEKI
Leader of the
JICA Study Team



IR. EMAN YOGASARA
Director for Programming
Department of Industry

MINUTES OF MEETING (No. 1)

Subject : Medan Foundry Center (MFC) Project

Date, Time : 5th January, 1981
11:00 AM to 1:00 PM

Place : Department of Industry (DOI)

Personnels Attended : Ir. Eman Yogasara - Director for Programming
Ir. Sulaiman Said - Institute for Industrial Research and Development
Ir. Noegardjito - Head Sub Directorate for Machinery and Equipment
Drs. Sofari - Head Sub Directorate for Metal Industry
Mr. Syahbandi Hossen - Staff of Directorate for Programming
Dr. S. Ueki - Leader and 6 members of JICA Study Team
Mr. K. Hada - JICA, Jakarta
Mr. K. Goto - OECF, Jakarta

Contents:

1. Welcome greetings by Ir. Eman Yogasara.
2. Replying speech and explanation by Dr. Ueki of the contents of "Talking Paper" which is attached as Appendix I.

1) The purpose of this Study Team:

- to review the existing survey reports prepared in the past regarding MFC.
- to confirm whether this Project is feasible or not.

2) The scope of this Study was also explained by Dr. Ueki.

The contents of the "Talking Paper" were agreed by Ir. Yogasara and his staff with the following comments.

In this project, the Indonesian Government will act a double role - as the promotor of the Project and as the shareholder of MFC.

Therefore, the Government should be very careful especially with the experience in Jakarta and Surabaya Foundry Centers.

In this sense, the Government would like to request the Study Team to add the following point to its scope of Study:

5. Another question by the Study Team was whether it is possible to bind the laborers and technicians who were trained in Japan for MFC.

- Ir. Yogasara personally replied that it may be possible to bind them under contract basis, but it will all depend upon the financial condition of the new foundry.

If such workers ask MFC favour to cancel the contract because of their low salary paid by MFC, MFC cannot reject it emotionally.

6. Ir. Yogasara sounded if it is possible for the Study Team to submit a rough budget factor to DOI before leaving Indonesia because DOI is requested by the Planning Authority (BAPPENAS) to present this data before April 1981.

The Study Team replied that it will study in this respect.

7. Itinerary of the Study Team was finalized after discussion between the both parties and the meeting was closed.

MINUTES OF MEETING (No. 2)

Subject : Medan Foundry Center (MFC) Project

Date, Time : 17th January 1981
10:00 - 12:00 AM

Place : Department of Industry (DOI)

Personnels Attended : Ir. Eman Yogasara - Director for Programming
Ir. Noegardjito - Head Sub Directorate for Machinery and Equipment Industry
Drs. Sofari - Head Sub Directorate for Metal Industry
Mr. Syahbandi Hossen - Staff of Directorate for Programming
Ir. Martin Palebangan - ditto
Dr. S. Ueki - Leader and 6 members of JICA Study Team
Mr. K. Hada - JICA, Jakarta

Contents:

Following to the first meeting held at the same place on 5th January 1981 the second meeting was held immediately after the mission's return from the survey trip around Medan and Surabaya.

1. Ir. Eman Yogasara expressed his appreciation for the survey effort of the Study Team in the Medan and Surabaya regions.
2. He explained the Basic Guideline for National Development Plan.

The main points were as follows:

- . The First 5-Year Development Plan (REPELITA I) started from 1969 and ended in 1974, then the Second was from 1974 upto 1979. During the First and the Second 5-Year Plans, the priority was given to National Economic Growth.
- . Now, we are in the middle of the Third 5-Year Plan (1979-1984) and during this period, the priority is given to Equal Distribution changing the place with Economic Growth which comes to the second priority.
- . Then, the following figures were given to show the past achievement and the future development program in the metal and engineering industries in Indonesia.

Metal & Engineering Industry (Rp Billion: Constant Price as 1973)

	1974	76	78	79	84	89
Domestic Consumption	883	1,126	1,257	1,427	2,721	5,142
Domestic Production	473	585	733	845	1,801	4,050

To attain the target in 1989, the Indonesian Government will offer various incentive and positive participation of investment.

