

インドネシア共和国  
プラント機器製造産業振興計画  
予備調査報告書

1984年5月

国際協力事業団



インドネシア共和国  
プラント機器製造産業振興計画  
予備調査報告書

JICA LIBRARY



1065137[2]

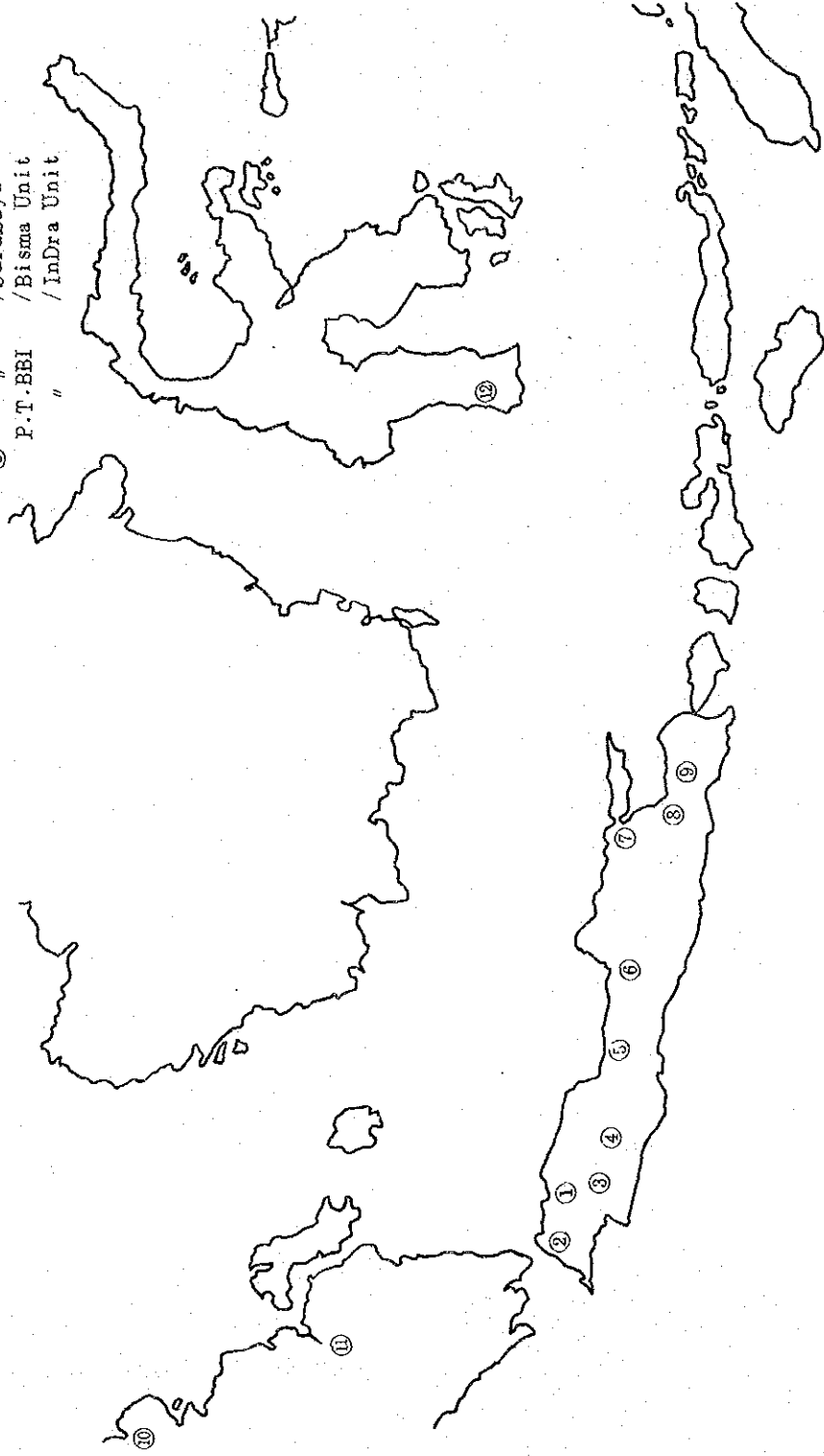
1984年5月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 7. 13	108
登録No. 10492	63
	MPI

圖 3 企業所在地

- |                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| ① P.T. Balata / Jakarta | ⑩ P.T. BBI / Torrang Unit |
| ② " / Ciegon            | " / Wahana Sub-Unit       |
| ③ " / Sukabumi          | P.T. Boma-Stork           |
| ④ " / Bandung           | ⑪ P.T. Balata / Meddn     |
| ⑤ " / Tegal             | ⑫ " / Palembang           |
| ⑥ " / Semarang          | ⑬ " / Ujung Pandang       |
| ⑦ " / Gresik            |                           |
| ⑧ " / Surabaja          |                           |
| ⑨ P.T. BBI / Bisma Unit |                           |
| " / Indra Unit          |                           |





# 目 次

1	調査団派遣の背景及び目的	1
1-1	派遣の背景	1
1-2	要請内容	1
1-3	派遣の目的	2
2	調査団の構成	3
3	調査日程	4
4	主要面談者	5
5	インドネシアにおける工業開発	6
5-1	現 状	6
5-2	開発戦略	8
6	プラント機器産業	9
6-1	現 状	9
6-2	開発戦略	9
7	国営3企業の概要及び視察結果	12
7-1	P. T. Barata	12
7-2	P. T. B B I	20
7-3	P. T. Boma Stort	28
8	協議結果及び今後の方針	33
8-1	インドネシア側の本件に対する基本的な考え方	33
8-2	協議結果	33
8-3	本件に対する技術協力の妥当性	34
8-4	結 論	37

## 〔付属資料〕

- I 基礎金属工業総局・計画調整局組織図
- II インドネシア側 *Terms of Reference*
- III Talking Paper
- IV 質問事項に対するインドネシア側回答
- V International Standard for Industrial Classification
- VI Components of Plant Equipments and Machinerics by ENAA
- VII 既存工場データ
  - 1 砂糖工場の概要

- 2 砂糖工場所在地
- 3 セメント工場の概要
- 4 セメント工場所在地
- 5 製紙工場の概要
- 6 製紙工場所在地
- 7 肥料工場の概要
- 8 肥料工場所在地

付 表

- 表-1 主要経済指標
- 2 製造業主要指標
  - 3 プラント機器需要予測
  - 4 対象5分野需要関係データ

付 図

- 図-1 P. T. Barata 組織図
- 2 P. T. Barata \$ Suracaya 工場配置図
  - 3 P. T. B B I 組織図
  - 4 P. T. B B I : Indra 工場配置図
  - 5 P. T. B B I : Wahara Sub-Unit 工場配置図



## 1. 調査団派遣の背景及び目的

### 1-1 派遣の背景

インドネシアには、現在国営・民営にあわせて37のプラント機器製造企業が存在し、砂糖、セメント、パームオイル、ゴム、肥料、石油、紙、発電プラント等の設備、機械、部品の製造を行なっている。これらの企業の1982年における生産量は約6万トン/年である。一方プラント機器等の需要は1982年において約20万トン/年、1985年においては約30万トン/年がみこまれている。インドネシアとしては、これらの製品の国産化率を高めるべく、1983年11月わが国に対して「プラント機器製造産業振興計画調査」の実施について協力を要請してきた。

### 1-2 要請内容

インドネシア側の協力要請の内容、即ち Terms of Reference (T/R) の概要は次のとおりである。

#### 1) 調査内容・範囲

- (1) 1993年までのプラント機器類に対する需要調査を行なう。この調査は、鉄構造物 (steel structures)、製造機器 (processing equipments)、標準品 (standard items) の分類で行ない、結果は工業、農業、鉱業、通信、発電等全てのセクターについて製品価格及び重量で提示する。
- (2) 国営企業10社を中心としたインドネシアに於けるプラント機器製造業の規模、能力に関する調査を行なう。
- (3) 国営企業10社の設備規模、能力改善の必要性の有無、及び今後製造すべき製品について調査を行なう。

#### 2) 調査のステップ

- (1) 鉄構造物、製造機器、標準品の区分に従い、需要予想を行なう。
- (2) 国営及び民間企業の生産規模、能力の現状について調査を行なう。
- (3) 国営10企業について、必要な機器の選定及びその導入に係る技術・経済的分析を行なう。
- (4) 新たに導入すべき技術及びデザイン等に係るエンジニアリング・ノウハウの選定を行なう。
- (5) 必要に応じ新設工場の設計を行なう。

#### 3) 対象国営企業

- (1) P. T. BARATA  
P. T. BOMA - BISMA - INDRA (BBI)

- (3) P.T. BOMA STORK
- (4) P.T. PUPUK KUJANG
- (5) P.T. SEMEN PADANG
- (6) P.T. IKI UJUNG PANDANG
- (7) P.T. ATMINDO
- (8) P.T. PUSRI
- (9) P.T. PETRO KIMIA GRESIK
- (10) P.T. KERTAS LECES

### 1-3 派遣の目的

上記のとおり、インドネシア側の要請内容は、当該産業全体のマスタープラン作成とも解せる極めて広範囲なものとなっているため、またT/Rの内容も不明確な点が少なくなく、先方の意向確認、及びその結果次第によってわが国の協力内容を現実的な範囲にまで絞り込む折衝が必要となった。

このため、国際協力事業団は、

- (1) 先方の要請内容の確認・整理
- (2) 本件実施の可否決定に必要な情報・資料の収集
- (3) Scope of Work (S/W)作成に必要な情報・資料の収集
- (4) インドネシア側との意見交換を目的として、予備調査団を派遣した。

## 2. 調査団の構成

団 長	中 井 信 也	国際協力事業団鉦工業計画調査部工業調査課課長代理
団 員	有 野 重 男	通商産業省機械情報産業局産業機械課事務官
団 員	横 山 徹	(財)エンジニアリング振興協会研究員
団 員	田 辺 輝 行	(社)海外コンサルティング企業協会研究員

### 3. 調査日程

- 2月12日(日) 成田発 ジャカルタ着 (GA889)
- 13日(月) ○ JICA ジャカルタ事務所訪問：調査日程・内容打ち合わせ  
○ JETRO ジャカルタ・ジャパン・トレードセンター：資料・情報収集  
○ 工業省基礎金属工業総局訪問：協議
- 14日(火) ジャカルタ発 スラバヤ着  
○ P.T. Balata 訪問：資料・情報収集、工場視察  
○ P.T. Boma-Bisma-Indra (BBI) 訪問：資料・情報収集、工場視察
- 15日(水) ○ P.T. Boma-Stork 訪問：資料・情報収集、工場視察  
スラバヤ発 ジャカルタ着
- 16日(木) ○ 在インドネシア日本大使館訪問：調査内容打ち合わせ  
○ 工業省基礎金属工業総局訪問：協議
- 17日(金) ○ 工業省基礎金属工業総局訪問：協議  
○ JICA ジャカルタ事務所訪問：調査結果報告  
ジャカルタ発 (JL722)
- 18日(土) 成田着

#### 4. 主要面談者

1) インドネシア工業省基礎金属工業総局

Eman Yogasara	Director General
Afandi Daehlan	Director for Programing
Noegardjito	Chief, Sub-Directorate of Machinery and Industrial Equipment
Chaetuddin	Staff
Massaruddin	Staff

2) P.T. Barata

Mudjianto	Factory Manager, Road Roller
Djaelani	Factory Manager, Steel Construction
P. Reves	Factory Manager, Machine and Foundry
Adipuday	Design Manager

3) P.T. Boma -Bisma - Indra ( BBI )

F. Rozari	Production Director
Soekarsono Hadiwinoto	Chief Engineer
Husni Razak	Sales Dept., Indra Unit
P. C. Adrijoko	Project Management

4) P.T. Boma -Stork

A. Duhkito	Managing Director
Suwadji	Production Manager
Abdur Rahman	Sales Engineer

5) 在インドネシア大使館

菅原 彰	書記官
------	-----

6) JETRO ジャカルタ・ジャパン・トレードセンター

佐々木 修一	
--------	--

## 5. インドネシアにおける工業開発

### 5-1 現 状

1981年に於けるインドネシアの1人当りGDPは530米ドルであり、ASEAN5ヶ国中では最下位にあり、世界全体では世界銀行の分類によると下位中所得国のグループに属する。しかし、1960～81年に於ける1人当りGDPの実質成長率はASEAN全体のほぼ平均値であり、その間のこの地域の成長率が世界的にみても高かったことを考慮するならば、高成長を遂げた国の1つであると言えよう。しかも、成長率は表-1に示す如く1970年代に高まったことが注目される。

その間、鉱工業部門の成長も著しく、1970～80年の間に於ける実質成長率11.2%はASEAN5ヶ国中最高のもとなっている。これには石油・天然ガス関連部門の好調が大きく寄与したものと考えられ、その結果1960年に於けるインドネシア経済全体のGDPに占

表-1 主要経済指標

	インドネシア	タ	イ	フィリピン	マレーシア	シンガポール
・1人当りGDP (US\$)	530	770	790	1,840	5,240	
1981						
・1人当りGDP						
年平均成長率(%)	4.1	4.6	2.8	4.3	7.4	
1960～81						
・GDP成長率(%)						
1960～70	3.9	8.4	5.1	6.5	8.8	
1970～81	7.8	7.2	6.2	7.8	8.5	
・鉱工業部門成長率(%)						
1960～70	5.2	11.9	6.0	-	12.5	
1970～80	11.2	9.9	8.4	9.3	9.0	
・製造業部門成長率(%)						
1960～70	3.3	11.4	6.7	-	13.0	
1970～80	13.9	10.3	6.9	11.1	9.7	
・GDPの分配(%)						
農業 1960	50	40	26	36	4	
1981	24	24	23	23	1	
鉱工業 1960	25	19	28	18	18	
1981	42	28	37	36	41	
(製造業 1960)	-	(13)	(20)	(9)	(12)	
1981	(12)	(20)	(25)	(18)	(30)	
サービス 1960	25	41	46	46	78	
1981	34	48	40	41	58	

注) 成長率は実質

出所) 世界銀行：世界開発報告1983

める同部門のシェアは25%であったが、1981年には42%と上昇し、これも5ヶ国中最大となっている。

一方、鉱工業部門のうち製造業だけをみると、その1970～80年の成長率は13.9%と鉱工業部門全体の成長率を上回っているものの、1981年に於けるGDPシェアは12%にすぎず、5ヶ国中最低であり、今後この部門の発展が工業開発に於ける重要課題の1つとなるであろうことが窺われる。

また、その製造業部門中でも、とりわけ各種機械製造分野の育成が重要であると思われる。表一2はASEAN5ヶ国の製造業に係る主要指標を比較したものであるが、これによると1980年に於ける化学製品の製造業に占めるシェアは、インドネシアが一番高く、また繊維・衣料についてもインドネシアは他のASEAN諸国と比較して特に遜色はないが、機械・輸送機械のシェアが4ヶ国中一番低くなっていることが注目される。これを反映してか、それ

表一2 製造業主要指標

	インドネシア	タ	イ	フィリピン	マレーシア	シンガポール
・製造業付加価値の分配(%)	29					
1980						
食料・農業	29	-		39	22	5
繊維・衣料	8	-		11	8	4
機械・輸送機械	7	-		10	17	53
化学製品	11	-		8	6	5
その他製造業	45	-		32	47	33
・商品輸入のシェア(%)						
食糧	1960 23	10		15	29	21
	1980 13	5		8	12	9
燃料	1960 5	11		10	16	15
	1980 16	30		28	15	29
その他の	1960 10	11		5	13	38
1次産品	1980 6	7		5	6	7
機械	1960 17	25		36	14	7
輸送機械	1980 34	25		24	39	29
その他の	1960 45	43		34	28	19
製品	1980 31	33		35	28	26
・商品輸出のシェア(%)						
燃料・鉱物	1960 33	7		10	20	1
金	1980 76	14		21	35	28
その他の	1960 67	91		86	74	73
1次産品	1980 22	57		42	46	18
繊維・衣料	1960 .	.		1	.	5
	1980 1	9		6	2	4
機械	1960 -	.		.	.	7
輸送機械	1980 .	6		2	11	26
その他の	1960 .	2		3	-	14
製品	1980 1	14		29	6	24

出所) 世界銀行:世界開発報告1983

らの輸入製品に占めるシェアは、1960年の17%から80年の84%へと大幅に増加する一方、輸出は未だ皆無に近い状態にある。これに対し、タイに於ける輸入品に占めるシェアは20年間で変化しなかったが、輸出がほぼ零から6%へと大きく増えている。またフィリピンでも輸出が出始めていると同時に、輸入品に占めるシェアは大きく減少している。さらにマレーシア及びシンガポールでは、輸入に占めるシェアも上昇しているが、輸出に占めるシェアも大きく増大している。従って、ASEAN各国を比較すると、インドネシアでは特に機械類の製造に発展の余地を多く残しているものと思われる。

## 5-2 開発戦略

インドネシアの第1次開発5ヶ年計画は、1965年に発生した9・30事件後の政治・経済的混乱を経た後、69年4月に開始された。この計画の下での工業開発では、肥料、セメント等基礎資材の増産が重点課題とされ、計画期間中の工業部門への総投資額のうち、政府資金の3分の1、民間資金の2分の1をそれらに投入することを目標とした。

1974年に開始された第2次5ヶ年計画では、その前年に発生したジャカルタ暴動に代表される一般大衆の不満を緩和すべく、大衆必需品、雇用機会の増大等が強調されたが、同時に一次計画の基礎資材部門への戦略的投資も継続された。その結果尿素肥料の生産は1971年の10万3千トンから1978年には99万トンへ、セメントは51万5千トンから364万9千トンへと飛躍的に伸びるなど、基礎資材部門への投資はかなり成果を上げた。

