インドネシア共和国

紙パルプ工業開発拡充計画

調査報告書

1968年12月

海外技術協力事業団

はしがき

日本政府はインドネシア共和国の要請により，昭和43年度予算をもつて同国の紙パルプ工業開発拡充計画に関するフイジビリテイスタデイを行なうこととし，その実施を政府の実施機関である海外技術協力事業団に委託した。事業団は紙パルプ工業の同国における重要性に鑑み昭和43年10月24日から昭和43年11月20日まで調査団を派遣し，特にわが国が賠償で建設したGowa 製紙工場およびPematang Siantar 製紙工場の拡充計画に重点をおいて各分野について討議，研究を行なうとともに現地において技術指導をも併せ行なつた。

幸に現地における調査はインドネシア共和国政府関係者の格別の支援と協力により円滑に行なわれ調査団全員無事帰国し，ここに調査報告書提出の運びとなつた。

本報告書がインドネシア共和国紙パルプ工業の推進に役立つとともに日，イ両国民の友好親善と経済交流に寄与するならばこれにまさるよろこびはない。

終りに本調査の実施にあたり，支援と協力を惜しまれなかつたインドネシア共和国政府関係者に対し，また，現地において調査に協力された在外公館の方々ならびに調査団の派遣にご協力いただいた通産省，外務省，海外経済協力基金，紙パルプ連合会，および本州製紙株式会社に対し，厚く御礼申し上げる。

昭和44年1月

海外技術協力事業団
理事長　渋　沢　信　一

目　　次

I 緒　　論

I. 緒　　論

1. 調査の目的

インドネシア政府は，わが国が賠償で建設し，現在操業度が著しく低下しているGowa 製紙工場およびPematang Siantar 製紙工場の再建整備計画につき，わが国の協力を要請した。この要請にこたえて，日本政府は，インドネシア共和国，紙パルプ工業開発拡充計画調査を実施するため海外技術協力事業団に，その実施を依頼した。同事業団は，その重要性に鑑み，効率的実施を期して調査団を編成し，昭和４３年１０月現地に派遣した。

調査団は１０月２４日羽田を出発し，１１月２０日の帰国まで調査期間は２８日の短期間であつたが，時間の許す限り現地における操業指導にも心掛けていろいろと討議した。

2. 調査団の編成

団長（総括および動力設備関係）

本州製紙株式会社エンジニアリングサービス室

室長　村山　巌

団員（クラフトパルプ設備関係）

鶴崎パルプ株式会社鶴崎工場

工場長　永瀬義夫

団員（ソーダ回収設備およびグランドパルプ設備関係）

本州製紙株式会社エンジニアリングサービス室

調査役　藤田　登

団員（土木および給水設備関係）

本州製紙株式会社一級建築事務所

副調査役　片岡　智

団員（経理関係）

海外経済協力基金業務部第四課

課長代理　尾崎利幸

団員（抄紙機設備関係）

本州製紙株式会社淀川工場

技師　須子英二

団員（機械設計および保全関係）

本州製紙株式会社エンジニアリングサービス室

技師　品川真三

3. 謝　　辞

我々調査団の今回の調査に当り，インドネシア政府関係機関，特に国家開発企画庁，工業省，Gowa 工場，およびSiantar 工場の幹部の方々の熱心な御協力に対して深甚の謝意を表したい。

また在インドネシア大使館およびMedan総領事館，海外経済協力基金Djakarta 事務所の方々の熱心な御指導と，公私にわたる御援助に対して厚く御礼申上げます。さらに在留邦人の方々にも大変お世話になり，大過なく，また円滑に調査が終了しましたことは，ひとえに上記の皆様のお陰であり，こゝにあらためて心から御礼申し上げる次第です。

4. 調査団の行動

１０月２４日	羽田発　Djakarta 着
１０月２５日	大使館に出頭，挨拶および調査日程打合わせ。インドネシア国家開発企画庁および工業省に出頭，挨拶。
１０月２６日	工業省にて打合せ
１０月２７日	団員打合わせおよび資料整理
１０月２８日	Djakarta 発，Makassar 着 Gowa 製紙工場にて挨拶および現場視察
１０月２９日	Gowa 工場長および幹部より工場現況説明および質疑応答
１０月３０日～１１月　４日	Gowa 製紙工場調査
１１月　５日	Gowa 工場幹部に対し調査結果説明および討議。 Gowa 県知事に面接，工場取水につき打合わせ
１１月　６日	Makassar 発Djakarta 着
１１月　７日	大使館に出頭，Gowa 製紙工場の調査結果を報告
１１月　８日	資料整理および中間報告書作成
１１月　９日	Djakarta 発Medan 着
１１月１０日	Medan 発Siantar 着 Siantar 製紙工場にて挨拶および現場視察
１１月１１日	Siantar 工場長より現況説明および質疑応答 Siantar 製紙工場調査
１１月１２日～１１月１４日	Siantar 製紙工場調査
１１月１５日	Siantar 工場幹部に対し調査結果説明および討議 Parapat 地区森林調査
１１月１６日	Parapat 発Medan 着。Medan 総領事館出頭，調査結果報告 Medan 発Djakarta 着
１１月１７日	資料蒐集および整理
１１月１８日	大使館出頭，調査結果報告。 工業省にて調査結果説明討議

１１月１９日　　国家開発企画庁および工業省合同報告会

１１月２０日　　Djakarta 発 羽田着

尚，本調査に対し，インドネシア工業省より合同調査にしたい旨の申入れがあり，工業省のIr.Setiadi と Ir. Koesni の両氏が Gowa 工場へ同行された。また，Gowa 工場調査中に来場した Jusuf 工業大臣と面接した。さらに仝工場の用水調査に関連して，Gowa 県知事 Lsh. Masud 氏と面接し工場用水について話し合つた。最後に Gowa 工場の調査には，大使館鈴木書記官，Siantar 工場の調査には，大使館笹沼書記官および Medan 領事館滝沢副領事が参加されたことを付記しておく。

第１図　行　動　図
ITINERARY MAP

5. 要　　約

5.1　Gowa 工場

a）Gowa 工場の現状は未だ計画生産量の 1/3 以下であるが，工場幹部以下の努力により逐次生産は上りつゝある。しかし，インドネシア国初めてのクラフト工場であるため，技術と経験の不足に基く誤操作と機械故障が多いので，工場が連続して運転するに至つていない。このため装置産業であり，化学工業である製紙工場としては，未だ営業運転に入つているとか，管理状態に入つているとは云えない段階である。この原因はプロセスや機械自身に根本的な欠陥があるためではない。従つて技術の習得が第一の条件であるから，経験ある技術者を招いて初歩的なことから指導を受ける必要がある。このための所要資金はUS ＄ 70,000 である。

b）この工場を正常な状態にするために必要な工事としては，修理復旧を要するものと，

現在より運転を容易にするため多少の改造をした方が良いところとがある。このためにはUS $ 81,600 とそれに見合うRp貨が必要である。

c) 取水設備については，この工場が将来必要とする0.4 m^3/secの水を，Kampiliダムより放流することにより工場所要水量が取水できるよう，水門および簡単な止水堰を設ける。このための工事費はUS $ 30,400 とこれに見合うRp貨が必要である。

d) 次にほとんど連日にわたつて故障を起している最も大きな原因の一つは修理部品の不足である。このため完全な修理ができないので，故障を起し易く機械停止が多くなる。そしてこの断続運転がまた次の故障を呼ぶと云う悪循環をひきおこしている。この際一通りの修理部品を整備し，予防保全の励行と合わせて操業の正常化を図らねばならない。これら修理部品，消耗品は多ければ多いほど良いが，取りあえず必要な部品としてUS $ 161,000 が必要である。

e) 以上のUS $ 343,000 とこれに見合うRp貨を投資することにより，この工場は正常操業に達することができるものと考えられる。

f) この工場の採算性は現在生産量が少ないため欠損であるが，20 t/day 以上になれば利益が出始め，計画生産量30 t/day になれば充分に企業として成り立つであろう。

g) しかし，Sulawesi 島の紙需要は少なく，Djakarta への輸送費は非常に高いので，販売と輸送になんらかの国家的対策が必要である。

5.2 Siantar 工場

a) Siantar 工場は建設に当つて取水方法とその工事に誤りがあつた。このため数年にして水不足により完全な操業ができなくなり，其の他の事情もあつて現在は計画生産量の 1/8 程度の生産しか上つていない。しかし，この水不足は追加賠償工事により今年末には解消する。

b) ディーゼル発電機 1,000 KWが 2 台あるが，1 台が定期整備のため休転する時は電力が不足する。これに対してはウエットパルプの抄取りにより生産量を減じないよう設計されているが，河水を使用することになると気温および水質のため黴が発生し，ウエットパルプの貯蔵が難しくなるだろう。

従つてUS $ 174,500 にて予備ディーゼル発電機 1 台を購入し，完全操業できる態勢をとる必要がある。

c) この工場は建設当初は計画日産量以上の生産をあげた実績もあり，プロセスとしては特に取り上げる程の欠陥は無い。しかし，元来大量生産品である新聞紙を，わずか 15 t/day という小規模工場で生産して採算を上げるためには，きめの細かい管理が必要である。従つてより効率の良い操業を行ない，製造原価を下げるためにいくつかの小工事を実施することをすゝめる。この工事費としてUS $ 41,700 とこれに見

合うRp貨が必要である。

d) １９６５年以来の欠損工場であるから，建設当初準備された修理部品，消耗品は大部分喰いつくされているので，各所に部品不足のため停止している機械，仮修理のままの機械が多数ある。このためとりあえず必要な修理部品としてUS＄60,800が必要である。

e) 上記合計US＄277,000とこれに見合うRp貨を投資することにより，この工場は正常操業に入ることはできる。しかし，この工場の損益分岐点は12t/dayであるが，企業として成り立つためには，販売経費その他を考慮すると，15t/dayの計画生産量またはそれ以上を生産し，かつ，操業日数を増加する等多大の努力を必要とする。そしてこの工場の設備は充分にそれらの生産に耐えられるものである。要はいかにして企業努力を払うかにある。

f) 最後に両工場に共通した一般的な問題について改善したい事項をあげ，紙パルプ産業に対するインドネシア政府の保護育成を要望してむすびとした。

II　GOWA工場編

Ⅱ. Gowa 工場編

1. 現　　況

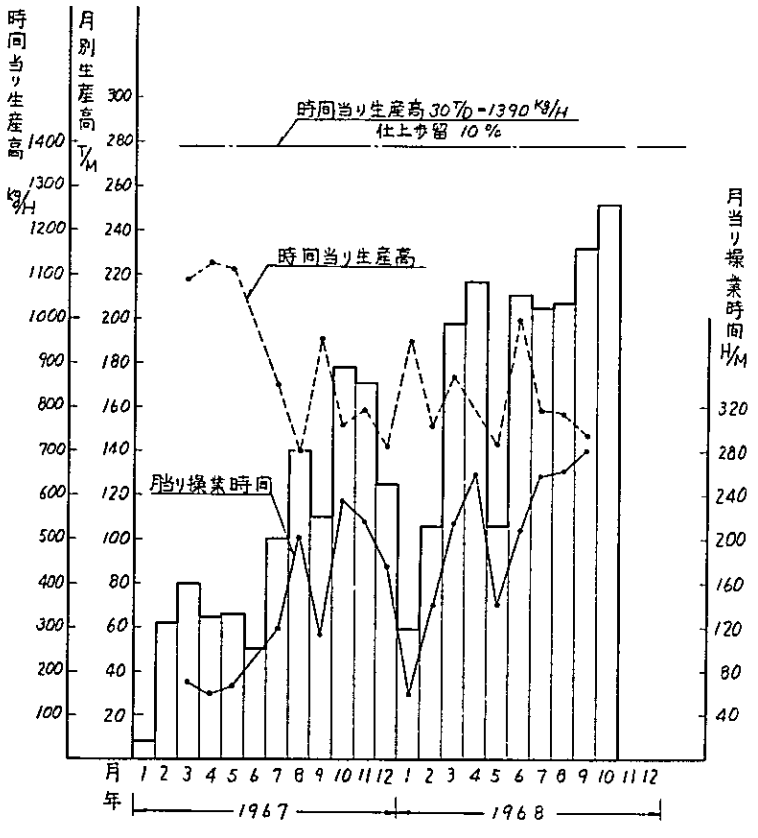
1.1 経　　緯

本工場は１９６３年1月US＄6.350,000 の賠償プロジェクトとして契約が発効し，その年より工事に着手した。１９６５年5月工事が完成したが，操業用の薬品の調達ができないため１９６６年より発電機のみ運転しMakassar 市へ送電を始めた。１９６７年1月円借款により薬品の入手ができたので，部分試運転に入り，6月より試験操業を始めた。しかし，熟練した運転要員が不足のため，全工場の連続操業ができないので，部門ごとの試験データーを取り，プラントの受入れが行なわれた。そして契約による日本人監督技術者の派遣期間が終了したが，資金不足のためその延長が認められず，日本人技術者は8月末引揚げた。其の後６７年は試運転期間で，６８年より平常操業に入つた。そして６９年にはP・T（Limited Company）として発足する予定である。

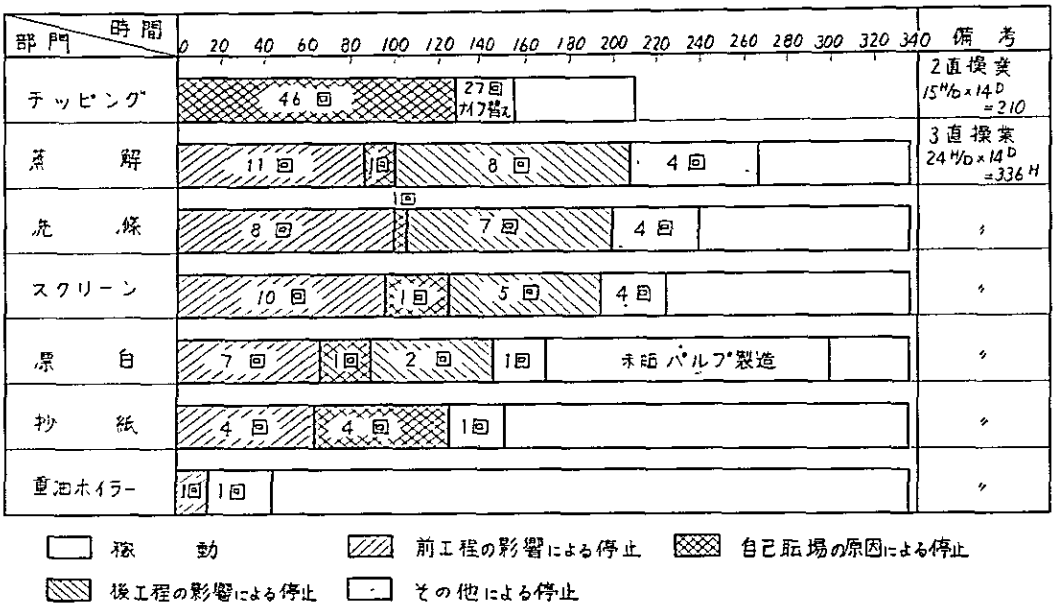
1.2 操業の現状

試運転以後の操業実績は第2図の通りである。1ヵ月の操業日数を２５日としても，マシン仕上高としては月８００tは生産できる工場であるから，現在の生産はその1/4，最近になつてようやく1/3になつたところである。これは実際稼動時間が非常に短かく，月２５０～２８０ 時間にすぎないためである。従つて1時間当りの生産量は月間の生産量に比して意外に多く，計画生産量の６０～８０％になつている。しかし，製紙工場は連続操業を建前とする装置工業であるにも拘らず，この工場の停止時間はほとんど毎日にわたつており，ある一つの部門の故障により，その部門だけでなく他の部門も一諸に停止している。これを最近の約2週間について原因別に調査したのが第3図である。この図は，各部門ごとの生産能力が均一で

