

3.7 BABIBO 各社の受注計画

BABIBO 各社の指定5業種のプラント機器の製作担当は以下のようにになっている。

- BARATA * Cement Plant
Sugar Plant
- BBI * Fertilizer Plant
Pulp and Paper Plant
- BOMA STORK * Sugar Plant
Palm Oil Plant

これらを更に BABIBO 対象工場の工程別に分類し、表 3-70 に示した。BABIBO 各社の受注量に関しては、表 3-69 の需要予測に対し、妥当と考えられるシェア(対象5業種のプラント機器については、それぞれプラントの性格により差があるが、大体 60 %位を基準とした)を設定して受注量を決め、それを技術編で示すようなプロダクトミックスに展開した。

表 3-71 に国産化量とプロダクトミックスの関係を示した。

プロダクトミックスから受注量を考えると、毎年 8.5万t程度の受注量を確保する必要があり、これを達成する為には強力な販売体制を取ると共に、ここで述べた以外のプラント機器の需要開拓を行う必要がある。需要開拓を行うべき分野としては以下が挙げられる。

- 製鉄/製鋼プラント
- 石炭/鉱山開発プロジェクト
- 非鉄プラント
- 石油・ガス開発プロジェクト
- 合板関連プラント
- 農業関連プラント
- 建設プロジェクト

Table 3-70 Work Allocation Summary

Company	Works	Cement Plant			Sugar Plant			Fertilizer Plant			Pulp & Paper Plant			Palm Oil Plant		
		S	P	M	S	P	M	S	P	M	S	P	M	S	P	M
BARATA	Surabaya			O			O									
	Gresik	OΔ	OΔ		OΔ	OΔ	OΔ									
	Tegal			O	O	O	O									
	Jakarta				OΔ	OΔ										
BBI	Indra						OΔ		O	OΔ						
	Wahana						O	OΔ		O	OΔ					
BOMA STORK	Pasuruan				OΔ	OΔ	OΔ		OΔ							

Note) O : Shop Work
 Δ : Site Work
 S : Structure Work
 P : Plate Work
 M : Machining

Table 3-71 Demand Prospects and Product Mix

(Unit: 1,000 T/Y)

Demand Prospects (Yearly Average)	PELITA V				PELITA VI				PELITA VII			
	S	P	M	Total	S	P	M	Total	S	P	M	Total
	1989				1994				1999			
<u>5 Designated Plants</u>												
Cement Plant	6.1	1.7	1.4	9.2	4.6	1.3	1.1	7.0				
Sugar Plant	9.6	13.1	2.6	25.3	12.0	16.3	3.2	31.5				
Fertilizer Plant	4.3	4.1	0.1	8.5	4.2	4.3	0	8.5				
Pulp & Paper Plant	1.6	2.7	0	4.3	1.1	1.8	0	2.9				
Palm Oil Plant	0.6	1.2	0.5	2.3	0.6	1.2	0.5	2.3				
Sub-Total	22.2	22.8	4.6	49.6	22.5	24.9	4.8	52.2				
Others	98.0	22.7	6.2	126.9	98.9	24.0	7.1	130.0				
Total	120.2	45.5	10.8	176.5	121.4	48.9	11.9	182.2				
Year	1989				1994				1999			
<u>BARATA</u>												
Surabaya	0	0.1	3.3	3.4	0	0.2	5.0	5.2	0	0.2	6.1	6.3
Gresik	7.1	8.3	0	15.4	9.4	11.1	0	20.5	9.4	11.1	0	20.5
Tegal	1.4	1.5	1.1	4.0	1.5	1.6	1.7	4.8	1.7	1.9	1.9	5.5
Jakarta	5.3	5.6	0	10.9	7.0	7.4	0	14.4	7.0	7.4	0	14.4
Sub-total	13.8	15.5	4.4	33.7	17.9	20.3	6.7	44.9	18.1	20.6	8.0	46.7
<u>BBI</u>												
Indra	8.4	0.8	1.5	10.7	11.3	1.0	2.0	14.3	11.3	1.0	2.0	14.3
Wahana	0.1	9.4	0	9.5	0.1	12.6	0	12.7	0.1	12.6	0	12.7
Sub-total	8.5	10.2	1.5	20.2	11.4	13.6	2.0	27.0	11.4	13.6	2.0	27.0
Boma Stork	3.1	6.2	0.7	10.0	3.1	7.4	0.7	11.2	3.1	7.4	0.7	11.2
Total	25.4	31.9	6.6	63.9	32.4	41.3	9.4	83.1	32.6	41.6	10.7	84.9
Product Mix												

3.8 マーケティング調査

マーケティング調査を行うには、BABIBOの現在の営業体制、営業状況、インドネシアの商慣習等を詳細に調べる必要がある。そこから問題点を洗い出し、現実にもった改善策が生まれる。これには多大の時間と労力が必要とされる。従って、マーケティング調査は、それ自身で1つの大きな調査となり得る性質のものである。

本F/Sは、工場のリノベーションの可能性を、市場、技術、財務・経済面から検討したもので、マーケティング調査を詳細に検討するものではない。従って、ここでは一般的な営業部門の刷新・合理化について述べることにする。

リノベーションが実施された後の工場は、その生産規模、生産設備、製品の種類からみて、リノベーション前の工場と異なり、全く別の新しい工場といっても言い過ぎとは言えない。

生産量は大巾に増加し、品質は向上し、製品は多様化・高度化してくる。それと同時に、この大量の製品を販売しなければならない営業部門も、大巾な刷新及び販売力の強化を図る必要がある。現在までのように、「注文を待つ」というような消極的な姿勢を改め、積極的な顧客開拓が必要となってくる。

「営業部門を刷新する」と、口にするのはやさしいが、これを実施するのは大変難しいことである。しかし、リノベーション後も、現状のままの営業部門で対処すれば、急激な製品販売量の増加は望めず、会社運営に支障をきたすと考えられる。

具体的に商談が開始されるまでの過程や、開始された商談が契約に進展する過程は千差万別である。しかし、「面と向き合う」対話による商談を度々行うことが、営業の基本であるという事に変わりはない。この商談が基本であると認識すれば、営業業務を改善する手がかりが得られる。懸命に会社の仕事をしているつもりでも、営業部門には機会損失の例が多い。

様々の会議や戦略会合が時間の空費になり、デスクワークが不必要な社内手続きで消耗されるケースが多く見受けられる。商談が本当の仕事であり、無駄な仕事を商談に振り向ける努力をする必要がある。

営業の基本業務は商談であるという事を前提に、営業部門の刷新・合理化を行わなければならない。

通常、こうした課題の解決や改善は、以下の手順で行われる。

- －改善や合理化目的の設定
- －現状調査、実態把握をする
- －現状分析、問題点の引出し
- －問題の確認と検証
- －目標の設定と計画化
- －方法・手段の選択
- －改善の実行
- －結果の検討

3.8.1 会社情報・製品情報の整備

リノベーション後の工場設備、生産能力、品質、会社組織等は一新され、その情報を顧客に正確に知らせ、その内容を理解させる必要がある。各工場で生産される製品も高度化され、それに伴ない製品の技術資料も必要となってくる。又、必要に応じて、自社設備の公開、展示会の参加(又は開催)等を行い、顧客への積極的な PR を行うことも効果があると考えられる。

製品が高級化され、その技術レベルが益々問題とされるので、顧客の要求に応じられる技術資料の充実が重要なことであり、それと同時に、製品技術を適確に説明できるセールス・エンジニアの育成も大切なことである。

それと共に、自社製品と他社製品の客観的な競争力(価格、品質・信頼性、納期、アフターサービス等)の比較を製品毎に行い、自社製品の長所を認識し、弱点の改善に努力することも必要である。

3.8.2 顧客開拓

「顧客を失うのはやさしいが、創るのは予想するよりはるかに難しい」とよく言われる。

新規顧客をどう開拓するかは、既存顧客への拡販と同時に、重要なことである。大口の顧客としては、指定5業種の顧客の他に、PLN, Pertamina, Krakatau Steel 等が挙げられ、特に Pertaminaについては、インドネシアの石油・ガス開発、石油精製・主要石油化学プラントの運営に従事しており、タンク、塔槽類、圧力容器、熱交換器等の主要な供給先として、積極的なアプローチが望まれる。

一方、海外のエンジニアリング会社、コントラクターへの宣伝も、国産機器の調達、サブコントラクターの起用という点から、重要な顧客といえる。

(1) 新規顧客の開拓

顧客リストを作成し、自社製品の納入実績のない新しい顧客に対して、競合製品の納入状況を調査する。更に、競合製品の競争力を比較すると共に、競争他社の販売力調査(セールスマンの技能・経験・商品知識、組織力、人脈、宣伝等)も行い、自社のセールスポイントをおり込んだ販売戦略を作成する。特に大口の顧客及び将来性のある顧客に対しては、全社的に対応する必要がある。

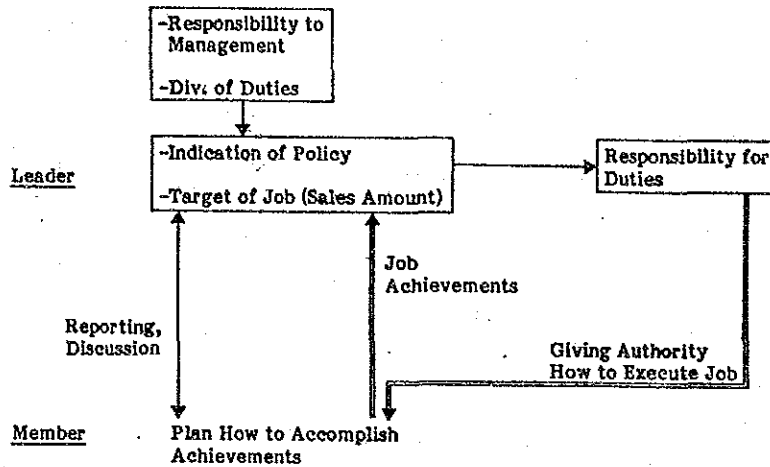
(2) 既存顧客の拡販

現在の売上を維持し、更に売上を伸ばす手堅い方法は、既存顧客の売上増の目標を決め、個別戦略を実行に移すことである。顧客資料を整備し、特に購買システム、人脈を把握し、情報をす早くキャッチする体制をとる。又、顧客別にまとめた受注機器リストよりアフターサービスを確実にを行い、顧客の要望に応える。これにより、リピートオーダー、予備品の調達も狙う事ができる。

3.8.3 仕事管理

仕事を管理するのは、売上や利益目標を達成するのが主目的である。上司(リーダー)と部下(メンバー)の間には、常に仕事の進捗状況に関するコミュニケーションが必要である。部下は仕事をする自由が与えられ、それを達成する方法は本人に任される。これに応じて、部下は自ら計画し努力して、業績を上げねばならない。

このことを以下の図で説明する。



上司は経営責任を分掌し、たとえば営業業務の遂行目標、売上、利益に責任を負う。この仕事を達成するため、自らの方針を立てる。この方針は、部下1人ひとりが仕事を進める考え方のよりどころとなり、範囲や枠組のガイドとなる。目標の割当てを含めた仕事の指示である。

この状況は別の言い方ができる。上司は自分の職務責任と対になった権限委譲をしているわけである。権限を任された部下は、与えられた権限をすべて使い切るように、自ら律して(自己管理)仕事を遂行する。仕事を通じて、上下の間に権限の委譲はできても、責任は渡し得ず、上司に責任は残るといふ秩序の体系が保たれる。

部下は仕事の進捗状況を常に上司に報告しておく必要がある。経営者、マネージャーが切実に求めているのは、この仕事がいつ売上になるのか、その確度はどうなのかである。

上司との打合せでは、仕事の現状を報告すると共に、計画を達成する為にいま何をすべきか、という事を話し合う事が最も重要となる。

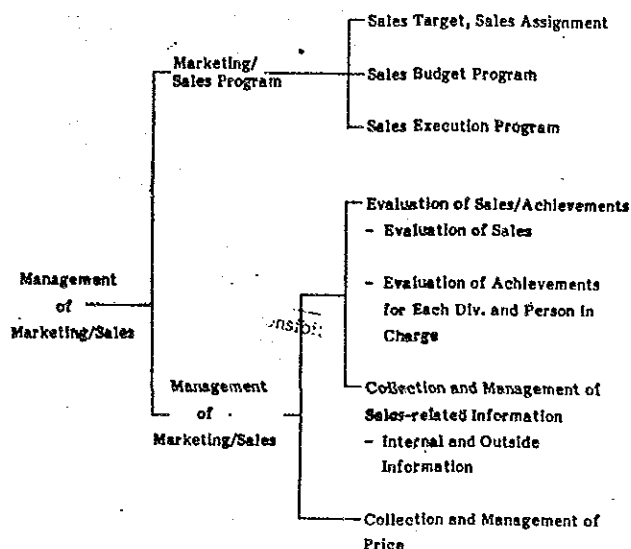
3.8.4 業績成果の測定と評価・対策

営業部門の成果測定というとき、全体と部分という2つの対象を同時に考えるべきと思う。即ち1つは部門全体、いま1つは担当者や商品、地域その他で示される部分である。

全体と部分の相対考慮をしないと、将来への活力は生まれてこない。

営業部門の成果測定の基本は、経営計画、営業計画と対比する営業販売管理として、業績の評価がされ管理される。販売実績を計画と比べる数値的な差異分析は、誰にでもできるし批判もできる。大事なことは、実績に至った「過程」なのである。過去ではなくて来期のためである。

営業・販売管理と成果測定の構成を示すと以下の図のようになる。



公正で、偏りのない、妥当な評価が望まれる。部下個人の意欲に動機づけをし、次期に望みをおいて明日の仕事を変えるのが、成果の測定であり評価である。

部門の業績は、分解されて課、係、そして個人の成果が問われる。業績は前年度比や製品別、地域別、ユーザー別その他に細分され、指標として数字に出てくる。

この成果の測定で強調したいのは、前向きに業績をとらえることである。先に述べたように「過程」を重視し、個別の過程のなかに問題点を見つけ、細分化した個々の実績をあげる対策を商談から引き出さねばならない。

3.8.5 組 織

リノベーション後の製品の質・量の拡大に対し、営業組織も改善・拡充されねばならない。

営業部門が目標とする成果をあげるには、組織の硬直化、官僚化を取り除き、目的志向でダイナミックに機能する組織にしないと競争に勝てない。

組織の目的は「凡人に非凡を達成させる」にある。営業部門に所属する人達の長所を伸ばし、強みを生かし、能力以上の立派な仕事をさせていくのが営業組織の課題である。経営や組織が要求する業績に向かって、人々が精魂を込めて仕事をしているかどうかである。

マーケティング活動推進のために闘う組織が動的組織の原点であり、小集団が母体である。組織をつくれればそれがすぐ機能するわけではない。業績を上げ、適社生存を貫く手段として組織の機能がある。企業間競争はまさしく組織と組織の闘いであり、硬直し停滞している組織は消滅に向かう。

課業や仕事は、組織の一個人または複数の個人に託され、協同作業で達成される。どのような条件のもとで、何を可能にするかに組織の原則がある。組織の設計にあたっては、①営業目的達成に役立つこと、②中間層や命令経路が短いこと、③後継者の育成と能力測定の可能な構造とすること、この3つの原則を踏まえる必要がある。

3.8.6 人材育成・能力開発

リノベーション後の BABIBO 各社の製品は多様化し、顧客の範囲も広がるので、営業マンもより広範な知識及びより高度の販売技術が必要となってくる。この為に総合的な人材育成・能力開発が必要となってくる。

図 3-9 に営業マンの教育訓練計画シートを示した。

教育訓練に当っては、経験豊富な指導員が担当すべきである。前述のように販売すべき製品は多様化する。これらに精通した営業マンは BABIBO 各社にはいないと思われるので、海外からの指導員受入が望ましい。

トレーニングを教育実施の指導法、場所で区分するのが OJT と OffJT であるが、営業部門では、売上目標達成への日常活動に教育・訓練を組み入れ、職場ぐるみ訓練(ファミリー・トレーニング; FT)を実施すれば効果的である。

人の能力は動機づけられて発現し、組織に支えられてより高められる。営業部門の場合は、業務の性質上、職場単位の FT が適当である。定型訓練は、受講者の体験や業務に違いがあり、営業マンの価値意識も多様なためか、効果が薄く長続きしない。「教育されつつ仕事を考え、訓練されつつ業績を上げていく」ことが必要であり、この職場風土をつくることが必須の要件と考えられる。

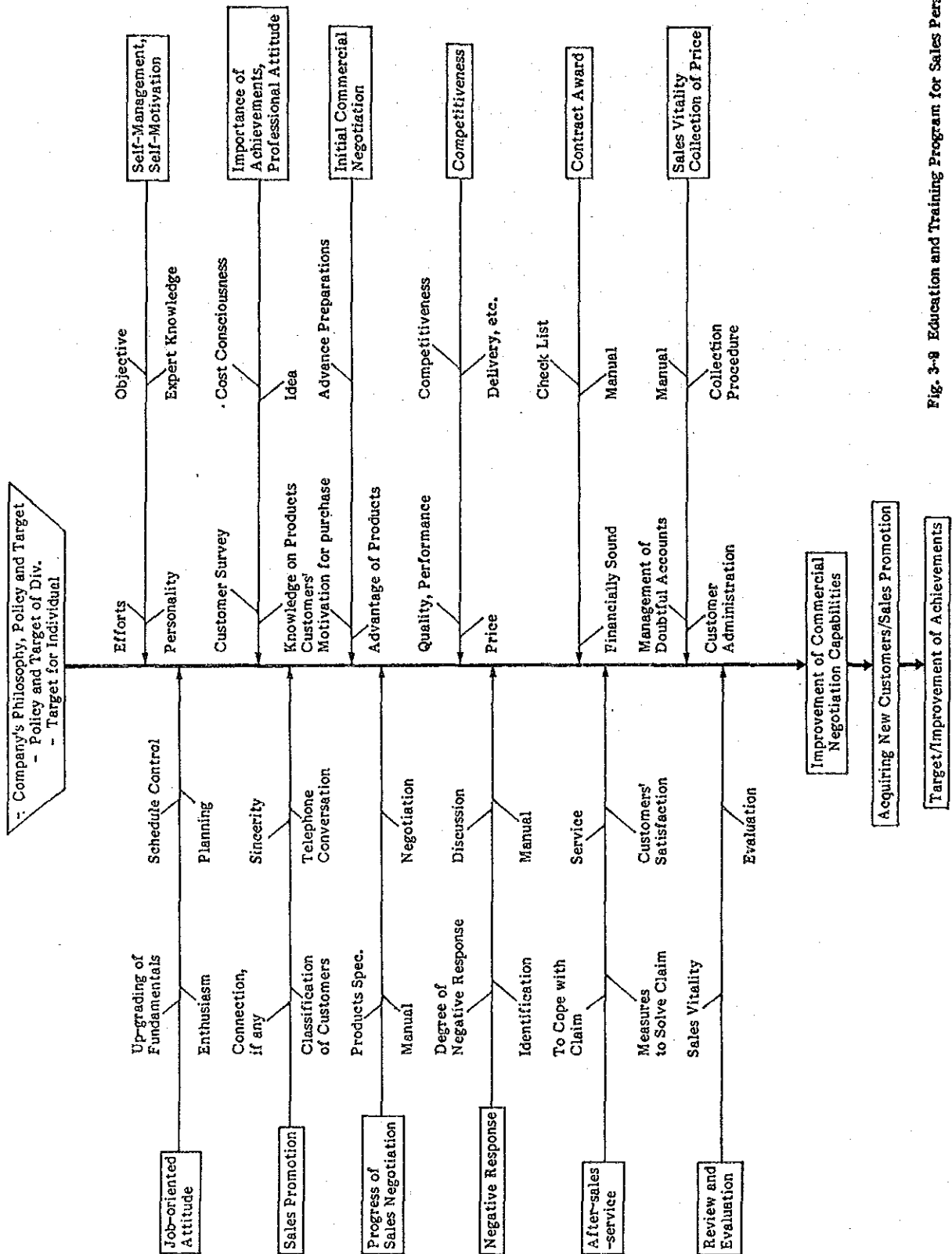


Fig. 3-8 Education and Training Program for Sales Personnel

第4章

各工場の診断結果、 改造及び実施計画

第4章 各工場の診断結果, 改造及実施計画

4.1 P. T. Barata Indonesia, Surabaya Machine Shop

4.1.1 対象工場の技術的診断

(1) 工場の沿革と生産状況

P. T. Barata Indonesia は、砂糖工場及びその他の plantation 設備に対する maintenance 及び Spare parts supply を目的として 1901 年に設立された。

Surabaya 工場は、海外の Engineering 企業や plant supplier との co-work 又は Subcontract による機器製作や据付工事を通じて、徐々に生産技術や製品分野を伸ばして来た。

現在 Surabaya 工場は、製缶工場(steel construction shop), 鑄造工場(cast iron foundry), 自走機工場(road roller shop)と機械工場(machine shop)及び機械修理工場(machine tool rehabilitation center)からなっており、本 Annex-I では機械工場及び機械修理工場を対象として調査並びに拡充改善(renovation)計画を纏める。

Surabaya Machine Shop は長年月に亘って、これと云った renovation や modernization もなく、僅かに、定常的な maintenance を行ってきたため、工場全体の設備や建屋に著しい老朽化と非能率が認められる。

この間、P. T. Barata Indonesia 並びに Surabaya machine shop は、何回となく renovation plan 及び expansion plan を提唱して来たが、現時点迄には実現に到っていない。

かかる状況下にあつて Surabaya machine shop は徐々に自らの生産技術を身につけると共に、これら老朽設備の精度(accuracy)低下を最小限に喰い止めるべく、machine tool rehabilitation center を設けると云う施策を講じて来た。

現在、Surabaya machine shop の主製品は Suger plant 用機器、小型水車であり、負荷の不足分は製鉄関係、鉄道関係の部品製作で以って補っている。他方、machine tool rehabilitation center は自社の機械修理のみならず、社外からの機械修理や改造をこなす迄になっており、独立した採算組織になっている。

(2) 現状の生産能力及び生産技術

現在迄過去5年間の machine shop の生産実績は Table 1-1に示す通りであり、年間平均生産量は重量表示にして、2000 ton に満たない状況である。主製品は前述の如く、Sugar plant 用機器、就中 cane mill用 roll の replacementと小型水車である。cane mill用 roll の replaceは Sugar plantの off season に行われるため、実質的な仕事量はこの期間に集中することになり、加工機械の負荷変動は極めて大きい。

生産設備及び生産技術における現状の問題点を整理すると Table 1-2の如くである。全般的な建屋及び設備の老朽化に加え、Plant規模・製品の大型化と云う一般的傾向に追随するため、建屋の大型化、運搬設備の能力 up と大型機械の導入が強く望まれているところである。更には、製品の高級化・長寿命化のための hardening設備が不可欠なものとなって来ている。

このように、Surabaya machine shopは、製品の一括購入や高級化・大型化製品の購入と云う一般市場の需要傾向に対して設備面・技術面では余りにも不足要素が多すぎる現状である。

更に加えて、品質管理面から設備・工具の不備・不足を特筆大書すべきであろう。

他方、Machine tool rehabilitation center は新しい組織・事業であるだけに新鋭設備も導入しており地味ではあるが着実に設備を充足し、生産技術を身につけて来ていると理解出来る。

(3) 管理体制(managerial organization)及び人員構成

P. T. Barata Indonesiaの管理組織はFigure 1-1に示す如く一種の matrix 構造になっている。即ち、市場・製品群に繋る管理機能(management function)と工場・生産に係る管理機能(control function)が combineされている。

従って、Surabaya machine shopは、組織上は machine & foundry business group に manage されているが、例えば特定の project用機器はその生産工程等に関して project group に controlされている。換言すれば、urabaya machine shopは小型水車(micro water turbine)や Sugar用 cane millと云った独自の製品を持つと同時に、foundryや plate work shopからの機械加工委託をも受ける General Service的性格も同時に有するものであり、製品知識と加工知識の両方を併せて要求されている点が管理のむずかしい pointであると云い得る。

Surabaya machine shop及び mashine tool rehabilitation center の機能組織及び

人員構成は Figure 1-2 , 1-3, Table 1-3, 1-4に示す通りであり,人員構成上下記の点が指摘できる。

1) Machine shop

Table 1-3において, classification (1)~(4)の合計人員は 71 人で, Branch全体人員 489人中の 14.5 %に相当する,即ち, Engineer の比率が極めて少い。又,同 Tableにおいて classification (5)と(8)の合計人員 59 人は Branch 全体の worker 数 418人の 14.1 %に過ぎず, 現業管理及び間接工比率が著しく低い。

換言すれば, 加工技術の改善・開発や加工し易い図面の検討と云った生産技術の弱さを示すものであり, 又, 間接工比率の低さは一面生産効率の高さを示す factor であるが, 実際には逆に, 直接工が間接的作業を行っており, 特に skilled worker が本来の Skillを full に発揮していない事実を示すものである。

更に, 同 Tableで(b)-(e) maintenanceが machine shop で 23 人と云うのも, 当工場の設備老朽化の程度を示す以外の何者でもないと言えよう。

2) Machine tool rehabilitation center

Table 1-4において直接工(direct worker) 47 人は Branch 全体 92 人の 51 %にすぎず, このうち 20 人は P. T. Barata Indonesia全工場の maintenanceを担当している。従って, 実際に機械・工具の修理・改造に直接たづさわっているのは僅かに 30 人であると云い得る。この人数で, 今日迄に内外の機械修理改造 125基に加え, 最近では新製工作機械用の bedをも製作し他社向けに納入している。

しかし, 修理・改造に必要な軸・歯車・ bearing類の local obtain が availableでない現状を考慮すれば部品図の作成等設計陣容が些か不足の感は否めない。

(4) 生産管理(Production Control)システム

1) Production Order flow

Surabaya machine shopにおける Production order flowは Figure 1-4 に示す通りであり, Production planning & control section(以下 PPCと呼ぶ)が Production control center の機能を有している。

又, 同 Figure に示す flow ①②③④⑤及び⑥は実質的に Factory Managerの review を受けているものであり, PPCは 3 人のSub-Section manager と 31 人の担当で構成されている。

他方, Quality control Section は Machine shop の Branch manager に直結し 1 人の manager と 5 人の担当員によって構成されている。

現状においては, 自工場内機械加工が主体であり, 機械加工の場合は machine operator による自主検査を採っているため, 上記の如き system 及び人員構成で事足りていると判断する。しかし, Surabaya machine shop が Suger cane mill や micro water turbine の如く, 自工場での取纏め製品を増大し, 組立作業が増加すれば, 必然的に Quality control section の function 強化が不可避である。

又, 生産量の増大, 製品分野の拡大に伴って, 日期的な受注可否判断等を含めた必要情報源即ち PPC がその決断者 (decision maker) たる Branch manager に直結している事が要求されるであろう。

更に, 組織図の上で, 及び, 現場での discussion を通じて, 工作技術の開発・改善を司る機能及び Engineer が弱体である事は否めず, この機能と PPC 及び Quality control 機能が有機的に co-work するような System 改善が望まれるところである。

2) Material Procurement System

① 他の国営企業においても大同小異であるが, この Surabaya machine shop における材料並びに加工外注調達システムは極めて複雑である。

先づ, 購入 (調達) 決裁基準は

Case A: Price > 10 million Rp

…… Group manager の決裁

Case B: 10 million Rp > Price > 5 million Rp

…… Tender and evaluation

Case C: Price < 5 million Rp

…… Market check (見積比較検討)

となっており, Case B においては, 購入 Tender の作成準備に当って, Branch manager が, 財務・設計・PPC・Quality Control 等々の関係部門より 10 人のメンバーを assign し, 見積比較, 発注先決定及び納入までの品質・工程 follow に当らせ, 入荷検収を以って Task force の完了としている。

② 鋼材の購入方法は下記の如き patternがあり、極めて複雑である。

i) Steel plate

Case I: 国営 Krakatau 製鉄所より直接購入

Case II: P. T. Barata Indonesia 自身が直接輸入

(Note) P. T. Barata Indonesia は販売権はないが、輸入権は有している。

Case III: Krakatau 製又は輸入に拘らず、local supplierを通じて購入

Case IV: 下請としての case では、発注者からの支給

ii) Steel bar

Case I: P. T. Barata Indonesiaによる直接輸入

Case II: 下請としての case では、発注者より支給

iii) Other material

Case I: 輸入か local manufactureかに拘らず殆んどは local supplier を通じて購入

Case II: 特殊仕様/特殊注文の case では P. T. Barata Indonesiaが直接輸入

iv) Sub-contract(外注)

Surabaya machine shop及び machine tool rehabilitation center は夫々 Table 1-5及び 1-6にその outlineを示す如き外注先をもっている。

かかる加工外注の case では P. T. Barata Indonesiaとして統一された注文書formatが使用されている。原則として、発注から入荷検収までの全期間を通じて、関係部門(section)より assign された Supervisor が、Expedition 及び Quality control のために外注先へ派遣される。

以上のような現状は、あくまでも、購入(輸入)機器量及び加工外注量が少い場合問題はないがこれが広範囲になれば再検討を要するものとする。

(5) レイアウト, 運搬設備, 建物及び付帯設備

1) レイアウト

Surabaya工場は, 機械工場, 機械器具修理工場, 製缶工場, 鑄造工場, ロードローラー工場及び事務所より構成されている。

現状レイアウトの概要は Fig. 1-5 Existing Layout に示す通りであり, その特徴及び調査結果を以下に記す。

- ① 工場面積のうち, 事務所と鑄造工場との間約 10,400 m²は, 機械工場及び機械器具修理工場となっている。
- ② 工場面積のうち, 事務所北側部分約 12,200 m²は, 製缶工場及び保税工場となっている。
- ③ レイアウトは, 増設・改造のくり返しにより, 極端に複雑なものになっており, 製品の加工フローは極めて悪い。
- ④ 工場建物拡張の余地のない狭い敷地にもかかわらず, 従業員社宅が, 工場正面とJln. Ngagalの間に存在し, レイアウト上及び製品搬出機能上の阻害要因となっている。

2) 運搬設備

現状運搬設備の概要を Fig. 1-5 Existing Layout に示す。又, 設備の特徴及び調査結果を以下に記す。

- ① 天井走行クレーンは建物と同じく, 全般的に老朽化しており, 所定の機能を発揮できないものが多い。
- ② 天井走行クレーン以外の運搬設備としては, 2Tフォークリフト 2台とレール台車がある。又, 台車用レールも沈下等により, 運搬作業がスムーズとはいえない。

3) 建物及び付帯設備

既存, 建物, 付帯設備の特徴を以下に記す。

- ① 建物は, まず 1924 年に建設され, 以後順次増築されてきたが, いずれにせよ非常に古いものである。
- ② 外装材, 特に屋根材は相当腐食が進んでおり, 漏水を防げない状態のところも多い。

(6) インフラ・電気及び Utility設備

既設のインフラ・電気及び Utility設備の配置、仕様、状態等を調査した結果の補足説明と共に Table 1-7及び Table 1-8に示す。

Table 1-1 Production record
 Surabaya machine workshop
 unit:despatched weight ton

	1979	1980	1981	1982	1983	average
A.Parts supply to Sugar mills						
(a)milling rolls	35pcs	25pcs	40pcs	50pcs	60pcs	42pcs
(delivery 3 months)	420	300	480	600	720	504
(b)Others	227	544	940	625	1215	710
B.Parts supply for Cement plant	0	0	0	0	0	
C.Others						
(a)microhydro,etc. (delivery 6 months)	910	840	332	850	660	718
TOTAL OF Surabaya machine workshop	1557	1684	1752	2075	2595	1932

In addition above production record,the machines rehabilitated in Surabaya machine tools rehabilitation center has recently accumulated to 125 units including the rehabilitation order from outside of P.T. Barata Indonesia.