このような成果を踏まえ、1979年に開始された第3次5ヶ年計画では、自動車、オートバイ等に加え、航空機、船舶、機関車、客・貨車等大規模なアセンブリー工業の育成に着手した。これは、まず基礎資材等のアップ・ストリーム工業を育成し、次に最終材のアセンブリーというダウン・ストリームを育成し、第3ステップとしてその両者を繋ぐ工業を強化するという戦略に基づくものである。

1984年4月に開始される第4次5ヶ年計画に於てもこのような戦略は踏襲されることになっており、一方で鉄等の基礎資材が、他方でアセンブリーが引き続き強調されているが、併せて次期計画の中で重点が置かれる項目として、第3ステップとしての両者の間を埋める工業の育成が挙げられている。

このような考え方は、先に触れたとおり基礎資材部門がこれ迄に比較的順調に伸びてきている一方、各種機械製造部門が今後の課題となっている現状を踏まえるならば、時代の流れに沿う開発戦略の1つであるとも言えよう。



## 6. プラント機器産業

### 6-1 現 状

プラント機器とは、インドネシア工業省は Processing Equipment と呼んでおり、I S I C ( International Standard for Industrial Classification ) によるコード番号 3813、3824、及び 3829 に分類される品目と定義されている。具体的にはタンク、熱交換器等の製缶機器、ポンプ、圧縮機、遠心分離機等の機械類、及び鉄骨構造物のことである。<sup>注)</sup>

これらの製品に対する需要は、工業省の推計によると 1982 年時点で年間約 20 万トンであり、これに対し国内生産は約 6 万トンとなっており、国内の自給率は 30% 強である。

プラント機器を製造している企業数は工業省によると 37 社であるが、内 10 社は国営であり、残り 27 社は民間企業となっている。また国営企業のうちでも特に P.T. Barata、P.T. Bo wa - Bis wa - Indra ( B B I )、及び P.T. Boma -Stork の 3 社の規模が大きく、年間 6 万トンの国内生産のうち約 3 分の 1 はこの 3 社によるものと推定される。他の国営 7 企業は、P.T. I K I Ujung Padang が造船所であることを除くと、例えば P.T. Semen Padang がセメント工場であるように、いずれも基礎資材工場の 7-7 ショップの域を出ないものである。<sup>注)</sup> また、民間企業についても、例えば P.T. Gluro (スラバヤ)、或いは S.T. Perkasa Andales 等 P.T. Barata と比肩しうる能力を有する企業も多少は存在するものの、大半は従業員数が 50~100 人程度の小企業である。

P.T. Barata 等国営大手 3 社の業容について詳しくは次節に於いて述べるが、いずれにせよ特定のプラントについて全ての機器を一貫して製造しうる企業、或いは全ての機器の設計を行ない、かつプラント建設を請け負えるエンジニアリング企業は現在のところ存在していない。尚、エンジニアリング事業のソフト部分については、2 年前に P.T. Relayasa Industri が国営として設立されており、インドネシア政府としては、これをソフト専門企業として、今後育成していく方針のようである。

### 6-2 開発戦略

インドネシア工業省はプラント機器 ( Processing Equipment ) にとどまらず、広く産業用機械・施設製造を Engineering Industry として捉え、第 4 次 5 ヶ年計画に於てこの部門の開発を重点施策の 1 つとしている。そして、この部門の育成は、先に触れた工業全体のアップ・ストリームとダウンストリームの狭間を埋めることを目的とすると同時に、大企業と小企業の

---

注) I S I C 3813、3824、及び 3829 の品目の詳細は付属資料に示してある。それらには建設機械、家庭用機械製品も含まれている。

注) 国営企業の社名、及び製造品目等については、付続資料 II の attachment 参照。

連関を強め、かつエンジニアリング部門での外国依存度の減少に資することを目的としている。

開発に際して重視される機器・施設としては、今後とも需要が継続的に発生するもの (repetitively captive market) という観点から、次のようなものが考えられている。

Agricultural sector; machinery and equipment for palm-oil factory, sugar mills, crumb rubbers factory, tea and coffee factory and wood processing.

Mining and Energy sector; machinery and equipment to process oil and gas, tin, nickel and power generating.

Industrial sector; machinery and equipment for cement factory, fertilizer factory, pulp and paper factory, textile factory, general workshop and steel plant.

Construction sector; heavy equipment, bridges, and buildings.

Communication sector; transportation and telecommunication equipment.

具体的な開発政策としては、次の5項目が考えられている。

- 1) 既存生産設実のリハビリテーションを含む有効利用を進め、それを踏まえた上で設備増設・新設を行なう。
- 2) Engineering Industry に必要な資機材を確保する等同部門の裾野となる部分を確立する。
- 3) 政策的措置を講ずる等により国内市場の確保、及び必要資金の確保に努める。
- 4) 外国企業とのライセンス契約の促進、研究・開発分野の拡充により、ソフト面でのエンジニアリング能力向上に努める。
- 5) 現地生産品目 (Local Content) の増大を図ることにより技術移転を促進する。

このようなフレーム・ワークの下で、Engineering Industryを所管する工業省基礎金属工業総局では、第4次5ヶ年計画中に実施すべき具体的プロジェクトの中で、プラント機器製造産業育成が最重要案件である旨本調査団に対して言明している。このことは、次期5ヶ年計画の書類の中に記されている同総局関係に案件の中で、本件が一番最初に挙げられていることからもうかがえる。

プラント機器について、インドネシア側は100%国内生産をすぐ実現しようと考えているわけでは必ずしもなく、当面はエンジニアリングのノウハウについては先進国に依存しつつ、各種プラントの主要機器を国産化することを主たる目標としているようである。国産化率の目安は、第4次計画終了年である1988年を目途として概ね次のような数字となっている。

砂	糖	80%以上
パーム・オイル		100%近く
肥料・セメント・紙パルプ		50%以上
平	均	60%以上 (現在は約25%)

長期的視点からは生産活動の多くを民間企業に委ねる意図であるが、プラント機器分野への新規参入は戦略的価値は高いものの短期的には高い投資収益を期待できない。従ってこのような分野はまず国営企業によって着手し、収益の上がる部分は順次民間に委ねていくというのが基本的考え方である。

また国営企業10社の中でも、特にP.T. Barata, P.T. BBI、及びP.T. Boma-Storkの3社にその中心的役割を果たすことを期待している。他の7社については、主としてそれぞれの工場のワーク・ショップとしての機能を果たしつつ、周辺地域の需要に応じていくことが期待されている。

## 7. 国営3企業の概要及び視察結果

プラント機器製造企業の現状と今後の改修拡張の必要性について概略把握するため、調査団は2月14日及び15日に亘りスラバヤを訪問し、P.T. Barataの主力工場であるスラバヤ工場、P.T. BBIのインドラ工場及びWahana Sub-Unit、及びP.T. Boma Stork本社工場を視察した。この結果得た資料・情報によると上記国営3企業の概要は次に記すとおりである。

### 7-1 P.T. Barata

#### 1) 企業の概要

##### A 所在地

- (1) Jakarta社 : J L. Kapten  
P. Tendan 12-14a, Jakarta  
Phone: 021-770610  
Telex: 44250
- (2) Surabaya本社 : J L. Ngagel  
109 Surabaya  
Phone: 031-68270-68272  
Telex: 33,329

#### (3) 工場、事務所

- |            |  |   |
|------------|--|---|
| ① Surabaya | ・ Road Building Equipment<br>・ Foundry & Machining &<br>Industrial services<br>・ Steel fabrication &<br>General contracting<br>・ Machine tool Rehabilitation | Jl. Ngagel 109<br>Phone: 031-69075<br>tlx: 31329 barata sb                        |
| ② Gresik   | Special Steel Foundry  | Jl. Veteran<br>Phone: 0319-81835  |
| ③ Jakarta  | ・ Iron & Steel Foundry<br>・ Steel fabrication  | Jl. Raya Bekasi Km 21<br>P.O. Box 99<br>Phone: 021-484628<br>021-484016<br>480671 |
| ④ Tegal    | Machining & Industrial<br>services   | Jl. Pemuda 7<br>Phone: 0283-41099   |

⑤	Sukabumi	Steel fabrication & General contracting & Platf compactor	Jl. Otto Iskandar. dinata 44 Phone: 0266-61213
⑥	Bandung	Steel fabrication & General contracting	Jl. Industri 15 Phone: 022-611655 tlx: 28245 barata bd
⑦	Semarang	General contracting	Jl. Imam Bonjol 173 Phone : 024-20327
⑧	Cilegon	Maintenance group & Industrial services	Jl. Raya Anyer Km5 Phone: 021-367508. 367542 367658 ext 388B
⑨	Medan	General contracting	Jl. Brig. Jen. Katamsa 21B Phone: 061-322219 25922
⑩	Palembang	General contracting	Jl. Talang Semut Lama 18 Phone: 0711-23861
⑪	Ujung pandang	General contracting	Jl. Cendrawasih 238 Phone: 0411-83908, 84309
⑫	Samarinda East Kalimantan	Representative Office	Jl. Pirus 5
⑬	Pontianak, West Kalimantan	Representative Office	Jl. Sultan Abd. Rachman 136
⑭	Jakarta	Representative Office	Jl. Kapt. P. Tendean 12- 14a Phone: 021-792600

## B 営業分野

### (1) 工場建設

経験は次の分野にある。

- ① 2000ton/day セメント工場
- ② 3000ton Cane/day 砂糖工場
- ③ 150,000ton/y. 棒鋼製造工場

- ④ フェロニッケルの工場
- ⑤ 35 MW水力発電所
- ⑥ 200 MW火力発電所
- ⑦ 150 KV変電所

(2) 鉄構造物建設

設計および建設の経験は次の分野にある。

- ① 33,000ton タンク
  - ② 水 門
  - ③ 鉄 橋
- (3) 製缶および配管システム
- ① 風洞、ダクト、煙突
  - ② 導水管
  - ③ プラットフォーム
  - ④ 配管設計、加工および現場施工

(4) プラント機器製作および据付け

- ① 90ton オートクレーブ (Lloyd 規格)
- ② 熱交換器 (DIN 規格)
- ③ 砂糖きび粉砕機 (12ton 重量)
- ④ 1 MW水力タービン
- ⑤ 高負荷変速・差動装置用スプールギヤ
- ⑥ ダクタイル・アイアン、合金鋼 (マンガン、ニッケル・クロム) 製の部品部材

(5) 自走機械

- ① 6ton ~ 14ton のロードローラー
- ② 2.5ton の振動ローラー
- ③ 車載砕石機
- ④ 地盤圧密機 (コンパクター)

C 組 織

(1) 経営委員会

会 長 ; Ir. \* Kusdiars Hadinoto

( \* : Ir. はエンジニアの尊称 )

委 員 ; Barkan Tirtadidjaja

Ir. Sanyoto Satrowardojo

Drs. Bamabmg Setiawan

(2) 会社役員

社 長 ; Ir. Ahmad Mr Hoesni  
 Ir. A. Prajitno (生産担当)  
 Ir. Noor Widjo Jodi (営業担当)  
 Drs. Soeprato Boedjosastro (総務担当)  
 Wynano Pette (財務担当)

(3) 組織図

組織図は、図-1に示す。

D 従業員数

従業員数は同社のパンフレットによれば次の通りである。

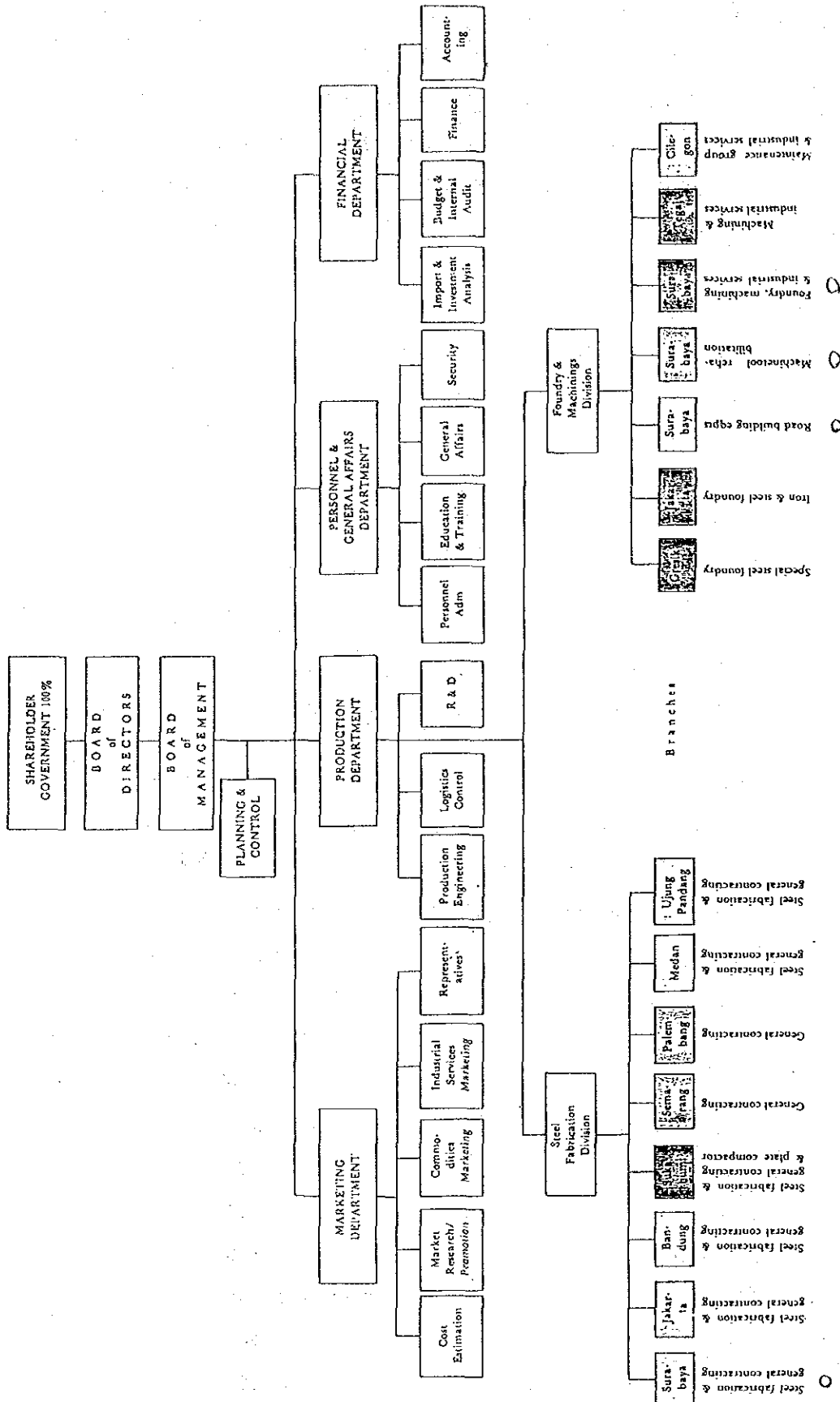
In 1980

managerial	24
technical (engineers)	118
administrative	760
supervisory	132
skilled workers:	
: special welders	164
: foundry	460
: machinetool operators	802
: steel fabrication	690
skilled workers total	2199
unskilled workers	210
Total employees in 1980	3,363

また各場所の人員配置の概数は聴取結果によると次の通りである。

① Bandung	325 人
② Cilegon	20 ~ 25
③ Gresik	100
④ Jakarta	250
⑤ Jakarta 本社、支店関係	Balance
⑥ Medan	25
⑦ Palembang	20 ~ 25
⑧ Sukabumi	100
⑨ Surabaya	1,450 ~ 2,200
⑩ Tegal	160
合 計	( 3,600 )

# The Organization





## E 会社の沿革

1957年以前は、インドネシア全土に機械工場は12社あり、主として砂糖工場のメンテナンスを行っていたが、他に見るべき工業もなかった。このうち Barata 社の設立は1901年で、歴史が古い。

1957年から1968年にかけて他の工業分野の発展がみられ、伝統的な農業関連工業の仕事の割合が減少した。またこれら新工業分野は外国勢によるターンキーの仕事が多く、国内労働力も単純労働者しか必要とされなかった。

政変の後1971年新生 Barata Indacesia として設立され、伝統技術と就練労働者を活用し、外国企業の協力により新規分野であるエンジニアリングサービスに進出するとともに現在の内容を整えて来た。協力した各国は、ユーゴスラビア、米、西独、豪、オランダ、日本（日本ピストンリング、三菱重工、丸島水門）等である。売上げも1972年には23億ルピアであったが、1980年には220億ルピアに拡大した。

資本金は14億5千万ルピー、総資産は1981年で270億ルピーに達している。

## 2) Surabaya 工場視察結果

### A 立地条件

Surabaya 市内にあり、Surabaya 港から10kmの距離にある。

運搬はトレーラー等による道路輸送によっているが、20～30ton、3m×4m×10m程度のものは特に問題はないと見られる。

### B 配置図

敷地面積はおよそ200m×250m位であるが、この中にロードローラー製作工場、鑄造工場、機械加工工場、鉄骨構造物製作工場、製缶工場およびこれらの附帯施設がある。大まかな配置状況は図-2に示す。

### C 工場設備

#### (1) ロードローラー工場

月産20台、年間200台を製作しているが、エンジンはユーゴスラビヤから輸入している。車体およびローラータイヤ、トランスミッション等は製作している。工作機械類は特に新しいものは見られないが、よくそろっている。