The positive attitude of the Government of this nature will promote the induction of the leading industries, and they will stimulate the surrounding small scale industries to lead the total economic growth.

The Government (DOI) expects MFC as one of the leading industries to stimulate the surrounding small scale industries in North Sumatra.

Besides the above mentioned positive assistance of the Government such as incentives and investment DOI declared 15 Key Programs during "REPELITA 3 and 4" These are as follows:

- 1) Steel Industry (Pellet, Slab, Hot Strip, Cold Sheet Tin Plate and Seamless Pipe)
- 2) Non-Ferrous (Alumina, Aluminium, Smelter, Al sheet and Foil etc.)
- 3) Automotive (Commercial Vehicles)
- 4) Shipbuilding (3000 G/T)
- 5) Railway Carriage
- 6) Engine (Diesel and Petrol)
- 7) Suspension, Steering and Power Transmission
- 8) Agricultural Tractors
- 9) Heavy Construction Equipment
- 10) Heavy Electrical Machines and Equipment
- 11) Electronics and Telecommunication
- 12) Industrial Machinery and Processing Equipment (Cement, Paper, Petro chemicals, Agriculture, Textile, Mining etc.)
- 13) Motor Vehicles (Motor Cycles)
- 14) Aircraft
- 15) Machine Tools

Such being the case, the implementation of MFC has a deeper significance if it is considered in connection with the materialization of the above 15 Key Projects.

Especially, DOI is giving the first priority to establishment of the production of item 12, Industrial Machinery and Processing Equipment within the time limit of about 3 years.

3. The explanation by Ir. Yogasara was continued to show an example of the conception of DOI in relation to the implementation of these Key Projects.
The case of Commercial Vehicle was taken up and shown referring to a diagram.
4. Dr. Ueki summarised the results of survey.
Upto this moment of the discussion nearly 20 factories in Medan area and 2 in Surabaya were visited and inspected. To sum up, the JICA mission observed and recognized that MFC will play a very important role in the development of national economy of Indonesia.
However, the mission had to pay a serious attention to the present difficulties in Jakarta Foundry Center and Surabaya Foundry Center.
To judge whether MFC can survive or not was the main interest throughout the survey. It was observed that all the foundries in Medan area were small and primitive. Surabaya Foundry Center was well mechanized but its operating efficiency was low, while P.T. Sri Riken was small and not so well equipped but they were running well on 3 shift basis.
The level of the facility of MFC should stand in the middle of Surabaya Foundry Center and P.T. Sri Riken.

Dr. Ueki explained the following basis on which the designing of MFC would be made.

- 1) To maintain a high operation rate.
In other words, the production capacity should not be designed to be so high. Also, the products in MFC should be those which are not being produced in Medan area. The Study Team has a strong feeling that MFC should concentrate in the production of cast steel and high quality iron castings. By doing so, MFC and the existing foundries in Medan area can cooperate each other.
- 2) Substantial managerial and technical guidance will be most important, and a considerable amount of fund is to be allocated to this field.
- 3) Such a process as the vacuum sealed molding process which requires few skilled worker and is getting world-wide reputation will be adopted.
- 4) The plan should be conservative.
Production capacity will be about 1,200 tons/year in 7 hours/day single shift (1500 tons/year in 9 hours/day operation).

The Study Team asked Ir. Yogasara his opinion on the plan of the production capacity and Ir. Yogasara supported the plan.

- 5) Ir. Yogasara explained the following point to the Study Team.

In the case of MFC, the Department of Finance has issued the announcement that most of Yen credit portion can be converted to the equity of MFC.

- 6) The Study Team questioned who will be the nucleus of this Project. Ir. Yogasara replied that the DOI will act as the nucleus and the sponsor because the Indonesian Government will take the majority of the share, however, the person in the center of management has not yet been decided.
- 7) The Study Team further asked if this Project will take the shape of full turn-key job project. Ir. Yogasara replied that the most popular contract form in Indonesia is so called Semi-Turkey.
- 8) Schedule for next Monday was finalized and the meeting was closed.