Table 1-2

Name of Factory : Surabaya machine shop

Production Analysis

Category of Plant	Name and Specification of Typical Component	Average Production per annum (pcs)	Drawings Source			Bottleneck Facility	Critical Path in Procedure	Bottleneck Technique	Remarks
			Own Design	Sub-contract	Under License				
Sugar	Mill cheek		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	Boring	Cast steel 4" Cast steel 9"	Measurement & inspection	
	Gear / Pinion		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	Hobbing, Sawing	Hardening Lathe efficiency		
	Roll / Shell		<input type="radio"/>			Drilling		Position setting in drilling	Plate work only
	Evaporator tube sheet								* Escherwiss Tech Collaboration Casting by own O/C
Cement	Kiln shell				<input type="radio"/>				
Water turbine	Runner		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	Blancing machine		Welding of Casing BC Metal	
	Shaft		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	Shaft lathe			
Common	Bolt		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	Threading lathe			
M.R.C	Machine rehabilitation		<input type="radio"/>					Measurement tool and device	

Table 1-3 Personnel and manpower

Surabaya Machine & Foundry Branch

CLASSIFICATION	COMMONFUNCTION IN SURABAYA	MACHINE WORK SHOP	FOUNDRY
(1) Manager	1		
(2) Engineer			
(a) Design	2		
(b) Control	1		
(c) Production	2		
(3) Staff/Clerk	54		
(4) Draff man	11		
(5) Foreman/General Foreman			
(a) Production		11/3	6/2
(b) Maintenance		2/1	—
(c) Site erection		—	—
(6) Skilled			87
(a) Machining		102	
(b) Assembling (including shrinkage fitting)		72	
(c) Inspection		—	
(d) Welding		5	
(e) Maintenance		23	
(f) Heat Treatment		—	
(g) Tool Shop		23	
(h) Bolt & Nut		16	
(7) UNSKILLED	—	—	
(8) Indirect :			
(a) Production control & ware House	32		
(b) Quality Control	10		
T O T A L	113	258	95

Table 1-4 Personnel and manpower
Surabaya machinetools rehabilitation center

Classification	Common function in Surabaya	Machinetools Rehabili center
(1) Manager	4	
(2) Engineer (a) Design (b) Control (c) Production	2 - -	
(3) Staff/Clerk	14	
(4) Draft man	9	
(5) Foreman (a) Production (b) Maintenance (c) Site Erection	- 3 3	
(6) Skilled (a) Machining (b) Assembling (c) Inspection (d) Welding (e) Fitting (f) Cutting (g) Maintenance (h) Painting (i) Site Erection (j) Heat treatment		9 8 3 1 - - 17 - 2 -
(7) Unskilled		7
(8) Indirect	10	
T o t a l	45	47

Specialized Subsupplier / Subcontractor Table 1-5

Barata Surabaya machine shop

	Name of Company	Address and Telephone No.	Available Scope of Specialized work	Main Facility
Machining	CABANG SWAGERAK (BARATA) CABANG PUSPAM (BARATA)	Jln. Ngagel 109 Surabaya. Jln. Ngagel 109 Surabaya.	- Gear Machining (Milling, Lathe) - Machining	- Gear Hobbing, Machine Tool - Machine Tool
Gear	BENGKEL BERSAUDARA	Moro Krembangan, Surabaya	- Gear	- Gear Hobbing
Cast steel	CABANG GRESIK (BARATA)	Jln. Veteran Km. 14 GRESIK	- Cast Steel	- Electric Furnace.
X-ray				
Dynamic Balance	PT. KAPPINDO PECON (PETRO KIMIA)	Jln. Ahmad Yani, Surabaya GRESIK	- Dynamic Balancing - Dynamic Balancing	- Dynamic Balancer. - Dynamic Balancer.

Specialized Subsupplier / Subcontractor

Table 1-6

Barata Surabaya machine tool rehabilitation Center

	Name of Company	Address and Telephone No.	Available Scope of Specialized work	Main Facility
Machining	1. TJOKRO BERSAUDARA	17-19 : Gembong Tebasan. Phone : 313884- Surabaya.	Excentric Shaft	Crank Shaft CRINDING Machine
Gear	1. TJOKRO BERSAUDARA	17-19 : Gembong Tebasan. Phone : 313884- Surabaya.	Spur Gear, Worm Gear, Worm Shaft	Gear Hobbing, Induction Frequency, Gas Carburishing.
Cast steel	1. BARATA GRESIK 2. JATIM STEEL	Gresik Sepanjang		
X-ray	1. SUCOPINDO	Kedungsari-Surabaya Phone : 43856, 43857 Telex : 31533 suco		
Dynamic Balance	1. PETRO KIMIA	Jl. Jend. A. Yani Gresik Phone : 81811, 81814		

Table 1-7 INFKA STRUCTURE (1/1)

I T E M	SURVEY RESULT	REMARKS
<p>1.7.1 Transportation</p> <p>(1) Name and location of port</p> <p>(2) Capacity of pier.</p> <p>(3) Capacity of loading/unloading equipment.</p> <p>(4) Distance to loading/unloading port.</p> <p>(5) Minimum width of road.</p> <p>(6) Hight clearance of overbridge structure.</p> <p>(7) Limitation of cargo size.</p> <p>(8) Limitation of load over access road</p>	<p>Tanjung Perak</p> <p>35.000 T</p> <p>300 T (floating crane)</p> <p>20km</p> <p>-</p> <p>3.5m</p> <p>2.5mw x 12ml</p> <p>12 T</p>	
<p>1.7.2 Electrical/Communication system</p> <p>(1) Availability of power supply system.</p> <p>(2) Availability of public telephone system.</p> <p>(3) Availability of public telex system.</p> <p>(4) Availability of public facsimile system.</p>	<p>P.L.N</p> <p>TELCOM</p> <p>TELCOM</p> <p>-</p>	
<p>1.7.3 UTILITY</p> <p>(1) Availability of public water supply system.</p> <p>(2) Junction of site drainage with public waterway.</p> <p>(3) Junction of site swage with public swageway.</p>	<p>PDAM</p> <p>Public Canal</p> <p>-</p>	<p>Water from its own well is also utilized.</p>

Table 1-3 Electrical and Utility Facilities (1/3)

ITEM	SURVEY RESULT	REMARKS
1.8.1 Power supply system		
(1) Power source	P.L.N.	
(2) Capacity of power source	Contract; 2,000 kVA	
(3) Voltage		
1) Receiving voltage	6 kv, 3 phase, 50 Hz	
2) Distribution voltage (HV)	6 kv, 3 phase, for substation	
3) Service voltage (LV)	380 v, 3 phase, for motor 220 v, 1 phase, for LTG. & OUTLET	
(4) Consumption	160,000 KWH/Mo.	
(5) Emergency generator	None.	
1.8.2 Lighting system (Illumination level)		
	<u>Illumination Level</u> <u>Kind of Lamp</u>	
(1) Work shop	0 - 70 Lux.	Mercury vapor lamp.
(2) Office	300 Lux.	Fluorescent lamp.
1.8.3 Communication system		
(1) PABX system (Telephone)	Trunk line - 5 lines Local - 56 lines	No capacity for expansion.
(2) Inter phone system	Manufacturer - Philips (1968) Total 60 sets of local lines (Separated by 5 groups)	

Table 1-8 Electrical and Utility Facilities (2/3)

ITEM	SURVEY RESULT	REMARKS
1.8.4 Air conditioning/ventilation system	Unit Type	
(1) Office building	Natural ventilation	
(2) Work shop		
1.8.5 Fire-fighting system		
Fire extinguisher	Total Approx. 50 sets. (ABC Type)	
1.8.6 Compressed-air supply system		
	Portable type compressors.	

Table 1-8 Electrical and Utility Facilities (3/3)

ITEM	SURVEY RESULT	REMARKS
1.8.7 Water supply system		
(1) Water source (well or public water)	PDAM	WELL (4 wells)
(2) Capacity of water source		
1) Supply pump capacity	1 1/2" pipe x 2	7.5-10 hp pump each
2) Storage tank capacity	3000 Ton/Mo	6 ton each
(3) Consumption of water		
(4) Service pressure		
	-	Ton/Mo,
	3	kg/cm ²
	For office water	For industrial water
(5) Water treatment for special purpose	Boiling	-

Figure 1-1 Barata Organisation

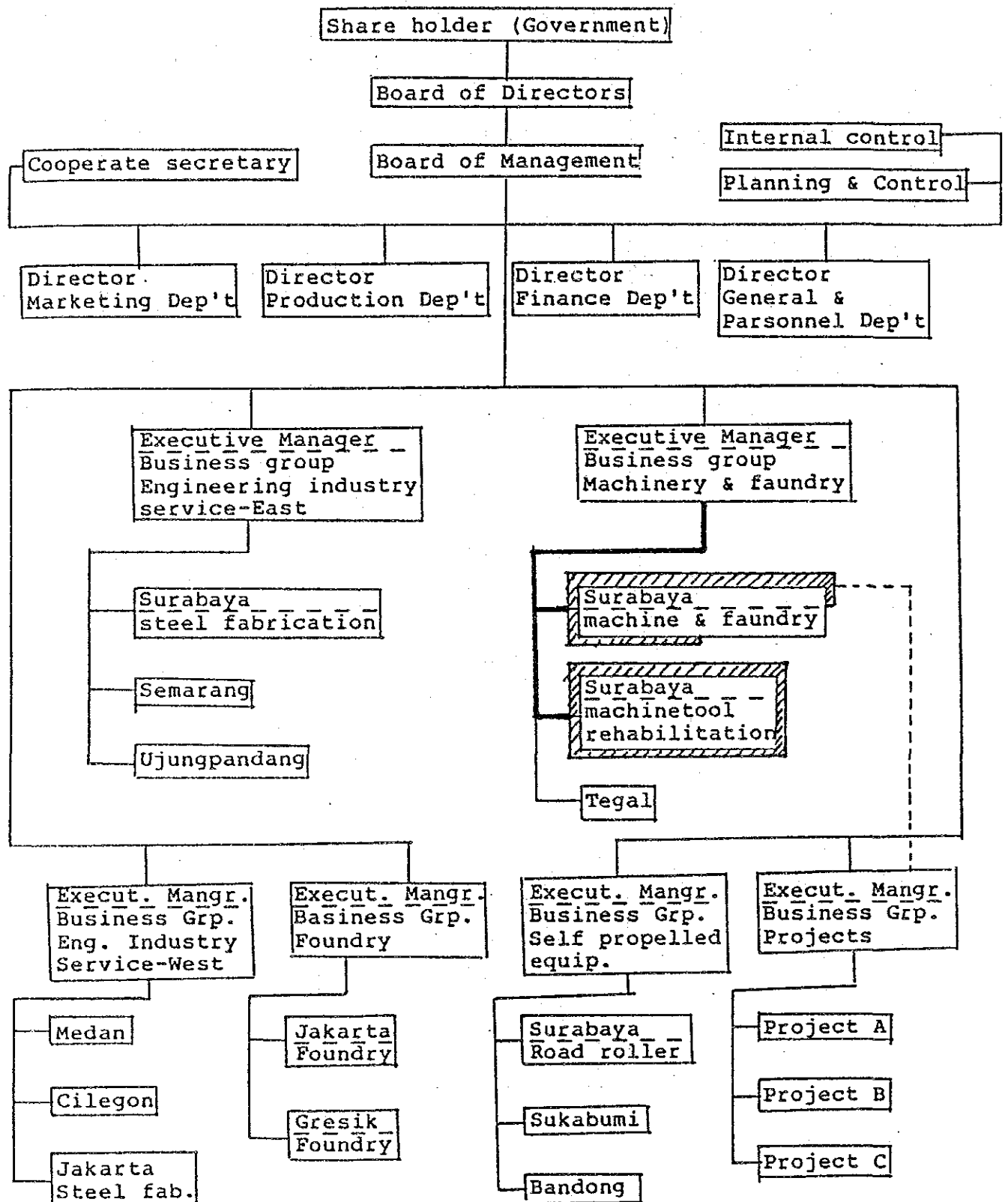
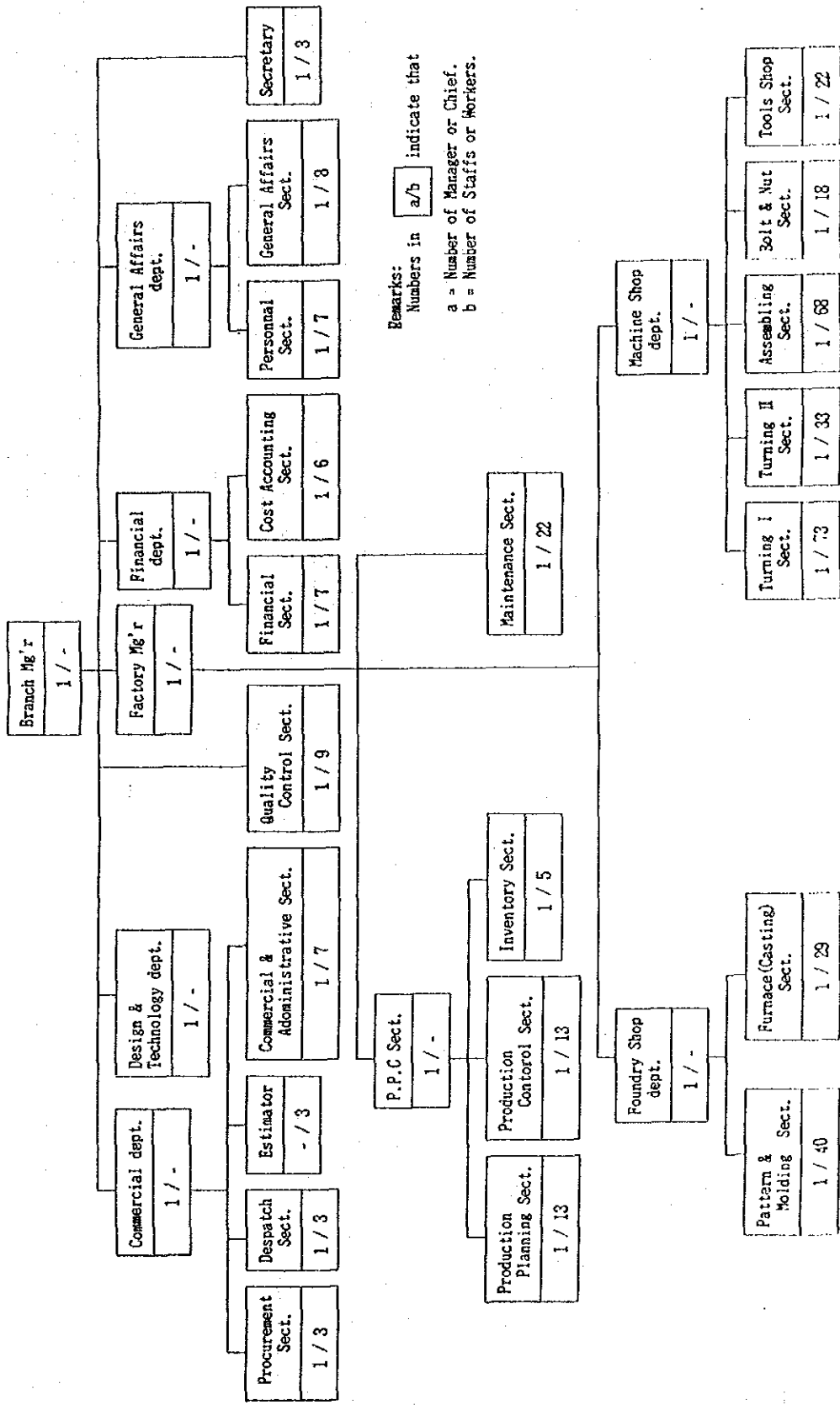


Figure 1-2

Organization Chart
Surabaya Machine Work Shop

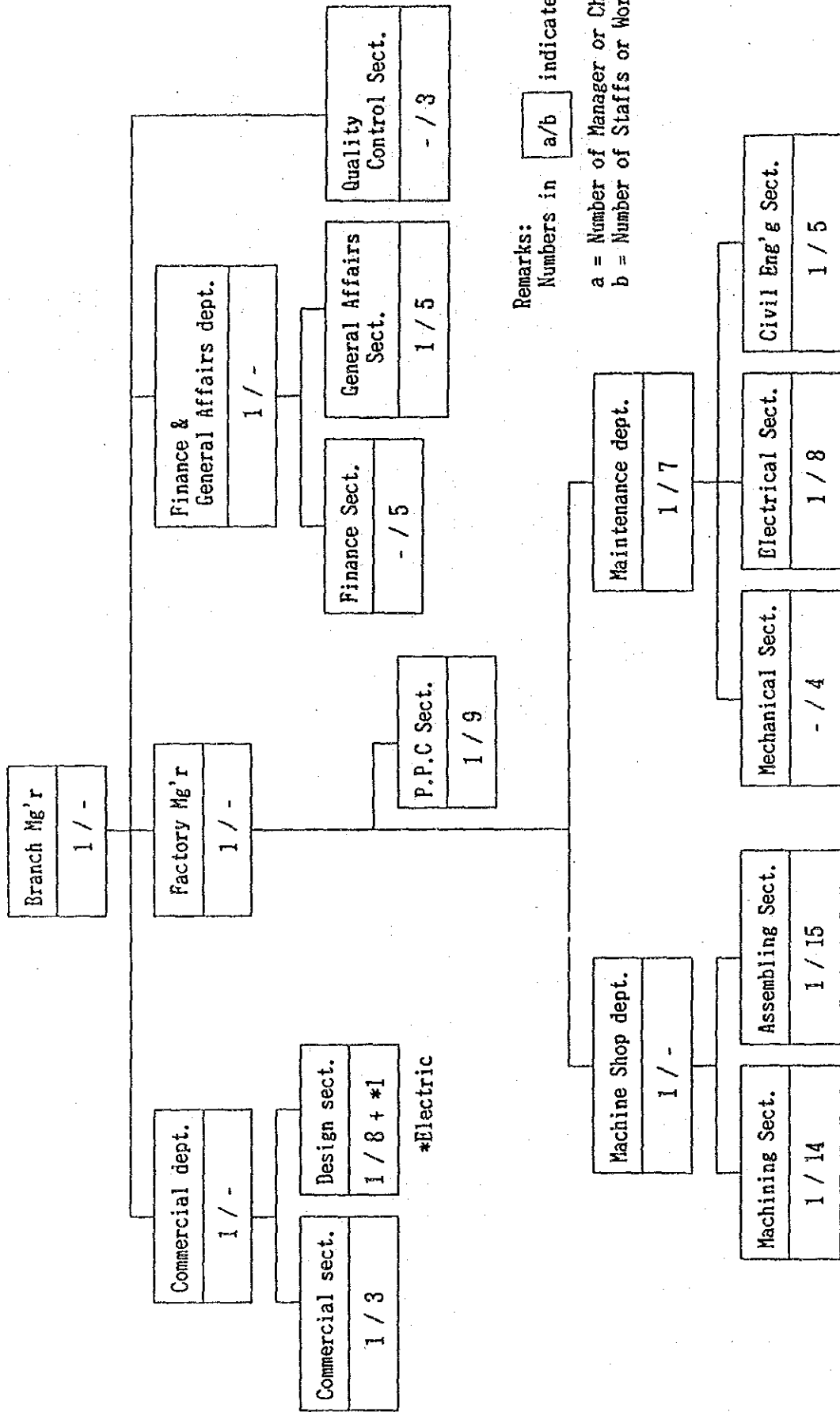


Remarks:
Numbers in a/b indicate that
a = Number of Manager or Chief.
b = Number of Staffs or Workers.

Figure 1-3

Organization Chart

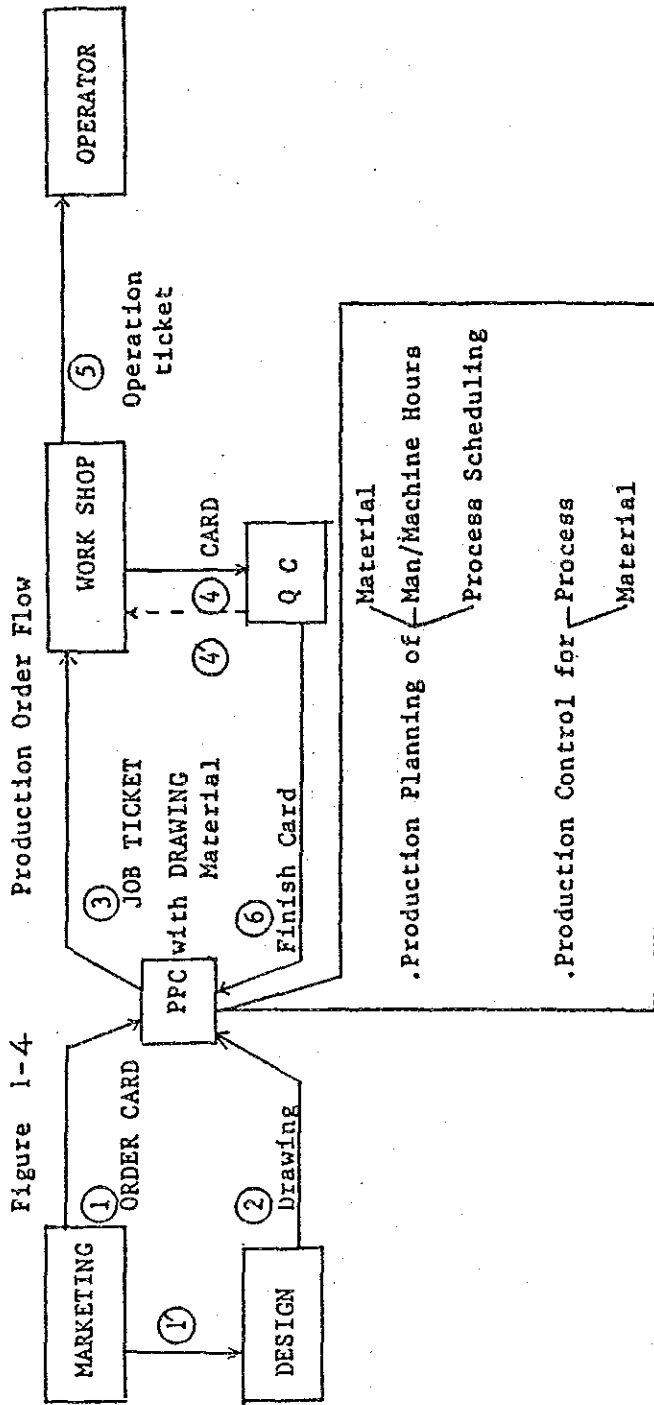
Machinetools Rehabilitation Center



Remarks:
 Numbers in

--	--

 indicate that
 a = Number of Manager or Chief.
 b = Number of Staffs or Workers.