#### (2) 鑄物工場

2ton～5tonの電気誘導炉、アーク炉等（3～4基）があるが休止している。

分析はカントメーターを使っている。

#### (3) 機械作業場

多数の大型施盤があり、砂糖ミルのローラーを製作している。

#### (4) 製缶、鉄骨加工工場

面積は、12,450㎡であり、この中にはサンドブラスト及びガルバナイズ施設が含ま

Total Area < 60,000 m<sup>2</sup>

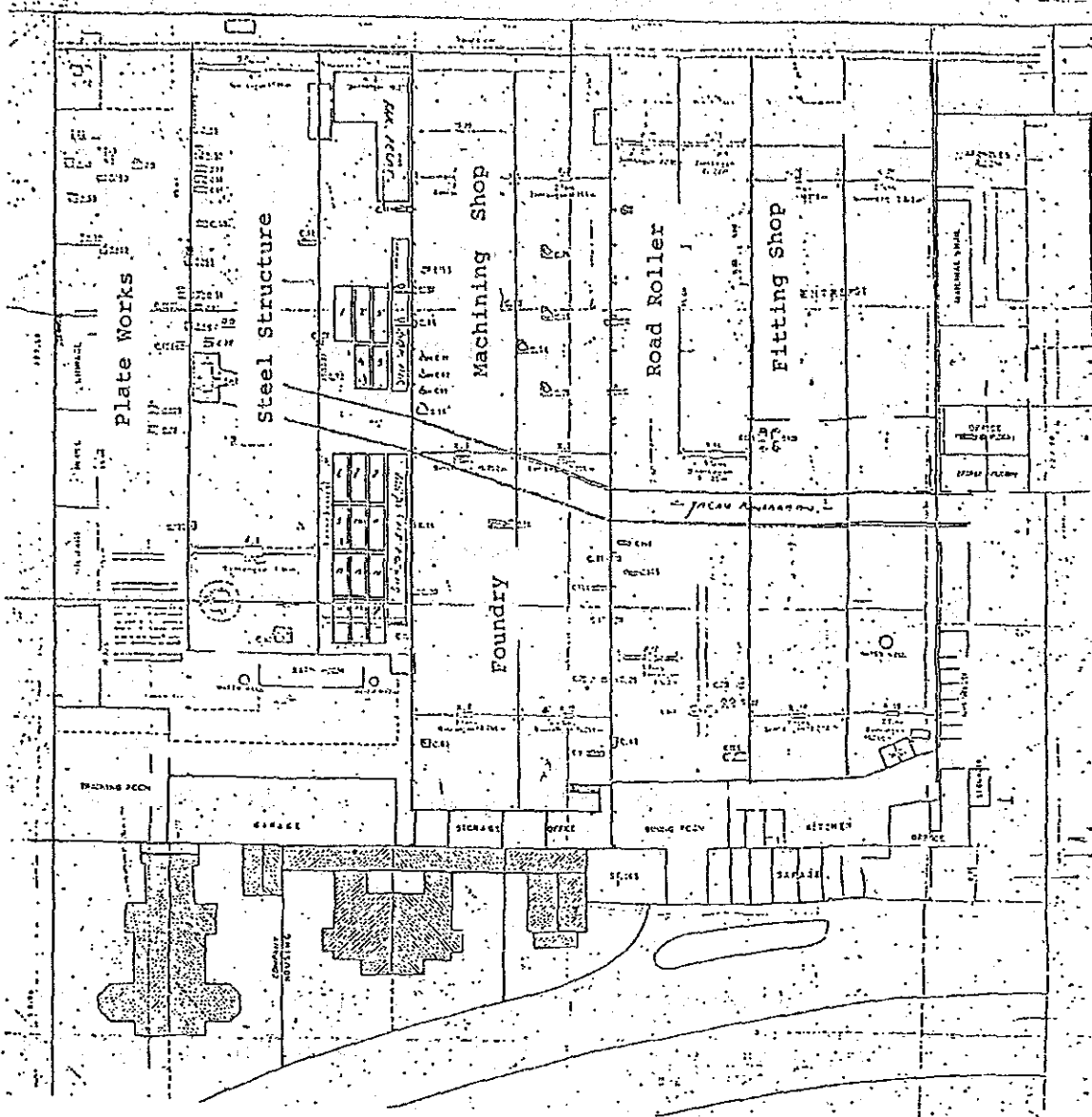


図-2 PT. BARATA: Surabaya工場配置図

れる。主要設備は次のようなものである。

① クレーン		
○天井走行クレーン		
	2 ton	3
	3 ton	4
	5 ton	2
	10 ton	3
	15 ton	1
	20 ton	1
② 機械設備類		
○プレートカッター	16mm、1,500mm	—
○ベンディングマシン(アングル)	1.5～13.6HP	—
○電動ノロ	6～10HP	—
○ベンディングマシン	16mm、2,500mm	—
	45mm、2,500mm	—
○ドリリングマシン	3～10HP	—
○電動ウィンチ	5～10 ton	—
○コンプッサー	12atm	—
○サンドブラスト	15HPコンプレッサー付	1
○プラズマカッター	25mm	1
○溶接機	400A	—
○ディーゼル溶接機	400A	—
○半自動溶接機		—
○自動溶接機(TIG,800A)		—
③ 材料試験設備		
○引張試験		
○曲げ試験		
○せん断試験		
○衝撃試験		
○硬度試験		

#### D 製作能力

##### (1) マンパワー

聴取データは次の通りである。

##### ① 工場

○溶接工

50

○機械工	325
○鋳造工	120
○組立工	170
○玉掛工	50
○検査工	30
○その他	Balance
小計	2,000
② 事務所	
○設計エンジニア	10
○溶接エンジニア	2
○その他エンジニア	30
○製図工	25
○その他	Balance
小計	200
合計	2,200

このうち鉄骨・製缶工場のマンパワーは1980年のデータでは603人で、内訳は次の通りである。

Graduate Engineers (学卒技術者)	8人
Engineers (技術職)	54
Employees (事務職)	46
Foreman Workers (監督職)	15
Skilled Workers (就練工)	387
Others	93
合計	603人

## (2) 生産能力

年間37,500tonであり、鉄骨・製缶関係は13,500ton、その他は22,000tonである。  
 (株)丸島水門製作所が現在1,000ton / 6ヶ月の電力省向けの水門等の製作を行っているが、やって見せ、指導をすれば現寸等はやれるレベルにあるとのことである。

## 7-2 P. T. B B I

### 1) 企業の概要

#### A 所在地

(1) 本社 : Jalan Ngoqel 155 - 157  
 Surabaya

Phone: 031-60295

Telex: 31.219

(2) 工場、事務所

- ① Bisma Unit ○Diesel Engine Jalan Ngagel 155 - 157  
Surabaya  
Phone: 60295  
telex: 31.335
- ② Indro Unit ○Steel Structure, Foundry Machining Jalan Khm. Manryar  
229  
Surabaya  
Phone: 23395  
Telex: 31.335
- ③ Turangga Unit ○Hoe Jalan Raya 21, Dasuruan  
Phone: (0343) 21097
- ④ Wahana Sub Unit ○Steel Structure Jalan Iman Benjolig  
Pasuruan  
Phone: (03.43) 61802
- ⑤ Project Management Unit ○Project Management Jalan Bali 19  
Surabaya  
Phone: 47138
- ⑥ Jakarta Branch Office Jalan Jendral Sudirman Kav. 50, Granadha 3th  
Floor, Jakarta  
Phone: 584258  
Telex: 44797
- ⑦ Semarang Branch Jalan Letjen Sutoyo 45,  
Semarang  
Phone (0241) 27900
- ⑧ Ujung Pandang Jalan Haji Bau4, Ujung Pandan, Sulawesi  
Phone: (411)84929

B 営業分野

(1) ディーゼルエンジンの製造

- ① ドイツライセンスによる 19~525HP のエンジン製造
- ② ディーゼル発電機の製造 (12.5~250 KVA)

(2) 鉄構造物および製缶機器製作

- ① 格納庫、工場・倉庫建家等大型鉄骨
- ② 橋梁部材
- ③ 各種クレーンおよびコンベアー類
- ④ 各種鉄塔
- ⑤ 容量 25,000 ton までの水および燃料貯蔵タンク
- ⑥ 車載タンク、高圧タンク、バッセルシュート、ホッパー、ビン、サイロ類
- ⑦ 灌漑および発電用水門

(2) 工業用機械、機器類の製作

- ① 砂糖工場用前段、中段および後段の各製造工程の機械類
- ② パーム油、その他ゴム、コーヒー、タバコ、ココナッツ油等工場機械類
- ③ 繊維、製紙工業およびその他工業用機械類
- ④ その他塔、槽、反応器類
- ⑤ 鉱山用スラリーポンプ、その他機械類および部品

(3) そ の 他

- ① 水ポンプ
- ② コンクリートミキサー
- ③ 米穀貯蔵、精米工場等の機械、機器
- ④ 重量 12ton までの鉄ローラー、その他鉄およびブロンズ鑄造品
- ⑤ 農耕用鋤等

(4) プロジェクト・マネジメント

単独またはコンソーシアムを組んで各種中小規模のエンジニアリング・プロジェクト。

C 組 織

(1) 役 員

- 社長 ( Director Utama ) : Ir.\* Didih Widjakusuman
- 営業担当役員 ( Director Marketing ) : Ir. Soekiman S. A.
- 財務担当役員 ( Direktur Keuangan ) : Drs. Ec. Soedarto Ak.
- 製造担当役員 ( Direktur Produksi ) : F. Bi. De Rozarie

\* : Ir はエンジニアの尊称である。

(2) 組 織

組織図は、図-3 に示す。

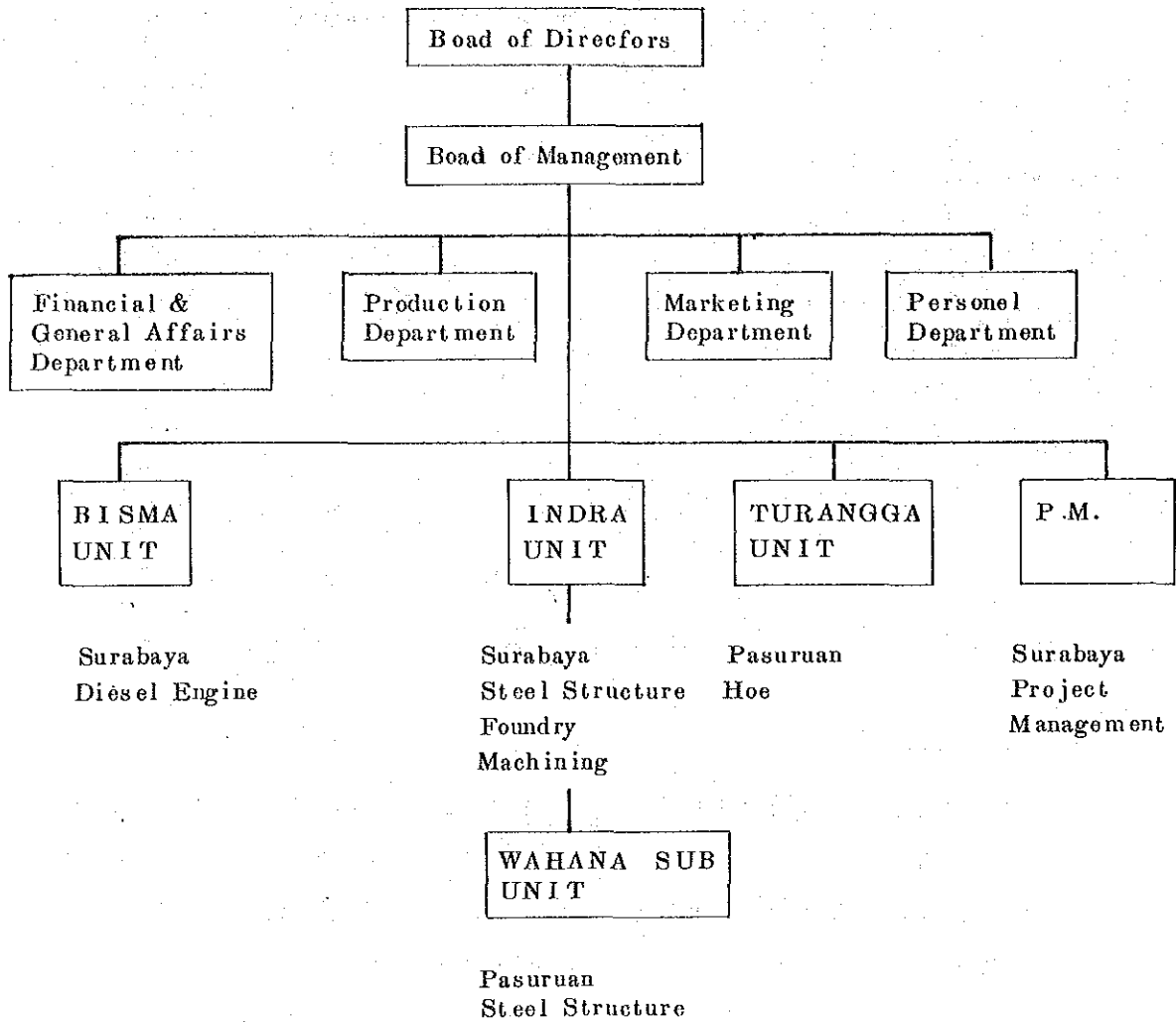


図-3 PT. BBI 組織図

D 従業員数

従業員数は以下のようにになっている。

Bisma Unit	244
Indra Unit	700
Wahana Unit	60
Turangga Unit	122
本 社	65
合 計	1,191 人

また学歴構成は次のようになっている。

学 卒	本 社 %	Bisma Unit %	Indra Unit %	Twangga Unit %	支 店 %	計 %
( Sarjana )	27.7	5.3	3.4	0.8	15.4	5.4
短 大 卒 ( Sarjana Muda )	12.3	7.4	2.1	0.8	11.5	4.0
工 高 卒 ( S T M )	9.2	55.8	23.2	6.6	7.7	27.7
高 卒 ( S L T A )	20.0	7.4	5.5	3.3	30.8	7.2
職 業 学 校 ( S T )	6.2	5.7	23.9	31.1	—	18.8
中 卒 ( S L T P )	10.8	3.3	4.8	19.7	7.7	6.6
小 卒 ( S D )	13.8	14.3	20.3	35.2	19.2	20.2
学 歴 な し	0	0.8	16.8	2.5	7.7	10.1
計	100	100	100	100	100	100

## E. 会社の沿革

1958年の国有化政策により国有企業となったBoma, Bisma および Indra の三社は1971年に合併し現在の社名となった。1974年にはオランダのStork-Werkspoor-Sugarほか二社と砂糖工場機械製作を行うためにBoma-Stork社を設立した。

1977年には、KHD (Klöckner-Humboldt Deutz AG) のライセンスによるディーゼルエンジンの製造およびその他のライセンスによる鋸の製造を始めた。

1982年からはターンキープロジェクトへの参入等まで業務を拡大し、設備、製品、技術経験等の多面的活用をはかっている。

### 2) Indra 工場視察結果

#### A 立地条件

Surabaya 市内で、本社から車で20分程のところにある。市内は運河が多く、橋の強度に注意が必要である。

#### B 配 置 図

敷地面積は、32,000 m<sup>2</sup>である。このうち屋根下面積は約60%とみられる。

この中には、鑄造工場、機械加工場、鉄骨製作工場、製缶工場、倉庫および附帯施設と事務所がある。工場配置の概略は図-4に示す。

#### C 工場設備

工場の設備は概略以下のようなものである。

##### (1) クレーン

○天井走行クレーン 1 ~ 2 ton 4



Total Area: 32,000 m<sup>2</sup>

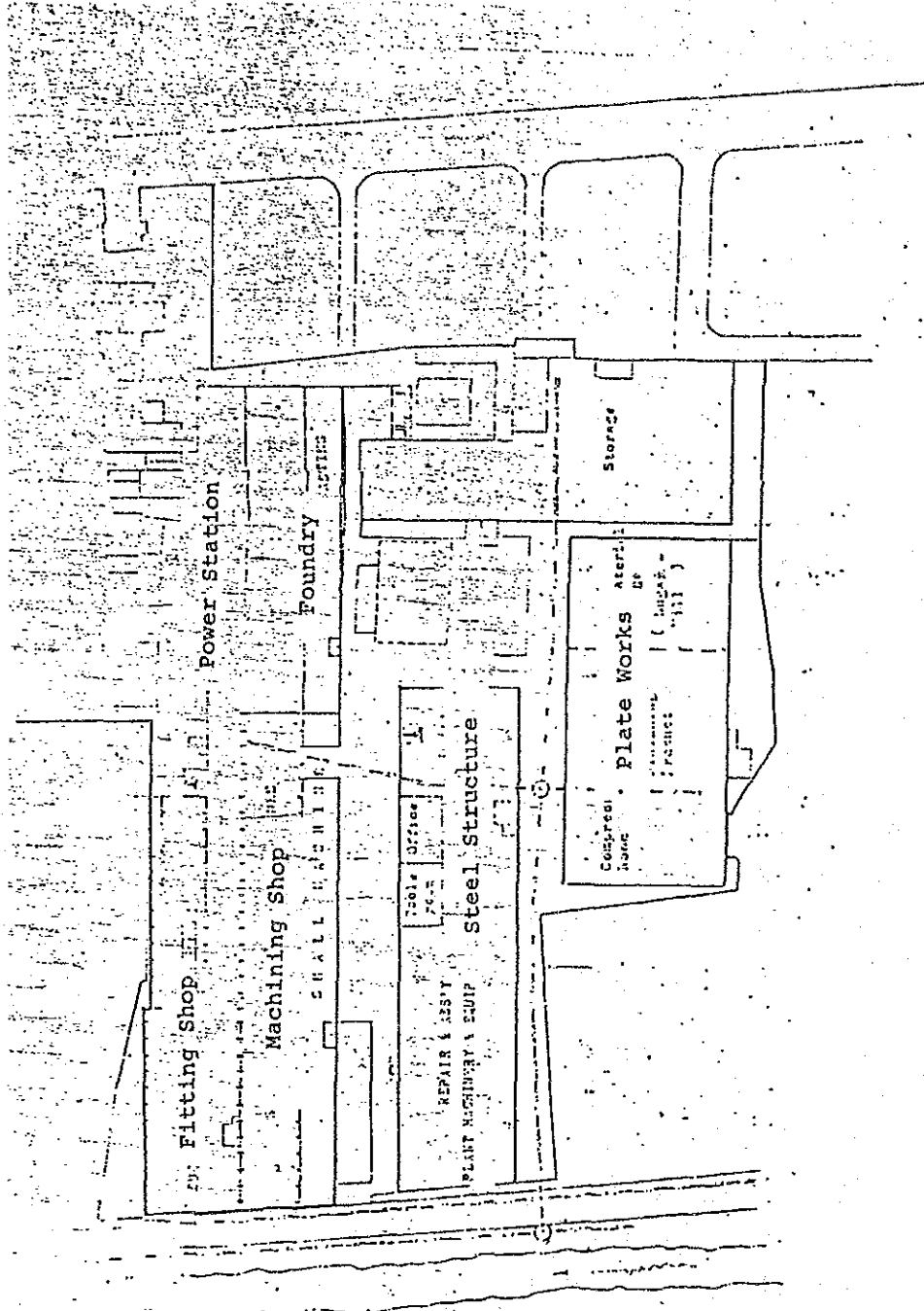


图-4 PT. BBI : Indra 工場配置图

	3 ~ 5 ton	4
	10 ton	1
	15	1
	25	1
○その他	1.5 ton Max	8
(2) 鉄骨および製缶工場の機械設備		
○パンチングマシン	19φ、13mm Max	6
○プレートカッター	13mm Max	3
○ユニバーサルカッター	1inφ、7/8 in Max	1
○ベンディングローラー	16 mm	3
○プレス	320ton、15 mm	1
○ラジアルボール盤	1 in φ、40 mm 移動距離 2,500 mm	3
○直立ボール盤	1 in φ ストローク 500 mm	3
○水平ボーリングマシン	ストローク 500 mm、1 in φ	5
○プレーナー		3
○グラインダー		3
○サブマージアーク		2
○リニアジールドマーク		6
○溶接機		45
(3) 機械加工場の機械設備		
○施盤		29
○万能施盤		16
○ボーリング、ミリングマシン		8
○プレーナー		11
(4) 鑄造工場設備		
○キューボラ		3
○非鉄溶解炉		1
○電気炉		1
○木型、砂設備		