MINUTES OF MEETING

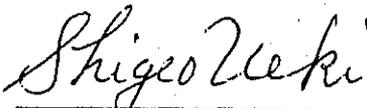
on

Presentation of
Evaluation Study Report (Draft)

on

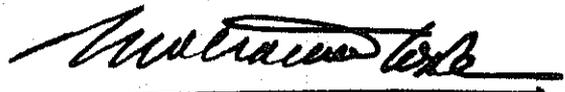
the Establishment Program of the Medan Foundry Center
in the Republic of Indonesia

May 1, 1981 Jakarta



Dr. Shigeo Ueki

Leader of the
JICA Study Team



Ir. Moh. Toyib

Acting Director of
Programming
Department of Industry

S.U.



Minutes of Meetings

Jakarta, May 1., 1981

The Japanese Study Team for evaluating the establishment program of the Medan Foundry Center (hereinafter referred to as "The JICA Team") sent by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), an official agency responsible for the Government of Japan, presented to the Indonesian counterpart, the Department of Industry (hereinafter referred to as "DOI") the report entitled "Evaluation Study Report on the Establishment Program of the Medan Foundry Center in the Republic of Indonesia (Draft)".

The following is a summary of main subjects discussed and agreed mutually during the meetings.

1. Schedule of Meetings and Contents of Discussions

The schedule of meetings and contents of discussions are attached in Annex.

2. Presentation of the Draft Report

2.1. The Japanese Team presented The Draft Report which has been prepared based on the objectives, the scope of work and information described in the Minutes of Meeting dated January 22, 1981.

The presentation was made by highlighting the features of the study and results.

2.2. DOI and The JICA exchanged views on The Draft Report.

(1) DOI appreciated the contents and grade of The Draft Report.



(2) Ir. Eman Yogasara, Director General, expressed his regret on the conclusion of the Draft Report presented by The JICA Team. The Director General, however, emphasized the important role expected for the foundry industry in the Medan area to support the basic development plan of metal and engineering industry which is currently promoted in the north Sumatra by the Government of Indonesia. The JICA Team expressed their full understanding for the intention of the Government of Indonesia.

(3) DOI and The JICA Team agreed to modify a part of the Chapter of Summary and Conclusion as stated below.

"31. The promotion and development of industries in Medan area is one of the most important themes for the balanced growth of the national economy. For achieving this theme, it is necessary to reorganize and establish the foundry industry in the area to give efficient support to other industries. Under this consideration, various studies on the establishment of MFC have been carried out in the past decade.

According to the result of The Evaluation Study by The JICA Team, it is concluded unfortunately that the immediate implementation of the establishment of MFC is financially not feasible.

However, The JICA Team also recommend DOI to carry out a feasibility study on putting up a foundry in Medan area under a new concept in the future when a substantial numbers of fairly large consumers of castings are introduced to Medan area and the market of castings in the area is fully expanded."



3. Final Report

The Draft Report will be considered as final after making the above mentioned modification and corrections of possible mis-spellings. The Final Report will be submitted to the Indonesian authorities by June 20, 1981.

Both parties agreed and accepted the above.

S. U.

[Signature]

Records of the 1st Meeting

Date, Time: April 28, 1981 (Tues) 09:30 - 11.00

Personnels Attended:

DOI: Ir. Moh. Toyib, Acting Director
Ir. Noegardjito, Head Sub-Directorate for
Machinery and Plant Equipment.