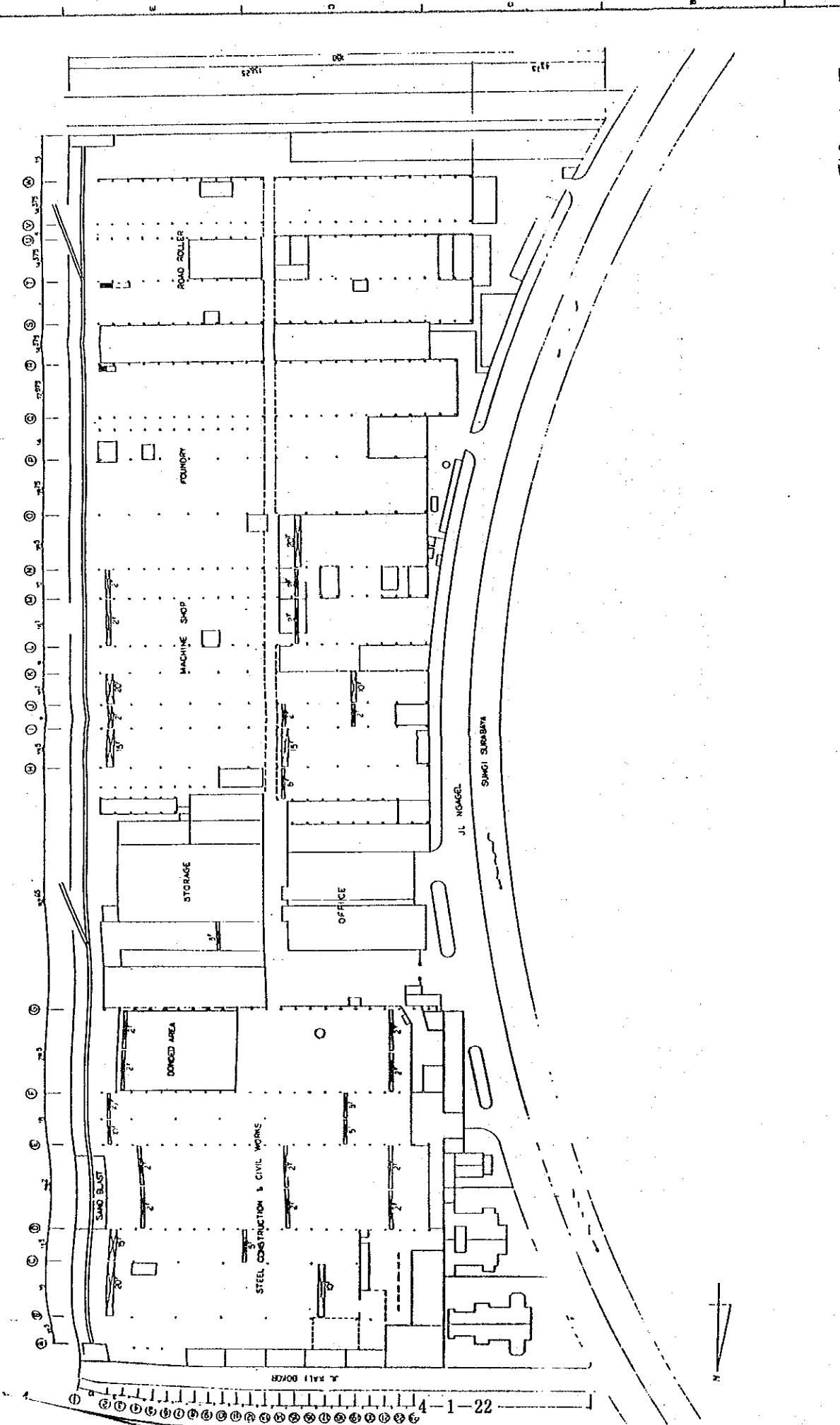


FIG. 1-5

SCALE



D. SASATA-SURABAYA
 ENGINEERING - SURABAYA

4.1.2 技術的前提条件

(1) 工場立地

Surabaya 工場は、Road roller工場、Foundry、machine shop、machine tool rehabilitation center、Steel construction shopの5部門(5 branches)が同居しており、敷地は既に全く拡張の余地がない。

従って、machine shopにおける機械設備の増設及び組立 area の新設用地は、P. T. Barata Indonesiaが既に新工場建設を決定している Steel construction shopの移転跡地を利用しなければならない。この場合、可能な限り既設建屋を利用するが、必要クレーン能力等より考え、最小限1棟の改築は避け得ない。

(2) 生産設備の選定基準

生産設備については、次の方針で選定する。

- 1)インドネシア政府の指導方針に基く基幹製品、即ちセメントプラント用機器及び Sugar plant用機器の加工に必要な設備を重点として、大型化、新增設を検討する。
- 2)設備の自動化・NC化は、生産体制全体の強化とも絡めて、Step by Stepで重点的に導入して行く必要があると判断する。
- 3)繰返し性の高いしかも負荷量の安定している加工は専用機としての機能を重視して設備を計画する。
- 4)既存設備のうちでも、修理・改造により再使用ないし継続使用すべきものは、用途・目的を限定して有効活用する。

例えば、鋳造品の押湯落し、粗削加工及び短期的ピーク時における荒加工、溶接部材の開先加工、据付用ライナー類の加工等々加工精度及び加工効率が絶対条件でないもの。

更には、精度・能率を要求される設備はこれに応じた改造工事を施す。

- 5)加工設備・運搬設備計画に基き、所要電力量を勘案した受電設備の更新を検討する。

又、NC化設備の導入上からも、供給電力の安定化を計る必要があり、この点も考慮して受配電シーケンス・設備仕様を検討する。

(3) 輸送限界

Surabaya工場は、製品の積出しが可能な Tanjung Perak港まで約 20 kmの市街地であり、Jln. Ngagel に面している。Tanjung Perak港は約 35,000 DWT までの船が接岸出来るが、荷役設備はなく、フローティングクレーン又はモバイルクレーンを準備する必要がある。

他方、内陸輸送においては、車積載状態で 3.5 mH × 2.5 mW × 12 mLまでが許認可限界であり製品重量では約 12 ton が制限である。

しかし、工場設備、特に建屋及び天井走行クレーンの計画は、市場の要求する Plant capacityの大型化をも考慮し、又、輸送分割前の組立状態をも勘案して計画する必要がある。

4.1.3 リノベーションの基本計画

(1) 生産計画

P. T. Barata Indonesia の Surabaya machine shopにおける製作品目構成(Products mix.)及び生産量計画を Market researchから展開される受注販売計画に基いて Table3-1 “Production Program”の如く plan した。

即ち、生産計画の基本構成を次の通りと考えた。

1) Cement plant , Suger plant用機器・部品については、Market research及びこれに基く local contents より出された marketing plan 通りとした。

猶、この分野における機器のうち、plate work が主体となる部品 and/or機器の機械加工は、夫々の plate work shopにおいて行われるものと計画した。

2) Water turbine は Surabaya machine shopが既に製作実績を有するものであり、Market research に基く需要動向を勘案して生産計画を展開した。

猶、P. T. Barata Indonesia 内部の各 Branch 別生産分担規定に沿って、Water turbine に関する限り、これを構成する plate work も全て Surabaya machine shopにて施工するものとした。

又、Water turbine関連機器としての Gate 捲上げ装置用傘歯車(Bevel gear)他は parts supply の型で Surabaya machine shopが製作するものとした。

3) Miscellaneous は、機械加工を業(なりわい)とする Surabaya machine shopが当然のこととして受注する各種機械加工部品の製作ないし加工請負を対象として計画した。但し内容的にはあくまでも不特定多数であって具体的に限定出来ないが、設備計画等の都合上、これを最も実績の多い Suger plant用 small partsに置換えて考えた。

上記生産計画を達成するための留意事項ないし前提条件としては次の事項が point out される。

① 加工・組立及び試験検査設備とこれら部品の工場内運搬(handling)に必要な設備が整っていること。即ち後節の設備計画が充されること。

② Market demand が Surabaya machine shopの受注に繋ること。

③ 加工、組立、試験検査を遂行するに必要な技倆及び管理体制が整っていること。

即ち後章で述べる生産管理体制と教育訓練が最低限完遂されること。

④ 鑄造材(cast iron and cast steel)等加工、製作に必要な材料が入手可能であること。

特に、鑄造材については、1 pieceの重量及び Total required quantityの両面において local foundryの capacity がこれを満足すると共に、それらの鑄造材が要求される品質に見合うものであることが必要である。

生産計画の検討に当っては、以上①～④を勘案し Market researchの結果として得られた localization を base に P. T. Barata Indonesia Surabaya machine shopとしての製造品目を想定しつつ展開・設定した。これを Table 3-1 “ Production Program ”として纏めた。

(2) 負荷計画と所要設備

1) 負荷計画

前節で示した生産計画を工程別の負荷に展開した結果を Table 3-2, Production load plan に示す。

本表中、Plate work に関しては、Man-Hourで Machiningに関しては、Machine-Hourで表示している。

何れもリノベーション前後における設備能率の差異、及び作業習熟効果等による生産性向上要因を加味したものである。

2) 新設備選定方針

Surabaya machine shopの新設備選定方針は以下の通り考えた。

- ① 原則として、当工場における今後の重点製品に係るものについて新設する。
- ② 新設備は、製品構造、生産性を考え近代的なものにする。

例えば、今回のリノベーションを、当工場における自動化、NC 化のスタートと考え、Floor type boring / milling machine及び Vertical lathe 各1台を NC 装置付の仕様としたこと、また、今後の一般的な傾向としての製品の大型化、高精度化を考慮して個々の新設備能力を設定した等々である。

- ③ 新しくローカル化を図るものの製作工程上必要なもので、現存の設備に欠けているものを補う。

例えば、砂糖プラント用減速機の歯車、及び国営 Krakatau 製鉄所から引合いのある各種歯車の製作に対応する可く、新鋭の歯切盤及び高周波焼入装置の導入を図る等である。

- ④ 猶、当 Surabaya machine shopは、砂糖プラント機器及び水車等の製品担当部門であると同時に、社内各工場及び社外各社からの部品製作、加工の注文にも応ずべき任務賦与を帯びており、可能な範囲で余裕ある設備を保有しておくことが必要である。

かかる観点に立って、荒加工及び負荷ピーク時の対策をも考え、現存設備のうち、「流用可」なるは、そのまま又は改造修理して使用する。

- ⑤ 上記旧設備再使用分の一部については、負荷率も低く、コンスタントな作業員を配置することなく、必要時のみ、他機械の作業員によって稼働させることを前提とした。

(3) 現工場の改善計画

上記(1)生産計画及び(2)負荷計画に対応する生産設備を確保するために必要な現工場の改造計画を以下に記す。

1)生産設備及び検査設備

- ① 現地調査の結果、現存機械の診断を行ない、使用可能なもの、改造・修理により使用可能なもの、及び今後の生産計画上使用できないものの3グループに分類した。

表を Table 3-3, Summary of Existing facilitiesに示す。

- ② 改造・修理により使用可能な機械については、改造・修理の概要を Table 3-4 Facility plan (Machine rehabilitation & relocation)に示す。

尚、改造・修理工事に関しては、機械設備サプライヤーのスコープとして以下の通り実施する。

i) サプライヤーの派遣するスーパーバイザーが現物をチェックし、改造・修理ポイントを摘出する。

ii) 上記に基づき、サプライヤーが必要部品の製作・供給を行なう。

iii) 改造・修理は Surabaya Machine Shopのメンテナンスメンバーがサプライヤーの派遣するスーパーバイザーの指導下にて施工する。

- ③ 負荷計画により決定された必要な機械設備類の種類と数量を満足させるために、新規に購入すべき機械設備の概略仕様と数量を Table 3-5 Facility plan (New machine tool)に示す。

2) 運搬設備

① 既存設備の調査結果と生産計画に基づく、製品フロー及び製品の取扱い重量より、レイアウトに示されるような、工場内クレーン類が必要となり、下記を新規に購入することとなる。

- 天井走行クレーン 50 / 10T 1台
- " 20 / 5T 1台
- (wall crane)
- 壁付走行クレーン 2T 2台
- (pole type jib hoist)
- 柱付ジブホイスト 1T & 0.5T 6台

② 同様に、工場内の棟間運搬及び棟内での近距離運搬のために、既存台車レールの改修及び下記車両の購入が必要である。

- フォークリフト 5T 1台
- " 2T 1台
- (Transfer carriage)
- 無軌道台車 10T 1台
- " 5T 1台
- " 2T 1台

③ 新規購入のクレーン等運搬設備の概要を Table 3-6 Facility plan (Handling equipment) に示す。

3) 建物及び付帯設備

計画された生産設備、検査設備及び運搬設備を設置するために、下記の改造工事が必要である。その概要は Table 3-7 Facility plan (Building & Auxiliary facilities)に示す。

① D-E棟(Bay D-E)の改造工事

大型製品の組立のために、既存屋根トラスを撤去し、50 TON クレーンを搭載可能な工場建物を新設する。

② 電気室工事(3ヶ所)

③ サンドブラスト室間仕切工事

④ 柱ジブクレーン用 柱 補強工事

⑤ 組立用レール定盤新設工事(約 600m²)

⑥ 台車レール補修工事

なお、既存工場の外装については、営繕、補修工事として年度予算を計上の上、計画的に改修することを勧める。

4)電気及びユーティリティ設備

生産計画を満足させるために、既設々備の能力増強及び老朽化対策として、下記の改造及び更新工事が必要である。その概要は Table 3-8 Facility plan (Infra- structure / electrical / utility facilities)に示す。

① 電力会社(P. L. N.)に対する受電負担金

受電容量を約 2,500 KVAに増量するための費用。又、受電々圧も 6 KV より 22 KVに変更される。

② 受変電設備工事

受電容量アップ及び既設々備の老朽化の理由により今回、受変電設備を全面的に更新する。

③ 動力配線工事

新設工作機械／設備の設置及び既設々備の移設又は撤去に伴ない、電源配線工事を行なう。又、既設幹線は老朽化しており、ロードローラ工場及び鋳物工場を除き、全面的に改修する。

④ 照明設備

作業性及び安全上の理由より、照明の増設工事を行なう。増設場所及び照度は下記の通り。

1)ケガキ場	200 Lux
2)工場内主通路	50 Lux

⑤ 通信設備

機械工場の拡張に伴ない、通信設備の増強が必要となる。しかし、既設電話交換機の老朽化／増設能力不足と将来の OA 化に対する新手法の導入を目的に、今回新しい電話交換機を設置する。

新交換機は、機能として、各種 OA 機器(ファクシミリ、ワードプロセッサ、パソコン、データ端末機等)を接続し、運用することが可能であり、将来の OA 化に対し、有効な手段となるであろう。

⑥ サンドブラスト用 集じん装置

作業環境の改善を目的として、今回サンドブラスト設備用に集じん装置を新設する。

(4) 工場建設内工事と据付計画

本リノベーションを実施するためには、まず、F/Sに示された基本計画に従って、機器類の詳細仕様の決定及び、必要なインフラ、運搬設備、建屋、電気及びユーティリティ設備の増強または改造に関する詳細仕様の決定または設計を行い、機器調達及び現地工事を外部に委託しなければならない。

上記のいわゆるD/D業務の内容が、リノベーションの全体投資額及び工程に大きく影響するため、本リノベーションの類似プロジェクトの経験豊かで、総合的なエンジニアリング能力を持つコンサルタントを採用するのが望ましい。

また、本リノベーションにおいては、工程上及び現状との調整上、機器基礎、建屋改造等現地において設計すべきものも多く、また設計者による部分的工事監理も不可欠であり、インドネシアにおいて、この種業務に経験を有する設計者をD/Dコンサルタントの責任下で活用する必要がある。

コンサルタントに要求されるD/D業務の具体的内容は下記のとおりである。

- a. 現状設備の詳細調査
- b. F/Sの理解と必要な場合の修正
- c. 新設機器、工具類の購入及び据付工事仕様書の作成
- d. 既設機器工具類の改造仕様書の作成
- e. 運搬設備購入及び据付仕様書の作成
- f. 建屋改造工事の設計及び発注仕様書の作成
- g. 電気及びユーティリティ設備工事の設計及び発注仕様書の作成
- h. リノベーション実施計画書の作成
- i. 各調達及び工事発注及び契約手続きに関するコンサルティング
- j. 購入機器類に関する図面及び詳細仕様の承認
- k. 機器基礎工事の設計及び発注仕様書の作成
- l. 主要機器の検査及び主要工事監理

Note 但し、主要機器、設備類の据付、試運転のためのS/Vは、各機器、設備類調達の範囲内とし、D/D業務とはしないものとする。

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-1 Production Program

M: MACHINERY & MACHINING ITEMS.

P: PLATE WORK

REMARK S: STEEL STRUCTURE

UNIT: Ton

PRODUCT	1989			1994			1999			
	QTY	M	P	S	TOTAL	QTY	M	P	S	TOTAL
CEMENT										
1 mil. T/Y PLANT	1.5	100		100	1.5	300	1.5	400		400
PARTS SUPPLY		100		100		100		200		200
SUGAR										
4000 T/D PLANT	2	350		350	2	1,288	1,288	3	2,000	2,000
SPARE CANE MILL										
ROLL	116	1,604		1,604	138	1,909	1,909	138	1,909	1,909
PARTS SUPPLY	50	63		63	100	125	125	150	188	188
PLANT REHABILITATION	3	300		300	3	300	300	3	300	300
WATER TURBINE										
FRANCIS 1500KW				1	9	9	18	1	9	9
FRANCIS 750KW								1	5	5
FRANCIS 300-400KW	30	90	90	180	50	150	150	50	150	150
PARTS SUPPLY		50		50		50	50		50	50
OTHERS										
MISCELLANEOUS		620		620		733	733		883	883
TOTAL	3,277	90	90	3,367	4,964	159	5,123	6,094	164	6,258

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-2 Production Load Plan

YEAR	CATEGORY of PRODUCTS	TOTAL PRODUCTION		BREAKDOWN of MAN/MACHINE HOURS within OWN WORKSHOP												
		in WEIGHT TON	in M/M HOURS within own shop.	PLATE WORK					MACHINING							
				in M/M HOURS by sub-con. & site fabri.	MARK'G CUTTING BENDING FITTING	VEBEL'G FORMING WELDING	OTHERS	TOTAL	LATHE	FACING	BORING	DRILL	OTHERS	TOTAL		
	CEMENT PLANT COMPONENTS	200	2,530									700	960	840	30	2,530
1988	SUGAR PLANT COMPONENTS	2,317	121,370									89,710	11,870	5,270	14,520	121,370
	WATER TURBINES	230	18,920			2,360	4,000	10,900		17,260		1,140	260	230	30	1,660
	OTHERS	620	53,650									33,640	5,300	2,420	12,290	53,650
	TOTAL	3,367	196,470			2,360	4,000	10,900		17,260		125,190	18,390	8,760	26,870	179,210
	CEMENT PLANT COMPONENTS	400	4,020									1,110	1,520	1,340	50	4,020
1984	SUGAR PLANT COMPONENTS	3,622	139,450									97,910	14,330	6,750	20,460	139,450
	WATER TURBINES	368	31,000			3,870	6,550	17,860		28,280		1,870	420	370	60	2,720
	OTHERS	733	49,260									18,340	4,190	1,570	25,160	49,260
	TOTAL	5,123	223,730			3,870	6,550	17,860		28,280		119,230	20,460	10,030	45,730	195,450
	CEMENT PLANT COMPONENTS	600	5,280									1,460	2,000	1,760	60	5,280
1989	SUGAR PLANT COMPONENTS	4,397	144,400									99,500	15,090	7,250	22,560	144,400
	WATER TURBINES	378	34,170			4,260	7,220	19,690		31,170		2,060	460	410	70	3,000
	OTHERS	883	71,380									26,580	6,070	2,280	36,450	71,380
	TOTAL	6,258	255,230			4,260	7,220	19,690		31,170		129,600	23,620	11,700	59,140	224,060

TABLE 3 SUMMARY OF EXISTING FACILITIES COMPANY WORKS; BARATA/SURABAYA MACHINE SHOP

MACHINE NAME	MAX CAPACITY/SIZE	YEAR A. D. When machine was manufactured	QTY	RESULT OF SURVEY			REMARKS
				TO BE SCRAPPED	TO BE MODERNIZED	WORKABLE	
LATHE MACHINE	CENTER DISTANCE : 14,660 mm	1970 ~	—	—	—	—	
	TURNING DIAMETER : ϕ 1,000 mm	1950 ~ 1969	10	—	10	—	
	CENTER HEIGHT ABOVE BED : 640 mm	1930 ~ 1949	17	1	14	2	
		~ 1929	19	—	19	—	
BORING & MILLING MACHINE	MACHINE OVER RAIL HEIGHT: 4,900 mm	1970 ~	—	—	—	—	
	SPINDLE LONG TRAVEL MAX : 1,560 mm	1950 ~ 1969	2	1	1	—	
	HEAD STOCK VERTICAL TRAVEL : 3,900 mm	1930 ~ 1949	11	2	8	1	
	MAX CROSS TRAVEL : 3,480 mm	~ 1929	—	—	—	—	
TURNING MACHINE	TABLE DIAMETER : ϕ 3,030 mm	1970 ~	—	—	—	—	
	TURNING HEIGHT : 3,500 mm	1950 ~ 1969	—	—	—	—	
	TURNING DIAMETER : ϕ 3,400 mm	1930 ~ 1949	2	—	2	—	
		~ 1929	3	1	2	—	
DRILLING MACHINE	DRILLING HEIGHT : 1,800 mm	1970 ~	—	—	—	—	
	DISTANCE SPINDLE CENTER TO COLUMN MAX : 2,900 mm	1950 ~ 1969	1	—	—	1	
		1930 ~ 1949	8	—	8	—	
		~ 1929	4	—	4	—	
PLANOMILLER & PLANNER	TABLE LENGTH : 6,400 mm	1970 ~	—	—	—	—	
	TABLE WIDTH : 1,250 mm	1950 ~ 1969	—	—	—	—	
	PLANING HEIGHT : 1,100 mm	1930 ~ 1949	2	—	2	—	
	TABLE LONG TRAVEL : 1,350 mm	~ 1929	1	—	1	—	
	TOOL ROTARY ANGLE : 45°						
SHAPER & SLOTTER	RAM TRAVEL : 610 mm	1970 ~	—	—	—	—	
	SHAPING HEIGHT : 550 mm	1950 ~ 1969	—	—	—	—	
	TABLE TRAVEL : 480 mm	1930 ~ 1949	5	—	5	—	
	TOOL ROTARY ANGLE : 45°	~ 1929	3	—	3	—	
OTHERS MACHINE		1970 ~	3	—	3	—	GRINDING %/C ETC.
		1950 ~ 1969	4	—	4	—	
		1930 ~ 1949	40	10	29	—	
		~ 1929	17	5	12	—	

TABLE 3-3. SUMMARY OF EXISTING FACILITIES, COMPANY WORKS; BARATA/SURABAYA MACHINE SHOP

MACHINE NAME	MAX CAPACITY/SIZE	YEAR A. D. When machine was manufactured	QTY	RESULT OF SURVEY			REMARKS
				TO BE SCRAPPED	TO BE MODERNIZED	WRECKABLE	
CUTTING EQUIPMENT		1970 ~	-	-	-	-	
		1950 ~ 1969	-	-	-	-	
		1930 ~ 1949	1	-	1	-	
		~ 1929	-	-	-	-	
FORMING MACHINE		1970 ~	-	-	-	-	
		1950 ~ 1969	-	-	-	-	
		1930 ~ 1949	3	-	3	-	
		~ 1929	1	-	1	-	
HEAT TREATING FURNACE		1970 ~	2	-	2	-	
		1950 ~ 1969	5	-	3	2	
		1930 ~ 1949	-	-	-	-	
		~ 1929	-	-	-	-	
PLATE WORK OTHERS MACHINE		1970 ~	-	-	-	-	BOLT NUT SHOP MACHINE, ETC.
		1950 ~ 1969	-	-	-	-	
		1930 ~ 1949	10	10	-	-	
		~ 1929	4	4	-	-	
OTHER FACILITY & EQUIPMENT		1970 ~	2	-	-	2	
		1950 ~ 1969	-	-	-	-	
		1930 ~ 1949	-	-	-	-	
		~ 1929	-	-	-	-	
TRANSPORTATION EQUIPMENT	O.H.T CRANE : 20 TONS	1970 ~	-	-	-	-	
		1950 ~ 1969	19	-	19	-	
		1930 ~ 1949	-	-	-	-	
		~ 1929	-	-	-	-	
		1970 ~	-	-	-	-	
		1950 ~ 1969	-	-	-	-	
		1930 ~ 1949	-	-	-	-	
		~ 1929	-	-	-	-	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-4 Facility Plan (Machine Rehabilitation & Relocation) (1/6)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
D-1 (1 set)	Vertical Boring & Milling Machine (Reform and overhaul specifications)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enhancement of the table speed and cutting ability through the change of the belt drive system to the motor and reduction gears drive system. 2. Replacement and adjustment of bearing metals and bearings in each part. 3. Fitting and accuracy conditioning of worn sliding surfaces and connections and, replacement and adjustment of worn parts. 4. Check of electric, hydraulic, air, and lubricating oil systems (including cutting oil pump unit if required.). Restoration conditioning of lost functions and parts. 5. Replacement or correction of lead screws and replacement and adjustment of internal screws (including feed screws). 6. Restoration, reassembly, test-run, and cutting test of overall machine. 7. Correction, restoration, and finish painting of other exterior items. 	<p>This is the major machine among existing turning machines. The reform and overhaul shown in the left are carried out because of the belt drive system and severe overall deterioration. This work will contribute to coping with increased capability requirements at a peak load.</p>	
D-42 (1 set)	Spur Gear Shaping Machine (Overhaul specifications)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Overhaul. Replacement and adjustment of bearing metals and bearings for each part. 2. Fitting and accuracy improvement of worn sliding surface in each part and connectors. Replacement and adjustment of worn parts. 3. Check of electric, hydraulic, air, and lubricating oil (including cutting oil unit). Restoration and conditioning of lost functions and parts. 	<p>This overhaul contributes to enhanced capability at a peak load in order to remedy the present deterioration and to meet market requirements.</p>	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-4 Facility Plan (Machine Rehabilitation & Relocation) (2/6)

NO. FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
D-42	<p>Spur Gear Shaping Machine (Overhaul specifications) (cont'd)</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Check, service, and finish of master gears for indexing. (Replace if not applicable to rough gear cutting.) 5. Check and supplement of spare gears for indexing. 6. Replacement or correction of lead screws. Replacement and adjustment of internal screws (including feed screws). 7. Restoration, reassembly, test-run, and cutting test. 8. Correction, restoration, and finish painting of other exterior items. 		
D-58 (1 set)	<p>Lathe Machine (Reform and overhaul specifications)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Enhancement of spindle speed and cutting ability through the change of belt drive system into motor and reduction gears system. 2. Replacement and adjustment of bearing metals and bearings in each part. 3. Fitting and accuracy adjustment of each worn sliding surface and connection. Replacement and adjustment of worn parts. 4. Check of electric, hydraulic, air, and lubricating oil systems (including cutting oil pump unit). Restoration and conditioning of lost functions and parts. 5. Replacement or correction of lead screws. Replacement and adjustment of internal screws (including feed screws). 6. Total restoration, reassembly, test-run, and cutting test. 7. Correction, restoration, and finish painting of other exterior items. 	<p>Deterioration and markedly reduced accuracy require this overhaul, which contributes to increasing the capability at a peak load.</p>	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-4 Facility Plan (Machine Rehabilitation & Relocation) (3/6)

NO. FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
D-91, 92 (2 sets)	Lathe Machine	These machines are the machines to finish the circumferential groove of cane mill rolls. Insufficient floor foundations and reduced accuracy of the machine require earlier overhauling, which allows planning to diversify the machine for rough circumferential machining of the above roll.	The machines are re-located at the Bay D-E in the place having been utilized as Steel Construction Shop.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Total overhaul. Replacement and adjustment of bearing metals and bearings in each part. 2. Fitting and accuracy adjustment of worn sliding surfaces and connections in each part. Replacement and adjustment of worn parts. 3. Check of electric, hydraulic, air, and lubricating systems (including cutting oil pump unit). Restoration and conditioning of lost functions and parts. 4. Replacement or correction of lead screws. Replacement and adjustment of internal screws (including feed screws). 5. Total restoration, reassembly, test-run, and cutting test. 6. Correction, restoration, and finish painting of other exterior items. 		
D-90 (1 set)	Lathe Machine (Reform and overhaul specifications)	This special purpose machine once reformed for the shaping of cane mill roll chevron groove has been extremely deteriorated and reduced its capability. Therefore the earlier improvement and overhaul is required to cover the peak-load.	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Change of belt drive system into motor and reduction gear drive system to enhance spindle speed and cutting ability. 2. Total overhaul. Replacement and adjustment of bearing metals and bearings. 3. Fitting and accuracy adjustment of worn sliding surfaces and connections in each part. 4. Check of electric, hydraulic, air, and lubricating oil systems (including cutting oil unit). Restoration and conditioning of lost functions and parts. 5. Replacement or correction of lead screws. Replacing and adjustment of internal screws (including feed screws). 6. Function improvement and accuracy adjustment of milling attachment for sugar roll chevron grooves. 		

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-4 Facility Plan (Machine Rehabilitation & Relocation) (4/6)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
D-90	Lathe Machine (Cont'd)	<p>7. Total overhaul, restoration, reassembly, test-run, and cutting test.</p> <p>8. Correction, restoration, finish painting of other exterior items.</p>		
D-99 (1 set)	Duplex Milling Machine (Reform specifications)	<p>1. Extension of inside width between columns to 1,000 mm. A space block width and less frequency in use. This and bed together with enlargement on replacement of the related parts. quirement at a peak load.</p> <p>2. Extension of the projection stroke of the milling head on both sides. (Replacement with a longer sleeve or whole milling head).</p> <p>3. Check of electric, hydraulic, air, lubricating oil, and cutting oil systems. Restoration and conditioning of lost functions and parts.</p> <p>4. Total restoration reassembly test-run, and cutting test.</p> <p>5. Correction, restoration, and finish painting of other exterior items.</p>	<p>This machine has narrower width, causing less milling ability (due to less milling reform will serve to more capacity re-</p>	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP Table 3-4 Facility Plan (Machine Rehabilitation & Relocation) (5/6)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
T-73	(1 set)	Surface Grinding M/C, Tool Grinding M/C (Overhaul specifications)		
T-74	} (2 sets)	1. Total overhaul. Replacement and adjustment of bearing metals and bearings in each part.		
T-75				
		2. Fitting and accuracy adjustment of worn sliding surfaces and connections. Replacement and adjustment of worn parts.		
		3. Check of electric, hydraulic, air, lubricating oil, and cutting oil systems. Restoration and conditioning of lost functions and parts.		
		4. Replacement and correction of lead and feed screws. Replacement and adjustment of internal screws.		
		5. Total restoration, reassembly, test-run, and cutting test.		
		6. Correction, restoration, finish painting of other exterior items.		
Others	(80 units)	Machine Tool & Plate Work Equipment (Overhaul and partial repair)		Required repair specifications to be determined after detailed rechecks at the time of Detailed Design.