#### D 製作能力

年間 6,000 ton が公称能力であるが、現状は 4,500 ton、その殆どがタンクとコンベアである。

總面積 72,000 m<sup>2</sup>

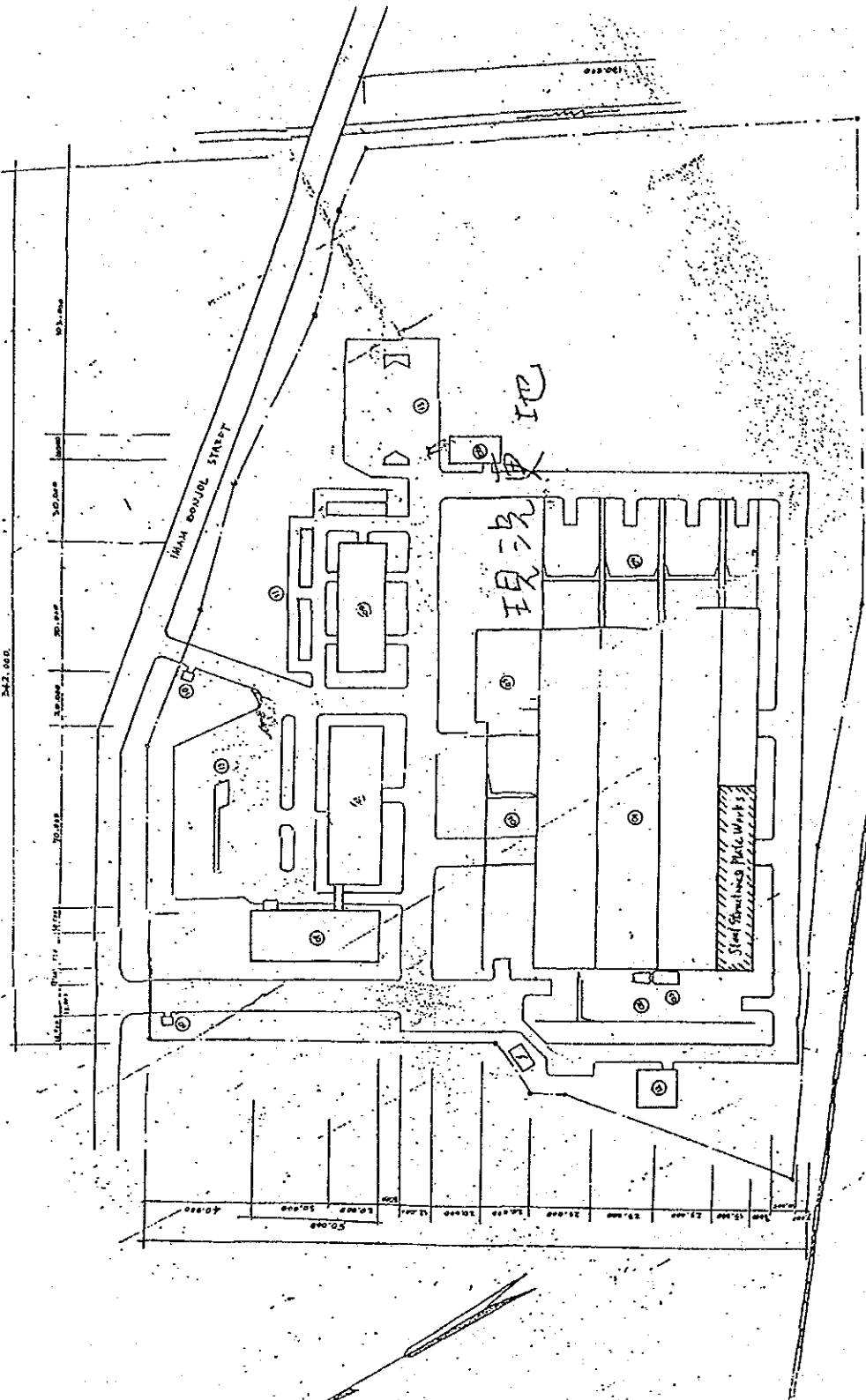


圖-5 P. T. BBI: Wahana Sub-Unit 工場配置圖

### 3) Wahana Sub-Unit 視察結果

#### A 立地条件

Surabaya から60km位の場所で、Boma-Stork 社から車で15分位のところにある。鉄道線路は隣接している。

#### B 配置図

敷地面積は、72,000 m<sup>2</sup>である。

リノベーション計画の一環として鉄骨工場の建設が行われただけで、盛土による造成が必要であるがまだ全部は実施されていない。工場配置の概略は、図-5に示す。

### 7-3 P. T. Boma Stork

#### 1) 企業の概要

##### A 所在地

本社・工場：Jalan Laut 18 - 20

Pasuluan

Phone:(0343)21074

Telex:31285 Bosto PS

Cable:Bostosugar

P.O. Box 9

##### B 営業分野

###### (1) 砂糖関係

###### ① 砂糖きびの搾汁ステーション

クレーン、キャリアー、レベラー、カッター、搾汁ローラー等

###### ② 砂糖精製ステーション

ジュース汁量槽、亜硫酸化槽、サルファーバーナー、石灰消化槽、ジュースヒーター、ドルクラリファイヤー、蒸発缶、真空缶、結晶槽、ロータリーポンプ、ギャボンプ等

###### ③ 遠心分離ステーション

シュガーミキサー、メルター、ホッパー、振動スクリーン、バケットエレベーター、砂糖貯槽、ウエスタンステート型遠心分離機等

###### ④ ボイラー

スチームボイラー(煙管式および水管式)

パッケージボイラー

###### ⑤ 鉄骨構造物

建家、架台、躰場等

⑥ タンク類

円塔型および箱型貯蔵、燃料タンク、糖密タンク、冷水および温水タンク等

⑦ その他

ポンプ、鋳造品、配管、直径 1,200 mm までの弁

(2) 砂糖以外の機器

① パーム油搾油工場用機器

② 製紙工場用機器

③ セメント工場用機器

④ 肥料プラント用機器（ケログ社指導）

⑤ その他ライセンスによる水処理装置、煙管ボイラー、水管ボイラー等

C 組織

オランダの Stork-Werkspoor Sugar 社との経営および技術指導契約が終った現在の組織は不明であるが、従来の組織は以下のように、オランダ人のエキスパートが配置されている。Ir. A. Duhkito が Managing Director になったようである。

Name of Managing Director : Ir. R. Wardhana

Staff:

Marketing & Sales : Mr. Abdur Rahman

: Mr. Dharmadji Tjokrowardono

Mr. Bill Samiharto

Area Managers : Mr. Otto Iskandar

Mr. Darmawan Tirtokusumo

Ir. Robby V. Anggiar.sah

General Manager : Mr. Ing. S. P. Brugge

Ir. Ri jo Rachwardadi

Chief engineer &

drawingroom : Mr. G. C. Grift

Ir. Roetmanto

Financial Manager : Ir. A. Duhkito

D 従業員数

従業員数は 630 人である、内訳は機械工が10%、組立工が15%、であとは製缶、鉄骨と本社関係者である。

E 会社の沿革

前身は N. V. De Bormo と称し、1865 年に N. V. Werkspoor によって設立された歴史の古い会社である。1974 年に以下の各社が資本参加し、社名を P. T. Boma-Stork (資本

金：Rp. 259,375,000 )として現在に至った。

(持株比率)

P. T. Boma -Bisma-Indra	51%
( 国有企業 )	
Stork-Werkspoor Sugry B. V.	20%
( オランダ )	
P. T. Masayu Trading & Industrial Co	15%
( インドネシア , ジャカルタ )	
P. T. Bina Usaha Indonesia	14%
( 銀行 )	

但し、オランダの特殊は近い将来、Mr. Effendy Poespohandojo が肩代わりする予定になっている。

1974 年以來オランダの Stork-Werkspoor Sugar 社と経営および技術指導の 10 年間の契約により技術移転を行って来たが、昨年で満了した。

## 2) Pasuruan ( 本社 ) 工場視察結果

### A 立地条件

Surabaya の南方 65km、Malang の北方 50km、東 Java 工業地帯の中心にある。海から 100 m の位置にあり、工場の前には漁港として使われている運河がある。鉄道も割合近い。

### B 配置図

敷地面積は 25,600 m<sup>2</sup> である。この中に本社、工場および附帯施設があり、延床面積は 18,078 m<sup>2</sup> である。

工場は機械作業場、製缶および組立工場が中心で 18 m × 100 ~ 180 m の建家 3 棟、24 m × 50 m の建家等がある。

配置図は、図 - 6 に示す。

### C 工場の設備

主要な設備は以下のようなものである。

#### (1) クレーン

○天井走行クレーン	7.5 ton	2 基
	10 ton	4 基
	15 ton	2 基

吊下げ高は 4 m ~ 9 m である。

#### (2) 機械設備

○施 盤 芯間距離	970 ~ 6,000 mm	20 台
-----------	----------------	------

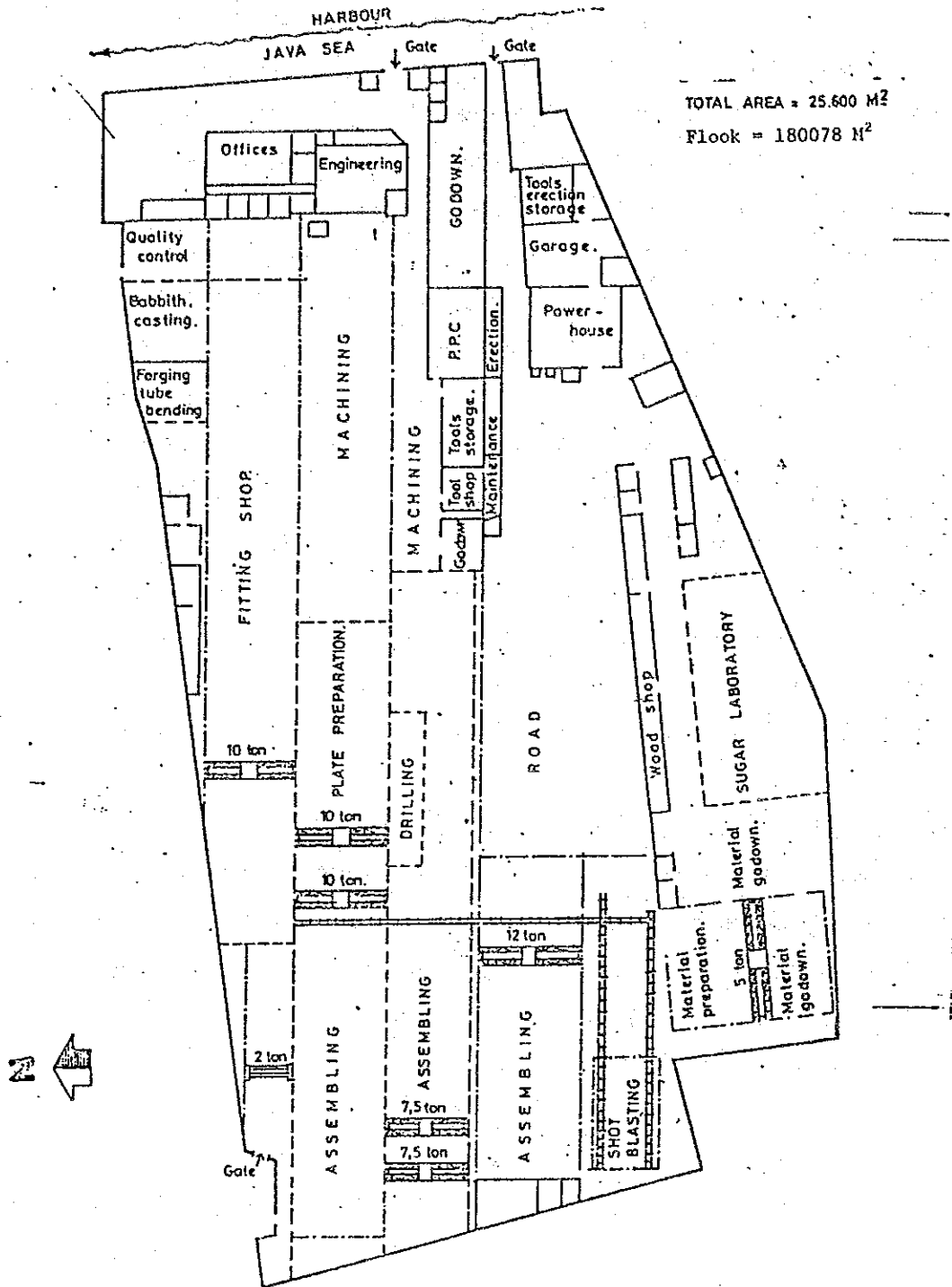


图-6 P.T. Boma Stork: Pasuruan 工場配置图

	芯高さ	175 ~ 500 mm	
○たて旋盤	テーブル径	1,600 mm Max	3台
○プレーナー	平削長さ	6,000 mm Max	
○マシニングセンター			2台
	スピンドル径	100 mm Max	
	テーブル寸法	1,120×1,250 mm Max	
	上下距離	1,120 mm Max	
○ギャミル			1台
○ラジアルボール盤			6台
	移動距離	3,000 mm Max	
(3) 製缶機械			
○切断機		6 × 3,150 mm	1台
		10 × 3,150 mm	1台
○ベンディングローラー		20 × 2,000 mm Max	3台
○溶接機		450 Amp Max	24台
		モービル	4台
(4) 鋳造設備			
	キューピラ	3 t	2基
	非鉄用	500 kg	1基

#### D 製作能力

4,000 ton ~ 5,000 ton の能力をもっている。この内訳は 120 ton のボイラー 8 基、950 ton と製缶機器および鉄骨 3,000 ~ 4,000 ton である。砂糖プラント機器の場合 7,000 ton の製作に 18ヶ月を要するがこのようなベースロードがある場合、ボイラー生産は年間 4 ~ 5 基に止まる。



## 8 協議結果及び今後の方針

### 8-1 インドネシア側の本件に対する基本的な考え方

工業省の当初の意向は、本件プラント機器製造産業振興計画を1981年に着手し、まず第1段階として当該分野全体をカバーする包括的マスター・プランを作成し、次の段階で個別企業の改修、拡張、及び新設のためのフィージビリティ・スタディを実施するというものであった。しかしながら、種々の理由により着手が遅れたため、昨年日本国政府宛提出された Terms of Reference はマスタープランの作成とフィージビリティ・スタディの実施が混在する若干不明確な内容のものとならざるをえなかった。

これ迄にも再三触れたように、本件は工業省案件の中で極めてプライオリティが高く、早急に調査を終了し円借款要請へと結びつけたい意向の様様である。これは、本調査団と工業省との協議中に、しばしば本格調査の実施時期を早める可能性について言及されたことによっても、十分に推察できる。このような理由から、当初の Terms of Reference のスコープを絞り、対象企業数、対象プラントの種類も絞り込むといった、より現実的な考え方にインドネシア側も変わってきた模様である。