The JICA Team: Dr. S. Ueki and 4 members

JICA Jakarta : Mr. K. Hada

OECD Jakarta : Mr. K. Goto

Place: DOI

Main subjects discussed:

1. Ir. Toyib, Acting Director welcomed The JICA Team. He explained as follows:
MFC project has a long history of over 10 years, and a lot of efforts have been taken for the materialization of this plan in the past decade.
From this point of view alone, DOI wishes to reach a certain favourable conclusion during the stay of the JICA Team.
2. Dr. Ueki, on behalf of The JICA Team, returned the greetings.
The JICA Team presented to DOI the separate sheet entitled "Presentation of Evaluation Study Report (draft)" in which the outlines of the voluminous Draft Report was abstracted. The JICA Team explained the key points of the contents and reported that the MFC project was evaluated as not feasible.
3. The JICA Team further explained that the Draft Report was composed of 15 chapters and the whole contents of chapters 13, 14 and 15 - the most important portion of The Draft Report were explained to DOI by Dr. Ueki.

S. U.

[Signature]

4. Acting Director explained to The JICA Team as follows:
When DOI started the plan of MFC in 1969, the main aim of DOI was to upgrade the quality of castings produced in Medan area.
The quality of castings available in Medan today has not been improved.
If the MFC project is not feasible, is there any alternative plan to improve the quality of castings in that area? By supporting some of the existing foundries, for example?
5. The JICA Team commented as follows:
Supporting the existing foundries is not so simple. There will be a difficulty in the organization and control.
If such a support is carried out in a small scale basis, it will be impossible to expect any remarkable improvement.
6. DOI wished to have some more time to read The Draft Report more carefully.
7. The JICA Team agreed.

S.H.

[Handwritten signature]

Records of 2nd Meeting

Date, Time: 29th April 1981, 12: 15

Personnels Attended: DOI - Ir. Eman Yogasara, Director General
Ir. M. Toyib, Acting Director of
Programming
Ir. Noegardjito, Head Sub Directorate
for Machinery &
Plant Equipment
Mr. Syahbandi Hossen, Staff
Dr. S. Ueki & 4 members of the
JICA Team
Mr. K. Hada, JICA Jakarta

Place: DOI

Main subjects discussed:

1. Ir. Eman Yogasara, Director General welcomed The JICA Team and appreciated the laborious work of preparing The Draft Report of this grade in such a short time, but Director General was not entirely satisfactory on the conclusion of The Draft Report.
2. Dr. Ueki explained the summary of the Report. He further recommended that DOI should consider a foundry project under a totally new concept when a substantial number of machine industries as consumers of castings are intorudced to Medan area.
3. Director General understood that the recommendation made by The JICA Team was that DOI was to wait for some years, and he wished that the waiting might not be so long. DOI noticed the following points in the contents of The Draft Report:



- a) Production tonnage is reduced to 1,200 tons/year.
 - b) Still the investment becomes higher.
 - c) Selling prices of castings are not much improved,
and The JICA Team was asked to explain the reason.
4. The JICA Team explained that the above contradiction was mainly caused by the 1st and 2nd Oil crises and also by the big change of the exchange rate of Yen currency.
 5. DOI further pointed out that the equipment cost appears very high.
 6. The JICA Team explained that the equipment cost as of today (January 1981) is shown in the page 12-4 which is not very high.
 7. DOI requested The JICA Team to breakdown the Pre-operation Cost.
 8. The JICA Team explained the contents of the Preoperation Cost and DOI agreed.
 9. Director General emphasized that the various industries such as sugar, cement, fertilizer, aluminium, LNG, etc. will be developed and established within 2 to 3 years of time and DOI will try its best to promote these industries as the basic market of castings.
 10. The JICA Team expressed its slight doubt if it is a good form of such a narrow margin industry as foundry to be run by the participation of the Government.