第　2　図
月別生産高（GOWA工場）



第 3 図
操業状況（GOWA 工場）
1968, 11.21～12.3



はないので，最終行程の抄紙機の操業時間と一致していないが，各部門ごとの操業状態を知ることはできる。すなわち，各部門が自己の故障，その他の原因で停止しているのは非常に少なく，抄紙機で１８％，他の部門で１０％以下である。その他は前後の工程の影響を受けて停止したものである。また，各部門間の連絡不十分のため，故障回復後短時間の運転で原料待ちとなつて，再び停止しているものが相当ある。これは事故ではないから，調整する組織を持つか，連絡する手順を決めれば解決する問題である。自己の原因による停止の一番多いチッピング部門における停止の原因は，チッパーへの竹の供給不足であり，竹土場からの輸送方法が悪いためスラッシャー用のボンドが混乱し，傾斜チエインコンベヤーへ竹が上らないためである。抄紙機の停止時間が多いのは，ポンプ，ファン等のベアリングの故障が多いこともあるが，原料の品質不良のための停止も多い。これは蒸解行程において，薬液添加量，温度等のバラツキのため過蒸解あるいは未蒸解のパルプができ，また，晒行程においても薬液流量計の故障のため白色度を重視するあまり，過晒パルプが多いことにより紙力を弱め，ひいては紙切れを起すことが大きな原因となつている。これらは計器の故障，操業の未熟等からきているがさらに大きな原因は，修理部品，消耗品の不足である。不足する部品等は代用品を使用して応急修理をしているが，これが次の故障を呼んでいるのが実情である。

このような状態なので紙の品質も極めて悪い。（第１表）

１９６８年6月より回収ボイラー（Recovery Boiler）のレンガを修理するためク

第 1 表　Gowa 工場製品品質

引張り強さ中の（　）数値は裂断長を示す。

銘柄		印刷筆記用紙 (H.V.S)			印刷筆記用紙 (H.V.S)		謄写版用紙 (白)		包装紙（黄）		包装紙			包装紙		包装紙
定量	g/m²	60			38		70		44		50			88		118
		前	中	後	前	後	前	後	前	後	前	中	後	前	中	
米坪量	g/m²	62.2	57.3	56.3	37.3	38.4	63.7	67.3	43.6	47.1	47.2	48.7	51.3	85.1	88.5	113.0
厚さ	mm/100	7.3	6.9	7.2	5.0	4.9	12.5	12.9	79	8.0	8.6	7.9	7.5	17.3	18.7	26.8
密度	g/cm³	0.85	0.83	0.78	0.75	0.78	0.51	0.52	0.55	0.59	0.55	0.62	0.69	0.49	0.47	0.42
引張強さ T	Kg	(3.90) 3.63	(4.49) 3.86	(4.20) 3.55	(3.77) 2.11	(3.33) 1.92	(5.23) 5.00	(4.90) 4.95	(5.30) 3.47	(3.30) 3.32	(5.21) 3.69	(4.66) 3.41	(4.37) 3.36	(3.66) 4.67	(3.06) 4.07	(2.99) 5.07
伸び T	%	1.75	1.70	1.55	1.68	1.40	1.65	1.60	1.60	1.40	1.75	2.05	1.75	1.27	1.03	0.87
引張強さ Y	Kg	(2.44) 2.27	(2.43) 2.09	(2.45) 2.07	(2.50) 1.40	(2.57) 1.48	(2.72) 2.60	(2.41) 2.43	(2.43) 1.58	(2.27) 1.61	(2.69) 1.90	(3.29) 2.40	(2.78) 2.14	(2.19) 2.79	(1.70) 2.26	(1.97) 3.34
伸び Y	%	3.90	3.50	4.00	3.43	3.15	3.53	3.70	3.33	3.40	3.65	2.98	4.23	2.83	1.47	2.50
引裂強さ T	g	26	24	22	14	16	42	44	32	32	36	32	34	92	100	136
引裂強さ Y	g	28	28	26	16	18	46	46	34	40	38	44	40	96	128	144
破裂強さ	kg/cm²	1.25	0.83	1.11	0.58	0.66	1.19	0.92	0.70	0.92	0.94	0.96	1.13	1.00	1.24	1.40
白色度	%	77.0			74.0		61.0									
不透明度	%	76.0	76.0	76.5	66.5	67.5	81.5	81.5								
平滑度表	秒	68	166	92	93	110	4.7	3.7								
〃 裏	秒	76	136	64	68	94	4.2	35								
チリ個数	ケ/m²	900	400	200	500	400										
〃 面積	mm²/m²	94	26	10	40	20										
サイズ度	秒	8.0	7.0	6.0	1.0	1.6	25.7	335	3.7	2.3	8.4	7.5	11.4	61.0	69.0	190
ピッキング表	A			11		11	9									
〃 裏	A			10		10	7									
耐折強さ T	回								26	18	58	61	64	49	47	19
(MIT) Y	回								11	10	27	32	30	21	27	11
吸水度	mm/10分													0	0	0
吸油度	秒															
透気度	秒	51	25	22	10	10	10	11						40		

測定者：本州製紙株式会社

ラフト法をソーダ法に切換えているので，第２図には出ていないが，その前後において生産量の増減はなく，回収ボイラーのための有意差は認められない。従つてソーダ回収関係が生産量増大のネックポイントになつたとは考えられないが，回収ボイラーの運転が相当に困難であつたことは事実である。これはパルプの生産量が少なく休転も多いため，黒液（ Black liquor ） の供給が断続的になり，回収ボイラーの連続運転ができないからである。すなわちこのボイラーは化学反応をさせるためのボイラーであるから，６０％以下の低負荷運転は困難であるとともに，起動停止も容易ではない。殊に停止に当つては，熱量不足のためにスメルト（ Smelt ）の排出が完全にできない。従つて冷却後タガネで砕つて除去しているが，これが炉底および炉壁のライニングを傷つけている。また，燃焼方法の未熟のため黒液の飛沫同伴（Carry over ）も多く，廃熱ボイラー（Waste Heat Boiler ）のレンガを傷めている。

以上の諸現象は，結局，必要最少限以上の生産量で連続運転できれば解決する。

また，竹パルプであるがゆえに心配されたシリカトラブルは現在のところ見当らず，かえつて石灰の添加過多によるカルシウムスケールが目立つた。

1.3　原 料 事 情

この工場の主原料である竹は，トゲ竹（ Thorny Bamboo ）とトゲ無竹（ Thornless Bamboo ）の２種類よりなつている。この工場の所有林は２4,１００ha あり，そのうち自然林は7,０００ha で，１0,０００ｈａが植林中である。従つて原料蓄積量については心配は無い。しかしトゲ竹の伐採（ Cutting down ） には困難な問題があり，小地区画ごとの皆伐（ Clear Cutting down ）を行ない，トゲの無い良種の竹と置き換える必要がある。また，伐採の方法も機械化を考える必要がある。

一方，建設計画に道路計画が無かつたため，この工場は現在道路の新設を計画中であるが，公共事業省の協力を得て開発に努める必要がある。また，運搬用トラックおよびトラックターも建設に使用され，あるいは軍隊に徴用される等のために，現状は１０台しか稼動されていないので現在発注しているが，これは毎年の補充が必要である。雨期における集荷は大きな困難が予想されるが，民間竹林からの買上げ等により当座はまかなえるので，その間に長期対策をたて，道路を固めねばならない。

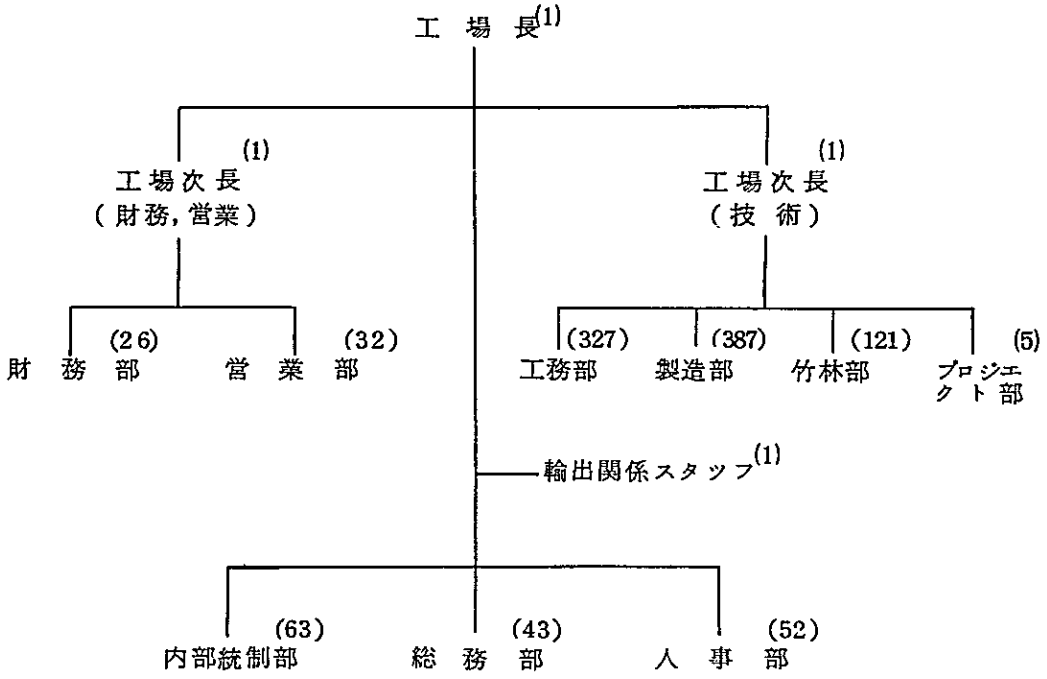
また，竹の受入れに関しては規格が確立されていないし，検査も充分でないようである。このことは他の資材にもあてはまることである。

1.4　人　　員

この工場は，インドネシアの既存の工場にくらべて非常に少ない定員である。（第４図）　しかし，定員にこだわり過ぎているため，現在実際に困つている部門が非常に多い。たとえば，竹供給部門，スラッシャー室，試験室，保全パトロールなどである。現在困つている部門には暫定的に人員を配転または追加すべきである。

第 4 図

Gowa 工場組織及人員



総人員 1,060人 ( ) 内数字は各部の人員を示す。

次に労働者の質については，建設当初にくらべて出勤率も良くなり，全般的に向上してきたことは喜ぶべきことである。しかし，製紙工業は装置工業であるから，手先の熟練より頭脳的な監視業務が要求されることが多いので，高校卒業者が適当であるが，この地方では絶対数が少ないので広くインドネシア全島より募集することを考えねばならない。このためには従業員用の宿舎も将来は必要となるだろう。

2. 工場用水

水は製紙工場においては，インフラストラクチャーとかユーティリティと云うよりむしろ主原料に近い重要なものである。従つて製紙工場の立地条件中一番大きく扱われるものの一つであるから，この工場においても当然充分に検討された。このいきさつは1968年6月に兼松江商株式会社より提出された「Gowa 製紙工場用水に関する合同調査報告書」(The Report of the Joint Survey for Water Supply of Pabrik Kertas Gowa) に詳細に述べられているが，最終的には次の如く定められた。

1) Makassarにおける用地決定の際の各省合同会議に基き，渇水期の8～10月はKampiliダムより毎秒0.4 m^3の水を放流する。

2) 1962年10月24日に取交わされたプロジェクトの設計打合わせの確認通り，河川

敷に水制を設けて流れを矯正し取水口に導入する。

Djeneberang河は火山地帯に水源を有し，火山岩地域を流下している。そしてBili Bili の上流約１０Kmの地点から沖積層になり，途中幾多の支流を合流，流下して Kampili ダムの地点に至り軟質の岩盤が露出している。こゝに３０年前灌漑用のダムが築造された。河の延長は１００Km，流域面積は７79.69Km^2 に達し，河巾は平均２５０ m である。河道改修もされず．自然のまゝ放置されて両岸の崩壊も甚しい。流量については年間を通じて最大９００ m^3／sec，最小５ m^3／secであり，その差は大きく，また過去における最大洪水流量は2,８００ m^3／secを越したと云われ，維持管理の容易でない面倒な川である。これの治水対策として，洪水時における氾濫防止のため，護岸や水制，床固等河相に合つた適切な河川構造物が必要である。一方渇水時における水量の不足についてもその配分をめぐつて大きな問題となる。この河水の利用者は農民の灌漑用水と，Gowa 工場の工場用水およびMakassar市の上水道である。南Sulawesi 州の公共事業局（D.P·U.）およびGowa 県庁の説明によれば，灌漑用水は先に述べたKampili ダムより最大２４ m^3／sec，最小３～５ m^3／secを導水し，灌漑面積２4,０００ha に供給している。この中２期作を行なうのは3,０００～5,０００ha である。１期作の稲作植付は１月より６月まで行なわれるが雨期に当るので問題はない。問題になるのは最大渇水期の８月より１０月の間に水を利用する２期作である。（第２表および第５図）

この間は灌漑用水が多ければ多いほど作付面積を増加することができるので，農民より強い要望があり，前述の取定めにかゝわらず本年９月Kampili ダムより直接パイプラインを引き．0.２５ m^3／sec の水のみを取水する契約が結ばれた。そしてこれに基き，工事費US＄２７5,０００とRp １０5,０００,０００にて上記工事を施工する案がたてられた。今般この外貨分について，日本政府のプロジェクト援助を申込まれたものである。これについて我々は調査の結果，次の点を指摘したい。

1）この工場の長期計画としては，生産量は１系列を増設して６０t／day～８０t／day となるように設計されている。この場合の水の使用量は白水の回収が行なわれゝば 0.4 m^3／secと考えられる。従つて，この水量に対する水利権（Authorized Licence）は確保しておかなければ，この工場の将来性はないものと考える。

2）建設当初は双方に意志の疎通を欠き，いろいろと妨害もあつたが，現在は円満に話し合いが行なわれ，１ m^3／secの水量が放流されているので，水量不足のために生産が減少していることはない。しかし，現実にこの工場の生産量は計画の３０％であるが，この原因は他にある。この工場は現在多額の欠損を出しており，これを乗り切るためには多額の資金を必要としている。従つてこの工場の回復のためにはバランスの取れた投資が実施されねばならない。

3）新しい工事計画は5,８００ mのパイプに８０ mAqの圧力をかけて送水するのであるか

第 2 表- 降雨量の統計表
Statistic of rainning

南 Sulawesi 州
(Sulawesi relatan)

1955 — 1959

第2表-1 Sunggu Minasa 地区

降 雨 量 (mm)
Rainfall in mm

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1955	389	561	157	164	230	138	190	51	13	17	732	299
1956	735	420	315	44	353	81	131	73	3	135	149	937
1957	452	727	217	23	33	0	16	31	0	26	154	573
1958	329	330	230	0	64	229	11	7	22	65	181	575
1959	659	184	642	201	59	236	129	0	0	7	125	603
Total	2,564	2,222	1,561	432	739	684	477	164	38	250	1,341	2,987
Average	513	444	312	87	148	137	95	38	8	50	268	597

降 雨 日 数
Amount of rainning days

1955	16	16	6	8	9	6	8	6	2	3	23	19
1956	24	13	11	3	11	9	8	11	1	10	15	23
1957	21	20	16	4	4	0	3	5	0	1	8	21
1958	12	13	11	0	6	7	1	2	2	6	6	20
1959	20	23	10	9	7	5	2	0	0	1	10	20
Total	93	85	54	24	37	27	22	24	5	21	62	102
Average	19	17	11	5	7	5	4	5	1	4	12	20