しかし、スコープは絞るものの、市場調査については詳細なものを期待している。インドネシア側は、これ迄に独自に市場調査を行なっているが、これはマクロ的観点からによるもので、具体的にどのような機器に対しどの程度の需要があるかといったことは把握していない。そこでマクロ需要の構成を示す主要品目並の実要調査を行なうことを期待している。

また対象企業について、個々の特性を活かした分野別、機器のタイプ別分業体制を作ることと考えているが、それは完全なる分業ではなしに、ある程度オーバー・ラッピングさせることにより国営企業でも競争させていく意向である。しかし、いずれにせよ調査対象とされている企業は砂糖工場用機器製造から出発したものであるため、この分野で培われた技術と経験を核として、それを他分野の機器製造に応用・拡大していくといった形態を基本的には考えている。

### 8-2 協議結果

工業省基礎金属工業総局と本調査団と協議の結果、技術協力の内容について次のとおりとすることで概略確認した。

- 1) 調査の目的は、既存工場改修 / 拡張のためのフィージビリティ・スタディとする。
- 2) 対象企業及び工場は、下記3企業5工場とする。

P. T. Barata ① Jakarta 工場 (但し、鑄造部門は除く)

② Surabaya 工場 (但し、ロード・ローラー製造部門は除く)

③ Tegal 工場

P.T. BBI Indra 工場（所在地はスラバヤ：但し、Pasuruan の Wahara Sub-Unit を含む）

P. T. Boma-Stork

3) 拡充計画を策定するに際して、前提とする製品は、砂糖、パーム・オイル、セメント、肥料、紙パルプ、プラント用の機器、設備とする。

4) 対象とする3企業は、製品の種類及び機器のタイプについて、概ね次のように区分して分担するものとする。

P. T. Balata 砂糖・セメント / Mechanical Equipmant

P. T. BBI 肥料・紙パルプ / Processing Equipmant

P. T. Boma-Stork 砂糖・パームオイル

5) 市場調査については、調査開始時点から向こう10年間の需要予測を行なうものとする。

予測にあたっては、セメント、砂糖、肥料、紙・パルプ、パームオイル・プラントの今後の実要を調査し、それに基づきインドネシア国内で今後生産すべきプラント機器を付属資料Ⅵの「Components of Plant Equipments and Machineries by ENAA」の中区分程度に従って積み上げるものとする。

尚、本調査の実施時期について、インドネシア側は1981年から実施にむけて準備をすすめていること、また本年4月から始まる第4次5ヶ年計画において本件が重要課題となっていることから、出来るだけ早期に調査を完了して欲しいとの意向を有しており、基礎金属工業総局長は、本年9月終了を目途として欲しい旨強く要望している。

### 8-3 本件に対する技術協力の妥当性

プラント機器産業振興は、インドネシアに於て、これまで比較的順調に発展してきたアップ・ストリームとしての基礎資材産業とダウン・ストリームとしての最終材のアセンブリー産業の狭間を埋めることによって均斉のとれた工業開発に資するものとして、また大企業と小企業の有機的連関を高めるものとして、さらにはエンジニアリング分野での輸入代替を行なうものとして、本年4月よりスタートする次期5ヶ年計画に於て最重要施策の1つとされている。本要請案件は、その施策具体化のためのものであり、工業省基礎金属工業総局管轄案件の中でもトップ・プライオリティーを付されている。このことは総局長との協議の席上に於ても再三強調されている。

また、本要請案件は国産化政策との関連においても重要な位置を占めている。調査団が在ジャカルタの関係本邦法人から聴取した話では、国産化率を高めようとするインドネシア側の意欲は極めて旺盛であり、プラント発注に際して受注側から国産化比率をどこ迄高めるかが重要なファクターとなっている。ところが、現地の技術的制約により国内生産が思うにまかせず、共同受注した本邦法人の負担が大となる例が既に多々発生しているとのことである。

る。このような観点からも、インドネシアにおけるプラント機器産業の中核を担う国営 3 社の拡充を目指す本件の意義は大である。

これらの機器に対する需要は、表-3 に工業省による需要予測を示してあるが、今後年率約12%で増加する。また、現時点での輸入依存度が非常に高いことを考慮するならば、適切な技術協力の供与により国産品の生産高がそれ以上の率で伸びる可能性は十分にあると考えられる。

従って、本件に対する協力により当該産業の発展が実現する可能性は高く、またそれはインドネシア工業の整合性のとれた発展に大きく資するものと考えられる。

表-3 プリント機器需要予測

Year	Total	Demand (ton)		
		Steel Structure	Plate Work	Machineries
1983/ 84	235.216	65,860	70,565	75,269
1984/ 85	256.744	72,448	77,623	82,798
1985/ 86	291.604	81,649	116,642	93,313
1986/ 87	328.346	91,937	131,338	105,071
1987/ 88	369.718	103,521	147,887	118,310

しかし、当初インドネシア側が用意した Terms of Reference に基づく調査は、極めて多数の種類、工場を対象とせねばならず、技術的・時間的に困難な問題が多く存在する。従って、ある程度調査範囲を限定することが現実的であり、しかもそれはインドネシア側の早急に調査を完了したいという意向に沿うものである。

今回の協議の結果選定された砂糖、セメント等の 5 分野は、その他の分野に対し比較的技術の蓄積のある分野であり、またそれらに係る機器の需要も表-4 に示すとおり伸び率が高いと考えられるものである。

また、P.T. Barata の 3 工場、P.T. BBI の Indra Unit、及び P.T. Boma-Stork は、規模・能力的に国営工場の中で重要な地位を占めているものである。

このように、本件の重要性及び次期 5 ヶ年計画における位置づけも明確であり、また先方との協議の結果確認した協力内容に係る先方の意向も現実的かつ妥当なものとなっており、投入人月、技術的観点からも協力の実施は可能と考えられる。

表一4 対象5分野需要関係データ

(単位：千トン)

	績										計		画
	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1988	1983	1988	年平均伸率	年平均伸率	
砂	1,106	1,105	1,325	-	1,300	1,700	2,011	3,096	2,011	3,096	9.0%	9.0%	
パール・オイル	497	525	610	-	-	-	972	2,149	972	2,149	10.8%	17.2%	
セメント	1,979	2,879	3,629	4,705	5,852	6,844	10,290	21,000	10,290	21,000	28.2%	15.3%	
尿素肥料	406	990	1,487	1,827	1,985	2,007	2,190	5,610	2,190	5,610	37.6%	20.7%	
紙	54	84	155	214	282	-	-	-	-	-	44.0%	-	

注 1) FAO統計、工業省資料、JICA資料、OECD資料より作成。

2) 計画値は第4次5ヶ年計画による生産能力増設計画。但し、砂糖は、JICA調査による生産予測。

#### 8-4 結 論

予備調査団としては、8-3に述べたとおり、本件に対する協力は望ましく、かつ実施も可能であると考え、できる限り早期にS/Wミッションを派遣し、本格調査に着手すべきと判断する。



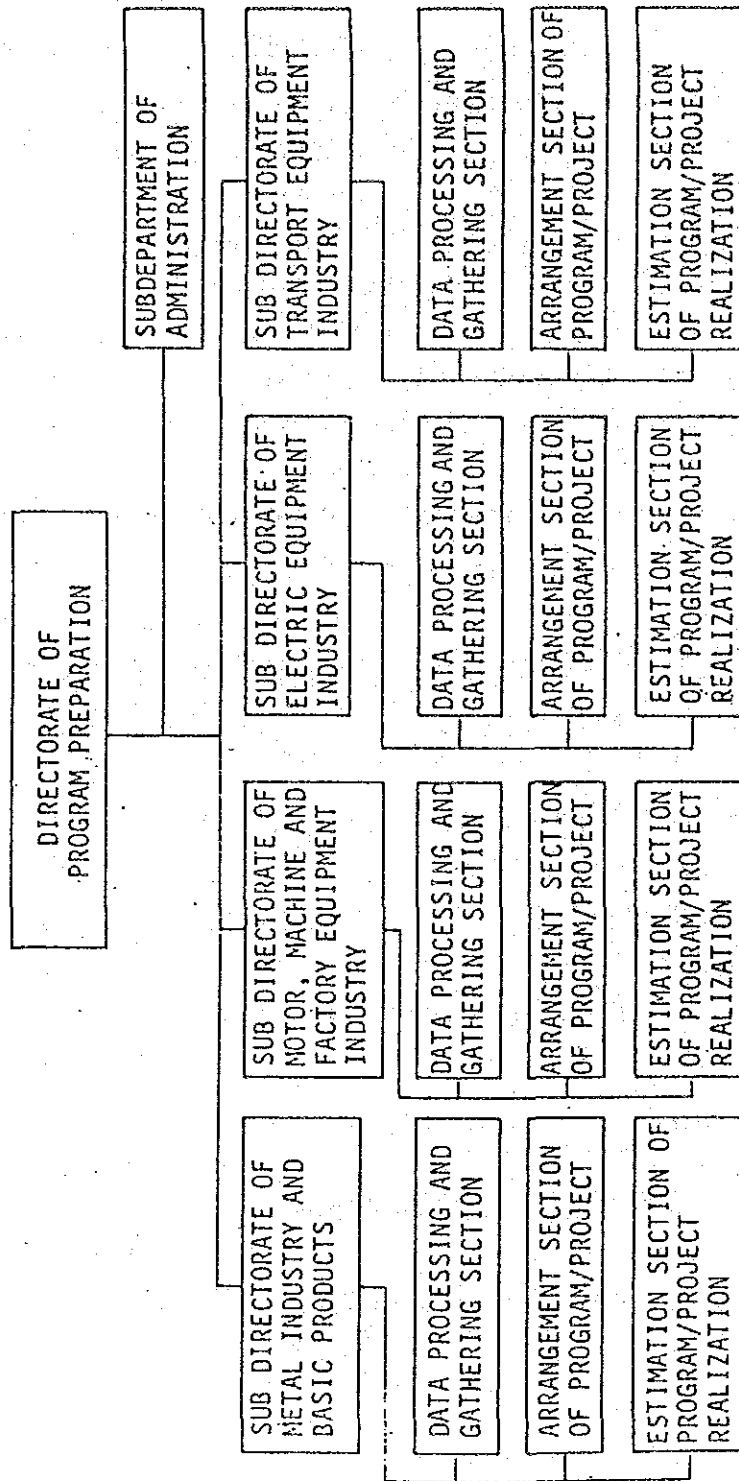
## 付 属 資 料





基礎金屬工業檢局・計画調整局組織圖

ORGANIZATION STRUCTURE OF  
DIRECTORATE OF PROGRAM PREPARATION  
DIRECTORATE GENERAL OF BASIC METAL INDUSTRIES



## 付属資料 II

### TERMS OF REFERENCE STUDY OF THE DEVELOPMENT OF PROCESSING EQUIPMENT INDUSTRY

#### I. INTRODUCTION :

At present there are about 37 Processing Equipments Industries in Indonesia which consist of government owned as well as private enterprises, and capable of producing mostly spare parts, components of machineries and processing equipments, especially for cement, palm-oil factories, rubber - mills, fertilizer, petrochemical, paper and thermal power plants. Production in 1982 was around 60,000 ton per year. None of these is able to manufacture a complete plant, from engineering design up to manufacturing process.

The 1982 demand for processing equipment was around 200,000 ton, but the production capability only 60,000 ton which means 30% of total demand due to limited facilities and expertise.

The projection demand for 1985 indicates that Indonesia will consume about 300,000 ton of processing equipments, most of which will have to be - produced domestically as stated in G8HM (Indonesian Main State of Guideli - nes).

The processing equipments industry is a low yield industry and there fore the government should take active participation in this field.

In order to minimize the use of Indonesia foreign exchange and in - vestment required, the facilities of Government owned industries should be fully utilized. In the development of any Processing Equipments industries, it is happened that overlapping on certain type of products between public and private sectors could be allowed to some extent.

While.....

While on the other hands, the development plan for the public sector which are being implemented for some times is directed to the regional development, it is expected that the industries could supply the needs of processing equipments and spare parts in that region concerned.

At present there are ten potential Government owned work shops to be developed regarding their experiences in manufacturing spare parts and component of processing equipments.

These work shops are as follow :

PT. Barata, PT. BBI., PT. Boma Stork, PT. Pupuk Kujang, PT. Semen Padang, PT. IKI Ujung Pandang, PT. Atmindo, PT. PUSRI, PT. Petro Kimia Gresik, and PT. Kertas Leces. The descriptions of each will be given in a separate papers as the attachment of this Terms of Reference.

## II. OBJECTIVES OF THE STUDY.

1. To develop the processing equipments industry in order to meet the ever increasing demand, it could be done by :
  - a. Optimising the existing capacity.
  - b. Additional machineries and equipment of factories.
  - c. Combination of the two above.
2. In developing the processing equipment industry mentioned the study should be concentrated on the ten Government owned enterprises regarding regional development at which enterprise located, and it should be in line with fulfillment of machineries, equipment and spare parts of the region concerned.

## III. SCOPE OF THE STUDY.

1. To investigate and to analyse the demand for machinery and plant equipments up to 1993. It should be grouped into steel structures, processing equipments and standard items.

The study must indicate the value and weight (in ton) of whole sectors of industry, agriculture, mining, communications, power plants etc.

2. To invest..

2. To investigate and to analyse the existing National capacity and capability of machinery and Plant equipments with pay particular attention on the ten government owned enterprises mentioned above.
3. To indicate types of products that should be produced and describe whether it is necessary to have additional machineries and other facilities in order to improve the capacity and capability of the ten enterprises above.
4. From the ten government owned enterprises above, the priority of the Study should be concentrated on the three enterprises below :
  - - PT. Barata - (Surabaya Branch - Ngagel, installed Capacity 35,000 ton per year).
  - (Jakarta Branch, installed Capacity 15,000 ton per year).
  - PT. 881 - (Indra and Pasuruan units), installed Capacity 25,000 ton per year.
  - PT. Boma Stock - To increase the installed Capacity up to 10,000 ton per year.

#### IV. DEVELOPMENT PROGRAMMES.

Development Programmes will be directed to the following activities :

1. To up grade the production capability of National Processing Equipment Industries, particularly in design engineering by means of CAD and expertise.
2. Production specialisation of the ten government owned factories are as follow :
  - a. PT. Barata will produce heavy steel structures, heavy duty tanks, equipments and Spare parts of Cement factories, sugar and palm-oil factories, and conveyors.

b. PT. 881...

- b. PT. BBI will produce heavy steel structures, low temperature pressure vessel, conveyors, elevators, containers and tanks.
  - c. PT. Soma Stork will produce machineries and equipments of sugar & palm-oil factories, small boilers, heat exchangers and vessels.
  - d. Workshop of PT. Pupuk Kujang and PT. Pusri will produce some of equipment and spare parts, of urea fertilizer factory, and gas storages.
  - e. PT. IKI Ujung Pandang will produce heavy steel structures, off-shore installation equipments and mining installation, water gate, gear wheel and spare parts such as shaft, liner sleeves.
  - f. Workshop of PT. Semen Padang will produce some of equipments and spare part of Cement factory.
  - g. PT. Atmindo will produce small boilers with capacity up to 20 ton steam per hour.
  - h. Workshop of PT. Petro Kimia Gresik will produce some of equipments and spare parts of petro-chemical industry.
  - i. Workshop of PT. Kertas Leles will produce some equipments and spare parts of paper factories.
3. The development direction of workshops of private sectors is mainly concentrated on heavy and medium steel structure and simple processing equipments.
4. It is expected the National production will increase its capacity to meet the increasing demand and also to increase the quantity and quality of the local contents.
5. To design a new plant which is Capable to produce machineries and parts, if it is necessary.

#### V. STEPS OF STUDY.

V. STEPS OF STUDY.

1. To investigate demand for processing equipments which should be divided into type of group (Steel Structures, processing equipment and Standard Items).
2. To investigate National installed capacity and Capability of the ten government owned factories as well as private sectors.
3. To decide additional required machineries for the ten factories above and to analyse it from techno-economic point of view.
4. To select additional technology and engineering design know how.
5. To design a new processing equipment plant which will be Capable to, produce complete machinery equipments and parts.

DIRECTORATE GENERAL OF BASIC METAL INDUSTRY.

ATTACHMENT

The ten Government Owned Enterprises Experiences of Design and Manufacturing of Processing Equipment.

I. PT. BARATA.

a. PT. Barata has many experiences in the field of equipment and manufacturing design which are as follow.

- Cement plant sector :
  - a). Crushing Plant For Limestone.
    - Dedusting pipes.
    - Chutes.
  - b). Raw Mill Feeding.
    - Conical Steel Bottom for Silo
    - Dedusting pipes.
  - c). Kiln Feed.
    - Box & Bucket for Bucket Elevator.
  - d). Cyclone Preheater.
    - Plat-form Ladder and Hand Railings.
  - e). Kiln Departement.
    - Oil Tank.
    - Steel Structure.
  - f). Electro Filter and Cooling Tower.
    - Inlet Suction Cyl & Outlet section.
    - Water Tank.
    - Electro Static Percipitation Casing
    - Exhaust Gas Stack.
    - Gas Duct Support & Chutes.

g!.

- g). Clinker Transport.
  - Box Dolomatic Filter.
  - Dedusting Pipe & Chutes.
  - Casing and Bucket for Bucket Elevator.
- h). Coal Mill Department.
  - Coal Meal Bin.
  - Pipes for Coal Meal Transport & Support.
- i). Cement Mill Department.
  - Mild Steel Casing Bucket for Bucket Elevator.
  - Casing for Electrostatic Precipitator.
  - Dedusting pipes.
- j). Cement Transport.
  - Steel Casing Service plant from Automatic Dust Filter.
  - Steel Casing for Screw Conveyor.
- k). Cyclone & Foundation Bolt for Crushing Plant for Raw Mill Feeding, Cyclone, Preheater, Coal Mill Dept., Cement Silos etc.
  - In Sugar Plant Sector.
  - Middle and Rear of the Machinery and Equipment.
- l). Power (Energy) Plant Sector.
  - Hydro Power Plant.
  - Penstock Complete with Trashrack.
  - Thermal Power Plant.
  - Tank Farm.
  - Geothermal Power Plant.

m).....



m). Heavy Equipment Sector.

