

インドネシア共和国
プラント (紙・パルプ) リノベーション計画
パダララン工場
調査報告書
(附 録)

昭和60年2月

国際協力事業団

工 計 鉅

SI-160-1

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 9. 20	108
登録No. 11947	695
	MPI

目 次

1. 総 論	1
2. 概 要	7
2-1 調査の目的と経緯	7
2-2 パダラン工場の概要	9
2-3 原料調達の可能性	16
2-4 市場性調査	20
2-5 投資期待効果	27
3. PM4増設基本計画	29
3-1 方針及び移括	29
3-2 麻パルププラント	30
3-3 PM4シガレットペーパープラント	33
4. 製造工程	37
4-1 基本設備	37
4-2 設備工程	41
4-3 工場レイアウト	45
4-4 プラントの建設費	52
4-5 建設の工程及び工期	52
4-6 技術援助	60
5. 増設工場の操業	61
5-1 操業日数	61
5-2 操業人員	61
5-3 生産計画及び生産量	61

JICA LIBRARY



1034492[7]

6. 増設計画の製造原価及び収益計算	65
6-1 原単位と比例費	65
6-2 固定費	65
6-3 減価償却費	65
6-4 借入金償還および支払利息	66
6-5 販売経費	75
6-6 販売税	75
6-7 売 価	75
6-8 収益計算	75
7. 増設計画の収益性及び経済効果	83
7-1 損益分岐点	83
7-2 資金収支計算	83
7-3 利益率及び借入金返済能力	87
7-4 借入金償還計画	91
7-5 外貨の節約額	91
7-6 内部収益率	91
8. 結論と勧告	97

第1章 総論

1. 総 論

1-1 インドネシア共和国のパダラン製紙工場(以下PPMと称する)は、インドネシア共和国で最初にできた製紙工場であり、オランダにより計画建設された。

工場の所在地はバンドンの北西18kmの所で、ジャカルタ・バンドン街道に近い所である。

1924年に現地周辺で集荷される稲ワラのパルプ化と共に№1抄紙機が稼働し、1931年に№2抄紙機が増設された。

この当時の経営母体は、オランダの民間会社：NV. Papier Fabric "Padalarang"であり、官需用印刷筆記用紙を中心に、日産能力9トンを誇っていた。

1-2 このPPMの成功を基に、NV. Papier Fabric "Padalarang"はレチェスにその第2工場を設立した。

これが現在のレチェス製紙工場の前身である。

その後、1961年にPPMとレチェス製紙工場は分離し、独立経営体となった。

所管官庁はインドネシア基礎化学総局となって現在に至っている。

1-3 1969年からPPMと日本との関係が始まった。

既存設備の修復と効率化に併せ、将来に於けるシガレットペーパー増産を目指した拡張計画をインドネシア共和国工業者が練り、F/S調査を日本プラント協会(以下JCIと称す)に依頼したのは、1969年のことである。

JCIにより、修復工事及び拡張工事の各々の報告書が提出された。

これを受けて、修復工事については1971年に、拡張工事については1972年及び1973年に、海外経済協力基金(以下OECFと称す)とインドネシア共和国政府との間で貸付契約(L/A)が締結され、その後、順調に計画は実施に移された。

1-4 OECPローンによって、PPMの拡張プロジェクトとして設計値5T/Dで設立された№3抄紙機(以下PM3と称す)ラインは、インドネシア共和国にとって画期的なプラントであると共に成功したプラントでもある。

1) インドネシア共和国で需要が安定して伸びているシガレットペーパーの専抄マシンで、本格

的国産化に成功した設備である。

1969年当時、ポビン巻シガレットペーパーは480～600トン/年、平判シガレットペーパーは1,430/1,900トン/年の需要であり、輸入紙の金額はUS\$で1,700,000～2,200,000トン/年であった。

2) 一般的な印刷筆記用紙とは違って259/㎡と言う低米坪品であることと、紙の厚薄がないこと、燃焼スピードの均一、灰分の均一など幾多のきびしい品質規格に合致するための高い操業技術の移転及び習得がなされた。

3) 国内で、製紙工場がその数31を超え、国内生産が370,000トンを超えている今日でもPPMは他に製品の競争会社を持っていない。

4) このプラントの公称能力は5トン/日であるが、熟練度の向上と小改造によって、1984年2月現在、平均9トン/日の生産をあげ、PPMの収益に大きく寄与している。

1-5 修復及び拡張工事が終り、PM3が操業を始めた1975年より丁度10年が経過した。

上記のような経過を経てPPMはシガレットペーパー生産を中心に薄葉紙専門工場としての基盤をかためて来たが、時代の流れに伴い原料資源確保、市況の変化、設備の老朽化、コストの上昇など幾多の問題をかかえている。例えば手巻用シガレットペーパーと共に、機械巻用シガレットペーパーの需要が増えている今日、PM3ラインの仕上部門にポビンスリッタの設置が要望されるのもその1つであろう。

1-6 ASEAN諸国には、日本の経済協力等により、これまで多くのプラントの建設が行われて来たが、設備の老朽化やスペアパーツ入手困難などから、稼働率の低下やコストの上昇を招いているものが増えている。

かかる状況下に於て、これらプラント等の改修、再活性化のための協力を日本に要望する声が強くなり、1983年4月に、中曽根首相がASEAN歴訪の際、これらの要望に応える旨の意図表明を行った。

このような時期に、インドネシア共和国より日本政府に対し、バスキラハマット製紙工場(以下BRPPと称す)及びPPMの両工場のリノベーション計画に係る技術協力の実施をTerms of Reference 付で要請があったことは既に時期を得た処置であると言えよう。日本国際協力事業団(以下JICAと称す)は、上記要請を受けて、1983年12月21日より28日まで事前調査団を、更に1984年2月26日から3月27日まで本格的P/S調査団をインドネシ

ア共和国に派遣し、調査に当らせた。

調査団は帰国後、詳細に内容の検討を行ってF/Sレポートを作成した。

1-7 JICAは、PPMのリノベーションとして、

1) 既設の工場に於ける

- (1) 米ワラを含め、パルプの原料資源の見通しと対策
- (2) 製品品質の安定対策
- (3) 増産対策
- (4) 蒸気、電気、用水などの原単位の向上対策
- (5) 歩留や抄造効率向上などの諸効率向上対策
- (6) 採算有利品種の選定と生産計画
- (7) シガレットペーパーの多様品種に適応する対策

等につき、設備の改造、更新と技術指導、トレーニング等両面から検討を加え、これらに必要な資金を算出した。

ついで、上記投資に伴うプラントリノベーションのフィジビリティを検討し、財務評価を行った。

2) 同時に、アベンディックスとして、№4ペーパーマシン(以下PM4と称す)増設の場合のF/Sを行った。

1-8 アベンディックスとしてのPM4増設計画の概要は次の通りとした。シガレットペーパー日産10t/d、操業日数330日/年、年間3,300トン生産とし、この平均売価は、工場出荷価格(販売税不含)として、F/Sレポート本文のTable 3-6-3特殊紙価格の内、輸入されているフランス品と日本品の市中価格、10,000~18,000Rp/reamの平均から流通経費を差引いた3,140Rp/kgをPM4製品の売価として設定した。

即ち、平判製品は 2,900Rp/kg、操業日数 106日/年

ポピン製品は 3,250Rp/kg、操業日数 224日/年

これらの平均として3,140Rp/kgを売価とした。

フランス品の最高級品は3,875Rp/kgであるから、品質保証が確立し、且つ市場管理が徹底すれば十分に競争力のある売価設定と言える。即ち、国産資源であるリナム(生麻)のパルプ

化による30%配合、及びCaCO₃の品質吟味により、フランス品と同等品質のシガレットペーパーを生産販売する目的で生産計画と設備計画をたてた。

1-9 このPM4プラントの総投資金額は、麻パルププラント及びシガレットペーパープラントより構成され、換算率1US\$=1,000Rp及び1US\$=230Yenとすれば

所要投下資金 :	Rp	36,705,000.000
	(US\$)	36,705.000)
	(Yen)	8,442,150.000)
外 貨 :	Rp	25,058,000.000
	(US\$)	25,068.000)
	(Yen)	5,765,640.000)
内 貨 :	Rp	11,637,000.000
	(US\$)	11,637.000)
	(Yen)	2,676,510.000)

この中にはハードウェアに当る排水処理設備や間接部門の設備増強費及びソフトウェアに当る技術指導やトレーニングフィーも含まれている。

又、PM2停止及びPM3生産銘柄高級化に伴う収益向上分を含めず、PM4単独での収益性を検討した。

結論として本PM4増設計画のIRRは11.9%となり、これに既設部門の相対効果を考えれば、このプロジェクトはフィジブルである。

しかし一般的なインドネシア共和国のプロジェクトのIRRに比較して必ずしも高い値とは言えない。

1-10 このプロジェクトの主製品である麻パルプ(原料:リナム)30%入りシガレットペーパーは、輸入フランス品に十分品質面での太刀打が可能である。

又、本プロジェクトの麻パルププラントは、PM3ラインへの増配能力もあり、且つPM4ラ

イン単独では100%麻パルプ品の製造も可能ならしめている。即ち、市場要求品質に十分対処できる設備容量を準備している。

従って、シガレットペーパーの国内販売のみならず、この麻パルプをも令め、再製品の外販やASEAN諸国への輸出が期待される。

10年前にはシガレットペーパーは全量が輸入であった。PPMはPM3の建設により、この10年間ずっと外貨の節約を果して来たが、今後2000年までの展望として、外貨の獲得の役割も又果すであろう。