S. U.



11. Director General replied that it is necessary for the Government to participate because the foundry is one of the essential industries. He further explained that the Government should put up with the low profit nature of foundry industry for the purpose of establishing the metal and engineering industries in the North Sumatra region.
12. Director General again emphasized his hope that the waiting should not be too long.
In any case, the Government is essentially in need of the foundry to support the machine industry in the North Sumatra which is currently planned by the Government as the first priority to increase the local contents.
13. Director General asked The JICA Team what will happen if the production capacity of MFC is trebled.
14. The JICA Team replied that IRR will be improved if the production is trebled, but the market is the problem.
15. Director General added that the small foundry town Ceper in the Central Java alone is currently producing 10,000 tons a year.
The demand of castings for water works made Ceper town so busy.
The production of castings in the whole Indonesia is now reaching the level of 60,000 to 70,000 tons a year.
16. Director General expressed his appreciation for the eager cooperation of JICA in this evaluation study, and the meeting was continued by the leadership of Ir. M. Toyib, Acting Director.
17. Acting Director told to The JICA Team that the interest of DOI is how to make the conclusion as feasible. He asked The JICA Team if it is possible to consider the following alternatives.

S. K.



- a) Under the assumption that the market is capable to accept, is this plant possible to produce 3,600 tons per year in 3-shift basis?
- b) Or is it possible to reduce the capacity of the plant to 600 tons per year for the production of 1,200 tons in 2-shift basis?
18. The JICA Team replied the above alternatives are both technically possible. However, plan a) contains the problem of market and plan b) will not contribute so much for the savings of equipment cost.
19. Acting Director also expressed that the sugar mill project in Medan area will be completed in 1982. Considering this fact alone, the market estimate and the setting of production volume by The JICA Team is too low.
20. Dr. Ueki explained that The JICA Team could not be optimistic in the assumption of market with the sad experiences in Jakarta and Surabaya foundry centers. It is not recommendable to rely too much on the future demand. The JICA Team decided that 1,200 tons/year was most appropriate at this moment. Certainly, the plant can accept the future increase of production and it will improve IRR value. However, we cannot say when such time will come.
21. Acting Director emphasized that DOI is not trying to change the contents of this Draft Report. DOI simply wishes to find out what is the bottleneck in this planning which makes this project not feasible.
It is now clear that the problems in this project are summarized as follows:
- 1) Production volume is too low.
 - 2) Selling price is low.
 - 3) Equipment cost is high.

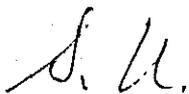


22. Dr. Ueki repeated that foundry is not a quick money making business. The JICA Team still often wonder if it is recommendable for the Government to participate.
23. Acting Director confirmed that DOI is well aware that this project is not an easy one. Profit is very small. However, that is why the Government is joining. The Government is very eager to push through this project.
24. Ir. Noegardjito asked The JICA Team if it is possible to reduce the equipment cost.
25. The JICA Team replied that it is possible to a certain extent with the sacrifice of some of the functions of the plant but it will be not so much.
26. DOI asked The JICA Team if there is any alternative process.
27. The JICA Team presented the data entitled " A Comparison of Production Between the Proposed Plan in JICA Report and Possible Alternative Plan".
28. Acting Director explained that there is only one way to improve IRR. That is to increase the output. In this case, the problem of how to sell is considered separately. DOI's report to the Minister may be related to this point of view. Certainly, it is only the matter of calculation.
29. Acting Director further asked the opinion of The JICA Team regarding some good products for changing the character of MFC from purely jobbing to the production foundry and for making this project feasible.

S. U.

[Handwritten signature]

30. The JICA Team suggested the production of iron and steel valves with the condition that DOI can enter into a certain agreement with a leading valve manufacturer to secure the supply of know-how, parts and assembling technology.
31. DOI asked if it is possible for The JICA Team to make several trial calculations for improving IRR rate by changing the various input factors.
32. Dr. Ueki replied that this Draft Report was made by concentrating the knowledges and various studies and experiences of many experts and it is not possible for us to change the contents and figures at this stage. As all the necessary conditions and basic figures are already given in The Draft Report it is entirely upto your discretion to make any free trial calculations.
33. DOI agreed. Acting Director Toyib also emphasized that the basic guideline during the 3rd Development Plan is the equal distribution of development, and to support the metal and engineering industry in the North Sumatra and it is essentially necessary to establish MFC. Under this concept, DOI must make this project feasible. Certainly, there are many ways to make it feasible, and frankly it is a bit embarrassing for DOI if The Draft Report clearly and simply affirms that this project is not feasible.
34. Acting Director Toyib was puzzled why MFC was branded as not-feasible while such foundries as P.T. Bakrie, P.T. Sri Riken, etc. are making profit even though the profit is small.