- Road Roller.
- Vibrating Roller.
- Stone Crusher.
- Plate Compactor.
- Asphalt Sprayer.

n). Material Handling Equipment Sector.

(Overhead Crane Conveyor Bucket Elevator).

- Pressure Vessel.
- Repair of Boiler for Sugar Factory.
- Erection and Repair of Boiler Thermal Power Plant.
- Iron Casting, Steel Casting, Bronze.
- Steel Fabrication (Composed beam, heavy Structure for water gates, building, Bridge, and plate work).

o). PT. Baruta has many Experiences in Manufacturing which are as follow.

- Middle and rear of sugar factory.
- Cement Plant.
- Hydro and Thermal Power Plant.
- Heavy Equipment.
- Bolt and nuts and rail spiker.
- Material Handling Equipment.
- Pressure Vessel, repair of boiler for sugar factory casting and Steel Fabrication.

2). PT. BBI.

a. PT. BBI has many experiences in equipment and manufacturing design which are as follow :

1. Steel construction (Plant, Sport Hall, Aircraft Shed).
2. Steel Bridges.
3. Plate Work (Tank Farm, Pressure Vessel, Penstock).
4. Machinery and Plant Equipment.

- Sugar.....

- Sugar Plant (front, middle and rear plant).
- Palm oil Plant.
- Paper Plant (Digester, Filter, Tanks).
- Urea Fertilizer Plant (Drum & Tanks, Cyclon, Heat Exchanger, Blower, Material Handling, Cooling Tower, Agitator, Piping).
- Material Handling, Conveyor, Centrifugal & Axial Pumps (Concrete Mixer).

a. PT. BBI has a capability to manufacture machinery and equipment such as :

1. Steel Structure Group. :

- Building & Plant Structure, Aircraft Shed.
- Bridges (Truss & Bailey Bridges).
- Transmission and distribution tower for electricity
- Micro Wave Antenna Tower.
- Supporting Structure for Processing and Material Handling Equipment.

2. Plate Works Group :

- Complete Tank Farm.
- Tank & Freight Car.
- Low temperature Pressure Vessel.
- Pressure Vessel, Piping System, Penstock.

3. Machineries Group :

- Concrete/Cement Mixer, Centrifugal Pump, Sugar Mill Roller, Water Gate, Water Turbine.
- In the 1960 - 1970 periode Indra unit produced Serial Road Roller complete with steam engine.

3. PT. BOMA STORK.....

3. PT. BOMA STORK.

- a. PT. BOMA STORK has experience in complete plant design for sugar and palm oil plant and product design for boiler of 20 ton steam capacity per hour.
- b. PT. BOMA STORK has a capacity to manufacture machinery and plant equipment for front, middle and rear sugar plant, and a complete equipment/machineries of palm oil plant under licenced.  
PT. BOMA STORK has experience to produce part and component of pressure vessel for oil refinery with capacity up to 75 atm, to meet the foreign design.

4. PT. PUPUK KUJANG.

- a. PT. PUPUK KUJANG has experience to make design for equipment modification in accordance with the field condition (process and manufacturing design for tank and water preclarifier, filling station amonia plant, cooling water system).
- b. Workshop of PT. PUPUK KUJANG has experience to manufacture spare parts for rotating machinery, such as shaft, pulley flanges and also has experience to analyze quality control, for example NDT inspection, and vibration test.

5. PT. SEMEN PADANG.

Workshop of PT. SEMEN PADANG has experience to produce some of spare parts for cement plant.

6. PT. IKI UJUNG PANDANG.

Workshop of PT. IKI UJUNG PANDANG has experience in the steel structure construction.

7. PT. ATMINDO.

PT. ATMINDO has experience to produce steam boiler with capacity up to 20 ton steam per hour, and also package boiler for sugar and palm oil factories.

8. PT. PUSRI.....

8. PT. PUSRI.

Workshop of PT. PUSRI has experiences to produce some of spare parts for fertilizer plant.

9. PT. PETRO KIMIA GRESIK.

Workshop of PT. PETRO KIMIA GRESIK has experiences to produce some of spare parts for Petro chemical industries.

10. PT. KERTAS LECES.

Workshop of PT. KERTAS LECES has experiences to produce some of spare parts for Paper-factories.

付屬資料Ⅲ

Talking Paper

TALKING PAPER  
FOR  
THE STUDY  
ON  
THE DEVELOPMENT OF PLANT PROCESSING EQUIPMENT INDUSTRY  
IN  
THE REPUBLIC OF INDONESIA

FEBRUARY, 1984

## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Indonesia, the Government of Japan dispatched a preparatory survey team from 12 to 18 February 1984 through the Japan International Cooperation Agency (JICA), the official agency responsible for the implementation of technical cooperation programmes of the Government of Japan, to carry out the preparatory survey for the study on the development of plant processing equipment industries in the Republic of Indonesia (herein after referred to as the Study).

## II. OBJECTIVES

The Japanese preparatory survey team is expected to clarify and identify the following items by field survey and exchanging views with the Ministry of Industry of the Government of the Republic of Indonesia during its stay in Indonesia.

1. Background of the request
2. Contents of the request (Terms of Reference)
  - 1) definition of the plant processing equipment and grouping of products
  - 2) priority of the government-owned enterprises to be studied especially among BARATA, BBI, and ROMA-STORK
  - 3) priority of the products
  - 4) background of production specialization of each factory of BARATA, BBI, and ROMA-STORK
  - 5) expected direction of production of each factory
  - 6) expected out-put of the Study
  - 7) relations between government-owned and private enterprises

3. Present situation of Balata, BBI, and Boma-Stork
  - 1) location of factories
  - 2) existing machinery, equipment, etc.
  - 3) past and current production of each factory
  - 4) managing board
  - 5) technical assistance from foreign countries and/or enterprises
4. Government policy for the development of plant processing equipment industry
  - 1) direction of development policy for government-owned and private enterprises
  - 2) local contents of plant processing equipment

### III. INFORMATION REQUIRED

1. Copy of the Fourth Five-Year National Development Plan
2. Documents of government policy for development of plant processing equipment industry
3. Information regarding basic design of existing standard plants
4. Information for demand estimation
5. Brochure of BARATA, BBI, and ROMA-STORK

付屬資料Ⅳ

質問事項に対するインドネシア側回答

JICA QUESTIONAIR

II. 1. See T O R.

2.1.- Definition of Plant Processing Equipment :

Products included in ISIC 3813

ISIC 3824

ISIC 3829

- Grouping :- Steel Structures

- Processing Equipment

- Standard items

2.2. See T O R.

2.3. To support sugar, cement, paper, palm oil and  
fertilizer industries.

2.4. See Brochure.

2.5. See T O R.

2.6. Techno and financial-economic evaluations for the  
development of Barata, BBI and Boma Stork.

2.7. See Brochure.

3. As per survey.

4.1. Basically plant processing equipment industry deve-  
lopment is given to private sectors except industry  
which is not attractive to the private sectors will  
be developed by the Government.

4.2. Local content policy based on negative list ~~and~~  
delation programme.

III. ....



III. 1. Economy growth rate in Pelita IV is 5 %, while for industry sector is 9,5 %.

2. Machinery sector development plant in Pelita IV. is still being processed.

Generally it is defined as follow :

- Capable of producing machinery for large, medium and small scale industries, and gradual / decrease Indonesia reliance on import.

This will be continued in the subsequent Pelitas.

- Increase basic metal industry about 17 %/year in Pelita IV.

- Increase machine and processing equipment industry + 18 % per year.

Demand Projection up to 1987/1988 .

Year	Total	Demand ( ton )		
		SteelStructure	Plate Work	Machineries
1983/'84	235.216	65.860	70.565	75.269
1984/'85	256.744	72.448	77.623	82.798
1985/'86	291.604	81.649	116.642	93.313
1986/'87	328.346	91.937	131.338	105.071
1987/'88	369.718	103.521	147.887	118.310

International Standard for Industrial Classification

3813-01A		69210-0A
3813-01B	<u>Tanks and vats</u>	69210-0B
Reservoirs, tanks, vats and similar containers, for any material, of iron and steel, copper or aluminium of a capacity exceeding 300 litres, whether or not lined or heat-insulated, but not fitted with mechanical or thermal equipment, normally installed as permanent fixtures for storage or manufacturing use, in chemical works, dye works, gasworks etc. Metric tons and cubic metres.		
3813-04	<u>Boilers, steam generating</u>	71110-0
Steam and other vapour generating boilers (excluding central heating hot water boilers capable of producing low pressure steam); tank boilers; firetube boilers; water-tube boilers. Number.		
3824-01	<u>Machines for extruding man-made fibres</u>	71711-1
Machinery for the manufacturing of continuous or discontinuous man-made fibres in the form of monofilaments. Staple fibre cutters, "tow-to-top" machines and rupturing machines are also included. Number.		
3824-04	<u>Spinning machines</u>	71711-2
Machines for working up the various textile fibres, after preparation or special preliminary treatment, into yarns; spinning frames, the essential feature of which is the spinning mechanism associated with a revolving vertical or oblique spindle; flax, hemp, jute etc., spinning machines; intermittent spinning frames and continuous spinning frames for cotton, wool; throwing machines for twisting together continuous filaments of silk or of man-made textiles and "tow to yarn" machines (for breaking the filaments of the tow of synthetic or artificial continuous fibres, drawing out into a roving, and spinning into yarn). Machines for extruding man-made textiles in the form of monofilaments or of several filaments from a chemical composition forced through nozzles, and twisting and doubling machines for giving a supplementary torsion to yarns, are excluded. According to the type of machine, production should be expressed in terms of the number of spindles or the number of elements mounted side by side. Number of spindles.		
3824-07	<u>Knitting machines</u>	71712-1
Flat and circular knitting machines. Small domestic knitting machines are excluded. Number.		
3824-10	<u>Looms</u>	71712-2
Machines for interlacing warp and weft yarns at right angles to form a fabric. They usually produce a flat fabric, but there are circular looms which produce a tubular fabric. Knitting machines and machines for making knotted net, tulle, braid etc. are excluded. Number.		
3824-13	<u>Machinery for making or finishing cellulosic pulp, etc.</u>	71811-1
Machines for making pulp from various cellulosic materials (wood, esparto, grass, straw, rags, waste paper etc.). Including machinery for making paper or paper board; and machinery for finishing paper or paperboard ready for its various uses (that is, pulpmill machinery, papermill machinery, paper and paperboard converting equipment). Number.		

注) ・各欄右肩の数字は SITC (Commodity Index for the Standard International Trade Classification) に付コード。  
 ・各欄の記述の最後は計量の単位。

- 3824-16      Paper-cutting machines etc.      71812-0  
This heading includes: paper-cutting and paper-trimming machines; slitter-reelers, stacking machines; machines for making envelopes, for die-cutting, for cutting or grooving paper, for folding, for making paper bags, for folding and gluing cartons and boxes, for stapling, for forming waxed paper cups etc., and for moulding articles in paper pulp, paper or paperboard. Number.
- 3824-19      Printing presses      71829-1  
Sheet- and roll-fed ordinary and platen presses; cylinder printing presses; and rotary presses, used industrially for typography, offset printing, photogravure or rotogravure. Number.
- 3842-22      Concrete mixers for use at construction sites      71851-1  
Machines consisting essentially of a container, equipped with paddles or other stirring devices, for mixing concrete or mortar by stirring or agitation. The item is confined to mixers of the types used at construction sites. Mixers permanently mounted on a railway wagon or on a lorry chassis are excluded. Number.
- 3824-25      Glass bottle-making machines      71852-1  
Mechanical or automatic bottle-making machines. Number.
- 3829-01      Ovens, household      69710-1+  
Domestic ovens of all types, electric and non-electric, including infra-red ovens and high-frequency induction ovens. Parts of SITC 6971 and 72505. Number.
- 3829-04      Stoves, ranges, cookers      69710-2+  
Kitchen stoves, ranges and cookers for household use and similar apparatus of larger size suitable for hotels, restaurants etc., burning any type of fuel. Electrically-operated apparatus is included. Parts of SITC 6971 and SITC 72505.
- 3829-07      Drying machines for household use      71715-1  
Machines designed for the drying of textile fabrics or made-up articles consisting essentially of a closed chamber in which the goods to be dried are subjected to the action of hot air. Number.
- 3829-10      Sewing machines      71730-0  
All types of sewing machines, whether operated by hand or fitted with a built-in electric motor, for household use or for industrial use (tailors, dressmakers, shoe industry etc.). Number.
- 3829-13A           71842-1A  
3829-13B      Bulldozers      71842-1B  
Machines with large blades mounted squarely in front of a tractor unit used to level or clear away excess soil, debris etc. Angle dozers (or bull-graders) with blades mounted at an angle, and bulldozers designed for pushing down trees or for cutting through brush are included. Number and horsepower.

- 3829-16      Excavating machines      71842-2  
 Room, jib and cable types which dig into the soil, above or below machine level, by means of an excavating bucket, grab etc.; multi-bucket excavators in which the digging buckets are fitted on endless chains or on rotating wheels; dredgers (bucket or shovel type) other than floating dredgers; railroad ballast excavator-screening machines consisting essentially of a continuous chain of buckets which dig the ballast from under railway tracks. Number.
- 3829-19      Graders and levellers      71842-3  
 Machines, usually self-propelled, designed for earth-levelling or smoothing (on flat surfaces or banks) by means of an adjustable grading blade, usually mounted within the wheel base. Number.
- 3829-22      Scrapers      71842-4  
 Machines incorporating a sharp cutting edge designed to slice off a layer of top soil which is then passed into the scraper body or discharged by a conveyor. Scrapers with incorporated tractor are included. Number.
- 3829-25A           71912-OA  
 3829-25B      Air-conditioning machines      71912-OB  
 Machines equipped with a motor-driven fan or blower, designed to change both the temperature and the humidity of air, self-contained on a common chassis or in a common housing. Number and BTU.
- 3829-28      Refrigerators (other than household) and freezers      71915-0  
 Installations comprising a compressor, a condenser and an evaporator (or a generator and an evaporator not mounted on a common base or in the form of self-contained units, but as separate elements designed to operate together), used industrially for cold-storage plants and for manufacturing operations, for example, for the manufacture of block ice, for quick-freezing food products etc. They may include associated cold brine circulation systems as well as ancillary apparatus such as freezing chambers or cold tables. Number.
- 3829-31      Liquid elevators      71921-1  
 Chain or cable elevators, Archimedean screw-type elevators, air lift pumps, as well as delivery pumps equipped with measuring or price-calculating mechanisms. Number.
- 3829-34      Pumps, centrifugal      71921-2  
 In these pumps the liquid is drawn into the centre of a rotating impeller, through which it flows radially under centrifugal force. The kinetic energy of the fluid is then converted into pressure energy in the casing. Number.
- 3829-37      Pumps, ejector      71921-3  
 In these pumps a high speed jet of air, steam or water emerging from a nozzle produces a suction effect on a liquid introduced around the periphery. Number.
- 3829-40      Pumps, reciprocating, for liquids      71921-4  
 Single- or double-acting pumps using the suction or forcing action of a piston or plunger driven within a cylinder. The inlet and outlet are regulated by valves. Including diaphragm pumps, "oil-cushion" pumps and hand-operated semi-rotary wing pumps. Number.

3829-43      Pumps, rotary, for liquids      71921-5  
Vane pumps, gear pumps, rotary cam pumps and helicoidal gear pumps in which the intake and discharge of the liquid is effected by suction and compression produced by cams or similar devices, rotated continuously on an axis.  
Number.

3829-46      Compressors      71922-0  
Motor-driven air and gas compressors whether or not stationary which draw air at atmospheric pressure, compress it and deliver it at a higher pressure (that is, pumps, compressors, free-piston generators, and fans and blowers).  
Number.

3829-49      Cranes      71931-1  
Fixed or stationary and mobile cranes whether or not self-propelled such as tower cranes, balance cranes, jib or derrick cranes etc. Cranes mounted on transport equipment are excluded. Number.

3829-52      Elevators, for lifting goods and persons      71931-2  
Electric and hydraulic passenger and freight elevators. Automobile lifts, moving escalators, and other farm and non-farm elevators are excluded.  
Number.

3829-55      Fork-lift trucks      71932-0  
Mechanically-propelled vehicles, generally of small dimensions, used in workshops, mines, warehouses, docks etc., for the handling of short-distance transport of luggage, parcels or other goods. They are not designed for the transport of passengers. Number.

3829-58      Refrigerators for household use      71942-0+  
Refrigerators of the compression type or of the absorption type, of the sizes commonly used in private households. Insulated cabinets designed to contain an active refrigerating element (block ice) but no machine are excluded.  
SITC 71942 and 72501. Number.

3829-61A      71970-OA  
3829-61B      Ball, roller or needle bearings      71970-OB

Bearings consist of two concentric rings enclosing balls or rollers and a cage which keeps them in place designed for both radial and thrust support. Parts such as polished steel balls, bearing balls, needles or rollers for bearings and rings, cages, fixing sleeves, are also included. Number and metric tons.

3829-64      Washing machines for household use      72502-0  
These machines usually include electrically-driven paddles or rotating cylinders (for keeping the cleaning solution circulating through the fabrics) or alternative devices. Washing machines with attached wringers or centrifugal spin driers, and centrifugal spin driers designed as independent units, are included. Number.