インドネシア共和国、長年の念願を今回果すことが期待されるが、これに応えるためにもより強力な品質管理と生産性の認識と実行が必要になることは言うまでもない。

1-11 8月17日のインドネシア共和国第39回独立記念日の前日の8月16日、ジャカルタに於いてスハルト大統領の演説があったが、その内容は次の通りである。

「開発途上国が輸出を伸ばすためには、保護主義をとる先進国とは交渉の場で戦うだけではなく、自ら品質や価格、市場開拓面において競争力を持つようにしなければならない。

又、外国からの輸入品に対抗しようとして、関税の保護で国産品を甘やかすべきではなく、品質と生産性向上に力を注ぐべきである。そうしなければ我々は厳しい国際競争には決して勝てないであろう。」

このPM4プラントはスハルト大統領の演説の方針に沿って、PPMが自助努力を果して行くのに、ふさわしいプロジェクトであると言えよう。

1-12 前記したように、アセアン等近隣諸国への製品の輸出を果すために、技術力の向上を図りたい。

このリノベーションに於いて、PPMのPM4ラインが設置され、機械設備の購入のみならず、技術の導入と従業員のトレーニングが実行に移されるようインドネシア共和国、日本両国政府の絶大な援助をお願いする。

第2章 概要

2. 概 要

2-1 調査の目的と経緯

2-1-1 インドネシア共和国より日本政府に対し、インドネシア共和国の紙パルプ工場のリノベーション計画に係る技術協力の要請があった。

JICAは、1983年12月21日より12月28日の間に事前調査団をインドネシア共和国に派遣し、本格的F/Sの基本的前提条件の確認及び技術協力の可能な範囲を明確にした。

インドネシア共和国工業省基礎化学総局（以下DGBCIと称す）とJICAは、1983年12月26日にジャカルタに於いて、本格F/S調査に係るScope of the Studyを下記のように決めた。

2-1-2 SCOPE OF STUDY

1) Objective of the Study

The objective of the Study is to diagnose BRPP and PPM and to investigate the possibility of their Renovation from technical, financial and economic points of view and to formulate the renovation programs in order to contribute to increasing production efficiency and improving products quality.

2) Scope of the Study

In order to achieve the above objective, the Study will cover the following items:

(1) Present situation of and national policy on Pulp & Paper Industry in Indonesia.

(2) Examination of Management of the Mill.

(2)-1 operation and quality control

(2)-2 maintenance of machinery and equipment

(2)-3 cost control

- (2)-4 administration
- (2)-5 education and training

(3) Technical examination of machinery and equipment of the existing Mill.

- (3)-1 Pulp plant
- (3)-2 Stock preparation
- (3)-3 Paper machine
- (3)-4 Finishing
- (3)-5 Chemical recovery
- (3)-6 Utility

(4) Survey of raw material

(5) Survey of domestic market requirement

(6) Formulation of Renovation program

The Renovation program for the existing Mill and its management will be formulated, taking into account the improvement of environmental effects.

- (6)-1 Renovation plan
- (6)-2 requirement for education and training and capital investment
- (6)-3 implementing schedule

(7) Financial analysis

(8) Economic evaluation

(9) Conclusion and recommendation

2-1-3 JICA事前調査団は、その事前調査報告書で、本格調査に当たっての留意事項の1つとして、PPMに於いてシガレットペーパー増産を目的とするPM4の増設をリノベーション計画調査の対象としてとりあげた。本調査団は上記PM4につき、

1) 原料調達の可能性

2) 製品の市場性

を十分調査し、

3) 経済的にフィジブルかどうかを検討し、

4) 既存プラントの活性化への影響

5) 工場全体の収益向上に、いかに好影響を与えるかなどにつき、検討を行った。

2-1-4 本調査団は、1984年2月26日から3月27日迄、前記Scope of Studyに沿って調査を実施し、帰国後詳細に検討を行ってF/Sレポートを作成した。

本調査団は、上記F/Sレポートとは別に、アペンデックスとして、PM4のF/Sレポートを作成したので、ここに提出する。

2-2 バダラン工場の概要

2-2-1 歴 史

本工場はインドネシア共和国の最初の製紙工場である。1924年№1抄紙機(以下PM1と称す)がワラパルプと共に操業を開始し、1931年に№2抄紙機(以下PM2と称す)が増設された。この2台の抄紙機は、オランダがインドネシア共和国を占領していた時代に、オランダがその行政のために必要とした各種の紙、即ち印刷筆記用紙、すかし入りの証券用紙及びインデックスボード等を生産すべくオランダにより計画されたものである。

約80%の原料は自然の半質しワラパルプであり、残りは輸入パルプであった。

1969年に小改造が実施され、1973年に更新が行われ、更に1975年に日本の協力を受けて№3抄紙機を設置し、シガレットペーパーの生産を開始し現在に及んでいる。

2-2-2 所 在 地 西部ジャワバンドン市の西方18 km

2-2-3 主要設備

ワラパルププラント	ワラ処理設備	1式	
	Digester	30 m ³ 堅型	5基
		24 m ³ 丸釜	1基
	Screening / Cleaning Process	1式	
	Bleaching Process	1式	
抄紙プラント	№1抄紙機	2,400 mm	ワイヤ巾
	№2抄紙機	2,250 mm	"
	紙品種	印刷筆記用紙及び特殊紙	
	生産高	15トン/日	
	№3抄紙機	2,440 mm	ワイヤ巾
	紙品種	シガレットペーパー	
	生産高	10トン/日	

2-2-4 工場敷地 10 ha

2-2-5 従業員 約800人

2-2-6 工場の状況

1) 過去の主な投資額

1968年	第1次改造工事を実施	Rp 70,000,000
1971年	日本プラント協会(実施主体は本州製紙)は工業省と修復工事のコンサルタント契約を締結	Y 14,000,000
1971年	約トーメンは工業省とサブライコントラクトを締結	Y 95,000,000

1972年 日本プラント協会（実施主体は本州製紙）は工業省と
拡張計画のコンサルタント契約を締結

¥ 107,000,000

1973年 石川島播磨重工は工業省とサブライコントラクト締結

¥ 1,030,000,000

2) 生産高推移

Unit: ton

Dept. \ Year	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Pulp	1,806	1,587	1,050	1,241	1,345	1,108
Unit I (PM 1, 2)	4,056	4,408	4,748	4,361	4,172	4,067
Unit II (PM 3)	2,623	2,687	3,163	3,193	3,533	3,007

過去5年間の推移で、ワラパルプ生産高は減産傾向が見られる。これは原料である稲ワラの入手難、パルプ用原料としての品質低下による収率低下、並びに購入L B K Pの価格低廉による購入パルプへの切替等が考えられるが、滝失原質による歩留低下も大きな要因と推定される。

UNIT-I (PM 1 & 2) は1980年をピークに減産傾向にあるが、この原因は第3期5カ年計画に基づく民間企業の生産が開始され、紙の市中競争激化による後退が最大要因であり、今回のリノベによる効果が発揮され、紙品質保証体制が確立されれば再び増加傾向に転ずるものと期待される。

UNIT-II (PM 3) は、操業開始以来10年が経過したがPPM独自の企業努力が効を発し、1982年迄は着実に売上を増加している。日産で見れば建設時の設備容量5t/日に対し、略2倍の生産高に達している。

1982年迄の5年間では約35%の増産となっているが、1983年に至り前年比15%の減産となった。これは市場要求の強い準高級シガレットペーパーの生産比率を増加した事による量的減産であり、売上高利益率は逆に（当然ながら）増加している。

参考として、PPM-Feb '84の生産販売計画の内UNIT-IIに關する項目を抜粋すると次の様になっている。

Brand	Basis weight GSM	Ream kg/RM	Daily production TPD	Production cost Rp/kg	Net sales price Rp/kg	Net profit after taxes Rp/kg
1) Ordinary grade GB	26	5.07	10.56	1,540	1,562	22
2) Ordinary grade SB	26	5.07	10.34	1,449	1,503	54
3) Semi-high grade Eagle	26	5.07	9.60	1,852	2,022	170
4) Semi-high grade Coklat	26	5.07	9.60	2,240	2,268	28

注) 表中の並級 GB, SBは100%木材パルプ製品

準高級 Eagle は15%麻パルプ製品

準高級 Coklatは15%麻パルプ品でチョコレート色着色品

2-2-7 Outline of PPM's OECF Loan Projects

The contents of past OECF loan agreements (i.e., the rehabilitation of UNIT-I in 1972 F. year and installation of Unit-II, PM3 in 1974 F), are summarized below. (Excerpted from the 1979 OECF report; PPM Future Plan and its Propriety)

2-2-7 PPMのOECEローン・プロジェクト概要

過去に於けるOECE LOAN即ち1972年度のUNIT-Iのリハビリテーション及び1974年度のUNIT-II, PM3の増設に係る内容は次の通り。

(1979年OECE報告書；“PPM将来計画とその妥当性”より)

Project		(1) Rehabilitation project	(2) Expansion project
Item			
1.	Exchange notice E/N	June, 1970	June, 1970
2.	General agreement G/A	June, 1970	June, 1970
3.	Loan agreement L/A	March, 1971	{ IP-62 : Feb., 1972 IP-79 : Feb., 1973
4.	Approved loan amount	104.4 million yen	{ IP-62 : 518 million yen IP-79 : 618 "
5.	Advanced amount	104.4 million yen	{ IP-62 : 518 " IP-79 : 618 " Total 1,136 million yen
6.	Interest	3.5%	3.5%
7.	Period (grace period included)	20 years (7 years)	20 years (7 years)
8.	Procurement	tied	tied
9.	Implementing organ	Department of Industry	Department of Industry
10.	Consultant	Japan Consulting Institute	Japan Consulting Institute
11.	Related Japanese party	Toyo Kenka Kaisha Ltd.	Ishikawajima Harima Heavy Industries Co., Ltd.
12.	Project purpose	Renovation of old machinery and increase equipment to production from 3,600 ton/year to 4,000 ton/year and to increase profits by improving the quality	Reduce the amount of imported cigarette paper by installing a machine exclusively for cigarette paper production and use an existing machine exclusively for paper production