35. The JICA Team explained that these foundries stated above are operating in production basis and also their constitutions are the profit seeking private companies operated by single owners.
36. Director Toyib mentioned to The JICA Team to consider the cases of Jakarta and Surabaya foundry centers separately. They are the special cases and DOI knows where are the roots of problems and difficulties of these foundry centers. It is therefore, not very practical to refer these cases in the study by The JICA Team.

S. K.

MT

Records of the 3rd Meeting

Date, Time: April 30, 1981 (Thur.), 11:00 - 14:00

Personnels Participated:

DOI : Ir. Moh. Toyib, Acting Director

Ir. Noegardjito, Head Sub-Directorate for

Machinery and Plant Equipment

The JICA Team: Dr. S. Ueki & 4 members

Place: DOI

Main subjects discussed:

1. The JICA Team asked if it is necessary to explain The Draft Report to the Minister of Industry.
2. Acting Director Toyib replied that the meeting with the Minister at this stage will not be necessary because the Report is still in its draft form, and moreover, the contents of the Draft Report will be briefed and reported to the Minister by Director General Eman Yogasara and Acting Director Toyib even after the departure of The JICA Team from Jakarta.
3. The JICA Team explained about the modification of the expression on conclusion. The expression of item 31 on page 11 was softened (cf. Minutes of Meetings) and item 32 was deleted.
4. DOI further requested The JICA Team to agree with adding the word "financially" before the words "not feasible" in the modified expression.
5. The JICA Team agreed to change the text of the Draft Report to read as "financially not feasible".
6. DOI asked why The JICA Team reduced the volume of production from 2,557 tons (total of iron and steel castings given in item 7 page 3 as potential for MFC) to 1,200 tons.

S. U.

付-5-14

[Signature]

7. The JICA Team explained the reason by quoting the descriptions in the Draft Report (Chapter 4-1) and DOI agreed.
8. DOI further asked The JICA Team as follows:
Is it possible to produce more than 1,200 tons per year if more orders are secured by the very good performance of the management?
9. The JICA Team replied as follows:
Theoretically, it is possible to produce more or less 2,200 tons of as-cast on 7 hours per day 300 days per year 1-shift basis. Maximum volume of molten metal for 1 tap out will be 2.2 tons. For increasing the production volume, it is better to adopt overtime or double shift operation than putting heavy duty on the furnace.
It is necessary to pay attention to the fact that the capacity of machining in Medan area.
10. DOI explained as follows:
World Bank is currently cooperating with the Government of Indonesia for upgrading and reinforcing some 200 machine shops in Indonesia.
These machine shops in Medan area are also included in the above plan and will be improved greatly. DOI is always paying attention to the importance of the balance between foundries and machine shops.
11. DOI questioned about the contents of the machinery and equipment.
12. The JICA Team explained that the most obvious difference from the previous planning was the application of V-Process

S. U.

[Signature]

13. DOI asked The JICA Team the reason why such a new technology as V-Process was selected for MFC.

14. The JICA Team explained as follows:

The initial investment may be a little bit higher than other conventional processes such as Furan self-setting, but V-Process can offer many remarkable advantages. Out of them, the following merits are evaluated as most suitable for the operations in Indonesia by many foundry professionals.

No moulding skill is required.

No heavy work.

Defects by human reasons are minimized.

Eminent savings in fettling.

Sand conditioning and reclamation are unnecessary.

Accurate dimensions and smooth finish.

Cheaper running cost.

Here again, the separate sheet of Comparison of Production between V-Process and Furan and Sodium Silicate Processes was referred, and DOI understood the intention of The JICA Team.

15. DOI requested The JICA Team to attach the above Comparison to this records of meeting, and The JICA Team agreed to do so.