付屬資料 VI

Components of Plant Equipments  
and Machineries by ENAA

1.	Equipment .....	1
2.	Rotating Machines .....	3
3.	Miscellaneous Equipment .....	4
4.	Package Units .....	7
5.	Piping .....	8
6.	Instrumentation .....	10
7.	Electrical .....	12
8.	Civil and Architecture .....	15
9.	Others .....	16

Ref. Engineering Advancement Association ENAA STD 303-82.

大区分 (Category)	中区分 (Function)	小区分 (Type)	
製缶機器 (Equipment)	1 塔 (Towers)	1 充填塔 (Packed Towers)	
		2 棚段塔 (Tray Towers)	
		3 スプレ塔 (Spray Towers)	
		4 回転円板塔 (Rotary Disk Towers)	
	2 槽 (Vessels)	1 貯槽 (Storage Tanks)	
		2 分離槽 (Separators)	
		3 タンク (Tanks)	
	3 タンク (Tanks)	1 固定屋根式タンク (Fixed Roof Tanks)	
		2 浮屋根式タンク (Floating Roof Tanks)	
		3 球形タンク (Spherical Tanks)	
		4 熱交換器 (Heat Exchangers)	1 多管筒形熱交換器 (Shell and Tube Heat Exchangers)
			2 二重管式熱交換器 (Double-Pipe Exchangers)
			3 プレート式熱交換器 (Plate Exchangers)
			4 回転式熱交換器 (Rotary Exchangers)
	5 スパイラル式熱交換器 (Spiral Plate Exchangers)		
	6 ボックス型熱交換器 (Box Type Exchangers)		
	7 トロンボーン型熱交換器 (Trombone Type Exchangers)		
	5 空冷式冷却器 (Air Cooled Exchangers)	1 エアフィンクーラ (Air Fin Coolers)	



大 区 分 (Category)	中 区 分 (Function)	小 区 分 (Type)
	6 炉 (Furnace)	1 加热炉 (Heaters)  2 燃烧炉 (Combustion Furnace)

大区分 (Category)	中区分 (Function)	小区分 (Type)
回転機械 (Rotating Machines)	1 ポンプ (Pumps)	1 遠心式ポンプ (Centrifugal Pumps) 2 往復動式ポンプ (Reciprocating Pumps) 3 ロータリーポンプ (Rotary Pumps) 4 キャンドポンプ (Caned Pumps) 5 真空ポンプ (Vacuum Pumps)
	2 圧縮機 (Compressors)	1 遠心式圧縮機 (Centrifugal Compressors) 2 往復動式圧縮機 (Reciprocating Compressors)
	3 タービン (Turbines)	1 スチームタービン (Steam Turbines)
	4 ブLOWER/ファン (Blowers/Fans)	1 遠心式ブLOWER/ファン (Centrifugal Blowers and Fans)
	5 変速機 (Speed Transmissions)	1 歯車式増・減速装置 (Increasing And Deducing Gears)
	6 ディーゼルエンジン (Diesel Engines)	1 非常用発電用ディーゼルエンジン (Diesel Engine For Base Load Generators) 2 常用発電用ディーゼルエンジン (Diesel Engine For Emergency Generators)

大区分 (Category)	中区分 (Function)	小区分 (Type)
その他機器・機械 (Miscellaneous Equipment)	1 アジテータ (Agitators)	1 アジテータ (Agitators)
	2 フィルタ (Filters)	1 ベルトフィルタ (Belt Filters)
		2 ドラムフィルタ (Drum Filters)
		3 パンフィルタ (Pan Filters)
		4 リーフフィルタ (Leaf Filters)
		5 フィルタプレス (Filter Presses)
	3 遠心分離機 (Centrifuges)	1 連続押出式遠心分離機 (Continuous Pusher Centrifuges)
		2 横型掻取式遠心分離機 (Horizontal Shaft Peeler Centrifuges)
		3 吊下型遠心分離機 (Pendulum Centrifuges)
		4 下部駆動型掻取式遠心分離機 (Under drive Peeler Centrifuges)
	4 デカンター (Decanters)	1 スクリューデカンタ (Solid Bowl Screw Decanters)
	5 篩 (Screens)	1 振動篩 (Vibrating Screens)
	6 シックナ (Thickeners)	1 周辺駆動型シックナ (Peripheral Drive Thickeners)
		2 中心駆動型シックナ (Central Drive Thickeners)
	7 サイクロン (Cyclones)	1 ガスサイクロン (Gas Cyclones)

大区分 (Category)	中区分 (Function)	小区分 (Type)
その他機器・機械 (Miscellaneous Equipment)	8 乾燥機 (Dryers)	1 回転ドラム型乾燥機 (Rotary Drum Dryers)
		2 回転ディスク型乾燥機 (Rotary Disc Dryers)
		3 高速攪拌型乾燥機 (High Speed Agitating Dryers)
		4 真空回転式乾燥機 (Rotary Vacuum Dryers)
	9 コンベア (Conveyors)	1 ベルトコンベア (Belt Conveyors)
		2 スクリューコンベア (Screw Conveyors)
		3 バケットコンベア (Bucket Conveyors)
		4 フローコンベア (Flow Conveyors)
		5 エアスライドコンベア (Air Slide Conveyors)
	10 フィーダ (Feeders)	1 テーブルフィーダ (Table Feeders)
		2 ロータリフィーダ (Rotary Feeders)
	11 粉砕機 (Crushers)	1 ボールミル (Ball Mills)
		2 ピンミル (Pin Mills)
		3 ロールクラッシャ (Roll Crushers)
	12 造粒機 (Granulators)	1 ロータリドラム式グラニューレータ (Rotary Drum Type Granulators)
		2 パン式グラニューレータ (Pan Type Granulators)
	13 エジェクタ (Ejectors)	1 スチーム・エジェクタ (Steam Ejectors)
	14 計量機 (Weighers)	1 機械式ベルトスケール (Mechanical Belt Scales)

大 区 分 (Category)	中 区 分 (Function)	小 区 分 (Type)
その他機器・機械 (Miscellaneous Equipment)	15 集塵機 (Dust Collectors)	1 電気集塵機 (Electrical Precipitators) 2 バグフィルタ (Bag Filters)
	16 フレア (Flares)	1 エレベータイドフレア (Elevated Flares) 2 グランドフレア (Ground Flares)
	17 冷水塔 (Cooling Towers)	1 強制通風型冷水塔 (Forced Draft Cooling Towers)

大区分 (Category)	中区分 (Function)	小区分 (Type)
装置 (Package Units)	1 ペレタイザー (Pelletizers)	1 押出機 (Extruders)
	2 純水装置 (Demineralizers)	1 イオン交換樹脂法純水装置 (Ion-Exchange Demineralizers) 2 逆浸透膜法純水装置 (Reverse Osmosis Demineralizers)
	3 軟水装置 (Softners)	1 イオン交換樹脂法軟水装置 (Ion-Exchange Softners) 2 ライムソーダ法軟水装置 (Lime Soda Softners)
	4 ボイラ (Boilers)	1 煙管ボイラ (Smoke Tube Boilers) 2 水管ボイラ (Water Tube Boilers)
	5 計装空気源装置 (Air Dryer Package Units)	1 加熱再生式 (Open Heating Circuits)

大区分 (Category)	中区分 (Function)	小区分 (Type)
配管 (Piping)	1 パイプ・フィッティング (Pipe・Fittings)	1 パイプ (Pipe) 2 炭素鋼フィッティング (Carbon Steel Fittings) 3 合金鋼フィッティング (Alloy Steel Fittings) 4 フランジ (Flanges)
	2 弁 (Valves)	1 炭素鋼弁 (Carbon Steel Valves) 2 合金鋼弁 (Alloy Steel Valves) 3 その他の弁 (Other Valves)
	3 配管付属品 (Accessories)	1 スチームトラップ (Steam Traps) 2 サイトグラス (Sight Glasses) 3 ストレーナ (Strainers) 4 安全弁 (Safety Valves) 5 ラプチャディスク (Rupture Discs) 6 回転継手 (Swivel Joints) 7 スライドダンパ (Slide Dampers) 8 ダイバータバルブ (Diverter Valves)
	4 その他 (Others)	1 ガasket (Gaskets) 2 ボルトナット (Bolts and Nuts)

大 区 分 (Category)	中 区 分 (Function)	小 区 分 (Type)
配 管 (Piping)	4 その他 (Others)	3 パイプサポート (Pipe Support) 4 溶接棒 (Welding Rods) 5 鋼 材 (Steel Shape) 6 バルブ部品 (Parts for Valves)



大 区 分 (Category)	中 区 分 (Function)	小 区 分 (Type)
計 装 (Instrumentation)	1 計装盤取付計器 (Board Instruments)	1 コンプリートスペア (Complete Spares)
		2 消耗品 (Consumables)
		3 一般部品 (General Parts)
		4 分解時に交換すべき部品 (Parts To Be Replaced Inevitably)
	2 現場取付計器 (Field Instruments)	1 コンプリートスペア (Complete Spares)
		2 消耗品 (Consumables)
		3 一般部品 (General Parts)
		4 分解時に交換すべき部品 (Parts To Be Replaced Inevitably)
	3 現場取付機器 (Detectors Gauges And Switches)	1 コンプリートスペア (Complete Spares)
		2 消耗品 (Consumables)
		3 一般部品 (General Parts)
		4 分解時に交換すべき部品 (Parts To Be Replaced Inevitably)
	4 ミントロールバルブおよび付属品 (Control Valves And Accessories)	1 消耗品 (Consumables)
		2 一般部品 (General Parts)
		3 分解時に交換すべき部品 (Parts To Be Replaced Inevitably)

大区分 (Category)	中区分 (Function)	小区分 (Type)
計装 (Instrumentation)	5 計装盤 (Instrument Panels)	1 コントロールパネルおよびデスク (Panels And Desks)
	6 計装工事材料 (Materials for Instruments Installation Work)	1 電線管および付属品 (Electrical Conduits And Accessories)
		2 トレイ・ダクトおよび補助材料 (Trays, Ducts And Auxiliary Materials)
		3 ケーブルおよびワイヤー (Cables And Wires)
		4 電線材料および付属品 (Auxiliary Materials And Accessories For Wiring)
		5 配管材料および付属品 (Pipes, Tubes And Accessories)
6 据付材料およびその他 (Installation Materials And Others)		

大区分 (Category)	中区分 (Function)	小区分 (Type)
電気 (Electrical)	1 高圧盤 H/V Switch Board	1 高圧開閉器盤 H/V Switchgear
		2 高圧電動機盤 H/V Starter
	2 電力用変圧器 Power Transformer	1 油入変圧器 Oil Immersed Transformer
		2 乾式変圧器 Dry-Type Transformer
	3 電動機 Motors	1 誘導機 Induction Motor
		2 直流機 DC Motor
		3 同期機 Synchronous Motor
		4 交流発電機 AC Generator
	4 制御電源 Control Source	1 直流電源盤 DC Battery
		2 交流無停電電源 AC UPS
	5 コントロールパネル Control Panel	1 監視制御盤 S/V Panel
		2 シーケンス制御盤 Sequence Control Board
	6 低圧盤 L/V Switch Board	1 低圧開閉器盤 L/V Switchgear
		2 コントロールセンター Motor Control Center
		3 照明盤 Lighting Panel
		4 現操盤 Motor Control Switch
	7 現場器具 Local Equipment	1 現場器具 Local Equipment

大区分 (Category)	中区分 (Function)	小区分 (Type)
	8 電動機可変速盤 Motor Speed Control Panel	1 電動機可変速盤 Motor Speed Control Panel
	9 照明機器 Lighting Fixtures	1 白熱灯 Incandescent Lamps 2 水銀灯 Mercury Lamps 3 蛍光灯 Fluorescent Lamps 4 航空障害灯 Aircraft Obstruction Lights 5 投光器 Flood Lights 6 ハンドランプ Hand Lamps 7 電灯分電盤 Distribution Panels
	10 火災報知器 Fire Alarm System	1 感知器 Detectors 2 中央制御盤 Main Control Panels 3 その他 Others
	11 ページングシステム Paging System	1 主装置 Main Station 2 ハンドセット Hand Sets 3 スピーカー Speakers
	12 電気工事材料 Electrical Materials	1 電線管および付属品 Conduit Pipe And Accessories 2 配線材料および付属品 Wiring Material And Accessories 3 トレイ・ダクトおよび付属品 Cable Tray, Duct And Accessories

大区分 (Category)	中区分 (Function)	小区分 (Type)
	12 電気工事材料 Electrical Materials	4 避雷および接地用器材 Lightning Grounding Materials  5 ケーブルおよびワイヤ Cable And Wire

大区分 (Category)	中区分 (Function)	小区分 (Type)
土木建築 (Civil And Architecture)	1 建築設備 (Building Facilities)	1 パッケージ型空調設備 (Package Type Air Conditioner) 2 一般空調設備 (Air Conditioning Facilities) 3 通風機又は換気扇 (Ventilators) 4 ユニットヒーター (Unit Heaters) 5 温水器 (Hot Water Heaters) 6 衛生器具備品 (Sanitary Fixtures)

大区分 (Category)	中区分 (Function)	小区分 (Type)
その他 (Others)	1 消火設備 (Fire Fighting System)	1 泡消火設備 (Air Foam System) 2 水消火設備 (Fire Water System)

付属資料Ⅶ

既存工場データ

1. 砂糖工場の概要

	工場名	所在地	生産能力(トン/日)
	・国営工場		
①	Asembagus	× Asembagus	1,520.7
②	Panji	Situbondo /	1,622.9
③	Olean	Situbondo /	1,075.8
④	Wringinanom	Situbondo /	1,050.7
⑤	Prajekan	Situbondo /	1,802.8
⑥	De Maas	√ Besuki	710.4
⑦	Semboro	Jember /	4,099.0
⑧	Pajarakan	Probolinggo /	1,055.1
⑨	Gending	Probolinggo /	1,147.5
⑩	Jatiroto	Jember /	4,534.8
⑪	Wonolangan	Probolinggo /	1,165.9
⑫	Kedawung	Pasuruan /	1,244.5
⑬	Krian	Sidoarjo /	922.1
⑭	Watutulis	√ Krian	1,373.5
⑮	Tulangan	√ Surabaya	1,122.4
⑯	Krembung	√ Surabaya	1,048.9
⑰	Gempolkrep	Mojokerto /	3,098.4
⑱	Cukir	Jombang /	1,568.8
⑲	Jombang Baru	Jombang /	1,068.0
⑳	Ngadirejo	Kediri /	1,652.0
㉑	Pesantren Baru	Kediri /	3,094.5
㉒	Merican	Kediri /	1,086.7
㉓	Mojopangung	Tulungagung /	1,481.6
㉔	Lestari	Kediri /	1,570.8
㉕	Kanigoro	Madiun	1,971.2
㉖	Pagotan	Madiun	1,777.7
㉗	Rejosari	Madiun	1,786.5
㉘	Purwodadi	Madiun	1,855.3
㉙	Sudhono	Madiun	2,097.6
㉚	Bone*	Ujung Pandang	1,936.9
㉛	Mojo	Sragen	1,595.9
㉜	Tasikmadu	Solo	2,187.3
㉝	Colomadu	Solo	1,107.4

注) ・砂糖きび処理能力  
 ・\*印はジャワ島外に立地しているものを示す。

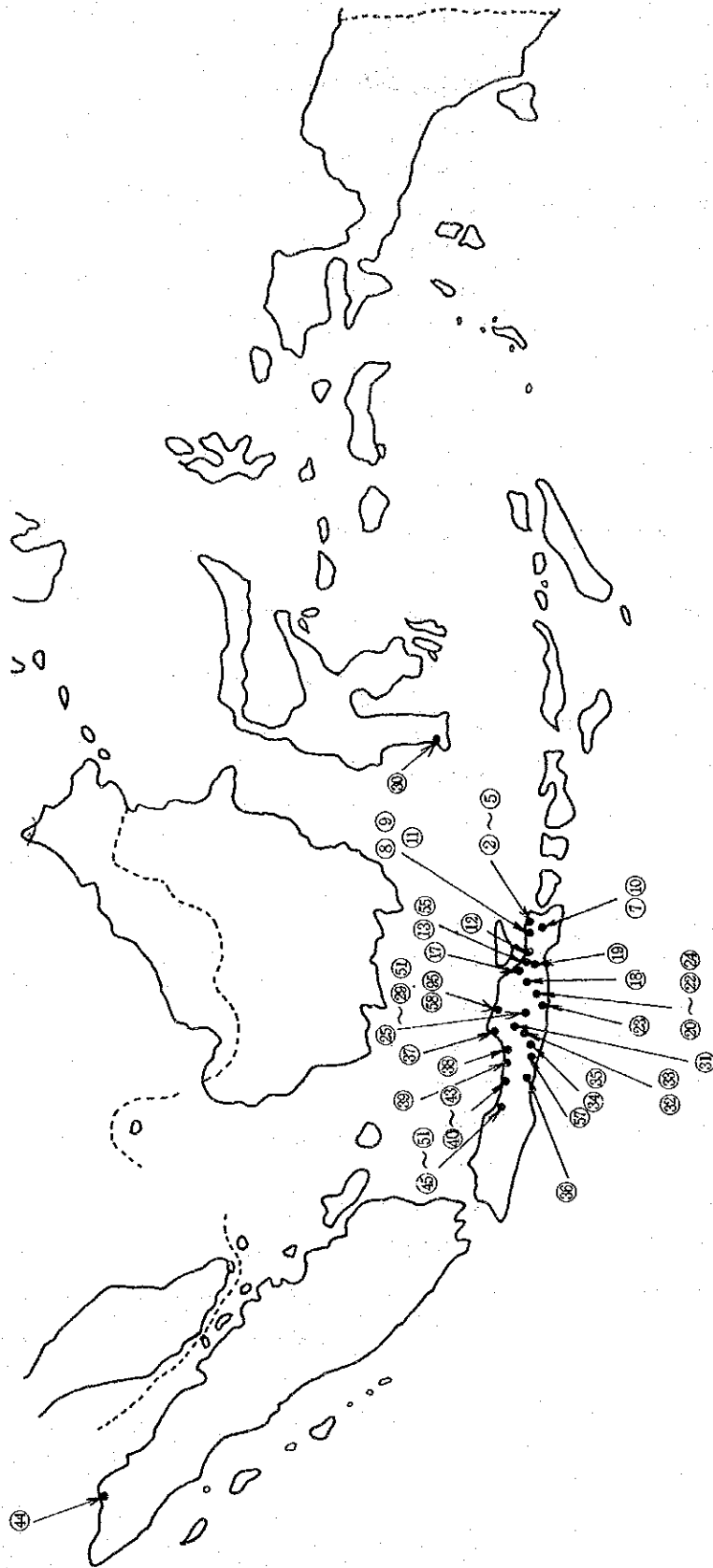


工場名	所在地	生産能力(トン/日)
③4	Ceper Baru	<del>Klaten</del> Klaten 1,274.1
③5	Gondang Baru	Klaten 1,437.0
③6	Kalibagor	Banyumas 1,047.7
③7	Rendeng	Kudus 1,396.7
③8	Cepiring	Kendal 1,689.0
③9	Sragi	Pekalongan 3,094.5
④0	Sumberharjo	Tegal 1,517.5
④1	Pangka	Tegal 1,334.4
④2	Jatibarang	Tegal 1,643.6
④3	Banjaratma	Tegal 1,521.4
④4	Cot Girek*	Lhok Sukon — Aceh 1,043.1
④5	Tersana Baru	Cirebon 2,459.9
④6	Karangsuwung	Cirebon —
④7	Sindang laut	Cirebon 1,402.2
④8	Gempol	Cirebon 1,065.4
④9	Jatiwangi	Cirebon 872.0
⑤0	Kadhipaten	Cirebon 1,125.9
⑤1	Jatitujuh	Cirebon 3,139.2