1 日最大降雨量(mm)
Max. Amount of rainning during 24 hours in mm

1955	53	120	49	101	157	51	60	15	8	10	121	43
1956	141	89	85	34	129	32	66	27	3	39	23	114
1957	45	101	45	13	21	6	9	10	0	26	73	95
1958	56	28	70	0	26	109	11	4	15	30	73	120
1959	92	34	175	63	21	159	127	0	0	7	30	103
Total	387	372	424	211	354	356	273	56	26	112	320	570
Average	77	74	85	42	71	71	55	11	5	22	64	134

第2表-2 Bontoblli 2 地区

降　雨　量 (mm)
Rainfall in mm

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1955	329	669	149	516	308	219	227	237	52	334	953	425
1956	773	550	151	310	390	275	57	164	67	509	671	1,084
1957	637	950	575	255	257	102	88	126	0	10	351	895
1958	507	435	251	223	398	281	18	49	47	139	279	425
1959	902	302	745	284	383	216	37	—	—	14	341	917
Total	3,148	2,906	1,871	1,588	1,736	1,165	427	576	166	1,006	2,595	3,746
Average	630	581	374	518	347	283	85	115	55	201	519	749

降　雨　日　数
Amount of rainning days

1955	24	25	11	15	14	16	22	17	6	13	26	22
1956	23	20	15	11	20	15	10	9	6	20	18	26
1957	22	22	19	9	14	4	6	7	0	1	14	29
1958	19	23	16	12	4	12	4	11	3	8	11	23
1959	26	22	22	17	21	12	8	—	—	3	16	25
Total	114	112	82	64	73	59	50	44	15	45	85	125
Average	23	22	16	13	15	12	10	9	3	9	17	25

1 日 最 大 降 雨 量 (mm)
Amount of rainning during 24 hours in mm

1955	45	139	53	182	96	19	43	55	21	125	150	92
1956	82	120	37	70	90	63	21	46	24	79	110	145
1957	98	142	143	81	75	91	26	61	0	10	112	80
1958	143	90	69	65	110	86	9	12	26	46	92	86
1959	200	58	134	41	75	84	14	—	—	11	67	145
Total	568	549	436	439	446	363	113	174	71	271	531	548
Average	114	109	87	88	89	72	23	35	14	54	10	110

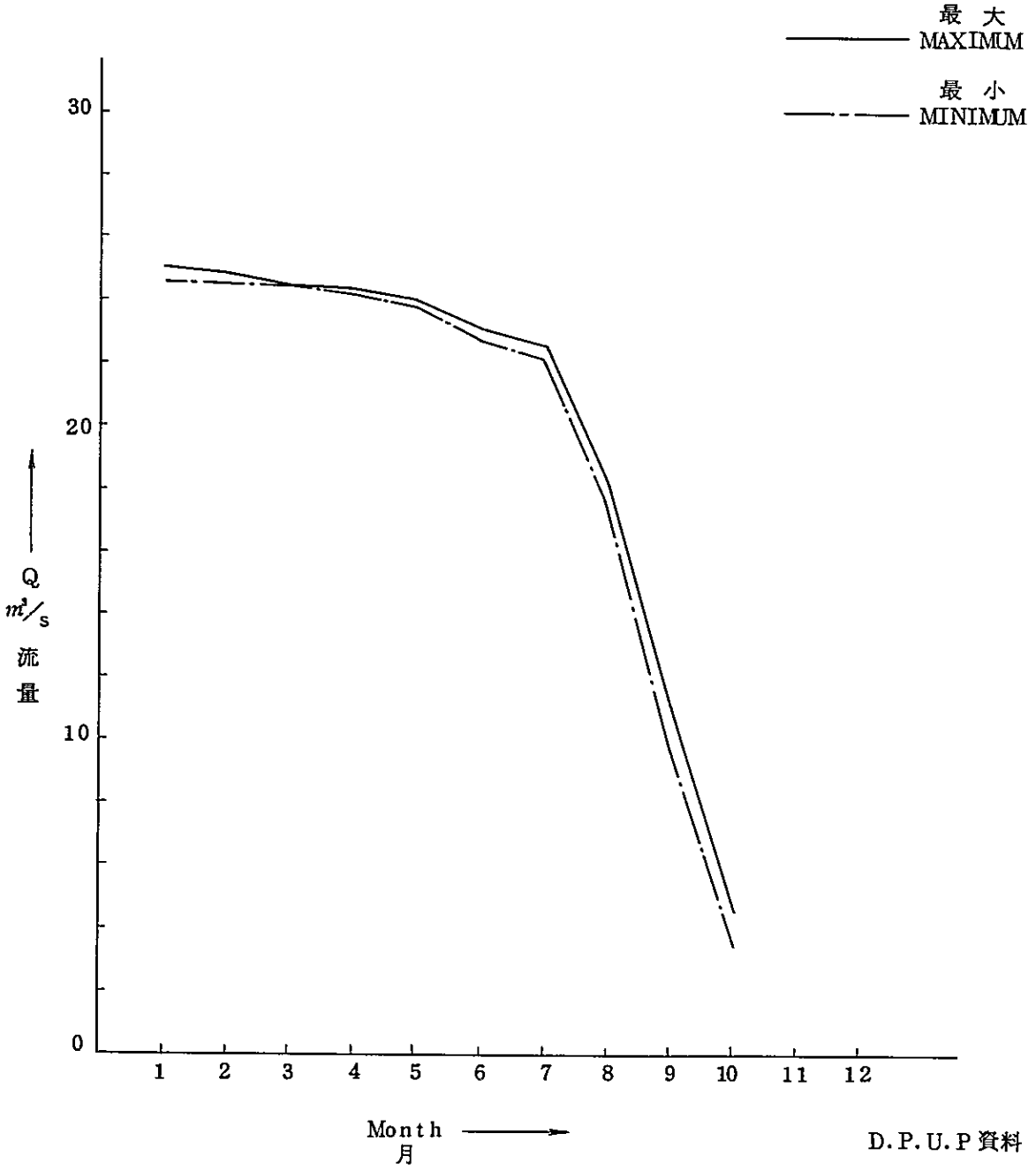
第　5　図

KAMPILI DAM MONTHLY DISCHARGE CAPACITY

1 9 6 8

Djeneberang 河流量

（於 Kampili ダム，1968年）



D.P.U.P資料

ら，技術的にも再検討を要する問題がある。

上記の観点より我々は次の案を推薦する。（第6，7，8図）

1) Kampili ダムより常時 0.4 m^3/sec 以上の水を放流する。

2) 取水口下流側に排砂水門および簡単な低ダムを作り，渇水時には水門を閉じて全量取水する。豊水時および排砂時には水門を開ける。ただしダムおよび水門は豊水時に河川に悪影響を与えないものとする。

3) 将来工場が増設された時は必要ならばⒷ点よりパイプを引き，取水口対岸よりポンプアップして現在のポンプ室に導水する。

現在は低ダムおよび水門が無いため，半分以上が下流へ流されているので大量の放流が必要であるが，上記2)項の工事を実施すれば，Kampili ダムの 1 Km下流からは地下水位が高く，また，小川及び沼よりの水の流入もあつて，Kampili ダムよりの放水は完全に工場に取水できるものと考える。（「Gowa 製紙工場用水に関する合同調査報告書」参照のこと）

以上の考え方をGowa 県知事のLsh. Masud に説明したところ非常に好意的で，"製紙工場は日本が作つてくれたものであつて，現在はGowa 県開発のために重要なものである。従つて大切な水を無駄に海に放流さえしなければ，必要な水量だけ Gowa 製紙工場へ供給する"むね快諾された。

次に我々の推薦する案について説明する。この工事は河床の変動を考慮し，最大渇水期においても全量取水を可能にするため，その位置，高さ，機能等を充分検討し，その河状に合つた施設にする。

排砂水門の機能として，その敷高は低水路の位置を決めることになるので，取水高より低い位置（ＥＨ10,000㎜）とする。

水門巾は取水口に堆積する砂を洗掃するのに十分な断面積を有するよう，巾5 ｍとした。また水門は操作し易いようローラーゲートとして，電動操作および手動操作のできる巻上装置を設ける。操作台の高さは最大洪水位以上とし，ポンプ室側のＧＬに合わせる。

ダムの構造はコンクリート造りの固定ダムと，木造の仮設ダムとに区分される。固定ダムは基礎地盤が透水性の砂層であるのでフローティグダムとし，高さは＋ＥＨ11,500㎜にして，その上下流に木工沈床を設け根固めをする。仮設ダムは杭出水制工法によるものとし，その上，下流に木工沈床を設ける。また，左岸取付護岸は洗堀されないよう蛇籠で根固めをする。