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-4 Facility Plan (Machine Rehabilitation & Relocation) (6/6)

NO. FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
D.90	Lathe Machine	The layout of these machines is changed to rationalize the cane mill roll machining line.	Relocated within Bay J - K.
D.93	Lathe Machine		
D.94	Lathe Machine		
B.201	Radial Drilling Machine	After the above layout is changed, these machines are concentrated to Steel Construction Bays D and E to meet increased capacity requirements at a peak load, and used as a large item machining line other than the sugar roll line.	Removed from Bay J - K to Bay E - F.
D.92	Lathe Machine		
D.91	Lathe Machine		
D.18	Planing Machine (Open Side Type)		
D.89	Lathe Machine		
D.98	Lathe Machine		
D.95	Lathe Machine		
D.96	Lathe Machine		
D.97	Lathe Machine		
D.8	Horizontal Boring & Milling Machine (Table Type)		
D.9	Horizontal Boring & Milling Machine (Table Type)	The layout is changed to rationalize the machining line for round bar items and gears.	Removed from Bay J - K to Bay H - I.
D.87	Lathe Machine		
D.88	Lathe Machine		
D.40	Bevel Gear Shaping Machine		
D.42	Spur Gear Shaping Machine		
D.38	Gear Milling Machine		
D.37	Gear Milling Machine		
D.36	Gear Milling Machine		
D.	(Barata made machine)		
D.99	Duplex Milling Machine		

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP.

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (1/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
L-7	BL (5 sets)	Heavy Duty Large Lathe with Boring System	These are new and powerful machines with special-purpose specifications for bearing the cane mill roll, one of the major products.	Cane Mill roll
		1. Technical specifications		
		(1) Swing over bed	mm 2,200	
		(2) Swing over carriage	mm 1,650	
		(3) Max. distance between center (O.D cutting)	mm 5,000	
		2. Main power		
		(1) Main drive motor	kw DC55	
		3. Standard accessories	1 set	
		4. Optional accessories	1 set	
		(1) Boring guide support	520 - 1150 mm dia. (1 set)	
		(2) Boring bar head	450 - 860 mm dia. (1 set)	
L-14	L (1 set)	Heavy Duty High Speed Lathe	This is middle-size, high-efficiency machine installed to cover the large numbers and multi-sorts of load.	
		1. Specifications		
		(1) Swing over bed	mm (in) 630 (24 3/4)	
		(2) Swing over carriage	mm (in) 400 (15 3/4)	
		(3) Swing in gap	mm (in) 900 (35 1/2)	
		(4) Distance between centers	mm (in) 1,900 (38 2/3)	
		(5) Main drive motor	kw (HP) 4P.75 or 11 (10 or 15)	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (2/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
L-14	L	Heavy Duty High Speed Lathe (Cont'd)		
		2. Standard accessories	1 set	
		3. Special accessories	1 set	
L-15	L	Heavy Duty Lathe		These high efficiency machines are most suitable to cover the increasing machining load for circumferential grooves on cane mill rolls.
	(9 sets)	1. Specifications		
		(1) Swing over bed	mm (in) 1,600 (63)	
		(2) Swing over carriage	mm (in) 1,200 (40)	
		(3) Distance between centers	mm (in) 6,000 (236 1/4)	
		(4) Motors		
		Main drive	AC 4P 45 kW (60 HP)	
		2. Standard accessories	1 set	
		3. Special accessories	1 set	
L-16	L	Heavy Duty Lathe		This is a new and powerful machine for finishing the cane mill roll circumferences and axes to meet increased requirements of cane mill rolls.
	(1 set)	1. Specifications		
		(1) Swing over bed	mm (in) 2,600 (102 3/8)	
		(2) Swing over carriage	mm (in) 2,200 (86 5/8)	
		(3) Distance between centers	mm (in) 8,000 (296 3/4)	
		(4) Motors		
		Main drive	AC 4P 45 kW (60 HP)	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (3/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
L-16	L	Heavy Duty Lathe (cont'd)		
		2. Standard accessories	1 set	
		3. Special accessories	1 set	
L-17	L	Heavy Duty Lathe		These lathes are specially considered to enhance the cutting efficiency of chevron groove of cane mill roll by using a special attachment.
	(2 sets)	1. Specifications		
		(1) Swing over bed	mm (in) 2,000 (78 3/4)	
		(2) Swing over carriage	mm (in) 1,600 (63)	
		(3) Max. distance between centers	mm (in) 10,000 (393 3/4)	
		(4) Motors		
		Main drive	AC 4P 45 kw (60 HP)	
		Helical driving geared motor	AC 3.7 kw	
		Milling cutter driving motor	AC 2.2 kw	
		2. Standard accessories	1 set	
		3. Special accessories	1 set	
L-12	LV	Vertical Boring & Turning Mill		
	(1 set)	1. Specifications		
		(1) Table diameter	mm (in) 5,000 (197)	
		(2) Max. turning diameter	mm (in) 6,500 (256)	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (4/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN		REMARKS
L-12	LV	Vertical Boring & Turning Mill (cont'd)			
		(3) Max. turning height above table	mm (in)	4,000 (157)	The existing machine with less capacity is inefficient due to deterioration and old-type belt drive system.
		(4) Max. table load	Kgf (lbs)	100,000 (220,000)	This newly introduced machine is a newest and powerful machine and equipped with a newest MNC device to meet the requirements of large-size products in the future.
		(5) Vertical travel of turning head ram	mm (in)	2,000 (78)	
		(6) Vertical travel of milling head ram	mm (in)	1,250 (49)	
		(7) Table drive motor power	kw (HP)	90 (120)	
		(8) Spindle drive motor power	kw (HP)	15 (20) 37(50)	
		2. Standard accessories		1 set	
		3. Optional accessories		1 set	
		(1) Angle head for milling head		(1 set)	
		(2) D.R.O (X,Y) for turning head		(1 set)	
		(3) MNC system		(1 set)	
L-13	LV (1 set)	Vertical Boring & Turning Mill			This is a new and powerful machine capable of meeting the increased requirements and scaled-up products in the future.
		1. Specifications			
		(1) Table diameter	mm (in)	1,600 (63)	
		(2) Max. workpiece diameter	mm (in)	2,000 (78.7)	
		(3) Max. workpiece height	mm (in)	1,500 (59)	
		(4) Rail-head cross travel	mm (in)	-100 - 1,000 (-3.9 - 39)	
		(5) Rail-head ram vertical travel	mm (in)	1,000 (39.4)	
		(6) Rail-head swivel angle (right & left)		30°	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (5/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
L-13	LV	Vertical Boring & Turning Mill (cont'd)		
		(7) Cross-rail vertical travel	mm (in) 1,000 (39.4)	
		(8) Max. table load	kgf (lbs) 8,000 (17,640)	
		2. Standard accessories	1 set	
		3. Special accessories	1 set	
		(1) Thread-cutting attachment	(1 set)	
		(2) Taper-turning device (with 4 change gears for half-face angle of 15°)	(1 set)	
		(3) Electric copying device	(1 set)	
		(4) Digital readout system (diametral indications in 0.01 mm increments)	(1 set)	
		4. Motors		
		(1) Main motor	kw (HP) AC 4P 30 (40)	
B-2	BT (2 sets)	Table-Type Horizontal Boring & Milling Machine		These machines substitute for the existing middle-and small-size milling machines or deteriorated planers. These new and powerful machines are installed to meet scaled-up products in the future.
		1. Machine Specifications		
		(1) Spindle diameter	mm (in) 110 (4.3)	
		(2) Spindle taper	ISO 7/24 taper No.50	
		(3) Milling spindle diameter	mm (in) 225 (8.86)	
		(4) Main motor output	kw (HP) DC 15 (20)	
		(5) Spindle extension	mm (in) 630 (248)	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (6/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
B-2	BT	Table-Type Horizontal Boring & Milling Machine (cont'd)		
(6)		Spindle head vertical travel (Y-axis) mm (in)	1,500 (59)	
(7)		Table cross travel (X-axis) mm (in)	1,800 (70.9)	
(8)		Table longitudinal travel (Z-axis) mm (in)	1,450 (-150 - 1,300) (57 (-5.9-51.1))	
(9)		Table working area mm (in)	1,400 x 1,600 (55' x 63)	
(10)		Max. load on table kgf (lbs)	6,300 (13,860)	
2.		Standard Accessories	1 set	
3.		Optional Accessories	1 set	
(1)		Angle head (ISO No.50)	(1 set)	
B-3	BF (1 set)	Floor-Type Horizontal Milling & Boring Machine		
1.		Machine Specifications		
(1)		Spindle diameter mm (in)	130 (5.12)	This machine is installed to meet the scale-up of Sugar plant components and simultaneously to mitigate the present complicated situation of existing floor type boring/milling machine which is the only large-size machine with a great deal of and various sorts of load and of which floor surface has been frequently occupied with the marking work in lieu of marking table. This new machine with its special accessories such as MNC device, broad
(2)		Sliding sleeve diameter mm (in)	340 (13.4)	
(3)		Milling spindle nose diameter mm (in)	225 (8.86)	
(4)		Spindle taper	ISO 7/24 taper No.50	
(5)		Sliding sleeve travel mm (in)	450 (17.7)	
(6)		Spindle travel mm (in)	1,000 (39.4)	
(7)		Total travel of sliding sleeve & spindle mm (in)	1,000 (39.4)	
				Mill checks, roller beds, and sugar roll shafts for sugar plants.

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP.

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (7/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
B-3	BF	Floor-Type Horizontal Milling & Boring Machine (cont'd)		floor surface, rotary table, angle plate, etc. is expected to cover the various sorts of machining efficiency condition.
2.	Electrical Equipment			
(1)	Spindle drive motor	DC 18.5/25 kw (25/33 HP) cont. 30 min. rating in remarkable accuracy and high		
(2)	Axis drive DC servo motor		2.8 kw (4 HP)	
		For column horizontal travel (X axis)		
		For spindle head vertical travel (Y axis)		
		For spindle and sliding sleeve travel (Z axis)		
(3)	MDI-NC system			
3.	Machine Dimensions in Relation to Column			
	Horizontal Travel and Spindle Head Vertical Travel			
(1)	Column horizontal travel	mm (in)	9,000 (354)	
(2)	Spindle head vertical travel	mm (in)	3,500 (138)	
4.	Standard accessories		1 set	
5.	Optional accessories		1 set	
(1)	Angle head		(1 set)	
(2)	Universal head		(1 set)	
(3)	Rotary table (various types)		(1 set)	
(4)	Floor plate and jack screws for level adjustment			
		1,800 x 2,400 x 300 mm		
		(63 x 94 x 39.5")	(6 sets)	
(5)	Angle plate: 1,500 mm x 2,500 mm x 4,000 mm			
		(59" x 98.4" x 157.5")	(2 pcs/1 set)	
6.	MDI-System			(1 set)

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (8/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
P-2	PL/PM (1 set)	Heavy Duty Double Housing Planer	This machine is equipped with accessories permitting both cutting and milling for the purpose of increasing capacity and enhancing accuracy and efficiency.	
		1. Main specifications		
		(1) Capacity		
		• Effective length of table	mm	8,000
		• Effective width of table	mm	1,000
		• Height of cutter	mm	2,000
		• Effective width for cutting	mm	3,000
		(2) Motors		
		• for driving table	kw	DC 55
		• for elevating cross rails	kw	5.5
		2. Special specifications for combined milling		
		(1) Capacity		
		• Height of cutter (Thickness of cutter)	mm	1,880
		• Effective width for cutting	mm	3,000
		(2) Motors		
		• for driving table (Mill feed)	kw	DC 2.2
		• for driving table (Rapid milling feed)	kw	3.7
		(3) Specifications		
		• Motor for driving the spindle	kw	11 & 15
		3. Accessories		
		(1) Standard accessories		1 set
		(2) Optional accessories		1 set
		• Milling unit		(1 set)

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP.

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (9/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
P-3	PL/PM (1 set)	Heavy Duty Open Side Planer	This machine augments the capacity of existing machines, and meets heavy-duty requirements.	
		1. Main specifications		
		(1) Capacity		
		• Working area of table	mm 1,500 x 6,000	
		• Planing height	mm 1,800	
		• Planing width	mm 2,600	
		(For usage of side cutter head)		
		• Max. stroke	mm 6,500	
		(2) Motors		
		• Table drive motor	kw DC30/AC30	
		• Cross rail elevation motor	kw 3.7	
		2. Specification of combined milling machine (Optionals)		
		(1) Capacity		
		• Milling height (cutter thickness)	mm 1,675	
		• Milling width	mm 2,130	
		(2) Motors		
		• Table drive motor (milling feed)	kw 1.5	
		• Table drive motor (milling rapid feed)	kw 2.2	
		(3) Others		
		• Main motor	kw 7.5	
		3. Standard accessories	1 set	
		4. Optional accessories	1 set	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (10/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
M-1	HM (1 set)	Horizontal Milling Machine		Augmentation of capacity and enhancement of efficiency.
		1. Specifications		
		(1) Table		
		. Max. travel (longi., cross, vert.)	560 x 200 x 400 (mm)	
		. Working surface	1,100 x 250	
		(2) Motors		
		. Spindle drive motor	2.2 kw	
		2. Standard accessories	1 set	
		3. Optional accessories	1 set	
		(1) Vertical attachment	(1 set)	
		(2) Machine vice (125)	(1 set)	
		(3) Round table (300)	(1 set)	
		(4) Universal dividing head (200)	(1 set)	
M-2	VM (1 set)	Vertical Milling Machine		Augmentation of capacity and enhancement of efficiency.
		1. Specifications		
		(1) Table		
		. Max. travel (longi x cross x vert.)	900 x 300 x 400 (mm)	
		. Working surface (length x width)	1,550 x 300	
		(2) Motors		
		. Main motor	5.5 kw	
		. Table feed motor	2.2 kw	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (11/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
M-2	VM	Vertical Milling Machine (cont'd)		
		2. Standard accessories	1 set	
		3. Optional accessories	1 set	
D-2	DR (2 sets)	Radial Drills		Augmentation of capacity.
		1. Specifications		
		(1) Machining capacity		
		• Drilling, solid steel.	75 (3)	
		• Drilling, cast iron	90 (3 5/8)	
		• Boring in steel	200 (7 7/8)	
		• Boring in cast iron	280 (11)	
		(2) Spindle		
		• Dia. of spindle and quill	75/95 (3/ 3 3/4)	
		• Vertical travel	400 (15 3/4)	
		• Morse-taper	No.5	
		(3) Dimensions		
		• Max. distance, column surface to spindle center	mm (in)	2,020 (79 1/2)
		(4) Motors		
		• Spindle drive	kw (HP)	7.5 (10)
		• Arm elevation	kw (HP)	3.7 (5)

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (12/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
D-2	DR	Radial Drills (cont'd)		
		2. Standard accessories	1 set	
		3. Special accessories	1 set	
Z-1	HOB (1 set)	Gear Hobbing Machine		
		1. Specifications		
		(1) Max. diameter of gear to be hobbled mm	2,500	This is a machine for meeting increase in order booking of pinions and gears for sugar cane mill rolls. Worm wheels, etc. can also be machined by utilizing accessories.
		(2) Max. diameter of gear to be cut with milling cutter mm	4,300	
		(3) Max. module of gear to be hobbled	25	
		(4) Max. module of gear to be cut with milling cutter	35	
		(5) Min. number of teeth in gear to be cut	10	
		(6) Center distance between hob and work arbor		
		Min. distance mm	230	
		Max. distance mm	2,310	
		(7) Max. hob dimensions		
		Diameter mm	380	
		Length mm	510	
		(8) Max. weight of work piece kg	10,000	
		(9) Main motor (DC motor) kw	18.5	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (13/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
Z-1	HOB	Gear Hobbing Maching (cont'd)		
		2. Standard accessories	1 set	
		3. Optional accessories	1 set	
Z-2	BGS (1 set)	Bevel Gear Shaper		This machine substitutes for the existing machine, which is subject to failure. High efficiency is expected.
		1. Capacity		Bevel gears for irrigation gate winch, etc.
		(1) Max. pitch diameter of work piece to be cut		
		Ratio 2:1 to 8:1	mm	610
		Ratio 1:1	mm	610
		(2) Max. cone distance of bevel gear	mm	525
		(3) Max. width of tooth	mm	160
		(4) Max. module	mm	20
		(5) Min. number of teeth		
		Ratio 8:1	mm	10
		Ratio 1:1	mm	14
		(6) Pitch cone angle of bevel gear		
		Max.		83°
		Min.		7°
		(7) Max. ratio of gear		8:1
		2. Dimensions		
		(1) Distance from face plate to apex		
		Max.	mm	521
		Min.	mm	51

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (14/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
Z-2	BGS	Bevel Gear Shaper (cont'd)		
		(2) Diameter of face plate	mm	480
		(3) Center height of work head	mm	343
		3. Motors		
		(1) Main motor	kw	5.5
		4. Standard accessories		1 set
		5. Optional accessories		1 set
S-2	SH (1 set)	Shaper		Substitution
		1. Specifications		
		(1) Max. stroke	mm	650
		(2) Max. shaping width	mm	650
		(3) Vertical travel of table	mm	310
		(4) Max. distance between table surface and ram		430
		(5) Table dimensions (L x H x W)	mm	610 x 400 x 400
		(6) Vertical travel at tool holder	mm	200
		(7) Motor	kw x p	2.2 x 4
		2. Standard accessories		1 set
		3. Optional accessories		1 set

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (15/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
SL-1	SL (1 set)	Heavy Duty Precision Slotting Machine	Capacity enhancement and scaling-up.	Machining of key ways on hubs of gears, etc.
		1. Specifications		
		(1) Ram		
		• Max. stroke	mm	615
		• Forward tilt of ram		0 - 10°
		• Vertical adjustment of ram	mm	800
		• Drive motor	kw x p	7.5 x 4
		(2) Table		
		• Dia. of working surface	mm	1,000 dia.
		• Longitudinal traverse	mm	650
		• Cross traverse	mm	600
		• Table center to column	mm	835 - 1,485
		• Max. workpiece weight on the table	kg	3,500
		2. Standard accessories		1 set
		3. Special accessories		1 set
		(1) Auto sizing device with ram top stopping & zero cutting device		(1 set)
		(2) Working finish signal lamp		(1 set)
		(3) Digital indicator for table travel		(1 set)

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (16/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
G-1	U.T.G (2 sets)	Universal Cutter & Tool Grinder		
		1. General specifications		
		(1) Capacity		
		• Swing over table	mm (in)	250 (10)
		• Distance between centers	mm (in)	700 (27 1/2)
		• Distance between tailstock & workhead	mm (in)	580 (22 3/4)
		(2) Table		
		• Working surface	mm (in)	135 x 940 (5 5/6 x 37)
		(3) Motors		
		• Grinding wheel spindle motor	kw (HP)	0.75 (1)
		• (Option)	kw (HP)	1.5 (2)
		2. Standard equipment & tool cabinet		1 set
		3. Optional accessories		1 set
G-2	DHG (2 sets)	High Speed Double Head Grinding Machine		
		1. Specifications		
		(1) Wheel size (O.D x W x I.D)	mm	ø355 x 50 x ø31.70
		(2) Motor for wheel head	kw	2.2/0.75
		(3) Peripheral velocity (50 Hz/60 Hz)	m/min	1,617/1,951
		(4) Spindle speed (50 Hz/60 Hz)	r.p.m.	1,500/1,800

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP.

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (17/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
G-2	DHG	High Speed Double Head Grinding Machine (cont'd)		
		2. Standard accessories	1 set	
		3. Optional accessories	1 set	
		(1) Grinding wheel (ø355 x 50 x ø31.75) (10 pcs)	(1 set)	
BA-1	BAM (1 set)	Hard-Bearing Universal Balancing Machine		This is a newly installed machine to meet the market requirements for correcting dynamic balance of rotary vane wheels, etc. in water turbine rotors, water treatment pumps, etc.
		1. Specifications		
		(1) Max. weight on roller carriages	kg	13,000
		Occasional overload up to	kg	18,000
		(2) Max. weight in sleeve Bearings	kg	16,000
		Occasional overload up to	kg	20,000
		(3) Max. rotor dia. over machine bed	mm	2,500
		(4) Journal dia. range on roller carriages (standard)	mm	50 - 200
		2. Accessories	1 set	
		(1) Printers	(1 set)	
		(2) Roller bearings (200 - 400 mm)	(1 set)	
		(3) Counter roller bearings (2 pcs)	(1 set)	
		(4) Test loader (500 kg) & test weights	(1 set)	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (18/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
WZ-5	Portable flame cutting machine (1 set)	Semi Automatically Cuts Straight Lines and Bevels	Enhancement of efficiency and improvement of quality in plate work for water turbine parts, etc.	
	1. Specifications			
	(1) Overall dimensions (L x W x H)	mm (in)	440 x 205 x 215 (17 x 8 x 8 1/2)	
	(2) Motor - Condenser induction motor	9W/10W AC 100 V or 200 V		
	(3) Cutting capacity (thickness)	mm (in)	5 - 100 (1/5 - 4)	
	2. Standard accessories		1 set	
	3. Options		1 set	
WZ-6	Portable flame cutting machine (1 set)	Semi Automatically Cuts Straight Lines Circles and Bevels	Enhancement of efficiency and improvement of quality in plate work for water turbine parts, etc.	
	1. Specifications			
	(1) Overall dimensions (L x W x H)	mm (in)	460 x 120 x 240 (18 x 4 3/5 x 9 1/2)	
	(2) Motor (universal motor AC. DC)	V	100 or 200	
	(3) Cutting capacity (thickness)	mm (in)	5 - 100 (1/5 - 4)	
	(4) Circle cutting range (diameter)	mm (in)	60 - 1,200 (2 - 47)	
	2. Construction & accessories		1 set	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (19/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
BR-1	Bending roller (1 set)	Pinch Pyramid Type Plate Bending Rolls	This is a machine for augmenting plate work capacity, mainly aiming at converting products from casting to steel fabrication.	Plate work for water turbine parts, etc.
	1. Specifications			
	(1) Bending capacity			
	• Materials of steel plates to be bent	JIS SS41 eqt steel plate		
	• Material			
	• Max. pre-bending capacity			
	• Width		2,000 mm	
	• Thickness		6 mm	
	• Inside diameter		300 mm	
	• Edge flat for the plate thickness	2.5 x plate thickness		
	(2) Motors			
	• Max. rolling capacity		2,000 mm	
	• Width		10 mm	
	• Thickness		350 mm	
	• Inside diameter			
	• Min. bending capacity			
	• Width		2,000 mm	
	• Thickness		3 mm	
	• Inside diameter		500 mm	
	• Main drive motor	7.5 kw 6P	1 set	
	• Bottom roll adjusting motor	3.7 kw 6P	2 sets	
	2. Spare parts & others			
				1 set

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (20/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
HP-1	Hydraulic press. (1 set)	800 Ton Ram Head Type Hydraulic Press. 1. Mechanical specifications (1) Max. pressing capacity (2) Lifting capacity (Net) (3) Stroke (4) Day light (5) Die space (6) Main ram diameter (7) Effective working area of bed (8) Effective working area of ram head (9) Motor for hydraulic pump	This machine meets the requirements of conversion of products in the same way as BR-1.	Plate work for water turbine parts, etc.
			800 Ton 30 Ton 1,000 mm 1,500 mm 500 mm 700 mm 4,000 x 1,300 mm 1,600 x 1,000 mm 30 kW 6P	
			1 set	
			1 set	
W-1	Welding machine (2 sets)	Submerged Arc Welder 1. Specifications (1) Max. welding current (2) Welding wire diameter	This is a new welder to meet the requirements of automated welding and higher quality for products having larger diameter such as water turbine casing for power plants.	Large-diameter products such as a water turbine.
			1,500	
			3.2 - 5.4	
			A	
			mm	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP
 Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (21/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
W-1	Welding machine (2 sets)	Submerged Arc Welder (cont'd)		
		(3) Control system	Solid state variable speed control	
		(4) Travel speed	cm/min 0 - 100	
		(5) Wire reel	Magazine type	
		(6) Capacity of flux hopper	6	
		(7) Adjustable ranges of nozzle	Vertical 50	
			Horizontal 50	
		2. Standard accessories	1 set	
W-2	Welding machine (2 sets)	A.C Arc Welders		
W-3	Welding machine (2 sets)	1. Specifications		
		(1) Secondary current	A 500 300	
		(2) Primary input	KVA-KW 62-23 24-13	
		(3) Secondary Current range	A 80-510 50-300	
		(4) Max. secondary no-load voltage	V 85 80	
		(5) Duty cycle	% 60 40	
		(6) Electrode size	mm 3.2-8 2.0-6	
		2. Accessories	1 set	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP
 Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (22/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
W-4	Welding machine (1 set)	Thyristor Controlled DC Power Supplies For Arc Gouging & Blasting		
		1. Specifications		
		(1) Rated output current	A 600	
		(2) Current range (Single range)	A 100 - 600	
		(3) Arc voltage	V 46	
		(4) Duty cycle	% 60	
		(5) Open circuit voltage	V 15	
		(6) Input voltage phase	V-P 380 - 3	
		(7) Frequency	Hz 50/60	
		(8) Input at rated load	kVA, kW 42, 33.5	
W-5	Diesel welder (1 set)	Engine Welder		
		1. Specifications		
		(1) Welding motor generator		
		. Nominal rating	kW 6.82	
		. Rated output current	A 220	
		. Rated voltage	V 31	
		. Current range	A 50 - 240	
		. Duty cycle	% 50	
		. Rotation frequency	rpm 3,000	
		. Electrode size	mm 2.5 - 4.0	
		(2) Alternating current generator		
		. Nominal rating (3 phase)	kVA 5	
		. Rated voltage	V 200	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP.

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (23/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
W-5	Diesel welder	Engine Welder (cont'd)		
		• Power factor	L.O	
		• Frequency	Hz	50
		• Rating		Continuity
	(3)	Engine		
		• Nominal rating	PS/rpm	16/3000
		• Displacement	C.C	751
		• Fuel		Gas oil (JIS No.2)
		• Fuel tank capacity	l	19
		• Starting system		Cell motor
		• Battery		12 V - NS-60
		• Dimensions (L x W x H)	mm	1340x675x890
		• Weight	kg	375
WP-1	Welding positioner (1 set)	Positioner		Improvement in efficiency and quality in fitting and welding of plate work.
		1. Specifications		
		(1) Loading capacity	kg	5,000
		(2) R.P.M of table	rpm	0.0125-0.25
		(3) Table tilting angle		0 - 135°
		(4) Table dimension	mm	1400 x 1400
		(5) Motor for table turning	kW	2.2
		(6) Motor for table tilting	kW	3.7
		(7) Input voltage	V	AC 3ø 200
		(8) Height x width x depth	mm	1550x1400x2290
		(9) Weight	kg	3,600

BARATA SUEABAYA MACHINE SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (24/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
WP-1	Welding Positioner	Positioner (cont'd)		
		2. Standard accessories		
		(1) Tool kits	(1 set)	
WD-1	Welding rod drying oven for Electrodes dryer	Drying Oven for Electrodes		This dryer is indispensable to ensuring weld quality.
	(1 set)	1. Specifications		
		(1) Total welding rod weight treatable	200 kg	
		(2) Max. operating temperature	400°C	
		(3) Number of shelves	5 tiers	
		(4) Max. power consumption	6.0 kW	
		(5) Power supply	200 V	
		(6) Temperature regulator	electrically controlled	
		(7) Max. welding rod length treatable	550 mm	
		(8) Agitating fan	x	
		(9) Thermometer	o	
		(10) Wheeled or not	Not wheeled	
		(11) Overall dimensions (HxWxD)	975x750x680 mm	
		(12) Capacity (HxWxD)	450x650x570 mm	
		(13) Weight	200 kg	
WD-2	Welding Flux Drying Oven for Electrodes Flux dryer	Drying Oven for Electrodes Flux		This dryer is indispensable to ensuring weld quality.
	(1 set)	1. Specifications		
		(1) Weight of flux-cored wire treatable	50 kg	
		(2) Max. operating temperature	300°C	
		(3) Number of chambers	1	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (25/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
WD-2	Welding flux Drying Oven for Electrodes Flux dryer	(4) Max. power consumption (5) Power supply (6) Temperature regulator (7) Mode of drying (8) Temperature (9) Overall dimension (HxWxD)	6 kW 200 V 3 phase Electrically controlled Rotary drum Provided 1,200x1,550x950 mm	
WD-3	Welding rod Oven (1 set)	1. Specifications (1) Total welding rod weight treatable (2) Max. operating temperature (3) Number of chambers (4) Max. power consumption (5) Power supply (6) Temperature regulator (7) Max. welding rod length treatable (8) Wheeled or not (9) Overall dimension (HxWxD) (10) Weight	200 kg 120°C 2 rows 3.6 kW 220 V Electrically controlled 550 mm Not wheeled 1,255x650x800 mm 200 kg	This dryer is indispensable to ensuring weld quality.
HF-1	Gear hardening equipment (1 set)	High Frequency Hardening Equipment 1. Specifications and Accessories (1) Motor-generator & panel out-put	150 kW-8kHz 1 set	This equipment meets surface hardening requirements in the market and keeps up with increased orders of gears for mills and steel-making machine parts.

