

4.7 P.T. Boma Stork, Pasuruan Factory

4.7.1 対象工場の技術的診断

(1) 工場の沿革と生産状況

P.T. Boma Storkの Pasuruan工場は、1865年に De BROMO として生産活動を開始した。そして1974年5月、P.T. Boma Storkは新しい joint enterprise として設立され、この機会に古い生産設備は rehabilitate され、又、新しい生産設備も増設された。

この結果、Pasuruan 工場の生産能力は

Steel structure	1500 Ton/year
Plate Work	2500 Ton/year
Machinery	500 Ton/year
Total	4500 Ton/year

に増強された。

1974年以来、P.T. Boma Storkは、Stork Werkspoor Sugar 社より提供された Sugar plant 製造技術に加えて、独自の技術開発や海外企業から技術提携及び技術協力(technical collaboration)により製品分野を拡げ、生産技術力を強化して来た。

しかし、設備面では、1974年の rehabilitation 以降、これと云った新增設もなく、旧態依然とした生産手段と生産工程に依存しており、market の高い技術要求に追随し得ず、受注量の伸び悩みを続けている。

P.T. Boma Storkは、本来、オランダによる plantation 時代に Sugar plantの maintenance shopとして出発したものであるが、現在では、Sugar plant 及び Palm oil plant 用のみならず、各種分野向けの boiler を生産販売しており、又、石油化学分野にも積極的に首を突込み圧力容器の製造に関する ASME 及び ABIの資格を取得している。

更には、一時期、船用機関(marine engine)の製造・販売をも手掛けて来た。

(2) 現状の生産能力と生産技術

P.T. Boma Storkの過去(1984年予想をふくむ)5年間における生産実績(production record)は Table 1-1 PRODUCTION RECORDの如くである。最近の market は高度な技術と completely assembled product を要求しており、前述の如く P.T. Boma Storkの生産設備/技術はこの要求を満足することが出来ない状況にある。P.T. Boma Storkが主製品として伸ばすべく Indonesia政府から期待されている Sugar plantや Palm oil plantにおいても同然である。斯の如く P.T. Boma Storkが現在かゝっている設備面及び生産技術面での問題点を Table 1-2 PRODUCTION ANALYSIS の如く診断した。

P.T. Boma Storkの過去5年間の平均生産実績が、1974年の rehabilitation にて計画された生産能力 4500 Ton の半分にも達していないのは、前記 Table 1-2 PRODUCTION ANALYSISに示す如き生産設備上の bottle neckが大きく影響しており、更に現有設備が余りにも old fashion type であり且つ、low efficiencyであることが原因であると考えられる。

(3) 管理体制(Managerial organization)と人員構成

P. T. Boma Storkの組織は, managing directorの下に次の如き3つの機能 groups からなっている。

1)Marketing and Sales group

機能としては, market survey, 農業分野での sales, 農業分野以外での sales, estimation, site work の外注契約であり, 構成人員は 18 人である。このうち, estimation機能には, 受注契約における specification及び conditions の review をも含んでいる。

2)Financial group

機能組織としては, financial 及び accounting , 材料調達, 人事からなっており, 36 人が所属している。

3)Production group

General manager の下に Figure 1-1 ORGANIZATION CHARTに示す如き機能組織が所属し, その Total構成人員は 569人である。

(4) 生産管理システム

前節で述べた Production group における生産活動上の key function 及び system は次の通りである。

1)Production planning and control

Production planning and control systemは Figure 1-2 “ production order flow”に示す通りである。

2)Quality control

Quality control sectionは6人の検査員と1人のタイピストからなり, General manager に直属している。当工場における quality controlは概ね次の3つのpatternで遂行されているものと見なされる。

① 材料及び加工外注品

General manager によって組織される Procurement inspection 及び review teamは, production control, finance, marketing, purchasing 及び Quality control 等々の機能組織から夫々選ばれたメンバーによって構成されており, 購買契約条件, 購入仕様書, 納期, 品質等 review and evaluate し, 発注から検収までの間を通して control & expedite する。

又, 鋼材の購入に際して, mill certificate は Quality control section が現物確認(identification)を行った後, file する。

② 溶接構造物(welded item)

Boiler や圧力容器(pressure vessel)の如き溶接構造物に関しての Quality control は次の procedure を踏んで実践されている。

i) 図面及び検査要領書は, 製作着工に先がけて客先(client)又は Governmental Inspection Authority の review and approval を受ける。

ii) 溶接作業に入る前に, welding section の engineer によって, 溶接棒/剤(welding rod/flux)の品質及び乾燥が check される。

iii) 溶接部の非破壊検査(Non-destructive examination)は, Quality control section の engineer によって施工(conduct)され, Governmental Inspection authority の立会を受ける。

P. T. Boma Stork では, 非破壊検査設備を有しておらず, 非破壊検査を全て専門業者に外注している。

③ その他の item

Routine work における品質管理は原則として全て担当 Section の engineer によって行われている。しかし品質管理上の重要な部品 and/or 加工工程の検査は, 夫々の製品を担当する Quality control engineer によって実施されている。

3) Production

生産部門(production department)は下記の通り 5 つの作業部門(Working sections)からなっている。

① Preparation sect.

1 人の engineer と 62 人の worker からなり, plate work における marking, cutting, Bevelling, forming を担当している。

② Machining sect.

1人の engineer と 77 人の worker からなり、罫書き(marking)を含む machining work を担当している。

③ Assembling sect.

1人の engineer と 70 人の worker からなり、 plate work における fitting 及び assembling を司っている。

④ Welding sect.

1人の engineer と 25 人の qualified welder 及び 37 人の unqualified welder で構成されており、 plate work 及び piping work における welding を担当している。

⑤ Fitting sect.

1人の engineer と 63 人の worker にて構成され、機械加工された部品の焼嵌め(shrinkage fitting) や組立(assembling)を担当している。

上記 production department における各 section の人員数には、material handling を担当する作業員計 60 人を含んでおり、又、品質管理に関しては、 Figure 1-2 PRODUCTION ORDER FLOW に示す如き各 Working section に直結した Quality control engineer と密接に関係している。

(5) レイアウト, 運搬設備, 建物及び付帯設備

1) レイアウト

現状レイアウトの概要は Fig. 1-3 EXISTING LAYOUT に示す通りであり、その特徴及び調査結果を以下に示す。

- ① 工場敷地面積は、従業員社宅を含み約 25,600 m² であり、公道と運河により囲まれている。
- ② 敷地のほとんどは、現状においても工場建物及び付帯設備により占められており、増設/改造のための拡張余地は無い。従って完成品置場も無い状態であり、事実、P. T. Boma Stork は公道の仮使用許可をとり、借地料を支払い、製品置場として使用している。

(Marking area/Cutting area)

- ③ 材料置場と罫書き、切断場とは、天井走行クレーンにて接続できず、非能率となっている。

④ ボイラ組立工場の床面は、周辺公道よりも低い。また、天井走行クレーンの揚程は、ボイラ組立作業が、やっと満足する程度である。

2) 運搬設備(Handling equipment)

現状の運搬設備の概要を Fig. 1-3 EXISTING LAYOUT に示す。又運搬設備としては台車と1台の小型トラックがあるのみである。

3) 建物及び付帯設備

既存建物及び付帯設備の特徴を以下に示す。

① 工場建物は約40年前より建設され、以後、順次増築されている。しかし、屋根材は最近補修されており、操業上支障は無い。

② 敷地西部約1/3は雨期には、しばしば供水となり、浸水する。

(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 1-3 INFRA-STRUCTURE 及び Table 1-4 ELECTRICAL AND UTILITY FACILITIESに示す。

Table 1-1 Production Record

	1980		1981		1982		1983		1984		AVERAGE	
	Qty	Ton	Qty	Ton	Qty	Ton	Qty	Ton	Qty	Ton	Qty	Ton
Combi - boiler	3	180	6	360	12	720	15	900	20	1,200	11.2	672
Fire - boiler	6	90	9	135	15	225	20	300	30	450	16	240
Package boiler	3	22.5	5	37.5	8	60	16	120	100	750	26.4	198
Pressure vessels	3	36	6	72	6	72	12	144	50	600	15.4	184.8
Evaporator vacuum pan	5	50	7	70	13	130	19	190	40	400	16.8	168
Juice heater, cryster- lizer centrifugal	11	88	18	144	27	216	28	224	30	240	22.8	182.4
Binner trommel	9	9	12	5	17	7	19	7.5	25	10	16.4	7.7
Roller for mill	6	48	9	63	14	112	18	145	24	190	14.2	111.6
Valve, damper	7	7	9	9	13	13	17	17	30	30	15.2	15.2
SO ₂ oven	5	6	7	8.5	11	13.5	17	21	25	30	15	15.8
Others	-	175	-	240	-	290	-	340	-	500	-	309
TOTAL	-	706.5	-	1,144	-	1,858.5	-	2,408.5	-	4,400	-	2,104.5

Table 1-2

Production Analysis

Name of Factory : P. T. Boma Stork

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	Boiler				<input type="radio"/>	Drill (tube sheet) X-ray (welding) Crane (capacity) Tube expander	material (3 mon.) Bending (capacity)	Auto. welding	
	Shredder		<input type="radio"/>				Hardening		
Others	Boiler / Vessel		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Crane (capacity)			Cutter Surface by welding (welding rod imported)

Table 1-3 Infra-Structure

ITEM	SURVEY RESULT	REMARKS
1.3.1	Transportation	
(1)	Name and location of port	Tanjung Perak
(2)	Capacity of pier	35,000 Ton
(3)	Capacity of loading/unloading equipment	300 Ton (floating crane)
(4)	Distance to loading/unloading port	60 Km but for cargo is higher than 3m, 115 km
(5)	Minimum width of road	3.5 m
(6)	Height clearance of overbridge structure	2.5 mW x 12 mL
(7)	Limitation of cargo size	12 T
(8)	Limitation of load over access road	
1.3.2	Electrical/Communication system	
(1)	Availability of power supply system	P.L.N.
(2)	Availability of public telephone system	TELCOM (2 lines)
(3)	Availability of public telex system	TELCOM (1 set)
1.3.3	Utility	
(1)	Availability of public water supply system	P.D.A.M. and Well
(2)	Junction of site drainage with public waterway	Public Canal

Table 1-4 Electrical and Utility Facilities (1/3)

ITEM	SURVEY RESULT	REMARKS
1.4.1 Power supply system	P.L.N. (contract: 480 KVA)	
(1) Power source	480 KVA (160 KVA x 3 sets)	
(2) Capacity of power source		
1) Capacity of main transformer (KVA)	6 KV, 3 Phase 50 Hz	
(3) Voltage	380 V, 3 Phase for Motor	
1) Receiving voltage (HV/UHV)	220 V, 1 Phase for LTG & Outlet	
2) Service voltage (LV)	110 V, 1 Phase for LTG & Outlet	
(4) Operating conditions		
1) Demand	Approx. 400 KW	
2) Power factor	-	
3) Consumption	60,000 KWH/Mo	
4) Demand factor	-	
(5) Emergency generator		
	Type	Quantity
	Diesel Gene.	3 sets
	Rating:	
	Output voltage	: 380 V
	Output capacity	: 200, 147, 147 KVA
	No. of phase	: 3
	Power factor	: 80%

Table 1-4 Electrical and Utility Facilities (2/3)

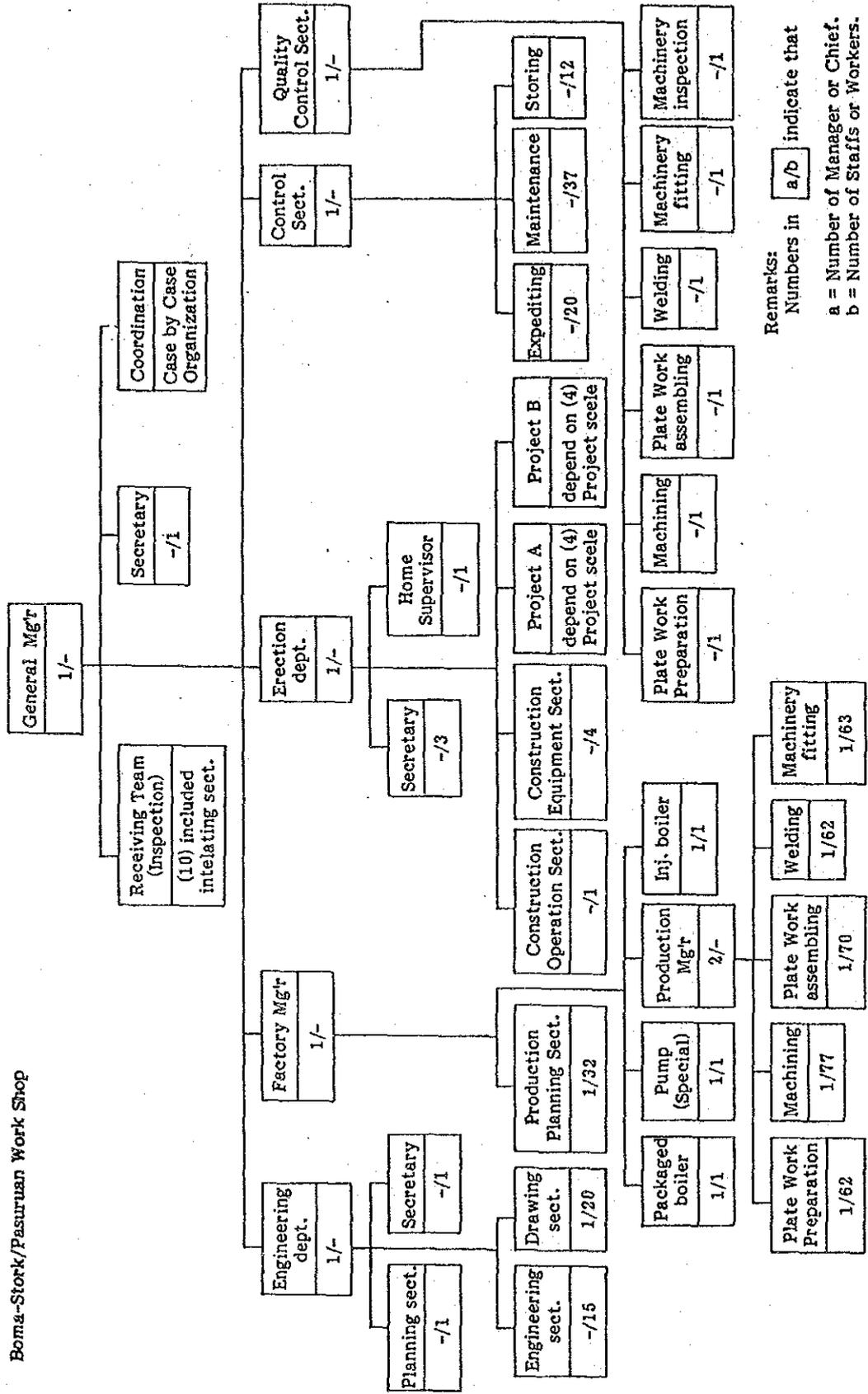
ITEM	SURVEY RESULT	REMARKS									
1.4.2	Lighting system (Illumination level)										
	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="494 873 526 940"><u>Location</u></td> <td data-bbox="494 940 526 1209"><u>Illumination Level</u></td> <td data-bbox="494 1209 526 1344"><u>Kind of lamp</u></td> </tr> <tr> <td data-bbox="542 761 574 806">(1) Work Shop</td> <td data-bbox="542 940 574 985">100 Lux</td> <td data-bbox="542 1209 574 1344">Mercury vapor lamp</td> </tr> <tr> <td data-bbox="574 806 606 851">(2) Office</td> <td data-bbox="574 940 606 985">300 - 500 Lux</td> <td data-bbox="574 1209 606 1344">Fluorescent lamp</td> </tr> </table>	<u>Location</u>	<u>Illumination Level</u>	<u>Kind of lamp</u>	(1) Work Shop	100 Lux	Mercury vapor lamp	(2) Office	300 - 500 Lux	Fluorescent lamp	
<u>Location</u>	<u>Illumination Level</u>	<u>Kind of lamp</u>									
(1) Work Shop	100 Lux	Mercury vapor lamp									
(2) Office	300 - 500 Lux	Fluorescent lamp									
1.4.3	Communication system										
(1)	Inter phone system	15 sets of local lines									
1.4.4	Air conditioning/ventilation system										
(1)	Office building	1 central type									
(2)	Work Shop	Unit type (others) Natural ventilation									
1.4.5	Fire fighting										
(1)	Lightning protection	Highest building only									
(2)	Fire Extinguisher	40 sets of A.B.C. type									
1.4.6	Compressed-air supply system										
	Compressor	Oil lubricated									
	Type :	4 sets									
	Quantity :	400 CFM each									
	Capacity :	6 kg/cm ²									
	Pressure :	No									
	Quality :	Dehydrator (Yes, No)									
		by piping service to facilities									

Table 1-4 Electrical and Utility Facilities (3/3)

ITEM	SURVEY RESULT	REMARKS
1.4.7 Water Supply System		
(1) Water source	P.D.A.M. WELL (Deep: 15 M)	During dry season, capacity of well is insufficient, therefore purchasing from PDAM by tank approx. 5 m ³ /day
(2) Capacity of water source		
1) Supply pump capacity	200 L/Min	5 HP x 2 set
2) Storage tank capacity	---	5 Ton
(3) Consumption of water	250 Ton/Mo	---
(4) Service pressure	4 Kg/Cm ²	2 Kg/Cm ²
(5) Water treatment for special purpose	Boiling	---
For Office use	For Office use	For Industrial use
1.4.8 Drainage		
(1) Rain Water	<u>Pumping up system</u>	<u>Gravity system</u>
1) Covering area	Southern part (approx. 2/3)	Northern part (approx. 1/3)
2) Discharge pipe	8" steel pipe	ø400 underground concrete pipe
3) Discharge pump	18.5 KW, 5.5 KW and 3 KW Total: 3 sets	---
4) Pump pit	Approx. 50 m ³	Capacity of both discharge pump and guide pipe to pump pit is insufficient.

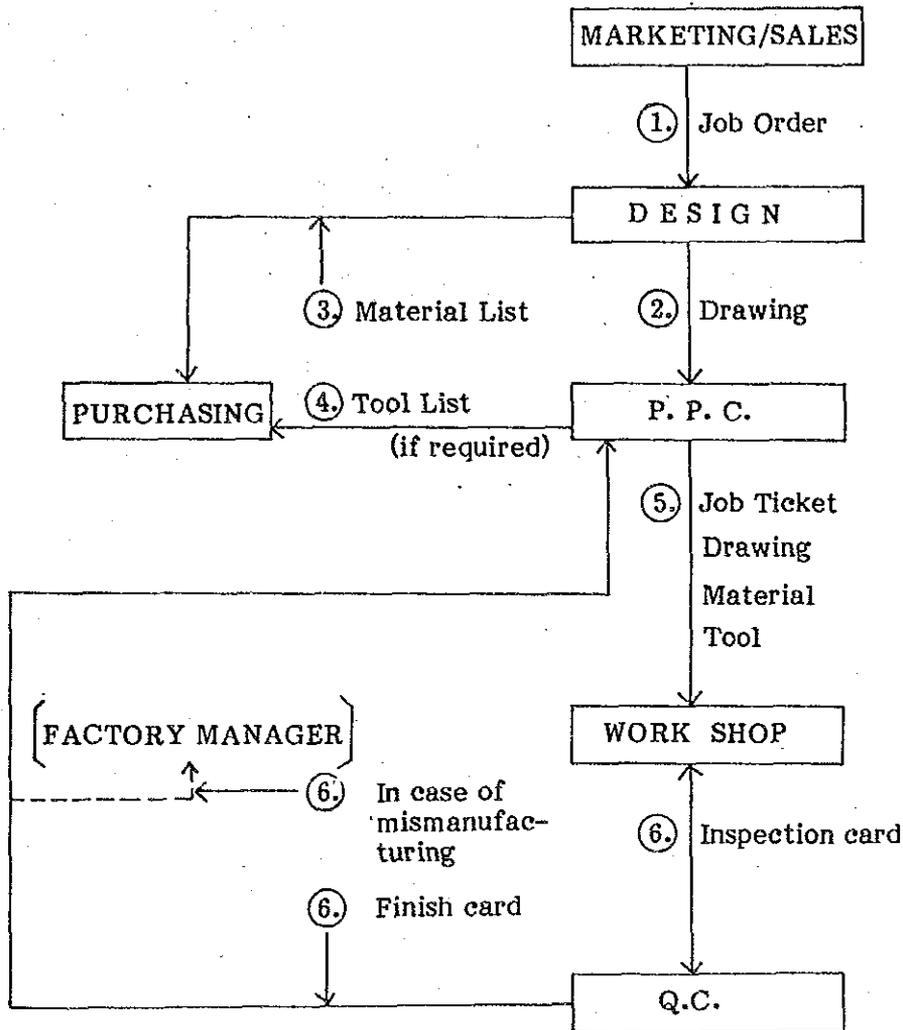
Fig. 1-1
Organization Chart

Boma-Stork/Pasuruan Work Shop



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

Fig. 1-2 Production Order Flow



REMARKS:

- (i) Drawing in flow (2) includes some documents such as W.P.S. etc. if required.
- (ii) Key function of the P.P.C. is as follows.
 - * Planing of work load & time schedule
 - * Manufacturing engineering.
- (iii) Manufacturing procedures of main components have been standarized by P.P.C.

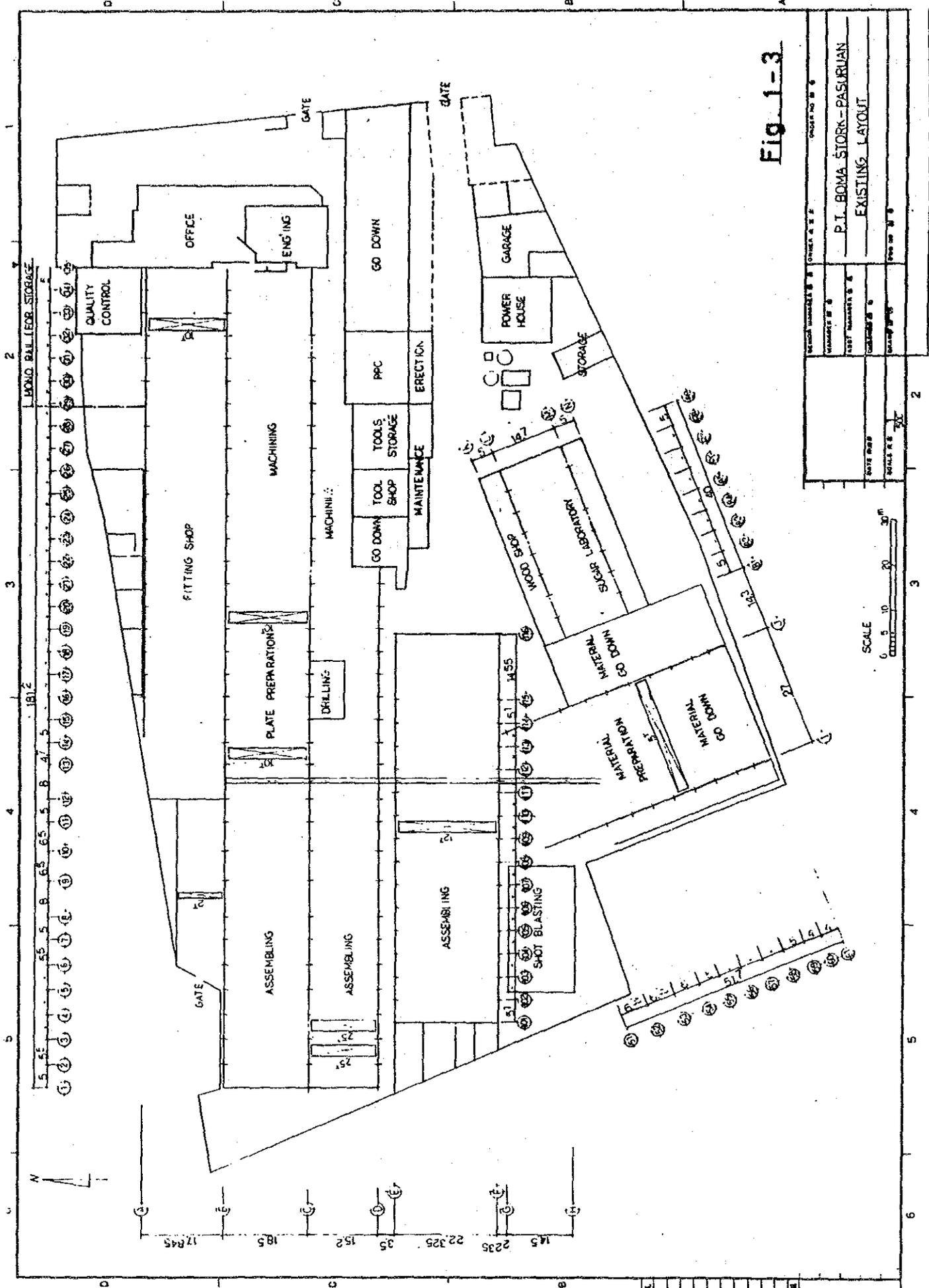


Fig. 1-3

P.T. BOMA STORK - PASURUAN
EXISTING LAYOUT

SCALE
1:500
0 5 10 20 30m

NO.	REVISION
1	ISSUED FOR CONSTRUCTION
2	AS PER COMMENTS
3	AS PER COMMENTS
4	AS PER COMMENTS
5	AS PER COMMENTS
6	AS PER COMMENTS
7	AS PER COMMENTS
8	AS PER COMMENTS
9	AS PER COMMENTS
10	AS PER COMMENTS

4.7.2 技術的前提条件

(1) 工場立地

P. T. Boma-Stork Pasuruan 工場は Surabaya 市から約 60 Km離れた Pasuruan にあり、工場敷地は周辺を道路及び民家に囲まれており、又、敷地内は既に建物で占拠されていて、敷地内外共に全く拡張の余地がない。

従って、設備増強や建屋の増築は、既設建屋の一部を撤去する以外に実現不可能であり、撤去可能な建物がどれであるかを、現在の layout 及び function の上から十分に検討する必要がある。

又、工場床面が周辺道路と同レベルないし低いと云う状態であり、雨期における工場浸水を繰返し経験しているため、浸水防止策を検討する必要がある。

(2) 生産設備の選定基準

P. T. Boma Storkに対し、インドネシア政府は Sugar plant及び Palm oil plant を基幹製品とするよう指針を出しているが、実質的には、Sugar plant用を含む Boiler 生産及び Sugar plantの down stream機器の製作が当工場の主力製品であり、工場の建屋構造及び保有技術から判断しても、これを抜本的に変えることは決して得策ではないと考える。

従って、当工場の生産計画は、インドネシア政府の指導方針を守り、且つ、上記実状を考慮して検討する必要がある、設備計画もこの線に沿って下記の通り検討する必要がある。

- 1) Sugar plant用を含む Boiler の生産ラインを材料から組立までを重点的に再整備し、生産性と品質向上に必要な設備を検討する。
- 2) Sugar plant用 down stream機器及び Palm oil plant 用機器については、加工及び組立までを考え、特に中・小物部品の機械加工を効率化するための設備を検討する。
- 3) 受電設備及びユーティリティ設備は、生産設備計画に基いてその仕様・容量を検討するが、受電設備については、現存のものが既に容量的にも仕様面からも適切でない事ははっきりしており、更新を既定方針とする。

(3) 輸送限界

製品の積出しは約 60 Km離れた Surabaya の Perak港を利用せざるを得ないが、車=積載高さ 3 mを超える場合の道路輸送は、鉄道橋を回避する必要がある、この場合の Surabaya Perak 港までのルートは 115 Km となる。

道路輸送においては、車＝積載状態で 3.5 mH × 2.5 mW × 12 mLで、製品重量が 12 ton 未満が許認可条件としての輸送限界である。

4.7.3 リノベーションの基本計画

(1) 生産計画

P. T. Boma Stork に対して Indonesia 政府が期待する主製品は Sugar plant 及び Palm oil plant 用機器であるにも拘らず、現在の保有技術及び生産設備から現実の base load は及びこれを類似の製品であることは否めない。

他方、Sugar 及び Plam oil industry が P. T. Boma Storkにとって Still 重要且つ得意な market であることも事実であり、この分野での market share を維持・拡大してゆかねばならない。