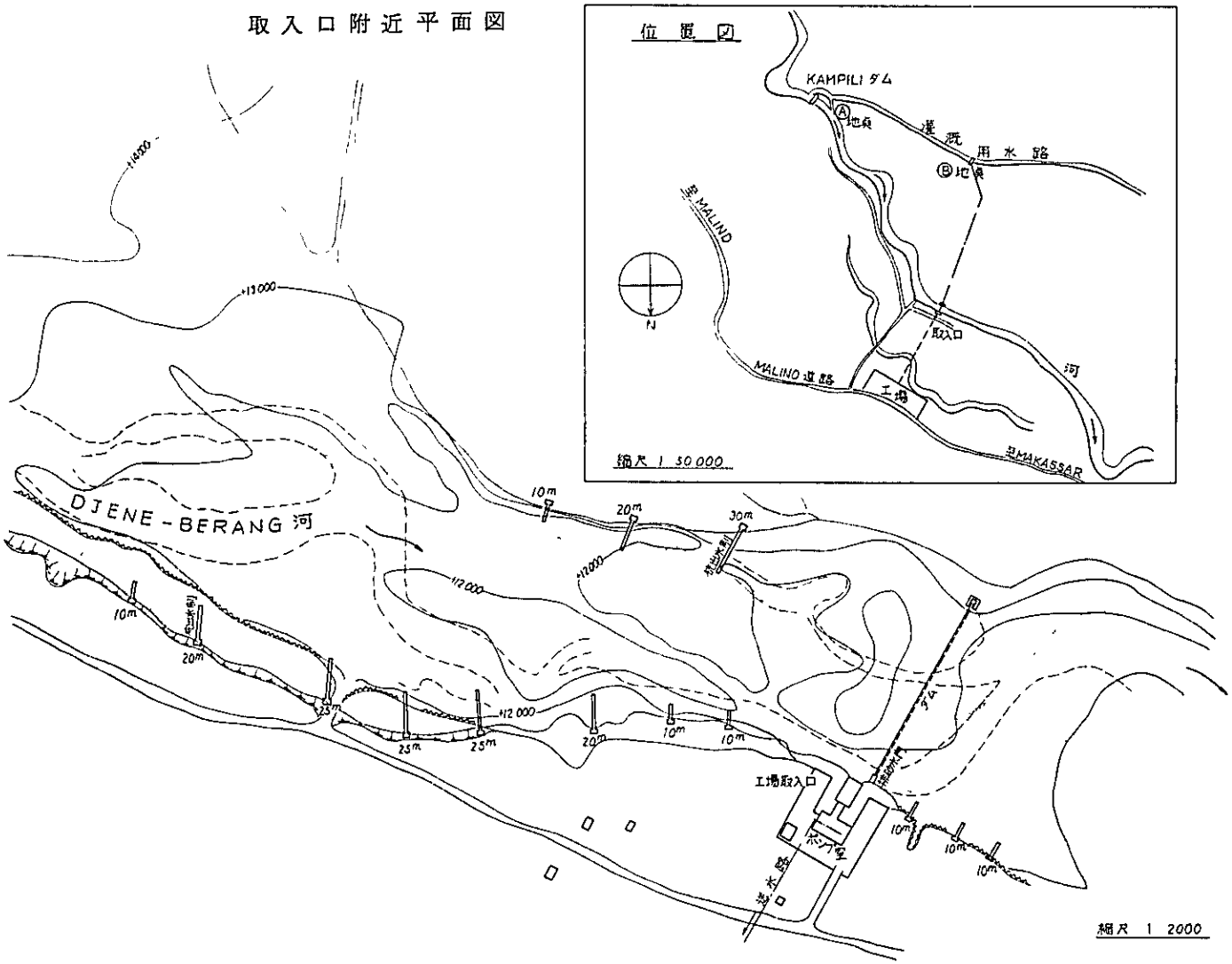
取入口の上流，下流に設ける水制は杭出水制工法によつた。

以上の工事のために必要な概算工事費は次の通りである。

これは先に提案された原案工事費の約１０％であり，極めて安価な工事費で工場の要求する水量を完全に取水することができる。

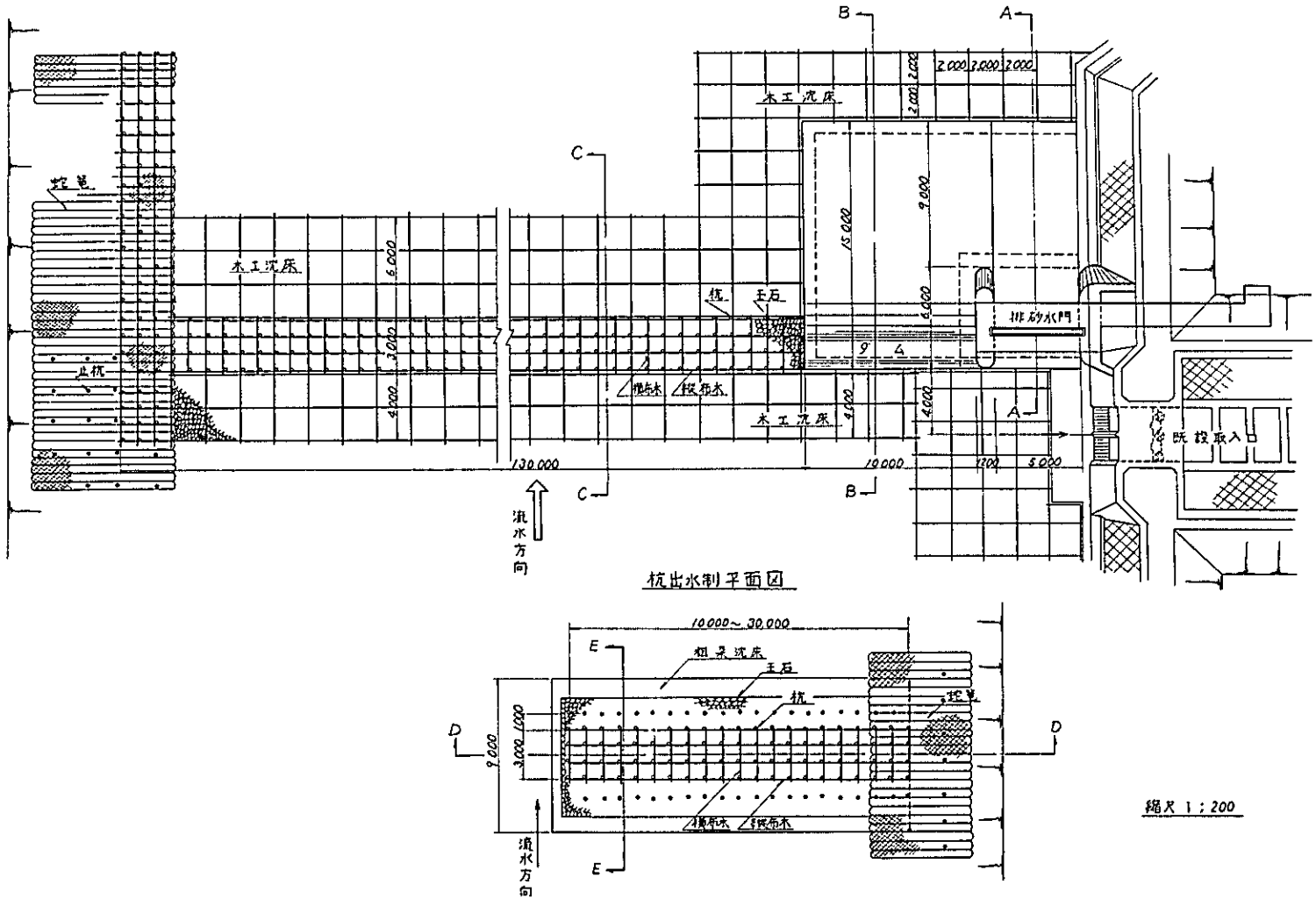
第 6 図

取入口附近平面図



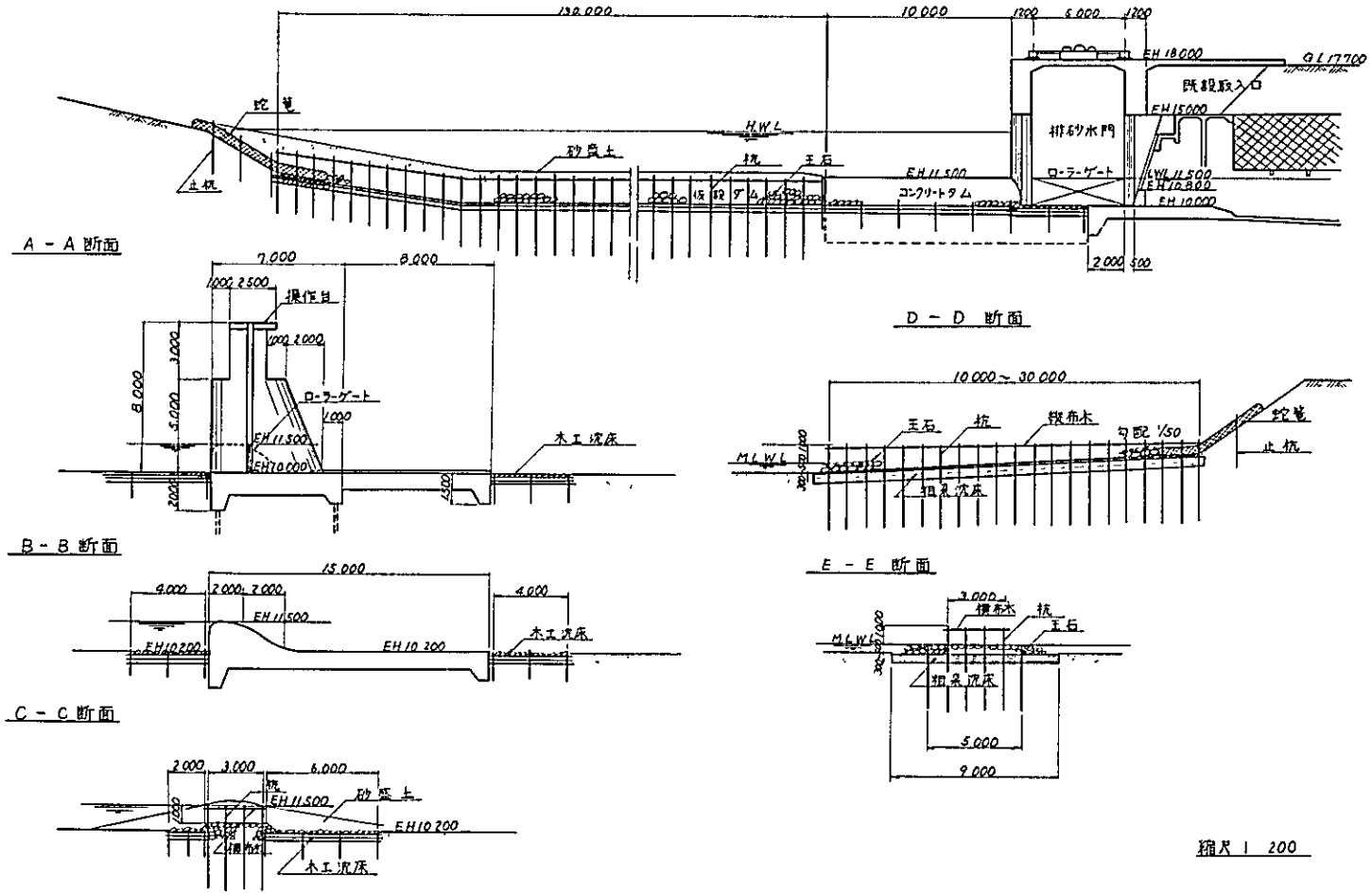
第 7 図

排砂水門ダム平面図



第 8 図

排砂水門ダム正面図



次に河水の濁度については両案とも差はない。またクリアレーターについては，正規の排泥操作および薬品投入を行なつていないためフロックができていないので，ジャーテスターを備え付ける必要がある。

外　貨　分

ローラーゲート	1式	US $ 18,000
水中ポンプ（工事用）	4台	3,400
サンドポンプ（沈砂池用）	1台	450
鉄筋その他	1式	1,150
指導技術者派遣	1式	7,400
		US $ 30,400

内　貨　分（現地工事費）

土　工　事	1式	Rp. 600,000
基礎工事（杭打其他）	1式	50,000
締切，水替工事	1式	250,000
仮設足場工事	1式	50,000
水門，ダムコンクリート打工事	410m^3	2.460,000
用水仮水路，切替水路工事	1式	120,000
杭出仮設堰工事	130m	1,000,000
仝上取付護岸工事	1式	240,000
木工沈床工事（上，下流共）	1440m^2	1,584,000
杭出水制工事	235m	2,467,500
仝上取付護岸工事	14ケ所	147,000
雑　工　事		31,500
諸　経　費		1,000,000
		Rp. 10,000,000
		（約US $ 30,000）

3. 改造を要する設備

3.1 調竹（Bamboo Preparation）

現在この工場の生産に対して，一番大きなネックポイントになつているのは調竹行程である。この工場の調竹設備は，土場（Bamboo Yard）よりスラッシャーポンド（Slasher Pond）への竹の輸送が，軽便軌道によつて行なわれるように設計されているが，現在ディーゼル機関車の故障のため，ダンプトラックを使用して荷おろししているのでポンド内が混乱し，スラッシャーのチエインコンベヤーへ竹が効率よく乗らないためである。この関係を整備するため設備を増強する必要がある。

1. 故障中のディーゼル機関車の整備
2. ディーゼル機関車１台増加
3. 線路の増設
4. トロッコ１０台増加

他に現地工事として

1. ポンドの改造
2. スラッシャーの巾５ m を４ m に縮める

上記スラッシャーの巾を改造するのは正規の竹の長さ６ m に対し短いものが多く入つて来るためで，これは受入検査に問題があり，コスト上注意を要する。

チッパー（Chipper）はノルマン型（Norman Type）のチッパーを竹用に改造したものであるが，予備品（ナイフ，グラインディングストーン，固定刃など）の不足と，取扱説明書の勉強不足のため，刃先角度，間隙，取付などに誤があつて，本来の能力を発揮していないのみならず，チップサイズの不揃い，スリーバー（Sleaver）の大量発生等をひきおこしている。機種の選定については，この地方の大径且つ肉厚の竹に対して適当なものと考える。また能力も充分である。

3.2 蒸解（Cooking）

木釜（Digester）ブロー時の熱回収のため，一時に大量の水を熱交換器にて使用しているので，他の部門の水圧に変動をきたしている。この対策として水タンクとポンプを設置する。

3.3 エバポレーター（Evaporator）

現在までソーダ回収行程（Soda Recovery Process）が順調に運転できなかつたのは，断続操業のためであることは前に述べた。これを緩和するため，濃黒液タンク１００ m^3 を１基増設し，回収ボイラーの連続運転時間を長くすることは操業を著しく容易にする。一方，エバポレーター自身は黒液の循環により必らず規定濃度まで濃縮するようにすべきである。

3.4　回収ボイラー

回収ボイラーは規定能力の６０％以下の低負荷で運転することは不可能である。これは炉内温度を保つことが難しいためで，小さいボイラーほど難しくなる。

また回収ボイラーは埋火（Banking）ができず，かつスメルト（Smelt）を排出しなければならないので，停止の操作は非常に難しいものである。この処置が悪いため停止後に炉底のスメルトの砺り作業が頻繁に行なわれ，炉壁や炉底を傷めている。またオーバードラフトのため，廃熱ボイラーへのアッシュのキャリーオーバーが多く，ある時は二次燃焼をおこし，また誤操作のため小さな爆発をおこしたことさえある。これらがこのボイラーの故障頻発の原因になつている。このため前述の濃黒液タンクの増設を行なうと共に，他方ボイラー自身には，起動停止の操作を容易にして誤操作を少なくするため，重油点火装置を取り付けるのが望ましい。また当分の間低負荷運転にそなえて，炉内温度を保ち易くするため，水冷壁上にキャスタブルリフラクトリ（Castable Refractory）を相当高くまで塗ることをすすめる。

3.5　調成（Stock Preparation）

ウエットマシンが活用されていないが，現在の如く連続操業の困難な時こそ活用されるべきである。この効果は

1. 抄紙機（Paper Machine）の停止時にウエットマシンで抄き取る。
2. パルプ部門の能力増加の時ウエットマシンで抄き取る。
3. パルプ部門の不調時にウエットパルプを使用する。
4. 短時間輸送の便がつけば，LetjesやBlabakの製紙工場に送る。ただし防腐剤の添加を要する。

上記のようにウエットパルプを有効に活用するため

1. 3.75 m^3のパルパー（Pulper）を階下に設置する。
2. ホイストを設置する。
3. パルパー用ポンプを設置する。

このパルパーの用途は

1. ウエットパルプを溶解する。
2. 抄紙室の既設の２台のパルパーのスタンドバイとなる。
3. 将来別品質の紙を抄く時，混入する購入パルプ，または故紙を溶解する。

３６　抄　紙　機

次の工事は品質を高め，歩留を向上し，断紙を少なくするのに有効な改造である。

1. セットリングタンクの設置

約５％の流失原質を回収すると同時に，水の使用量を減少させる。また紙の地合を良くするのに有効である。

2. ミキシングボックスの改造移設

ミキシングボックスとヘッドボックスの距離を縮めると同時に，ミキシングボックスの構造を改良する。これによつて紙の流れ方向に対する米坪（Basis Weight）変動を少なくする。

3. 戻紙パルパー用ポンプの取替

既設のポンプはヘッドが足りないため送るのに1時間もかゝつている。他の方法としては，パイプの径を大きくすることも考えられる。

4. ダンデイーロール予備品の保持

現在予備が無いため充分活用されていない。品質向上のため使用すべきである。

5. ワインデイングロールの増加

現在２０本しかないが，カッター作業の常昼化をはかるためにはあと１０本の増加を必要とする。

3.7 修理部品他

現在この工場の生産の上らない最大の原因は，毎日各所で頻発する機械事故である。これは機械の取扱方法の無知による誤操作と，事故発生後の修理の不完全が原因である。また，スペアパーツが無いため流用部品を使用して応急修繕をし，そのままになつているので再び事故を起しているものが多い。またそのために品質を著しく低下させているばかりでなく，プロセスの本質までゆがんでいるものさえある。

事故多発の打開策として.

1） 計画停止の実施

2） 予防保全の徹底

が考えられるが，これを行なうためには必要な修理用部品を持つていなければならない。これら部品の在庫量は，各国の事情によつて異なるが，インドネシアことにMakassar地区においては簡単なものもほとんど入手できないことを考えると，相当量を手持ちせざるを得ない。この修理部品は在庫品勘定とし，使用の都度製造原価に入れ，定期的に補充するものであるが，現在は建設当初に購入されたものがほとんど使用しつくされ，補充されていない状態である。従つて今回は再びこれを整備して，今後は必らず運転資金にて補充する必要がある。

抄紙要具，薬品等は原料であるから，竹，燃料と同じように毎期手配を要するものであるが，これも手配されていない。抄紙要具の手持量不足のため，操業を萎縮させている事実を良く見つめる必要がある。

計器の稼動率は極めて低く，全計器中の４０％しか動いていない。しかも重要，かつ，高級な計器ほど故障している。この際全面的な修理を行なう必要がある。しかし現在計器の専門家が一人もおらず，部品があつても取替できない状態である。

4　技術援助

Gowa 工場は，インドネシア国においては初めてのクラフト工場であり，また既設の他の１０ t/day と云う小規模工場に比して３０ t/day の中型工場であるので，工場幹部以下初めての経験である。しかも試運転時の技術指導も資金の関係で６ケ月しか行なわれなかつた。このため工場幹部は一般的な参考書，文献等を頼りにして運転しているのが実情である。また現場の労務者も熱心にやつているが，本当の運転方法を知らないので苦労のわりに成果があがつていない。

従つて経験豊かな外国人技術者を招聘して技術を習得すると同時に，この工場の操業標準を確立する必要がある。現在緊急に必要としている技術者は次の通りである。

クラフトパルプ技術者

抄紙機技術者

計装技術者

機械保全技術者

回収ボイラー技術者

またこの工場には個々の機械の取扱説明書は若干あるが，全般的な操業指導書，操業技術標準，予防保全指導書，安全守則など新しい工場としては是非必要な書類が整備されていない。これらはこの工場固有の設備に合わせて作成されなければならないので，上記技術者の派遣とともに，実務経験豊富な製紙技術コンサルタント，または大きな製紙工場に依頼するのが良いだろう。

またこの工場には計装技術者がいない。かれらはこの工場にとつて絶対に必要な技術者であるから早急に養成する必要があるが，これの教育は教材がなくてはできないので，日本の計器メーカーへ教育訓練に派遣するのが良いだろう。

次にインドネシア国の製紙工場の原価管理は幼稚である。会計の方式自身が未だ確立していないので，適当な経理事務所または製紙会社に依頼して，製紙会社の会計規則を作成し，既存各製紙工場を含めて集合教育を実施することをすすめる。なお其の後においては，各工場共一定の様式により経理報告書を提出せしめて，これを励行させるようにすべきである。

5.　収益性の検討

５１　収支の現状

生産が未だ設備能力の３分の１にも達していないため，固定費が３倍の割高となり，償却後の売上損益は毎月大巾な欠損となつている。具体的には１９６８年以降の償却前収支を見ても，下表の通り月平均2,６１７,０００ Rp. の赤字であり，これは同期間の月平均売上高9,１２８,０００ Rp. の約２９％にも相当する。

現段階では毎月の給与手当に精一杯で，３分の１の低操業に要する原材料ならびにスペヤパーツの運転資金にも不足をきたし，操業上に大きな支障をきたしている。

第３表　収　支　状　況

年　月			1968年								
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	計
A	生産高	トン	63	77	165	187	118	152	186	178	1,126
B	売上高	トン	76	165	180	165	160	154	165	—	1,065
C	売上額	千Rp.	2,193	5,633	11,753	11,655	12,254	12,145	13,819	3,572	73,024
D	製造原価	千Rp.	13,997	16,926	19,889	20,639	17,090	27,128	23,529	24,884	164,082
E	減価償却	千Rp.	8,773	8,760	8,766	8,766	8,760	8,778	8,762	8,756	70,121
F=C−D+E	収支（償却前）	千Rp.	▲3,031	▲2,533	630	218	3,924	▲6,205	▲948	▲12,556	▲20,940
G=C−D	収支（償却後）	千Rp.	▲11,804	▲11,293	▲8,136	▲8,984	▲4,836	▲14,983	▲9,710	▲21,312	▲91,058

（注）　月平均売上高　　9,128千Rp.

月平均償却前収支　▲2,617千Rp.