Project		(1) Rehabilitation project	(2) Expansion project																								
Item																											
13.	Project activities	<ul style="list-style-type: none"> • Improvement of pulp equipment (digester) • Improvement of pulp washing and sorting equipment • Installation of a new kraft pulp refiner • Conversion of No. 1 machine operation to production of thick paper (e.g Manila carton of 60 - 150 g/m²) • Conversion of No. 2 machine operation to production of thin paper of up to 40 g/m² 	<ul style="list-style-type: none"> • Installation of a new cigarette paper machine (wire width 2,440 mm, basis weight 18 - 40 g/m², and paper making speed 40 - 120 m/min) with a capacity of 5 ton/day • Installation of finishing equipment (2,180 mm width double cutter and 1,220 mm bobbin cutter) 																								
14.	Funds required (plan)	<p>1) Foreign currency portion (Unit: US\$)</p> <p>(1) Equipment (FOB)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Pulp equipment</td> <td style="text-align: right;">81,600</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Stock preparation equipment</td> <td style="text-align: right;">38,800</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Paper machine</td> <td style="text-align: right;">91,100</td> </tr> </table> <p>(2) Ocean freight charges 18,500</p> <p>(3) Contingency 33,000</p> <p>(4) <u>Consultant fees</u> 27,000</p> <p style="padding-left: 20px;">Subtotal 290,000</p> <p>2) <u>Local currency portion (Unit: US\$)</u></p> <p style="text-align: right; padding-left: 20px;">135,000</p> <p>3) Total 425,000</p> <p>(All foreign currency portion from the OECF loan)</p>	Pulp equipment	81,600	Stock preparation equipment	38,800	Paper machine	91,100	<p>1) Foreign currency portion (Unit: Yen)</p> <p>(1) Equipment (FOB)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Stock preparation equipment</td> <td style="text-align: right;">43,040,160</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Paper machine (one)</td> <td style="text-align: right;">457,073,280</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Finishing equipment</td> <td style="text-align: right;">26,516,160</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Electric power sub-station and distribution equipment</td> <td style="text-align: right;">30,792,960</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Instruments</td> <td style="text-align: right;">15,785,280</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Oil boiler</td> <td style="text-align: right;">7,348,320</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Water feeding equipment</td> <td style="text-align: right;">38,413,450</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Spare parts</td> <td style="text-align: right;">65,189,160</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Auxiliary equipment</td> <td style="text-align: right;">93,195,360</td> </tr> </table> <p>(2) Ocean freight and marine insurance 66,390,540</p>	Stock preparation equipment	43,040,160	Paper machine (one)	457,073,280	Finishing equipment	26,516,160	Electric power sub-station and distribution equipment	30,792,960	Instruments	15,785,280	Oil boiler	7,348,320	Water feeding equipment	38,413,450	Spare parts	65,189,160	Auxiliary equipment	93,195,360
Pulp equipment	81,600																										
Stock preparation equipment	38,800																										
Paper machine	91,100																										
Stock preparation equipment	43,040,160																										
Paper machine (one)	457,073,280																										
Finishing equipment	26,516,160																										
Electric power sub-station and distribution equipment	30,792,960																										
Instruments	15,785,280																										
Oil boiler	7,348,320																										
Water feeding equipment	38,413,450																										
Spare parts	65,189,160																										
Auxiliary equipment	93,195,360																										

Project		(1) Rehabilitation project	(2) Expansion project
Item			
14.	Funds re- quired (plan)		(3) Construc- tion materials 52,530,840 (4) Chemicals 68,061,600 (5) Technical assistance fees 28,800,000 (6) Consultant fees 106,920,000 (7) <u>Contingency</u> 36,000,000 Subtotal 1,136,057,400 2) <u>Local currency portion</u> (Rp) <u>340,642,638</u> 3) Total (Rp) 1,535,502,908
15.	Scheduled construc- tion period	24 months	33 months
16.	Actual construc- tion period	Mar. '71 - Apr. '73 (26 months)	Mar. '73 - Dec. '75 (34 months)

2-3 原料調達の可能性

2-3-1 麻パルプ原料用リナム

学名は *Linum Usitatissimum* と言う。レンバンの農業試験場で、現在栽培されているものは播種後 85 日目で 60 cm 程度に成長、120 日目で 120 cm 位になり刈取可能となる。年 3 回は収穫が見込まれる。

レンバン、スメダン、スバン地域で栽培、収穫が可能である。

晒上りパルプの歩留は、原料リナムの 30% とした。即ち蒸解歩留 35%、晒歩減り 15% と設定した計算結果である。これは原料の組成分析結果に基づくもので、未処理リナムを直接蒸解した場合の期待値でもあり、栽培方法や品種の改良により繊維分/木質分の比率改善が図られれば、この歩留率も改善され、製造原価低減にも連がる。

本プロジェクトでは 6 カ月育成品で繊維分 50% 組成（絶乾）の品種で水分 15%、300 mm に結束されたものを購入規格とした。この場合、150 Rp/kg・AD 即ち 194 Rp/kg・BD を購入価格に設定し、自製麻パルプ用原料の購入価格とした。

2-3-2 麻パルプの生産に必要なリナム

リナムを原料とし、Cooking / bleaching されたパルプを麻パルプと言ひ、現在フランスから輸入されている麻パルプと同品質のパルプが得られ、繊維が長く、シガレットペーパーに対する配合用パルプとしては最適とされている。

本プロジェクトでは PM4 ラインで年間 3,300 トン（BD）の高級シガレットペーパーを生産すると共に、既設 PM3 ラインでも準高級品を生産する。即ち PM4 で高級品を専抄し、PM3 では準高級品及び並級品の生産を行い年間合計約 6,500 トンのシガレットペーパーの生卸販を計画した。（但し、収益性は PM4 についてのみ検討した）

これに必要な麻パルプの生産設備は年間 2,970 トン（BD）、日産 9 トン（BD）とし、所内配分用として 1,320 トン、残余の 1,650 トンはインドネシア共和国国内外販用パルプとすることとした。

この計画にある 1,320 トンの所内配分用の内訳については、後述 3-2 に記す通りである。2,970 BD トン/年の麻パルプに要するリナムは、ストレージロス 5% としてグリーン（含有

水分15%込)で12,370トン/年,即ち年間約12,500トンの生麻の買付が必要である。

PPMは年間6,000トンの麻パルプ用に供すべきリナムは林野庁(政府機関)の協力によって、既に確保済と言っている。本プロジェクトで必要とするリナムの購入費用は年間約2,040百万Rpである。

このプロジェクトでは年間約12,500トン生麻を必要とするが、これは極めて大切なプロジェクトの基本条件であるので、今後も引続きその確実性を調査する必要があると同時に、いかに品質を改善し、安価な原材料とするか等についても、継続的に研究する必要がある。

2-3-2 稲ワラ

稲ワラはパルプ特性として、不透明度が高く腰が強いこと、紙としての均合をとり易いこと等の特性から、シガレットペーパーや証券用紙に適した原料である。

本PM4プロジェクトでは製造原価低減対策と同時に、紙の均合構成及び不透明度向上対策のため、10%の配合を計画した。即ち、PM4年産3,300トンに対し、297トン/年のSBKP(稲ワラパルプ)を必要とする。

リノベーション計画では、既設プラントの収益改善のため、ワラパルプのコストダウン及び増産につき指差しその改善策を講じた。インドネシア共和国は米を主食とし、豊富な土産を有し、且つ気候にも恵まれ(乾、雨季)ているので米の収穫と同時に稲ワラの集荷も可能である。

反面、水稲としての改良が進められており、年間3回の収穫が可能になった。その結果、粗放栽培的でひ弱な稲ワラとなっており、パルプ用としては歩留の低い原料になっている。

特に茎の部分は従来の品種に比較して背丈が1/3位になっており、且つ糠滓分が少なく含水率が良くなっているので、貯蔵に対し収湿度の問題がある。

従って雨季に於ける集荷は極力さけるようにし、乾期に集中的集荷の上、湿度の少ない場所に貯蔵する事が大切である。1年分の原料を半年で集荷する事になるのでより遠隔地からも購入運搬の必要があるから、各集荷地でのベイリング防湿貯蔵、シートカバー付のトラック運搬が必要条件となる。

産産国にもかかわらず、ガソリンの価格はその生活必需品の較低に比較すると、驚異的価格であるためコスト面から遠隔地からの運搬は制約されがちとなる。この対策として、ベイリング運搬等、運搬効率向上対策を講じる必要がある。

次頁にリナム及び稲ワラの収穫地の案内図Fig 2-3-1を添付した。

リナムの主収獲地はレンバン、スメダン、スバン地域、稲ワラはボゴール、チアンジュール、スカブミ、スメダン、ガル、タシクマラヤ、マジェランカ等の地域である。

尚、稲ワラの工場 価格はFeb '84現在で33Rp/kgであるが、本プロジェクトでは遠隔地からの集荷で、且つベイリングするための費用を含め、40Rp/kgとした。