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (26/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	QUANTITY	REMARKS
HF-1	Gear hardening equipment	High Frequency Hardening Equipment (cont'd)		
(2)		Generator control & matching panel	1 set	<p>Note: The high frequency hardening equipment requires extremely high skill and familiarity and is introduced on condition that an instructor stays for training at least one year</p>
(3)		H.F output transformer output 150 kW-8Hz	1 pc	
(4)		Hardening M/C for gear & pinion	1 set	
(5)		Control desk board	1 set	
(6)		Wiring cable & lead & lead cover	1 set	
(7)		Heating coil	1 set	
(8)		Spare parts	1 set	
		. Bearing for motor generator	(1 set)	
		. Fuse	(3 pcs)	
		. Condenser	(2 pcs)	
		. Output power lead	(2 pcs)	
		. Relay	(5 pcs)	
		. Timer	(1 pc)	
		. Pilot lamp	(5 pcs)	
		. Pressure S.W.	(2 pcs)	
		. Flow S.W	(2 pcs)	
(9)		Quenching water facility	1 set	
(10)		Inspection instrument	1 set	
(11)		Magnetic particle meter & device	1 set	
(12)		Tempering furnace	1 set	
(13)		Working tools	1 set	

BARAYA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (27/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
QF-1	Tools quenching furnace (2 sets)	Box-Type Electric Furnace 1. Specifications (1) Capacity: weights (2) Capacity: dimensions (3) Temperature (1030 - 1050°C) (4) Temperature rise time (5) Temperature difference (6) Heat source (metal heater) (7) Power supply (8) Temperature control (9) Furnace effective dimensions	300 kg/batch 600φ x 100 - 150 H mm 400W x 600L x 100-150H mm Max. 1100°C ~ 1100°C/15 Hr ±5°C 3φ 220 V 60 Hz 45 kW thermostat x 2 - PID control 600W x 800L x 250H mm	Improvement in quality and life of the cutting tools.
BM-1	Tools brazing machine	Electric Brazing Machine 1. Specifications (1) Power supply (2) Capacity 2. Accessories (1) Work tools	2.0 kVA - 20 A 100 V 25 x 30 mm 1 set	
IE-1	Inspection equipment & measuring tools	1. Measuring tools (1) Block gauge sets class A (2) Accessories for block gauge (3) Angle block gauge sets	(103 pcs) (standard) (standard) 1 set 1 set 1 set	These tools are important in every respect for the improvement of inspection fulfillment.

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (28/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
IE-1	Inspection equipment & measuring tools	1. Measuring tools (cont'd)		
		(4) Wedge block gauge sets	(standard)	1 set
		(5) Height Master		1 set
		(6) Dial gauge	(2 types x 10 pcs)	1 set
		(7) Lever type dial test indication	(2 types x 10 pcs)	1 set
		(8) Magnet base	(lever type)	10 sets
		(9) Cylinder gauge sets	(6 ϕ - 600 ϕ)	1 set
		(10) Surface measuring instrument		1 set
		(11) Surface roughness scale sets	(4 types x 1 pc)	1 set
		(12) Hardness	(standard H _g H _{Rc} 8 types x 1 pc)	1 set
		(13) External micrometers	(0-25mm - 475-500mm 20 sizes)	20 pcs
		(14) Micrometer with interchangeable anvils	(0-100mm - 300-1000mm 11 sizes)	11 pcs
		(15) Point micrometer	(0-25mm - 75-100mm 4 sizes)	4 pcs
		(16) Vernier caliper	(150mm-1/500, 200mm-5/100, 300mm-5/100, 600mm-5/100, 1000mm-5/100 5 sizes)	43 pcs
		(17) Steel rule	(150mm, 300, 600, 1000, 1500, 2000, 6 sizes)	110 pcs
		(18) Universal bevel protractor	(150mm, 300mm, 2 sizes)	6 pcs

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP.

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (29/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
IE-1	Inspection equipment & measuring tools	1. Measuring tools (cont'd)		
(19)	Square	(150mmx100, 300x200, 600x350, 1000x550 4 sizes)	14 pcs	
(20)	Cylindrical square	(φ150 x 400L x $\frac{1}{4}$ ")	1 pc	
(21)	Precision square level	(JIS 1 class, 200mmx200)	1 pc	
(22)	Cast iron surface plate	(JIS 1 class 1200 x 2400 x 320)	1 set	
(23)	Steel V block	(25 - 100 mm 5 sizes)	10 sets	
(24)	Box block with V groove	(A class 250 mm)	1 set	
(25)	Steel tape measuring	(30 m)	1 pc	
(26)	Convex rule	(5 m)	10 pcs	
(27)	Y level	(x30 - 40mm x 30 sec)	1 set	
(28)	Plumb bob	(Brass made)	3 pcs	
(29)	Weld-thickness gauge sets		5 sets	
(30)	Jointed inside micrometer	(2 m - 5 m)	1 set	
(31)	Tubular type inside micrometers			
		(50-75mm - 475-500mm)	18 sets	
(32)	Precision straight edge	(A class 1000 x 60 x 12)	1 pc	
		(A. class 3000 x 120 x 20)	1 pc	
(33)	Dial caliper gauge	(10 types)	1 set	
(34)	Depth micrometer	(0-50 - 75-100 11 sizes)	1 set	
(35)	Depth gauge	(A type 150-1000 7 sizes)	1 set	
(36)	Gear tooth vernier	(M1.5-12, 2.5-25 2 sizes)	1 set	
(37)	Thickness & Taper gauge	(No.85M, No.150MZ No.245M)	1 set	
		3 types	1 set	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP.

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (30/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
IE-1	Inspection equipment & measuring tools	1. Measuring tools (cont'd)		
	(38) Calipers	(3 types 100 mm - 1000 mm)	total 300 pcs	
	(39) Screw thread Limit gauge		1 set	
	(40) Hardness tester	(Shore type, Brinell type)	1 set	
	(41) Thermometer	(0-200°C, -30-100°C mercury stick type)	10 pcs	
	(42) Digital thermometer	(-50 - 1200°C)	2 sets	
	(43) Noise indicators		1 set	
	(44) Vibration meters		1 set	
	(45) Tester		1 set	
	(46) Thickness meter		1 set	
	(47) Photoelectric counter		1 set	
	(48) Handy digital tachometer		1 set	
	(49) Stop watch		1 pc	
	(50) Precision spring testing machine		1 set	
	(51) Transit		1 set	
	2. Nondestructive testing machine & tools			The machine and tools are used for inspecting internal defects or surface defects in castings and welds.
	(1) Magnetic particle meter		1 set	
	(2) Ultrasonic detector		1 set	
MT-1	Machining tools	1. Machining tools		
	(1) For B-2 & 3 machining tools		x 3 sets	These machine-tools/cutting tools are provided for the continuous operation of machines and the improvement of machining efficiency.
	• Milling cutter & tips	(6" - 10" 2 pcs & 6 sets)		
	• Taper drills	(10ø - 80ø 111 pcs)	(1 set)	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (31/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
MT-1	Machining tools	1. Machining tools (cont'd)		
		. Super drills, center drill & blades (80φ - 120φ)	(40 sets)	
		. Chucking reamers (10φ - 80φ 111 pcs)	(1 set)	
		. End mills (10φ - 50φ 158 pcs)	(1 set)	
		. Taps (M10 - M80 x 30 sets & 15 pcs)	(1 set)	
		. Cutter arbors, Drill sleeve & sockets (1 set)	(1 set)	
		. Tappers (1 set)	(1 set)	
(2)	For L-2 machining tools		x 2 sets	
	. Standard brazed tools (4 sizes x 16 pcs)		(1 set)	
(3)	For L-3 machining tools		1 set	
	. Standard brazed tools (4 sizes x 16 pcs)		(1 set)	
(4)	For L-15 machining tools		x 10 sets	
	. Standard brazed tools (4 sizes x 16 pcs)		(1 set)	
(5)	For L-14 machining tools		1 set	
	. Standard brazed tools (4 sizes x 16 pcs)		(1 set)	
(6)	For L-13 machining tools		1 set	
	. Standard brazed tools (4 sizes x 16 pcs)		(1 set)	
(7)	For L-12 machining tools		1 set	
	. Milling cutter & tips (6" - 12" 2 pcs)		(8 sets)	
	. Taper drills (10φ - 80φ 111 pcs)		(1 set)	
	. Super drills, center drill & blades (80φ - 120φ)		(40 sets)	
	. Chucking reamers (10φ - 80φ 111 pcs)		(1 set)	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (32/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
MT-1	Machining tools	1. Machining tools (cont'd)		
		. Taps	(M10 - M80 x 20 sets & 15 pcs)	(1 set)
		. Cutter arbors, Drill sleeve & sockets		(1 set)
		. Tappers		(1 set)
(8)	For L-7 machining tools		x 5 sets	
	. Standard brazed tools	(5 sizes x 16 pcs)	(1 set)	
(9)	For M-1 & 2 machining tools		x 2 sets	
	. Milling cutter & tips	(3", 4" 2 sizes x 2)	(1 set)	
	. End mills	(1ϕ - 20ϕ 94 pcs)	(1 set)	
(10)	For Z-1 machining tools		1 set	
	. Gear hobs	(M5 - M25 16 pcs)	(1 set)	
(11)	For Z-2 machining tools		1 set	
	. Straight bevel gear generating cutter			
		(M2 - M25 10 sizes)	(1 set)	
(12)	For P-3 machining tools		1 set	
	. Milling cutter & tips	(6" - 12" 8 pcs)	(1 set)	
	. End mills	(10ϕ - 50ϕ 158 pcs)	(1 set)	
(13)	For P-2 machining tools		1 set	
	. Milling cutter & tips	(6" - 10" 6 pcs)	(1 set)	
(14)	For S-2 machining tools		1 set	
	. Standard brazed tools	(4 sizes x 11 pcs)	(1 set)	
(15)	For SL-1 machining tools		1 set	
	. Standard brazed tools	(10 pcs)	(1 set)	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP
Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (33/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
MT-1	Machining tools	1. Machining tools (cont'd)		
		(16) For D-2 machining tools	x 2 sets	
		• Taper drills	(10 ϕ - 90 ϕ 116 pcs)	(1 set)
		• Reamers	(10 ϕ - 85 ϕ 116 pcs)	(1 set)
		• Taps	(M10 - M70 18 sets/15 pcs)	(1 set)
		• Boring tool bits	(60 pcs)	(1 set)
FA-1	Fitting & assembly tools	Fitting and Assembly Tools		The tools enhance efficiency in finishing assembly and stabilize quality.
		(1) Working table	(1500mmW x 2500mmL x 800mmH)	5 sets
		• Dimensions		1 set
		(2) Parallel vise	(110 mm)	(5 pcs)
		• Caliber	(135 mm)	(5 pcs)
			(160 mm)	(5 pcs)
		(3) Hand tools		1 set
		• Gear puller	(dia 75, 100, 150, 200, 250, 300, 375, 450 mm)	(8 sets)
		• Bearing puller set	(10-13 ϕ - 55-60 ϕ)	(2 sets)
		• Socket wrench set		(5 sets)
		• 45 $^{\circ}$ double offset wrench		(5 sets)
		• Torque wrench	(0-230 - 0-10,000 cm-kg)	(1 set)

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (34/36)

NO. FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
FA-1 Fitting & assembly tools	Fitting and Assembly Tools (cont'd)		
	. Adjustable angle wrench	(150, 200, 250, 300, 375 mm)	(10 sets)
	. Open ended spanners with double end type	(5.5x7 - 55x60 mm)	(10 sets)
	. Open ended spanners with single end type	(5.5 - 38 mm)	(10 sets)
	. 6 set wrench	(5.5x7 - 22x24 mm)	(10 sets)
(4) Electrical and pneumatic tools			1 set
	. Potable electric drill	(5 - 32 mm ϕ)	(2 sets)
	. Disc grinder	(100 - 205 mm ϕ)	(2 sets)
	. Potable electric grinder	(100 mm ϕ , 125 mm ϕ)	(2 sets)
	. Grinding wheels		(40 pcs)
(5) Hydraulic tools			1 set
	. Hydraulic jack with detected pump	(20 tons, 30 tons, 50 tons)	
			(4x3 sets)
	. Hydraulic oil jack	(2, 5, 7, 10, 15, 20, 50 tons)	
			(4x7 sets)
(6) Other tools			1 set
	. Spur geared chain hoist	(1/2, 1, 1 1/2, 2, 3, 5, 10 tons)	(7 x 2 sets)
	. Ratchet lever hoist	(3/4, 1 1/2, 3, 6 tons)	(4 x 2 sets)

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP.

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (35/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
PT-1	Plate working tools	Plate working tools	The tools augment steel construction welding capacity.	
	(1 set)	(1) Gas cutting & welding tools . Cutting trestle	1 set (2500mmW x 5000mmL x 300mmH)	
		. Gas welder . Gas & oxygen hose . Gas regulator	(3 sets) (10 sets) (10 sets) (20 sets)	
		(2) Crane & handling tools	1 set	
		. Shackles	(1 set)	
		. Steel wire rope	(1 set)	
		. Hang clamp	(1 set)	
		. Spur geared chain hoist	(1 set)	
		(1/2, 1, 1 1/2, 2, 2 1/2, 5 tons)		
		(3) Electric welding tools	1 set	
		. Portable type electric dryer	(5 sets)	
		. Holder	(15 sets)	
		. Gouging torch	(3 sets)	
		. Air tools (Pneumatic multiple jet chisel etc.)	(2 x 1 set)	
		(4) Fitting tools		
		. Disc sander (Air type)	(4 sets)	
		. Ratchet level hoist	(2 sets)	
		. Air hose	(1 set)	
		. Impact wrench	(1 set)	
		. Hydraulic jack	(1 set)	
		. Magnetic drill press	(1 set)	
		. Spare parts etc.	(1 set)	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP.

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (36/36)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
PT-1	Plate working tools (cont'd)			
	working tools			
		(5) Measuring tools (for plate works)		
		• Automatic level	(x28 - 40φ)	1 set
		• Transit	(x30 - 40φ)	(1 set)
		• Precision square level	(300 mm x One B class)	(1 set)
		• Vernier caliper	(300mm x 10 pcs)	(1 set)
		• Tempered steel rule	(150mm, 1m, 2m) etc.	(1 set)
		(6) Maintenance tools		1 set
		• Insulation resistance tester		(1 set)
		• Tester		(1 set)
		• Simple thermometer		(1 set)
		• Tachometer		(1 set)
		• Spanners		(1 set)
		• Bench grinder	(150φ)	(1 set)
		• Bearing puller set		(1 set)
		• Tool cabinet	(590Wx600Hx540D x 5 stages)	(1 set)
				(27 sets)
		• Tool cabinet	(750Wx1100Hx700D x 9 stages)	(9 sets)
		• Tool rack	(1200Wx1800Hx450D, 875Wx1800Hx450D)	(18 sets)
		(7) Hydraulic pump	(10kg/cm ² , 2 l/min. Air type)	2 sets

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP.

Table 3-6 Facility Plan (Handling Equipment) (1/3)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
50/107	O.H.C. (1 set)	Major Specifications 1) Lifting capacity : 50 TON Aux. : 10 TON 2) Lifting height : 13 M 3) Crane span : 23 M 4) Operation method : By directly or radio	Sealing-up of fabricated parts and improvement in assembling work.	Location: Bay D-E
20/5T	O.H.C. (1 set)	Major specifications 1) Lifting capacity : 20 TON Aux. : 5 TON 2) Lifting height : 13 M 3) Crane span : 23 M 4) Operation method : By radio	Installation in the new building.	Location: Bay D-E
2T wall crane (2 sets)		Major specifications 1) Lifting capacity : 2 TON 2) Lifting height : 8 M 3) Arm length : 10 M 4) Operation method : By pendant-switch	Enhancement of assembling work efficiency.	Location: Bay D-E
1T Jib hoist (4 sets)		Major specifications 1) Lifting capacity : 1 TON 2) Lifting height : 7 M 3) Arm length : 5 M 4) Operation method : By pendant-switch	Enhancement of assembling work efficiency.	Location: C-16, D1-16, 19, 21

Table 3-6 Facility Plan (Handling Equipment) (2/3)

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

NO. FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
0.5T Jib hoist (2 sets)	Major specifications 1) Lifting capacity : 0.5 TON 2) Lifting height : 7 M 3) Arm length : 5 M 4) Operation method : By pendant-switch		Location: D-17, J-4
5T Forklift (1 set)	Major specifications 1) Type : Front lifting type 2) Rated capacity : 5 TON 3) Engine : Diesel engine	Enhancement of transport efficiency.	
2T Forklift (1 set)	Major specifications 1) Type : Front lifting type 2) Rated capacity : 2 TON 3) Engine : Diesel engine	Enhancement of transport efficiency.	
10T Transfer carriage (1 set)	Major specifications 1) Type : Low-bed type 2) Rated capacity : 10 TON 3) Engine : Diesel engine	Enhancement of transport efficiency.	
5T Transfer carriage (1 set)	Major specifications 1) Type : Low bed type 2) Rated capacity : 5 TON 3) Engine : Diesel engine	Enhancement of transport efficiency.	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-6 Facility Plan (Handling Equipment) (3/3)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
	2T Transfer Major specifications carriage (1 set)	1) Type : Low-bed type 2) Rated capacity : 2 TON 3) Engine : Gasoline engine	Enhancement of transport efficiency.	

Table 3-7 Facility Plan (Building & Auxiliary Facilities) (1/2)

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
BW-01	Rebuilt of Bay D-E	<p>Major specifications</p> <p>1) Dimension : (Total 3,000 M²)</p> <p>Width : 25 M</p> <p>Length : 120 M</p> <p>Height : 18 M (Eaves height)</p> <p>2) Structure : Steel structure</p> <p>Column/beam : Steel structure</p> <p>Wall/roof : C.G.I.S.</p> <p>3) Aux. facilities</p> <p>a) Crane girder/rail for 50/10 TON O.H.C.</p> <p>b) Crane girder/rail for 2 TON wall crane</p>	<p>Purpose</p> <p>a) Heavy duty machining</p> <p>b) Large equipment assembling</p>	<p>Details are shown on Fig. 3-1</p>
BW-02	Substation buildings (3 buildings)	<p>Major specifications:</p> <p>1) Location</p> <p>a) No-1 substation : Bay A-B, Column 21 - 25</p> <p>b) No-2 substation : Bay H, Column 22 - 24</p> <p>c) No-3 substation : Bay S-T, Column 26 - 27</p> <p>2) Dimension</p> <p>Name of S.S.</p> <p>No-1 Substation : 15 x 20</p> <p>No-2 Substation : 11 x 10</p> <p>No-3 Substation : 5 x 14.3</p> <p>3) Structure</p> <p>Column : Steel structure</p> <p>Wall : C.G.I.S.</p>		

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-7 Facility Plan (Building & Auxiliary Facilities) (2/2)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
BW-03	Partition work for sand blast area	Major specifications 1) Dimension Width : 9 M Length : 20 M Height : 6 M 2) Structure Column : Steel structure Wall/Ceiling : C.G.I.S.	Required due to removal of sandblast area.	Location: Bay A-C Column 1-2
BW-04	Reinforce ment of column for Jib hoist (Total 6 places)	Major specifications 1) Capacity of Jib hoist : 1 TON - 5 M 0.5 TON - 5 M	4 sets 2 sets	Location: C-16, D1-16, 19, 21 D-17, J-4
BW-05	Assembling floor surface	Major specifications 1) Dimension Width : 12 M Length : 50 M	(Total 600 M ²)	Enhancement of assembling work efficiency. Location: Bay D1 - D2 Column 14 - 24
BW-06	Improve-ment of rail way for trans-fer carriage	Major specifications 1) Total length : Approx. 400 M		Location: Bay Column 1 - 2

BABATA SURABAYA MACHINE SHOP

**Table 3-8 Facility Plan
(Infra-Structure/Electrical/Utility Facilities) (1/2)**

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
UW-01	Connection	Payment to P.L.N. for proposed 22 kV transmission line fee to P.L.N.		
UW-02	Substation system	Major specifications 1) Type a) Switchgear : Indoor, load-center type b) Transformer : Metal enclosed, self standing 2) Voltage a) Primary : Oil-immersed, self cooled type b) Secondary : 22 kV, 3 phase, 50 Hz 3) Capacity a) No.1 Substation : 380 V, 220 V, 3 phase b) No.2 Substation : 1,000 kVA c) No.3 Substation : 1,500 kVA 4) Aux. equipment/materials/work a) Power capacitors for power factor improvement b) Foundation work for substation equipment c) Installation work including testing d) Spare parts and maintenance tools	This sub-station meets the requirements of increase in power consumption involved by augmentation of equipment, and of stabilized power supply for numerical control.	Details are shown on Fig. 3-2

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 3-8 Facility Plan
(Infra-Structure/Electrical/Utility Facilities) (2/2)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
UW-03	L.V. Power supply system	Major specifications 1) Scope : Wiring work from substation to electrical equipment/facilities 2) Wiring method : Overhead conduit system 3) Materials a. Power cable : 600 V PVC Insulated b. Panelboard : Metal enclosed, wall hanging type		Details are shown on Fig. 3-3
UW-04	Lighting system	Major specifications 1) Lighting fixtures : Mercury vapor lamp (130 sets) 2) Wiring method : Overhead conduit 3) Panelboards : Metal enclosed, wall hanging type	Illumination level Marking area : 280 Lux Main walk way : 50 Lux	
UW-05	Communication system	Major specifications 1) Type of telephone exchanger : Digital time division switching computerized P.A.B.X 2) System plan a) Line capacity : C.O. trunk line : 5 Lines Extension : 150 Lines b) Attendant control : 2 sets c) Service features : Standard features		Details are shown on Fig. 3-4
UW-06	Duct collector for sand blast	Major specifications 1) Capacity : 700 m ³ /min. 2) Static pressure : 300 mmAG. 3) Dust : Iron, rust, sand, etc.		

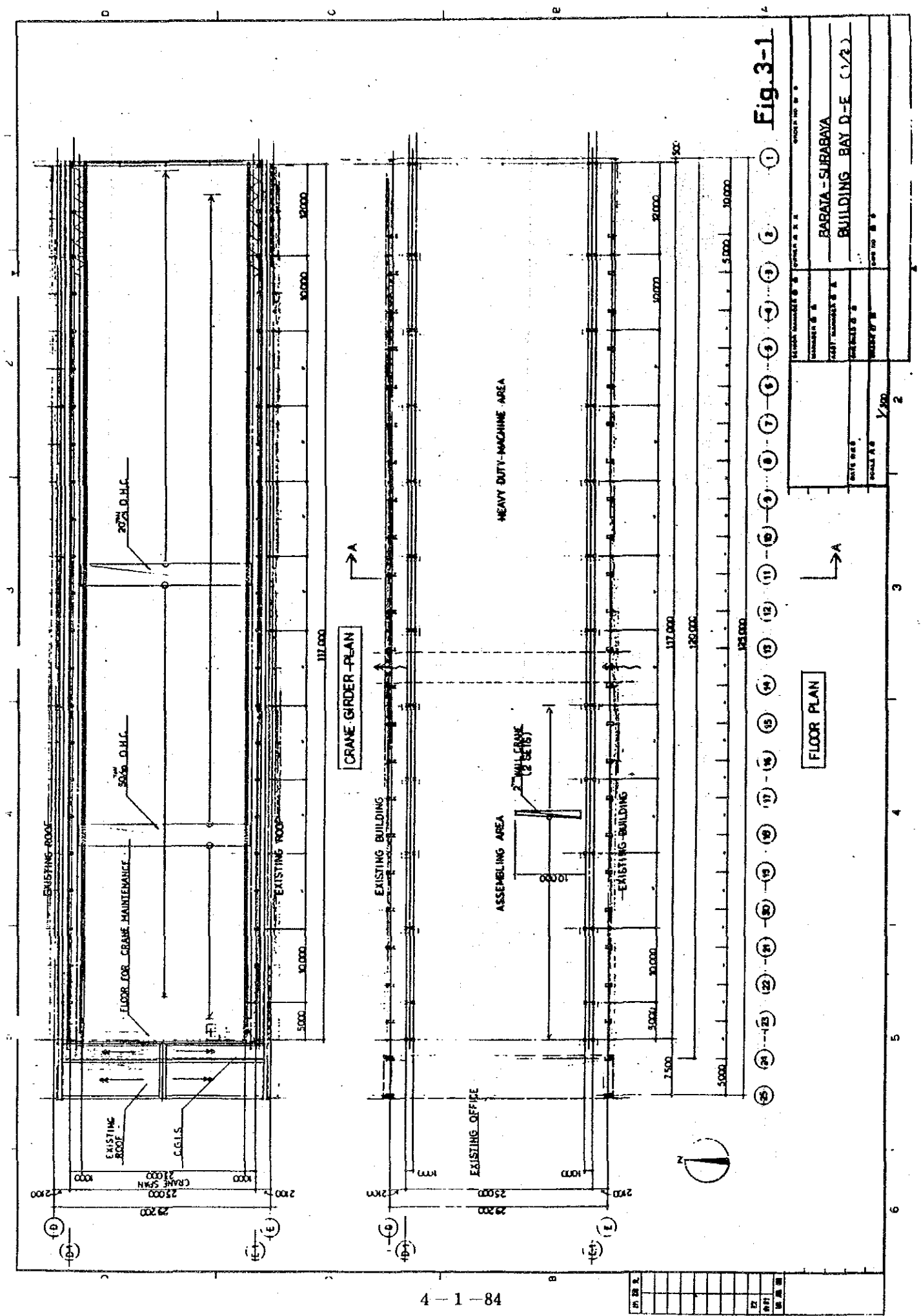
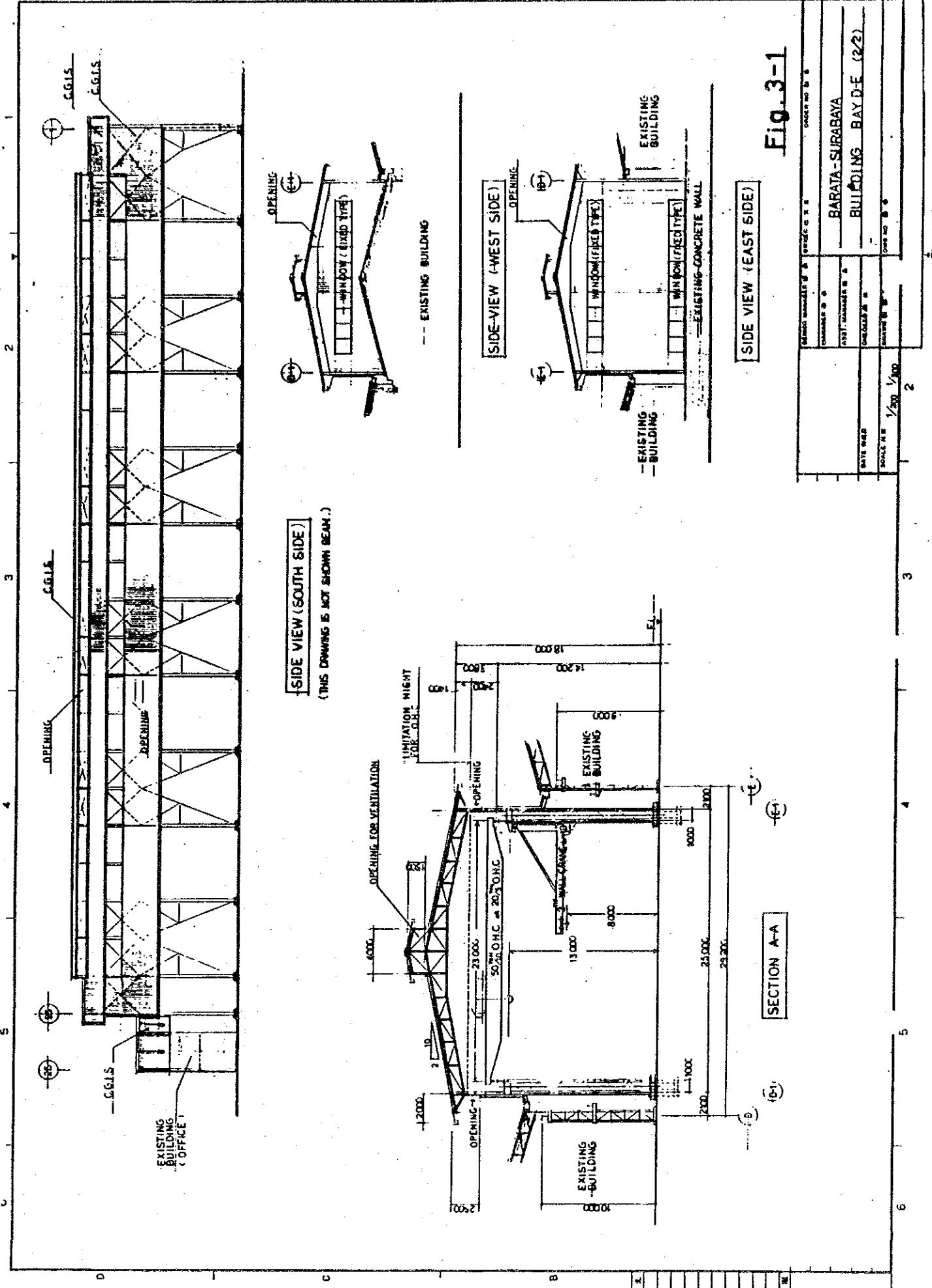