１９６７年末までは資金不足は財政資金の補助により補塡されてきたが，１９６８年からは財政による赤字補塡が停止され，独立採算となつているので，この間の資金繰りは建設当初の運転資金の喰いつぶしおよび銀行からの借入によつてまかなつているのが実態である。

運転資金の借入れには年３６％の高金利が伴うので，低操業にある限り資金事情は一層苦しくなつている。

輸入原材料（現在薬品関係はすべて日本より輸入している）の調達には予算が出てから輸入許可までに３～４カ月も要し，実際の入手までには６カ月近くもかかるのでインフレーション経済のもとにおいては運転資金がそれだけ余計に必要となる。従つて運転資金の不足は当面重大な問題である。

上記のようにこの工場の収支の現状は大巾な赤字であるが，国家経済として見た場合にはまた別問題である。即ち紙を国産しないで外国からの輸入でまかなう場合に当然外貨を支払わなければならないが，国産品を使うことにより多額の外貨を節約できるメリットがあることは云うまでもない。すなわち紙の輸入相当金額から紙製造用に必要な輸入品のための外貨を差し引いたものが外貨節約額となる。たとえば日産ベース１５T／Dの時には，この額は年間約１２７万ドル・フル生産の３０T／Dの時には年間約２３０万ドルになる。（ただしUS $ １＝Rp ４００に換算）

5.2　製造原価

生産規模が小さいので，製造原価が極めて割高となつている。すなわちソーダ法

（Soda Process）で日産１０トンの場合，Kg当りの製造原価はRp．125.50である。これに対し現在の市場価格はRp．１０５.１２であり，Kg当りRp．20.38の赤字である。またDjakartaおよびSurabajaにおける輸入品価格はRp．１２５.６０である。

Gowa 工場の製造原価を見ると，輸入原料である化学薬品が一般に割高であるが，一方主原料である竹がKg当り１Rp．と非常に安いという大きなメリットがある。そのため製造原価中の比例費は，サルフェート法（Sulfate Process）で日産１５トンの場合に，日本におけるそれにほぼ近いものとなる。従つて生産量が増加すれば量産によるメリット，つまり固定費が割安となるので採算にのるようになる。ちなみにサルフェート法による筆記印刷用紙について試算してみると，次の通り製造原価は生産高がふえるにつれて低減する。（第４表および第９図）

	製造原価
日産１５トンの場合	Rp．１０２.７９／Kg
日産２０トンの場合	Rp．８８.６７／Kg
日産２５トンの場合	Rp．８２.４０／Kg
日産３０トンの場合	Rp．７８.１４／Kg

ただし製造能力回復（Rehabilitation）のために資金が必要であるが，上記の計算にはこれに伴う減価償却および金利（約1.５～３Rp／Kg）は計上していない。

上記の試算から明らかなように，一応１５t／d の生産高になれば品質面を抜きにして採算がとれるが，原材料価格や給料の上昇を考慮すれば，競争力は未だ十分とは云えない。（Gowa 工場の場合実際の販売においては販売数量に応じてRp．1.50／Kg ～Rp．5.00／Kgの値引をしている）

5.3 販売価格

販売市場を考えた場合重大な問題に直面する。現在Makassar 地域における紙の需要は月１００トンまでが限度（一部の周辺の小さな島を入れても精々１５０トン／月 程度）なので，これをうわまわる数量は他の島（実際には大きなマーケットはSurabajaおよびDjakarta）へ輸出しなければならない。このことは当工場がフル生産した場合，実に生産高の約８５％をMakassar以外へ輸出しなければならないことを意味する。ところが社会的間接資本（港湾・船舶等）が未だ少ないインドネシアでは島嶼間の運賃が極めて高い。たとえば，Makassar より最大市場であるDjakarta までの運賃は，日本～Djakarta間の運賃の約２倍もかゝり，これはフル生産（３０T／D）した時の製造原価の約２５％にも相当する。（註）

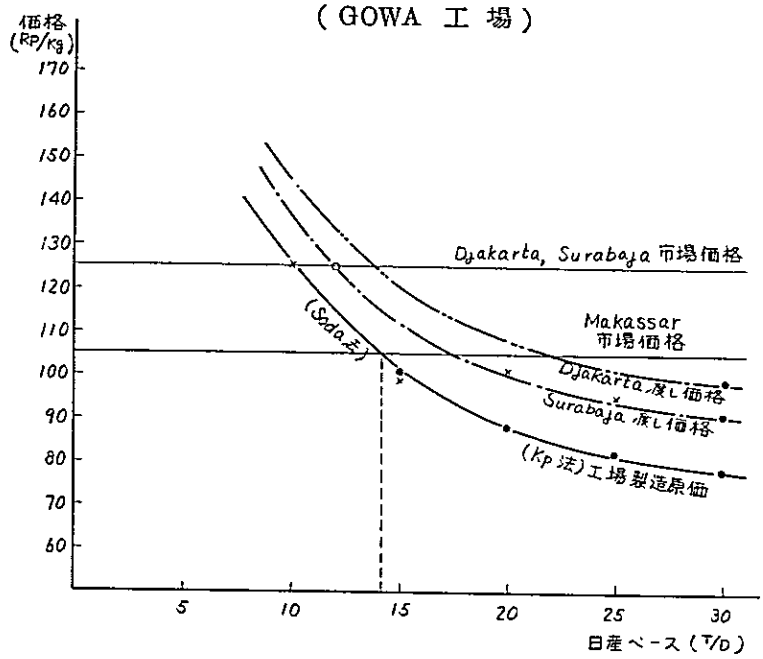
（註）Makassar － Surabaja間 { トン当り 13.000Rp．（1000トン級の船）
トン当り 8.000Rp．（木帆船）
Makassar － Djakarta間 トン当り 20.000Rp．
東　京 － Djakarta間 トン当り US＄２０.００

第4表　原価計算および損益計算（サルフエート法）

原価要素		国内調達 (L) 輸入品 (I)	15T/D × 25D = 375T/M			20T/D×25D=500T/M	25T/D×25D=625T/M	30T/D×25D=750T/M	備考
			原単位	単価	金額(千Rp.)	金額（千Rp.）	金額（千Rp.）	金額（千Rp.）	
原料費	竹	L	4,786 Kg/T	1.0	1,795.0	2.393.3	2,991.6	3,590	
薬品費	塩酸	L	2.66 〃	99.5	99.5	132.6	165.8	199.0	
	生石灰	L	327 〃	4.0	491.0	654.6	818.3	982	
	岩塩	L	183.3 〃	4.5	309.3	412.5	515.6	618.7	
	芒硝	I	108.6 〃	252	1,026.9	1,369.1	1,711.4	2.053.8	
	クレー	I	1615 〃	20.71	1,254.2	1,672.3	2,090.4	2.508.4	
	サイズ	I	20 〃	93.6	702.	936	1,170.	1,404	
	バンド	I	40 〃	22.6	338.7	451.6	5645	6774	
	バイオレット	I	0.01 〃	9246	3.8	50	6.3	7.6	
	炭素電極	I	0.53 〃	42.1	8.4	8.8	111	16.8	
	水銀	I	0.05 〃	8,180.0	153.7	2045	255.6	306.7	
	炭酸ソーダ	I	2.66 〃	23.6	23.6	31.4	39.3	472	
	硫酸	I	3.33 〃	50.24	62.8	83.7	104.6	125.6	
	塩化バリウム	I	1.83 〃	53.84	37.0	48.1	60.1	74.0	
	フレオンガス	I	0.02 〃	8360	6.9	92	11.6	13.9	
燃料費	燃料・オイル	L	1,060 ℓ/T	145	5,7640	7,685.0	9,6063	11,527.5	
	石油	L	5.3 ℓ/T	6.0	12.0	15.9	19.9	240	
	助燃材マキ	L	0.11 M³/T	1000	4.1	5.5	6.9	8.3	
荷造材料費	梱包紙	L	20 Kg/T	75.0	562.5	750	937.5	1,1250	
	テープ	L	50 Kg/T	45.0	84.3	112.5	140.6	168.7	
比例費計					12,739.7	16,981.6	21,227.4	25,478.6	

原価要素		国内調達(L) 輸入品(I)	15T/D×25D=375T/M 原単位	単価	金額(千Rp.)	20T/D×25D=500T/M 金額(千Rp.)	25T/D×25D=625T/M 金額(千Rp.)	30T/D×25D=750T/M 金額(千Rp.)	備考
補助材料費		I			1,583.3	1,583.3	1,583.3	1.583.3	
修繕費		L			1,000	1,000	1,000	1,000	
人件費	現金給与	L			2,750	2,750	2,750	2,750	
	現物給与,医療費	L			1,500	1,500	1,500	1,500	
	能率給	L			1,772	2.742	4,944	7,088	
減価償却費		L			8,792	8,792	8,792	8,792	
金利		L			3,790.6	3,790.6	3,790.6	3,790.6	
保険		L			2655	265.5	265.5	265.5	
一般管理費		L			500	500	500	500	
固定費計					21,953.4	22,923.4	25,125.4	27,269.4	
総製造原価					34,693.1	39,905.0	46,352.8	52,748.0	
純生産高					337.5 T	450 T	562.5 T	675 T	
Kg当り製造原価				Rp/Kg	102.79	88.67	82.40	78.14	

第 9 図
製造原価及び市場価格
（GOWA 工場）



現在DjakartaおよびSurabajaでのＢＥによる輸入上質紙は，関税３０％，輸入港チャージ等を入れてもKg当りRp.１２５である。従つて１トン当りで外国製品と同じコストで生産したとしても，主要マーケットを遠く離れたMakassar産の紙では，これら市場での競争は困難と云うことになる。まして品質面を考慮に入れれば，競争は一層不利となることは明らかである。

Surabajaまでの運賃は小型木帆船を利用すれば安く上る。しかし上記と同じ理由から，Surabaja市場を期待する東部Jawa地区の国営製紙工場（Letjes工場，Banーjuwangi工場）の生産能力の増大を考えると，これらのDjakartaを遠く離れた国営製紙工場がマーケットの点で直面する問題は深刻となろう。

上記の点よりみてGowa工場は早急に量産を達成し，コスト引下げを企ることは勿論であるが，さらには島嶼間の高運賃に対して何らかの軽減対策を講ずることが大切である。インドネシアの製紙工場は未だ揺藍期にあり，生産，技術，販売，資金等あらゆる面で多くの問題を抱えている。しかもこれら企業が自助努力で解決できぬ問題も多い。これら企業の自立を助成する意味からも，国家的見地からの財政，金融，税制面などでの何らかの保護策が必要であろう。

6. 所要資金及び支出内容

この工場の回復の為に必要な概算所要資金及び支出内容は次の通りである。

支出内容	所要資金（US$）		
	外貨	内貨	合計
A. 改造修理工事			
A−1. 取水設備改造 (1) 取水設備 （ローラーゲート，鉄筋，結束線，番線釘その他，水中ポンプ，サンドポンプ） (2) 取水工事 (3) 指導技術者派遣 (4) その他			
小計	30,400	30,000	60,400
A−2. 土場設備改良 (1) 既設トロッコ及ディーゼル機関車の整備 (2) 4Tディーゼル機関車1台 (3) トロッコ 10台 (4) 線路増設 （レール他付属品9Kg，ポイント8ケ，軌道工事） (5) ポンド改造工事 (6) その他			
小計	20,000	600	20,600
A−3. スラッシャー改造 (1) チエイン間隔短縮工事 (2) 竹抑え金具取付工事 (3) その他			
小計	0	400	400
A−4. 竹スリーバー処理設備改良 (1) ポータブルコンベセー1台設置 (2) その他			
小計	400	0	400

支　出　内　容	所要資金（US$）		
	外　貨	内　貨	合　計
A－5　木釜ブロースチーム用冷却水タンク設置 (1)　80㎥鉄板タンク1基設置 （材料，加工，据付，基礎） (2)　清水ブースターポンプ （ポンプ，モーター，スイッチ，据付，基礎） (3)　配　管 （材料，配管工事） (4)　そ　の　他			
小　計	4,400	2,800	7,200
A－6.　エバポレーター濃黒タンク増設 (1)　100㎥鉄板タンク1基設置 （材料，加工，据付，基礎） (2)　アジテーター設置 （アジテーター，モーター，スイッチ，据付） (3)　配　管 （材料，配管工事） (4)　そ　の　他			
小　計	5,000	2,900	7,900
A－7.　回収ボイラー改造 (1)　過冷却防止工事 （油ポンプ，補助重油バーナ設置 キャスタブルリフラクトリ延長） (2)　指導技術者派遣 (3)　そ　の　他			
小　計	14,000	1,400	15,400
A－8.　ウエットパルプ離解設備設置 (1)　離解用パルパー（3.75㎥）設置 （パルパー，モーター，スイッチ，据付，基礎）			

支出内容	所要資金（US$）		
	外貨	内貨	合計
(2) バルパー用ポンプ （ポンプ，モーター，スイッチ，据付，基礎） (3) 配管 （材料，配管工事） (4) パルプ運搬用リフト （ホイスト，レール，ケージ，スイッチ，据付） (5) パルプ倉庫（30m^2） (6) その他			
小計	9,900	2,800	12,700
A−9. セットリングタンク設置 (1) 190m^3セットリングタンク1基 （コンクリート，鉄筋，鉄骨，鋼板，タイル モルタル，塗装，据付，基礎） (2) 白水送りポンプ1台設置 （ポンプ，モーター，スイッチ，据付，基礎） (3) 回収白水ポンプ1台設置 （ポンプ，モーター，スイッチ，据付，基礎） (4) セットリングテールポンプ1台設置 （ポンプ，モーター，スイッチ，据付，基礎） (5) 配管 （材料，配管工事） (6) その他			
小計	9,200	16,600	25,800
A−10. ミキシングボックス改良及び移設 (1) 原料槽 （本体木製 SUSゲート付） (2) 白水槽 （本体木製 SUSゲート付） (3) 混合槽（木製）			

支出内容	所要資金（US$）		
	外貨	内貨	合計
(4) ポンプ移設 (5) 配管（材料，配管工事） (6) 配線（材料，配線工事） (7) その他			
小計	1,400	1,500	2,900
A-11. 枠付先バルバー用ポンプ取替 (1) バルブポンプ1台設置 （ポンプ，モーター，スイッチ，据付，基礎） (2) その他			
小計	1,000	300	1,300
A-12. ダンディーロール予備品保持 (1) ダンディーロール 1本			
小計	4,900	0	4,900
A-13. リール用ワインディングロール増加 (1) ワインディングロール 10本			
小計	8,500	0	8,500
A-14. 水処理設備用水質試験器設置 (1) ジャーテスター 1基			
小計	400	0	400
A-15. 計器修理 (1) 修理部品 （金額は機械修理部品に含む） (2) 修理技術者派遣			
小計	2,500	0	2,500
A 改造修理工事合計	112,000	59,300	171,300

支出内容	所要資金（US$）		
	外貨	内貨	合計
B. 機械修理部品			
B−1. 調竹室 チップスクリーンワイヤー（上中下） チップエレベーターサイドローラー チップコンベヤー用キャリヤローラー その他			
小計	640	0	640
B−2. 蒸解室 チップコンベヤー用キャリヤローラー ヒーターチューブ ディスクレフアイナーセグメント 〃 シャフト，スリーブ その他			
小計	2,380	0	2,380
B−3. 洗滌，スクリーン室 ウオッシャーバルブシート，シールバンド 〃 ベアリング シュレッダーベアリング コーワンスクリーンベアリング シックナーワイヤークロス，ベアリング 未晒チエストアジテーター用ベアリング ヤンソンスクリーンプレート その他			
小計	8,110	0	8,110
B−4. 漂白室 No.2.アルカリタワーアジテーター用ベアリング No.2.ハイポタワー 〃 〃 塩素フイルターワイヤークロス，シールバンド			

支出内容	所要資金（US$）		
	外貨	内貨	合計
塩素フイルターベアリング アルカリフイルターワイヤークロス，シールバンド 〃　ベアリング ハイポフイルター ワイヤークロス，シールバンド 〃　ベアリング ポンプベアリング その他			
小計	5,280	0	5,280
B−5. アフタースクリーン室 シツクナー・ワイヤークロス，シールバンド 〃　ベアリング チエストアジテーター用ベアリング ポンプベアリング その他			
小計	1,870	0	1,870
B−6 抄紙及び仕上室 チユーブセパレータースクリーンプレート ブレストスイングアーム用スプリングレート ドライヤーサイフオンパイプ サクシヨンロールデツケルストリツプ 駆動装置マグネツトクラツチ 〃　バリピツチシーブ ベーリングプレスOリング 〃　油圧ポンプ その他			
小計	29,000	0	29,000
B−7. 黒液エバポレーター 加熱チユーブ			