従って P. T. Boma Stork における将来の生産計画を立案するに当り、

1) Sugar plant 及び Palm oilplant 用機器

2) Boiler(含 Sugar 及び Plam oil 用)及び類似機器の 2 本柱を base load と考えることが必要である。

又、生産能力に関し、P. T. Boma Stork は年産 10,000 Ton を狙っているが、現在の工場敷地及び建物の観点から考えて実質的に殆んど無理とも云うべき目標であると考えざるを得ない。しかし、生産計画における Product mix や設備面の効率化、layout 上の製品流れの改善等を検討し、少しでも目標生産量に近づけることが今回のリノベーションの根底である。

生産計画は次の点を根幹として、market research による demand 及び localization を base に Table 3-1 PRODUCTION PROGRAM の如く設定した。

- ① Sugar Plantに関しては、市場の大型化要求、現有の建屋 layout , 鑄造材の購入／運搬等を考慮して大型の mill や cane roll の製作／加工を避け、むしろ、down stream 機器や mini-plant に主体を置いた方が得策である。
- ② Palm oil Plant は、plant 規模そのものが本質的に小型であり、全 plant を纏め得るよう技術力の拡大・強化を計る。
- ③ Boiler 及び圧力容器類は思い切った設備の近代化、充実を計り、生産性の向上と価格競争力を強化する事により、Market share の拡大を標榜する。
- ④ Steel structure や水処理設備の如く、比較的加工設備の必要度が低く、且つ工場面積を広く必要とするものは極力 Site fabrication ないし加工外注とする。

生産計画における Localcontents は、単に設備能力や加工技術のみならず、必要な制作図面や適切な品質・価格での材料入手が可能であるかどうか等の内的外的諸条件によるが、Table 3-1 PRODUCTION PROGRAM における local contents は Market research による localization を base とした。

(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として、Man-MachineHour 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

Pasuruan work 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、中型 Floor type boring/milling machine を装置付の仕様としたこと、また溶接の自動化に関し、Submerged arc 自動溶接機を新設する等である。

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、Boiler の溶接部の非破壊検査設備として γ -ray 装置、並びに、Boiler drum 及び圧力容器の生産工程上不可欠な Annealing furnace を新設する等である。

猶、Boiler drum 及び圧力容器類の構成部品である End plate の製作には Flanging machine 又は Forming press + 金型が必要であるが、下記理由により今回は見送ることにした。

i) 十分な稼働率が期待できず、又、End plate のサイズも多種であり、採算性から見て得策でない。

ii) End plate 用鋼板を輸入している現状から、当面は安定した品質の成品(加工品)を購入した方が良い。

④ 猶、荒加工、負荷ピーク時の対策等をも考え、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 上記旧設備再使用の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備する事なく、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で使用できないものの3グループに分類した。表を示す。
- 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 BOMASTORK 社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 tools)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
・ " "	10T	1台
・ " "	5T	1台
・柱付ジブホイスト	2T	1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、下記車両の購入が必要である。

・フォークリフト	2T	1台
・無軌道台車	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 E-F棟(Bay E-F)の改造工事

大型製品組立のために、既存建物の約半分を撤去し、50 TON クレーン搭載可能な工場建物を新設する。

② L-M 棟(Bay L-M)の改造工事

Bay L-M のうち一部既設を撤去し、J 通りまで延長する。又5 TON クレーンを搭載する。

③ 電気室工事

④ 工具庫間仕切改造工事

⑤ 柱ジブクレーン用柱補強工事

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、既設設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 電力省(P. L. N)に対する受電負担金

受電容量を約 1,000 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(Substation system)

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。但し、既設の非常用発電装置(Emergency generator sets)は、今後も流用する。

③ 動力配線工事(L. V Power supply system)

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い、電源配線工事を行なう。

但し、既設地中埋設配線は、極力流用する。

④ 照明設備(Lighting system)

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 LNG 供給設備(LNG Gas Generator)

焼鈍炉(SR FURNACE)用として、供給設備及び供給配管を新設する。

○6 排水設備

雨水排水対策として、排水溝の整備、集水ピット及びポンプを新設する。

なお、乾期における、水不足と対策費用の削減のため、井戸を追加することを勧める。

(4) 工場建設工事と据付計画

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、この種の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。

- 1) 現状設備の詳細調査
- 2) F/Sの理解と必要な場合の修正
- 3) 新設機器, 工具類の購入及び据付工事仕様書の作成
- 4) 既設機器工具類の改造仕様書の作成
- 5) 運搬設備購入及び据付工事仕様書の作成
- 6) 建屋改造工事の設計及び発注仕様書の作成
- 7) 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
- 8) リノベーション実施計画書の作成
- 9) 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
- 10) 購入機器類に関する図面及び詳細仕様の承認
- 11) 機器基礎工事の設計及び発注仕様書の作成
- 12) 主要機器の検査及び主要工事監理

但し, 主要機器, 設備類調達の据付, 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。

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP TABLE 3-1 Production Program REMARKS

M: MACHINERY & MACHINING ITEMS
P: PLATE WORK
S: STEEL STRUCTURE UNIT: Ton

PRODUCTS	QTY	1985			1989			1994			1999				
		M	P	S	M	P	S	M	P	S	M	P	S		
		TOTAL QTY			TOTAL QTY			TOTAL QTY			TOTAL QTY				
SUGAR															
4000T/D PLANT	1	171	3,260	1,400	4,831	1	171	3,260	2,400	5,831	1	171	3,260	2,400	5,831
DOWN SREAM EQUIPMENT	50	100		100	90	180	180	100	100	200	200	100	200	100	200
SPARE PARTS	5			5	10	10	10	10	15	15	15	20	20	20	20
PLANT REHABILITATION	1	100	500	500	1,100	1	100	500	500	1,100	1	100	500	500	1,100
PALM OIL															
30T/D FFB PLANT	2	122	213	160	495	3	183	320	240	743	3	183	320	240	743
SPARE PARTS	10			10	20	20	20	40	40	40	50	50	50	50	50
BOILER															
FIRE TUBE BOILER	15	225		225	20	300	300	30	450	450	30	450	450	30	450
COMBI-BOILER	10	600		600	15	900	900	20	1,200	1,200	20	1,200	1,200	20	1,200
PACKAGE BOILER	25	190		190	50	375	375	100	700	700	100	700	700	100	700
OTHERS															
VESSELS	15	75		75	30	150	150	50	250	250	50	250	250	50	250
WATER TREATMT	1	200		200	1	200	200	1	500	500	1	500	500	1	500
OTHERS	200			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
TOTAL		608	5,363	2,060	8,031		684	6,185	3,140	10,009		709	7,380	3,140	11,244

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-2 Production Load Plan (1/2)

YEAR	CATEGORY of PRODUCTS	TOTAL PRODUCTION				BREAKDOWN of MAN/MACHINE HOURS within OWN WORKSHOP									
		in M/M HOURS within own shop.		in M/M HOURS by sub-con. & site fabri.		PLATE WORK					MACHINING				
		WEIGHT TON	M/M HOURS	M/M HOURS	MARK'G CUTTING BENDING FITTING	VEBEL'G FORMING WELDING OTHERS	TOTAL	LATHE group	BORING group	FACING group	DRILL	OTHERS	TOTAL		
1985	SUGAR PLANT COMPONENTS	6,036	160,330	381,960	24,620	11,020	117,340	152,980	1,100	540	2,040	3,670	7,350		
	BOILERS for SUGAR & OTHERS	1,015	170,000	42,570	29,080	17,120	123,900	170,000							
	PALMOIL PLANT COMPONENTS	505	20,160	26,960	3,060	2,370	11,430	16,860	990	550	990	770	3,300		
	OTHERS	475	30,720	11,800	2,870	2,710	11,140	16,720	2,100	1,020	3,870	7,010	14,000		
	TOTAL	8,031	381,210	463,290	59,630	33,220	263,710	356,560	4,190	2,110	6,900	11,450	24,650		
1989	SUGAR PLANT COMPONENTS	7,121	171,850	409,400	22,900	12,970	129,300	165,170	1,000	490	1,850	3,340	6,680		
	BOILERS for SUGAR & OTHERS	1,575	220,410	55,130	32,370	19,160	168,880	220,410							
	PALMOIL PLANT COMPONENTS	763	27,760	37,120	3,620	2,830	16,690	23,140	1,380	770	1,380	1,090	4,620		
	OTHERS	550	30,460	11,700	2,610	1,400	13,720	17,730	1,910	930	3,520	6,370	12,730		
	TOTAL	10,009	450,480	513,410	61,500	36,360	328,590	426,450	4,290	2,190	6,750	10,800	24,030		
1994	SUGAR PLANT COMPONENTS	7,146	138,980	331,100	18,320	10,450	103,830	132,600	950	470	1,770	3,190	6,380		
	BOILERS for SUGAR & OTHERS	2,350	240,800	60,300	35,340	21,080	184,380	240,800							
	PALMOIL PLANT COMPONENTS	783	23,630	31,600	2,950	2,330	13,720	19,000	1,380	770	1,390	1,090	4,630		
	OTHERS	950	43,480	16,700	4,470	2,400	23,530	30,400	1,960	960	3,620	6,540	13,080		
	TOTAL	11,229	446,890	439,700	61,080	36,260	325,460	422,800	4,290	2,200	6,780	10,820	24,090		

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-2 Production Load Plan (2/2)

YEAR CATEGORY of PRODUCTS	TOTAL PRODUCTION		BREAKDOWN of MAN/MACHINE HOURS within OWN WORKSHOP									
	in WEIGHT TON	in M/M HOURS within own shop	in M/M HOURS by sub-con. & site fabri.	MARKG. CUTTING	BENDING	FITTING	OTHERS	TOTAL	LATHE Group	BORING FACING Group	DRILL	OTHERS
SUGAR PLANT COMPO- NENTS	7,151	130,830	311,680	17,140	9,810	97,360	124,310	970	480	1,810	3,260	6,520
1999 BOILERS for SUGAR & OTHERS	2,350	225,750	56,530	33,070	19,790	172,890	225,750					
PALMOIL PLANT COM- PONENTS	793	22,480	30,060	2,760	2,180	12,870	17,810	1,390	780	1,400	1,100	4,670
OTHERS	950	41,390	15,900	4,140	2,330	21,940	28,310	1,960	960	3,620	6,540	13,080
TOTAL	11,244	420,450	414,170	57,110	34,010	305,060	396,180	4,320	2,220	6,830	10,900	24,270

TABLE 3-3 Summary of Existing Facilities (1/4) COMPANY WORKS: BOMA-STORK/PASURUAN WORKS

MACHINE NAME	MAX	CAPACITY/ SIZE	YEAR A.D. When machine was manufactured	RESULT OF SURVEY			REMARKS
				TO BE QTY	TO BE SCRAPPED	TO BE MODERNIZED	
LATHE MACHINE	SWING OVER CARRIAGE	: ϕ 1,100 mm	1970 -	1	-	-	1
	CENTER DISTANCE	: 6,000 mm	1950 - 1969	13	3	4	6
BORING MACHINE	SPINDLE DIA.	: 3,000 mm	1930 - 1949	8	4	2	2
			- 1929	1	1	-	-
			1970 -	-	-	-	-
			1950 - 1969	3	-	1	2
TURNING MACHINE	TURNING DIA.	: 1,600 mm	1970 -	-	-	-	-
	TABLE DIA.	: 1,500 mm	1950 - 1969	1	-	-	1
DRILLING MACHINE	TURNING HEIGHT	: 900 mm	1930 - 1949	2	1	1	-
	BORE	: ϕ 60 mm	- 1929	-	-	-	-
DRILLING MACHINE	RADIUS	: 1,000 mm	1970 -	1	-	-	1
	BORE	: ϕ 60 mm	1950 - 1969	7	-	5	2
			1930 - 1949	1	-	1	-
			- 1929	-	-	-	-

TABLE 3-3 Summary of Existing Facilities (2/4)
 COMPANY WORKS: BOMA-STORK/PASURUAN WORKS

MACHINE NAME	MAX	CAPACITY/ SIZE	YEAR A.D. When machine was manufactured	RESULT OF SURVEY		REMARKS
				TO BE SCRAPPED	TO BE MODERNIZED	
PLANOMILLER & PLANER	TABLE LENGTH	: 5,500 mm	1970 -	-	-	-
	TABLE WIDTH	: 1,000 mm	1950 - 1969	1	-	1
	STROKE	: 5,100 mm	1930 - 1949	1	-	1
			- 1929	-	-	-
SHAPER	STROKE	: 600 mm	1970 -	-	-	-
	TABLE LENGTH	: 690 mm	1950 - 1969	3	-	3
	TABLE WIDTH	: 400 mm	1930 - 1949	2	-	2
			- 1929	-	-	-
SLOTTER	STROKE	: 600 mm	1970 -	-	-	-
	TABLE SIZE	: ϕ 1,350 mm	1950 - 1969	-	-	-
			1930 - 1949	2	1	1
			- 1929	-	-	-
OTHER MACHINERY			1970 -	-	-	-
			1950 - 1969	4	1	2
			1930 - 1949	1	1	-
			- 1929	-	-	-
						GEAR HOBBING MACHINE GRINDING MACHINE

TABLE 3-3 Summary of Existing Facilities (3/4)

COMPANY WORKS: BOMA-STORK/PASURUAN WORKS

MACHINE NAME	MAX	CAPACITY/ SIZE	YEAR A.D. When machine was manufactured	RESULT OF SURVEY			REMARKS
				QTY	TO BE SCRAPPED	TO BE MODERNIZED WORKABLE	
TESTING & EXAMINATION EQUIPMENT			1970 -	3	-	-	3
			1950 - 1969	-	-	-	-
			1930 - 1949	-	-	-	-
			- 1929	-	-	-	-
CUTTING EQUIPMENT		: 50 kg/cm ²	1970 -	-	-	-	-
		MAX.					
		: 3,150x10 mm	1950 - 1969	7	1	3	3
			1930 - 1949	5	-	-	5
			- 1929	-	-	-	-
FORMING MACHINE			1970 -	-	-	-	-
			1950 - 1969	6	2	2	2
			1930 - 1949	5	1	4	-
			- 1929	-	-	-	-
WELDING EQUIPMENT DIESEL		: 4KVA/240V/ AC	1970 -	9	-	-	9
			1950 - 1969	2	-	2	-
			1930 - 1949	-	-	-	-
			- 1929	1	1	-	-

TABLE 3-3 Summary of Existing Facilities (4/4)

COMPANY WORKS: BOMA-STORK/PASURUAN WORKS

MACHINE NAME	MAX	CAPACITY/ SIZE	YEAR A.D. When machine was manufactured	RESULT OF SURVEY		REMARKS
				QTY	TO BE SCRAPPED	
OTHER FACILITY & EQUIPMENT			1970 -	6	-	6
			1950 - 1969	2	-	2
			1930 - 1949	1	-	1
			- 1929	-	-	-
OVERHEAD CRANE	CAPACITY	12 ton	1970 -	2	-	2
			1950 - 1969	5	-	5
			1930 - 1949	-	-	-
			- 1929	-	-	-

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

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

(1/6)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
D8 (1 set)	Lathe Machine (Overhaul specifications)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disassembly and inspection of all machines. Replacement and adjustment of all bearing metals and bearings 2. Balancing and accuracy adjustment of worn contact faces and connecting portion, and replacement and adjustment of the worn parts 3. Inspection of electrical, hydraulic, air and lubricating systems, and repair and adjustment of deteriorated function and unusable parts (including cutting oil pumping equipment) 4. Replacement of adjustment of guide screws and female screws 5. Assembly, test operation and machining test of the machines 6. Repair, adjustment and painting of outer components 	<p>This machine is extremely damaged its accuracy and operation efficiency due to deterioration, so required to be overhauled and remedied to cover the peak load.</p>	
D9 (1 set)	Lathe Machine (Overhaul specifications)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disassembly and inspection of all machines. Replacement and adjustment of all bearing metals and bearings 2. Balancing and accuracy adjustment of worn contact faces and connecting portion, and replacement and adjustment of the worn parts 3. Inspection of electrical, hydraulic, air and lubricating systems, and repair and adjustment of deteriorated function and unusable parts (including cutting oil pumping equipment) 4. Replacement of adjustment of guide screws and female screws 5. Assembly, test operation and machining test of the machines 6. Repair, adjustment and painting of outer components 	<p>This machine is extremely damaged its accuracy and operation efficiency due to deterioration, so required to be overhauled and remedied to cover the peak load.</p>	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

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

(2/6)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
D18 (1 set)	Lathe Machine (Overhaul specifications)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disassembly and inspection of all machines. Replacement and adjustment of all bearing metals and bearings 2. Balancing and accuracy adjustment of worn contact faces and connecting portion, and replacement and adjustment of the worn parts 3. Inspection of electrical, hydraulic, air and lubricating systems, and repair and adjustment of deteriorated function and unusable parts (including cutting oil pumping equipment) 4. Replacement of adjustment of guide screws and female screws 5. Assembly, test operation and machining test of the machines 6. Repair, adjustment and painting of outer components 	<p>This machine is extremely damaged its accuracy and operation efficiency due to deterioration, so required to be overhauled and remedied to cover the peak load.</p>	
ST1 (1 set)	Slotting Machine (Overhaul specifications)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disassembly and inspection of all machines. Replacement and adjustment of all bearing metals and bearings 2. Balancing and accuracy adjustment of worn contact faces and connecting portion, and replacement and adjustment of the worn parts 3. Inspection of electrical, hydraulic, air and lubricating systems, and repair and adjustment of deteriorated function and unusable parts (including cutting oil pumping equipment) 4. Replacement of adjustment of guide screws and female screws 5. Assembly, test operation and machining test of the machines 6. Repair, adjustment and painting of outer components 	<p>This machine is extremely damaged its accuracy and operation efficiency due to deterioration, so required to be overhauled and remedied to cover the peak load.</p>	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

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

(3/6)

<u>NO.</u>	<u>FACILITY</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>BASIS OF PLAN</u>	<u>REMARKS</u>
F6 (1 set)	Universal Milling Machine (Overhaul specifications)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disassembly and inspection of all machines. Replacement and adjustment of all bearing metals and bearings 2. Balancing and accuracy adjustment of worn contact faces and connecting portion, and replacement and adjustment of the worn parts 3. Inspection of electrical, hydraulic, air and lubricating systems, and repair and adjustment of deteriorated function and unusable parts (including cutting oil pumping equipment) 4. Replacement of adjustment of guide screws and female screws 5. Assembly, test operation and machining test of the machines 6. Repair, adjustment and painting of outer components 	<p>This machine is extremely damaged its accuracy and operation efficiency due to deterioration, so required to be over-hauled and remedied to cover the peak load.</p>	
F5 (1 set)	Gear Hobbing Machine (Overhaul specifications)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disassembly and inspection of all machines. Replacement and adjustment of all bearing metals and bearings. 2. Balancing and accuracy adjustment of worn contact faces and connecting portion, and replacement and adjustment of the worn parts 3. Inspection of electrical, hydraulic, air and lubricating systems, and repair and adjustment of the deteriorated function and unusable parts 4. Replacement of adjustment of guide screws and female screws 5. Assembly, test operation and machining test of all the machines 	<p>This machine is extremely damaged its accuracy and operation efficiency due to deterioration, so required to be over-hauled and remedied to cover the peak load.</p>	

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
FS (1 set)	Gear Hobbing Machine (Overhaul specifications) (cont'd)	<ol style="list-style-type: none"> 6. Repair, adjustment and painting of outer components 7. Inspection and repair of the master Index gear (If it cannot be operated for rough cutting, replacement by a new machine is necessary.) 8. Inspection and addition of the replacement gear 		
C4 (1 set)	Vertical Lathe Machine (Overhaul specifications)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disassembly and inspection of all machines. Replacement and adjustment of all bearing metals and bearings 2. Balancing and accuracy adjustment of worn contact faces and connecting portion, and replacement and adjustment of the worn parts 3. Inspection of electrical, hydraulic, air and lubricating systems, and repair and adjustment of deteriorated function and unusable parts (including cutting oil pumping equipment) 4. Replacement of adjustment of guide screws and female screws 5. Assembly, test operation and machining test of the machines 6. Repair, adjustment and painting of outer components 	<p>This machine is extremely damaged its accuracy and operation efficiency due to deterioration, so required to be over-hauled and remedied to cover the peak load.</p>	
S7 (1 set)	Planer Machine (Overhaul specifications)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disassembly and inspection of all machines. Replacement and adjustment of all bearing metals and bearings 2. Balancing and accuracy adjustment of worn contact faces and connecting portion, and replacement and adjustment of the worn parts 	<p>This machine is extremely damaged its accuracy and operation efficiency due to deterioration, so required to be over-hauled and remedied to cover the peak load.</p>	

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
S7 (1 set)	Planer Machine (Overhaul specifications) (cont'd)	<ol style="list-style-type: none"> 3. Inspection of electrical, hydraulic, air and lubricating systems, and repair and adjustment of deteriorated function and unusable parts (including cutting oil pumping equipment) 4. Replacement of adjustment of guide screws and female screws 5. Assembly, test operation and machining test of the machines 6. Repair, adjustment and painting of outer components 		
W6 (1 set)	Rolling Machine (Overhaul specifications)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disassembly and inspection of all machines. Replacement and adjustment of all bearing metals and bearings 2. Balancing and accuracy adjustment of worn contact faces and connecting portion, and replacement and adjustment of the worn parts 3. Inspection of electrical, hydraulic, air and lubricating systems, and repair and adjustment of deteriorated function and unusable parts (including cutting oil pumping equipment) 4. Replacement of adjustment of guide screws and female screws 5. Assembly, test operation and machining test of the machines 6. Repair, adjustment and painting of outer components 	<p>This machine is extremely damaged its accuracy and operation efficiency due to deterioration, so required to be over-hauled and remedied to cover the peak load.</p>	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

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

(5/6)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
B16 (1 set)	Drilling Machine (Overhaul specifications)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disassembly and inspection of all machines. Replacement and adjustment of all bearing metals and bearings 2. Balancing and accuracy adjustment of worn contact faces and connecting portion, and replacement and adjustment of the worn parts 3. Inspection of electrical, hydraulic, air and lubricating systems, and repair and adjustment of deteriorated function and unusable parts (including cutting oil pumping equipment) 4. Replacement of adjustment of guide screws and female screws 5. Assembly, test operation and machining test of the machines 6. Repair, adjustment and painting of outer components 	<p>This machine is extremely damaged its accuracy and operation efficiency due to deterioration, so required to be over-hauled and remedied to cover the peak load.</p>	
K2 (1 set)	Boring & Milling Machine			<p>This machine is required to relocate for the layout improvement due to the installation of new machines in the same area.</p>
Others	Machine tools & plate work equipment (Overhaul and repair of parts)	<p>When designing the details, recheck the details and modify the specifications including necessary repair.</p>		

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (1/43)

<u>NO.</u>	<u>FACILITY</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>BASIS OF PLAN</u>	<u>REMARKS</u>
L-1	L (1 set)	Heavy Duty High Speed Lathe		Replace because of obsolescence of the facilities
		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) 1,500 (59)	
		(5) Main drive motor: 4P 7.5 or 11 kW (10 or 15 HP)		
		(6) Headstock lubrication pump motor: 4P 0.2 kW (0.3 HP)		
		(7) Rapid feed motor: (Special) 4P 0.4 kW (0.6 HP)		
		(8) Coolant pump motor: (Special) 2P 0.18 kW (0.24 HP)		
		2. Standard accessories		1 set
		3. Special accessories		1 set
		(1) 3-jaw self centering chuck 300 mm (12") dia.		(1 set)
		(2) Face plate 630 mm (24") dia		(1 set)
		(3) Steady rest 20 - 200 mm		(1 set)
		(4) Follow rest 20 - 200 mm		(1 set)
		(5) Coolant system		(1 set)
		(6) Work light		(1 set)

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (2/43)

<u>NO.</u>	<u>FACILITY</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>BASIS OF PLAN</u>	<u>REMARKS</u>
L-2	L (2 sets)	Heavy Duty High Speed Lathe		Replace because of deterioration of existing facilities.
		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) 4,000 (157 1/2)	
		(5) Main drive motor: 4P 7.5 or 11 kW (10 or 15 HP)		
		(6) Headstock lubrication pump motor: 4P 0.2 kW (0.3 HP)		
		(7) Rapid feed motor: (Special) 4P 0.4 kW (0.6 HP)		
		(8) Coolant pump motor: (Special) 2P 0.18 kW (0.24 HP)		
		2. Standard accessories		1 set
		3. Special accessories		1 set
		(1) 3-jaw self centering chuck 300 mm (12") dia.		(1 set)
		(2) Face plate 630 mm (24") dia		(1 set)
		(3) Steady rest 20 - 200 mm		(1 set)
		(4) Follow rest 20 - 200 mm		(1 set)
		(5) Coolant system		(1 set)
		(6) Work light		(1 set)

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (3/43)

NO. FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
L-3	L (1 set) Heavy Duty Productive Lathe	Replace	
	1. Specifications		
	(1) Center height	mm (in) 375 (14 3/4)	
	(2) Swing over bed	mm (in) 750 (29 1/2)	
	(3) Swing over carriage	mm (in) 530 (20 7/8)	
	(4) Swing over gap	mm (in) 1,000 (39 3/8)	
	(5) Distance between centers	mm (in) 6,000 (236 1/4)	
	(6) Motors		
	. Main motor : AC 3ph 4P 11 kW (15 HP)		
	. Rapid feed motor : AC 3ph 4P 0.4 kW (0.5 HP)		
	. Lubricant pump motor : AC 3ph 4P 0.2 kW (0.3 HP)		
	. Pole change motor : 4/8P 11/5.5 kW or 4/8P 7.5/3.7 kW		
	. Coolant pump : 2P 0.15 kW		
	2. Standard accessories	1 set	
	3. Special accessories	1 set	
	(1) Steady rest : 30 - 225 mm	(1 set)	
	(2) 3-jaw chuck : 950 mm	(1 set)	
	(3) Follow rest : 30 - 200 mm	(1 set)	
	(4) Coolant system	(1 set)	
	(5) Work light	(1 set)	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (4/43)

<u>NO.</u>	<u>FACILITY</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>BASIS OF PLAN</u>	<u>REMARKS</u>
L-5	L (1 set)	Heavy Duty Cap Lathe		
		1. Specifications		
		(1) Swing over bed	mm	1,400
		(2) Swing over carriage	mm	1,200
		(3) Swing in gap	mm	3,000
		(4) Distance between centers	mm	6,000
		(5) Main drive motor	KW	37
		(6) Headstock lubrication pump motor		-
		(7) Rapid feed motor		-
		(8) Coolant pump motor		-
		(9) Width of gap in front of face plate	mm	1,000
		2. Standard accessories		1 set
		3. Special accessories		1 set
		(1) 4-jaw self centering chuck 1,000 mm (40") dia		(1 set)
		(2) Face plate 2,500 mm (100") dia		(1 set)
		(3) Coolant system		(1 set)
			Improve performance	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (5/43)

<u>NO.</u>	<u>FACILITY</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>BASIS OF PLAN</u>	<u>REMARKS</u>
L-6	L (1 set)	Heavy Duty Lathe		Substitution of existing deteriorated machines
		1. Specifications		
		(1) Swing over bed	mm (in) 1,400 (55 1/8)	
		(2) Swing over carriage	mm (in) 1,000 (40)	
		(3) Distance between centers	mm (in) 4,000 (157 1/2)	
		(4) Motors		
		• Main drive	: AC 4P 45 kW	(60 HP)
		• Carriage rapid feed	: AC 4P 2.2 kW	(3 HP)
		• Tailstock rapid feed	: AC 4P 2.2 kW	(3 HP)
		• Tailstock spindle rapid feed	: AC 4P 1.5 kW	(2 HP)
		• Lubricant pump	: AC 4P 0.2 kW	(0.3 HP)
		2. Standard accessories		1 set
		3. Special accessories		1 set
		(1) Steady rest 200 - 480 mm		(1 set)
		(2) Standard tooling		(1 set)
		(3) Coolant pump		(1 set)
		(4) Work light		(1 set)

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (6/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
L-18	LV (1 set)	Vertical Boring & Turning Mill	Replace due to deterioration of existing machine	
		1. Specifications		
		(1) Table diameter	mm (in) 3,000 (118)	
		(2) Max. swing	mm (in) 5,500 (216.5)	
		(3) Max. work height	mm (in) 2,600 (102)	
		(4) Vertical travel of rail head	mm (in) 1,000 (39.4)	
		(5) Horizontal travel of side head ram	mm (in) 500 (19.6)	
		(6) Swivel angle of rail head (both in and out)	30°	
		(7) Vertical travel of cross rail	mm (in) 2,000 (79)	
		(8) Max. table load	kgf (lbs) 16,000 (35,300)	
		(9) Main motor	AC 4P 37 kW (50 HP)	
		(10) Motor for rail head feed	AC 4P 2.2 kW (3 HP)	
		2. Standard accessories	1 set	
		3. Special accessories	1 set	
		(1) Digital read-out system (axis X,Y)	(1 set)	
		(2) Work light	(1 set)	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (7/43)

<u>NO.</u>	<u>FACILITY</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>BASIS OF PLAN</u>	<u>REMARKS</u>
B-1	BF (1 set)	Floor-type Horizontal Milling & Boring Machine		Replace because of obsolescence
1.	Machine specifications			Improve accuracy and efficiency by installing the NC machine
(1)	Spindle diameter	mm (in)	130 (5.12)	
(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 and spindle	mm (in)	1,000 (39.4)	
2.	Electrical equipment			
(1)	Power supply	AC 230 V/460 V, 50 Hz		
(2)	Allowable voltage fluctuation	±10%		
(3)	Control voltage (transformer incorporated)	AC 110 V, 50 Hz		
(4)	Spindle drive motor	DC 18.5/25 kW (25/33HP) cont. 30 min rating		
(5)	Motor for spindle head lubricating pump	AC 4P 0.4 kW (0.5HP)		
(6)	Motor for column base gear box lubricating oil pump	AC 4P 0.1 kW (0.15HP)		
(7)	Oil pump motor	AC 4P 0.75 kW (1HP) AC 2P 0.25 kW (0.3HP)		

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (8/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
B-1	BF	Floor-type Horizontal Milling & Boring Machine (cont'd)		
		(8) Axis drive DC servo motor	2.8 kw (4P)	
3.		Machine dimensions in relation to column horizontal travel and spindle head vertical travel		
(1)		Column horizontal travel	mm (in) 4,500 (177)	
(2)		Spindle head vertical travel	mm (in) 3,500 (138)	
4.		Standard accessories	1 set	
5.		Optional accessories	1 set	
(1)		Electric jib crane	1 set	
		Lifting capacity	300 kgf (660 lbs)	
		Crane travel	1,000 mm (39.4")	
(2)		Working light	1 set	
(3)		Angle head	1 set	
(4)		Universal head	1 set	
(5)		Facing head C	1 set	
		(with automatic feed based on spindle feed)	1 set	
(6)		Rotary table (various type)	1 set	
(7)		Floor plate and juck screws for level adjustment	1,600 x 2,400 x 300 mm (63 x 84 x 39.5")	(4 sets)

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (9/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
B-1	BF	Floor-type Horizontal Milling & Boring Machine (cont'd)		
		(8) Angle plate 1,500 x 2,500 x 4,000 mm (59 x 98.4 x 157.5")	(2 pcs/set)	
		(9) Outer support	(1 set)	
		(10) Boring bar 130 mm dia x 3,500 mm Length	(1 set)	
		(11) MDI-system	(1 set)	
B-5	BT (1 set)	Table-Type Horizontal Boring & Milling Machine		
		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)	1500 (20)
		(5) Spindle head vertical travel	mm (in)	1,500 (59)
		(6) Table cross travel	mm (in)	1,800 (70.9)
		(7) Table longitudinal Travel	mm (in)	1,450 (57)
		(8) Table working area	mm (in)	1,400 x 1,600 (55.1 x 63)
		(9) 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)

This machine substitutes for the existing deteriorated machine.