16. DOI further explained about the national development plan of industries laid out in the near future.

It includes 13 additional cement plants to increase the existing output of 12 million tons to 17 million tons, 6 sugar mills, 7 fertilizer plants and 9 pulp and paper mills.

Out of the above, those related to Medan area are as follows:

S. U.

[Signature]

- 1) Cement
- | | | |
|---------------------------|--------------|---------------|
| Indarung III ^b | 600,000 tons | (near Padang) |
| Indarung IV | 1,200,000 " | (") |
| Andalas | 1,000,000 " | (near Medan) |
| Bohorok | 500,000 " | (") |
- 2) Sugar Mill
- | | |
|-------------|-----------------------------------------------|
| Cinta Manis | 4,000,000 TCD (tons of cane input
per day) |
|-------------|-----------------------------------------------|

For these projects, the finance has been allocated.

17. The JICA Team joined DOI to expect a sharp increase of demand of castings in Medan area along with the implementation of the above projects.
18. The draft of the "Minutes of Meetings" was explained by The JICA Team to DOI and DOI agreed with the draft. The both parties agreed to meet again at 4 p.m. tomorrow, May 1, 1981 at DOI to exchange the signatures.
19. DOI asked JICA Team the possibility of the establishment of the MFC by using step-by-step-system to make it possible to be implemented. With this sytem, DOI feels the MFC project will be feasible.

The JICA Team answered that the JICA Team cannot answer because this question is out of the objective and scope of the Evaluation Study.

S. G.

MT

A ~~Final~~ Comparison of Production Between
The ~~Original~~ ^{Proposed} Plan in JICA Report and
Possible Alternative Plan.

1. Moulding Process

There are three representative moulding processes currently applied in the international foundry industries, i.e. Green Sand Process, Furan Self-Setting Process and Sodium Silicate Self-Setting Process.

1-1. In case of Green Sand Process, it is necessary to give outer forces to harden moulds, and mechanical compacting (moulding) machines are used today in the most green sand foundries. In the ~~present foundry~~ ^{present Project}, the majority of castings aimed to produce is rather large in size, and even the smallest moulding box will have the inner dimensions of 800 mm square.

These castings scheduled for V-Process will require the boxes having dimensions of 1,500 mm square which require quite heavy moulding machines.

Green sand also requires a full-scale sand conditioning plant which is quite expensive.

For the type of operations scheduled ~~in Hedan~~ ^{for the Project}, Green Sand System is not recommendable and is out of the question from the view points of initial investment and casting technology.

1-2. Then the trial calculations of production cost have been done on Furan Sodium Silicate Self-Setting methods and the results have

been compared with that of the ~~original~~ ^{proposed in The} plan ~~recommended~~ JICA
 R
 report.

These comparisons proved that the cost of materials for making
 moulds out of Furan and Sodium Silicate methods was much higher
 than the ~~original~~ ^{proposed} JICA plan and that it was not possible to
 expect and economical production of castings.

1-3. The cost of equipment for making moulds and cores by Furan and
 Sodium Silicate methods is lower than the ~~original~~ ^{proposed} JICA plan, but
 it is still far away from compensating the expensive material cost.

(Table 1. COST OF EQUIPMENT & DEPRECIATION)

	Original ^{Proposed} JICA Plan	Alternative Plan
Initial Equipment Cost (Yen)	93,000,000.-	50,000,000.-
Annual Depreciation 5 Years (Yen/Year)	18,600,000.-	10,000,000.-
Depreciation per Ton of Castings (Yen/Ton)	1,550.-	834.-
(Rp./Ton)	4,725.-	2,543.-

(Table 2. COMPARISON OF MATERIALS FOR MAKING MOULDS AND CORES.)