支出内容	所要資金（US$）		
	外貨	内貨	合計
ビーブーホール用グラス その他			
小計	1,090	0	1,090
B−8. 黒液回収ボイラー 水管 フレキシブルチューブ FDF用ベアリング，ゴムカップリング IDF用カップリング 回転炉用異型レンガ その他			
小計	15,370	0	15,370
B−9. 苛性化室 サクションポンプダイヤフラム ポンプグランドパッキン コンプレッサーパッキン その他			
小計	770	0	770
B−10. ボイラー室 水管 オイルバーナー ポンプパッキン 圧力計 その他			
小計	2,460	0	2,460
B−11. 電気設備 螢光燈 絶縁オイル			

支出内容	所要資金（US$）		
	外貨	内貨	合計
指示ランプ その他			
小計	690	0	690
B-12. 薬品設備 ポンプ用ランナー，シャフト，ベアリング ブロワー用スリーブ，ラビリンス，ベアリング その他			
小計	3,120	0	3,120
B-13. 水処理設備 ポンプ用インペラー，カップリングゴム サンドフイルター洗滌装置 ローターメーター その他			
小計	12,690	0	12,690
B-14. 晒製薬室（電解室） シリコンレクチフアイヤーエレメント 電解セルボトムプレート その他			
小計	31,800	0	31,800
B-15. 計装設備 電気計器部品 空気 〃 温度 〃 その他			
小計	2,730	0	2,730

支出内容	所要資金（US$）		
	外貨	内貨	合計
B-16. 抄紙要具及びベアリング 抄紙機ワイヤークロス 〃 フエルト 〃 カンバス ベアリング レベルト その他			
小計	43,000	0	43,000
B. 機械修理部品 合計	161,000	0	161,000
C. 技術援助			
C-1 操業指導 (1) 操業指導員派遣 (2) 操業指導書作成			
小計	60,000	0	60,000
C-2. 事務管理指導 (1) 事務管理指導員派遣 (2) 事務管理指導書作成			
小計	10,000	0	10,000
C. 技術援助 合計	70,000	0	70,000
総計	343,000	59,300	402,300

（注） 内貨資金は日本国内単価にて見積られているのでインドネシア国内事情に合わせて変更されなければならない。

III PEMATANG SIANTAR工場編

Ⅲ. Pematang Siantar 工場編

1. 現　　況

1.1 経　　緯

本工場は１９５９年２月，US＄1,450,000 の賠償プロジェクトとして日本商社とインドネシア共和国復員省との間で契約が締結され，１９６２年８月完成引渡された。

其の後１９６５年９月，US＄2,500,000 にて倍増の契約が締結されたが，実際にはUS＄５００,０００ が賠償として認められ，用水設備，ボイラー，建屋のみが出荷された。これは一時工事が中断されたが，１９６８年３月より工事が再開され，用水設備，ボイラーは今年末完成の予定である。また１９６５年以降，復員省より工業省に移管されている。

1.2 操業の現状

試運転後の操業実績は第１０図の通りである。月当り生産高（オンリール）４００トンの計画に対し，実績は最高２２１トン（５５％），見掛上の平均１６０トン（40％）であつたが，１９６５年１２月以降人員減のため１６時間操業となり，生産は著しく減少した。

この工場の最初のつまずきは工場用水である。建設時，日本側技術者は河川よりの取水を主張したが，インドネシア側技術者の意見によつて井戸から用水を供給することになつた。この工場の長期構想として３０ t/day を想定していながら，井戸水案を採用したことは基本的な誤りである。さらに実際には２１０ t/hrの契約で４本の井戸が掘られたが，この中取水できたのは３本で１５０ t/hrしか出なかつた。しかもこの工事が完全でなかつたため，間もなく１本は出なくなり，さらに１９６７年には地盤沈下のため１本停止したので，現在は１本で５０ t/hrのみが供給されている。この工場の用水は１５ t/day の紙生産に対して１４０ t/day必要であるので，建設後間もなく用水不足になり，生産が減少した。

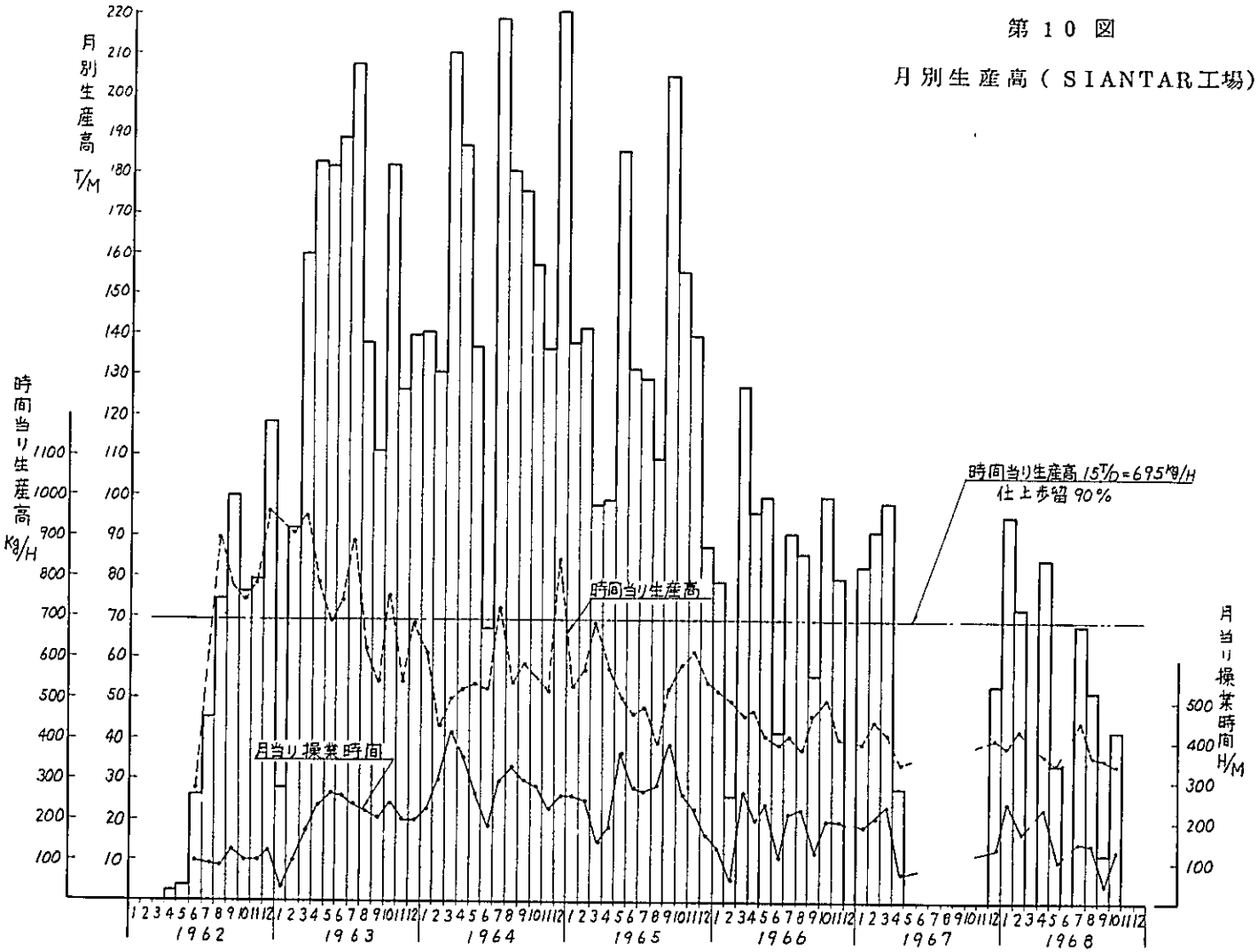
このため１９６５年９月の追加賠償により河川よりの取水計画がたてられ，現在工事中であるので今年末には用水による減産は解消される。しかし，現状は夜間の操業停止中に貯水槽に貯えた４７０トンの水から，住宅用に使用する１００～１５０ トンを差し引いた３５０トンを含めて，１日1,１５０トンの水が工場用として使用されているにすぎないので，日産６トン以上の紙はでき得ない。実際にはその 1/3 程度が生産されている。

最近の７週間の運転状況を調査したところ，４２日間中抄紙機は１６日，グラインダーは２４日操業している。この操業日中の運転状況を第１１図に示す。図で分るように１日１６時間中約８時間が運転され，あとの８時間が水待ちおよび電気待ちである。

次にこの工場の生産高については第１０図で分るように，建設当初は時間当りの生産量は計画生産量をうわまわつており，最高日産１８ t/day の実績もあるので運転方法等

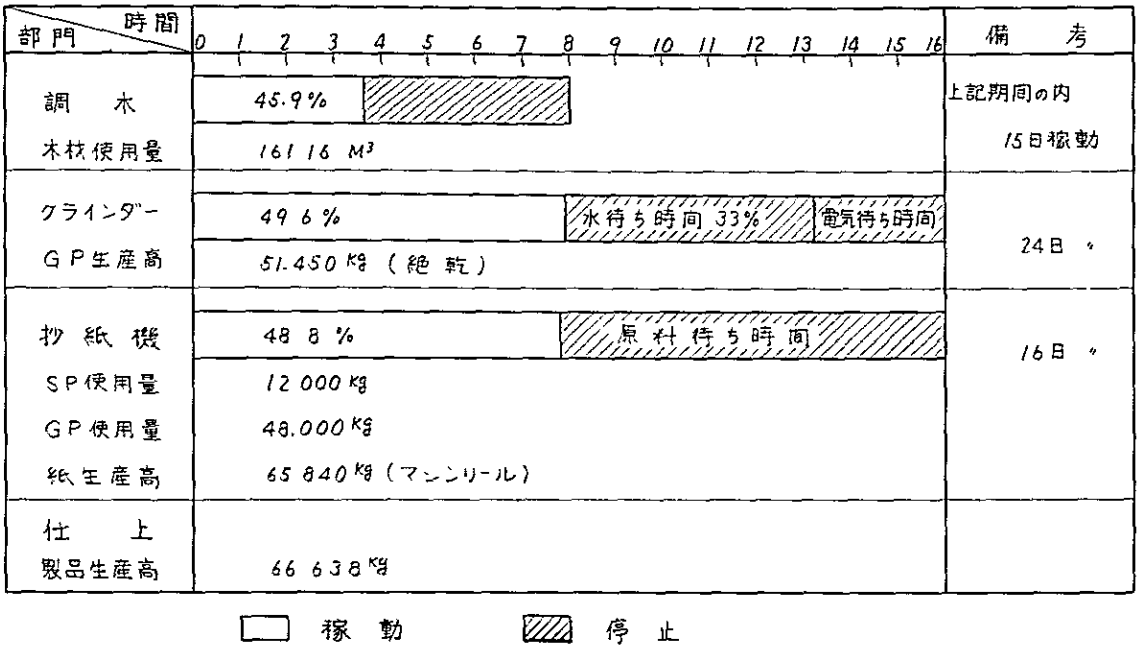
第 10 図

月別生産高（SIANTAR工場）



第 11 図

操業状況（SIANTAR工場）



は相当の熟練度を持つていると云える。しかし１９５９年末の人員減に際して，連続操業を建前とする製紙工場であるにもかかわらず，１日１６時間操業となり，さらにその後用水および電力の不足等の悪条件も加わつて，安易に工場を休転する悪癖を生じた。このためグラインダーの操業は１日８時間程度であり，従つて熱砕（Hot Grinding）は勿論できず，グラインダーピットの温度４２℃，パルプのフリーネス（Freeness）６０ccという状態で，新聞紙用パルプとしては到底考えられないような原料を製造している。従つて紙も新聞紙とは異つたステンシルペーパー（Stencil Paper）と称するザラ紙（Coarse Paper）の一種を生産しており，販売価格も安い。品質の測定値は第５表の通りである。また現在使用中の原木は，資金事情により昨年伐採した古材であるため，紙の色も大変悪い。

次にこの工場の操業日数は非常に少ない。たとえば１９６９年の生産計画では，年間操業日数は２８７日で，日曜日，国の祭日，回教徒の休日，クリスチャンの休日等すべて全員休んでいる。従つて修繕，要具替え等は操業日に行なつているので，実稼動日数はさらに少い。前述の通り製紙工場の連続操業は最も大切な基本原則であるにもかかわらず，Siantarの地域的特殊事情として，このような操業方式をとらねばならないとすれば，この工場の将来は極めて暗いものと云わねばならない。水，電気が不足している現在においても，従業員の配置転換さえ行なえば連続操業は可能な筈である。

第5表　Siantar 工場製品品質

(1968・11・12　サンペリング)

品質項目		
米坪量	g/m²	61.6
厚さ	mm/100	12.9
密度	g/cm³	0.48
裂断長 縦	Km	1.72
〃 横	〃	1.42
引張強さ 縦	Kg	1.68
〃 横	〃	1.31
伸び 縦	%	1.08
〃 横	〃	1.70

測定者：本州製紙株式会社

1.3　原料事情

この工場の主原料はグランドパルプ用の木材と輸入サルファイトパルプである。

現在輸入パルプは40トンの在庫を持つている。これはフル生産の場合の10日分であるが，現在の生産なら3～4ケ月分になる。

木材は工場より40～50KmのAek Nauli 地区より購入されている。この地域は1968年の調査によれば，すでに伐採されたもの168,500m³，現在蓄積されているもの619,000m³と云われ，現在月3,000m³が伐採され，主として輸出されているほか，マッチ工場でも使用されている。この工場はこれらに向かない低価格品を購入している。この工場の将来の生産量を約10,000 ton/yearとすれば，30,000m³/year以上の松材が必要となる。これは現在伐採されている量の全量に近い。またこの地域の植林(Replantation)が順調に行なわれた時の年間生長量にもほぼ近い量である。Toba 湖周辺には他にも松材が多くあるが，工場から100Km以上となり，この工場の採算性を著しく悪くする。従つて松材の伐採については，全般的な統制を今から行なつておく必要があろう。

次にこれら山林には枝(Branch)，梢(Top)，小径木(Small Tree)が遺棄されている。これの有効利用も考えなくてはならない。このためにはSiantar 工場の拡張に当つては，RGP法(Refining Ground Pulp Process)を考えるべきである。また現在でも10cm径の木まではパルプ用原木として使用できる。

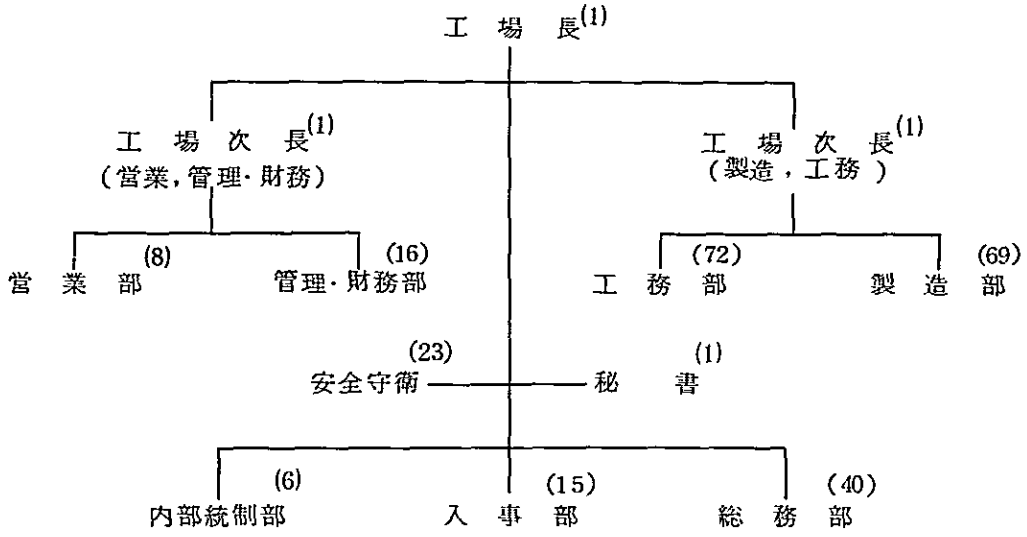
次に現在輸出材は長さ4mにて輸出されているが，当工場に入つて来るのは1.8～2.2mの材である。このためポケットグラインダー用に85cmに切られる時，約15%がロスになる。フル生産になれば大きな問題となるだろう。