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (10/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
P-1	PL/PM (1 set)	Heavy Duty Double Housing Planer		
		1. Main specifications		
		(1) Capacity		
		. Working area of table	mm 1,000 x 3,000	
		. Planing height	mm 1,000	
		. Planing width	mm 1,300	
		. Max. stroke	mm 3,200	
		(2) Motors		
		. Table drive motor	kW DC11 or 22	
		. Crossrail elevation motor	kW 2.2	
		. Tool-heads feed motor, etc.	kW 1.975	
		2. Specification of combined milling machine		
		(1) Capacity		
		. Planing height	mm 740 - 940	
		. Planing width	mm 1,300	
		(2) Motors		
		. Table drive motor (milling feed)	kW 0.75 or DC2.2	
		. Table drive motor (milling rapid feed)	kW 1.5 or 2.2	
		3. Accessories		
		(1) Standard accessories	1 set	
		(2) Optimal accessories	1 set	
		. Milling unit	(1 set)	
		. Cutter relief & automatic cutter clamp	(1 set)	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (11/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
P-1	PL/PM	Heavy Duty Double Housing Planer (cont'd)		
		<ul style="list-style-type: none"> . Cutting unit (1 set) . Milling or cutting unit & table feeding device (1 set) . Cross feeding device for milling (1 set) . Tool head for combined milling (1 set) . Dust-proof bellows for table (1 set) . Automatic adjuster for table stroke (1 set) 		
M-1	HM (2 sets)	Horizontal Milling Machine	Substitution of existing deteriorated machines	
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Specifications <ol style="list-style-type: none"> (1) Table <ul style="list-style-type: none"> . Max. travel (longi., cross, vert.) mm . Working surface 560 x 200 x 400 (2) Motors <ul style="list-style-type: none"> . Spindle drive motor 1,100 x 260 . Feed motor 2.2 kW . Coolant pump drive motor 0.4 kW 2. Special accessories 1 set 3. Optional accessories 1 set <ol style="list-style-type: none"> (1) Vertical attachment (TV-1) (1 set) (2) Machine vice 125 (125-VGYS) (1 set) (3) Round table (300-CTK) (1 set) (4) Universal dividing head (200-H) (1 set) (5) Work light (1 set) 		

BOMA-STORK PASURVAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (12/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN		REMARKS
D-2	DR (2 sets)	Radial Drills			Increase the drilling capacity for boiler tube sheet.
		1. Specifications			
		(1) Machining capacity			
		• Drilling solid steel	mm (in)	75 (3)	
		• Drilling cast iron	mm (in)	90 (3-5/8)	
		• Boring in steel	mm (in)	200 (7-7/8)	
		• Boring cast iron	mm (in)	280 (11)	
		(2) Spindle			
		• Dia. of spindle and quill	mm (in)	75/95 (3 / 3-3/4)	
		• Vertical travel	mm (in)	400 (15-3/4)	
		(3) Dimensions			
		• Column diameter	mm (in)	500 (19-11/16)	
		• Max. distance, column surface to spindle center	mm (in)	2,020 (79-1/2)	
		• Min. distance, column surface to spindle center	mm (in)	410 (16-1/8)	
		(4) Motors			
		• Spindle drive	KW (HP)	7.5 (10)	
		• Arm elevation	KW (HP)	3.7 (5)	
		• Clamping	KW (HP)	1.5 (2)	
		• Coolant pump	W	40	
		2. Standard accessories			
					1 set

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (13/43)

<u>NO.</u>	<u>FACILITY</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>BASIS OF PLAN</u>	<u>REMARKS</u>
D-2	DR	Radial Drills (cont'd)		
		3. Special accessories	1 set	
		(1) Leveling block	(4 pcs)	
		(2) Tilting table	(1 set)	
		(3) Quick chuck	(1 set)	
		(4) Sockets MT 5x5 - 5x2	(1 set)	
		(5) Drill sleeves MT 5x5 - 5x2	(1 set)	
		(6) Drill tapper	(1 set)	
		(7) Boring tools & arbors	(1 set)	
		(8) Long size tape holder (- 35 mm)	(1 set)	
DP-1	DP (1 set)	Universal Portable Radial Drilling Machine		Considering the sized-up of boiler, portable type is useful for the drilling at the stage of assembling.
		1. Specifications		
		(1) Drilling capacity	50 mm	
		(2) Tapping capacity	M48 mm	
		(3) Max/Min. distance column sleeve to spindle	2,070/1,170 mm	
		(4) Diameter of column sleeve	400 mm	
		(5) Diameter of spindle nose	75 mm	
		(6) Spindle stroke	350 mm	
		(7) Drilling motor (power/speed)	kW/rpm 4/1,425	
		(8) Total input of machine	KVA 13	
		2. Standard accessories	1 set	
		3. Optional accessories	1 set	
		(1) Coolant pump	(1 set)	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (14/43)

<u>NO.</u>	<u>FACILITY</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>QUANTITY</u>	<u>REMARKS</u>
Z-1	HOB (1 set)	Gear Hobbing Machine		
		1. Specifications		
		(1) Max. diameter of gear to be hobbled	mm 2,500	
		(2) Max. diameter of gear to be cut with milling cutter	mm 4,300	
		(3) Max. module of gear to be hobbled	mm 25	
		(4) Max. module of gear to be cut with milling cutter	mm 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	
		(10) Rapid traverse motor (3 phase induction motor) for hob saddle	kW 5.5	
		for work table	kW 5.5	
		(11) Fine feed motor for work table	kW DC0.5	
		(12) Coolant pump motor (3 phase induction motor)	kW 0.75 x 2	

Reinforce facilities to correspond to increase of roll pinion for cane mill.

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (15/43)

<u>NO.</u>	<u>FACILITY</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>BASIS OF PLAN</u>	<u>REMARKS</u>
Z-1	HOB	Gear Hobbing Machine (cont'd)		
		(13) Lubricating pump motor (3 phase induction motor)		
		KW	0.2, 0.03 x 2, 0.075	
		(14) Hydraulic oil pump motor (3 phase induction motor)		
		KW	0.75	
		(15) Hob head swiveling motor (3 phase induction motor)		
		KW	1.5	
		2. Standard accessories	1 set	
		3. Optional accessories	1 set	
		(1) Crowning device	(1 set)	
		(2) Automatic single-indexing device	(1 set)	
		(3) Outer support	(1 set)	
Z-2	BGS (1 set)	Bevel Gear Shaper		Replace the existing facilities with new one to improve performance
		1. Capacity		
		(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		10
		Ratio 1:1		14

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (16/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
Z-2	BGS	Bevel Gear Shaper (cont'd)		
		(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.	521	
		Min.	51	
		(2) Diameter of face plate	480	
		(3) Center height of workhead	343	
		3. Motors		
		(1) Main motor	5.5	
		(2) Rapid return motor	1.5	
		(3) Indexing motor	0.4	
		(4) Lubricating pump motor	0.075	
		(5) Coolant pump motor	0.25	
		4. Standard accessories		1 set
		5. Optional accessories		1 set
		(1) Templates (P.A 14-1/2)		(35 pcs) (1 set)

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (17/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
G-1	U.T-G (1 set)	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 Tailstocks & workhead	mm (in)	580 (22-3/4)	
.	Taper hole in workhead spindle			
	One end	ASA No.50		
	Others end	B & S No.12		
	or (Specify by order)	MT No.5		
(2)	Table			
.	T-slot (number & size)	mm (in)	14.3 +0.05(0.565) -0 (0.536)	
.	Working surface	mm (in)	135x940 (5-5/8x37)	
(3)	Motors	kW (HP)	0.75 (1)	
	Grinding wheel spindle motor	kW (HP)	1.5 (2)	
2.	Standard equipment & tool cabinet		1 set	
(1)	Standard accessories		(1 set)	
3.	Optional accessories		1 set	
(1)	Cylindrical grinding attachment		(1 set)	
(2)	Formed cutter grinding attachment		(1 set)	
(3)	Surface grinding attachment		(1 set)	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (18/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
G-1	U.T.G	Universal Cutter & Tool Grinder (cont'd)		
		(4) Internal grinding attachment (20,000 R.P.M)	(1 set)	
		(5) Internal grinding attachment (50,000 R.P.M)	(1 set)	
		(6) Spring collect chuck	(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 ø31.75
		(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
		2. Standard accessories		1 set
		(1) Wheel cover		(1 set)
		(2) Tool rest		(1 set)
		(3) Eye shield		(1 set)
		(4) Grinding wheel		(1 set)
		3. Optional accessories		1 set
		(1) Grinding wheel		(1 set)

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (19/43)

NO. FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
BA-2 B&M (1 set)	Electro-Dynamic Balancing Machine	For balancing test of rotating machinery for sugar plant and other field.	
1. Specifications			
Capacity			
(1) Rotor weight, normal	40-7,000 kg		
(2) Occasional overload permitted upto	9,000 kg		
(3) Rotor diameter	max. 2,100 mm		
(4) Distance between bearings	min. 200 mm		
(5) Distance from coupling flange of drive shaft to center of remote bearing	max. 3,145 mm		
(6) Journal diameters normal	40 - 180 mm		
2. Accessories			
(1) Printers	1 set		
(2) Roller bearings (180 - 320 mm)	(1 set)		
(3) Center roller bearings (2 pcs.)	(1 set)		
(4) Test loader (500 kg) and test weights	(1 set)		

CP-1 Compressor Screw Compressor (1 set) Install for air tools and for gouging

1. Specifications
- (1) Discharge 12 m³/min
 - (2) Suction pressure atmospheric pressure
 - (3) Suction temperature 30°C
 - (4) Delivery pressure 7 kgf/cm²G
 - (5) Delivery temperature 40°C

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (20/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
CP-1	Compressor	Screw Compressor (cont'd)		
(6)	Cooling water	6.5 ton/Hr		
(7)	Cooling water temperature	30°C		
(8)	Motor power	400/440 75 kW 50 Hz/60 Hz		
	2. Accessories		1 set	
WZ-5	Portable flame cutting machine (7 sets)	Semi automatically cuts straight lines and bevels		For improving efficiency of cutting and accuracy of welding bevel
	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			
	Revolutions (unloaded)	Motor	9 W/10 W A.C. 100 V or 200 V	
		r.p.m.	1,500	
		(240 V is available)		
		(load)	r.p.m. 1,350	
(3)	Reduction gear	Double cone system		
(4)	Cutting speed range	Standard 50 cycle/60 cycle		
		mm/min	80-800 100-1,000	
		(in/min)	(3-31) (4-39)	
		Special		
		L	Same as standard	
		H	240-2400 300-3000	
			(9-1/2 - 94-1/2) (12-118)	
(5)	Cutting capacity (thickness)	mm (in)	5 - 100 (1/2 - 4)	
(6)	Weight	Kg (lbs)	11.5 (25)	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (21/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
WZ-5	Portable flame cutting machine	Semi automatically cuts straight lines and bevels (cont'd)		
		2. Standard accessories	1 set	
		3. Options	1 set	
		(1) Extension plate track	1,800 mm	
		(2) Cutting tips	1 set	
WZ-6	Portable frame cutting machine	Semi automatically cuts straight lines, circles, and bevels		For improving efficiency of cutting and accuracy of welding bevel
		1. Specifications		
		(1) Overall dimensions (L x W x H)	460 x 120 x 240 mm (in)	
		(2) Motor (Universal motor A.C. D.C) V	180 or 200	
		(3) Cutting speed range	150 - 1,000 mm/min (in/min)	
		(4) Speed change	Variable register	
		(5) Cutting capacity (thickness)	5 - 100 (1/5 - 4) mm (in)	
		(6) Circle cutting range (diameter)	60 - 1,200 (2 - 47) mm (in)	
		(7) Weight	9.8 (21.6) kg (lbs)	
		2. Construction & accessories	1 set	
		(1) Body	(1 set)	
		(2) Power cable 3 m (118")	(1 set)	
		(3) Medium pressure torch	(1 set)	
		(4) Torch holder	(1 set)	
		(5) Radius rod and pivot pin	(1 set)	
		(6) Hose 400 mm (15") each	(3 pcs)	
		(7) Plate track 1.8 m (70")	(1 set)	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (22/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
WZ-6	Portable frame cutting machine	1. Semi automatically cuts straight lines, circles and bevels (cont'd)		
		2. Construction & accessories		
		(8) Torch holding bar		(1 set)
		(9) Counter weight		(1 set)
		(10) Standard tool box		(1 set)
		(11) Spanner		(1 set)
		(12) Screw driver		(1 set)
		(13) Tips		(3 set)
		(14) Spare carbon		(1 set)
		(15) Radius rod fitter		(1 set)
		(16) Screw for the above		(1 set)
		(17) Tip cleaner		(1 set)
SM-1	Shearing machine	New Gapless Shears		
		1. Specifications		
		(1) Cutting capacity		10 mm x 2,500 mm
		(2) Shear angle		2°30'
		(3) Motor powers		11 kW (15 HP)
		2. Accessories		1 set

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (23/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
BR-1	Bending roller (1 set)	Finch Pyramid Type Plate Bending Rolls 1. Specifications (1) Bending capacity <ul style="list-style-type: none"> . Materials of steel plates to be bent <ul style="list-style-type: none"> . Material JIS SS41, eqv. steel plate . Tensile strength not more than 45 kg/mm² . Yield strength not more than 28 kg/mm² . Max. pre-bending capacity <ul style="list-style-type: none"> . Width 2,000 mm . Thickness 6 mm . Inside diameter 300 mm . Edge flat for the plate thickness 2.5 x plate thickness . Max. rolling capacity <ul style="list-style-type: none"> . Width 2,000 mm . Thickness 10 mm . Inside diameter 350 mm . Min. bending capacity <ul style="list-style-type: none"> . Width 2,000 mm . Thickness 10 mm . Inside diameter 500 mm 	Replace because of obsolescence of the existing facilities	
		(2) Motors <ul style="list-style-type: none"> . Main drive motor 7.5 kW, 6P, wound motor type with brake 1 set . Bottom roll adjusting motor 3.7 kW, 6P, Squirrel cage type 2 sets 		
		2. Accessories & spare parts 1 set		

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (24/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
BR-3	Bending roller (1 set)	Pyramid Type Plate Bending Rolls	For the improvement of efficiency and capacity for the boiler drum-forming.	
	1. Specifications			
	(1) Bending capacity			
		• Materials of steel plate to be bent		
		• Material	Steel plate	
		• Tensile strength	45 kg/mm ²	
		• Yield strength	28 kg/mm ²	
		• Max. bending capacity		
		• Width	3,500 mm	
		• Thickness	40 mm	
		• Inside diameter	900 mm	
		• Min. bending capacity		
		• Width	3,500 mm	
		• Thickness	9 mm	
	(2) Motors			
		• Main drive motor	75 kW 6P	1 set
		• Top roll adjusting motor	55 kW 6P	1 set
		• Top roll countbalance motor	5.5 kW 6P	1 set
		• Bearing swing down motor	3.7 kW 6P	1 set
	2. Accessories & spare parts			1 set

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (25/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
HP-1	Hydraulic Press	800 Ton Ram Head Type Hydraulic Press.		For the edge pre-bending of boiler drum plate corresponding to BR-3.
(1 set)		1. Mechanical specifications		
(1)	Max. pressing capacity		800 ton	
(2)	Lifting capacity (Net)		30 ton	
(3)	Stroke		1,000 mm	
(4)	Daylight		1,500 mm	
(5)	Die space		500 mm	
(6)	Main ram diameter		700 mm	
(7)	Effective working area of bed		4,000 x 1,300 mm	
(8)	Effective working area of ram head		1,660 x 1,000 mm	
(9)	Approaching speed		10,000 - 4,000 mm/min	
(10)	Pressing speed		50 - 200 mm/min	
(11)	Lifting speed		1,000 - 4,000 mm/min	
(12)	Hydraulic pump		1 set	
	Normal operating pressure		210 kg/cm ²	
	Delivery		82 l/min	
(13)	Operating type		Push-button system with main operation panel and portable operation box	
2.	Accessories		1 set	
3.	Special spare parts		1 set	
	Note: The following spare parts will only be supplied			
	In case the press is exported overseas.			
(1)	Coil of solenoid valves		50%	
(2)	Pressure (with ton scale reading)		(1 pc)	
(3)	Magnetic relays		(1 pc each)	
(4)	Timers		(1 pc each)	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (26/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
PB-1	Pipe Bender (1 set)	Pipe Bender 1. Specifications (1) Bending dimensions (max.) 165φ mm (2) Bending angle 90° 2. Accessories 1 set	Substitution of the existing deteriorated equipment.	
W-1	Welding machine (3 sets)	Submerged Arc Welder 1. Specifications (1) Max. welding current A 1,500 (2) Welding wire diameter mm 3.2 - 6.4 (3) Control system ... Solid state variable speed control (4) Travel speed cm/min 10 - 100 (5) Wire reel Magazine type (6) Capacity of flux hopper φ 6 (7) Adjustable range of nozzle mm Vertical 50 mm Horizontal 50 2. Accessories 1 set	Automate the welding process of boiler drum external circumference	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (27/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN		REMARKS
W-2	Welding machine	A.C Arc Welders			
W-3	machine (6 sets)	1. Specifications		W-2 W-3	
		(1) Secondary support	A	500 300	
		(2) Primary input	kVA-kW	43-23 24-13	
		(3) Secondary current range	A	80-500 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	
W-4	Welding machine (MRA-600) (3 sets)	Thyristor Controlled DC Power Supplies, For Arc Air 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	380-3	
		(7) Frequency	Hz	50/60	
		(8) Input at rated load	kVA-kW	42-33.5	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (28/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
W-5	Diesel welder	Engine Welder		
	(2 sets)	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	2.6 - 4.0
		(2) Alternating current generator		
		• Nominal rating (3 phase)	kVA	5
		• Rated voltage	V	200
		• Power factor		1.0
		• Frequency	Hz	50
		• Rating		Continuous
		(3) Engine		
		• Nominal rating	PS/rpm	16,3,000
		• Displacement	c.c	751
		• Fuel		Gas oil (JIS No.2)
		• Fuel tank capacity	l	19
		• Starting system		Cell motor
		• Battery		12V, NS-60
		• Dimensions (L x W x H)	mm	1,340 x 675 x 890
		• Weight	kg	375

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (29/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
MP-1	Manipulators Center Boom Manipulators (3 sets)	1. Specifications (1) Horizontal boom travel distance 3,000 mm (2) Horizontal boom travel speed 150 - 1,500 mm/min (3) Vertical boom travel distance 3,000 mm (4) Vertical boom travel speed 800 mm/min (5) Max. load capacity at boom's end 100 kg	Automate the welding process of boiler drum external circumference	
		2. Accessories (Standard)	Related to automating of the welding	
		1 set		
TR-1	Turning rolls (4 sets)	Low Shaft Type Turning Rolls 1. Specifications (1) Loading weight 20,000 kg (2) Work piece dia. 400 - 3,500 mm (3) Roll peripheral speed 50 Hz/60 Hz 83-830/100-1,000 mm/min (4) Roll outer dia. & width $\phi 315 \times 170$ (5) Drive Double wheels (6) Motor 3ϕ 200 V - 1.5 kW	Automate the welding process of boiler drum external circumference	
		2. Accessories (Standard)	For medium and small type boiler drum	
		4 sets		

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (30/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
TR-2	Turning rolls (4 sets)	Low Shaft Type Turning Rolls	Facilities required for automating the welding of the large boiler drum	
		1. Specifications		
		(1) Loading weight	60,000 kg	
		(2) Work piece dia.	600 - 7,000 mm	
		(3) Roll peripheral speed	50 Hz/60 Hz	
		(4) Roll outer dia. x width	83-830 rpm/100-1,000 rpm	
		(5) Drive	ø400 x 260 mm	
		(6) Motor	Double wheels	
			3ø 200 V - 3.7 kW	
		2. Accessories (Standard)	4 sets	
SR-1	Steel rolls (12 sets)	Steel Rolls		
		1. Specifications		
		(1) Loading weight	20,000 kg	
		(2) Work piece dia.	600 - 7,000 mm	
		(3) Roll outer dia. x width	ø315 x 170 mm	
		(4) Drive	Nothing	
		2. Accessories (Standard)	1 set	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (31/43)

NO. FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
WD-1	Welding rod dryer (1 set)	Drying Oven for Electrodes	Improvement of welding quality
	1. Specifications		
	(1) Total welding rod weight treatable	200 kg	
	(2) Max. operating temperature	400°C	
	(3) Number of shelves	5 tiers, 2 rows	
	(4) Max. power consumption	6.0 kW	
	(5) Power supply	3 phase, 200 V	
	(6) Temperature regulator	electronically controlled	
	(7) Max. welding rod length treatable	550 mm	
	(8) Agitating fan	x	
	(9) Thermometer	o	
	(10) Wheeled or not	Not wheeled	
	(11) Overall dimension (H x W x D)	975 x 750 x 680 mm	
	(12) Capacity (H x W x D)	450 x 650 x 570 mm	
	(13) Weight	200 kg	
WD-2	Welding flux dryer (2 sets)	Drying Oven for Electrodes Flux	Required facilities relating to W-1
	1. Specifications		
	(1) Weight of flux-cored wire treatable	50 kg	
	(2) Max. operating temperature	300°C	
	(3) Number of chambers	1	
	(4) Max. power consumption	6 kW	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (32/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
WD-2	Welding flux Dryer	Drying Oven for Electrodes Flux (cont'd)		
	dryer			
	1. Specifications			
	(5) Power supply	200 V, 3 phase		
	(6) Temperature regulator	Electronically controlled		
	(7) Mode of drying	Rotary drum		
	(8) Thermometer	Provided		
	(9) Overall dimension (H x W x D)	1,200 x 1,550 x 950 mm		
	(10) Weight			
WD-3	Welding Rod Oven			
	rod oven			
	(2 sets)			
	1. Specifications			
	(1) Total welding rod weight	200 kg		
	(2) Max. operating temperature	120°C		
	(3) Number of chambers	5 tiers, 2 rows		
	(4) Max. power consumption	3.6 kW		
	(5) Power supply	220 V		
	(6) Temperature regulator	Electronically controlled		
	(7) Max. welding rod length	550 mm		
	(8) Wheeled or not	Not wheeled		
	(9) Overall dimension (H x W x D)	1,255 x 650 x 800 mm		
	(10) Weight	200 kg		

Improvement of welding quality

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (33/43)

<u>NO.</u>	<u>FACILITY</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>BASIS OF PLAN</u>	<u>REMARKS</u>
BM-1	Tools-Brazing Machine (1 set)	Electric Brazing Machine 1. Specifications (1) Power supply (2) Capacity	2.0 kVA - 20 A, 100 V 25 x 30 mm	
		2. Accessories (1) Work tools	1 set	
WZ-1	Bader machine (4 sets)	Bader Machine 1. Specifications (1) Belt size (width & length) (2) Belt speed (3) Motor	75 x 3,357 mm 2,000 m/min 200/220 V 2P 5 HP	Raise finishing efficiency of the welding bead
		2. Accessories (Standard)	1 set	
WZ-2	Tube expander (2 sets)	Total Tube Expanding Control 1. Specifications (1) Tube expanding digital controllers (2) Automatic voltage regulators (O.D 10 - 63 mm) (3) Tube rollers (O.D 10 - 63 mm) (4) Tube expanders	1 set 1 set 1 set 1 set	Reinforce facilities