Based on the production of 1,200 tons/year) Unit : Rp. 1,000.-/year

	Original ^{Proposed} Plan (Mainly V-Process)	Furan Self- Setting	Sodium Silicate Self-Setting
New Silica Sand	10,720	46,160	46,160
Olivine Sand	9,240	26,640	26,640
EVA Film	9,300	—	—
PE Film	1,780	—	—
Sodium Silicate	2,850	—	45,150

S. U.

[Signature]

Hardening Agent (Di-cal)	1,080	—	21,240
Collapsing Agent (Carbon Powder)	360	—	17,100
Clay	2,440	—	—
Urea Furan Resin		64,260	
Furfural Resin		46,800	
Catalyst		25,490	
CO ₂ Gas	3,060	—	3,060

Total :	<u>40,830</u>	<u>209,350</u>	<u>159,350</u>
---------	---------------	----------------	----------------

Rp./T	34,025	174,458	132,792
-------	--------	---------	---------

Life of patterns and moulding boxes will augment the above difference.

2. Melting Equipment

In the scope of this planning, the only alternative for induction melting is cupola.

The following trials have been done on the assumption that grey iron is to be melted by 1 set of cupola and steel and alloy steel by 1 set of high frequency induction furnace.

2-1. The capacity of cupola will necessarily be 2-ton/hr. because the cupola smaller than this is difficult to control.

Capacity-wise, 2-ton/hr. is ~~too much~~ too much to obtain only 600 tons of iron castings per year. Therefore, the cupola will be operated every other day and one melt will produce 7.4 tons of hot metal (about 4 hours running).

S.K.

Mt

In this case, the pouring will be carried out in the afternoon of the second day, and the moulding operation will be continued for almost 2 days. This style of operation will unavoidably require more or less double of the normal requirement of moulding boxes.

2-2. Due to the elimination of one of the furnace bodies it is necessary to force the high frequency furnace to carry out such a tough work as 5 heats a day to melt carbon steel and high manganese steel,

~~and it is impossible to maintain a high production rate of being repaired or relined.~~

2-3. Having two furnace bodies can offer a higher flexibility. It is possible to melt steel by either one of the two furnaces unless otherwise the both furnaces are simultaneously repaired or relined.

2-4. Having separate melting shops for induction furnace and cupola is difficult to control. Each shop will require its own specialized operators.

2-5. For cupola melting, the charging ratio of scrap steel is inevitably restricted to a certain extent, and the cost of materials will be increased, by about Rp 30,000^{per ton} in comparison with the case of two induction furnaces, ~~and the cost of the combination of one cupola and one induction furnace will be about Rp 30,000~~

S. G.

[Signature]

2-6. The initial investment for the equipment will be increased for about Yen 9,000,000.- from the original plan.

The main changes are shown here below.

Eliminations of 250 KW Power Pack	- ¥3,000,000.-
Reducing 250 KVA from Sub-Station	- ¥3,000,000.-
Elimination of 1-ton Induction Furnace	-¥10,000,000.-
Addition of 2-ton/hr. Cupola	+¥25,000,000.-

Balance : ¥9,000,000.-

2-7. To have a combined setup of one cupola and one induction furnace is disadvantageous in all respects in comparison with the case of having two induction furnaces.

(Table 3. Comparison of Melting Cost of Grey Iron.)

(Per ton of molten metal)

	Unit Price (Rp./kg)	Cupola (2 ton/hr)		High Frequency Induction Furnace (1-ton)	
		Consumption (lkg)	Amount (Rp/ton)	Consumption (ton/year) kg/ton	Amount (Rp/ton)
Electricity	Rp. 40/KWH	20 KWH	800	700 KWH	28,000
Coke	225	200	45,000	—	
Limestone	25	30	750	—	
Pig Iron	150	300	45,000	200	30,000
Iron Scrap	115	200	23,000	100	11,500
Scrap Steel	60	200	12,000	400	24,000
Ferro-Silicon	600	2		2	920

Carburizer	250	—		10	2,500
Inoculant	900	5	4,500	5	4,500
Sub-Total Materials			131,450		77,020
Lining Material			8,000		2,370
Equipment Cost		Cupola + Induction	6,983	Induc- tion x 2	6,314
Total			147,233		113,704
Difference			+33,529	(\div 30%)	

- E. & O. E. -

S. L.

mt

JICA