1.4　人　　員

この工場の管理，組織の欠陥については前にも述べたが，これが最も端的に表われているのが人員である。第１２図で分るように，直接生産に携る人間に比して，間接部門の人員が非常に多く，在籍人員の４５％に当る。この人員を配置転換して教育すれば，生産部門の３直３交代は可能な筈である。

第　１２　図

Siantar 工場組織及び人員



総人員　　２５３人

(　　)内人数は各部の人員を示す

2.　電　　力

1,000 KW のディーゼル発電機２台を設けているので，この工場の総電気設備馬力2,600 HP（１９４０ KW）に対し需要率（Demand Factor）0.8としても最大1,６００ KW の使用電力となり，また第１３図の使用実績から見ても設備容量として十分である。しかし一般にディーゼルパワープラントにおいては，各ディーゼルエンジンは5,０００時間ごとに完全なオーバーホールが必要である（この工場では1,０００時間ごとに簡単な点検をしている）ため，数台に対し１台のスタンドバイが設けられることが多い。しかしながら，この工場はディーゼルエンジンのオーバーホールに対し次の様な考慮が払われている。

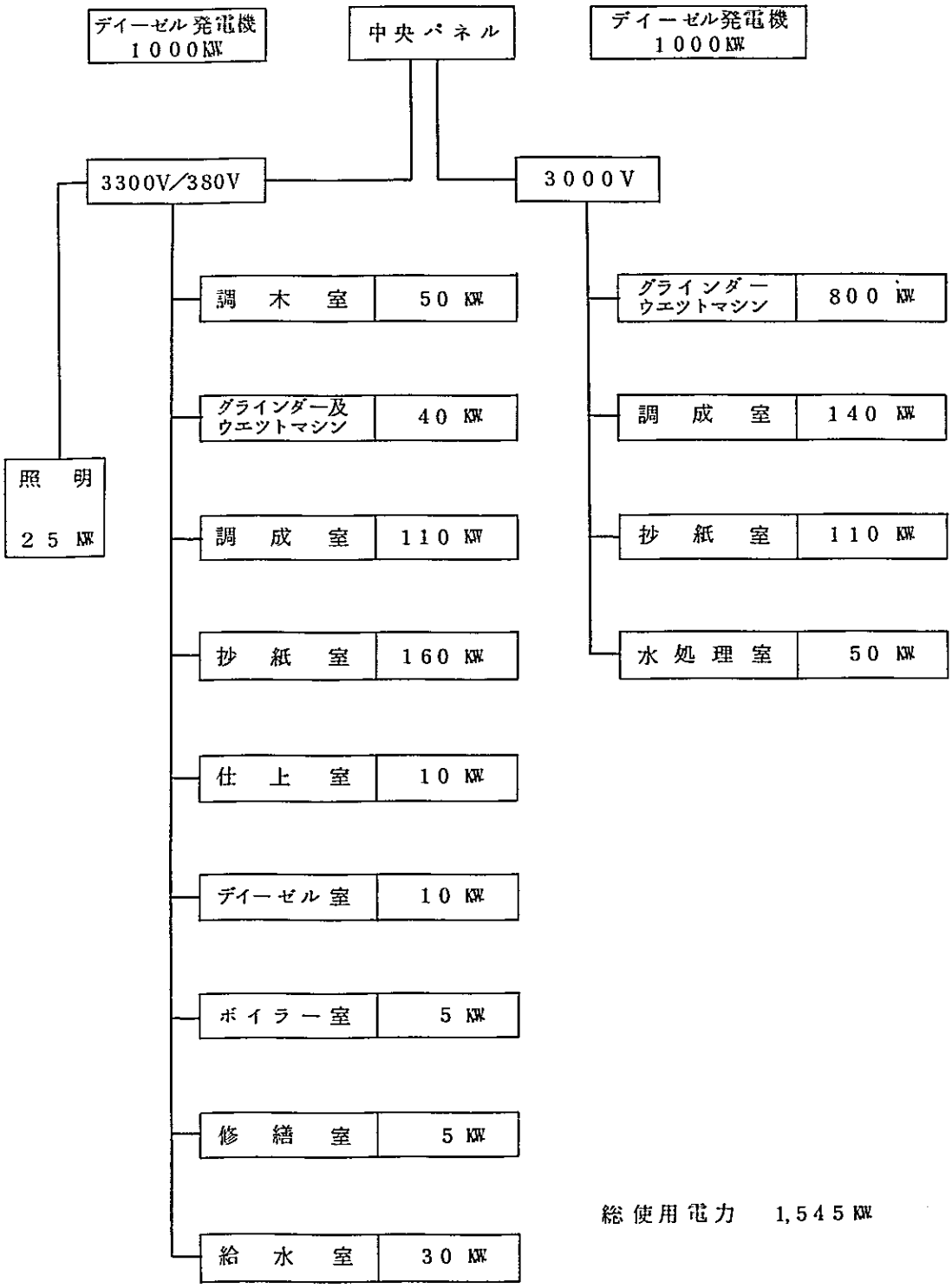
(1)　平常操業時

グランドパルプ製造能力	約	２３　t/day
〃　　所要量	約	１４１ t/day

第 13 図

Siantar 工場電力使用状況

（フル生産時）



グランドパルプ余剰量　　約　8.9 t/day

ウエットマシン能力　　6～8 t/day

(2) ディーゼルエンジンのオーバーホール時

グランドパルプ製造能力　　7.5 t/day

〃　　不足量　　6.6 t/day

従つて(1)の抄取可能量と(2)の不足量はほぼ同一となるため，オーバーホールに必要な日数だけ抄き取つて貯蔵しておけば良い。

しかし今年末にはこの工場の用水は地下水（井戸水）から河川水にかえられるが，ここの河水はSiantar市内を通過しているため，生物学的に良好なものとは考えられないので，ウエットパルプの発黴を早めるものと思われる。防黴剤（Liquicideなど）もあるが，製品のコストアップとなり，さらにエンジンの修理技術の低さ，部品の入手難を考慮すればスタンドバイを1台持つことが望ましい。

3. 改造を要する設備

3.1 砕　　木

前にも述べたように，この工場のグランドパルプは極めて低品質で，現状のまゝでは新聞紙用の原料として使うのは難しい。これは水不足や電力不足による断続操業や，操業の未熟によるところが多いが，設備的にも若干問題がある。以下設備的な問題点について述べる。

(1) ポケットグラインダーの整理

グラインダーは2台設けられているが，1台はベアリング破損のため停止しており，現在1台だけ運転している。現在運転中のものも，ベアリング，シャフト等建設以来の稼動時間より考えて相当傷んでいると思われるので，これら重要部品は早急に手配すべきである。またグラインダーの負荷調整装置は，現在破損のため2台とも取外されており，操業不安定，ひいては品質の劣化を招いている。これを付けることによつて許容電力一杯に使用し，品質の向上および安定，さらに処理量の増大が得られるので早急に取付けるべきである。

(2) コーワンスクリーンのテール処理

現在コーワンスクリーンのテールは下水へ棄てられているが，この量は全体の15～25%にも相当し，この工場の原木原単位を著しく悪化させている。従つてテールレフアイナーを設置してこれを離解し，良原料として回収すべきである。これによつて大巾な歩留向上が得られる。

(3) GPデッカー白水の有効利用

現在GPデッカー白水はマシン白水と一諸になつて大部分棄てられている。従つて

デツカー白水専用のピットを作つてこれを回収し，グラインダー，スクリーン等で有効に使用すべきである。これによつてパルプロスの減少だけでなくグラインダーピットの温度上昇や微細繊維の回収による紙品質の向上が得られる。

3 2　抄　紙　機

紙の品質を高め，歩留を向上し，さらに生産を増大するために次の工事が有効と思われる。

(1)　マシン白水回収設備設置

前述したように，マシン白水は現在大部分がドラムバーカーに使用されるか，あるいは棄てられているが，これを回収して調成室ミキシングボックスで優先的に使用し，残りをドラムバーカーなどに送るべきである。これによつて品質および歩留の向上，用水の節約が可能である。

(2)　抄紙機予備ロールの整備

この工場の修理工場にはロールグラインダーが無いので，長期的な研磨計画をたてて外注しなくてはならないが，Jawa 島（Padalarang 工場）までの輸送を考えると，フル生産になつた以降は一つのネックポイントになるものと思われる。その対策としては，工場規模が小さいことを考慮して，ロールグラインダーの設置（6～9万$）よりも重要ロールの予備（約1万$）を持つてこれを整備することをすゝめる。なお現在は抄紙機のロールは建設以来一度も研磨していないので，紙の品質および生産に悪影響を与えている。（第6表）

(3)　リールとダブルカツターのワインデイングロールの同一化

現在この工場で作つている製品はすべて平版（Sheet）であり，これから作ろうとしている新聞紙も平版が多い。従つてワインダーはリールとカツターのワインデイングロールおよび軸受が異なるために巻き替える必要があると云う理由のみで使用されている。ダブルカツターのロールをリールロールと同一にし，ワインダーとカツターの軸受ブラケツトを改造することによつてワインダー行程を省くことができ，行程簡略化のメリツトが得られる。

3.3　修 理 部 品

この工場もGowa 工場と全様に修理部品，修理材料が著しく欠乏しており，これが生産および品質を低下させている一つの原因になつている。この工場は建設以来一度も修理部品が購入されておらず，ようやく今年9月になつて，現在故障しているものに対する緊急修理部品として，約19,000$が発注されたが，今後の事故に対して在庫されるべき修理部品は，ほとんど含まれていない。いまゝでは生産も低かつたので故障が少なかつたが，今後フル生産になれば事故も多くなるので，今回充分に整備しておく必要が

第6表　抄紙機用ロール

ロール名称	材質	寸法	本数	予備品数		使用期間
				手持ち	追加必要	
プレストロール	燐青銅	355φ×2,030ℓ	1		1	6カ月
クーチロール		660φ×1,930ℓ	1			
ランブブリーカーロール	ゴム	305φ×1,980ℓ	1			
プレス上部ロール No.1	ストン	560φ×1,960ℓ	1	1		2年
〃 No.2	〃	〃	1			
〃 No.3	〃	〃	1			
プレス下部ロール No.1	ゴム	450φ×1,950ℓ	1	1		1年
〃 No.2	〃	〃	1			
〃 No.3	〃	〃	1			
スクイズ上部ロール	ゴム	355φ×2,000ℓ	1		1	2年
〃 下部ロール	ストナイト	355φ×2,200ℓ	1		1	2年
キヤレンダートツブロール	チルド鋼	355φ×1,830ℓ	1		1	5ケ月
〃 中間ロール	〃	255φ×1,830ℓ	5	1	1	3～4ケ月
〃 No.2ロール	〃	355φ×1,830ℓ	1			〃
〃 ボトムロール	〃	510φ×1,830ℓ	1		1	〃
			17			

ある。そして今後は必ず運転資金で補充しなければならないことはGowa 工場と全様である。またＰＭ方式（予防保全）を今から準備して発足させ，これら修理部品を有効に使うことを考慮しなくてはならない。

抄紙要具はカンバス以外は在庫を持つているが，２～３カ月分であり早急に手配しなければ間に合わないだろう。

4. 技術援助

前述の如くこの工場は６年間の経験と，フル生産に近い操業をした実績を持つているので，従業員個々の技術はある程度の水準に達している。ことに最近は毎日運転，停止の経験をつんでいるので手先の熟練度は相当高い。従つて機械設備の整備が行なわれれば，計画生産量に近いところまで生産を上げることはさほど困難ではないだろう。

しかし発電機の増設等前述の工事は相当長期間を要するものがあり，また原材料，販売等も，日産量が上るに従つて予期しない混乱が起きる要素があるので，本格的にフル生産になるのは１９６９年末以降と考えられる。丁度この頃生産量も限界近くなり，品質面でも問題が起きる可能性がある。この時点で短期間の技術援助を受けるのが有効な手段であると思われる。

5. 収益性の検討

5.1 収支の現状

会計帳簿の整理がルーズに放置されたままで，経理内容の実体把握が極めて困難である。しかし要約すれば最近の経理内容はほぼ以下の通りである。

最近の資金収支を見ると，まず収入としては現在電気収入（売電）が全収入の約３２％を占め，残りは建設当初の運転資金をなしくずしに使いながら細々と生産している紙収入である。（第７表） 従つて支出は極端に切り詰められ，原材料もこの一年間はと

第７表 収 支 状 況 （単位1,000 Rp.）

年	月	１９６８年									
		１月	２月	３月	４月	５月	６月	７月	８月	９月	計
A	紙売上高	1,223	1,484	1,148	1,898	1,261	1,192	2,998	1,647	1,881	14,732
B	電力売上高	－	－	－	－	－	－	1,300	1,279	398	2,977
C=A+B	総売上高	1,223	1,484	1,148	1,898	1,261	1,192	4,298	2,926	2,279	17,709
D	製造原価	3,608	2,713	1,683	3,145	3,333	3,364	5,101	4,216	2,930	30,093
E	減価償却	700	700	700	700	700	700	700	700	700	6,300
F=C−D+E	収支（償却前）	▲1,685	▲ 529	165	▲ 547	▲1,372	▲1,472	▲ 103	▲ 590	49	▲ 6,084
G=C−D	収支（償却後）	▲2,385	▲1,229	▲ 535	▲1,247	▲2,072	▲2,172	▲ 803	▲1,290	▲ 651	▲ 12,384

（注） 月平均償却前収支 ▲６７５

んど購入せず，人件費もインドネシアで最低と思われるほど安い。（ちなみに重役給与はゴア工場の５分の１位。）

具体的には１９６８年以降月平均６７０,０００Rp.の赤字であり．これは月平均売上高の実に４１％に当つている。従つて資金不足がこの工場をいかに圧迫しているか明瞭である。このような状態が１９６５年以来続いているので，建設当初の運転資金はほとんど喰いつくされ．来年（１９６９年）に予定される回復（Rehabilitation）工事完了時には．運転資金は再投資される必要があろう。

5.2　製造原価

製造原価は主原料である松が1,１６０Rp/m^3であり，日本の松の約1/6 で非常に安い。しかし生産高が設備能力の約1/4 以下であるため固定費が割高となり，Kg当りの製造原価は日産４トンの場合でRp.６7.2９である。現在Medan における市場価格はRp.63.04であるから，Rp.4.2５/Kg の赤字となつている。しかしながら，現実の生産高は日産２～３トンにすぎないので実際の赤字はさらに大きい。

我々の試算によれば．日産１２t/day の時の製造原価はRp.５9.9４/Kgである。（第８表および第１４図参照）　この場合Medan 渡し価格Rp.６1.4４/Kg（工場よりMedan までの輸送費はRp.1.5/Kg）である。これは上述のMedan における輸入品の市場価格Rp.６3.0４/Kgに対してわずかに黒字となる計算であるが，実際にはSiantar 工場製品の品質が悪いので，販売に当つて値引きが必要とされている。また松材その他の原材料が昨年度の単価をもとにして試算しているし．用水も井戸水から河水に変わることによつて薬品費などが増加するものと思われる。従つてこれら原材料価格の高騰を考えれば，このままでは赤字となる公算が大きい。また減価償却も非常に低いので再評価が必要である。