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (34/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
WZ-2	Tube expander	Total Tube Expanding Control (cont'd)		
		1. Specifications		
		(5) Mandrel couplings	1 set	
		(6) Spring balancers	1 set	
		2. Attachments	1 set	
WZ-4	High speed Cutting machine (4 sets)	High Speed Cutting Machine (Cutting Grinder)		Improve cutting efficiency of tubes and shape steel
		1. Specifications		
		(1) Wheel dimensions	510ø x 4 x 30ø mm	
		(2) Vice O.D	250 mm	
		(3) Cutting capacity (Max.)	125ø mm	
		(4) Motor power	5.5 kW	
		2. Accessories (standard)	1 set	
WP-2	Welding positioners (1 set)	Positioners		Provide newly for improving efficiency in fitting and welding of attachments such as nozzles and flanges for boilers and pressure vessels, and the welding quality
		1. Specifications		
		(1) Loading capacity	kg 12,000	
		(2) R.P.M of table	rpm 0.0125 - 0.25	
		(3) Table tilting angle	0 - 135ø	
		(4) Table dimension	mm 2,000 x 2,000	
		(5) Motor for table turning	kW 5.5	
		(6) Motor for table tilting	kW 7.5	
		(7) Input voltage	V AC 3ø 200	
		(8) Height x width x depth	mm 1,970 x 2,000 x 3,020	
		(9) Weight	kg 8000	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (35/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
WP-2	Welding positioners (cont'd)	Positioners (cont'd)		
	2. Standard accessories	(1) Tool kits	1 set	
SR-1	Stress relief furnace	200 Ton/CH Stress Relief Furnace	Required indispensably for production of boilers and pressure vessels	
	1. Specifications	(1) Furnace volume dimensions	8,000 x 8,000 x 10,000 mm	
		(2) Temperature	625°C ± 25°C	
		(3) Capacity/charge	200 Tons	
	2. Accessories	(1) Work piece carrier	1 set	
QF-1	Tools	Box-Type Electric Furnace		
	quenching furnace	1. Specifications		
	(1 set)	(1) Capacity weights	300 kg/batch	
		(2) Capacity dimensions	600φ x 100 - 150H mm	
		(3) Temperature (1,030 - 1,050°C)	400W x 600L x 100 - 150H mm	
		(4) Temperature rise time	Max. 1,100°C	
		(5) Temperature difference	1 ± 1,100°C/15 Hr	
		(6) Heat source (metal heater)	± 5°C	
		(7) Power supply	3φ 220 V 50 Hz	
		(8) Temperature control thermostat	45 kW	
		(9) Furnace effective dimensions	600W x 800L x 250H mm	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (36/43)

<u>NO.</u>	<u>FACILITY</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>BASIS OF PLAN</u>	<u>REMARKS</u>
ND-1	Y-Ray	Y-Ray Equipment		Required indispensably for non-destructive inspection of boilers and pressure vessels
		1. Specifications & Accessories		
		(1) Capacity	Co 60 7 ci or Ir 192, 20 ci	
		(2) Automatic development device	1 set	
		(3) Leak detector	1 set	
		(4) Electric type controller	1 set	
		(5) Circuit cable etc.	1 set	
		(6) Haulage box	1 set	
IE-1	Inspection equipment & measuring tools (1 set)	1. Measuring tools		Reinforced facilities for general inspection
		(1) Block gauge sets class A, (103 pcs)	1 set	
		(2) Accessories for blockgauge (standard)	1 set	
		(3) Angle blockgauge sets (standard)	1 set	
		(4) Wedge blockgauge 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 type x 10 pcs)	1 set	
		(8) Magnet base (lever type)	10 sets	
		(9) Cylinder gauge sets (64 - 600φ)	1 set	
		(10) Surface measuring instrument	1 set	
		(11) Surface roughness scale sets (4 type x 1 pc)	1 set	
		(12) Hardness (standard Hs, HRc 8 type x 1 pc)	1 set	
		(13) External micrometers		
		(0 - 25 mm - 475 - 500 mm 20 size)	20 pcs	
		(14) Micrometer with interchangeable anvil		
		(0 - 100 mm - 900 - 1,000 mm 11 size)	11 pcs	
		(15) Point micrometer		
		(0 - 25 mm - 75 - 100 mm 4 size)	4 pcs	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (37/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
IE-1	Inspection equipment & measuring tools	1. Measuring tools (cont'd) (16) Vernier caliper (150 mm - 5/100, 200 mm - 5/100 300 mm - 5/100, 600 mm 5/100 1,000 mm - 5/100 5 size) (17) Steel rule (150 mm, 300, 600, 1,000, 1,500, 2,000, 6 size) (18) Universal bevel protractor (150 mm, 300 mm 2 size) (19) Square (150 mm x 100, 300 x 200, 600 x 350, 1,000 x 550 4 size) (20) Cylindrical square (150 x 400L x 4H) (21) Precision square level (JIS 1 class, 200 mm x 200) (22) Cast iron surface plate (JIS 1 class, 1,200 x 2,400 x 320) (23) Steel V block (25 - 100 mm 5 size) (24) Box block with V groove (A class 250 mm) (25) Steel tape measuring (30 m) (26) Convex rule (5 m) (27) Y level (x30 - 40 mm x 30 sec) (28) Plumb bob (Brass made) (29) Weld-thickness gauge sets (30) Jointed inside micrometer (2 m - 5 m) (31) Tubular type inside micrometer (50 - 75 mm - 475 - 500 mm) (32) Precision straight edge (A class 1,000 x 60 x 12) (A class 3,000 x 100 x 24)	43 pcs 110 pcs 6 pcs 14 pcs 1 pc 1 pc 1 pc 10 sets 1 set 1 pc 10 pcs 1 set 3 pcs 5 sets 1 set 18 sets 1 pc	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (38/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
IE-1	Inspection equipment & measuring tools	1. Measuring tools (cont'd)		
		(33) Dial caliper gauge (10 type)	1 set	
		(34) Depth micrometer (0 - 50 - 75 - 100 11 size)	1 set	
		(35) Depth gauge (A type 150 - 1,000 7 size)	1 set	
		(36) Gear tooth vernier (M1.5 - 12, 2.5 - 25 2 size)	1 set	
		(37) Thickness & taper gauge (No. 65M, No. 150 MZ, No. 245 M) 3 type	1 set	
		(38) Calipers (3 type 100 mm - 1,000 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 - 1,200°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		
		(1) Magnetic particle meter	1 set	
		(2) Ultrasonic detector	1 set	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (39/43)

NO. FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
MT-1	1. Machining tools	Required for the continuous operation of machines and the improvement of cutting efficiency.	
(1 set)	(1) For B-1 machining tools . Milling cutter & tips (6" - 10" - 2 pcs) . Taper drills (10φ - 80φ - 111 pcs) . Super drills, center drill & blades (80φ - 120φ) . Chucking reamers (10φ - 80φ - 111 pcs) . Endmills (10φ - 50φ - 158 pcs) . Taps (M10 - M80 x 30 sets & 15 pcs) . Cutter arbors, Drill sleeve & sockets . Tappers	1 set (1 set) (1 set) (20 sets) (1 set) (1 set) (1 set) (1 set) (1 set)	
(2)	For L-1, L-2 machining tools	2 sets	
(3)	Standard brazed tools (4 size x 15 pcs)	(1 set)	
(4)	For L-3, L-5, L-6 machining tools	3 sets	
(5)	Standard brazed tools (4 size x 16 pcs)	(1 set)	
(6)	For L-18 machining tools	1 set	
(7)	Milling cutter & tips (6" - 12" - 2 pcs)	(8 sets)	
(8)	Taper drills (10φ - 80φ - 111 pcs)	(1 set)	
(9)	Super drills, center drill & blades (80φ-120φ)	(40 sets)	
(10)	Chucking reamers (10φ - 80φ - 111 pcs)	(1 set)	
(11)	Taps (M10 - M80 x 20 sets & 15 pcs)	(1 set)	
(12)	Cutter arbors, Drill sleeve & Sockets	(1 set)	
(13)	Tappers	(1 set)	
(14)	For M-1 Machining tools	x 2 sets	
(15)	Milling cutter & tips (3", 4"-2 size x 2)	(1 set)	
(16)	End mills (1 φ - 20φ - 94 pcs)	(1 set)	
(17)	For Z-1 Maching tools	1 set	
(18)	Gear hobs (M5 - M25 - 16 pcs)	(1 set)	
(19)	For Z-2 Machining tools	1 set	
(20)	Straight bevel gear generating cutters (M2 - M25 - 19 size)	(1 set)	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (40/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
MT-1	Machining tools	1. Machining tools (cont'd) (8) For P-1 Machining tools . Milling cutter & tips (6" - 10" - 6 pcs) (9) For S-1 Machining tools . Standard brazed tools (4 size x 11 pcs) (10) For SL-1 Machining tools . Standard brazed tools (10 pcs) (11) For D-2 Machining tools . Taper drills (10φ - 75φ - 116 pcs) . Reamers (10φ - 75φ - 116 pcs) . Taps (M10 - M70 18 set/15 pcs) . Boring tool bits (50 pcs)	1 set (1 set) 1 set (1 set) 1 set (1 set) x 2 sets (1 set) (1 set) (1 set) (1 set)	
FA-1	Fitting & assembly tools	Fitting and Assembly Tools (1) Working table . Dimensions (1,500 mm W x 2,500 mm L x 800 mm H) (2) Parallel vice . Calibar (110 mm) (135 mm) (160 mm) (3) Hand tools . Gear puller (dia. 75, 100, 150, 200, 250, 300, 375, 450 mm) . Bearing puller set (10 - 13φ - 55 - 60φ) . Socket wrench set . 450 double offset wrench . Torque wrench (0 - 230 - 0 - 10,000 cm-kg) . Adjustable angle wrench (150, 200, 250, 300, 375 mm)	5 sets 1 set (5 pcs) (5 pcs) (5 pcs) 1 set (8 sets) (2 sets) (5 sets) (5 sets) (1 set) (10 sets)	Required for the efficiency improvement in assembling and finishing work.

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (41/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
FA-1	Fitting & Assembly tools	Fitting and Assembly Tools (Cont'd)		
		• Open ended spanners with double end type (5.5 x 7 - 55 x 60 mm)	(10 sets)	
		• Open ended spanners with single end type (5.5 - 38 mm)	(10 sets)	
		• 6 set wrench (5.5 x 7 - 22 x 24 mm)	(10 sets)	
	(4)	Electrical and pneumatic tools	1 set	
		• Portable electric drill (5 - 32 mmφ)	(2 sets)	
		• Disc grinder (100 - 205 mmφ)	(2 sets)	
		• Portable electric grinder (100 mmφ, 125 mmφ)	(2 sets)	
		• Grinding wheels	(40 pcs)	
	(5)	Hydraulic tools	1 set	
		• Hydraulic jack with detached pump (20 tons, 30 tons, 50 tons)	(4 x 3 sets)	
		• Hydraulic oil jack (2, 5, 7, 10, 15, 20, 50 tons)	(4 x 7 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)	
PT-1	Plate working tools	Plate working tools	Required for the efficiency improvement in plate work.	
	(1)	Gas cutting & welding tools	1 set	
		• Cutting trestle (2,500 mm W x 5,000 mm L x 300 mm H)	(9 sets)	
		• Gas welder	(80 sets)	
		• Gas & oxygen hose	(100 sets)	
		• Gas regulator	(100 sets)	
	(2)	Crane & Handling tools	1 set	
		• Shackles (1 - 15 tons)	(3 sets)	
		• Steel wire rope (10φ x 3 m - 18φ x 8 m)	(3 sets)	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (42/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
PT-1	Plate working tools	Plate working tools (cont'd)		
		. Hang clamp (0 - 35 mm - 3 tons, 0 - 50 mm - 5 tons)	(3 sets)	
		. Spur geared chain hoist (1/2, 1, 1-1/2, 2, 2-1/2, 5 tons)	(3 sets)	
		(3) Electric welding tools	1 set	
		. Potable type electric dryer (10 kg - 50 - 300°C)	(14 sets)	
		. Holder (300 A, 500 A)	(33 sets)	
		. Gauging torch (600 A)	(9 sets)	
		. Air tools (Pneumatic multiple jet chisel etc.)	(2 x 20 sets)	
		(4) Fitting tools	1 set	
		. Disc sander (Air type)	(52 sets)	
		. Ratchet lever hoist (1.5, 3, 6 tons)	(6 sets)	
		. Air hose (3/4" & 20 M)	(170 sets)	
		. Impact wrench	(3 sets)	
		. Hydraulic jack (15, 25, 50, 100 tons)	(3 sets)	
		. Magnetic drill press. (25 ϕ , 32 ϕ)	(3 sets)	
		. Spare parts etc.	(1 set)	
		(5) Measuring tools (for plate works)	1 set	
		. Automatic level (x28 - 40 ϕ)	(3 sets)	
		. Transit (x30 - 40 ϕ)	(3 sets)	
		. Precision square level (300 mm x 0.02 B class)	(3 sets)	
		. Vernier caliper (300 mm x 10 pcs)	(3 sets)	
		. Tempered steel rule (150 mm, 1 m, 2 m) etc.	(56 sets)	
		(6) Maintenance tools	1 set	
		. Insulation resistance tester	(3 sets)	
		. Tester	(3 sets)	
		. Simple thermometer	(3 sets)	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (New Machine Tool) (43/43)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
PT-1	Plate working tools (cont'd) working tools	<ul style="list-style-type: none"> . Tachometer . Spanners . Bench grinder (150#) . Bearing puller set. . Tool cabinet (590W x 600H x 540D x 5 stage) . Tool cabinet (750W x 1,100H x 700D x 9 stage) . Tool rack 	<ul style="list-style-type: none"> (3 sets) (3 sets) (1 sets) (3 sets) (15 sets) (5 sets) 	
		(1,200W x 1,800H, 450D, 875W x 1,900H x 450D)	(5 sets)	
		(7) Hydraulic pump (100 kg/cm ² , 10 Q/min, 3.7 kW)	1 set	
		(8) Tube expanding tools	1 set	
		. Facing tools (1" - 25")	(3 sets)	
		. Universal joints	(3 sets)	
		. Expanders	(3 sets)	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-5 Facility Plan (Handling Equipment) (1/2)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
H-01	50/10T O.H.C. (1 set)	Major Specifications 1) Lifting capacity : 50 TON Aux. : 10 TON 2) Lifting height : 11 M 3) Crane span : 22.6 M 4) Operation method : By directly or radio	For large workpieces and Improving assembling efficiency	Location: Bay E-F
H-02	10T O.H.C. (1 set)	Major specifications 1) Lifting capacity : 10 TON 2) Lifting height : 7 M 3) Crane span : 16 M 4) Operation method : By radio	Improving handling efficiency	Location: Bay A-B
H-03	5T O.H.C. (1 set)	Major specifications 1) Lifting capacity : 5 TON 2) Lifting height : 10 M 3) Crane span : 13 M 4) Operation method : By pendant switch	Improving efficiency of materials handling	Location: Bay L-M

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

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

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
H-04	1.5T Jib hoist (1 set)	Major specifications 1) Lifting capacity : 1.5 TON 2) Lifting height : 7 M 3) Arm length : 6 M 4) Operation method : By pendant switch	Improving efficiency of assembly work	Location: Bay C-29
H-05	2T Forklift (1 set)	Major specifications 1) Rated capacity : 2 TON 2) Type : Front-lifting type 3) Engine : Diesel engine	Improving handling efficiency	
H-06	2T Transfer carriage (1 set)	Major specifications 1) Rated capacity : 2 TON 2) Type : Low-bed type 3) Engine : Gasoline engine	Improving handling efficiency	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

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

NO. FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
BW-01 Rebuilt/ expansion of bay E-F	Major specifications 1) Dimension (Total area; 1328.4 M ²) Width : 24.6 M Length : 54 M Height : 16 M (Eaves height) 2) Structure Column/beam : Steel structure Wall/roof : C.G.I.S. 3) Aux. facilities a. Crane girder/rail for 50/10 T O.H.C. b. Crane girder/rail for 12T O.H.C.	For large equipment assembling	Details are shown on Fig. 3-1
BW-02 Rebuilt/ expansion of bay L-M	Major specifications 1) Dimension (Total 210 M ²) Width : 14.7 M Length : 14.3 M Height : 6 M 2) Structure Column/beam : Steel structure Wall/roof : C.G.I.S. 3) Aux. facilities a. Crane girder/rail for 5T O.H.C.	Utilization as materials storage yard for improving production flow	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

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

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
BW-03	Partition work for tool shop	Major specifications 1) Dimension (Total 240 M ²) Width : 15 M Length : 16 M	Relocation as a result of reconstruction of Bay E-F	Location: Bay: C-D Column: 22-24
BW-04	Substation building	Major specifications 1) Total area : Approx. 100 M ² 2) Structure : Steel structure and C.G.I.S. wall/roof	For new substation system	Location: Beside power house
BW-05	Reinforcement of columns for Jib hoist	Major specifications 1) Location : C-29 2) Capacity of Jib hoist : 1.5 TON		

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 3-3 Facility Plan (Infr-structure/Electrical/Utility Facilities) (1/3)

NO.	FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
UW-01	Connection fee to PLN	Payment to P.L.N for proposed 22 kv transmission line		
UW-02	Substation system	Major specifications 1) Type : Indoor load-center type a) Switchgear : Metal enclosed, self standing b) Transformer : Oil immersed, self cooled type 2) Voltage a) Primary : 22 kV, 3 phase, 50 Hz b) Secondary : 380/220 V, 3 Phase, 4 wires 3) Capacity : 1,000 kVA 4) Aux. equipment/materials/work a) Change-over switchboard between PLN power and emergency generator sets b) Foundation work for substation equipment c) Installation work including testing d) Spare parts and maintenance tools	Required to meet to the power demand increasing due to installation of new facilities.	Details are shown on Fig. 3-2

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

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

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 type 3) Materials. a. Power cable : 600V 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 (40 sets) 2) Wiring method : Overhead conduit type 3) Panelboards : Metal enclosed, wall hanging type		
UW-05	LNG Gas generator	Major specifications 1) Capacity : 5 M ³ 2) Piping method : 200 mm dia. overhead piping	For SR Furnace	

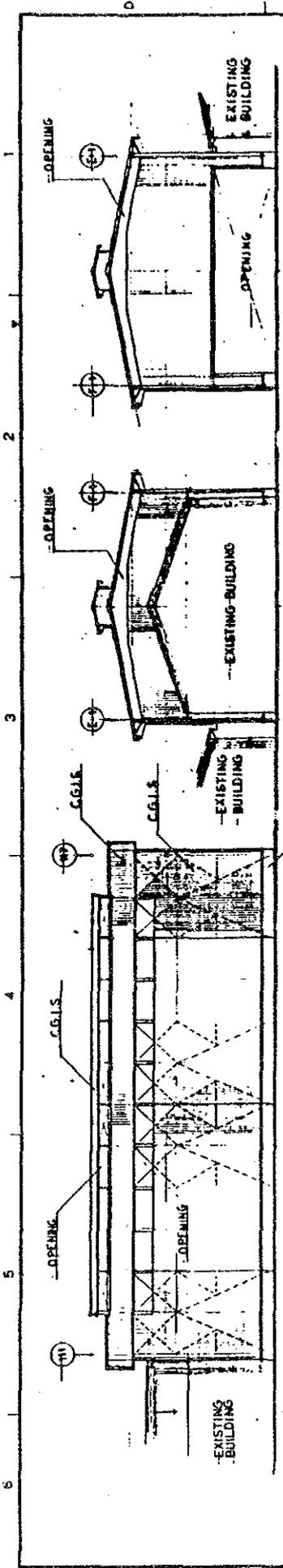
BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

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

(3/3)

NO. FACILITY	DESCRIPTION	BASIS OF PLAN	REMARKS
UW-05 Drainage system	Major specifications		
	1) Capacity		
	Drainage pit	: 40 TON	
	Drainage Pump	: 18.5 kW - 1 set New	
		: 18.5 kW - 1 set Relocation	
	2) Aux. facilities		
	Drainage piping		
	Drainage ditch		

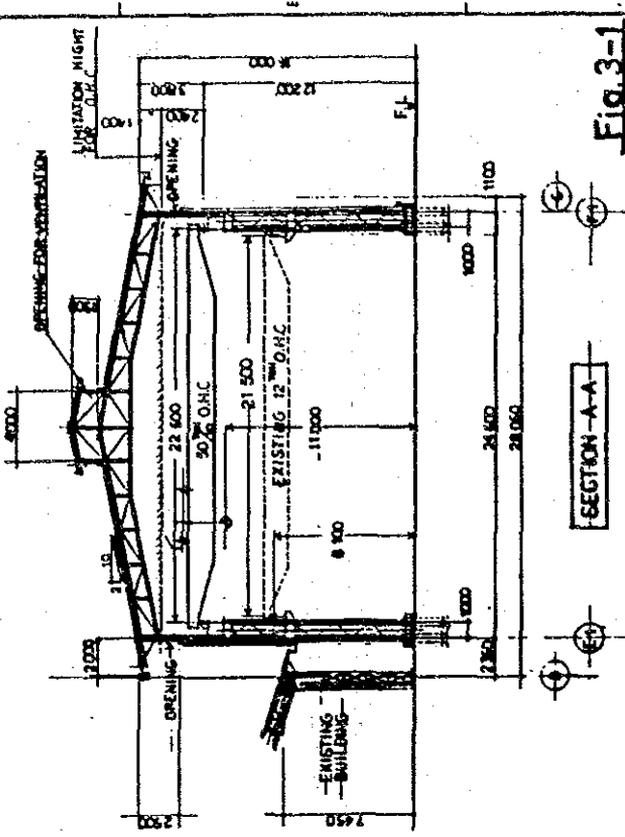
Increased drainage capacity



SIDE VIEW (EAST SIDE)

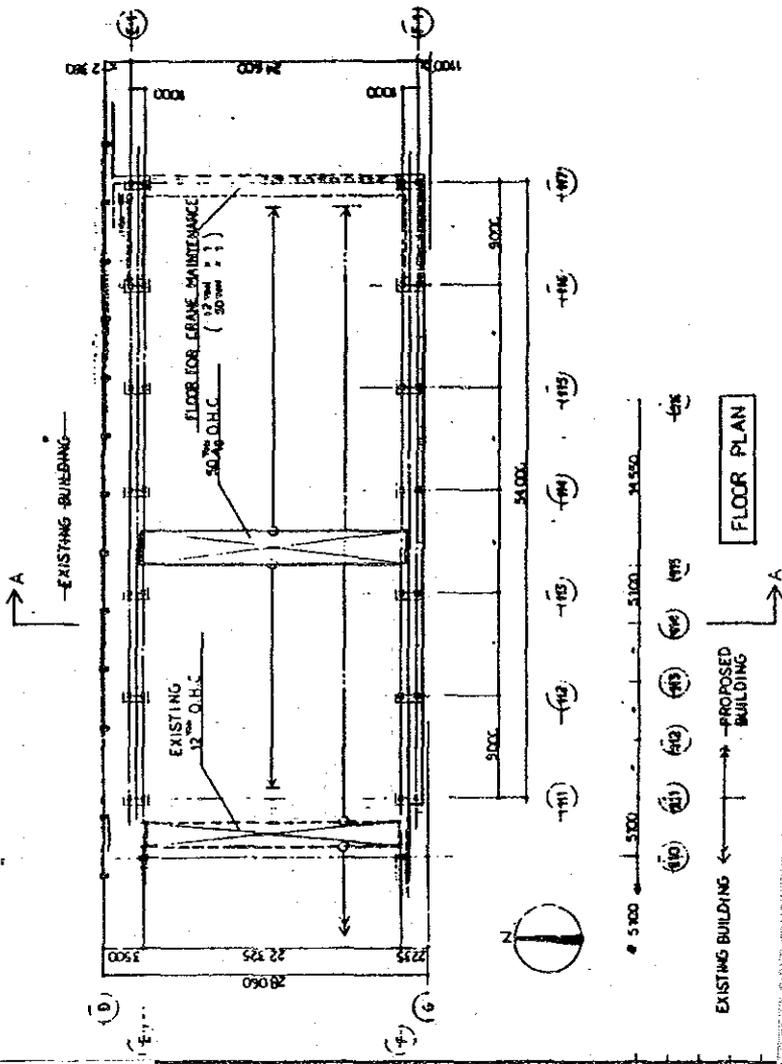
SIDE VIEW (WEST SIDE)

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



SECTION A-A

Fig. 3-1



FLOOR PLAN

PROJECT NO. 88	DATE 10/88	SCALE 1/8" = 1'-0"
DESIGNED BY 88	DESIGNED BY 88	DESIGNED BY 88
CHECKED BY 88	CHECKED BY 88	CHECKED BY 88
APPROVED BY 88	APPROVED BY 88	APPROVED BY 88
BOVA - STORK - PASURIAN BUILDING BAY E-F		

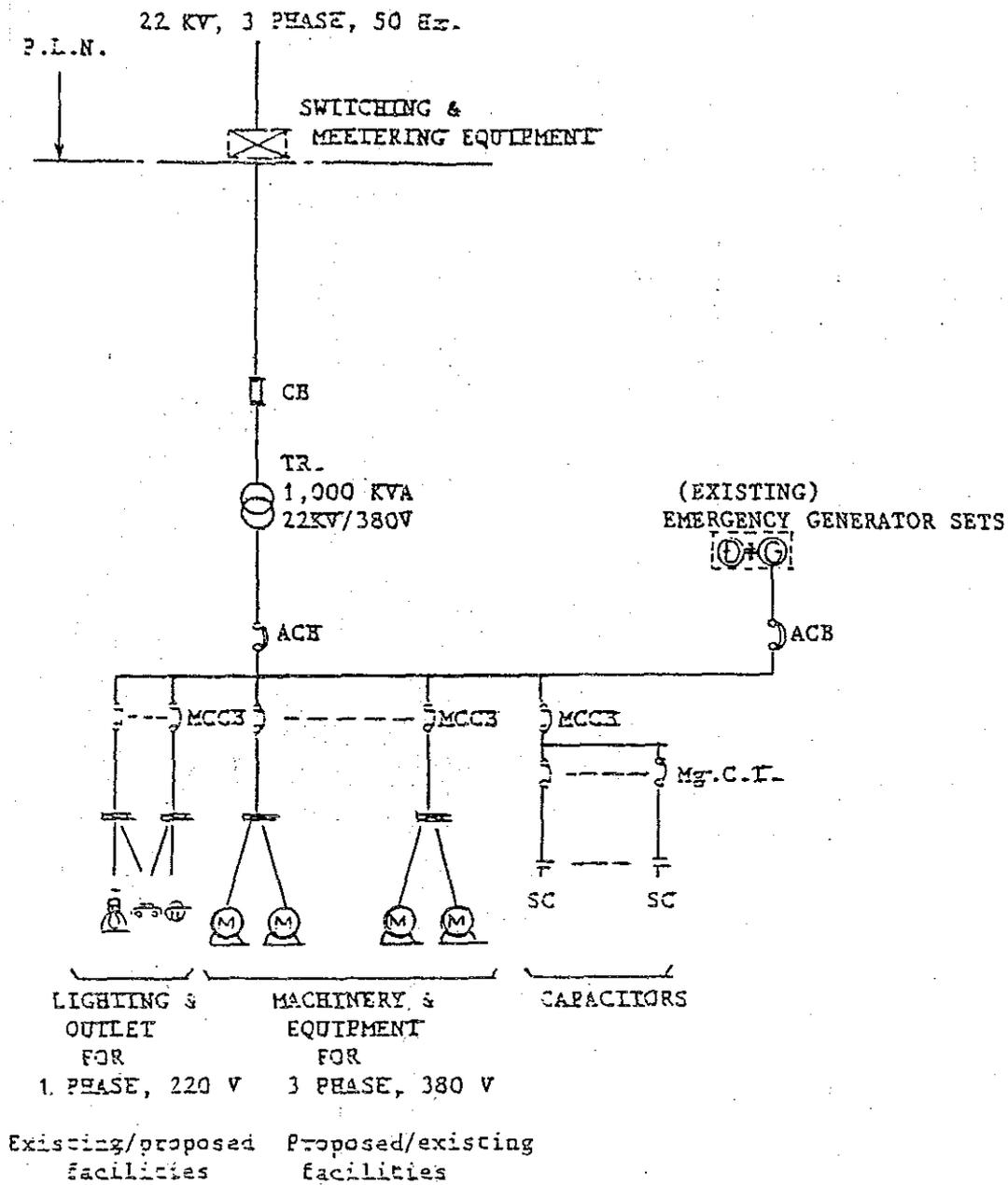
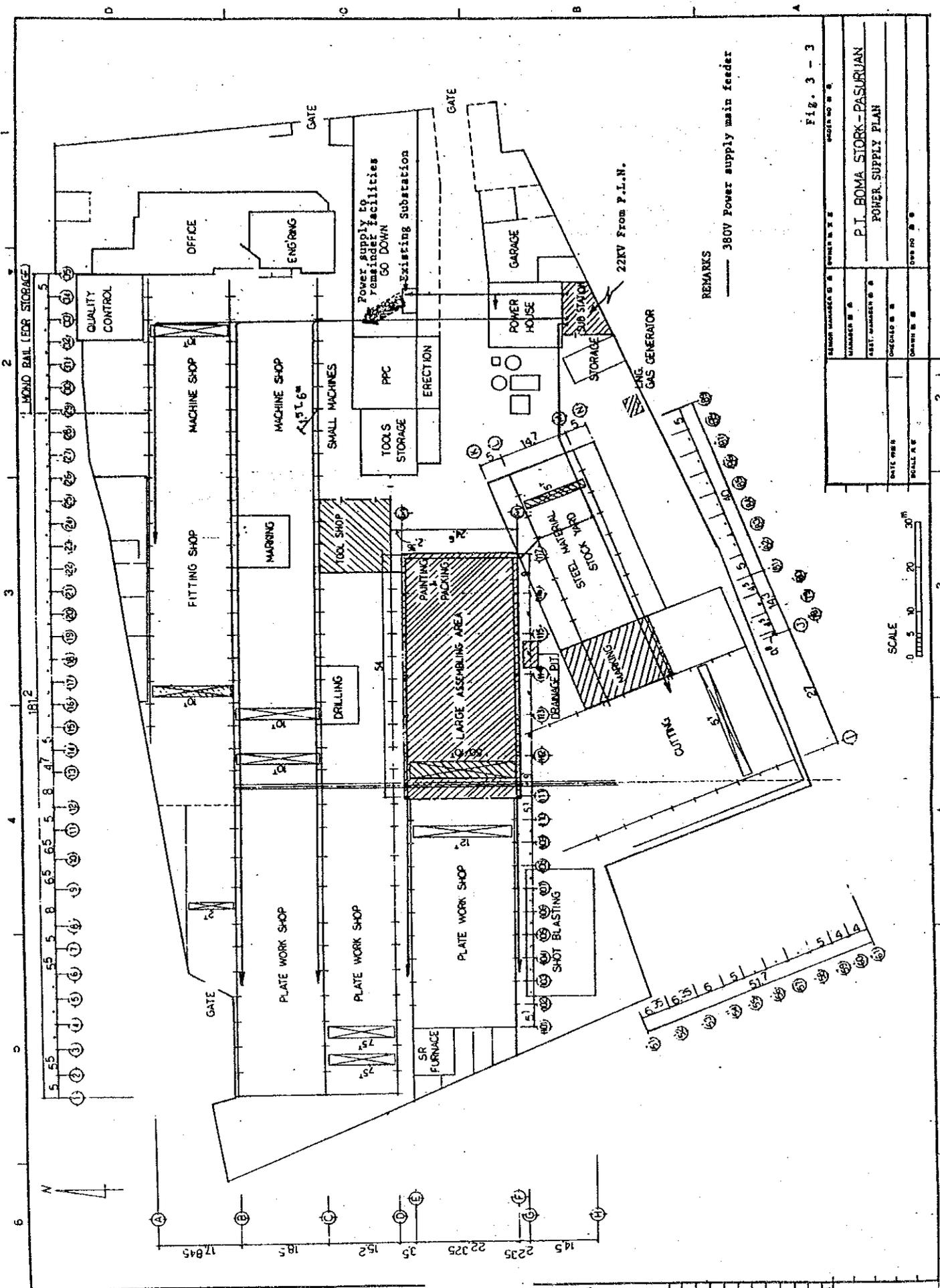