Fig. 3-1

BARATA - SURABAYA	
BUILDING BAY D-E (1/2)	
DATE DRAWN	1/50
SCALE	1/50
PROJECT NO.	
DESIGNER	
CHECKED	
APPROVED	

比例尺	1/50
日期	
设计	
审核	



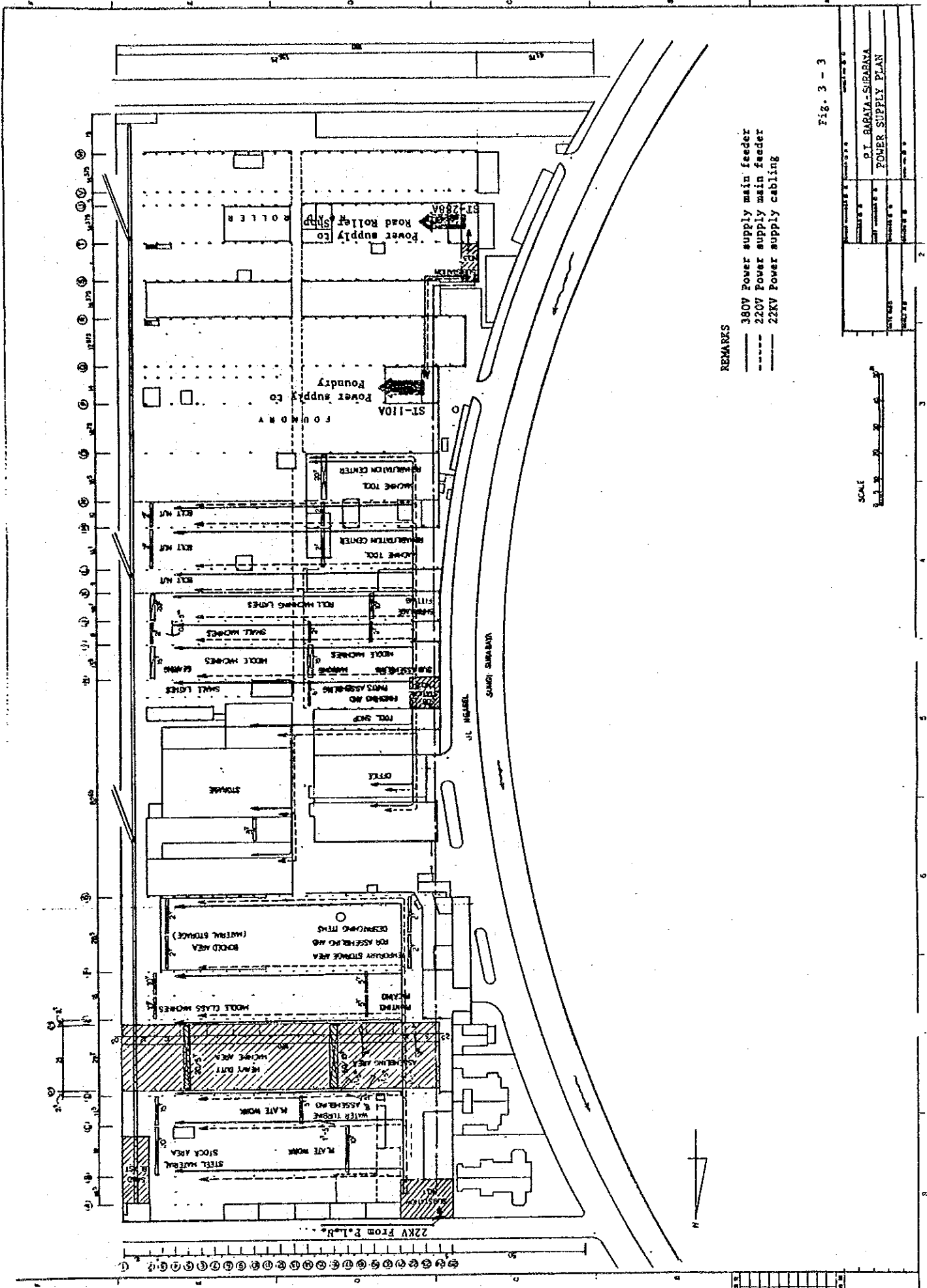
SIDE VIEW (SOUTH SIDE)
 (THIS DRAWING IS NOT SHOWN BEAM.)

SIDE VIEW (EAST SIDE)

SECTION A-A

Fig. 3-1

PROJECT NO. 10	DATE 1958	SCALE 1/200
DESIGNED BY	BARATA-SURABAYA	ORDER NO. 8
CHECKED BY	BUILDING BAY DE (2/2)	
DATE 1958		
PROJECT NO. 10		



REMARKS

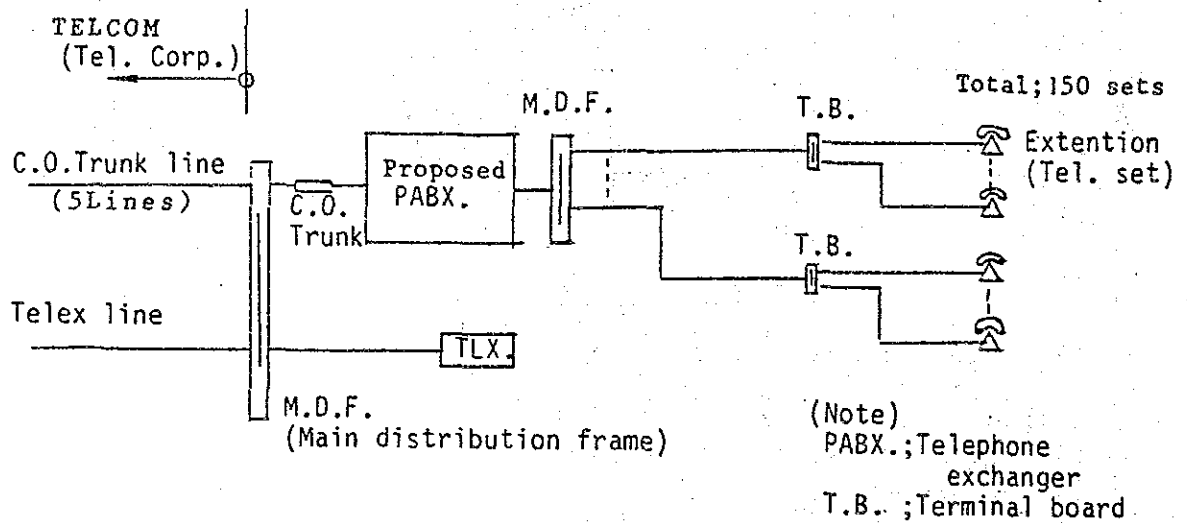
- 380V Power supply main feeder
- - - - 220V Power supply main feeder
- 22KV Power supply cabling

Fig. 3 - 3

PROJECT NO. 88-0000000000	
DRAWING NO. 88-0000000000	
DATE 1988.08.08	
SCALE 1:1000	
DESIGNED BY P.T. BARATA-SUBARAYA	
DRAWN BY P.T. BARATA-SUBARAYA	
CHECKED BY P.T. BARATA-SUBARAYA	
APPROVED BY P.T. BARATA-SUBARAYA	
POWER SUPPLY PLAN	



Fig.3. - 4 TELEPHONE SYSTEM



MAJOR SPECIFICATIONS

1. Type of PABX ; Full computerlized, Digital timedivision switching PABX.
2. System plan
 - a. Line capacity ; C.O.Trunk line : 5 Lines
Extention : 150 Lines
 - b. Attendant console ; 2 Sets

4.1.4 リノベーション推進計画

(1) リノベーションの概要及び設計条件

1) レイアウトの基本計画

現状のレイアウト診断結果と、今後の製品構造及び生産量を考えた場合、新レイアウト計画上の要点は以下の通りである。

① 製品、材料フローの改善

製作工程のフローを短縮単純化することに重点を置き、各棟の設備レイアウトを計画する。

② 材料置場の設置

製作工程のスタート地点として、その位置づけを明確にし、併せて材料のタイムリーな供給による仕掛材の減少を図る。

③ 運搬設備の充足

棟間及び棟内の材料運搬は、天井クレーン、レール台車のみならず、無軌道台車、フォークリフト、ウォールクレーン、ジブクレーン等の導入により、よりフレキシブルな運搬システムの確立を図る。

④ 組立場の新設

一般的な傾向である製品の大型化と、プラント受注に伴う組立作業の増大、及び各種機器とりまとめ作業の増大を考慮し、大型組立場を新設する。

2) 建屋及び機械設備のレイアウト詳細

前述したレイアウトの基本計画に基き計画した建屋のレイアウトを、ユーティリティ及び附帯設備を含め Fig. 4-1 PROPOSED LAYOUT に示す。

また、各棟内の機械設備の詳細レイアウトを Fig. 4-2 DETAILED LAYOUT に示す。

上記レイアウトの要点を以下に列記する。

① D-E棟(Bay D-E)を改築し、組立場を含む大型機械棟とする。

i) Heavy duty machine area には、大型 Floor type boring/milling machine , Vertical lathe 等を配置し、大型重量物製品の加工に供する。

また、Sugar roll の大型化にも対応し、更に、単品加工としての受注にも備えるため、roll shaft 及び roll shell の加工を含む一連の軸系/円筒系加工用設備を配備する。

ii) Assembling area には、レール埋込定盤を設置し、2 TONウォールクレーンを2台装備する。

これらは、砂糖プラント用の Mill stand , 減速機等の大型重量物製品を効率的、且つ、高精度に組立するに必要な設備である。

iii) 本棟には 50 / 10 TON, 20 / 5 TON各1台の天井走行クレーンを上載し、今後のプラント製品の大型化を十分対応し得るものとしている。

iv) 猶、将来この棟で製作される大型重量物製品の搬出に際しては、本棟西側の延長上にある居住家屋は撤去し、公道 Jl. Ngagel に通じる製品搬出道路を設けることを前提としている。

② C-D棟は、フランス水車の製缶及び組立を行なう棟とし、既存の建屋と天井走行クレーンはそのまま活用する。

特に 300 KW ~ 400 KW クラスの水車を効率的に量産することを狙って、製缶加工、溶接、組立、Dynamic balancing等一連の設備を配置する。

③ E-F棟には中型機械と塗装・梱包場を配置する。また、プラント受注に伴う部品、製品仮置量の増大に対しては、隣接する F-G棟を活用する。

④ J-K棟は現状通り、Suger roll 専用の棟として活用するが、老巧機の更新と、機械レイアウトを改善し生産性の向上を図る。

⑤ その他の棟は一部老巧機の更新と再配置を行なう程度とし、既存建屋と天井行クレーンはそのまま使用する。

⑥ 受変電設備の更新と再配置

機械工場の拡張に伴う受電容量のアップ、及び既存受変電設備の老巧に対し、今回受変電設備を全面的に更新する。

また、効率的電力供給を図るべく、新しい受変電設備は、PROPOSED LAYOUT に示す様に3ヶ所に分散配置する。

⑦ サンドブラスト室の移設

D-E棟の改築に伴ない、既存サンドブラスト室は撤去し、PROPOSED LAYOUT に示す位置に移設する。

猶、移設に際し、サンドブラスト室からの粉塵流出を防止するため、集塵装置を追加する等の改良を実施する。

3)改善前後の比較

Surabaya machine shopにおける重点製品の中から、Sugar 用rollと水車を取り上げ、各々改善前後の製作フローを比較してみる。

① Sugar 用 roll の製作フローについて

改善前の製作フローを Fig. 4-3 EXISTING PRODUCTION FLOWに、改善後のそれを Fig. 4-4 PROPOSED PRODUCTION FLOWに示す。

両者の比較において、改善後は次の点が改善されている。

i)製作フローの短縮化単純化が達成されている。

素材から完成までの一連の加工工程に沿って機械設備を配置し、材料の運搬径路を短縮している。

ii)既存の J-K棟に加え、D-E棟の使用により、生産量の増大と roll の大型化重量アップにも対応し得るものとしている。

例えば、10000 TONクラスの Sugar plant用 roll の重量は 20 TON を超すものであり、既存 J-K棟の天井クレーンではハンドリング不可能である。

iii)材料置場の拡張により作業スペースの有効活用とハンドリングロスの解消を図っている。

改善前の状態では、材料置場のスペースが十分確保されておらず、各機械周辺に素材を分散配置しているため、運搬径路が複雑でハンドリングロスを生じている。

iv) Marking定盤の新設により、Marking作業の効率化と Marking精度の向上を図っている。

改善前の状態では、床上で Markingを行っており、作業性の低下に加え、場所を探すムダ、及びハンドリングロスを生じている。

v)老巧機を大幅に更新し、加工能率の向上を図っている。

特に、Shell 内径の boring 焼嵌後の外面仕上げ加工、周溝加工、Chevron 溝加工等それぞれ設備を限定専用化し能率の向上を図っている。

上記各工程別の機械台数は、各々の所要 Machine-Hour をベースに設定し、ラインバランスを図っていることは云うまでもない。

② 水車の製作フローについて

改善前の製作フローを Fig. 4-3 EXISTING PRODUCTION FLOWに、改善後のそれを Fig. 4-4 PROPOSED PRODUCTION FLOWに示す。

両者の比較において、改善後は次の点が改善されている。

i) 水車製作のための専用の棟(C-D棟)を設け、製作フローの短縮単純化を図っている。

特に、300 KW ~ 400 KW クラス水車に対し量産効果を期待し得るものである。

ii) 新設備の導入により、製缶加工から Dynamic balancingを含め組立完成まで一貫した生産体制を取っている。

特に現状の設備で欠けている Dynamic balancing machineの導入により、現在外注している Runner の balancingを自社施工可能としている点は、工期、コスト、その他管理面でも効果が期待されるものである。

iii) D-E棟の活用により大型水車(Market demandから、1500 KWクラスが予定されている)の製作組立にも十分対応し得るものとしている。

(2) リノベーションコスト

本リノベーションに必要な投資額の明細を Table 4-1 Summary of investment cost に示す。

但し、リノベーション実施中に、工場の既存組織を利用する費用及び技術訓練期間中の被教育者の人件費は、投資額としては扱わない。

(3) リノベーションプロジェクトの推進計画

1) プロジェクトの実施体

本プロジェクトの具体的な実施体を、以下に記す。

① 推進母体

P. T. Barata Indonesia 自身が組織する Project組織で、建設本部とも云うべきもの

② D/Dコンサルタント

本F/Sに基づき、詳細設計及び施工管理を担当させるため、P. T. Barata Indonesiaが選定・発注する consultant.

③設備納入業者

工作機械, 製缶設備, 工具類, クレーン類, 鉄骨素材, 電気設備機材, 改造機械部品等の納入業者

④ 現地工事業者

基礎, 鉄骨加工, 建築工事, 電気, ユーティリティ設備及びクレーン/機械据付工事

⑤ 教育訓練 インストラクター

本F/Sに基いて, P. T. Barata Indonesia が選定し発注する教育訓練担当の consultant.

2) 推進母体

本リノベーション プロジェクトを円滑に推進するためには, 有効に機能する BARATA 社独自の推進母体が, D/D業務を行うべきコンサルタント選定時より存在しなければならない。

その規模としては最少限3名の専従者を持つことが望ましく, 下記の具体的業務を行うに適正な人材を選定しなければならない。

- ① D/Dコンサルタント選定のための諸業務
- ② D/Dコンサルタントに対する指示及び協力
- ③ リノベーション実施計画書の承認
- ④ 機器, 設備納入者選定のための諸業務
- ⑤ 現地工事業者選定のための諸業務
- ⑥ 納入者及び工事業者の監理(技術管理を除く)
- ⑦ 納入者及び工事業者間の調整
- ⑧ 教育訓練インストラクター選定のための諸業務
- ⑨ 教育訓練インストラクターに対する指示及び協力

もちろん, 推進母体だけで, 全てが行なえるわけではなく, 発注・契約手続業務, 支払業務, 購入品の受取検査については, 工場における日常業務遂行組織の協力が必要である。

(4) リノベーション作業の管理

本リノベーション実施中の納入者及び、工事業者の監理は原則として、BARATA 社が、推進母体を中心として、4.3項に述べたように既存組織の協力を得て行なうこととなるが、下記業務については、D/D担当コンサルタントに委託するのが望ましい。

A. 設備機械納入者に対して

- a. 主要機械の工場検査
- b. 主要機械のメーカー仕様書及び製作図の承認

B. 工事業者に対して

- a. 工程管理
- b. 主要工事の品質検査
- c. 鉄骨製作の指導

(5) リノベーション実施工程

本F/Sの前提となっている、リノベーション実施の工程表を Fig. 4-5 Implementation schedule として添付するが、1985年5月初めにD/D担当コンサルタント選定契約及び1986年6月末機器納入者との契約発効を、基本的条件としている。

Table 4-1 Summary of Investment Cost

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

ITEM	FOREIGN PORTION (MIL. YEN)	DOMESTIC PORTION (MIL. YEN)	TOTAL (MIL. YEN)	Details are Specified in
1. Machine tool	2,682.9	324.0	3,006.9	Table 4-2
2. Steel fabrication equipment	125.7	9.8	135.5	Table 4-2
3. Miscellaneous equipment, tool etc.	574.3	5.4	579.7	Table 4-2
4. Handling equipment	151.0	7.8	158.8	Table 4-2
5. Machinery reforming	172.7	96.4	269.1	Table 4-3
6. Building & miscellaneous facilities	59.1	309.2	368.3	Table 4-4
7. Electrical & utility facilities (Subtotal-1)	180.7 (3,946.4)	141.0 (893.6)	321.7 (4,840.0)	Table 4-4
8. Detailed designing	84.5	36.3	120.8	Table 4-5
9. Implementing body	-	37.4	37.4	
10. Training (Subtotal-2)	144.6 (229.1)	54.4 (128.1)	199.0 (357.2)	
11. Contract tax	-	609.3	609.3	
12. Contingency				
12-1 Physical	125.3	71.5	196.8	
12-2 Escalation	260.5	438.6	699.1	
(Subtotal-3)	(385.8)	(1,119.4)	(1,505.2)	
TOTAL	4,561.3	2,141.1	6,702.4	

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP.

Table 4-2 Investment Cost Estimation (New Machine & Handling Equipment)

FACILITY	QTY	FOREIGN PORTION (MIL. YEN)			DOMESTIC PORTION (MIL. YEN)			LOCAL EXPENSE TOTAL (MIL. YEN)	SUB TOTAL (MIL. YEN)	TOTAL (MIL. YEN)		
		FOB	OCEAN INSURANCE FREIGHT	SUPERVISION	SUB TOTAL	CUSTOM TRANSPORTATION	FOUNDATION				INSTALLATION	
Machine tool	18	1,544.2	28.7	5.0	26.6	1,604.5	7.5	90.7	54.9	1.3	154.4	1,758.9
Vertical lathe	2	319.7	6.5	1.1	2.8	330.1	1.7	44.2	32.2	0.1	78.2	408.3
Boring machine	3	167.0	2.6	0.6	4.2	174.4	0.7	19.6	8.1	0.2	28.6	203.0
Planer/planomiller	4	228.5	5.0	0.7	3.7	237.9	1.3	21.8	22.1	0.2	45.4	283.3
Drilling machine	2	20.6	0.5	0.1	1.1	22.3	0.1	0.5	0.2	-	0.8	23.1
Gear cutting machine	2	179.2	1.7	0.6	2.8	179.3	0.5	6.1	2.9	0.1	9.6	188.9
Others	7	131.1	0.9	0.3	2.1	134.4	0.2	4.0	2.7	0.1	7.0	141.4
(Subtotal)	(38)	(2,585.3)	(45.9)	(8.4)	(43.3)	(2,682.9)	(12.0)	(186.9)	(123.1)	(2.0)	(324.0)	(3,006.9)
Steel fabrication equipment	2	0.5	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	0.5
Bending equipment	2	82.5	3.5	0.3	4.1	90.4	0.9	5.5	3.1	0.2	9.7	100.1
Welding equipment	10	10.1	-	0	-	10.1	0	-	-	-	-	10.1
Others	3	24.1	0.5	0.1	-	24.7	0.1	-	-	-	0.1	24.8
(Subtotal)	(17)	(117.2)	(4.0)	(0.4)	(4.1)	(125.7)	(1.0)	(5.5)	(3.1)	(0.2)	(9.8)	(135.5)
Miscellaneous equipment, tools	3	406.0	0.7	1.3	2.0	410.0	0.2	3.5	0.7	0.1	4.5	414.5
Heat treatment facility	1	24.2	-	0.1	-	24.3	0	0	0.9	-	0.9	25.2
Marking/inspection plate	4	139.6	-	0.4	-	140.0	-	-	-	-	-	140.0
Inspection equipment/tools	(8)	569.8	0.7	1.8	2.0	574.3	0.2	3.5	1.6	0.1	5.4	579.7
(Subtotal)	(15)	(714.6)	(1.4)	(2.3)	(4.0)	(722.3)	(0.2)	(7.0)	(2.5)	(0.1)	(7.6)	(730.1)
Handling equipment	2	87.8	9.4	0.3	1.7	99.2	2.5	-	2.3	0.1	4.9	104.1
Overhead traveling crane	2	15.9	3.2	0.1	-	19.2	0.8	-	0.8	-	1.6	20.8
Wall crane	6	5.8	0.4	-	-	6.2	0.1	-	0.6	-	0.7	6.9
Jib hoist	5	23.9	2.4	0.1	-	26.4	0.6	-	-	-	0.6	27.0
Forklift/transfer carriage	(15)	(133.4)	(15.4)	(0.5)	(1.7)	(151.0)	(4.0)	(-)	(3.7)	(0.1)	(7.8)	(158.8)
(Subtotal)	(78)	(3,405.7)	(66.0)	(11.1)	(51.1)	(3,533.9)	(17.2)	(195.9)	(131.5)	(2.4)	(347.0)	(3,880.9)
TOTAL												

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 4-3 Investment Cost Estimation (Machinery Reforming)

REHABILITATION & RELOCATION	QTY	FOREIGN PORTION (MIL. YEN)				DOMESTIC PORTION (MIL. YEN)				TOTAL (MIL. YEN)			
		FOB	OCEAN FREIGHT	INSURANCE	SUPERVISION	SUB TOTAL	CUSTOM TRANSPORTS	HANDLING	IMPROVEMENT		FOUNDATION	LOCAL EXPENSE	SUB TOTAL
MACHINE IMPROVEMENT OVERHAUL	85	146.3	0.8	0.1	6.9	154.1	0.8		51.7		0.3	52.8	206.9
" RELOCATION	7	12	0.3		6.3	18.6	0.3	6	3	8.5	0.3	18.1	36.7
" REMOVAL	17							25.5				25.5	25.5
STEEL FABRICATION EQUIPMENT	5	INCLUDED IN ABOVE											
" RELOCATION	2												
TOTAL	116	158.3	1.1	0.1	13.2	172.7	1.1	25.5	57.7	3	8.5	96.4	269.1

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP

Table 4-4 Investment Cost Estimation (Building/Electrical/Utility Facilities)

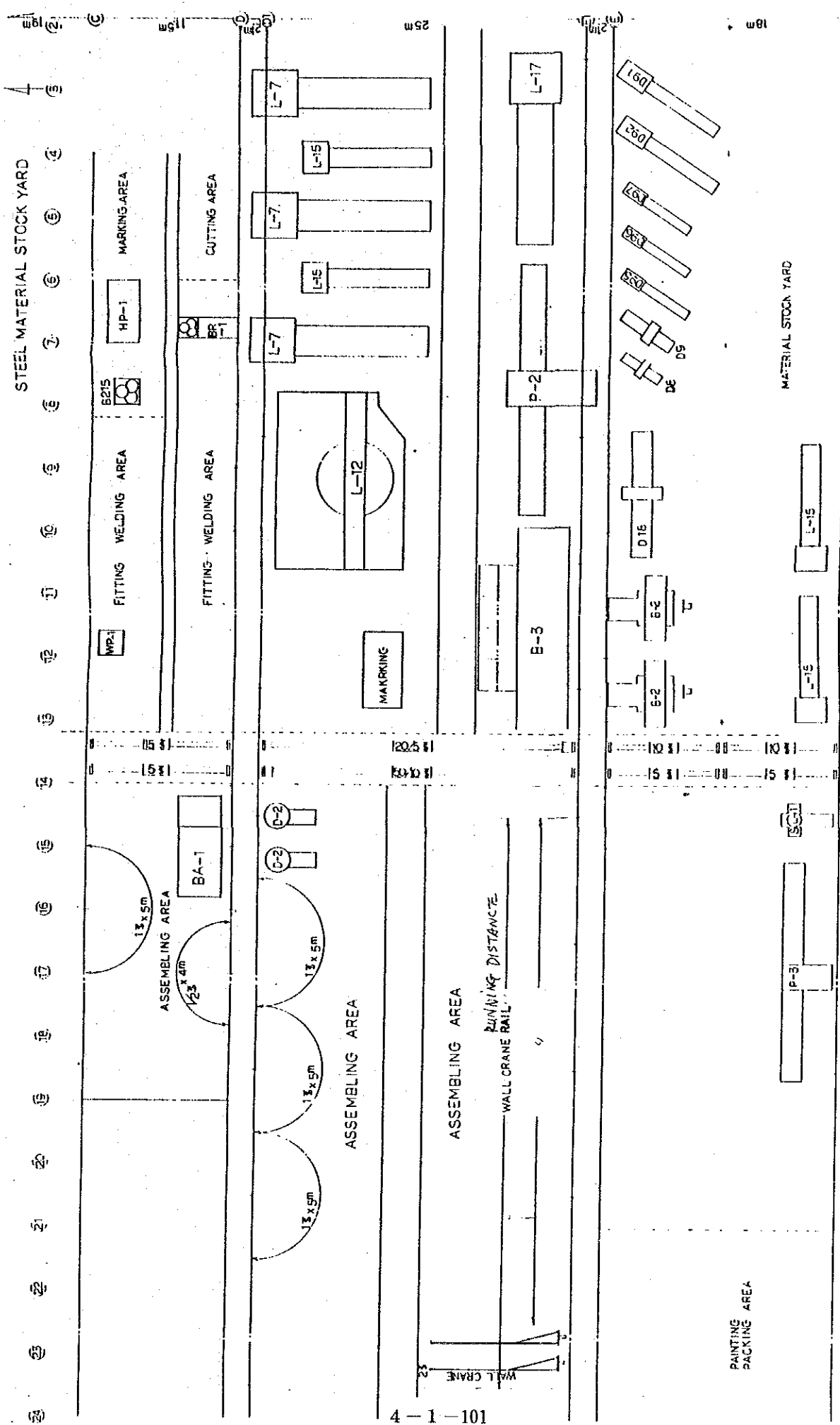
CONSTRUCTION WORK	QTY	FOREIGN PORTION (MIL. YEN)			CUSTOM DOMESTIC PORTION (MIL. YEN)			LOCAL EXPENSE TOTAL (MIL. YEN)	SUB TOTAL (MIL. YEN)	TOTAL (MIL. YEN)			
		FOB	OCEAN FREIGHT	INSURANCE	SUPERVISION	SUB TOTAL	TRANS-PORTS				FABRI-CATION	FOUN-DATION	EREC-TION
Building & mis- cellaneous facilities		49.1	5.3	0.2	-	54.6	3.2	42.4	42.0	160.0	247.6	302.2	
Substation building		-	-	-	-	-	-	-	2.5	14.5	17.0	17.0	
Partition work for sand blast area		-	-	-	-	-	-	2.0	2.0	16.0	18.0	18.0	
Reinforcement of columns for jib hoist		-	-	-	-	-	-	1.2	1.2	3.4	4.6	4.6	
Assembling floor surface		4.2	0.3	-	-	4.5	-	9.0	9.0	3.0	12.0	16.5	
Improvement of transfer carriage rail		-	-	-	-	-	-	5.0	5.0	5.0	10.0	10.0	
(Subtotal)		(53.3)	(5.6)	(9.2)	(59.1)	(3.2)	(42.4)	(61.7)	(201.9)	(309.2)	(368.3)	(368.3)	
Electrical & utility facilities											39.0	39.0	
Connection fee to P.L.N.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.0	39.0	
Substation system		93.5	4.7	0.3	6.0	104.5	1.2	18.8	18.8	18.8	20.3	124.8	
L.V. Power supply system		28.1	2.8	0.1	-	31.0	0.7	59.8	59.8	59.8	60.5	91.5	
Lighting system		9.2	2.3	-	-	11.5	0.6	7.9	7.9	7.9	8.5	20.0	
Communication system		12.9	0.8	-	3.0	16.7	0.2	7.3	7.3	7.3	7.7	24.4	
Dust collector for Sand blast		15.9	1.0	0.1	-	17.0	0.2	4.8	4.8	4.8	5.0	22.0	
(Subtotal)		(159.6)	(11.6)	(0.5)	(9.0)	(180.7)	(2.9)	-	(98.6)	(39.5)	(141.0)	(321.7)	
TOTAL		212.9	17.2	0.7	9.0	349.8	6.1	42.4	61.7	300.5	39.5	450.2	690.0