・民間工場

⑤2	Kebonagung	Malang 3,223.9
⑤3	Krebet Baru I	Malang 1,875.9
⑤4	Krebet Baru II	Malang 2,857.4
⑤5	Candi	Sidoarjo 1,260.6
⑤6	Rejoagung Baru	Madiun 2,994.1
⑤7	Madukismo	Yogya 2,291.0
⑤8	Trangkil	Pati 1,873.5
⑤9	Pakis Baru	Pati 982.7
⑥0	Gunung Madu*	Lampung Tengah —

2.砂糖工場所在地

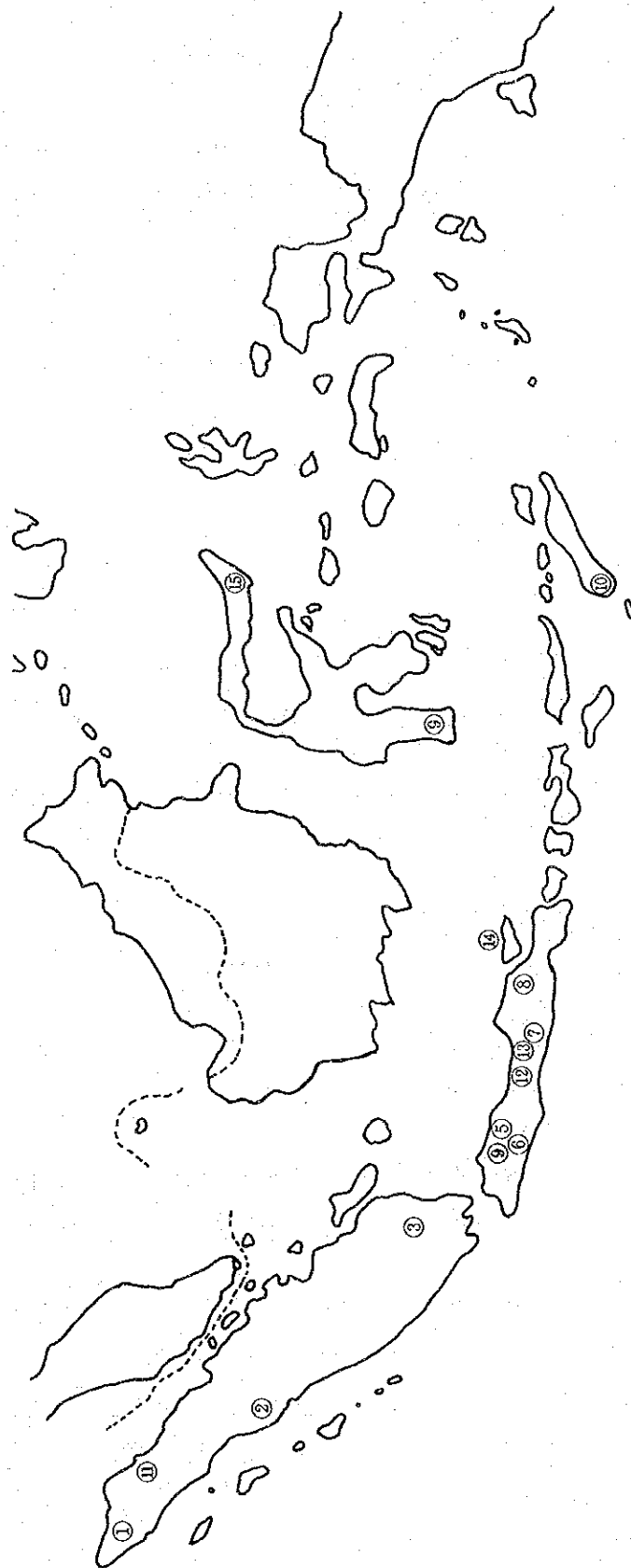


### 3. セメント工場の概要

工場名	所在地	生産能力	備考
・ 既存工場 <sup>注)</sup>			
① P.T.Semen Ardalas	Aceh	100万トン/年	1983年完成予定
② P.T.Semen Padang*	Indarung	153万トン/年	左記のうち、60万トン増設分は1983年完成予定 さらに60万トン増設計画があり1984年完成予定
③ P.T.Semer Batraja*	Batraja	50万トン/年	
④ District Indonesia* Cement Enterprise	Jakarta	100万トン/年	
⑤ Perkasa Indonesia	Jakarta	200万トン/年	
⑥ P.T.Semen Cibinong*	Jakarta	125万トン/年	80万トン増設計画が1984年完成予定
⑦ P.T.Semen Nusantara	Cilacap	75万トン/年	100万トン増設計画が1984年完成予定
⑧ P.T.Semer Gresik*	Gresik	150万トン/年	
⑨ P.T.Semer Tonsa*	South Sulawesi	121万トン/年	左記のうち59トン増設分は1983年完成予定
⑩ P.T.Semer Mini Kugang*	Kupang	12万トン/年	新設であり、1983年完成予定
既設生産能力合計		1,086万トン/年	
・ 計画工場			
⑪ Bahork	North Sumatra		将来計画
⑫ P.T.Semer Cirebon	Cirebon	120万トン/年	1985年完成予定 プラントは川崎重工業
⑬ P.T.Perkasa Agung	Cirebon	120万トン/年	小野田セメントのJV
⑭ P.T.Semer Gresiky Madura*	Madura	200万トン/年	1985年完成予定
⑮ North Sulamesi	North Sulawesi		将来計画

注) ・ 1983年完成予定とされているものを含むが、現時気で実際に完成しているか否かは未確認。  
・ \*印は国営工場を示す。

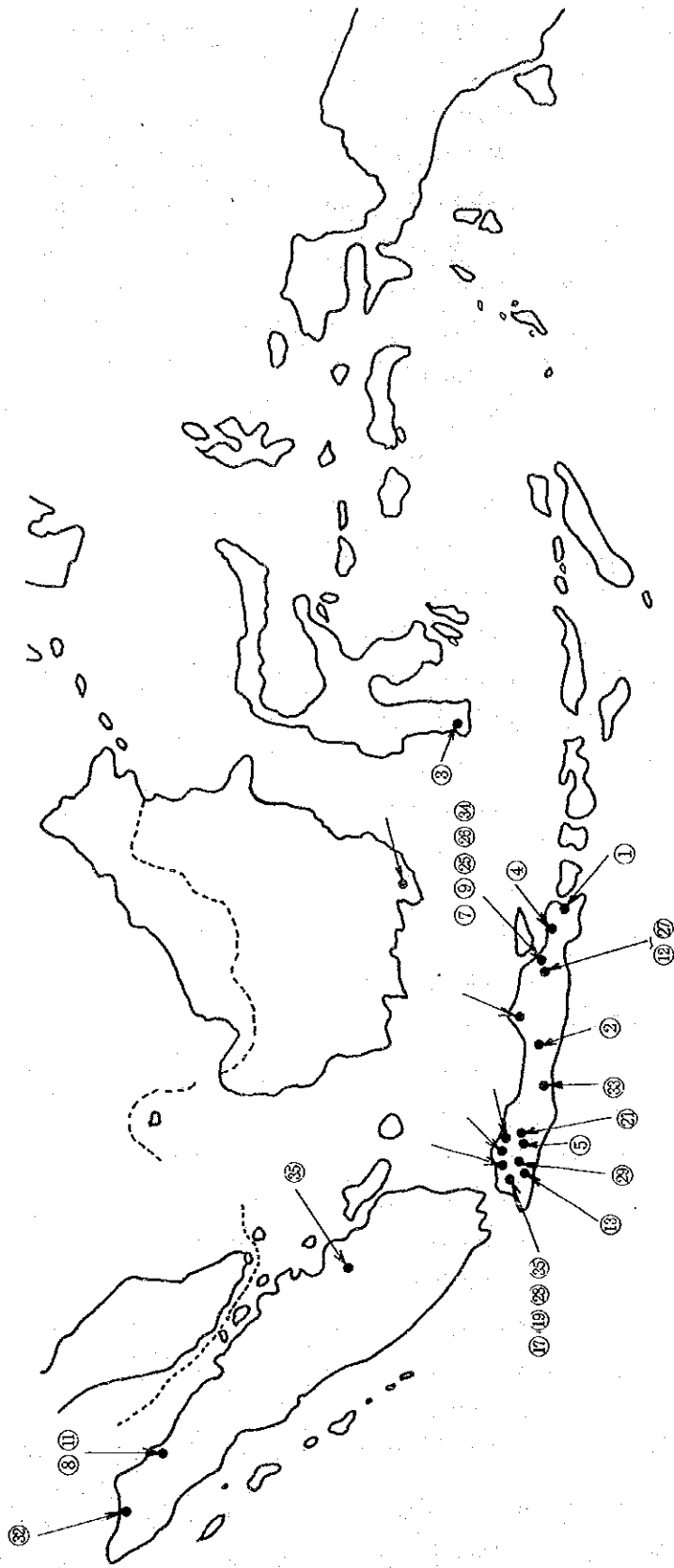
4.セメント工場所在地



5. 製紙工場の概要

工場名	所在地	生産能力	備考
・ 在工場			
① P.K.Basuki Rachmat	Banjawangi	30トン/日	印刷・筆記用紙
② P.N.Blabak	Magelang	20トン/日	印刷・筆記用紙
③ P.K.Gowa	Ujung Pandang	50トン/日	印刷・筆記用紙
④ P.N.Letjes	Probolingo	30トン/日	印刷・筆記用紙
⑤ P.N.Padalarang	Padalarang	14トン/日	印刷・筆記用紙タバコ表紙
⑥ P.T.Bekasi Teguh	Bekasi		
⑦ P.T.Eureka Aba	Surabaya		
⑧ P.T.Lontar Papyrus	Medar		
⑨ P.T.Pakerin	Surabaya		
⑩ P.T.Purakertas	Kudus		
⑪ P.T.Sinar Kudus	Kudus		
⑫ P.T.Tjwikimia	Mojokerta		
⑬ P.T.Uninga	Sukabumi		
⑭ P.T.Golder Martapura	Martapura		
⑮ P.T.Asia Pacific	Jakarta		
⑯ P.T.Delitua Delta	Medar		
⑰ P.T.Indan Kiat	Tangerang		
⑱ P.T.Imbama	Jakarta		
⑲ P.T.Karya Tulada	Tangerang		
⑳ P.T.Noree	Bekasi		
㉑ P.T.Papyrus Sakti	Bandung		
㉒ P.T.Pelita Cengkareng	Jakarta		
㉓ P.T.Pindo Deli	Krawarg		
㉔ P.T.Pupar	Bekasi		
㉕ P.T.Saraswati Bhakti	Surabaya		
㉖ P.T.Suparwa	Surabaya		
㉗ P.T.Surya Kertas	Mojokerto		
㉘ P.T.Soear Sakti	Tangrang		
㉙ P.T.Sunda Raya	Bogor		
㉚ P.T.Unipa Daya	Tangerang		
㉛ P.T.Eastern Star	Jakarta		
・ 計画工場			
㉜ P.T.Alas Helau	Lho Seumawe	500トン/日	ライナー・ボード
㉝ P.T.Kertas Kraft Cilacap	Cilacap	300トン/日	クラフト紙
㉞ P.T.Surabaya Meka box	Surabaya		
㉟ P.T.Indan Kiat	Jambi		

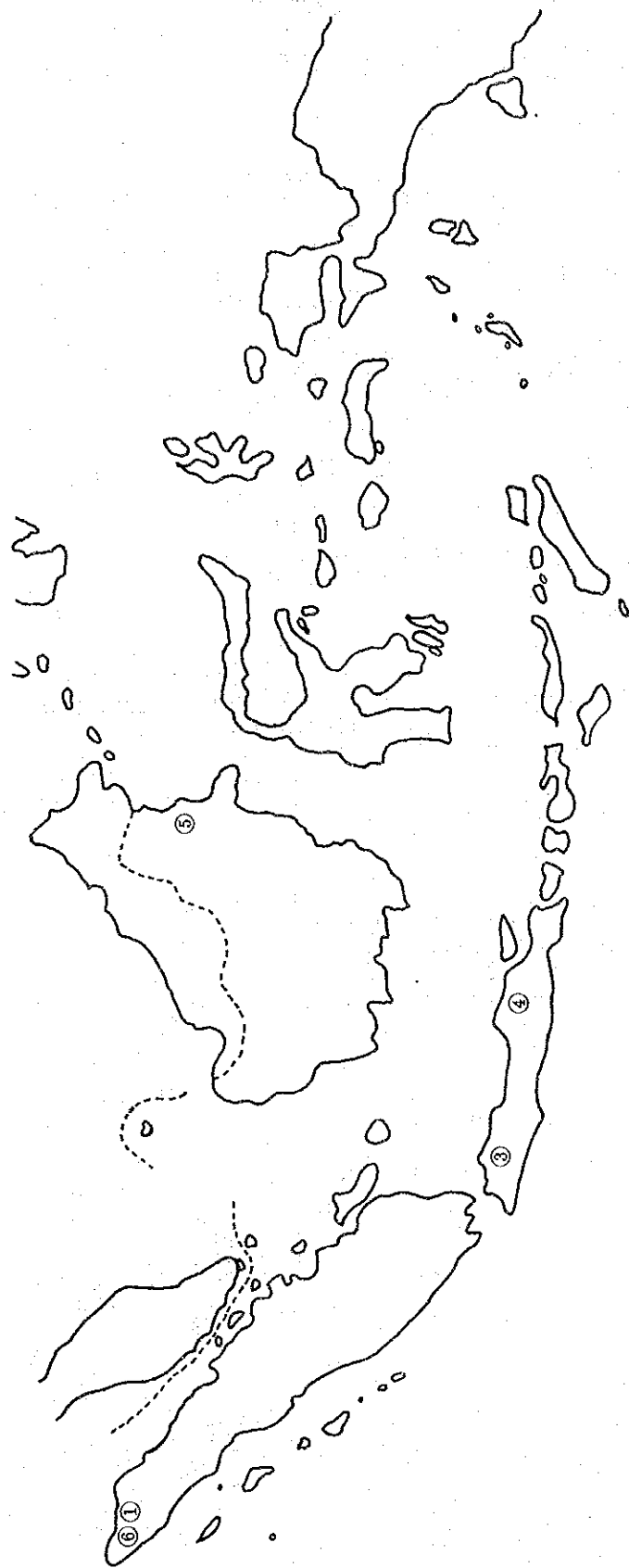
6. 製紙工場所在地



## 7. 肥料工場の概要

工場名	所在地	生産能力	備考
・ 既存工場			
① Aceh	Aceh	尿 素 57万トン/年 アンモニア 1千トン/日	
② Pusri	Palembang	尿 素 160万トン/年 アンモニア 58万8千トン/年	
③ Kujang	West Java	尿 素 57万トン/年 アンモニア 3万8千トン/年	
④ Petrokima Gresik	Gresik	尿 素 5万6千トン/年 硫 安 15万トン/年 T S P 33万トン/年 D A P 8万トン/年 N P K 5万トン/年	T S P 5万トン増設計画あり
⑤ Kaltim	Kalimantan	尿 素 57万トン/年 アンモニア 16万5千トン/年	生産能力倍増計画あり
・ 計画工場			
⑥ Iskandar Muda	Aceh	尿 素 57万トン/年 アンモニア 1千トン/日	

8.肥料工場所在地





---

インドネシア共和国プラント機器製造産業振興計画予備調査報告書

昭和59年5月 発行

編集兼発行者 国際協力事業団

新宿区西新宿2-1-1 新宿三井ビル内

電話番号 346-5311

郵便番号 160

---





JICA