Fig. 3-2

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP
PROPOSED SUBSTATION SYSTEM



REMARKS
 --- 380V Power supply main feeder

Fig. 3 - 3

DESIGNED BY	DATE
CHECKED BY	SCALE
DRAWN BY	PROJECT NO.
APPROVED BY	WORK NO.
P.L. BOMA STORK-PASURJAN POWER SUPPLY PLAN	

SCALE
 0 5 10 20 30m

NO.	DATE	REVISION

4.7.4 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、当工場の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、設備のレイアウトを計画する。

② 材料置場の設置

生産量に見合った適正なスペースの確保と、製作工程のスタート地点としての位置づけを明確にする。

同時に、材料のタイムリーな供給による仕掛材の減少をも図る。

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、フォークリフト、無軌道台車等の導入により、よりフレキシブルな運搬システムの確立を図る。

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 4-1 DETAILED LAYOUT に示す。

上記レイアウトの要点を以下に列記する。

① E-F棟の東側を約 54 mの範囲に互り、改築増強する。

この部分に 50 / 10 TON 天井クレーンを1台新設搭載し、大型ボイラーの製缶及び組立作業に供する。

本棟西側には、大型プレス、ベンディングローラ及び焼鈍炉を新設する。

② L-M棟は西側に約 14 m延長し、5 TON 天井クレーンを1台新設搭載する。

この棟は、鋼材置場及び Marking 場に活用する。

③ 既存の Tool shop は撤去し移設する。

これは E-F棟の改築により、機械加工品の搬入搬出路を確保するためである。

④ その他の建屋は、天井クレーンを含めそのまま活用するが、A-B棟に 10 TON 天井クレーンを1台追加新設する。

- ⑤ L-M棟から I-J棟へ材料を搬入するため、この部分に棟間運搬台車を設置する。
- ⑥ Machine shop area のレイアウト上のポイントは、A-B棟から B-C棟を通じ棟間運搬用の通路を設け、材料フローの改善を図ったこと、及び B-C棟に機械加工材の仮置場と Marking 定盤を設置した点である。

その他の機械配置は、原則として、既存のレイアウトに従い、老朽機の更新を行なう程度とした。
- ⑦ ユーティリティのレイアウトは以下の通りである。
 - i) 受変電設備の更新と再配置
 - ii) LNG Gas generatorの新設

E-F棟に新設する SR 炉(Stress Releaving Furnace)の燃料用として新設するものである。
 - iii) Air compressor 1 台新設これは、既存の工場内 Air配管に接続して、Air Tool 及び Gouging用に供するものである。
- ⑧ 既設のサンドブラスト室は、粉塵の流出を防止するため、既設間仕切壁等の改修等を行ない活用する。

3) 改善前後の比較

Pasuruan work shop の重点製品である Boiler の製作に関し、改善前と改善後の比較における主たる改善点は次の通りである。

- ① 製作フローが短縮、且つ、単純化されている。

Boiler の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。

両者の比較における、主たる改善点は次の通りである。

- i) 鋼材の運搬径路が短縮合理化されている。

L-M棟から鋼材を搬入することにより、鋼材置場、Marking, Cutting, Preparationと一連の作業 area を合理的に配置することが可能となっている。

また、スペース的にも L-M棟の活用により、十分な鋼材置場が確保でき、I-J棟の作業 area を余裕あるものとしている。

猶、L-M棟から I-J棟への鋼材搬入には、新設の無軌道台車が役立っている。

ii) 製品サイズ(寸法重量)に応じた各棟の使い分けにより、合理的な製作フローが達成されている。

即ち、E-F棟における大型 Boiler , B-C棟及び C-D棟における中小型 Boiler と、夫々の棟を使い分けることにより、製作フローを単純明解にし、量産効果の発揮を狙っている。

猶、中小型 Boiler drumは、I-J棟で Bending を実施し B-C棟または C-D棟へ分配供給する形をとっている。

これにより上記2棟の作業スペースは、溶接、組立に最大限活用し得るものとしている。

② 生産性及び品質の向上

i) E-F棟の改築増強により、大型 Boiler の製作を効率的に実施することが可能になっている。

既存の設備では、クレーン能力、プレス及びベンディングロールの能力不足に加え、溶接後の非破壊検査、焼鈍設備等を欠くため非常に効率の悪い生産形態を取らざるを得ない状態となっている。

改善後は、これら一連の設備を装備しており、品質、生産効率の両面で効果が期待できる。

ii) 切断用定盤(Table)及び自動切断機(Automatic flame cutting machine)の新設により、切断及び開先加工の能率と品質向上を図っている。

切断及び開先加工の精度品質は、次工程の溶接品質を大きく左右する要因であり、上記対策により次工程での溶接に関する品質トラブルを低減させることが期待できる。

iii) 自動溶接装置の導入により、溶接品質の向上と、能率向上を図っている。

Boiler drum 外面の周及び長手溶接に、Submerged arc 溶接装置を導入する計画としている。

iv) 管板穴加工用の Radial drilling machine を増設し、現状の工程ネックを解消している。

(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は、下記の通り。

① 推進母体

② D/Dコンサルタント

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/機械据付工事等の施工業者

⑤ 教育訓練インストラクター

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 BOMA STORK 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小限2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、BOMA STORK 社が、推進母体を中心として、4.3.2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

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

ITEM	FOREIGN PORTION (MIL. YEN)	DOMESTIC PORTION (MIL. YEN)	TOTAL (MIL. YEN)	Details are Specified in
1. Machine tool	839.6	91.0	930.6	Table 4-2
2. Steel fabrication equipment	345.8	30.6	376.4	Table 4-2
3. Miscellaneous equipment, tool etc.	315.7	3.0	318.7	Table 4-2
4. Handling equipment	89.7	5.3	95.0	Table 4-2
5. Machinery reforming	70.5	37.1	107.6	Table 4-3
6. Building & miscellaneous facilities	28.9	179.5	208.4	Table 4-4
7. Electrical & utility facilities (Subtotal-1)	46.9 (1,737.1)	50.5 (397.0)	97.4 (2,134.1)	Table 4-4
8. Detailed designing	61.3	28.2	89.5	Table 4-5
9. Implementing body	-	22.7	22.7	
10. Training (Subtotal-2)	96.4 (157.7)	37.4 (88.3)	133.8 (246.0)	
11. Contract tax	-	279.5	279.5	
12. Contingency				
12-1 Physical	56.8	34.0	90.8	
12-2 Escalation	118.7	205.3	324.0	
(Subtotal-3)	(175.5)	(518.8)	(694.3)	
TOTAL	2,070.3	1,004.1	3,074.4	

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

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

FACILITY	QTY	FOREIGN PORTION (MIL. YEN)			DOMESTIC PORTION (MIL. YEN)			LOCAL EXPENSE	SUB TOTAL	TOTAL (MIL. YEN)
		FOB	OCEAN FREIGHT	INSURANCE	SUPERVISION	SUB TOTAL	CUSTOMER TRANSPORTATION			
Machine tool	6	191.7	7.2	1.1	7.0	207.0	2.6	9.1	10.1	229.2
Vertical lathe	1	86.1	1.1	0.3	0.6	88.1	0.4	14.4	5.1	108.0
Boring machine	2	173.6	1.7	0.5	2.8	178.6	0.7	17.1	7.5	204.0
Planer/planomiller	3	39.0	0.7	0.1	4.2	44.0	0.3	3.8	3.4	51.7
Drilling machine	3	39.6	0.6	0.1	3.4	43.7	0.3	0.1	0.1	44.3
Gear cutting machine	2	174.2	1.7	0.6	2.8	179.3	0.6	6.1	2.9	189.0
Others	4	94.7	0.4	0.2	3.6	98.9	0.2	4.0	1.2	104.4
(Subtotal)	(21)	(798.9)	(13.4)	(2.9)	(24.4)	(839.6)	(5.1)	(55.6)	(29.3)	(930.6)
Steel fabrication equipment	19	13.0	1.4	-	2.1	16.5	0.6	1.2	1.2	19.6
Bending equipment	4	144.7	5.9	0.5	13.6	164.7	2.4	15.5	4.9	188.1
Welding equipment	49	81.8	2.9	0.2	-	84.2	1.1	-	-	85.3
Others	8	75.7	2.4	0.2	2.1	80.4	0.9	1.0	1.0	83.4
(Subtotal)	(80)	(314.5)	(12.6)	(0.9)	(17.8)	(345.8)	(5.0)	(17.7)	(7.1)	(376.4)
Miscellaneous equipment, tools	2	166.0	0.1	-	1.9	168.0	0.1	0.3	0.5	168.9
Heat treatment facility										
Marking/inspection plate										
Inspection equipment/tools										
Tools	4	146.1	0.5	0.5	0.6	147.7	0.3	-	1.8	149.8
(Subtotal)	(6)	(312.1)	(0.6)	(0.5)	(2.5)	(315.7)	(0.4)	(0.3)	(2.3)	(318.7)
Handling equipment	3	73.2	8.5	0.3	1.7	83.7	2.8	-	2.1	88.7
Overhead travelling crane										
Wall crane										
Jib hoist	1	1.7	0.1	-	-	1.8	0.1	-	0.1	2.0
Forklift/transfer carriage	2	4.0	0.2	-	-	4.2	0.1	-	-	4.3
(Subtotal)	(6)	(78.9)	(8.8)	(0.3)	(1.7)	(89.7)	(3.0)	(-)	(2.2)	(95.0)
TOTAL	113	1,504.4	35.4	4.6	46.4	1,590.8	13.5	73.6	40.9	1,720.7

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 4-3 Investment Cost Estimation (Machinery Reforming)

REHABILITATION & RELOCATION	QTY	FOREIGN PORTION (MIL. YEN)				DOMESTIC PORTION (MIL. YEN)				TOTAL	
		FOB	FREIGHT	INSURANCE	SUPERVISION	SUB TOTAL	CUSTOM IM-				SUB TOTAL
							TRANS-PORTS	HANDLING	PROVE-MENT		
MACHINE IMPROVEMENT TOOL	19	58.6	0.2	0.1	5.2	64.1	0.2	16.6	0.2	17.0	81.1
" RELOCATION	14	3	0.1		1.5	4.6	0.1	1.8	0.8	2.1	4.9
" REMOVAL	14							12.6			12.6
STEEL FABRI-CATION EQUIPMENT	2	0.8			1.0	1.8		0.7		0.1	0.8
" REMOVAL	3							1.8			1.8
TOTAL	52	62.4	0.3	0.1	7.7	70.5	0.3	14.4	0.8	2.1	37.1
								19.1		0.4	107.6

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP
 Table 4-4 Investment Cost Estimation (Building/Electrical/Utility Facilities)

CONSTRUCTION WORK	QTY	FOREIGN PORTION (MIL. YEN)			DOMESTIC PORTION (MIL. YEN)			LOCAL SUB EXPENSE TOTAL (MIL. YEN)	TOTAL (MIL. YEN)		
		OCEAN INSUR-SUPER- FREIGHT ANCE VISION		CUSTOM TRANS- FABRI- FOUN- EREC- PORTS CATON DATON TION		LOCAL SUB EXPENSE TOTAL (MIL. YEN)					
		FOB	SUB TOTAL	TRANS- FABRI- FOUN- EREC- PORTS CATON DATON TION	LOCAL SUB EXPENSE TOTAL (MIL. YEN)						
Building & mis- celleneous facilities		23.2	2.5	0.1	25.8	2.0	20.0	16.0	70.5	108.0	133.8
Expansion/rebuilt of Bay E-F		2.8	0.3		3.1	0.2	2.4	4.3	25.5	32.6	35.7
Expansion/rebuilt of Bay L-M								1.2	6.8	8.0	8.0
Substation system											
Partition work for tool shop									30.0	30.0	30.0
Reinforcement of columns for jib hoist								0.2	0.7	0.9	0.9
(Subtotal)		(26.0)	(2.8)	(0.1)	(28.9)	(2.2)	(22.4)	(22.2)	(132.7)	(-)	(179.5)
Electrical & utility facilities										11.0	11.0
Connection fee to P.L.N.											
Substation system		18.9	1.4	0.1	2.0	0.5			5.0	0.1	28.0
L.V. Power supply system		10.0	1.0		11.0	0.3			19.8		31.1
Lighting system		2.4	0.6		3.0	0.2			3.1		6.3
L.N.G. Gas generator		8.3	0.7		9.0	0.3			3.7		13.0
Drainage system		1.3	0.2		1.5	0.1			6.4		8.0
(Subtotal)		(40.9)	(3.9)	(0.1)	(46.9)	(1.4)	(-)	(-)	(38.0)	(11.1)	(97.4)
TOTAL		65.9	6.7	0.2	75.8	3.6	22.4	22.2	170.7	11.1	305.8

BOMA-STORK PASURUAN WORK SHOP

Table 4-5 Investment Cost Estimation
(Detailed Design Work)

A --- ENGINEERING WORK & SUPERVISION IN INDONESIA
 B □ ENGINEERING & DESIGN IN CONSULTANTS HOME WORK
 C - - - - LOCAL EXPENSES

DESCRIPTION	COST ESTIMATION (MIL. YEN)					SCHEDULE				
	A	B	C	TOTAL	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Expansion/reconstruction of buildings	9.4	3.6	3.6	13.0	4	4				
Investigation of existing situation, designing, preparation of specifications both for construction works and procurement of steel materials, and supervision of construction works.		3.6	3.4	3.6	□ 800 H	□ 800 H	2			
			3.4	3.4		---400 H	---16 M			
Electrical and utility facilities	7.1	2.4	0.3	9.5	1	2	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.		3.0	0.3	3.0	□ 500 H					
			0.3	0.3		---100 H				
Machinery equipment	1.9	6.0	0.6	2.5	1					
Investigation of existing situations, preparation of specifications both for procurement of machinery, equipment, parts and tools, and machinery reforming work and supervision.		6.0	0.6	6.0	□ 1000 H					
			1.8	5.5			3			
Machinery foundation	4.7		2.0	2.0						□ 800H
Designing, preparation of specifications for foundation work, and supervision.			2.0	2.0						
Handling facilities		0.6		0.6						
Preparation of specifications for procurement.				0.6	□ 100 H					
Site fabrication	3.3	1.2	0.6	4.5			2			
Preparation of specifications and supervision for site fabrication of steel materials for buildings.		0.6	0.6	0.6						
			8.4	29.5	2	7	5			
General	21.1	4.5	4.5	4.5						
Review of F/S, preparation of implementation program, supervision of implementation time schedule and general consultation to the implementation of the project.			4.5	4.5						---31 M
TOTAL	47.5	13.8	28.2	89.5						

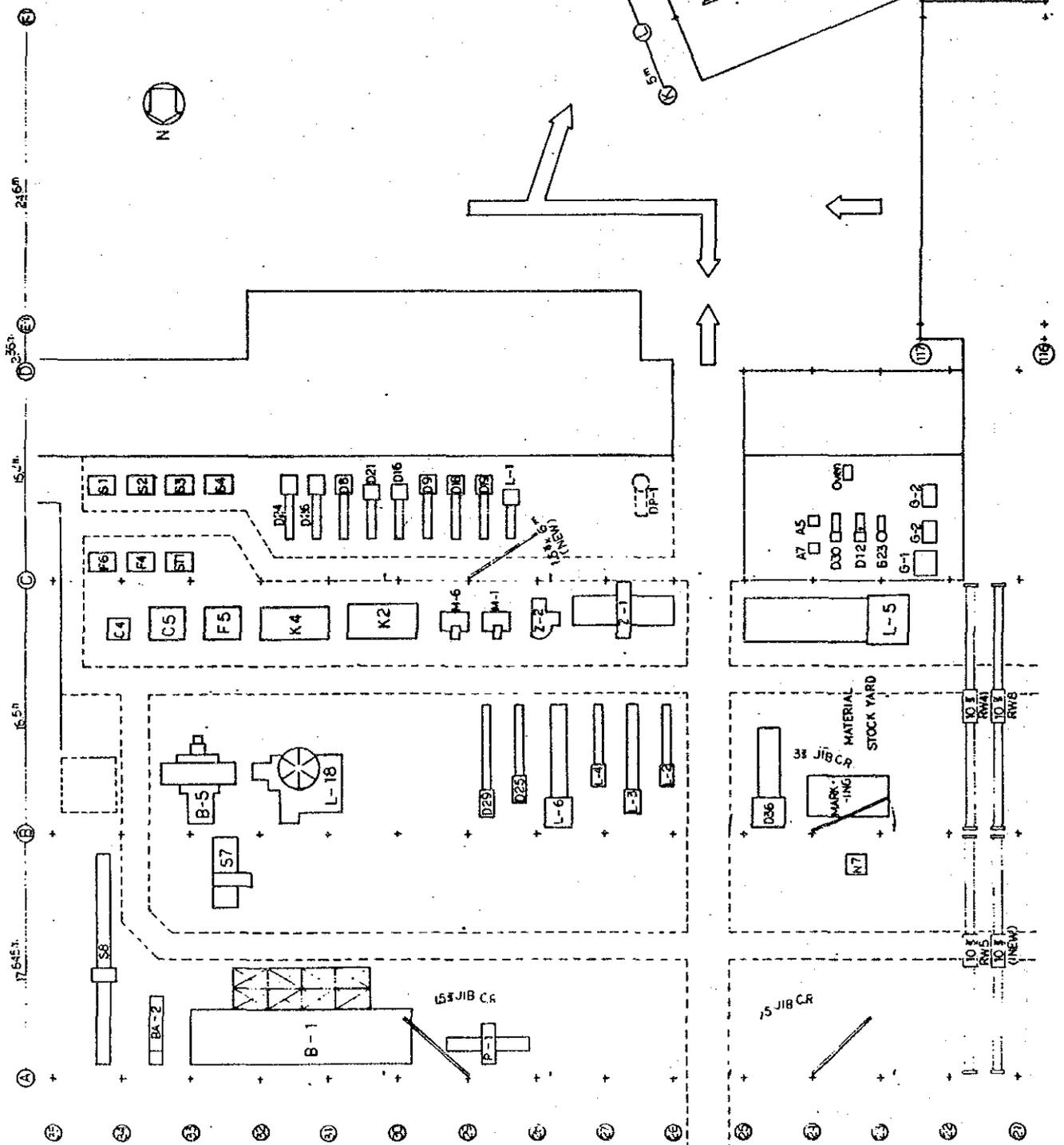
Fig 4-2

DETAILED LAYOUT

BOMASTORK-PASURUAN

Remarks:

1. Machine code number with hyphen (○-○) means New machine tool.
2. Machine code number without hyphen means Existing machine tool.



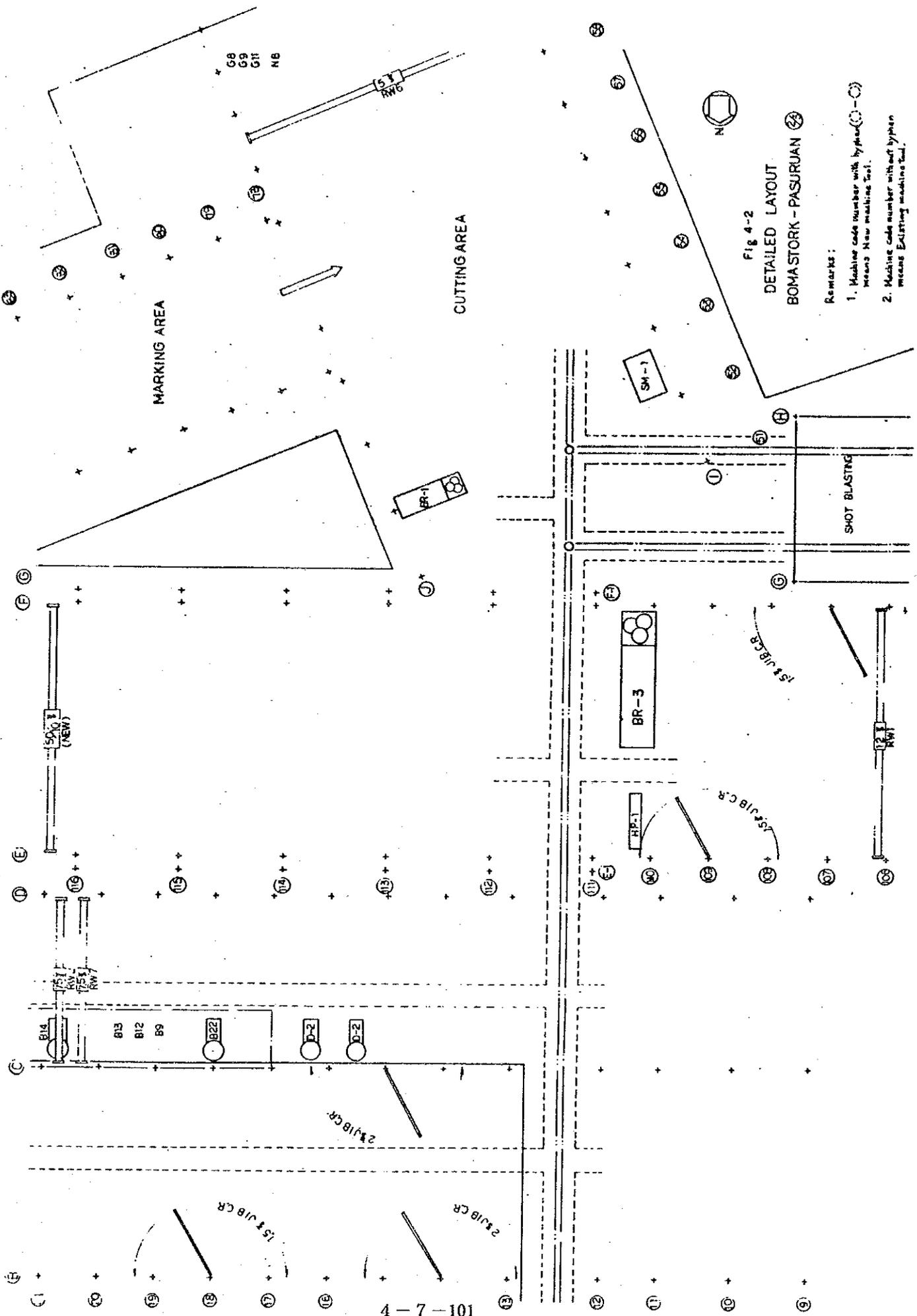


Fig 4-2

DETAILED LAYOUT
BOMA STORK - PASURUAN

- Remarks:
1. Machine code number with hyphen (e.g., BR-1) means New machine. Tot.
 2. Machine code number without hyphen (e.g., G8) means Existing machine. Tot.

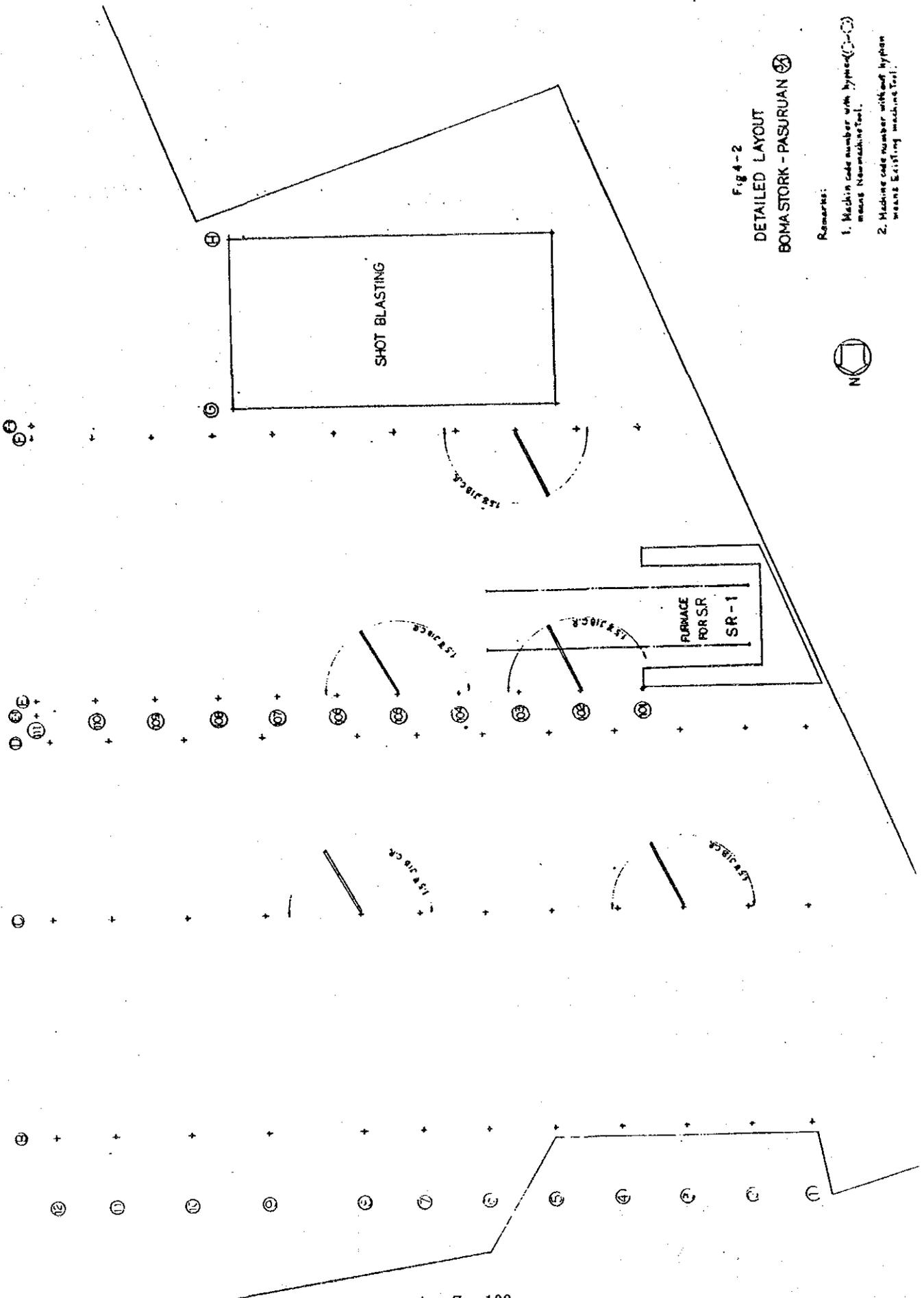


Fig 4-2

DETAILED LAYOUT

BOMA STORK - PASURUAN

Remarks:

1. Machine code number with hyphen (A-1) means Non-machine tool.
2. Machine code number with soft hyphen means Existing machine tool.