晒パルプ歩留を30%、含有水分を20%とすれば、年間約1,300トンADの稲ワラ原料がPM4プロジェクト分の増加分となる。

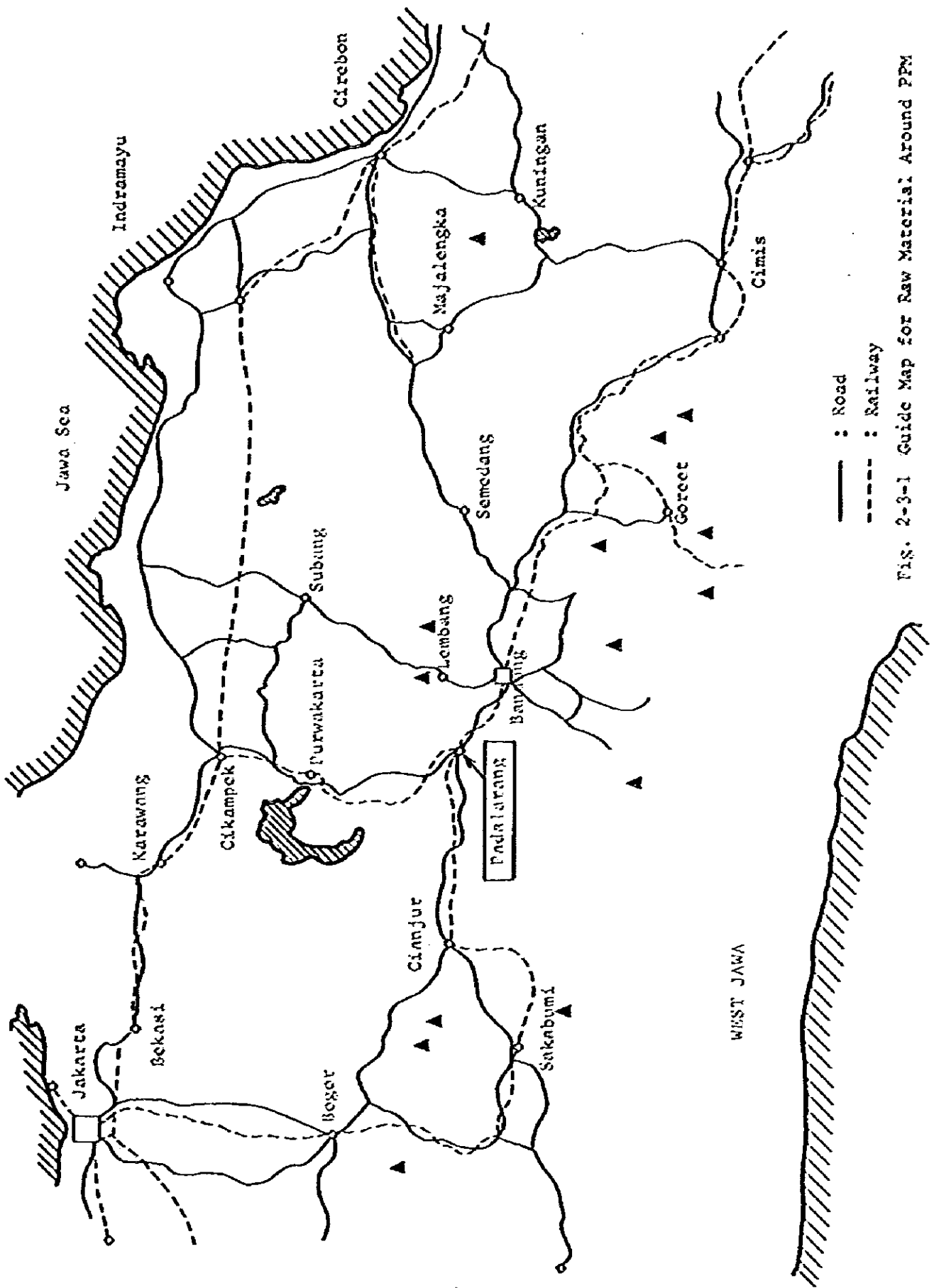


FIG. 2-3-1 Guide Map for Raw Material: Around PFM

2-4 市場性調査

2-4-1 シガレットペーパー需要予測

リノベーションのF/Sレポートでも記述したが、1983年度のシガレットペーパー需要量は12,000トンと言われている。

この内、3,000トンはPPMのPM3による供給分であり、9,000トンはフランス及び日本からの輸入品である。

インドネシア共和国通関統計によれば、1983年の輸入量は8,263トンであるが、インドネシア共和国独自のシステムであるReam取引(500枚/包)ベースから見て、実輸入量は統計数値の概略5割増、即ち、12,000トン位が実需需要量ではないかと言われている。

又、一説によれば1,000枚/包が実輸入品であり、規定500枚/包の2倍が実需であろうとする向もあり、これからすれば、15,000トンが実需需要量との声もある程である。

一方、インドネシア共和国の人口は約1億6,000万人と言われ、年率2%の増加傾向にある。この人口の自然増及び喫煙層の若年化等から、シガレットの喫率は年率7%と言われている。

この喫率を基に5年後の1989年に於けるシガレット抄紙需要量は、 $15,000 \times (1+0.07)^5$
 $\approx 21,000$ トン又は $12,000 \times (1+0.07)^5 \approx 17,000$ トンとなる。

即ち、1989年頃には現需要量に対し5,000~9,000トンの需要増が期待できるはずである。

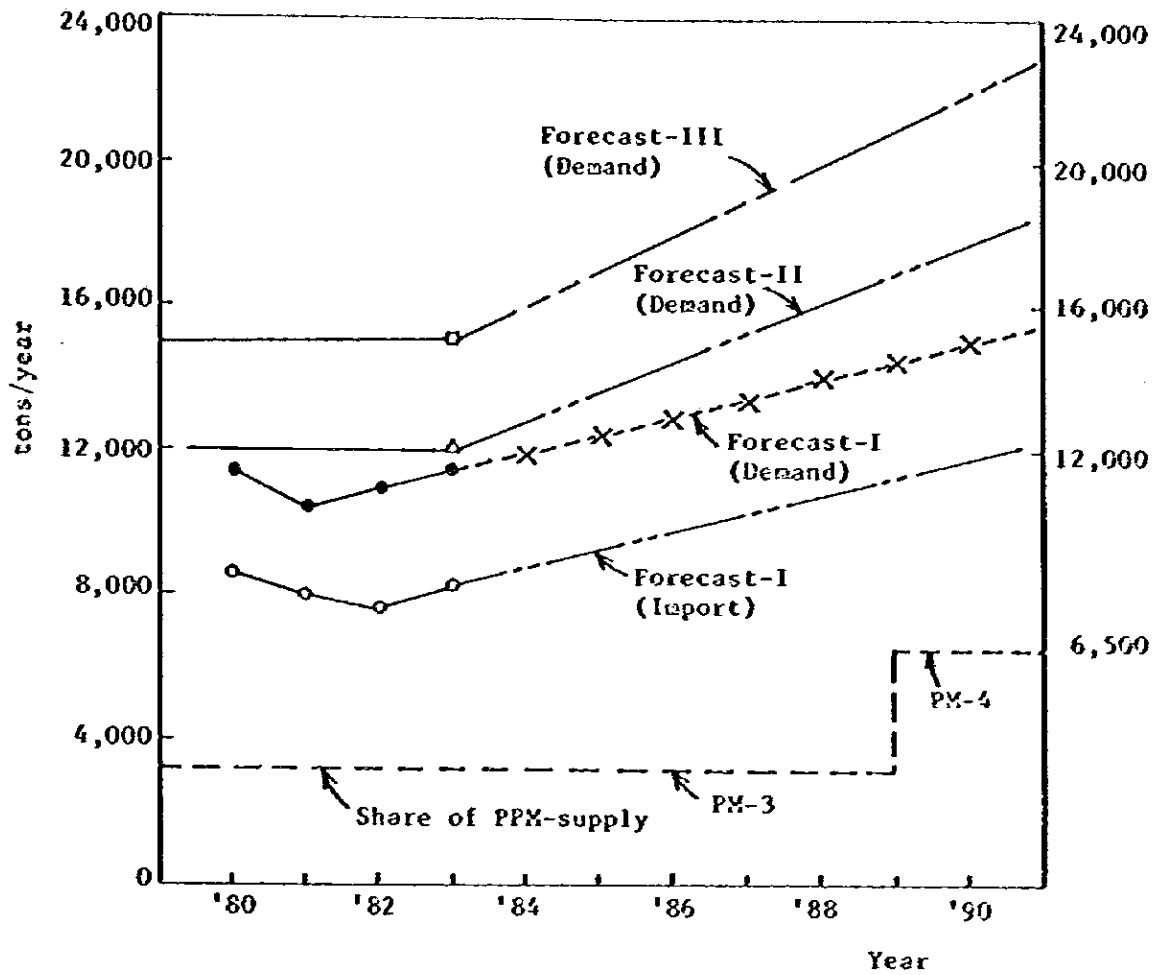


Fig. 2-4-1 Forecast of Supply/Demand

(1) Data Sources for Demand in Jakarta

Forecast-I: Central Bureau of Statistic, Jakarta

Forecast-II: Hearing Data; 12,000 t/y in 1983

Forecast-III: Hearing Data; 15,000 t/y in 1983

(2) Data for Import in Jakarta

Forecast-I: Central Bureau of Statistic, Jakarta

(3) Data, Share of PPM-supply; expansion plan by JICA

2-4-2 シガレットペーパーの需要構造

1) インドネシア共和国に於けるシガレット工場は全て民間企業で構成され、政府は今後も国営化は行わない方針である。

2) インドネシア共和国で生産されているシガレットには次の6つの種類が挙げられる。

- (1) ブックレット・シガレット
- (2) クロボット・シガレット
- (3) クレンバック・クメニヤン・シガレット
- (4) 手巻クレティック又はグローブ・シガレット
- (5) 楳核巻・クレティック・シガレット
- (6) ホワイト・シガレット

3) シガレット工場の所在地は次の4つの都市が代表的な地域と言える。

- (1) 北部スマトラ : メダン
- (2) 西部ジャワ : ジャカルタ, チレボン
- (3) 中部ジャワ : ゴンボン, スマラン, ソロ, クツス
- (4) 東部ジャワ : クジリ, スラバヤ, メラン

4) シガレット工場として代表的な会社名と所在地は次の通りである。

- (1) 東部ジャワ :

グダンガラム	:	クジリ
ベントール	:	マラン
サンプルナ	:	スラバヤ
- (2) 西部ジャワ : B.A.T. : ジャカルタ, チレボン
- (3) 中部ジャワ :

ジャルム	:	クツス
ジャンプーボル	:	クツス
スコエン	:	クツス
ノヨロノ	:	クツス

5) シガレット生産高 (Feb '84 PPM提出資料より)

1970年から1982年迄のブックレット、クレンバック・クメニヤン及びクロボットシガレットを除く生産高は次の通りである。

Unit: mil pcs.