BARATA SURABAYA MACHINE SHOP
 Table 4-5 INVEST COST ESTIMATION
 (DETAILED DESIGN WORK)

A --- ENGINEERING WORK & SUPERVISION IN INDONESIA
 B --- ENGINEERING & DESIGN IN CONSULTANT'S HOME WORK
 C --- LOCAL EXPENSES

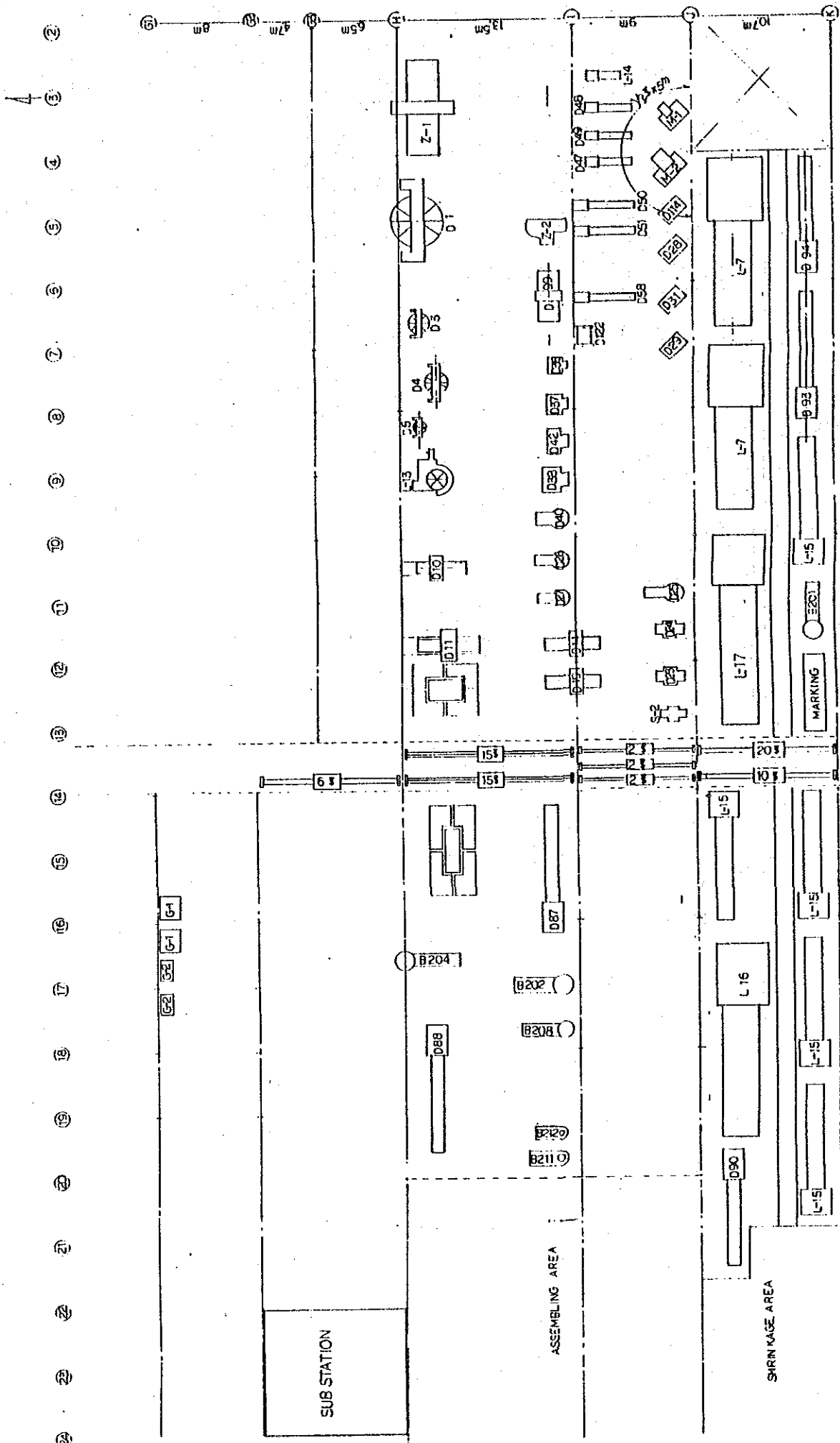
D E S C R I P T I O N	C O S T E S T I M A T I O N (MIL. YEN)			S C H E D U L E					
	A	B	C	TOTAL	1985	1986	1987	1988	1990
Expansion/reconstruction of buildings	9.4	6.0	3.6	130	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
Investigation of existing situations, designing, preparation of specifications both for construction works and procurement of steel materials, and supervision of construction works.			4.0	4.0	500M	500M	500M	500M	500M
Electrical and utility facilities	8.5	6.0	3.0	115	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Investigation of existing situations, planning of infra-structure, designing, preparation of specifications both for construction works and procurement of materials and equipment, and supervision.			0.5	0.5	1,000 ^H	1,000 ^H	1,000 ^H	1,000 ^H	1,000 ^H
Machinery equipment	1.9	12.0	0.6	25	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Investigation of existing situations, preparation of specification both for procurement of machinery, equipment, parts and tools, and machinery reforming work and supervision.				12.0	2,000 ^H	2,000 ^H	2,000 ^H	2,000 ^H	2,000 ^H
Machinery foundation	6.1		2.4	8.5	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Designing, preparation of specification for foundation work, and supervision.									
Handling facilities			3.8	3.8					1,500 ^H
Preparation of specification for procurement.									
Site fabrication	4.7	0.6	1.8	6.5					3.1
Preparation of specification and supervision for site fabrication of steel materials for buildings.									
General	28.1	11.4	5.2	39.5	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Review of F/S, preparation of implementation program, supervision of implementation time schedule and general consultation to the implementation of the project.									
TOTAL	58.7	25.6	36.3	120.6					

STEEL MATERIAL STOCK YARD



4-1-101

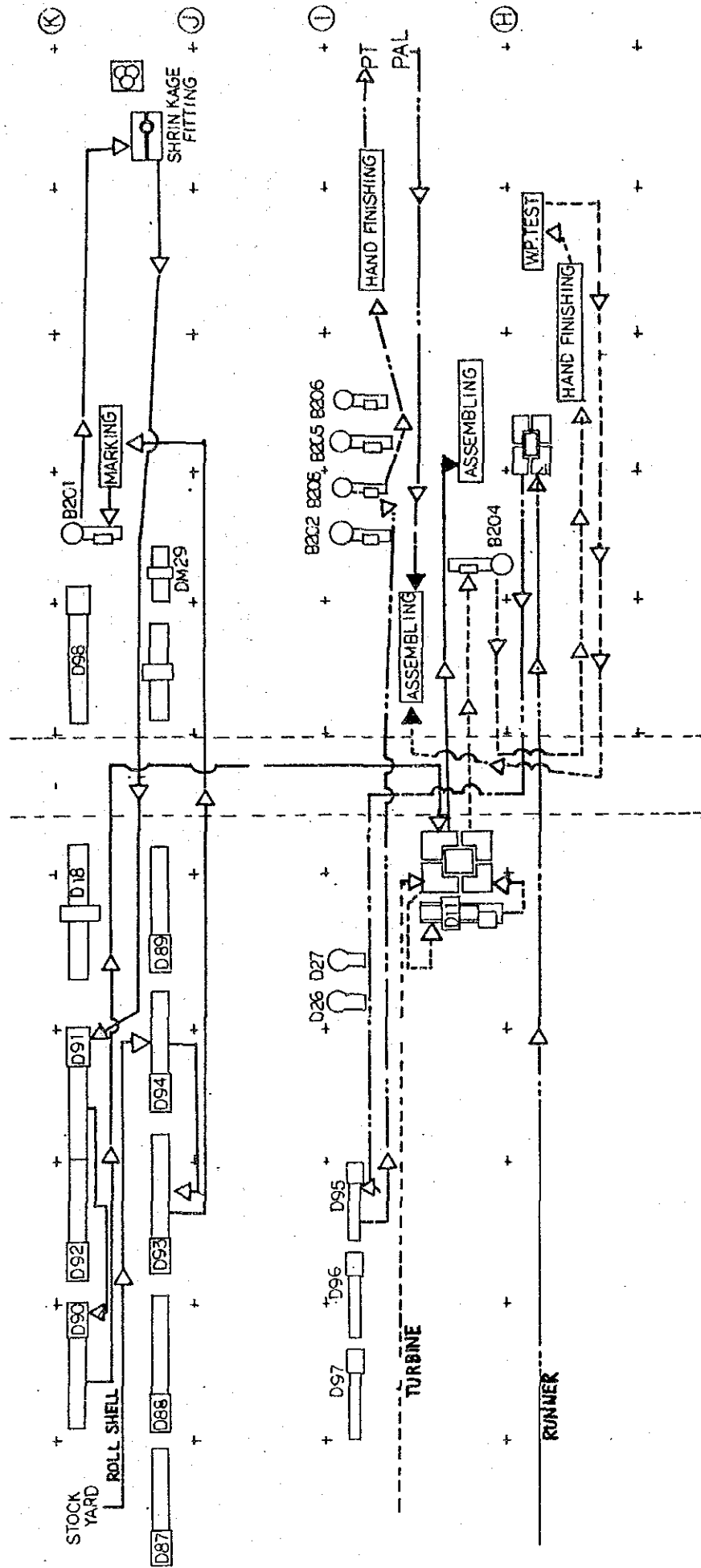
DETAILED LAYOUT
 SPPATE SUPREMA 1/2
 FIG. 4-2 S-1/2000



DETAILED LAYOUT
 SARAYA SURABAYA (2)
 S=1:200

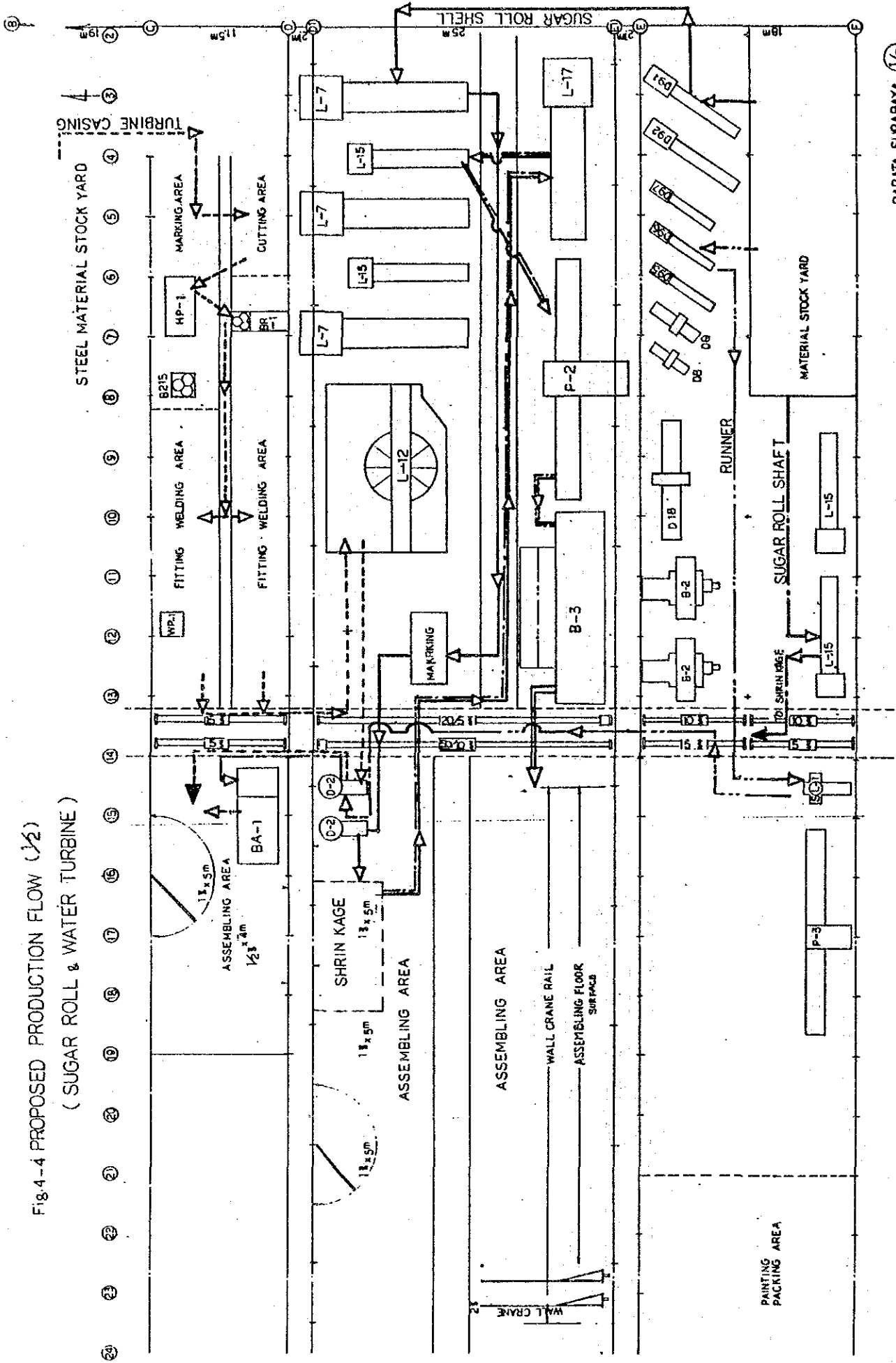
FIG. 4-2

Fig. 4-3
 EXISTING PRODUCTION FLOW
 (SUGAR ROLL & WATER TURBINE)



BARATA SURABAYA

Fig.4-4 PROPOSED PRODUCTION FLOW (1/2)
 (SUGAR ROLL & WATER TURBINE)



BARATA SURABAYA 1/2
 S =

Fig 4-5 PROPOSED PRODUCTION FLOW (2/2)
(SUGAR ROLL)

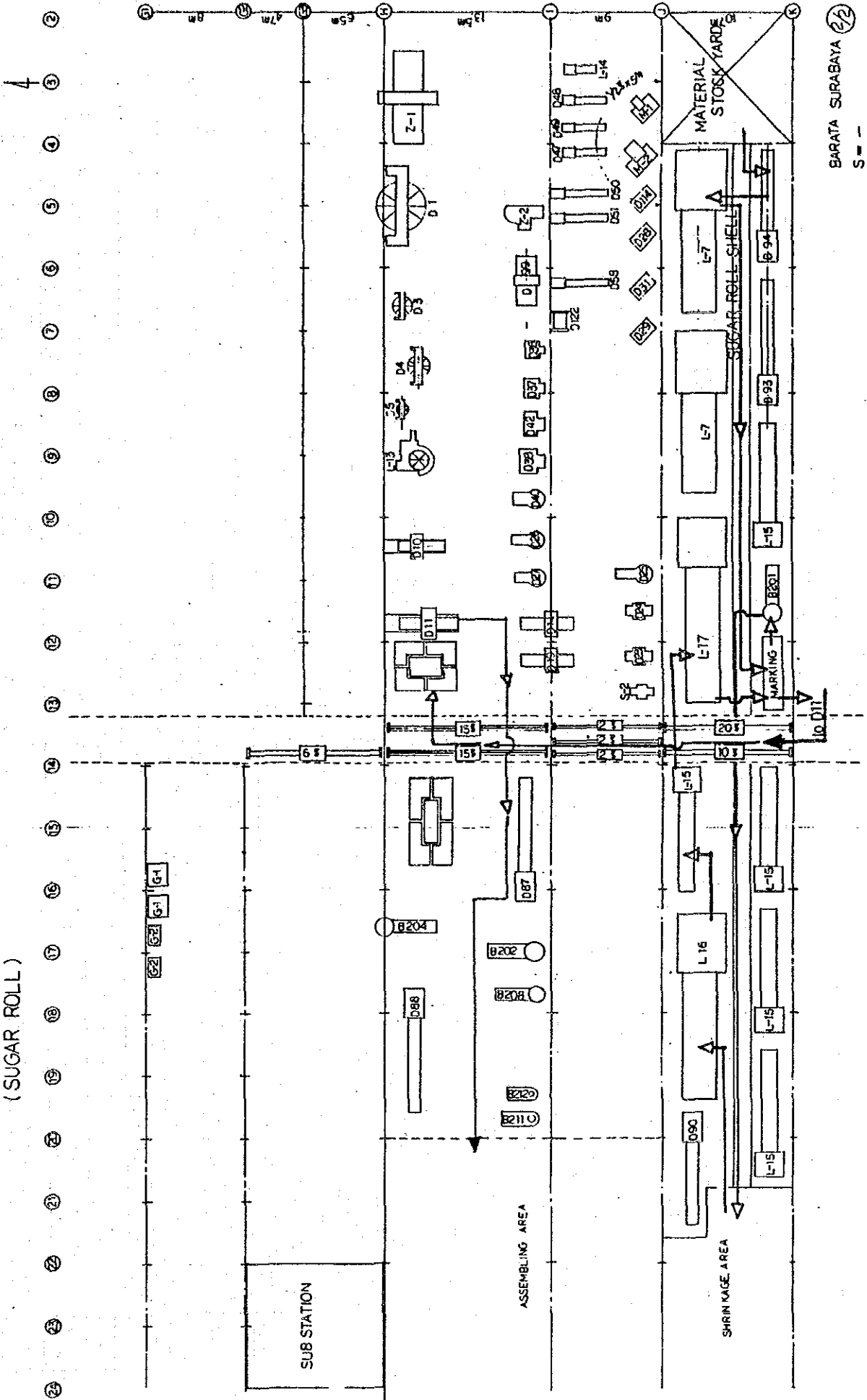


Fig. 4-5 IMPLEMENTATION SCHEDULE

WORK NO.	YEAR	NAME OF WORKS	1985		1986		1987		1988		1989		1990	
			1/21	2/13	4/5	6/7	8/19	10/11	12/13	1/21	3/14	5/6	7/8	9/10
PROJECT			BaBo Project											
DESCRIPTION			BARATA SURABAYA MACHINE SHOP											
CONTRACT AWARD TO SUPPLIER & TRAINING CONSULTANT			Contract award to SUPPLIER & TRAINING CONSULTANT											
GENERAL			Nominations of detail design consultant											
DETAILED DESIGN			Nominations of supplier											
BUILDING			Machine reforming											
FACILITY			Building											
MACHINE FOUNDATION			Electrical & Utility facility											
LOCAL CONSTRUCTION			Miscellaneous facility											
SUPPLY & ERECTION			Machinery foundation											
FACTORY			Machine tool											
SUPPLY & ERECTION			Steel fabrication equipment											
SUPPLY & ERECTION			Miscellaneous etc equipment, tools,											
SUPPLY & ERECTION			Handling equipment											
SUPPLY & ERECTION			Electrical & utility equipment											
SUPPLY & ERECTION			Steel structural materials											
SUPPLY & ERECTION			Steel structure fabrication											
SUPPLY & ERECTION			Machine installation											
CORR			Training											

4.1.5 生産管理(Production management)と教育訓練(job training)

(1) 管理体制(managerial organization)

Surabaya machine shopの管理体制を次の点から分析・検討する。猶、Machine tool rehabilitation center に関しては、将来ともP. T. Barata Indonesia が工作機械の manufacturerになることはないとの前提条件において、現状の管理体制を基本的に持続するものとした。

1)生産管理体制

現状の部品加工主体の体制から、将来は組立までを遂行すると云う生産計画(production program)に基き、負荷計画面及び加工技術面からの受注可否判断が、重要な factor となって来るため、この機能即ち、production planning function がBranch managerに直結していることが必要となる。

同時に、生産計画を遂行するための材料調達及び入荷時期 follow-upをも包含した Production control function が、production planning functionと一体化して、Surabaya machine shop 全体の coordination center的役割り(function)を果すことが要求されよう。

2)品質管理体制

品質管理(Quality control)は、次の function を満足することが要求されよう。

① 材料の品質管理

鑄造材(casted material), 購入材(bought out material), 鋼材の品質についてその製造工程, 物理的及び化学的性質, 寸法精度(dimentional accuracy), 性能信頼性(functional reliability)等々を十分に確認することが必要である。

② 加工の品質管理

機械加工途上での計測は operator が自主検査することを原則とするも、各加工工程(machining procedure)間の検査確認及び加工完了した部品又は組立工程(assembling procedure)に in-put される部品の品質検査が必要である。

特に鑄造材の加工に当っては、荒削り工程(rough machining procedure)において表面欠陥及び内部欠陥の非破壊検査(Non-destructive examination)が必要である。

③ 性能の検査(check)

出荷に当っては、商品としての機能、即ち、外観、塗装の checkが必要であり、又、客先に hand overされるまでの間、所期の性能/品質を維持され得るような梱包であるかどうかの確認が必要である。更に、駆動機械については、作動性又は運転性能の確認を必要とする case がある。自からの検査・計測工具の calibration及び recordingも重要な任務である。

以上のような品質管理機能を満足するためには、Surabaya machine shopとしての品質管理基準(Quality control manual)が準備されなければならない、又、これをwork shop 全体に徹底させることが必要であり、Branch manager に直結する重要な任務の一つである。

3)生産技術(production engineering)

Surabaya machine shopに必要な生産技術は、次の2つに大別出来る。

① 加工技術管理

加工設備や加工技術は日進月歩であり、新しい設備投資を行ったからと云ってこれに満足してはならない。

常に新しい加工技術の開発・導入に努めると共に、必要な治工具(jig & tool)の設計製作を進め、これらを base とした手順表(machining & assembling manual)を作成して、直接作業者に徹底してゆくことが必要である。

② 設備保全(preventive maintenance)

新しい設備、老朽化した機械に拘らず定期的且つ定常的に設備の精度検査、補修(remedy)を行う必要がある。又これらは Surabaya machine shopとしての一定の rule を設定し、且つ、これらの保全検査の結果を正確に記録し、follow する必要がある。

更に、切削工具(cutter tool)の補修及び補充が生産管理(production control)面からも、又、品質管理面からも重要である。これら、切削工具の保管と貸出し管理は一定の rule を設けて厳密に履行されなければならない。

猶、工作機械の改造工事や部品取替等を含む大がかりな修理は Machine tool rehabilitation center に委託するものとする。

これらの機能は生産活動の一環であり、Surabaya Machine Shopの場合は Factory manager に直結すべきであると考えられる。又、これら生産技術及び設備保全は作業者の伎倆(skill)及び moralと併せて生産性(productivity)を決定づける重要な factor であり、必然的に作業者の training 及び moral向上は Factory managerの責任に帰すものであると云い得る。

(2) 組織(organization chart)及び人員

前節 5.1にて述べた管理体制及び必要な機能を考慮に入れて、 Surabaya machine shopの組織機構を次の通り計画する。

- 1)工場長(Branch manager)に直結すべき機能と製造部長(Factory manager)に属すべき機能を明確にし、特に Factory managerは生産性(productivity)の向上に専念出来るようにする。
- 2)従って Branch manager は、 Factory managerが生産性を向上させるに必要な受注量の確保と生産工程(production scheduling)の調整を行うと共に、図面及び材料の timely な in-inputと品質管理と云う直接支援並びに労務・安全管理面からの周辺支援を行うものとする。

これらを base として基本的な組織機構を Figure 5-1 Organization of Surabaya machine workshopの如く提案する。又、上記組織機構(organization chart)において前節 5.1に述べた如き機能を発揮するための人員計画を Table 5-1 Personal program の如く計画する。猶、 contract sectionは、 Business group との所掌分担の面から、又 Administration Section は、 Road roller工場及び鑄造工場・ Machine tool rehabilitation center を含む Surabaya 工場全体としての共通機能との関係性から、 Surabaya machine shop単独の人員を提案することは不可能であり、 P. T. Barata Indonesia 自身で検討されるべきである。

更に、 Surabaya foundry は、 P. T. Barata Indonesia の現組織においては、 Surabaya machine and foundry Branch として machine shop と一体組織になっているが、本 F/S の report としては、 Surabaya machine shopを独立の Branch と仮定し、 Surabaya foundry を切り離して計画した。

(3) 教育訓練計画(Training plan)

現在P. T. Barata Indonesia が教育訓練を必要とし、又既に実施しつつある category を整理すると Table 5-2教育訓練の現状の如く理解する。

- ① management training は企業の Top management が自から計画、遂行するものであり、又、企業の人事政策とも絡むものである。

② Design Engineering教育訓練は、現在P.T. Barata Indonesia が最も必要としている category である。

しかし、現実には、これらの Engineering developmentは主として技術提携や technical collaboration agreement 等によって実施されるべきものであり、又、computer aid system 等の導入はP.T. Barata Indonesia 全体としての Engineering development plan及び design systemに基いて推進されるべきものである。

従って本章では 1)Production engineering教育訓練及び 2)技能訓練を対象として教育訓練計画を提示する。

1)Production Engineering教育訓練方法

本 category の教育訓練方法は色々あろうが、実質には、Surabaya machine shopの実態に即した教育がなされ、又、system の改善が実施されなければならない、特定個人を対象とした一般論の教育(lecture)ではないと信ずる。

従って、Surabaya machine shopと類似の製品構成・設備内容を有する海外企業の工場において、生産技術を経験する者(Engineer)を一定期間 Surabaya machine shopに派遣し、この Engineerを核として、Surabaya machine shopのmiddle management及び Engineersを加えての Task force teamを組織し、生産管理(production control)、品質管理(quality control)及び生産技術(Production technique)に関する System 改善、手法の改善を検討／実施させるのが最も recommendableな教育訓練方法であると考えられる。

この方法によれば、Task force teamに participateした middle management, engineers は、現状分析、System 改善計画の検討、管理手法の改善実施を通じて、夫々の知識を啓発し、新しい手法を身につけることが出来ると共に、Surabaya machine shopとしても管理改善の実効を挙げる事が出来る。

ここで留意すべき事は、P.T. Barata Indonesia の幹部が、海外から派遣されたInstructorに対して全幅の信頼を寄せ、自分自身のやるべき業務を代行して貰っていると云う理解に立つことであり、更に、Task force teamに参加する middle managementや engineer が自から意欲を示すことが絶対条件である云う点である。

2) 技能訓練

技能訓練は各個の Worker の固有技能そのもののレベルアップに他ならない。

Table 5-3 教育訓練計画にも示す如く P. T. Barata Indonesia 自身、従来より独自の job training を行っており、又、夫々の worker の Skill level は実際に決して低くはないと判断する。

従って、本章では、技能訓練を次の2点から検討計画する。

- ① 新しい Category の機械及び設備については設備 supply の scope として、installation supervisor を派遣し、commissioning に引続いて必要な operation training を行う。この方法は、machine operator が自から担当する機械を使い乍ら、その operation を修得する事が出来、且つ、helper や関連機械設備の operator をも involve した形で実施することが出来るもので、単に operation のみならず機械設備の preventive maintenance についてもその要領、key point を理解せしめるものである。又、operator を海外研修に派遣するのに比して、Training そのものが自己の設備で自社の製品を加工し乍ら行われるため operator の absence loss 回避出来る merit がある。Surabaya machine shop における新しい種類の設備として、技能訓練を必要と考えられるものは 4.1.3 の Table 3-5 Facility Plan (New machine tool) より Hobbing machine, 高周波焼入装置, NC付 BF-130, NC付大型 Vertical lathe, Bevel gear shaper, Dynamic balancing machine, Oil hydraulic press である。
- ① 上記の installation supervision による指導・訓練に加え、machining, inspection, assembling に関する幅広い技能指導が、十分な技倆と経験を有する specialist によって行われることが必要である。

就中、inspection に関しては前記(1)に述べた毎く、非破壊検査 (Non-destructive examination), 性能検査 (functional check) 等を含む検査設備及び検査技法 (technique) が導入されようとしており、Surabaya machine shop として検査技能の levelup は重要な課題であるとかんがえる。

3)教育訓練計画

本節 1)及び 2)に述べた教育訓練内容及方法を fulfil するための教育訓練計画を Table 5-3 の如くとする。

教育訓練期間については, Surabaya machine shopにおける生産管理(production engineering)及び作業者の skill levelを考慮した必要最短期間であり,将来必要に応じて第二次,第三次教育訓練を計画し実施することも必要と考える。

しかし,これら第二次,第三次教育訓練の内容はP. T. Barata Indonesia が新しい製品分野に進出するとか, Indonesiaにおける material availabilityの拡大等,周辺 situationの変化を十分にらみ乍ら計画されるべきである。

Table-5-1 Barata Surabaya machine shop Personnel Program

ORGANI- ZATION	MAIN FUNCTION	PERSONNEL PLAN							
		1984		1989		1994		1999	
		MANAGER, ENGINEER & STAFF	WORKER	MANAGER, ENGINEER & STAFF	WORKER	MANAGER, ENGINEER & STAFF	WORKER	MANAGER, ENGINEER & STAFF	WORKER
Branch manager		1		1		1		1	
Production control	1) production scheduling & control 2) coordination with other groups 3) packing and dispatching 4) material & subcontract control	34		5	35	7	40	8	40
Quality control	1) material & work inspection 2) product inspection 3) calibration of inspection tool	10		10	22	10	25	10	25
Factory manager		1		1		1		1	
Technical	1) production engineering & technique 2) preparation of jig & tool 3) workers training	(included in work groups)		10	10	12	10	12	10
Maintenance	1) preventive maintenance 2) repair and control of tool	46		2	34	2	22	2	16
Machining	1) machining work 2) hardening	127			118		129		132
Assembling	1) assembling and fitting 2) plate work & painting	69			58		58		71
Handling	1) material & tool handling	(included in work groups)			27		30		33
TOTAL		288		29	304	33	314	34	327
				333		347		361	

NOTE: Members for Contract Sect. and Administrative Sect. are not included in the above figures.
This Table is only of Surabaya machine shop, then excludes of Machine-tool rehabilitation center.