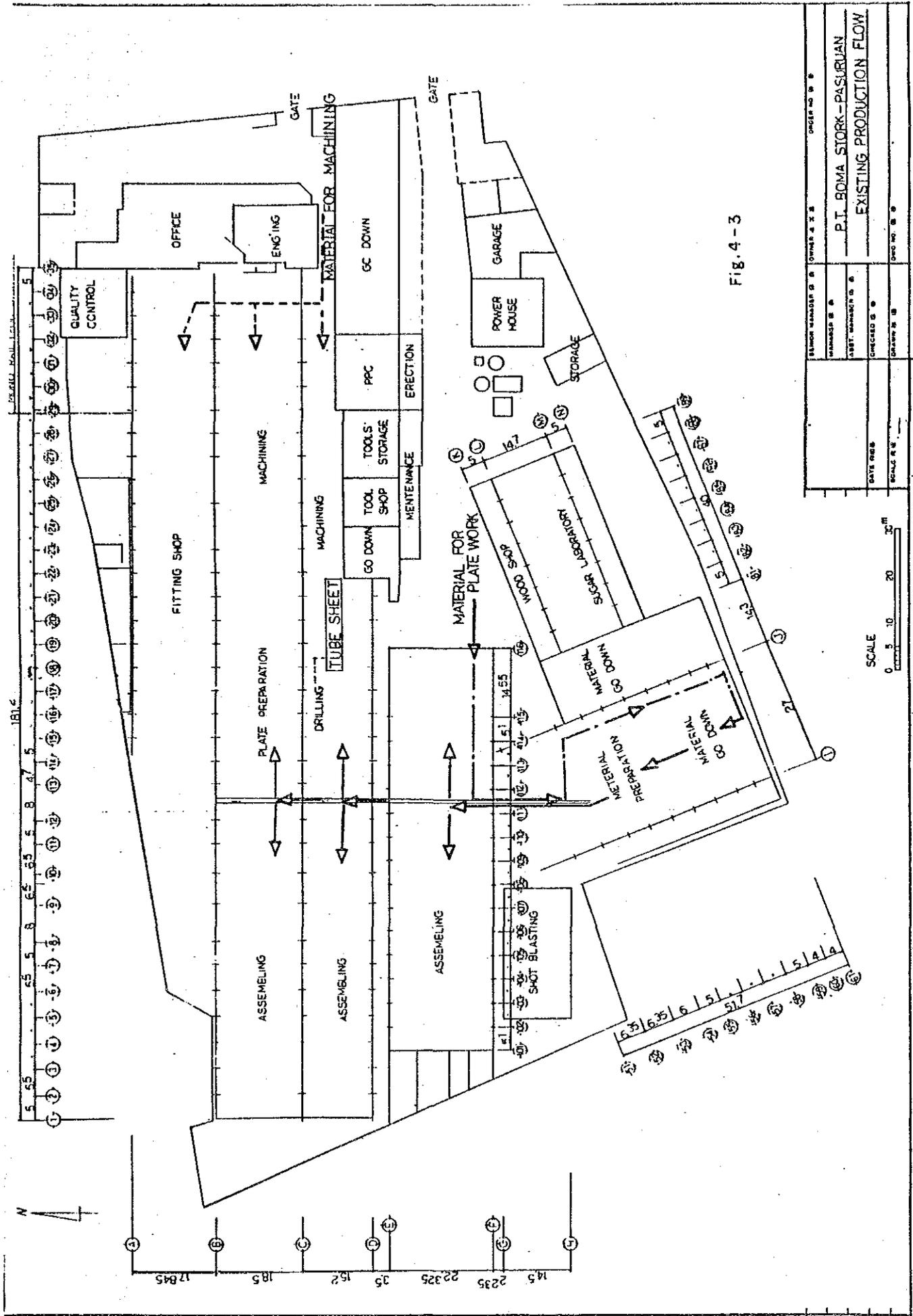


Fig. 4-3

DESIGNER	DATE
CHECKED	SCALE
APPROVED	PROJECT NO.
P.T. ROMA STORK-PASIRUAN	
EXISTING PRODUCTION FLOW	

SCALE
0 5 10 20 30m

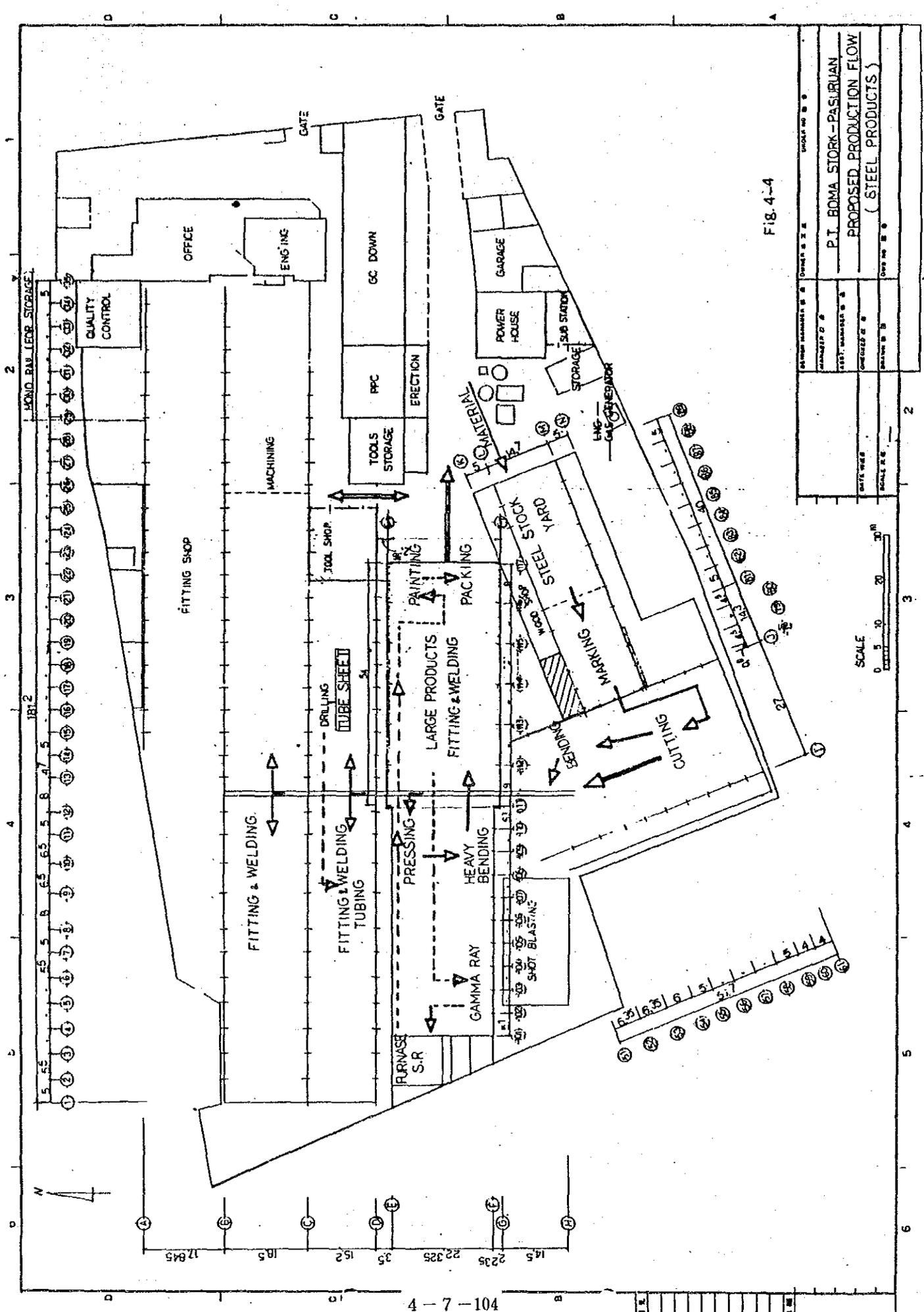


Fig. 4-4

DESIGN NUMBER	1812
DATE	1951
PROJECT	P.I. BOMA STORK-PASIRJAN
DESCRIPTION	PROPOSED PRODUCTION FLOW (STEEL PRODUCTS)
SCALE	1:100
DATE	
BY	
CHECKED	
APPROVED	

SCALE
0 5 10 20 30 M

4.7.5 生産管理と教育訓練

(1) 生産管理体制

P. T. Boma Stork における生産管理体制は組織及び System 共に、良く検討されたものであり、又、十分に機能していると判断される。

従って、既に 4.7.3 で述べた如き今後の生産計画及び設備近代化に伴って強化すべき組織人員及び管理能力(capability)を下記の通り Point out する。

- 1) 今後は、market の要求が単品納入に留まらず、Plant のある Department 単位とか又は据付工事を含めると云った所謂 Turn key 指向に進む事が必至であり、Production Control の機能を強化・拡大し、全体としての Control/coordination 能力を充実させる必要がある。
- 2) 従来の Boiler に留まることなく、より高級な Boiler への切換えや、Boiler 類似製品としての圧力容器及び熱交換機への進出・増販を前提として、非破壊検査(non-destructive examination)をはじめとする品質管理機能の思い切った(drastic)強化が必要である。
- 3) 新しく設備される自動溶接機(full automatic welding system)をはじめ、各種の high efficiency 設備を駆使して生産性を向上させるためには、夫々の製造 section における Engineer への期待と負担は極めて大きなものとならざるを得ない。就中、Welding sect. 及び preparation sect. の強化が必要である。

4.7.3 (2)において既に述べた負荷計画と併せ上記の points を考慮して人員計画を Table 5-1 Personnel program の通り計画する。

猶、現在 P. T. Boma Stork が現在採用・実施している各種 control system について、次の点を検討し、改善・補正されることを助言しておきたい。

- ① 機械設備の maintenance や tool 類の check は定期的 to 実施され、且つ、忠実に記録されているが、これらの記録を更に feed back し、現実に役立てる配慮が欠けている。

例えば、Sling wire の強度・寿命が check されたら、これを各 wire に color painting 等の方法で表示し、使用者の注意を喚起すると共に、次の maintenance をより容易・確実にすることが必要だと思う。

② Production control や quality controlにおいて夫々が行っている check & followに関し、これを manual 化して、行動基準・判断基準を明確化・標準化しておくことが必要と考える。

又、この manual においては何らかの irregularity が発生し、発見された時の feed back をも明確に義務付けておくことが必要であろう。

(2) Training

現在、P. T. Boma Stork が必要としている教育訓練ないしは導入を望んでいる技術は極めて幅広いものであり、今回の Feasibility Studyの中で一挙に計画化することは極めて至難の業である。又、教育訓練と云っても、P. T. Boma Stork の Top management 自身が行うべき人材登用教育や、Top policy の許に遂行されるべき販売作戦訓練、技術提携や技術協力契約の一貫として行われなければならない技術教育をも包含しており、Feasibility studyの範疇として取扱うべき教育訓練の範囲内容は自づから絞られて来ざるを得ない。

従って本章においては、生産技術(production engineering)教育及び技能訓練に限定して教育訓練計画を立案する。

1) 生産技術教育の内容と方法

生産技術教育の内容としては、品質管理に絞ってこれを徹底することが P. T. Boma Stork の場合における最良策であると考え。P. T. Boma Stork は既述の如く、既に ASME 及び ABIの certificate をも取得しており、品質保証(quality assurance)に関する基盤は出来ており、今後はこれら品質管理を如何に体系立て、徹底させてゆくかに教育訓練の重点を置くべきであろう。

教育訓練の方法としては、海外の consultantから Quality assurance に関する専門家を派遣し、P. T. Boma Stork における品質保証体系の確立* をテーマとして task force teamないし working group を編成し、上記専門家を adviser として約2年間テーマに取り組む。この場合、teamないし group の構成は、品質管理課長を leader とし、production control sect., 関係する work sect. purchasing sect. 等々から assign された engineer ないし foremanを members とすることが必要である。即ち品質保証とは、検査のみが責任をもつものでなく、材料の購入方法、加工外注先の育成、加工手順や加工方法等全てが改善されてはじめて達成されるものである。

この方法であれば、out-put としての品質保証体系が確立されるのみならず、team ないし group に参画した全てのメンバーの知識/認識が同時に向上される一石二鳥の効果が期待できる。

2) 技能訓練の内容と方法

内容的には、

- ① 自動溶接をはじめとする溶接技術, 開先加工(Beveling)技術及び Forming skill
- ② X-rayおよび Supersonic examiner 等非破壊検査における施工(conduct)技術と判定能力に絞り込んで, 徹底した訓練を行うことが得策と考える。

instructor は①に対しては, 溶接を中心とする Plate work の specialist を海外から招き, 又, ②については(2) .1)を担当する専門家がその任務の一貫として当るのが良からうと考える。

更に, 新しく導入される設備の operation training はこれら設備の supplier から派遣される erection supervisor によってその erection 期間及びcommissioning 期間に実施すれば十分であると考え。但し, Annealing furnaceのように温度管理のむずかしさが伴うものは, 上記①を担当する instructor によって coverされる範疇である。

3) 教育訓練計画

上記 1)及び 2)で述べた教育訓練の実施計画を Table 5-2 Training Program に示す。教育訓練の成就(achievement)は, trainee の熱意と Top management の関心度によって左右されるものであることを銘記すべきである。

Table-5-1 Boma-Stork Pasuruan work shop Personnel Program

ORGANIZATION	MAIN FUNCTION	PERSONNEL PLAN							
		1984		1989		1994		1999	
		MANAGER, ENGINEER & STAFF	WORKER						
General manager		1		1		1		1	
Quality control	1) work inspection in factory 2) material & subcontract inspection	7		5	10	5	12	5	14
Control	1) expediting of material & subcontract 2) maintenance 3) storing & inventory control	69		5	60	5	65	5	70
Factory manager		1		1		1		1	
Production planning (including product coordinator)	1) production scheduling 2) man/machine-hours planning 3) work coordination 4) product coordination	39		10	40	10	45	10	48
Production	1) plate work preparation 2) plate work welding 3) plate work fitting & assembling 4) machining 5) finishing & assembling 6) material & tool handling	341*		15	288	15	295	15	285
TOTAL		458*		37	398	37	417	37	417
				425		454		454	

NOTE: (1) Members of Engineering Dep't, Erection Dep't and Secretary are not included in the above figures.
(2) * marked figures in 1984 are including the workers for site construction and field fabrication.

Table 5-2
 養老園製菓工場十箇 (Training plan)

P. T. Boma Stork Pusruran workshop

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 の教育訓練	品質保証体制の確立を主テーマとして P. T. Boma-Stork の member による task force team を編成し、 Training consultant より派遣される instructor の指導によってテーマ完成を行う。 結果として、品質管理マニュアルの設定を含む品質保証体制を確立すると共に、この Task force を通じて参加者の品質意識の啓発と検査技術のレベルアップを計る。	品質管理及び生産技術に係りのある各部門の engineer 及び foreman より選出されたメンバー				Instructor 1 × QC engineer 1 × specialist 費用 133.8百万円
Skill training	(1) 上記 Instructor により、工作技術、計測技術等を含む幅広い実技指導を on the job training 方式にて行う。 (2) 設備 supplier の派遣する commissioning engineer により操作方法 / maintenance 要領等の実技指導を on the job training 方式にて実施	生産部門、品質管理部門に所属する foreman 及び worker より適宜選出。 特に下記を含む。 ① 7 - ray 装置の operator ② Supersonic examiner の使用者 主として下記の設備を担当する作業員及び maintenance 要員 ① Flour type boring / milling machine ② Vertical lathe ③ Automatic welder ④ Stress relieving furnace ⑤ hydraulic press ⑥ bending roller				training cost は facilities cost に含めて計上

第5章

所要総資金及び資金計画

第5章 所得総資金及び資金計画

5.1 所要総資金

5.1.1 概 論

第4章に記載した各工場別の投資コストの積上げ結果に基づき、コンティンジェンシー、税金、運転資金及び建設期間中の金利等を算出し、本計画に必要とされる所要総資金を積算した。現時点では、資金源が未定なため積算条件につき不明な点もあるが、インドネシアの状況を考慮に入れ、積算を行なうための主な条件を次のように設定した。

(1) 通貨の換算レート(1984年8月時点)

1 円 = 4.31 ルピア

1米ドル = 1035 ルピア

尚、所要総当金算出に当って、通貨の換算レートの予測は非常に困難なため行なわず全ての期間に互り通貨の換算には、上記のレートを適用した。

(2) 価格の基準

1984年現在の価格を基準とし、各費用項目の出費時期に合わせ、所要のエスカレーションを見込んだ。

(3) プライスエスカレーション

外国調達によるものは、年率2%、インドネシア国内調達によるものは年率10%とした。

(4) 税 金

輸入関税は免税とするが、販売に係わる税金としては、契約価格の10%を計上した。

5.1.2 所要総資金のまとめ

所要総資金の内訳を表5-1に示す。現時点では、融資源が確定していないため金利条件も未定であるが、次のような条件を設定し積算した。

資本金比率を35%とし借入金の金利を10%とし、また建設期間中の金利は返済せず、借入金で賄うものとし、これを基本ケースとした。またケーススタディーとしては金利5%の場合と資本金比率が50%の場合等を計算した。

5.1.3 所要総資金額見積り内訳

見積の内訳は以下の通りである。

(1) ベースプロジェクトコスト

ベースプロジェクトコストは、第4章に述べた各工場別の投資コストの積上げを基に以下に述べる項目に分けてまとめた。

・土地造成費	土地造成費を必要とする工場に関しては、工場建設に必要な諸費用とは別に土地造成費用を算出した。
・機器費用	・機器費用機器費用としては、工作機械、製缶設備、運搬設備、電気設備、修理部品等を計上した。尚、電気設備等の占める割合の大きい工場に関しては、別途電気設備費を計上した。
・海上運賃および 輸送保険	海上より輸入される機器類および機材一式にかかる海上運賃および輸送保険を計上した。
・内陸輸送	最寄りの外貿港から工場改修予定地までの輸送費を計上した。
・土建および 据付費用	工作機械、製缶機械、運搬設備、電気設備等の据付および設備基礎を計上した。
・建屋	工場の建屋建設に必要な費用：即ち資材、人件費等を計上した。
・建設経費	建設工事のための仮設費用等が必要な工場の場合のみ建設経費を計上した。
・エンジニアリング 費用	エンジニアリング費用としては、機械設備据付等の管理に必要な人件費を計上した。
・教育訓練費	教育訓練費としては、技術および営業部門の要員の教育訓練に必要なインストラクターの費用を計上した。尚、財務分析では運転開始までに必要な訓練費用を操業前費用として財務計算を行い、その後も継続して行われる教育訓練の費用は再投資として計上した。
・その他の費用	詳細設計に必要な費用を計上した。

Table 5-1 Total Capital Requirement

	BARATA				BBI				BOMA STORK				(Unit: million Yen)		
	Foreign		Domestic		Foreign		Domestic		Foreign		Domestic		Foreign	Domestic	Total
	Foreign	Domestic	Foreign	Domestic	Foreign	Domestic	Foreign	Domestic	Foreign	Domestic	Foreign	Domestic			
Base Project Cost	17,287.5	8,501.0	25,788.5	8,173.1	5,181.5	13,354.6	1,894.8	485.3	2,380.1	27,355.4	14,167.8	41,523.2			
Contingencies															
- Physical	518.5	594.9	1,113.4	245.1	362.7	607.8	56.8	34.0	90.8	820.4	991.6	1,812.0			
- Price	1,146.7	2,734.6	3,881.3	583.1	1,742.9	2,326.0	118.7	205.3	324.0	1,848.5	4,682.8	6,531.3			
<u>Project Cost</u>	<u>18,952.7</u>	<u>11,830.5</u>	<u>30,783.2</u>	<u>9,001.3</u>	<u>7,287.1</u>	<u>16,288.4</u>	<u>2,070.3</u>	<u>724.6</u>	<u>2,794.9</u>	<u>30,024.3</u>	<u>19,842.2</u>	<u>49,866.5</u>			
Tax and Duties	-	3,078.3	3,078.3	-	1,628.8	1,628.8	-	279.5	279.5	-	4,986.6	4,986.6			
Marketing Training (incl. Contingencies)	159.8	76.6	236.4	79.9	38.3	118.2	79.9	38.3	118.2	319.6	153.2	472.8			
<u>Total Project Cost</u>	<u>19,112.5</u>	<u>14,985.4</u>	<u>34,097.9</u>	<u>9,081.2</u>	<u>8,954.2</u>	<u>18,035.4</u>	<u>2,150.2</u>	<u>1,042.4</u>	<u>3,192.6</u>	<u>30,343.9</u>	<u>24,982.0</u>	<u>55,325.9</u>			
Interest During Construction	2,287.0	2,103.3	4,390.3	934.6	1,171.8	2,106.4	278.5	98.4	376.9	3,500.1	3,373.5	6,873.6			
<u>Total Capital Requirement</u>	<u>21,399.5</u>	<u>17,088.7</u>	<u>38,488.2</u>	<u>10,015.8</u>	<u>10,126.0</u>	<u>20,141.8</u>	<u>2,428.7</u>	<u>1,140.8</u>	<u>3,569.5</u>	<u>33,844.0</u>	<u>28,355.5</u>	<u>62,199.5</u>			
															(122,212.2)

Exchange rate of currencies in the calculation is fixed at 1 Yen = 4.31 Rupiah
 The capital requirement shown in the parenthesis is the domestic portion of capital requirement exhibited by Rupiah.

(2) フィジカルコンティンジェンシー

フィジカルコンティンジェンシーは、設計の変更、現地調査でつかみ得なかった未知の要因により生ずる可能性のある所要資金の超過に備える費用である。

ベースプロジェクトコストに対して、一律、外貨分3%、内貨分7%を計上した。

(3) プライスコンティンジェンシー

将来の値上がりに備える費用である。

エスカレーション率を外貨分年率2%、内貨分年率10%と想定し、1984年より費用発生までの期間で各費用毎に計算した。

1) エスカレーション(外貨)

設備費の外貨建輸入品価格のエスカレーションは、日本の金属工作および加工機械と鋼材の価格推移を基に推定した。

表5-2に金属工作及び加工機械と鋼材の価格に金属工作及び加工機械の輸出価格の推移をまとめた。

Table 5-2 Price Index

	Machine Tools for Metal Products		Ordinary Steel Products	
	Domestic Whole Sale Price Index	Export Price Index	Domestic Whole Sale Price Index	Export Price Index
1975	79.1	87.2	75.0	85.7
1976	81.8	92.2	80.7	82.0
1977	84.7	91.4	82.4	76.9
1978	87.0	85.6	85.8	76.6
1979	93.4	98.4	91.5	89.2
1980	100.0	100.0	100.0	100.0
1981	102.4	98.0	98.2	111.4
1982	101.6	107.9	99.4	115.8
1983	99.2	106.4	100.7	95.0
Average (1975-1983)	2.9%	2.5%	3.8%	1.3%
Average (1980-1983)	-0.3%	2.1%	0.2%	-1.7%

(Source) Price Indexes Annual, Bank of Japan

表から明らかなように80年以降の価格上昇は鎮静化の傾向を示している。一方日本の機械製造メーカーによると、国内及び世界の経済情勢、生産性及び製造コスト等を総合的に判断すると、今後4～5年間に亘り価格は年率1～3%程度で上昇すると予想している。

これ等の情報により本プロジェクトの外貨部分の価格上昇は年率2%と見込み計算する。

2) エスカレーション(内貨)

建設費の内貨部分の価格エスカレーションは、インドネシアにおける建材の価格の推移と、消費者物価の推移を基に推定した。

表5-3にPrice Index of Construction Material および表5-4に消費者物価の推移をまとめた。表から判断し、内貨部分の今後の価格のエスカレーション率は、年10%と推定した。尚円表示による消費者物価は、過去8年間安定しており、通貨交換率の変化を織り込むと、今後も現在のレベルが続くものと考えられる。しかし本調査では、通貨の換算率の予測が難しいため、インドネシア側との打合せに基づき1円=4.41Rpで換算し総所要資金を計算した。

Table 5-3 Price Index for Construction Material

	General	Residential Building	Non Residential Building	Public Work in the Agriculture Sector	Public Work in Road & Bridge	Installation of Electricity	Other Construction	Maintenance of Building
1975	241	243	235	269	241	252	237	241
1976	250	252	244	277	247	265	245	250
1977	264	272	259	288	262	275	258	259
1978	287	297	282	308	284	295	279	280
1979	376	394	310	399	375	386	363	363
1980	457	478	447	498	480	445	440	440
1981	468	464	454	573	494	428	474	472
1982	506	503	491	638	542	456	514	516
1983	570	564	557	726	607	512	581	586

Average (1975-1983) 11.4% for general

Average (1980-1983) 7.7% for general

(Source) BPS

Table 5-4 Consumer Price Index

Consumer Price Index in 17 Cities

	Rp Term	Change (%)	US\$ Exchange		Y Exchange	
			Rate	US\$ Term	Rate	Y Term
1975	80.6	19.6	420	80.6	1.48	80.6
1976	92.1	14.2	421	91.9	1.47	81.1
1977	103.0	11.8	421	102.8	1.74	87.6
1978	109.9	6.7	458 ¹	101.4	2.00	81.3
1979	143.1	30.2	632	94.1	2.80	75.8
1980	167.6	17.1	634	111.0	3.08	80.5
1981	179.8	7.3	643	117.4	3.00	88.7
1982	197.9	10.1	692	120.1	2.90	101.1
1983	221.5	11.9	938 ²	99.1	4.27	76.8

Average (1975-1983) 13.5% for Rp Term

Average (1980-1983) 97% for Rp Term

(Source) DPS

(4) 税金()

インドネシアの税制は間接税が主体であり資材を海外より調達した場合、輸入税、物品税が、国内より調達した場合は物品税が課税され、更にエンジニアリング、工事等のサービスにも課税される。

現在大幅な税制の改正が行われつつあり、1984年1月から新しい税制が発令となった。

現地調査により得た税率は次の通りであり、これは1984年7月から施行予定であった新税制も加味したものである。

Value Added Tax 10%

Other Tax 4%

尚、輸入品にはImport Dutyおよび国内調達可能品を輸入した場合に追加される税金もかけられる。輸入品に対するValue Added Taxは(Cif+Import Duty)×1.05の値に掛けられる。税率%は新しい付加価値税の税率10%である。

いずれにしろ、本計画のプライオリティまたローンの出所などが確定していない現時点では、ある仮定をせざるを得ない。インドネシアの他のいくつかのプロジェクトではローンの供与側の意向により一切無税となった例もあることも考慮に入れ、妥当と思われる範囲で税金が過大にならないという前提で下記のように仮定した。

(a) 輸入機器および資材の輸入関税

全て免税されるものとする。

(b) 契約業者の法人所得税等

契約にかかわる所得税の前払い、その他の税等を合計して契約金額の%を計上した。

(5) 運転資金

運転資金とは企業が日常の生産活動を支障なく続けるために必要な資金であり、通常初期運転資金と操業後運転資金に分けられる。本調査は既存工場の改修拡張プロジェクトが対象となっているため運転資金として初期運転資金を計上せずバランスシート上のCash on Handに記載されている金額で資金の緊急な不足を賄えるものとした。操業後運転資金は、原材料在庫額、製品在庫額および未収金の合計から未払い金を差し引いた額と定義し、財務諸表の中に織り込んだ。