	Kretek cigarette (*)				White cigarette		Total production	
	Hand rolling		Machinal		pcs	%	pcs	%
	pcs	%	pcs	%				
1970	19,000	63	-	-	11,000	37	30,000	100
1971	20,500	60	-	-	13,700	40	34,200	100
1972	21,400	59	-	-	14,700	41	36,100	100
1973	23,700	59	-	-	16,800	41	40,500	100
1974	30,200	60	-	-	20,400	40	50,600	100
1975	30,600	58	-	-	21,900	42	52,500	100
1976	33,300	59	-	-	23,500	41	56,800	100
1977	37,900	63	-	-	22,600	37	60,500	100
1978	40,900	64	-	-	23,100	36	64,000	100
1979	34,540	52	3,870	6	28,107	42	66,517	100
1980	35,600	43	13,550	16	33,370	41	82,520	100
1981	40,068	43	22,775	25	29,735	32	92,578	100
1982	40,467	46	20,674	23	27,125	31	88,266	100
Total	408,175		60,869		286,037		755,081	

(※) Kretek Cigarette (クレティック・シガレット)

インドネシア共和国独特のもので、通常のタバコ葉60%とクローバ又はチンケと呼ばれる植物を40%混合したもの。(一方、ホワイト・シガレットは日本でも売られている普通のタバコと同じもの)

前表より年間平均生産高は、

Hand Rolling Kretek (手巻クレティック)

$$= 408,175,000,000 \text{ PCS} \div 13 \text{ 年} = 31,398,076,923 \text{ PCS} / \text{年} (46\%)$$

Machinal Kretek (機械巻クレティック)

$$= 60,869,000,000 \text{ PCS} \div 4 \text{ 年} = 15,217,250,000 \text{ PCS} / \text{年} (22\%)$$

White Cigarette (ホワイトシガレット)

$$= 286,037,000,000 \text{ PCS} \div 13 \text{ 年} = 22,002,846,154 \text{ PCS} / \text{年} (32\%)$$

$$\text{合 計} = 68,618,173,077 \text{ PCS} / \text{年} (100\%)$$

6) シガレットペーパー消費率

シガレット生産に要するシガレットペーパー消費率は次の通り。

No.	Cigarette factory	Sheets	Bobbines	Total
1	Booklets and small Kreteck Factories	27%	-	27%
2	Klobot Cigarette	-	-	-
3	Klembak Kemenyan	3%	-	3%
4	Hand Rolling Kretek = 46% × (100-30)	32%	-	32%
5	Machinal Kretek = 22% × (100-30)	-	15%	15%
6	White Cigarette = 32% × (100-30)	-	23%	23%
	Total	62%	38%	100%

Directorat Amiukra, JKT 提供資料による。

2-4-3 シガレットペーパー流通品質

現在インドネシア共和国内流通シガレットペーパーの品質及び出荷基準は次表のようになっている。(Feb '84 PPM提供資料)

No.	Quality	Kinds of Cig., factories	Kinds of Cig., paper
1	High	White cigarette	in bobbines
2	High	Big Kretek	in sheets & bobbines
3	Medium	Small Kretek	in sheets
4	Medium	Booklets	in sheets

2-4-4 シガレットペーパー流通価格

1) 現在インドネシア共和国内で流通しているシガレットペーパーの量は、PPMが生産販売中の準高級平判シガレットペーパー3,200トン/年の物は全量がフランス又は日本からの輸入品であり、1983年度需要は12,000トン年である。

2) 輸入品は60%の輸入税及び国内販売税はリノベーションレポートの市場調査表 Table 3-7-1より、それぞれ60%、10%が課せられている。

3) 平判シガレットペーパーの輸入品の市中価格はFeb '84現在で次の通りである。

フランス品 : 2,900 Rp/kg (30% 麻配合品)

日本品 : 2,200 Rp/kg (0% 麻配合品)

PPM品 : 2,200 Rp/kg (15% 麻配合品)

4) ボビン巻シガレットペーパーの輸入品価格は、板巻平判紙の10%高である。即ち、

フランス品 : 3,250 Rp/kg (30% 麻配合品)

日本品 : 2,420 Rp/kg (0% 麻配合品)

PPM品 : _____ x (_____)

PPMの価格評価がないのは、Feb '84現在ボビンスリット設備を持っていないためであり、本リノベーションが1989年実施予定のPM4拡張工事に先がけて実施されれば、日本品と同価格又は麻配合比を増加させて、フランス品と同一価格、即ち3,250 Rp/kgで市販出来るも

のと推定される。

2-4-5 PM4でのシガレットペーパーおよび麻パルプの設定売価

1) PM4プロジェクトでは100%麻パルプ品としてのシガレットペーパーの抄造の可能性も持たせて計画した。麻パルプ配合比率によって高価格販売が可能な現在のインドネシア共和国の市場では、更に高価格での販売が期待できる。ちなみに、フランス品の最高級品は4,500Rp/kgもしていると言われている。

2) しかし、PM4プロジェクトでは、PM4の麻パルプ配合率は平均30%とし、既設PM3にも増配が可能なるよう配慮し、且つ残余の麻パルプは今後、予想されている民間企業のシガレットペーパー会社に対する販売を計画に組み込む事により、プロジェクト自体の収益性を向上するように考慮されている。

3) 以上により、Feb '84現在のシガレットペーパー売価は平判物で2,900Rp/kg、ボビン物で3,250Rp/kgである。本プロジェクトでは、全体の70%をボビン物で販売する計画とし、その平均売価は3,140Rp/kg・AD(3,240Rp/kg・BD)とした。

4) 増設年度(PM4増設時)の物価上昇率を1984年度比率で110%(10%高)とすると、 $3,240 \times 1.1 = 3,561 \text{ Rp/kg} \cdot \text{BD}$ である。原価計算での諸要素は全て10%高(対Feb '84)で計算しその損益を算出した。麻パルプ及びシガレットペーパーの原価計算書を、Table 6-1-1及びTable 6-1-2に示し、そこで設定された売価及び販売高を次に抜粋する。

麻パルプPPM所内用	:	1,978Rp/kg・BD	:	1,320BDT/年
外 販 用	:	2,453Rp/kg・BD	:	1,650BDT/年
シガレットペーパー平均売価	:	3,560Rp/kg・AD	:	3,300BDT/年
		(平判, ボビン)		

2-5 投資期待効果

本プロジェクトは需要増加が確実な輸入高級シガレットペーパーを国産することにより、「外貨の節約と同時に積極的に輸出思考に転じ外貨の取得を図る」ことを目的としている。

又、立地条件を整えるため、既設PM2を停止しPM4が必要とする工場用水及び従業員の確保が可能となる。

更に、高級シガレットペーパーには欠かせない主原料である麻パルプの自製により低コストでの所内利用が期待され、同時に既設PM3への配合による高級シガレットペーパーへの転換、収益増も期待できる。

以下に示す諸数値はこれらPM2停止やPM3高級紙化に伴う複合効果を評価の対象から外し、単純にPM4プロジェクトのみの投資効果、即ち

- (1) 自製麻パルプの低コスト所内配合益
- (2) 同時に余剰分の麻パルプの外販による収益
- (3) 高級シガレットペーパーの生産販売による収益

の3点に絞って投資効果を計算した。

2-5-1 総投資金額

Table 4-5-1の所要投下資金より、総投資金額は、Rp 36,705,000,000である。

2-5-2 年間売上高

1) 本PM4プロジェクトは2,970BDt/年の麻パルプ及び3,300BDt/年のシガレットペーパーを生産販売する。

2) 2,970BDt/年の麻パルプを生産の上、1,650BDt/年は外販用とし、残余の1,320BDt/年はPPMの工場内用とする。

3) 上記1), 2)の計生産高及び2-4-5項で設定した売価を基にした年間売上高は、設計設備容量の100%生産が期待される「操業開始後第4年度(1994)」に於いてTable

7-1-1より、次の値が可能となる。

年間総売上高 Rp 18,408,436,000

2-5-3 売上高利益率

Table 7-1-1より、操業開始後第4年度(1994)にて税引前売上高利益率は9.3%、税引後は6.1%である。

2-5-4 投下資本回転率

2-5-1及び2-5-2項より概ね2年に1回の回転が期待できる。

2-5-5 内部収益率(IRR)

Table 7-2-1より、総投資金額及び第5年度以降の売価を固定した場合のIRRは11.9%である。

売価を2.5%上げた場合はIRR 13.1%であり、両IRR共PM2及びPM3の複合効果を含んでいない数値である。

第3章 PM4増設基本計画

3. PM4 増設基本計画

3-1 方針及概括

1) 本PM4プロジェクトは、国産資源の有効利用を基底とし、輸入シガレットペーパーに対抗し得る品質のシガレットペーパーの生産販売を行ない、国家的収益向上を図ることを目的とする。

従って、麻パルプの生産設備及び高級シガレットペーパー抄造設備を兼備した紙パルプ一貫プラントとした。

又、近郊の教育都市バンドンへの人口集中化に伴ないPPM周辺の都市化が進行しており、本拡張工事に伴う環境負荷の軽減措置が不可欠となっており、用排水処理設備の兼備も考慮した。