これらのコストアップ要因を考えると，採算自立のためには，フル生産に１日も早く近ずけることと同時に，操業日数を高めることが必要である。

5.3　販売市場

Siantar 周辺の需要は月１５トンたらずなので，当工場の製品はそのほとんどがMedan で販売されている。現在Medan 地区の需要は月３２５t/month と見込まれている。

前述の通りフル生産に達すれば，価格面では輸入品と競争できる筈であるが，品質面を考えるとなおこの価格差では競争力が十分であるとは云えない。Djakartaに輸送するには，Medan～Djakarta 間の運賃がRp.２９/Kg もかかるので，関税のかからない新聞紙では販売は不可能である。

この意味からもゴア工場で述べたと同様に国家的見地からのなんらかの保護策が必要とされるであろう。

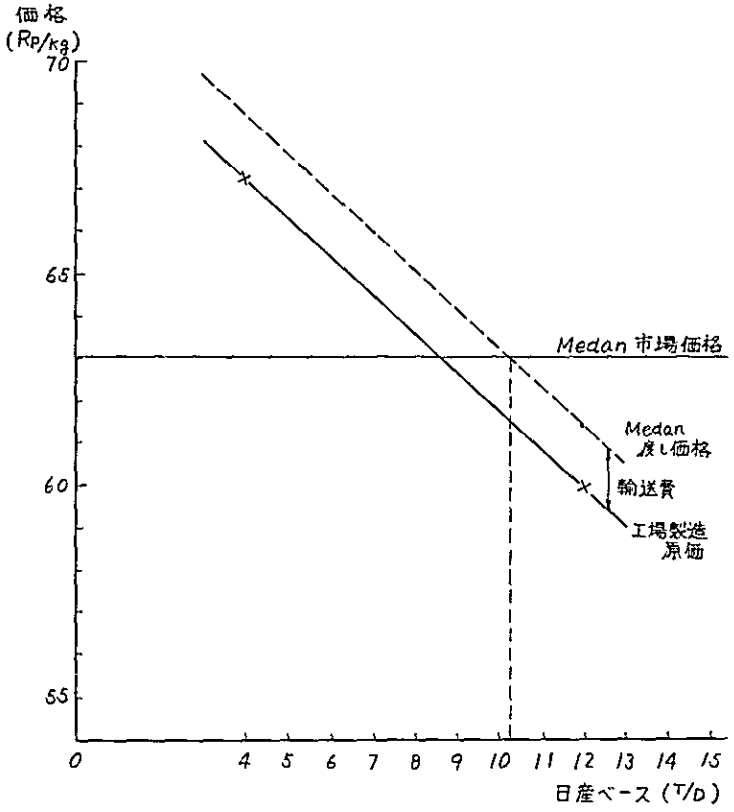
第 8 表　原　価　計　算

（12 T/D 3交代操業の場合）

原価要素		原単位	単価	金額	備考
			Rp.	Rp.	
原料費	松	2.46 t	1,160	767,593	GP 75%
	BSP	0.325 t	60	5,382,000	SP 25%
薬品費	バンド	35 Kg	90	202,860	
	サイズパイン	5 Kg	21	124,000	
燃料費	デイーゼル油	810 ℓ	14.5	3,241,620	
	重油	270 ℓ	8	596,160	
	潤滑油	16.3 ℓ	60	269,928	
抄紙要具	ワイヤー	0.0009	160,000	39,744	
	フエルト		66,150	164,316	
	カンバス		157,625	87,009	
比例費計				10,875,230	
人件費				2,625,000	
修繕費				661,788	
一般管理費				330,894	
金利				1,320,808	
保険				31,000	
減価償却				700,000	
固定費計				5,669,490	
総原価				16,544,720	

$$\text{Kg当り製造原価} = \frac{16,544,720}{12,000 \times 25 \times 0.9} = \text{Rp. } 59.94/\text{Kg}$$

第１４図
（SIANTAR工場）
製造原価及び市場価格



6. 所要資金及び支出内容

この工場の回復の為に必要な概算所要資金及び支出内容は次の通りである。

支出内容	所要資金（US$）		
	外貨	内貨	合計
A. 改造修理工事			
A−1. ディーゼル発電機増設			
(1) 1250 KVA ディーゼルエンジン１基設置			
（本体，付属品，予備品，基礎，据付）			
(2) 1250 KVA AC発電機１基設置			
（本体，付属品，予備品，基礎，据付）			
(3) 既設５０KVA ディーゼル発電機移設			
（建屋，移設工事）			
(4) 据付指導員派遣			
(5) その他			
小計	174,500	4,900	179,400

支出内容	所要資金（US$）		
	外貨	内貨	合計
A−2. ポケットグラインダー整備 (1) 負荷調整装置取付 (2) グラインダーシャフト予備1本 (3) その他			
小計	8,700	0	8,700
A−3. コーワンスクリーンテール処理設備設置 (1) 55KWテールレフアイナー1基設置 （レフアイナー，モーター，スイッチ，基礎，据付） (2) 配管 （材料・配管工事） (3) その他			
小計	7,000	1,000	8,000
A−4. GPデッカー用白水ピット及びポンプ設置 (1) 白水ポンプ1台設置 （ポンプ，モーター，スイッチ，基礎・据付） (2) 配管 （材料，配管工事） (3) 白水ピット設置 (4) その他			
小計	800	400	1,200
A−5. マシン白水回収設備設置 (1) ミキシングボックス送りポンプ1台設置 （ポンプ，モーター，スイッチ，据付，基礎） (2) ドラムバーカー送りポンプ1台設置 （ポンプ，モーター，スイッチ，据付，基礎） (3) 配管 （材料，配管工事）			

支出内容	所要資金（US$）		
	外貨	内貨	合計
(4) その他			
小計	2,000	1,100	3,100
A－6. ドライヤー下排水ピットポンプ設置 (1) 排水ポンプ1台設置 （ポンプ，モーター，スイッチ．基礎，据付） (2) 配管 （材料，配管工事） (3) その他			
小計	300	300	600
A－7. 抄紙機予備ロール保持 (1) ブレストロール 1本 (2) スクイーズロール上 1本 (3) 〃 下 1本 (4) キャレンダートップロール 1本 (5) 〃 ミドルロール 1本 (6) 〃 ボトムロール 1本			
小計	10,400	0	10,400
A－8. リールとダブルカッターのワインディングロール同一化 (1) リールワインディングロール 20本 (2) 軸受ブラケット改造 （カッター 12ケ，ワインダー 2ケ，改造工事） (3) ブレーキ設置 （カッター6ケ，据付工事） (4) その他			
小計	12,300	300	12,600

支出内容	所要資金（US$）		
	外貨	内貨	合計
A－9. 製品用台秤増設 (1) 台秤（500Kg）			
小計	200	0	200
A. 改造修理工事 合計	216,200	8,000	224,200
B. 機械修理部品			
B－1. 砕木パルプ及び抄紙室 グラインダー負荷調整装置 グラインダーピストン用パッキン 抄紙機用シャワーパイプ（ブロンズ） チューブセパレーターブロンズパイプ ドライヤーロータリージョイント用カーボン 〃 〃 スプリング ゲートバルブ カンバスドライヤー ワイヤークロス フェルト（No.1. No.2. No.3. プレス） その他			
小計	38,800	0	38,800
B－2. ボイラー室 煙管 蒸気ストップバルブ 減圧弁 安全弁 その他			
小計	10,000	0	10,000
B－3. 電気設備 バッテリー			

支出内容	所要資金（US$）		
	外貨	内貨	合計
マグネットスイッチ用コンタクトチップ コミュテーターモーター用炭素ブラシ その他			
小計	700	0	700
B−4. ベアリング スフエリカルローラーベアリング ボールベアリング テーパーローラーベアリング スラストベアリング モーター用ボールベアリング その他			
小計	11,300	0	11,300
B. 機械修理部品 合計	60,800	0	60,800
総計	277,000	8,000	285,000

（注） 内貨資金は日本国内単価にて見積られているのでインドネシア国内事情に合わせて変更されなければならない。

Ⅳ　む　す　び

Ⅳ　む　す　び

両工場を調査して共通して感じたことはトップマネージメントの貧困である。インドネシア国の現在置かれている状況よりみて，止むを得ないものも多いと考えられるが，すでに多大の資本が投下されているのであるから，これを有効に活用するための配慮が必要である。この意味で今回のインドネシア政府の援助申し入れは大変時機を得たものであつた。しかしこれらの援助が実施されたとしても，なおいろいろの問題が起きてくることが予想されるので，以下にそれらを列挙して参考としたい。

a）両工場とも赤字工場である以上当然のことであるが運転資金に困つている。この手当は工場のみでは困難が多いので，中央政府にて充分に配慮されるべきである。

b）修理部品は主原料と同様定期的に手当されなければならない。これはその工場が赤字の場合でも，人件費と同様に考えられるべきである。これらは大部分が輸入品であるため，その資金と手続きについては充分な配慮が必要である。たとえば応急修理部品の購入に対して入手期間を短縮する便法を考える必要があり，これによつて在庫品の数量を減らすことができる。またベアリング等各工場で共通なものについては，1カ所に貯蔵して互いに融通する便法もある。

c）工場組織および人員については，両工場とも間接部門の比率がきわめて高い。そして膨大な事務部門組織を持つているにかかわらず内容を伴つていない。会計に対する規準も体系も確立していないので，基本的な標準を定めて指導する必要がある。

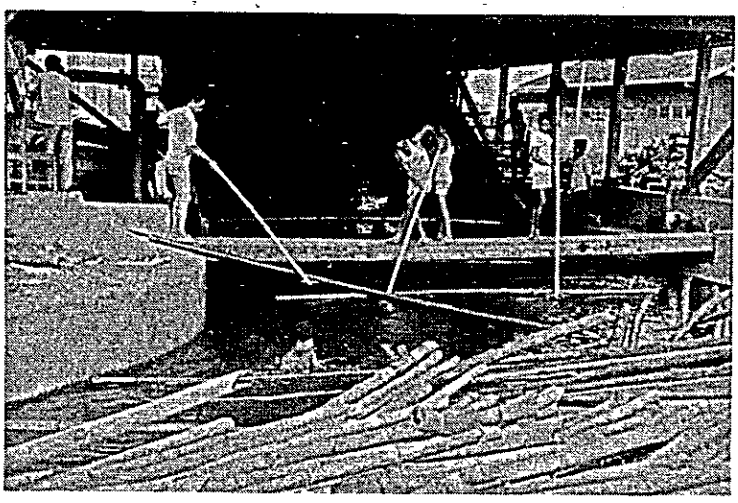
d）工場は製品を売るために製造するのである。それにもかかわらず，この販売体制が弱体である。これは一工場にまかせるべき問題ではなく，中央部において流通機構の整備，輸送の合理化，製品の規格等基本的な問題から研究して，新しい販売組織を作るべきである。必要ならば輸入品も取扱つて，国産品を優先的に使用させる対策も考えねばならないだろう。また紙質についても，白色度のみを不均衡に要求するのは問題がある。国産品の現状を考え，国民の実用を主として消費面も指導する必要がある。

e）しかし最終的には新しい産業であり，基礎的な工業である製紙事業に対して保護，育成措置が必要である。

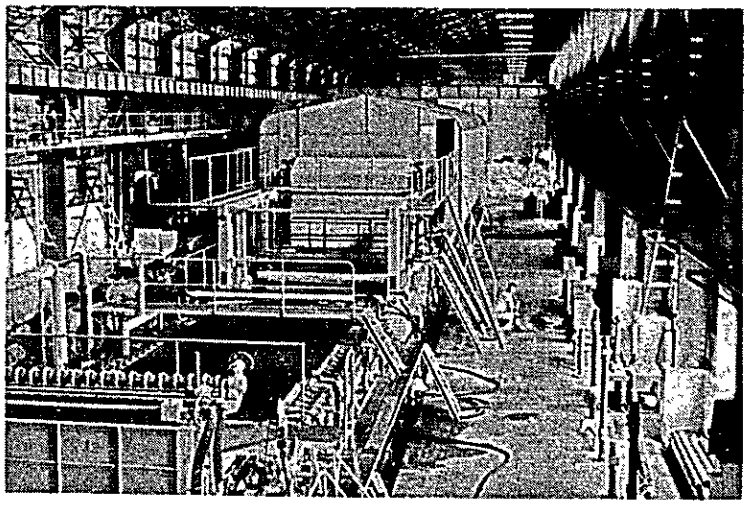
紙，特に文化用紙は国家として必需品であり，インドネシア国はこれをまかなうために毎年多額の外貨を使つている。幸い6工場がフル生産に入れば需要の半分以上が国産されることになり，しかも製紙工業の特徴としてその各製品の国産化率（製造原価中のRp.分）は他の産業に比して非常に高く60～80％に達するので外貨節約額は多大なものである。また関連産業を含めると，この工業の雇傭する人口は膨大な人数となることをあらためて認識し，この工業に対して保護育成策を取られたい。

植林の Parring Bamboo（刺の無い竹）
在 Gowa 県

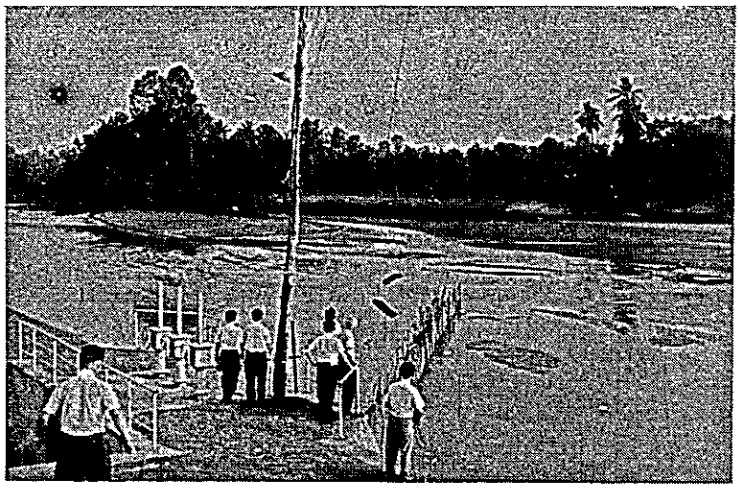
自然林の Thorny Bamboo（刺の有る竹）
在 Gowa 県



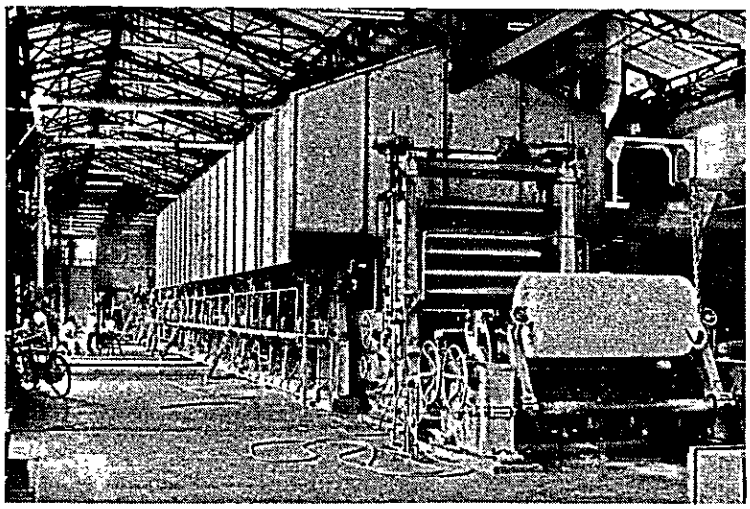
Gowa 工場　スラッシャーボンド



Gowa 工場　抄　紙　機



Gowa 工場　用水取入口



Siantar 工場　抄紙機