5.2 資金計画と建中金利

5.2.1 資金計画

現地調査での討議をふまえ、本報告書では建中金利を除く所要総資金のうち、%を資本金残り%を長期借入金でまかなうものと仮定した。借入金の融資条件を次のように仮定した。

利率	: 10%/年
返済期間	: 10年返済
返済猶予期間	: 改修終了後2年間
返済方法	: 元金均等払い
金利計算	: 年頭借入れ年末清算

なお、資本金50%長期借入金を50%のケースおよび資本金が50%で金利5%/年のケースも参考ケースとして算出した。

5.2.2 建中金利

建中金利は、毎年、外貨及び内貨部分の65%を借入金で賄うとの前提を基に上記の融資条件及び建設計画から算出された出費計画に基づき計算した。

なお、1989年以降の出費すなわち1989年と1990年の訓練費は建中金利の計算の対象とせず、運転開始後の投資とした。

表5-5に基本ケース表5-6には、参考ケースも含め建中金利をまとめた。

5.3 出費スケジュール

表5-7~5-9には、BABIBO会社別にまとめた所要総資金を、また表5-10~5-16には、改修対象工場別、年度別のプロジェクトコストをまとめた。

Table 5-5 Interest During Construction

	(Unit: million Yen)			
	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>
<u>BARATA</u>				
Debt				
Foreign Currency Portion	167.4	626.1	9,029.4	4,550.9
Domestic Currency Portion	360.9	3,053.5	4,427.0	3,677.6
Equity	258.6	1,775.3	6,381.1	3,163.2
IDC				
Foreign Currency Portion	15.2	72.1	893.0	1,306.7
Domestic Currency Portion	32.8	310.4	712.9	1,047.2
<u>BBI</u>				
Debt				
Foreign Currency Portion	87.9	345.4	2,606.9	3,678.7
Domestic Currency Portion	127.1	1,142.1	3,379.5	2,195.0
Equity	105.2	717.6	2,847.0	2,498.9
IDC				
Foreign Currency Portion	8.0	39.4	276.4	610.8
Domestic Currency Portion	11.6	115.4	422.6	622.2
<u>BOMA-STORK</u>				
Debt				
Foreign Currency Portion	20.2	13.7	1,354.5	232.9
Domestic Currency Portion	12.2	20.4	266.2	439.7
Equity	15.9	15.1	790.1	246.6
IDC				
Foreign Currency Portion	1.8	3.1	126.2	147.4
Domestic Currency Portion	1.1	3.0	27.2	67.1

Table 5-7 Total Capital Requirement
(BARATA Surabaya, Gresik, Jakarta, Tegal) (Unit : million Yen)

	Foreign	Domestic	Total
1. Land Preparation	69.6	546.6	616.2
2. Electricity & Instrument	355.4	600.4	955.8
3. Machinery & Equipment (FOB)	13,172.1	0	13,172.1
4. Ocean Freight, Insurance & Local Handling	642.9	120.8	763.7
5. Inland Transportation	0.	156.8	156.8
6. Civil & Erection	246.2	3,248.3	3,494.5
7. Building (Plant & Others)	448.5	2,739.9	3,188.4
8. Building (Office)	15.4	100.2	115.6
9. Construction Expenses	0	414.1	414.1
10. Engineering Fee	1,002.6	177.4	1,180.0
11. Training Fee	468.6	264.6	733.2
12. Others	866.2	131.9	998.1
Base Project Cost	17,287.5	8,501.0	25,788.5
13. Contingencies			
- Physical	518.5	594.9	1,113.4
- Price	1,146.7	2,734.6	3,881.3
	1,665.2	3,329.5	4,994.7
Project Cost	18,952.7	11,830.5	30,783.2
14. Tax and Duties	—	3,078.3	3,078.3
15. Marketing Training (incl. Contingencies)	159.8	76.6	236.4
	159.8	3,154.9	3,314.7
Total Project Cost	19,112.5	14,985.4	34,097.9
16. Interest during Construction	2,287.0	2,103.3	4,390.3
Total Capital Requirement	21,399.5	17,088.7	38,488.2

Table 5-8 Total Capital Requirement (BBI Wahana, Indra)

(Unit : million Yen)

	Foreign	Domestic	Total
1. Land Preparation	43.1	136.5	179.6
2. Electricity & Instrument	319.2	606.0	925.2
3. Machinery & Equipment (FOB)	5,504.7	0	5,504.7
4. Ocean Freight, Insurance & Local Handling	439.4	104.3	543.7
5. Inland Transportation	0	98.7	98.7
6. Civil & Erection	243.8	1,711.0	1,954.8
7. Building (Plant & Others)	348.0	1,877.7	2,225.7
8. Building (Office)	18.3	98.8	117.1
9. Construction Expenses	0	297.4	297.4
10. Engineering Fee	597.6	129.4	727.0
11. Training Fee	147.9	112.3	260.2
12. Others	511.1	9.4	520.5
Base Project Cost	8,173.1	5,181.5	13,354.6
13. Contingencies			
- Physical	245.1	362.7	607.8
- Price	583.1	1,742.9	2,326.0
	<u>828.2</u>	<u>2,105.6</u>	<u>2,933.8</u>
Project Cost	9,001.3	7,287.1	16,288.4
14. Tax and Duties	—	1,628.8	1,628.8
15. Marketing Training (incl. Contingencies)	79.9	38.3	118.2
	<u>79.9</u>	<u>1,667.1</u>	<u>1,747.0</u>
Total Project Cost.	9,081.2	8,954.2	18,035.4
16. Interest during Construction	934.6	1,171.8	2,106.4
Total Capital Requirement	10,015.8	10,126.0	20,141.8

Table 5-9 Total Capital Requirement (BOMA STORK)

(Unit : million Yen)

	Foreign	Domestic	Total
1. Land Preparation	0	0	0
2. Machinery & Equipment (FOB)	1,595.3		1,595.3
3. Ocean Freight, Insurance & Local Handling	47.3	0	47.3
4. Inland Transportation	0	17.4	17.4
5. Civil & Erection	0	166.0	166.0
6. Building (Plant & Others)	38.4	211.2	249.6
7. Building (Office)	0	0	0
8. Engineering Fee	56.1	2.4	58.5
9. Training Fee	96.4	37.4	133.8
10. Others	61.3	50.9	112.2
Base Project Cost	1,894.8	485.3	2,380.1
11. Contingencies			
- Physical	56.8	34.0	90.8
- Price	118.7	205.3	324.0
	175.5	239.3	414.8
Project Cost	2,070.3	724.6	2,794.9
12. Tax and Duties	—	279.5	279.5
13. Marketing Training (incl. Contingencies)	79.9	38.3	118.2
	79.9	317.8	397.7
Total Project Cost	2,150.2	1,042.4	3,192.6
14. Interest during Construction	278.5	98.4	376.9
Total Capital Requirement	2,428.7	1,140.8	3,569.5

Table S-10 Project Cost

	BARATA SURABAYA						Total		
	1985	1986	1987	1988	1989	1990			
	Foreign Domestic	Total							
1. Land Preparation									
2. Electricity & Instrument									
3. Machinery & Equipment (FOB)		3,686.3					3,686.3	3,686.3	
4. Ocean Freight, Insurance & Local Handling			96.2				96.2	96.2	
5. Inland Transportation			24.4				24.4	24.4	
6. Civil & Erection			98.4	354.8			453.0	453.0	
7. Building (Plant & Others)			90.5	81.4	331.3		90.5	412.7	
8. Building (Office)								503.3	
Sub-total	0	0	3,873.1	204.2	0	685.9	0	0	3,873.1
9. Engineering Fee			14.9	0.7	58.4	2.8			73.3
10. Training Fee				52.2	18.1	89.3	27.2	23.1	9.1
11. Construction Expenses									144.6
12. Others	40.4	14.2	16.6	23.5	23.0	28.7	4.5	7.3	84.5
Sub-total	40.4	14.2	16.6	23.5	37.9	29.4	115.1	28.2	23.1
13. Contingencies									
- Physical	1.2	2.0	0.3	1.6	317.3	16.4	3.5	50.0	2.1
- Price	0.3	1.4	0.7	4.9	239.4	77.3	9.5	331.4	7.2
Sub-total	2.0	2.4	1.2	6.5	356.7	93.7	13.0	381.4	9.3
Total	42.4	16.6	17.8	30.0	4,267.7	327.3	128.1	1,095.5	78.5
Project Cost	59.0	47.8	4,595.0	1,233.6	124.3	43.4	6,093.1	6,093.1	
14. Tax		5.9	4.8	459.5	122.4	12.4	4.3	609.3	
Total Project Cost excluding Marketing Training	64.9	52.6	5,054.5	1,346.0	136.7	47.7	6,702.1	6,702.1	

Table 5-11 Project Cost (Unit: million Yen)

BARATA Gresik

	1985		1986		1987		1988		1989		1990		Total		
	Foreign Domestic	Total	Foreign Domestic	Total	Foreign Domestic	Total	Foreign Domestic	Total	Foreign Domestic	Total	Foreign Domestic	Total	Foreign Domestic	Total	
1. Land Preparation	36.1	273.2	23.5	177.6									59.6	450.8	510.4
2. Electricity & Instrument			181.0	278.5									181.0	278.8	459.8
3. Machinery & Equipment (FOB)			2,572.5	2,058.0									4,630.5		4,630.5
4. Ocean Freight, Insurance & Local Handling	94.3	22.3	107.8	25.5	89.8	21.3							291.9	69.1	361.0
5. Inland Transportation			21.2	24.2	20.2								65.6		65.6
6. Civil & CIVIL Erection	96.8	1,108.1	52.8	604.4									149.6	1,712.5	1,862.1
7. Building (Plant & Others)			6.0	144.1	9.9	156.5							15.9	300.5	316.5
8. Building (Office)			173.5	1,181.9	65.5	472.8							239.0	1,654.7	1,893.7
9. Engineering Fee	123.7	16.4	123.1	23.6	148.4	23.6	123.7	23.6	25.3	7.2			544.2	94.4	638.6
10. Training Fee			61.1	77.7	77.2	9.5	7.2	56.9	43.2	47.4	38.0		113.8	86.4	200.2
11. Construction Expenses			85.7	0.5	157.6	3.1	155.9	4.1	22.4				428.6	7.7	436.3
12. Others	123.7	77.5	208.8	101.8	306.0	103.9	289.1	106.9	111.6	50.4	47.4	36.0	1,086.6	476.5	1,563.1
13. Contingencies															
- Physical	4.8	24.5	17.9	182.9	99.0	120.6	73.4	21.3	3.3	3.5	1.4	4.5	199.8	355.3	555.1
- Price	3.2	35.1	24.1	548.7	202.1	570.2	201.7	151.4	11.6	30.8	8.0	27.8	448.7	1,284.0	1,812.7
Sub-total	8.0	59.6	42.0	731.5	301.1	690.8	275.1	372.7	14.9	34.3	7.4	30.3	648.5	1,719.3	2,367.8
Total	157.8	410.3	638.9	3,344.5	3,092.7	2,433.5	2,721.9	477.6	126.5	84.7	54.8	86.3	7,312.6	8,796.9	14,109.5
Project Cost	578.1		3,983.4		6,016.2		3,199.5		211.2		121.1		14,109.5		
14. Tax			57.8		396.3		601.6		320.0		21.1		1,410.9		
Total Project Cost excluding Marketing Training	635.9		4,481.7		6,617.8		3,519.5		232.3		133.2		15,520.4		

Table 5-12 Project Cost

(Unit: million Yen)

BARATA, Jakarta

	1985		1986		1987		1988		1989		1990		Total	
	Foreign Domestic		Total											
1. Land Preparation		4.0	47.9	2.5	24.0	2.3	21.3					10.0	95.8	105.8
2. Electricity & Instrument				107.3	197.9	67.1	121.7					174.4	321.6	496.0
3. Machinery & Equipment (FOB)			2,004.2		1,336.1							3,340.3		3,340.3
4. Ocean Freight, Insurance & Local Handling				133.1	31.6	84.7	20.1					217.6	51.7	269.3
5. Inland Transportation					29.9		19.0						48.9	48.9
6. Civil & CIVIL Erection	11.2	56.6	22.3	113.1	33.5	169.7						67.0	339.4	406.4
7. Building (Plant & Others)	23.8	137.0	31.8	182.7	47.6	274.0						103.2	593.7	696.9
8. Building (Office)					5.4	31.2						5.4	31.2	36.6
Sub-total	40.0	241.5	2,308.5	718.5	1,590.3	783.5						3,931.8	1,743.5	5,675.3
9. Engineering Fee	67.8	15.4	148.0	33.7	123.3	38.1						339.1	77.2	416.3
10. Training Fee				9.5	7.2	36.9	43.2	47.4	36.0	113.8	86.4			200.2
11. Construction Expenses		25.2		55.0	45.9							126.1		126.1
12. Others	61.1	1.1	131.3	2.3	111.1	2.0						305.5	5.4	310.9
Sub-total	128.9	41.7	281.3	91.0	243.9	83.2	56.9	43.2	47.4	36.0	758.4	295.1		1,053.5
13. Contingencies														
- Physical	5.1	19.8	77.7	56.7	54.6	60.7	1.7	3.0	1.4	2.5	140.7	142.7		283.4
- Price	6.6	59.3	159.3	267.9	150.6	402.2	5.9	28.4	6.0	27.8	327.8	783.6		1,111.6
Sub-total	11.7	79.3	237.0	324.6	205.4	462.9	7.6	31.4	7.4	30.3	468.5	926.5		1,395.0
Total	180.8	362.5	2,926.0	1,134.1	2,032.6	1,329.6	64.5	72.6	54.8	66.3	5,158.7	2,965.1		8,123.8
Project Cost	543.3		3,960.1	3,362.2	137.1	121.1						8,123.8		8,123.8
14. Tax		54.3		386.0	336.2	11.7						12.1		812.4
Total Project Cost excluding Marketing Training	597.6		4,356.1	3,698.4	150.8	131.2								8,936.2

Table S-13 Project Cost

BARATA Tegal (Unit: million Yen)

	1985		1986		1987		1988		1989		1990		Total		
	Foreign	Domestic	Total												
1. Land Preparation															
2. Electricity & Instrument															
3. Machinery & Equipment (FOB)			1,515.0											1,515.0	
4. Ocean Freight, Insurance & Local Handling			37.0											37.0	
5. Inland Transportation					17.9									17.9	
6. Civil & Erection					66.7		114.9							181.6	
7. Building (Plant & Others)					15.7		64.5							80.2	
8. Building (Office)														15.7	78.8
9. Engineering Fee			44.0		2.2		2.0		0.1					48.3	
10. Training Fee							45.9		17.1					63.0	
11. Construction Expenses			22.7	9.2	13.8	17.2	9.4	17.0	1.7	1.7				47.8	45.1
12. Others			22.7	9.2	13.8	17.2	53.4	19.2	49.5	18.9	46.2	18.7	4.3	1.6	190.0
Sub-total	0	0	0	0	1,567.7	98.8	0	179.4	0	0	0	0	0	1,567.7	278.3
13. Contingencies														46.0	2.3
- Physical	0.7	0.6	0.4	1.2	48.6	8.3	1.5	13.9	1.4	1.3	0.1	0.1	0.1	52.7	25.4
- Price	0.5	0.9	0.5	3.6	99.2	39.1	4.1	92.0	4.8	11.4	0.5	1.2	109.7	148.2	257.9
Sub-total	1.2	1.5	1.0	4.8	147.8	47.4	5.5	105.9	6.2	12.7	0.6	1.3	162.4	173.6	306.0
Total	23.9	10.7	14.8	22.0	1,788.9	165.5	55.2	304.2	52.4	31.4	4.9	2.9	1,920.1	536.7	2,456.8
Project Cost	34.6	3.5	36.8	3.7	1,934.4	359.4	359.4	359.4	83.8	8.4	7.8	0.8	2,456.8	2,456.8	
14. Tax															
Total Project Cost excluding Marketing Training	38.1	3.5	40.5	3.7	1,977.8	393.3	393.3	393.3	92.2	8.4	8.6	0.8	2,702.5	2,702.5	

Table 5-14 Project Cost

	881 Index				(Unit: million Yen)		
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	Total
	Foreign Domestic	Foreign Domestic	Total				
1. Land Preparation							
2. Electricity & Instrument		43.6	87.5	98.0	197.0	141.6	284.5
3. Machinery & Equipment (FOB)		356.2		891.5		1,287.7	1,287.7
4. Ocean Freight, Insurance & Local Handling			78.3	18.6		78.3	18.6
5. Inland Transportation				17.6		17.6	17.6
6. CIVIL & ERECTION			6.0	59.8		6.0	59.8
7. Building (Plant & Others)			8.9	169.2		8.9	169.2
8. Building (Office)							
9. Engineering Fee			137.1	41.3		137.1	41.3
10. Training Fee			2.8	2.2	17.1	12.9	14.2
11. Construction Expenses			35.9			34.1	25.9
12. Others			43.0	1.0	71.6	1.0	114.6
Sub-total	0	0	439.8	87.3	1,082.7	462.2	0
13. Contingencies							
- Physical			14.5	6.2	38.8	38.0	0.5
- Price			29.6	29.3	106.7	251.8	1.8
Sub-total	0	0	44.1	35.5	145.5	289.8	2.3
Total	0	0	526.9	124.0	1,439.7	832.4	19.4
Project Cost	0	0	650.9	2,272.1	41.1	36.3	3,000.4
14. Tax	0	0	65.1	227.2	4.1	3.6	300.0
Total Project Cost excluding Marketing Training	0	0	716.0	2,499.3	45.2	39.9	3,300.4

Table 5-15 Project Cost

BEL Wahana (Unit: million Yen)

	1985		1986		1987		1988		1989		1990		Total		
	Foreign Domestic	Total	Foreign Domestic	Total	Foreign Domestic	Total	Foreign Domestic	Total	Foreign Domestic	Total	Foreign Domestic	Total	Foreign Domestic	Total	
1. Land Preparation	20.7	55.5	22.4	71.0									43.1	136.5	179.6
2. Electricity & Instrument			76.1	137.8	101.5	183.7							177.6	321.5	499.1
3. Machinery & Equipment (FOB)			1,807.3		2,409.7								4,217.0		4,217.0
4. Ocean Freight, Insurance & Local Handling	47.1	11.2	188.4	44.7	125.5	29.8							361.1	85.7	446.8
5. Inland Transportation			9.7		38.9	32.5								81.1	81.1
6. CIVIL & ERECTION	112.8	625.7	100.3	556.2	7.0	133.4	8.8	186.7					213.1	1,181.9	1,395.0
7. Building (Plant & Others)	49.7	268.2	288.3	1,609.5									15.8	300.1	315.9
8. Building (Office)							18.3	98.8					18.3	98.8	117.1
Sub-total	20.7	65.5	232.0	985.8	2,477.4	2,520.5	2,683.9	511.5	0	0	0	0	5,394.0	4,083.3	9,477.3
9. Engineering Fee	96.4	18.4	128.5	24.6	128.5	24.6	107.1	20.5					460.5	88.1	548.6
10. Training Fee			44.7	76.5	76.5	8.5	7.2	56.9	43.2	47.4	36.0		113.8	86.4	200.2
11. Construction Expenses							63.8							261.5	261.5
12. Others			79.3	1.5	173.0	3.2	144.2	2.7					396.5	7.4	403.9
Sub-total	96.4	63.1	207.8	102.5	301.5	104.3	260.8	94.2	56.9	43.2	47.4	36.0	970.8	443.4	1,414.2
13. Contingencies															
- Physical	3.5	9.0	13.2	76.2	83.4	183.7	87.7	42.4	1.7	3.0	1.4	2.5	190.9	316.8	507.7
- Price	2.3	12.9	17.8	228.6	170.1	868.8	241.1	281.1	5.9	26.4	6.0	27.8	443.2	1,445.6	1,888.8
Sub-total	5.8	21.9	31.0	304.8	253.5	1,052.5	328.8	323.5	7.6	29.4	7.4	30.3	634.1	1,762.4	2,396.5
Total	122.9	150.5	470.8	1,393.2	3,032.4	3,577.3	3,253.5	929.2	64.5	72.6	54.8	66.3	6,998.9	6,289.1	13,288.0
Project Cost	273.4		1,964.0		6,709.7		4,182.7		137.1		121.1		13,288.0		13,288.0
14. Tax			27.3		186.4		671.0		418.3		13.7		12.1		1,328.8
Total Project Cost excluding Marketing Training	300.7		2,050.4		7,380.7		4,601.0		150.8		133.2				14,616.8

第6章

財務分析

第6章 財務分析

本財務分析では、BARATA 社と BBI社および BOMA STORK 社それぞれ企業別に、評価を行なった。尚、BARATA 社の改修対象工場は、スラバヤ工場、ジャカルタ工場とテガール工場およびスラバヤ工場のグレーシックへの一部移転を含む。また BBI社の改修対象工場は、インドラ工場とインドラ工場の一部ワハナへの移転である。

本財務分析では、すべての価格は 1984 年の価格に固定した。従って、改修工事の所要総資金は物価上昇分(Price Contingency)を除いた金額、即ち 1984 年をベースとし、また製品の価格、製造原価要素等すべて 1984 年価格で計算した。

6.1 財務評価の基本方針

既設工場の改修工事を行い、その効果を判定する場合既投資分と新規投資分の効果が重複し、新規投資分のみの効果の判定が困難である。従って本調査では以下に述べる方法を用いて評価を行った。

- (1) 既設工場が改修を行わない場合の既設工場の逐年損益を検討した。
- (2) 既設工場が改修工事を行った場合の逐年損益を求め、改修工事を行わない場合と比較検討した。
- (3) 改修工事の効果を明らかにするために、改修工事を行わない場合と行った場合の逐年損益の差を改修投資の利益と考えて、内部収益率(IRR)を求めた。この時改修工事費のみを投資額とした。
- (4) 改修工事投資を行った場合の各社の財務状況を明らかにするために、総合した逐年損益を検討した。

6.2 現状分析

6.2.1 生産状況

各社の生産状況を表 6-1に示した。同表から明らかのように、生産状況は各年大幅に変化している。これは受注生産が主体となっているためである。

Table 6-1 Production Record

(Unit: Ton)

	<u>1980</u>	<u>1981</u>	<u>1982</u>	<u>1983</u>
BARATA				
Surabaya Machine	1,684	1,752	2,075	2,595
Surabaya Structure	3,800	1,100	700	5,300
Jakarta	1,484	1,245	1,616	1,771
Tegal	773	800	800	10,671
<u>Total</u>	<u>7,741</u>	<u>4,897</u>	<u>5,191</u>	<u>10,337</u>
BOMA STORK	707	1,144	1,859	2,409

BBI: It was reported that the production of BBI (Indra) reached 4,800 T/Y in 1983.

6.2.2 売上げと製造原価

表 6-2に売上げの推移をまとめた。尚、個々の製品の販売単価は、原材料支給形態が取られる場合、単に加工賃のみが、計上されるため見掛け上小さくなっている場合がある。また、生産と経理上の売上げ計上時期が一致しない場合もある。更に、製品は多岐に渡っており過去の価格が不明なものも多く、従って単価は算出しない。

Table 6-2 Sales Revenue

(Unit: million Rp.)

	1980	1981	1982	1983
BARATA				
Surabaya Machine	1,462.1	1,476.0	1,746.2	2,092.7
Surabaya Structure	4,627.3	3,780.3	4,146.7	4,485.2
Jakarta	2,004.9	1,721.5	1,649.0	2,420.6
Tegal	1,122.7	1,100.5	888.7	1,120.8
Total	9,217.0	8,078.3	8,430.6	10,119.3
BBI	1,989.0	6,824.0	6,684.0	7,428.0
BOMA STORK	1,720.1	4,861.9	5,329.1	13,432.5

表 6-3に販売原価の推移をまとめた。

Table 6-3 Cost of Goods Sold

(Unit: million Rp.)

	1980	1981	1982	1983
BARATA				
Surabaya Machine	1,081.6	1,134.8	1,284.1	1,687.2
Surabaya Structure	4,106.4	3,416.7	3,440.0	3,958.6
Jakarta	1,826.0	1,557.6	1,451.2	1,834.4
Tegal	914.3	921.0	707.6	937.7
Total	7,928.3	7,030.1	6,882.9	8,417.9
BBI	1,836.0	5,852.0	6,167.0	6,157.0
BOMA STORK	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

6.2.3 損 益

表 6-4～ 6-6に 1979 年から 1983 年までの BABIBO 各社の損益計算書を付した。

Table 6-4 Income Statement

BARATA

(Surabaya, Jakarta, Tegal)

(Unit: million Rp.)

Description	1979	1980	1981	1982	1983
<u>Profit on Sales</u>					
Net Sales	7,636	9,217	8,078	8,431	10,119
Cost of sales	<u>6,152</u>	<u>7,928</u>	<u>7,030</u>	<u>6,883</u>	<u>8,418</u>
Gross profit	1,484	1,289	1,048	1,548	1,702
<u>Calculation Defferences</u>	72	253	36	142	-
<u>Operating Expenses</u>					
Administration expenses	619	796	898	993	606
Sales expenses	<u>250</u>	<u>316</u>	<u>316</u>	<u>323</u>	<u>885</u>
Total	869	1,112	1,214	1,316	1,491
<u>Interest</u>	132	80	225	86	102
<u>Operating Profit/Loss</u>	555	350	(355)	4	109
<u>MISC. Income & Expenses</u>					
Misc income	69	44	48	84	92
Misc expenses	<u>121</u>	<u>206</u>	<u>46</u>	<u>103</u>	<u>120</u>
Total	(52)	(162)	2	(19)	(27)
<u>Profit Balance of the Terms</u>	503	188	(353)	(15)	82

Table 6-5 Income Statement
(BBI Indra)

(Unit: million Rp.)

	1979	1980	1981	1982	1983
<u>Sales</u>					
Sales	1,209	1,989	6,824	6,684	7,428
Sales Discount	-	-	-	-	-
Net Sales	1,209	1,989	6,824	6,684	7,428
<u>Cost of Good Sold</u>	<u>1,182</u>	<u>1,836</u>	<u>5,852</u>	<u>6,167</u>	<u>6,157</u>
Gross profit	27	153	972	517	1,270
<u>Operational Expenses</u>					
Administration expenses	259	256	308	299	383
Marketing expenses	24	43	130	173	177
	<u>283</u>	<u>297</u>	<u>438</u>	<u>472</u>	<u>560</u>
Net Profit/losses	(256)	(144)	534	45	710
<u>Non Operational Revenues and Expenses</u>					
Non operational revenues	166	64	61	119	1,906
Non operational expenses	92	36	49	209	304
	<u>74</u>	<u>28</u>	<u>12</u>	<u>(90)</u>	<u>1,601</u>
Profit/losses before interest	(182)	(116)	546	(45)	(2,312)
<u>Contribution</u>	-	-	-	-	330
<u>Interest</u>	<u>272</u>	<u>375</u>	<u>563</u>	<u>341</u>	<u>117</u>
Profit/losses before tax	(454)	(491)	(17)	(386)	1,865
<u>Estimated Taxes</u>	-	-	-	-	-
Net Profit	(454)	(491)	(17)	(386)	1,865

Table 6-6 Income Statement
(BOMA STORK)

(Unit: million Rp.)