2) 既設プラントとの関連を強化し、工場全体の収益向上を図るため、次の点を併せて実施する。

(1) PM2はPM4の操業開始と同時に停止する。

(2) PM3は年間操業日数現行316日中、50%相当の158日分をPM4と同品質の高級シガレットペーパーの抄造に転換するものとする。

(3) 既設井戸水は、Unit-Iワラパルプの蒸解及び新設麻パルプの蒸解用とする。

(4) 既設山間泉源からの用水はUnit-I、PM1ライン及びUnit-II、PM3&PM4ラインに区分し、循環使用の強化を図る。

3) 麻パルププラントは、日産能力9BDトン(10ADt/日)、操業日数330日/年、年産能力2,970BDトンとする。

又、1,320BDトンをPPM工場内用としてPM3、PM4で使用し、残余の1,650BDトンは国内民間製紙会社への外販用とする。

4) PM4シガレットペーパープラントは、日産能力10BDトン(10.3ADトン)、操業日数330日/年、生産能力3,300BDトンとする。

5) 既設備、即ち麻パルププラント、PM4シガレットペーパープラント共、設計能力は日産能力の各々10%高、即ち110%容量とする。

3-2 麻パルププラント

3-2-1 目的

インドネシア共和国政府林野庁の計画植樹により供給されるリナムを蒸解し、高品質シガレットペーパーの生産販売及び余剰麻パルプの一部を外販し収益の一環とする。

3-2-2 プロジェクトに必要とする麻パルプ量

1) PPM全体の収益向上を図るため、既設PM3にも麻パルプの増配を計画する。

PM4 : $10.3 \text{ ADt/日} \times 330 \text{ 日/年}$ に対し 30% 配合対BDベース

PM3 : $8 \text{ ADt/日} \times 156 \text{ 日/年}$ に対し 20% 配合対BDベース

: $9 \text{ ADt/日} \times 160 \text{ 日/年}$ に対し 15% 配合対BDベース

2) PPM工場内配合用麻パルプ

麻パルプ	20%
NBKP	60%
SBKP	10%
CaCO ₃	30% 配合とすれば

$$\text{PM4} : \frac{10.3 \times 330}{0.85} \times \frac{30}{130} \times 0.97 \doteq 920 \text{ BDt/年}$$

$$\text{PM3} : \frac{8 \times 156}{0.85} \times \frac{20}{130} \times 0.97 \doteq 220 \text{ "}$$

$$\text{PM3} : \frac{9 \times 160}{0.85} \times \frac{15}{130} \times 0.94 \doteq 180 \text{ "}$$

合計 1,320 BDt/年

3) 余剰麻パルプの外販量

$$10 \text{ ADt/日} \times 330 \text{ 日/年} \times 0.9 \text{ BD/AD} - 1,320 = 1,650 \text{ BDt/年}$$

3-2-3 麻パルプ設備及びその容量

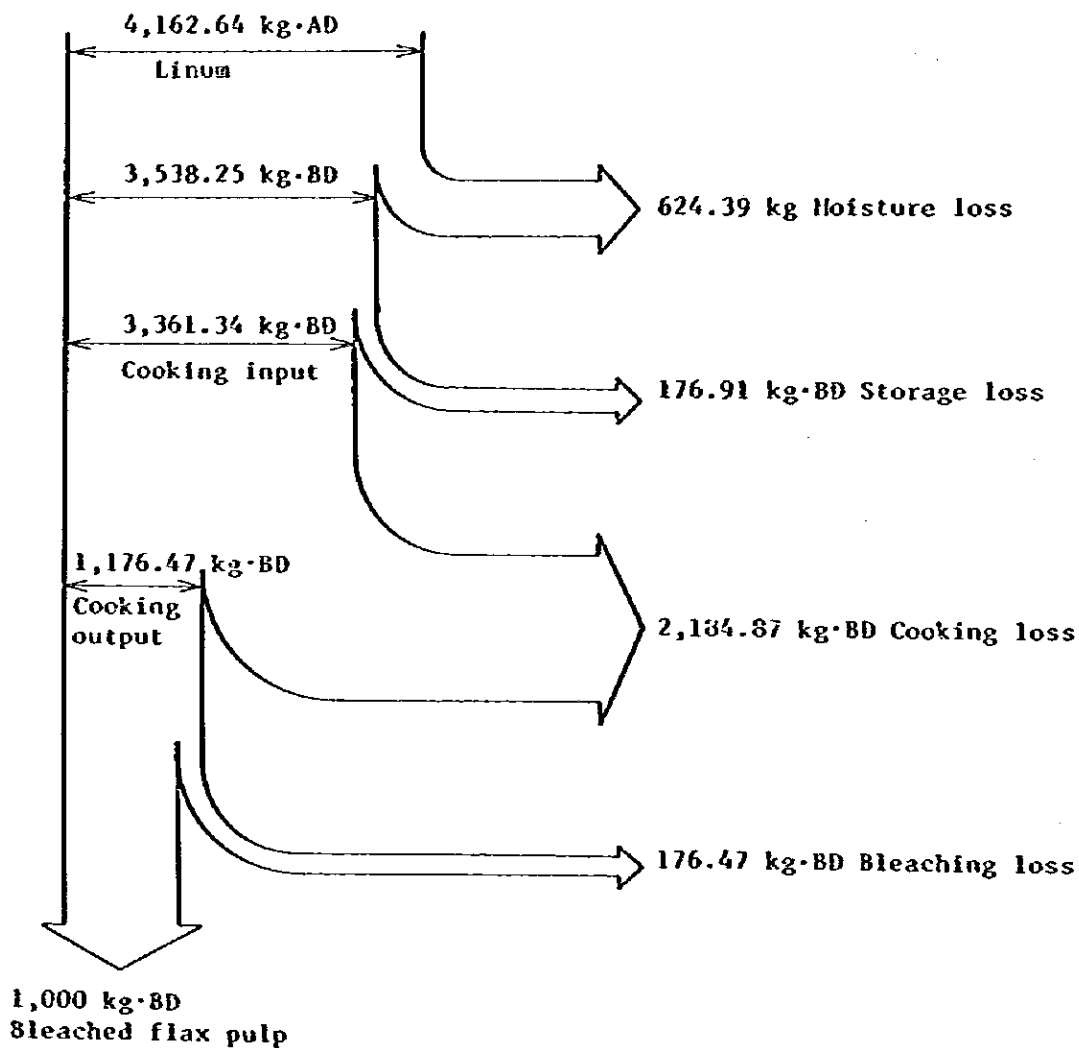
1) 平均日産能力9BDt/日, 操業日数330日/年, 年産2,970BDトンをとするが, 設備容量は3,267BDt/年(3,630ADt/年)とする。

2) 設備は4.9m丸釜, Bellmer (Washer) 及びHypo晒とし, 外販パルプ用設備として抄取用ウェットマシン1基を設置する。

3-2-3 麻パルプ製造原料

1) 原材料名	リナム
2) 原草品質	4カ月成育品(6カ月目で刈取り)
3) 原草水分	15±5%
4) 繊維含有率	絶乾にて50%以上のこと
5) 工場着荷姿	300mm程度のベイリングされたリナム
6) 工場着価格	150Rp/kg・AD (Feb '84)
7) 製造供給者	インドネシア共和国政府林野庁
8) 取扱業者	未定

3-2-5 マテリアルバランス



(設定根拠)

(1) 原草水分	15%
(2) 貯蔵風化ロス	5%
(3) 未蒔パルプ歩留	35% (対総乾)
(4) 蒔パルプ歩留	85% (対未蒔)

3-2-6 麻パルプ製造原価計算（操業開始後第4年度）

- 1) Feb '84に於ける諸物価に対し10%高の場合の原価計算結果をTable 6-1-1に示す。
- 2) 減価償却費及び金利は、彬投下所要資金に対し設備費の比率により安分し、20%を麻パルププラントに計上した。
- 3) 売価は、Feb '84のスペイン産輸入麻パルプの価格=2,007Rp/kg・ADの10%高とした。(=2,453Rp/kg・BD)
- 4) PPM所内用麻パルプの受渡し価格は、販売諸経費及び金利を含めず、工場内持ち帰り価格とし、1,978Rp/kg・BDとした。
- 5) 1,650BDt/年の麻パルプを外販することにより、年間294,317,000Rp、麻パルプのBDkg当たり178.4Rpの利益となる。

3-3 PM4シガレットペーパープラント

3-3-1 目的

年々増加する輸入シガレットペーパーに対する外貨防衛及び国産資源活用による国内産業育成のため、輸入紙対抗品質シガレットペーパープラントの建設を実施する。

- 1) 平均30%、最高100%の麻パルプ及び高級炭カルの配合にて、輸入フランス産シガレットペーパーと同等品又はそれ以上の品質のシガレットペーパーの生産が可能なる調成、抄紙及び仕上設備とし、下記の諸条件を満足すること。
- 2) 又、増設主要設備は、既設PM3と可能な限り同一仕様とし、新設PM4との間でのスペアパーツ等の互換性を持たせ、運転経費の軽減を図ること。
- 3) 市場取引条件の1つ、リーム売に惹き、量目損の軽減を図るため、必要とする諸計器類の増設を強化すること。
- 4) 排水負荷の軽減を図り、彬歩留向上を図るため、濾矢低減及び白水循環回収設備を強化する。

3-3-3 プラントの計画諸元

1) 設定効率(平均)	(平判物)	(ボビン物)
総歩留(%)	85	85
総効率(%)	85	84
運転率(%)	96.0	96.0
抄造率(%)	94.0	93.0
仕上歩留(%)	94.5	94.0
2) 米坪(%)	25.0	24.0
3) 抄速(m/min)		
設計速度	250	250
操業最高	225	225
操業平均	175	165
4) 取巾	2,040	2,106
	(510×4)	(27×78)
5) 紙仕上水分(%)	3.0	3.0
6) 平均紙料配合比(%)	30/FBP, 10/SBKP, 60/NBKP 30/CaCO ₃ 対バルブ	