(PRESENT EDUCATION/TRAINING SITUATION)
教育訓練の現状

Table 5-2 P.T. Barata Indonesia

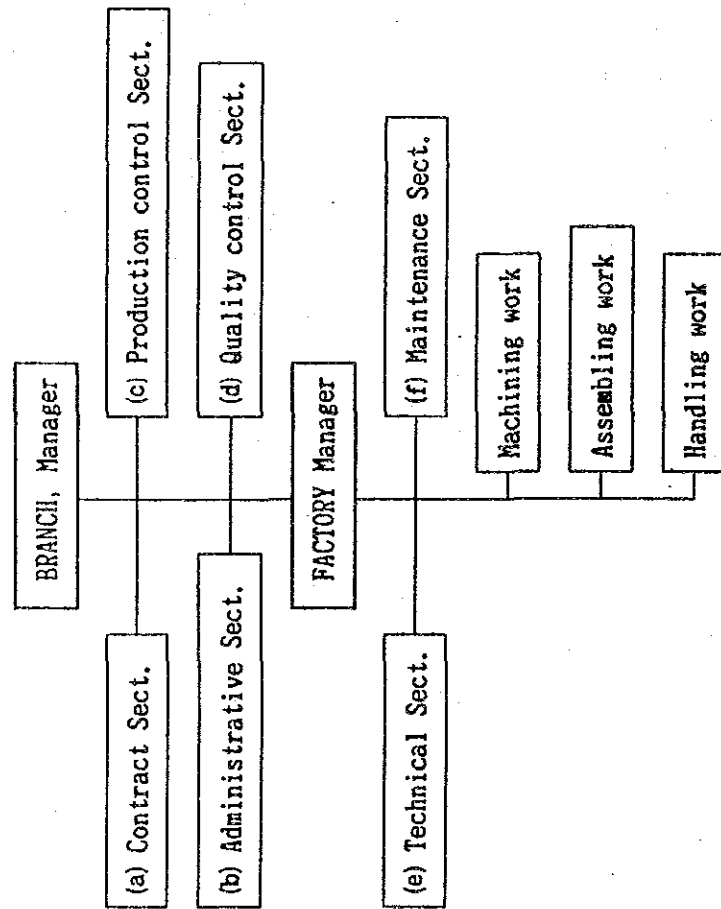
category	内 容	P. T. Barata Indonesia における教育の現状
(A) Management Training	1) 経済分析・市場予測等の技法に関するもの 2) 経営管理手法に関するもの 3) 組織管理・人材育成等に関するもの	① Indonesia 政府の主催/arrange する講習会への参加 ② P.T. Barata Indonesia 自身が外部より講師を招いての研修会 ③ Indonesia 国内又は海外における研修会への派遣・参画 ④ P.T. Barata Indonesia 自身の経営幹部による教育指導
(B) Design Engineering 教育訓練	1) Plant 機器の設計・製造技術に関するもの 2) 機器構造物の設計・製図に関するもの 3) Computer aid system 等技術管理及び その手法に関するもの	① 海外 licensor との技術提携 (license agreement) に基いて licensor から受ける教育・訓練 ② Indonesia 国内の専門学校、研修センターに派遣 ③ 海外の研修会への参加又は海外研修センターへの派遣・留学
(C) Production Engineering 教育訓練	1) 生産管理 (production management) 技法に関するもの 2) 品質管理技法に関するもの 3) 工作技術 (production technique) に関するもの (工作設備の改造、治工具の設計等を含む)	① 海外の講習会/研修会への派遣・参加 ② 海外の専門誌、maker の文献による study ③ Consultant による助言、指導 ④ 購入設備の Supervisor による指導・新技法紹介
(D) 技能訓練	1) 作業者 (worker) の伎倆向上訓練	① P.T. Barata Indonesia 社内の training ② Indonesia 国内の training center への派遣 ③ 購入設備の据付 (installation) Supervisor による指導

(Training plan)
教育訓練計画

Table 5-3 Surabaya machine shop

category	教育内容及び方法	教育対象	教育訓練 Schedule			教育費用
			1988	1989	1990	
Production Engineering 教育訓練	Production control, quality control, production techniqueに関する System 及び方法の現状改善をテーマとした task force team を組織し、テーマの計画・実施を通じて team members の研修・啓発を行う。	Production planning & control section, Quality control section, production technical section, maintenance section 及び Machine tool rehabilitation Center に属する middle management 及び engineer	↑	↑	↑	1 人 × Qualified engineer 2 人 × specialist 95 million Yen (218.5 million Rp.)
技能訓練	(1) machining, assembling, inspection 等に関する幅広い知識の教育と技術のレベルアップを Surabaya machine shop の現場において lecture と実技指導の両面から指導 (2) 本 F/S に基いて Surabaya machine shop に新しく設置・導入される設備・装置に関し、据付指導から運転指導までを中心に設備操作上の skill, accessories の有効な使い方を指導	Surabaya machine shop 及び Machine tool rehabilitation Center に所属する職長及び上級 workers 及び inspectors. 特に Supersonic examiner, dynamic balancing machine, etc. 下記設備を担当する operator 及び maintenance 関係の一部の作業者 (1) NC 付 BF-130 cost に計上している。 (2) Hobbing machine (3) 高周波焼入装置 (Highfrequency hardening equipment) (4) NC 付大型 Vertical lathe (5) Bevel gear shaper (6) Dynamic balancing machine (7) Bending roller (8) Oil hydraulic press (9) Lathe 系機械 (total 20 台) (10) other equipment	↑	↑	↑	設備・機器の supplier の scope として、設備

Figure 5-1 Organization of Surabaya machine workshop



(c) Production control(1) time scheduling & follow
 Sect. (2) material procurement and inventory control

(3) drawings preparation
 (4) packing, despatching & transportation arrangement

(d) Quality control Sect.(1) preparation of QC manual
 (2) inspection & recording
 (3) calibration of inspection measure & equipment

(e) Technical Sect.(1) investigation & development of production technique
 (2) preparation of machining & assembling instruction
 (3) Solution of irregularity
 (4) design of special jig and tool
 (5) study of special treatment

(f) Maintenance Sect.(1) checking & recording of machine accuracy
 (2) repairment and improvement of machining, handling facilities
 (3) procurement and control of tools and consumables.

Namely each Section (a) to (f) shall be the staff of the Factory manager or Production manager and the fundamental function / obligation of these section shall be as follows :

(a) Contract Sect.(1) coordination to each business group.
 (2) estimation and cost follow

(b) Administrative Sect.(1) general & labor affair
 (2) accounting & book keeping
 (3) security & safety control

4.2 Barata Gresik 工場

4.2.1 工場の技術的診断結果

1984年7月から8月にかけて、P. T. Barata Surabaya 工場および Gresik 地域を診断した。本節では技術的項目についての診断結果、及び対策案について記述する。

(1) 工場概要および沿革

- 1) P. T. Barata Indonesiaは1901年に、砂糖工業、他の工業の保守と修復、改善のための改修を行うために設立された。
- 2) 現在の Surabaya 工場の製品は、セメントプラント、砂糖プラント等の据付、水門、鋼橋、タンクなどの鉄骨構造物、ダクト、ペンストック、プラットフォーム、配管などの板金加工品、配管システム、自走式の機器及び鋳造品である。

(2) 現在の生産状況

1) 組立部門の年間生産量

Surabaya工場の鉄骨構造物および板金加工物の年間生産量は、約 5,000 T/Y である。

2) 最大生産量と売上高パーセント

熱交換器	45 T/M	2.5 %
ベッセル	15	6.0 "
タンク	120	12.5 "
配管	250	7.5 "
鉄骨構造物	500	29.0 "
板金加工品	350	37.5 "
部品/機械加工品	75	2.5 "
その他	25	2.5 %

- 3) 調査の段階では、対象業種(セメント、砂糖、肥料、紙/パルプ、パームオイル)と各プラントの年間生産量との関連が、必ずしも明確ではなかったもので、明確化することを提案し、プロダクト・ミックスを作成した。

(3) 生産設備及び生産技術

1)現在の生産設備

① 鉄骨構造物, 板金加工品に関する設備は List 1-1 を参照願いたい。

対象機種は下記の通り

切断装置, 成型機械, 溶接装置, 溶接棒乾燥器, 加熱炉, 表面処理装置, 試験検査設備, 及びユーティリティ設備

② 鉄構工場及び板金工場の建屋面積は 15,220M², 6棟で鉄骨構造物や配管の仮組立てのための作業面積は, 8,500M²である。

2)生産技術

① 製作実績のある規格と標準

JIS, ASME, BS, API, 及び Indonesian Standard

② 製作実績のある材質

炭素鋼, C-Mo鋼, Cr-Mo 鋼, フェライト系ステンレス鋼, オーステナイト系ステンレス鋼, アルミニウム及びステンレス・スチールクラッド鋼

③ 標準工期は下記の通りです。

熱交換器	φ1.5 M × L 4.5 M	6 週間
ベッセル	φ4.5 M × L 9 M	8 週間
タンク	φ3.5 M × L11 M	8 週間

3)調査結果に対する提案

① 生産設備, 建屋レイアウトおよび床などは整備が必要である。又現在の生産量を増加, 又は生産機種変更を行う時は, 現在の建屋面積は狭いと思われる。

② もっと高品質の製品を製作する場合は, 現在の生産技術のレベルアップが必要と考えられる。

(4) 管理体制及び人員構成

Gresik工場は Surabaya 工場から分離し独立した工場になるが, 現在は敷地のみの存在である。従って現 Surabaya 工場を基に考察した。

1) マネジメントシステムと人員

現在のマネジメントシステムと人員構成を Table 1-1, 1-2 に示す。

① マネジメントシステムに対する提案

現状のシステムはブロック・ダイアグラムとしては機能的に組織化されているが、部と課が混在し、その機能が明確にされていない傾向がある。新工場建設を機会に業務機能と管理機能を明確化させることを提案する。

② 人 員

人員規模の適否は後述するが、現在の問題点は、将来の品質向上、生産量増大に対処するために、従業員の技術レベルの把握と向上が急務であると考えられる。その準備として従業員の教育訓練でレベルアップを実施することにし、人員増を押える方向で進みたい。

2)生産管理システム

① 生産管理システムの基本機能は品質向上、技術力向上、原価低減を実施するためのシステムを作ることである。そして、製品が計画通り出来るように製造の各ステップを管理することが目的である。

② 調査結果によると生産管理の機能を果たす生産管理部門と生産技術部門との機能の連結が密でないように見受けられた。

③ 納期遅れ防止についても十分な検討を行う必要がある。

④ 設計関係について

現在の調査結果から判断すると、工場で生産する単体機器の設計製図能力の増加が必要である。

その理由は、品質管理、生産管理、生産力向上などの基本は、良い図面であること及び、図面通りに作ることである。そして、生産現場と設計者の間でのグッド・コミュニケーションとクイック・レスポンスによって向上すると考えられている。

3)品質管理システムと検査

① 品質管理のマネジメントと作業は、Surabaya工場自身で QC マニュアルを作成するなど順調に QC の考え方が従業員に浸透しつつあるように身受けられた。

② QCマニュアルの主旨をもっと徹底し、チェックする管理体制を確立する必要があると考えられる。

その第一歩は、溶接部の非破壊検査や重要部材の材料試験など、今まで外注に依存していた部門を内作化する事である。

③ 仕損や、クレームについての資料は収集を行うべきである。今後、品質向上、生産量増大などが進めば、この種の再発防止対策は最も重要な品質管理の決め手になる。

4) メンテナンスシステム

Surabaya工場にはメンテナンス部門が設けられているが、新しく Gresik 工場でも設けることを推奨する。特に新しい機械を多く購入するので資料収集をはじめ、管理ポイントを定める必要がある。

5) レイアウト、建屋構造、運搬設備

Gresik工場については、4.2.3 章を参照下さい。

6) ユーティリティ

Gresik工場については、4.2.3 章を参照下さい。

4.2.2 技術的前提条件

本節では、リノベーション計画達成のための前提条件について述べる。

(1) 工場立地

- 1) P. T. Brata—Indonesia Gresik工場のリノベーション計画は、Fabrication 部門をSurabaya工場から Gresik 工場へ移転し、新工場での新しいプロダクトミックスと生産高の増加によって達成される。
- 2) Gresik工場の敷地は、工場用地として適切な広さを持ち、かつ土質的にも安定であり、造成工事のコストが工場運営の負担増につながらない事が条件である。
- 3) 土質調査の結果、劣悪な状況でない事は判明したが、尚、土壌置換、雨季の浸水防止のために1mの盛上げが必要である。そして、杭の本数も多く必要である。
- 4) 以上の検討の結果、工程的にも、コスト的にも代替地を探すよりは、現計画地を使用する方が有利であると判断される。
- 5) 土地造成は、インドネシア政府による Gresik 予定地の使用許可が与えられる事が条件である。

(2) 生産設備の選定基準

Gresik工場での生産業種は、主としてセメントプラント及び砂糖プラントのプロセス用機器、及び従来から製作されている機器類であり、所謂精密機械類ではない。

従って、生産設備の選定基準としては、次の点に留意すべきである。

- 1) 現在の工場従業員の技術レベルの延長線上にあり、かつ、適切な加工精度と能力をもっていること。
- 2) 繰返し、量産機種ではないので、高度にNC化された機種は避ける。(例 CAD/CAM)
- 3) 付帯設備として焼鈍設備、酸洗設備、塗装設備は設置するが、メッキ設備は除外し、専門メーカーに任せる。
- 4) 非破壊検査を中心とした検査設備を導入し、QA思想の徹底をはかる。

(3) 輸送限界

- ① 工場に最も近い港湾は、Cemen Gresikまたは Petrokimen である。港までの製品輸送には、特に大きな問題はないが、専用の港湾設備、荷役設備はない。

従って、次に近い港湾、Surabaya Tanjung Perakを利用せざるを得ない。

- ② Gresik工場からスラバヤ Tanjung Perak港までは、約 36 kmである。
- ③ Gresikから Surabaya までの輸送重量限界は8トンであり、Surabaya警察の要求により、製品輸送限界は、低く規制されている。
- ④ 従って、少なくとも 30 トンまで輸送できるように法改正や、道路、橋などの整備が必要である。

4.2.3 リノベーション基本計画とその概要

前節 4.2.2で述べた現状の調査及び診断の結果をもとにリノベーションプランを作成するにあたり、基本計画は次の手順に従って立案された。

- ① インドネシア政府の第4次5ヶ年計画, スタディチームによる市場調査及び工場現地調査により, Gresik工場に適した製品の新生産計画の立案。
- ② 新生産計画に従って, 工場新設備能力の計画の立案。
- ③ 新設備能力と現有設備能力の比較, 及び工場レイアウトの作成, 製品輸送の問題点についての検討。
- ④ 工場建設, 機械設備の据付など, コストと工程に関する検討。
- ⑤ 新工場完成後の, 組織, 生産技術などに関する検討。

基本計画の概要について説明すると, Gresik工場は Surabaya 工場の Fabrication部門から分離独立し, 鉄骨構造物, 板金加工品及び現地工事を主体作業とする。

そのプロダクトミックスは, セメント, 砂糖各プラントを主体にした機械装置, プロセス機器および従来から手がけてきた製品を Basic Load として引き続き生産させる。

工場としてのハードウェア即ち設備能力は, 現在の生産実績約 5,000 T/Y を大きく上廻る 15,230 T/Y を生産できるように設計され, その生産開始は 1988 年 10 月を目標に計画した。

一方, Gresik工場側のなすべき義務としてのソフトウェア即ち, 新工場建設工程, および運転開始後の運営に問題を生じないように, 管理者, 技術者の育成と増員, 熟練作業者の育成と増員, 技術レベルの向上, 等に必要な教育訓練プログラムや教育訓練スケジュール, 工場の組織体制や人員構成の改善についても検討した。

(1) 製品別生産計画

1) Gresik工場のプロダクトミックス

① 工場設備能力設計の基本になる製品のプロダクトミックスは次の2項目で構成される。

- (1) The Japan International Cooperation Agency と Directorate General of Basic Metal and Machinery Industries of Ministry of Industry との両者で作成された“SCOPE OF WORK FOR THE FEASIBILITY STUDY ON THE DEVELOPMENT OF PLANT PROCESSING EQUIPMENT INDUSTRIES”による砂糖プラント, およびセメントプラントの機器の製作。

(2) 従来から Barata-Surabaya工場で地域と密着して生産され、今後も生産を続行する製品(以後は、便宜上 Basic Load と呼ぶ)

② 現在の Surabaya 工場で生産されている Fabrication部門の生産技術の延長線上にあり、かつ新しい製造技術を取り入れて、技術レベルアップ、品質向上、生産量増大を計画できる事が重要である。製品形態別分類から判断するとGresik工場の鉄骨構造物及び板金加工品を主形態とする作業を行う事が妥当である。

③ Gresik工場のプロダクトミックスは Table 3-1に示すように、工場内で製作する10項目および現地工事主体作業(ここでは、便宜上、サイトワークと呼ぶ)の5項目に分類した。このように、製品形態別分類を行うことによって必要機器の種類、台数及び配置等を決定した。

2)Gresik工場の生産規模の計画

① Gresik工場の担当業種、セメントプラント、砂糖プラント、および Basic Load の市場調査を行い、その年間生産規模を 1989 ~ 1993 年の平均需要量を基準に策定した。そして、これらのプラント機器のインドネシアでの国産化の可否を検討し、国産化率を求めた。

② これらの2業種のプラント国産化予定機器のうちGresik工場で加工しうる占有率を設定し、鉄骨構造物、板金加工品に分類、各プロダクトミックス毎に生産量の配分を行った。

③ Basic Loadについても、工場生産実績の調査を行い、将来も生産する可能性のある製品について、前項②と同様、鉄骨構造物、板金加工品に分類し、各プロダクトミックス毎に生産量の配分を実施した。

④ プラント機器や Basic Load の現地加工、現地据付量を設定し、現地工事で必要な工作機械台数や作業人員規模を算出した。

⑤ ②項~④項の結果を鉄骨構造物、板金加工品及びサイトワークの3種の製品形態に分類、集計、整理したのが、前掲 Table 3-1である。工場設計生産能力は、これらの値の実績を基に計画した。

(2) 負荷計画と所要設備

Gresik工場の生産能力は、前項 2)- ⑤に述べたように、1988~1993年の平均需要予測を基にして 15,230 T/Y の生産能力に設計されている。

需要予測量は次の3項目に基づいて行った。

(i)セメントプラント用機	国産化率	平均 60 %
	BA-BI-BO占有率	60 %
(ii)砂糖プラント用機器	国産化率	平均 71.5 %
	BA-BI-BO占有率	100 %
(対象プラントは全体の 25 %)		
(iii)Basic Load		100 %

需要予測量は、1988～1993年の平均値で 22,930 T/Y と計算され、工場負荷を 100%満足できる。

所要設備は、以下にのべる基準で算出した。

1)旧設備流用可否の検討

新しく設定されたプロダクトミックス及びその生産計画に伴って、Surabaya 工場の Fabrication部門に所属する機械設備を調査し、流用可能な設備を決定した。採用可能と決定した基準は次の通り。

① 調査項目

稼働率%、精度、作業性、保全及び改造について調査した。

② 次の級別基準に従って区分した。

クラスⅠ 現状のまま使用可能。

クラスⅡ 改造すれば使用可能

クラスⅢ 改造しても使用不可能

③ 使用可能と判断された設備は、設備能力の一部として繰り入れる。ただし、使用可能と判断されても、能力的に、機能的に不要と思われた設備は、流用しなかった。

2)新設備に関する検討

工場設計生産能力はプロダクトミックス及びその生産計画によって決定したが、必要設備は次の基準で決定した。

① 各プロダクトミックス毎に次の項目を設定。

(i)標準形式、重量、材質と作業内容(プロダクトモデルの決定)

(ii)標準作業単位、工程、作業時間(生産時間の設定)

(iii)5年先の推定技術レベル

- ② 前項①を基に下記項目を設定。
 - (i) 主要作業人員規模, 生産時間の算出
 - (ii) 必要機種, 必要台数の決定。
- ③ 旧品流用機械設備との相殺。
- ④ 上記の決定に当っては我々の経験値を導入した。

(3) 現工場の改善, 新設計画

現在の Surabaya 工場を調査した結果, 新しく設定されたプロダクトミックス及びその生産計画を達成するには著しく狭いことが判明した。

そこで, Barata本社及び Surabaya 工場と打合せた結果, インドネシア政府の了解事項として Gresik 鋳物工場に隣接した新工場建設を計画することになった。

本項では鉄骨構造物, 板金加工品の製作を主体とする工場レイアウト及び Surabaya 工場からの機器の移設について述べる。

1) 工場レイアウトの基本計画

工場敷地面積 = 83,150 m²

機材ヤード面積 = 600 m²

建家面積 = 17,300 m²

レイアウト Fig 3-1 参照

年間生産量 = 15,230 T/Y

前節 4.2.3- (2), (2)で生産計画達成のための必要な設備及びその台数が決定された。そして工場レイアウトはその資料をもとに次の手順で決めた。

- ① 必要作業面積の確保
- ② 適切な機器配置と製品製作工程決定
- ③ 建屋形状の決定
- ④ 材料ヤード, 製品搬出ルートなどの考慮
- ⑤ マテリアル・ハンドリングの極小化

2)生産設備及び検査設備

① 生産設備

製品製作のプロセスとして考えられるプレパレーション、機械加工、成型、溶接、組立の順序に従って次の6項目について検討した。本項では前節4.2.3-(3), 2)で決定された機器の種類や台数及び*, 1)-②項で検討された製品製作工程に従って機器の仕様が作成された。

(i) PREPARATION 用設備及び付属機器

(ii) 機械加工用設備 " "

(iii) 成型加工用設備 " "

(iv) 溶接用設備 " "

(v) 組立工具

(vi) 天井走行クレーン

注:(i)~(v)についてはSurabaya工場の旧品流用可能機器を含む。

② 検査設備

品質保証機能を発揮するためには検査の果す役割は大きい。現在は外注されているが、内作設備として取り入れることを推奨する。

次の項目から構成されている。

(i) 溶接部主体の検査のための非破壊検査機器

(ii) 材料試験用機器

(iii) 計測用機器

3)付帯設備の基本計画

製品の特性に従って、種々の付帯設備が必要である。

Gresik工場では次の4項目について検討した。これらの設備は夫々の製品形態に応じた能力で設計された。

- | | |
|--------------|----------------|
| ① 焼鈍設備 | 板金加工品 |
| ② ショットブラスト設備 | 板金加工品
鉄骨構造物 |
| ③ 酸洗設備 | 板金加工品 |
| ④ 塗装設備 | 板金加工品
鉄骨構造物 |

4)ユーティリティ設備の基本計画

① 電気関係は次の設備を設ける。

- i)受変電トランスフォーマは現鋳物工場のを流用する。
- ii)電話設備(電話 60 台)
- iii)ペーjing装置
- iv)放送設備
- v)内外照明
- vi)火災報知器(事務所のみ)
- vii)非常用発電器(非常灯のみ)
- viii)事務所の空調設備

② 工作機械設備及び付帯設備用として次の配管ラインを設ける。

- i)プロパンガス
- ii)酸 素
- iii)アセチレン
- iv)アルゴン
- v)炭酸ガス
- vi)圧縮空気
- vii)工業用水
- viii)飲料水(公共水道水)但し、飲料水製造設備は設けない。

③ 汚水、廃水処理

- i)トイレ汚水は、処理装置を含む。
- ii)酸洗装置の中和設備までを含む。

(4) 工場建設工事及び据付計画

Gresik工場鋳物工場に隣接する土地に工場建設を行うものとする。特に次の事項に注意を払ってある。

1)土地造成

工場建設及び運転を工程表に沿ってスムーズに達成できるか否かの重要事項は土地造成である。

- ① 敷地総面積 83,150 m²とし、フェース I (43,150m²)とフェース II (40,000m²増設)に分ける。

- ② フェースⅠを約1m掘下げ、フェースⅡに積みつける。
- ③ 水抜きを行い、砂置換をする。更に盛土1mを実施。
- ④ 砂置換に必要な砂は良質川砂40%、山砂60%にすること。
- ⑤ フェースⅡは今回の見積から除外した。

2)地盤と杭

比較的軟弱地盤であるため、杭長は15mのものを採用した。そして杭はインドネシア国内で調達可能として建設コストを算出した。

3)建 家

主体は鉄骨構造とする。コンクリート構造はX線検査室、焼鈍炉、加熱炉、汚水処理設備である。事務所建家も建設の範囲に含める。

4)機器の据付計画

- ① 建家の建設工程に沿って最初に電気配線のケーブル埋込工事を行う。次に屋根工事完了計画に沿って天井走行クレーンの設置及び電源のつなぎ込みを行う。
- ② 機器の据付は大物、中物、小物に分類し工期短縮をはかる。引渡し条件は据付後の試運転完了である。
- ③ 全体据付工程はTable 3-2に示すように1988年10月完了である。この目標達成のためには、土地造成、土木工事及び建家工事の工程進捗状況の影響が非常に大きい。

5)スーパーバイザーの派遣

- ① 次の項目についてスーパーバイザーの派遣及びインドネシア側のスーパーバイザーの採用を考慮する。

i)土木工事 土地造成も含む

ii)建家工事

iii)機器据付工事

iv)電気配線工事

v)建家内の配管作業

スーパーバイザーの任務は工事完了を以って終了とする。

特に重要と考えられる機種を試運転には機器供給者からスーパーバイザーの派遣を考えているが、一般的な機器は英文取扱説明書の提出のみである。