	1979	1980	1981	1982	1983
<u>Sales</u>					
Sales	1,633	1,720	4,862	5,329	13,433
Sales commission, Licence fee	(58)	(48)	(19)	(48)	(50)
Net Sales	1,575	1,672	4,843	5,280	13,383
<u>Direct cost</u>					
Direct wages					
Consumption of raw materials	88	70	115	177	155
Service and materials from third parties	1,143	587	1,139	2,142	1,392
	1,105	1,272	5,060	11,328	2,617
	(2,336)	(1,930)	(6,314)	(13,645)	(4,164)
<u>Indirect Cost</u>					
Personnel expenses	276	336	397	464	516
General & administrative expenses	225	232	257	327	390
Depreciation	154	124	147	154	153
	(655)	(692)	(801)	(954)	(1,059)
<u>Work in Progress</u>					
As of January 1,	(716)	(1,767)	(2,216)	(4,070)	(13,150)
As of December 31,	1,767	2,126	4,070	13,150	4,479
Internal orders	308	689	522	811	678
	1,359	1,048	2,467	9,891	(7,993)
<u>Income from Operation</u>					
	(58)	(97)	194	581	168
<u>Other Income (Expenses)</u>					
Income		54	31	85	344
Expenses		(140)	(225)	(365)	(394)
		(86)	(194)	(280)	(50)
Net income (loss) before unrealized exchange rate difference FMO loan	(72)	11	1	300	118
Unrealized exchange rate difference FMO loan	79	52	50	5	(92)
	7	63	51	305	26
<u>Accumulated Earning (Losses) at the Beginning of the Year</u>					
Exclusive of unrealized exchange rate difference FMO loan	(197)	(269)	(258)	(258)	42
Unrealized exchange rate difference FMO loan	(495)	(416)	(363)	(312)	(308)
Total	(692)	(685)	(621)	(570)	(266)
<u>Accumulated Earning (Losses) At the End of the Year</u>					
Exclusive of unrealized exchange rate difference FMO loan	(269)	(258)	(258)	43	161
Unrealized exchange rate difference FMO loan	(416)	(363)	(312)	(308)	(400)
Total	(685)	(621)	(570)	(264)	(239)

6.3 工場の改修が実施されない場合の分析

表 6-7～ 6-9に工場の改修を実施しない場合の予想損益計算書を付した。売上げ、諸経費等は、1983年および1984年の各社の予算を参考にし、売上げ、原材料費、人件費、オーバーヘッド等は変化させず、将来とも一定と仮定し算出した。

本調査対象の各社の工場は既にかなり古くなっており現在の生産を維持するために小規模ではあるが、再投資を行っている。今後、現状の生産を維持するための保全費は、現状のレベルと仮定し計算した。

Table 6-7 BARATA

*** BABIBO DEVELOPMENT PROJECT ***
 INCOME STATEMENT
 < EXISTING PLANT WITHOUT DEVELOP. >

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
(UNIT:MMY) BARATA										
Revenues										
Net Sales	2627	2627	2627	2627	2627	2627	2627	2627	2627	2627
Other Net	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub-Total	2627	2627	2627	2627	2627	2627	2627	2627	2627	2627
Costs & Expenses										
Cost of Goods Sold	2095	2098	2100	2101	2104	2105	2107	2109	2110	2112
Initial Product Inventory	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Production Cost	2095	2098	2100	2101	2104	2106	2107	2109	2110	2112
Final Product Inventory	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Selling Expenses	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
General Administ. Expense	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258
Interest on Long Term Loan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interest on Short Term Loan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub-Total	2446	2449	2451	2452	2455	2456	2458	2460	2461	2463
Income Before Income Tax	181	179	176	175	172	171	169	167	166	164
Income Tax	62	61	60	60	59	58	58	57	57	56
Income After Income Tax	119	117	116	115	113	112	111	110	109	108

Revenues										
Net Sales	2627	2627	2627	2627	2627	2627	2627	2627	2627	2627
Other Net	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub-Total	2627	2627	2627	2627	2627	2627	2627	2627	2627	2627
Costs & Expenses										
Cost of Goods Sold	2113	2114	2116	2117	2118	2119	2121	2122	2123	2123
Initial Product Inventory	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Production Cost	2113	2114	2116	2117	2118	2119	2121	2122	2123	2123
Final Product Inventory	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Selling Expenses	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
General Administ. Expense	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258
Interest on Long Term Loan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interest on Short Term Loan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub-Total	2464	2465	2467	2468	2469	2470	2472	2473	2474	2474
Income Before Income Tax	163	162	160	159	158	157	155	154	153	153
Income Tax	56	55	55	54	54	53	53	53	52	52
Income After Income Tax	107	106	106	105	104	103	102	102	101	101

Table 6-8 BBI

*** BABIBO DEVELOPMENT PROJECT ***
 ----- INCOME STATEMENT -----
 < EXISTING PLANT WITHOUT DEVELOP. >

(UNIT:MM¥) BBI

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Revenues										
Net Sales	1812	1812	1812	1812	1812	1812	1812	1812	1812	1812
Other Net	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub-Total	1812	1812	1812	1812	1812	1812	1812	1812	1812	1812
Costs & Expenses										
Cost of Goods Sold	1536	1536	1536	1537	1539	1540	1542	1543	1544	1546
Initial Product Inventory	1594	1594	1594	1594	1594	1594	1594	1594	1594	1594
Production Cost	1536	1536	1536	1537	1539	1540	1542	1543	1544	1546
Final Product Inventory	1594	1594	1594	1594	1594	1594	1594	1594	1594	1594
Selling Expenses	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
General Administ. Expense	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
Interest on Long Term Loan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interest on Short Term Loan	120	119	118	118	118	118	119	120	120	121
Sub-Total	1799	1798	1798	1798	1799	1801	1803	1806	1807	1810
Income Before Income Tax	13	14	14	14	13	11	9	6	5	2
Income Tax	0	0	1	4	3	2	2	1	1	0
Income After Income Tax	13	14	14	11	10	8	7	5	4	2

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Revenues										
Net Sales	1812	1812	1812	1812	1812	1812	1812	1812	1812	1812
Other Net	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub-Total	1812	1812	1812	1812	1812	1812	1812	1812	1812	1812
Costs & Expenses										
Cost of Goods Sold	1547	1549	1550	1551	1552	1554	1555	1556	1557	1558
Initial Product Inventory	1594	1594	1594	1594	1594	1594	1594	1594	1594	1594
Production Cost	1547	1549	1550	1551	1552	1554	1555	1556	1557	1558
Final Product Inventory	1594	1594	1594	1594	1594	1594	1594	1594	1594	1594
Selling Expenses	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
General Administ. Expense	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
Interest on Long Term Loan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interest on Short Term Loan	123	125	128	131	134	139	145	152	160	170
Sub-Total	1813	1817	1826	1824	1829	1836	1843	1851	1860	1871
Income Before Income Tax	-1	-5	-8	-12	-17	-24	-31	-39	-48	-59
Income Tax	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Income After Income Tax	-1	-5	-8	-12	-17	-24	-31	-39	-48	-59

Table 6-9 BOMA STORK

*** BABIBO DEVELOPMENT PROJECT ***
 ----- INCOME STATEMENT -----
 < EXISTING PLANT WITHOUT DEVELOP. >

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
(UNIT:MM¥) BOMA										
Revenues										
Net Sales	1337	1337	1337	1337	1337	1337	1337	1337	1337	1337
Other Net	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub-Total	1337	1337	1337	1337	1337	1337	1337	1337	1337	1337
Costs & Expenses										
Cost of Goods Sold	1084	1085	1086	1087	1089	1090	1092	1093	1094	1096
Initial Product Inventory	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Production Cost	1084	1085	1086	1087	1089	1090	1092	1093	1094	1096
Final Product Inventory	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Selling Expenses	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
General Administ. Expense	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
Interest on Long Term Loan	8	7	5	4	3	1	0	0	0	0
Interest on Short Term Loan	86	82	77	72	66	60	54	42	28	13
Sub-Total	1257	1252	1248	1242	1237	1231	1224	1213	1201	1188
Income Before Income Tax	80	85	89	95	100	106	113	124	136	149
Income Tax	27	28	30	32	34	36	38	42	46	51
Income After Income Tax	53	56	59	63	67	70	75	82	90	98

Revenues										
Net Sales	1337	1337	1337	1337	1337	1337	1337	1337	1337	1337
Other Net	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub-Total	1337	1337	1337	1337	1337	1337	1337	1337	1337	1337
Costs & Expenses										
Cost of Goods Sold	1097	1098	1099	1100	1102	1103	1104	1105	1106	1107
Initial Product Inventory	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Production Cost	1097	1098	1099	1100	1102	1103	1104	1105	1106	1107
Final Product Inventory	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Selling Expenses	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
General Administ. Expense	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
Interest on Long Term Loan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interest on Short Term Loan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub-Total	1176	1177	1178	1179	1181	1182	1183	1184	1185	1186
Income Before Income Tax	161	160	159	158	156	155	154	153	152	151
Income Tax	55	55	54	54	53	53	53	52	52	52
Income After Income Tax	106	105	105	104	103	102	101	101	100	100

6.4 工場の改修が実施された場合の分析

6.4.1 生産計画

市場規模との見合いで計画された工場生産能力を基に作成した生産計画を表 6-10 にまとめた。尚、運転開始初年度の 1989 年では、労働者の習熟度、市場の大きさ等を考慮に入れ生産を落してあり、1993 年で工場の能力が十分に生きる様、生産計画を立案した。

6.4.2 製品在庫

製品在庫は、各社の現状を基に推定した。尚、BBI社の製品在庫は財務諸表を分析した結果、非常に大きい事が判明したため、工場の改修後も製品在庫を現状のレベルに抑えた。

6.4.3 工事期間中の生産停止

工事期間中には、一時生産の減少が予測されるが工夫によりその減少を抑える事を考慮している。本調査では、工事期間中の生産停止は下請に一部仕事をまわす等工夫し、年間でならずと減少は無いものとした。

Table 6-10 Production Plan

(Unit : Ton)

	BARATA				BBI		BOMA STORK	TOTAL
	Surabaya	Gresik	Jakarta	Tegal	Indra	Wahana		
1989								
Structure	-	7,076	5,260	1,420	8,445	75	3,140	25,416
Plate	90	8,329	5,568	1,510	783	9,432	6,185	31,897
Machine	3,277	-	-	1,104	1,493	-	684	6,558
Total	3,367	15,405	10,828	4,034	10,721	9,507	10,009	63,871
1994								
Structure	-	9,435	7,013	1,520	11,260	100	3,140	32,468
Plate	159	11,105	7,424	1,610	1,044	12,576	7,380	41,298
Machine	4,964	-	-	1,744	1,990	-	709	9,407
Total	5,123	20,540	14,437	4,874	14,294	12,676	11,229	83,173
1999								
Structure	-	9,435	7,013	1,730	11,260	100	3,140	32,678
Plate	164	11,105	7,424	1,890	1,044	12,576	7,380	41,583
Machine	6,094	-	-	1,853	1,990	-	724	10,661
Total	6,258	20,540	14,437	5,473	14,294	12,676	11,244	84,922

6.4.4 販売価格

各製品の販売価格は、製品の種類、グレード等によりかなり差が出る。本調査では現在のインドネシアでの市場価格および製造コスト等を基に販売価格を算出した。表 6-11 に本調査の分析に使用した販売平均価格をストラクチャー、プレート、およびマシーンに大別し、まとめた。尚、販売価格は付加価値税を含まないネットセールス価格とした。また、売上げは前年末在庫額と当年の生産額の合計から年末在庫額を引いたものを計上した。

Table 6-11 Unit Sale Price (1994)

(Unit: 1,000 Yen/T)

	Steel Structure		Plate Work		Machine Work	
	Heavy	Light	Heavy	Light	Heavy	Light
BARATA						
Surabaya				370	700	658
Gresik	526	271	653	494		
Jakarta	500	296	649	438		
Tegal		281		420	630	544
BBI						
Indra		255		443		715
Wahana		410	538	449		
BOMA STORK		300	650	521		664

6.4.5 原価要素

各社別の原価要素を表A-1-(1), A-1-(2), B-1-(1), B-1-(2), C-1-(1)及びC-1-(2)に付した。

(1) 変動費

変動費は原材料及び購入材, 消耗材, ユーティリティー, その他からなる。以下に主要な項目につき説明を加える。

1) 原材料及び購入品

原材料は, 主に厚板, 薄板, 構造材, 配管材料等また購入品は機械部品, 電気, 計装品等からなる。

表 6-12 に本調査で用いた単価をまとめた。

Table 6-12 Unit Material Cost (1994)

(Unit: 1,000 Yen/T)

	Steel Structure		Plate Work		Machine Work	
	Heavy	Light	Heavy	Light	Heavy	Light
BARATA						
Surabaya				143	278	264
Gresik	138	155	292	164		
Jakarta	138	157	312	157		
Tegal		154		154	231	329
BBI						
Indra		157		200		255
Wahana		155	251	151		
BOMA STORK		150	245	149		252

2) 消耗材

消耗材には, 主にウェルディングロッド, 潤滑油等を計上した。

3) ユーティリティー

ユーティリティーとしては, 電力, 水, 燃料を計上した。

4)その他

その他変動費用としては、社内発注、加工外注、据付請負い外注、輸送費、治工具、梱包、塗装からスクラップの売却費を引いたものを計上した。

尚表 6-13 に参考までに外注書の単価のみをまとめた。

Table 6-13 Unit Sub-Contract Cost (1994)

(Unit: 1,000 Yen/T)

	Steel Structure		Plate Work		Machine Work	
	Heavy	Light	Heavy	Light	Heavy	Light
BARATA						
Surabaya				0	0	0
Gresik	0	40	0	54		
Jakarta	0	54	0	22		
Tegal		67		47	0	0
BBI						
Indra		48		0		0
Wahana		0	4	16		
BOMA STORK		50	23	18		0

(2) 固定費

固定費は、直接工に対する賃金、ファクトリー オーバーヘッド、保守修理、保険費等から成る。

1) 直接人件費および関連費用

直接工に対する賃金は、工数と一時間当りの平均労賃を掛け算出した。

直接工の一時間当りの工賃は 190円である。

また表 6-14に年間必要工数を、まとめた。

Table 6-14 Man-hours Within Own Workshop

(Unit: Man-hours)

	1989	1994	1999
BARATA			
Surabaya	196,470	223,730	255,230
Gresik	1,071,980	1,071,980	1,071,980
Jakarta	687,380	687,380	687,380
Tegal	<u>248,770</u>	<u>267,610</u>	<u>283,580</u>
Total	2,204,600	2,250,700	2,298,170
BBI			
Indra	346,960	346,960	346,960
Wahana	<u>625,290</u>	<u>625,290</u>	<u>625,290</u>
Total	972,250	972,250	972,250
BOMA STORK	450,480	446,890	420,450

表 6-15 には、製品重量当りの直接労働者に支払う賃金をまとめた。

Table 6-15 Unit Direct Labor Cost (1994)

(Unit: 1,000 Yen/T)

	Steel Structure		Plate Work		Machine Work	
	Heavy	Light	Heavy	Light	Heavy	Light
BARATA						
Surabaya				34	112	10
Gresik	10	7	15	6		
Jakarta	10	7	14	8		
Tegal		4		16	44	13
BBI						
Indra		4		7		9
Wahana		10	15	7		
BOMA STORK		0	20	6		7

2) 工場オーバーヘッド費

工場オーバーヘッド費は、間接要員、たとえば営業と管理部門を除く管理者、技術者、秘書等の賃金及び、その他の固定費とした。尚オーバーヘッド費としては、BABIBO 3社の過去の傾向より直接労務費と同額を計上した。

3) 保守修繕費

保守修繕費には、建屋、設備、機械及び工具等の入替にかかる費用を計上した。この費用の算出に当っては、インドネシアで入手した情報と日本での経験値を基に算出した。

4) 保険費

簿価の1%を保険費として計上した。

5)償却

方法：定率法

償却率：	建屋	5%/年	残存価値	0
	機械	10%/年	残存価値	0
	自動車及び雑貨	50%/年	残存価値	0
	再投資	12%/年	残存価値	0
	建中金利及び繰延資産	25%/年	残存価値	0

(3) 販売及び管理費

販売及び管理費は、50%を固定し、残り50%は売上げの伸びに比例させた。

(4) 金利と返済

借入金と資本金比率は、65対35と設定し、借入金部分は長期借入金で調達するものとした。

尚工場の運転期間中に現金不足が生じる場合、短期借入金で賄うものとした。

借入金の金利及び返済条件を下にまとめる。

1)長期借入金

金利	：	10%/年
返済期間	：	10年
返済回数	：	10回、年1回
返済猶予期間	：	コミッションング後2年間

2)短期借入金

金利	：	18%/年
返済	：	各年

6.4.6 税金

税率は以下の通りである。

税引前利益が	2,300,000円まで	：	15%
	11,600,000円まで	：	25%
	11,600,000円以上	：	35%

6.4.7 プロジェクト期間

20 年とした。

6.4.8 その他

その他の前提をを以下にまとめた。

	BARATA	BBI	BOMA STORK
Product Inventory (Month)	0.16	fixed at 1,593.5MM¥	0.36
Raw Material Inventory (Month)	2.5	1.0	10.0
Consumable Inventory (Month)	2.0	3.0	1.0
Work in Process	12% of Raw Material + 12% of Direct Labor	10% of Raw Material + 10% of Direct Labor	fixed at 1,038.2 MM¥
Account Receivable (Month)	3.0	3.0	3.0
Account Payable (Month)	3.0	fixed at 1,899.5MM¥	3.0
Loss Carry Forward (Year)	5	5	5
Re-Investment for Vehicle, Office Supply, etc. (MM¥)	40	30	25
Training (MM¥)			
1989	522.1	213.1	132.7
1990	275.6	154.8	31.7

6.5 財務分析結果

6.5.1 内部収益率に関する分析結果

財務的内部収益率(FIRR)の計算結果を表 16-16と表 16-17にまとめた。尚本章の章末に工場の改修を行わない場合と行った場合の予想財務諸表を付した。

Table 6-16 FIRR on Investment (1984 Constant Price Base)

(Unit: %)

	BARATA	B B I	BOMA STORK
Before Tax	15.5	15.3	35.5
After Tax	10.6	10.2	25.1

Table 6-17 FIRR on Equity After Tax (1984 Constant Price Base)

(Unit: %)

	BARATA	B B I	BOMA STORK
DER 65 : 35 Long Term Loan Interest Rate 10%	13.6	12.7	39.1
DER 50 : 50 Long Term Loan Interest Rate 10%	12.5	11.8	33.7
DER 65 : 35 Long Term Loan Interest Rate 5%	17.5	16.5	41.4

本財務分析では、1984年固定価格がベースとなっている。一般的に、固定価格ベースによる FIRR の値が 10%以上を示す場合、そのプロジェクトは、財務的には実施可能と判断することが多い。上表からも明白なように、各社別プロジェクトの FIRR の値は、すべて 10%以上を示している。

6.5.2 損益に関する分析結果

BABIBO 各社別の損益の分析結果を以下に要約する。尚損益計算書は、本章の章末に付した。

(1) BARATA 社

工場の改修を行わない場合でも、現状の生産および販売が維持できれば一応の収益をあげることができる。

工場の改修を行う場合は、1989年に欠損を生ずる。その理由は工場の改修用に借入れた借入金の金利が大きいことである。1990年からは順調に収益が期待できる。

(2) BBI社

工場の改修を行わない場合は、現状の生産および販売が維持できると仮定しても収益をあげることはいできない。

工場の改修を行った場合は、現状の生産および販売が順調に行けば収益が期待できる。

(3) BOMA STORK 社

工場の改修を行わない場合は、現状の生産および販売が維持できれば一応の収益をあげることができる。

工場の改修を行った場合は、十分な収益が期待され収益性は良好である。

6.5.3 主要財務指標

各操業年度における主要財務指標を表 6-18, 6-19 及び 6-20 に示す。各指標は以下の式より求めた。

- (a) Profit Ratio to Sales (Before Tax)
= Profit Before Tax/Sales x 100
- (b) Profit Ratio to Total Investment
= Profit Before Tax/Investment Total x 100
- (c) Turnover Ratio Total Investment
= Sales/Investment Total
- (d) Net Worth Ratio
= Total Capital/Total Liability & Capital
- (e) Current Ratio
= Current Assets/Current Liabilities
- (f) Sales Growth Ratio
= This Year Sales/Last Year Sales
- (g) Profit Growth Ratio (After Tax)
= Profit After Tax/Last Year Profit After Tax
- (h) Profit Growth Ratio (Before Tax)
= Profit Before Tax/Last Year Profit Before Tax
- (i) Debt Ratio
= (PAT + DPR + Int. + A/P) - (A/R + Inventory + Reinvestment) /
(Int. + Repayment)

PAT : Profit After Tax

DPR : Depreciation & Amortization

Int. : Interest on Long Term Loan & Interest on Short Term Loan

A/P : Increase in Account Payable

A/R : Increase in Account Receivable

Inventory : Increase in Inventory (Product, Half-finished Product, Raw-material & Consumable)

Repayment: Repayment on Long Term Loan & Repayment on Short Term Loan

Table 6-18 Major Financial Indicators (BARATA)

Year	Profit Ratio to Sales	Profit Ratio to Capital	Turnover Ratio to Capital	Net Worth Ratio	Current Ratio	Sales Growth Ratio	Profit Growth Ratio (B/T)	Profit Growth Ratio (A/T)	Debt Ratio
1989	-1.84	-0.01	0.48	0.28	1.69	6.01	-1.67	-2.53	0.64
1990	1.42	0.01	0.55	0.29	1.66	1.14	-0.88	-0.88	1.43
1991	6.78	0.04	0.59	0.32	1.83	1.07	5.11	3.37	1.20
1992	11.74	0.07	0.62	0.36	2.03	1.06	1.84	1.82	1.30
1993	15.89	0.11	0.66	0.42	2.26	1.06	1.44	1.44	1.41
1994	17.76	0.12	0.66	0.48	2.52	1.00	1.12	1.12	1.53
1995	19.79	0.13	0.66	0.55	2.78	1.00	1.11	1.11	1.59
1996	21.69	0.14	0.66	0.62	3.04	1.00	1.10	1.10	1.65
1997	23.46	0.16	0.66	0.69	3.31	1.00	1.08	1.08	1.74
1998	25.15	0.17	0.66	0.76	3.59	1.00	1.07	1.07	1.83
1999	27.93	0.19	0.69	0.82	3.86	1.05	1.17	1.17	1.96
2000	29.17	0.20	0.70	0.89	6.58	1.00	1.05	1.05	2.19
2001	30.59	0.21	0.70	0.90	7.69	1.00	1.05	1.05	-
2002	30.98	0.22	0.70	0.91	8.79	1.00	1.01	1.01	-
2003	31.32	0.22	0.70	0.92	9.88	1.00	1.01	1.01	-
2004	31.63	0.22	0.70	0.92	10.97	1.00	1.01	1.01	-

Table 6-19 Major Financial Indicators (BBI)

Year	Profit Ratio to Sales	Profit Ratio to Capital	Turnover Ratio to Capital	Net Worth Ratio	Current Ratio	Sales Growth Ratio	Profit Growth Ratio (B/T)	Profit Growth Ratio (A/T)	Debt Ratio
1989	-1.80	-0.01	0.48	0.25	1.34	4.37	-10.23	-13.68	0.29
1990	1.69	0.01	0.54	0.27	1.46	1.13	-1.06	-1.05	0.93
1991	7.93	0.05	0.57	0.31	1.67	1.06	4.98	3.29	1.11
1992	12.80	0.08	0.60	0.36	1.89	1.06	1.70	1.70	1.30
1993	16.63	0.11	0.64	0.42	2.15	1.05	1.37	1.37	1.41
1994	18.59	0.12	0.64	0.48	2.41	1.00	1.12	1.12	1.53
1995	20.61	0.13	0.64	0.55	2.67	1.00	1.11	1.11	1.59
1996	22.49	0.14	0.64	0.62	2.94	1.00	1.09	1.09	1.65
1997	24.26	0.15	0.64	0.69	3.22	1.00	1.08	1.08	1.73
1998	25.94	0.17	0.64	0.76	3.51	1.00	1.07	1.07	1.82
1999	27.54	0.18	0.64	0.83	3.80	1.00	1.06	1.06	1.93
2000	29.13	0.19	0.64	0.90	6.63	1.00	1.06	1.06	2.06
2001	30.66	0.20	0.64	0.91	7.77	1.00	1.05	1.05	-
2002	31.07	0.20	0.64	0.91	8.89	1.00	1.01	1.01	-
2003	31.43	0.20	0.64	0.92	10.01	1.00	1.01	1.01	-
2004	31.76	0.20	0.64	0.93	11.12	1.00	1.01	1.01	-

Table 6-20 Major Financial Indicators (BOMA STORK)

Year	Profit Ratio to Sales	Profit Ratio to Capital	Turnover Ratio to Capital	Net Worth Ratio	Current Ratio	Sales Growth Ratio	Profit Growth Ratio (B/T)	Profit Growth Ratio (A/T)	Debt Ratio
1989	22.49	0.34	1.51	0.28	1.31	3.43	10.87	10.65	-0.27
1990	23.45	0.38	1.60	0.40	1.80	1.06	1.10	1.10	0.83
1991	28.19	0.47	1.66	0.49	2.29	1.04	1.24	1.24	2.05
1992	31.23	0.54	1.72	0.55	2.72	1.03	1.15	1.15	3.85
1993	33.22	0.59	1.77	0.62	3.17	1.03	1.10	1.10	4.23
1994	34.14	0.61	1.77	0.67	3.66	1.00	1.03	1.03	4.50
1995	34.96	0.62	1.77	0.72	4.13	1.00	1.02	1.02	4.76
1996	35.71	0.63	1.77	0.76	4.60	1.00	1.02	1.02	5.07
1997	36.41	0.65	1.77	0.79	5.07	1.00	1.02	1.02	5.40
1998	37.08	0.66	1.77	0.82	5.55	1.00	1.02	1.02	5.91
1999	38.44	0.68	1.78	0.85	6.04	1.00	1.04	1.04	6.03
2000	39.06	0.69	1.78	0.88	7.31	1.00	1.02	1.02	6.41
2001	39.63	0.70	1.78	0.88	7.99	1.00	1.01	1.01	-
2002	39.79	0.71	1.78	0.89	8.66	1.00	1.00	1.00	-
2003	39.94	0.71	1.78	0.90	9.33	1.00	1.00	1.00	-
2004	40.06	0.71	1.78	0.91	10.00	1.00	1.00	1.00	-

(1) 借入金返済能力(Debt Ratio)

Debt Ratio は、借入金返済能力を表わす指標であり、この指標が 1.0以下を示す場合、追加資金の調達あるいは返済の再スケジュールを行なわない限り、返済不能となる。

表 6-18 , 6-19 及び 6-20 に示した様に BARATA 社の Debt Ratio は 1989 年で0.64, BBI社は 1989 年で 0.29 , 1990 年で 0.93 , BOMA STORK 社はそれぞれ0.27及び 0.83 を示すが、その後は 1.0以上を示す。

尚 Debt Ratio の値は、1.5 以上を示す事が望ましい。

(2) 年間売上／投資額の比率

表 6-18 , 6-19 及び 6-20 の各 4 行目に BABIBO 社各社の年間売上(1994)／投資額の比率を示した。年間売上はリノベーション前とリノベーション後の差を用いた。

	Annual Sales Revenue (1994)／Investment Cost
BARATA	0.66
BBI	0.64
BOMA STORK	1.78

この比率はインドネシア側の要望で記載したが、この比率による評価は日本では一般的に行われない。又、最近では機械工場の新設事例がなく、日本の事例とも比較できない。

業種は異なるが、今まで行われたフィージビリティースタディー例よりこの比率を計算し、参考として表 6-21 に示した。

Table 6-21 Ratio of Turnover to Capital in Other Industries

Plant	Location	Ratio of Annual Sales Revenue to Investment Cost
Foundry	Indonesia (Medan)	0.30
Ethanol	Indonesia	0.82
Ethanol	Philippines	0.41
Oil Shale Cement	Thailand	0.40
Fertilizer	Zambia	0.71
Fertilizer	U.A.E.	0.60
Refinery	Guatemala	0.64

(3) 生産能力／投資額の比率

表 6-22 に BABIBO 各工場の生産能力／投資額の比率をまとめた。生産能力は、リノベーション前後の差を用いた。

(Unit: T/Million Yen)

	<u>Capacity/Investment Cost</u>
BARATA	
Surabaya	0.38
Gresik	1.00
Jakarta	1.51
Tegal	1.57
BBI	
Indra	3.15
Wahana	0.91
BOMA STORK	5.56

この比率はインドネシア側の要望で記載したが、この比率を本スタディのようなプラント機器製造工場の比較・評価に用いるのは、適切とは言えない。即ち、この比率はマスマンufacturing工場、化学工場等のように、一定製品を製造する工場の検討には生産能力が明確に得られるので有効となる。しかし機械工場の場合は、以下の理由により疑問がある。

生産能力は便宜上T/Yで表示しているが、これは製品の加工難易度により大幅に異なる。ここで示した生産能力は、本スタディーで作成したプロダクトミックスに基づいたものであり、工場が異なればプロダクトミックスも異なり、同じ投資を行っても生産能力は異なってくる。即ちこの比率のばらつきは大きくなる。