注) FBP : 晒麻バルブ, SBKP : 晒ワラバルブ

3-3-4 計画生産高(BDt/日)

1) 理論抄造高

$$\text{平判生産高} : 0.025 \times 0.97 \times 175 \times 2.04 \times 1.44 = 12.47$$

$$\text{ボビン物生産高} : 0.024 \times 0.97 \times 165 \times 2.106 \times 1.44 = 11.65$$

2) 計画抄造高

$$\text{平判生産高} : 12.47 \times 0.96 \times 0.94 = 11.25$$

$$\text{ボビン物生産高} : 11.65 \times 0.96 \times 0.93 = 10.40$$

3) 計画仕上高

$$\text{平判生産高} : 12.47 \times 0.85 = 10.60$$

$$\text{ボビン物生産高} : 11.65 \times 0.84 = 9.79$$

4) 計画平均日産

$$\frac{10.6 + 9.79}{2} = 10.2 \quad \sim \quad \text{公称} 10.0$$

即ち、平均10BDt/日(10.3ADt/日)の仕上日産とする。

5) 年間生産高(平均)

年間操業日数を330日とすれば、

$$10 \times 330 = 3,300 \text{BDt/年}$$

$$10 \times 330 \times 1 / 0.97 \div 3,400 \text{ADt/年}$$

但し、ボビン物/平判物比率は50/50とした場合であり、本来この比率はボビン)平判に移行するものと考えられる。

3-3-5 シガレットペーパー製造原価計算(操業開始後第4年度)

1) 前項3-2-6にて算出された麻パルプの製造原価及びFeb'84のPPM予算書に計上されている。諸物価の10%高を計算根拠とした原価計算の結果をTable 6-1-2に示す。

2) 減価償却費及び余剰については、総投下所要資金に対しシガレットペーパープラントの設備費の比率に相当する80%分を計上した。

3) 売価は、Feb'84現在のフランス産シガレットペーパーの輸入価格に対し10%高の価格とし、それを絶乾重量価格に換算した価格3,560.83Rp/kg・BDとした。

4) 3,300BDt/年の生産販売により、年間1,419,311,000Rp、シガレットペーパーのBDkgに当り430.1Rpの利益となる。

第4章 製造工程

4. 製造工程

4-1 基本設備

4-1-1 麻パルププラント

1) リナムを原材料とし、B産のBDトン(10ADトン)の設備容量の晒麻パルプを生産し、年産2,970BDトンの内1,320BDトンをPPM工場内用としてPM4調成部門へ流送する。(既設PM3への流送ラインはPPM手配とし、分配流送する)

残余の1,650BDトンの麻パルプはウェットマシンにより抄取り、外販用に供するものとする。

2) 工場内用、外販用に分配するため、各系統送りの生産実績管理が可能なるべく計装設備を具備すること。

3) 基本設備は、蒸解用4.9m丸釜、洗浄用ピーター、ベルマー晒及び除塵・洗浄設備よりなるバッチ処理設備とするが、晒工程後のダンプチェスト以降は連続処理が可能なるものとします。

4) 晒上りパルプの品質は、輸入品シガレットペーパーに対抗する品質を十分満足できるパルプであること。

4-1-2 調成部門

1) 晒/除塵後のウェットマシンチェストの種場ポンプ以降は調成部門の領域とする。

2) 本部門は麻パルプ、ワラパルプ、NBKP & CaCO₃等の処理に遡る設備とし、特に次の点を留意された設備を配置する。

(1) 抄紙機理論生産高に必要な調成原料量が無理なく処理可能であり、連続的に供給が可能なること。

(2) 設備能力は循環損紙を含まず、新原料のみでの紙生産能力とする。

(3) 平均的新原料配合(注)に於いて、マシンチェストでの仕上りパルプのフリーネスは、30±5cc CSF(1.5グラム法)が可能なること。

(注) 晒麻パルプ(FBP)	30%
晒ワラパルプ(SBKP)	10%
購入 NBKP	60%
輸入炭酸カルシウム	30%対パルプ重量

3) 主要設備は円錐型及び円板型レファイナの組合せとし、連続叩解の上ミキシングチェストにて循環損紙及び填料を混合し、マシンチェスト送りとするものとする。

4) 必要な管理用計器を具備すること。

4-1-3 マシンアプローチ設備

1) 主要設備

最終精選装置として必要な除塵/精選設備を具備し、循環損紙処理設備及び白水循環回収設備を兼備する。但し、気泡の巻込みの少ない設備であること。

又、フリーネスの最終調成用ビータ及びジョルダンを兼備するが、最終製品の品質によって調節運転されるものとする。

2) 管理用計器として必要な流量計、濃度計は連続管理用とするが、フリーネスはサンプリング管理用測定器として、調成部門と共有するものとする。

4-1-4 抄紙設備(PM4)

1) 本PM4は、シガレットペーパーだけでなく、各種の薄葉紙の抄造が可能である。

2) ピンホールが少なく、ポーラスな紙質を得るため、密閉型ヘッドボックス及び全ハイドロフォイル設置のワイヤパートとする。

3) ボピンスリッタの操業を容易にするため、ポーブリールは2本取り型水平リールを採用する。

4) 製品のプロフィールを均一にし、抄造管理をより簡易化するため、B/M計を設置する。

5) 主な諸元は次の通りである。

型 式	長網多筒式密閉スライス型
ワイヤ巾	2,440mm
仕上巾	2,040/平材, 2,106/ボピン
米 坪	18~409/m ²

設計抄速	100～225 m/min (Max×250 m/min)
駆動方式	SCR制御セクショナルドライブ方式
附属設備	シガレットペーパー、薄葉紙抄造設備一式
勝手	左勝手（リールから上流を見て、左側が駆動部）
平均仕上日産	24.5 OSMにて10BD1/Bとする

4-1-5 仕上部門

- 1) ポビン物が増加傾向にあるため、（ポープリールで半載するが）スリッティングリワインク各1基を設置し、PM3との共用設備とする。
- 2) 平判物は減少傾向にあるため、既設PM3用ダブルカックを供用する。

4-1-6 工場用水/白水回収設備

- 1) 用水が不足するため、PM2は本PM4稼働後に生産を停止する。
- 2) PM4での白水回収を強化するため、セーブオール（沈降分離設備）を設置し、PM3系列との間で用水及び回収白水（上澄水、半濁水）の使い分けを計画実施する。
- 3) 既設深井戸用水は麻パルプ及びワラパルプの蒸解専用水源とする。
- 4) 以上、総合的用水配分により、PM3+PM4の総排水量は用水原単位でパルプ200 m³/T、抄紙150 m³/T、総量で現使用水量と一致する。

麻パルププラント	: 10×200=	2,000 m ³ /日
抄紙機	: 20×150=	3,000 "
小計		5,000 "
既設PM1		1,800 "
ワラパルププラント		3,000 "
PM2停止分		-1,200 "
合計		8,600 m ³ /日
5) 現有用水総量		8,640 m ³ /日
差引再計	(余裕)	40 m ³ /日

4-1-7 電力関係

1) 立地的に恵まれ、特に電力増分に対しては購入電力更改、及び受電設備の増強で済む。

現在、国立電力公社(PLN)との間で3,120kVAの電力購入契約枠を持っており、且つ3基の自家発電設備がある。

既設全設備の電力消費量は平均35,000kWh/日でありPM4稼働と同時にPM2の停止も計画されているが、今後共、自家発電力の優位性は望めないで、PM4増設分を含め、電力購入契約を現状3,120kVAから4,000kVAに変更する必要がある。

2) 新電力契約を締結する場合、70kV系からの受電設備を新設する必要がある。

現契約電力は6kVで受電しているが、近郊の都市化が進行し、6kV系の限界に来ているので、70kV送電系から直接受電することになる。

3) 購入電力としてのPLN電源は、電圧降下等、質的な問題もあるので、受電設備の選定には十分配慮が必要である。

4-1-8 蒸気関係

1) 本プロジェクトで必要な蒸気量は、麻パルププラント及びシガレットペーパープラントの合計で平均4t/h程度である。

2) 一方、既設プラント(PM1, PM2, PM3及びワラパルププラント)に対する蒸気発生源としては、リノベーションプロジェクトにて14t/hのパワーボイラーの設置が計画実施される。

3) 従ってピークロードを考えなければ、リノベーション用14t/hボイラー1基で十分間に合う。

4) 反面、Unit-I, ワラパルププラントのバッチ蒸解及びPM4系麻パルププラントのバッチ蒸解は単独操業でもそのピークロードが大きく、圧力変動の原因となる。

5) 又、リノベーションで設置される14t/hボイラーは1基であり、定期定検や突発故障時のスタンバイがない。

以上の諸点を考慮し、10t/h×14kg/cm²パワーボイラー(リノベーションと同圧力)を増設し、併列運転及び負荷追従制御の可能性を持たせ、2.5t/hボイラーとの組合せによる経済的計画運転を実施する。

4-2 設 備 工 程

4-2-1 麻パルププラント及び貯蔵準備

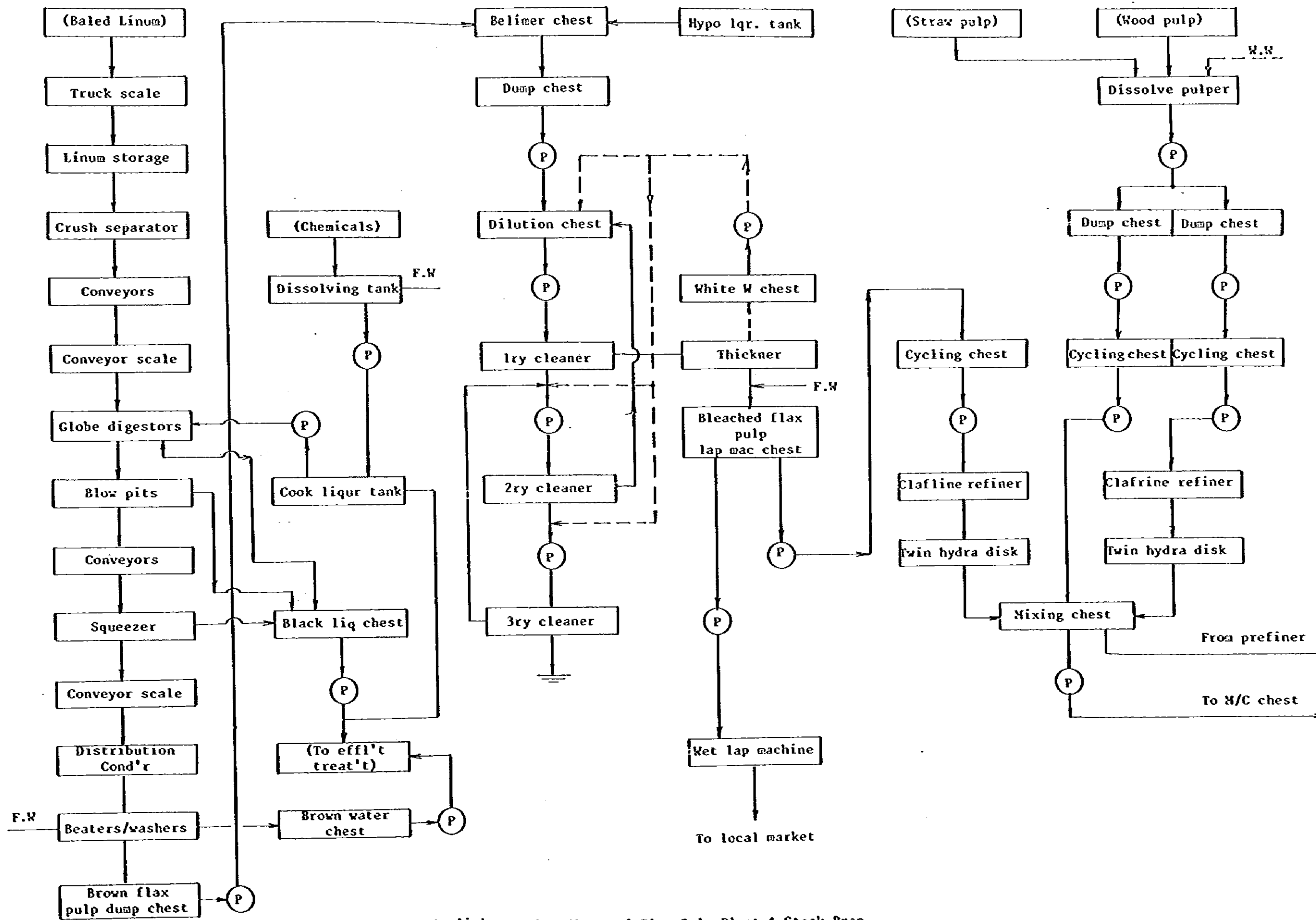
1) 設備工程をDwg No PPM-PM4-1に示す。

2) ベイルされたリナムは貯蔵場所からコンベアで破砕分級機に供給され、小片化されたダスト分を分級-計量の上、丸釜へ供給される。未晒パルプは脱水計量されピータにて洗浄叩解切断の上、ダンプチェストを経て晒設備に送られ、晒麻パルプとなる。

その後、稀釈チェストにてクリーナに必要な濃度まで稀釈され、洗浄の上シクナを経てウエットマシンチェストに送られ、4%濃度で貯蔵される。

3) ウエットマシンチェストから外販用麻パルプはウエットマシンに送られ、所定濃度で抄取包装の上、貯蔵される。

又、工場用麻パルプは調成室へ送られ、円錐及び円板式叩解機にて所定のフリーネスに調成され、ミキシングチェストへ流送、予め叩解された木材パルプ(NBKP)及びUnit-Iパルププラントからのワラパルプと調合され、新原料配合済の状態でマシンチェストへ流送される。



Preliminary Flow Sheet of Flax Pulp Plant & Stock Prep

4-2-2 シガレットペーパー & 仕上部門

- 1) 設備工程をDwg No. PPM-PM4-2に示す。
- 2) 予め叩解された新原質にブロークチェストからの除塵難解されたブロークパルプ及びCaCO₃等、諸原質は全てミキシングチェストで合流配合され、十分混合されてから階上に設置されるビータを通り、マシンチェストに流送される。オペレータの取扱はこのビータを含め、これ以降とする。マシンチェストの完成原質は最終濃度調節の上、定揚程・定流量制御（B/M計信号により）され密閉型スクリンを経て密閉加圧式ヘッドボックスに圧送されワイヤ上に噴射、地合構成を開始する。ワイヤパートはハイドロfoil構成とし、地合構成を容易にすると同時に填料歩留を向上させ、ピンホールの低減を図る。プレスパートはユニプレス及びグループドプレスの構成で、ポーラスな紙質が期待できる構造とする。ドライパートはケミカルコーター及びマークプレスをもち、シガレットペーパーの燃焼性の改善、鮮明なシガレットマークが期待できる。

ドイヤーを出て、ポーブリールに到達する間にB/M計を設置し、米坪及び水分の連続測定制御を行う。

ポーブリールは水平リールとし、2本取りが可能なるようスリッタ、スプールロールを準備する。

- 3) ポーブリールの2本取り/1本取りの区別は、製品の仕上形態により予め計画的に使い分けるもので、ボビン仕上用は2本取りの上ボビンスリッタへ送られ、平判仕上用は1本取りの上PM3用ダブルカッタに送られるものとする。

尚、既設PM3用ボビン処理が必要となるので、仕上用スリッテイングリワイングを1基増設する。

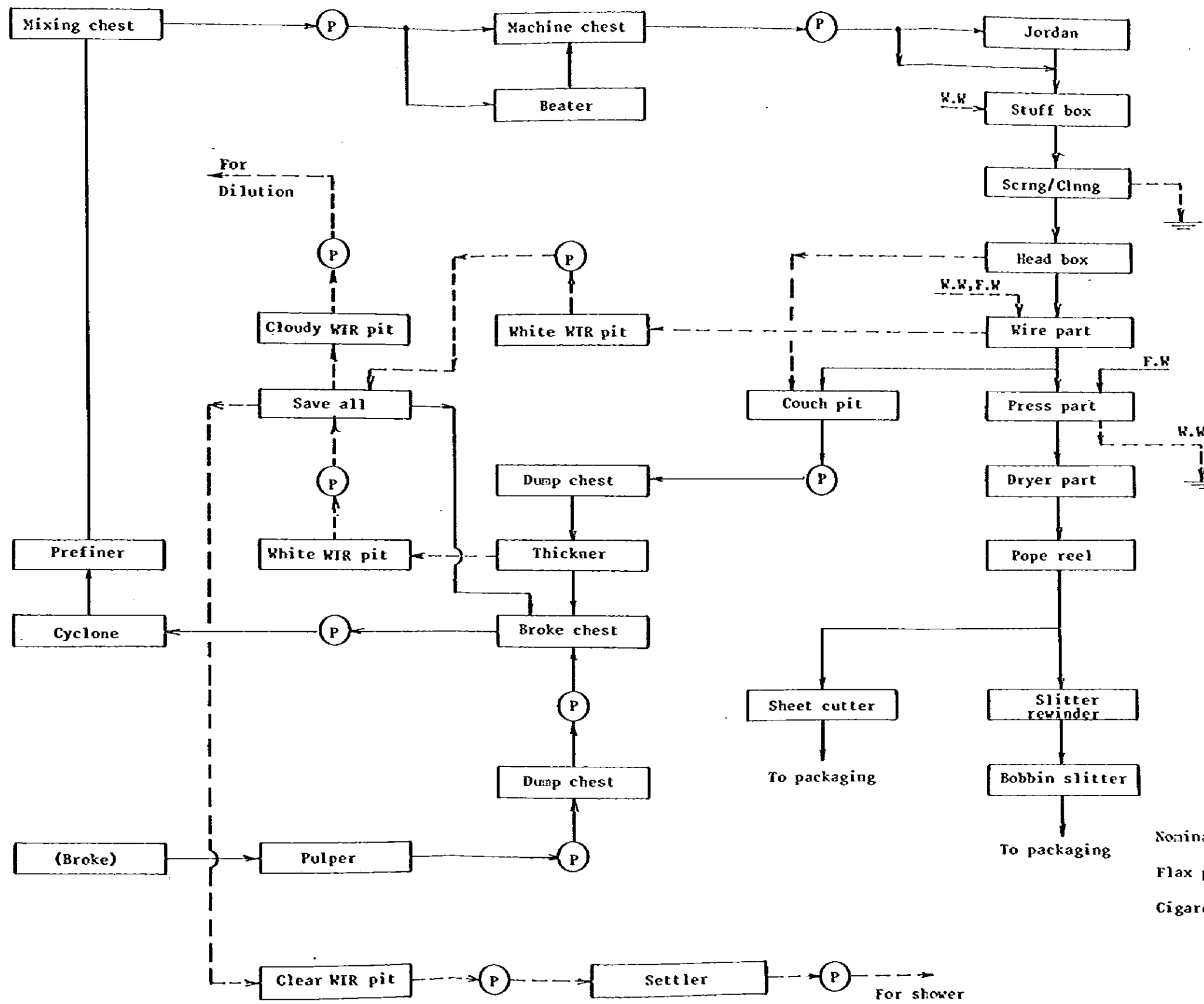
ドライブロークの処理量管理、及び抄造効率、仕上歩留の管理強化のため、損紙梱包機を設置する。

4-3 工場レイアウト

増設設備のレイアウトをDwg No. PPM-PM4-3に示す。

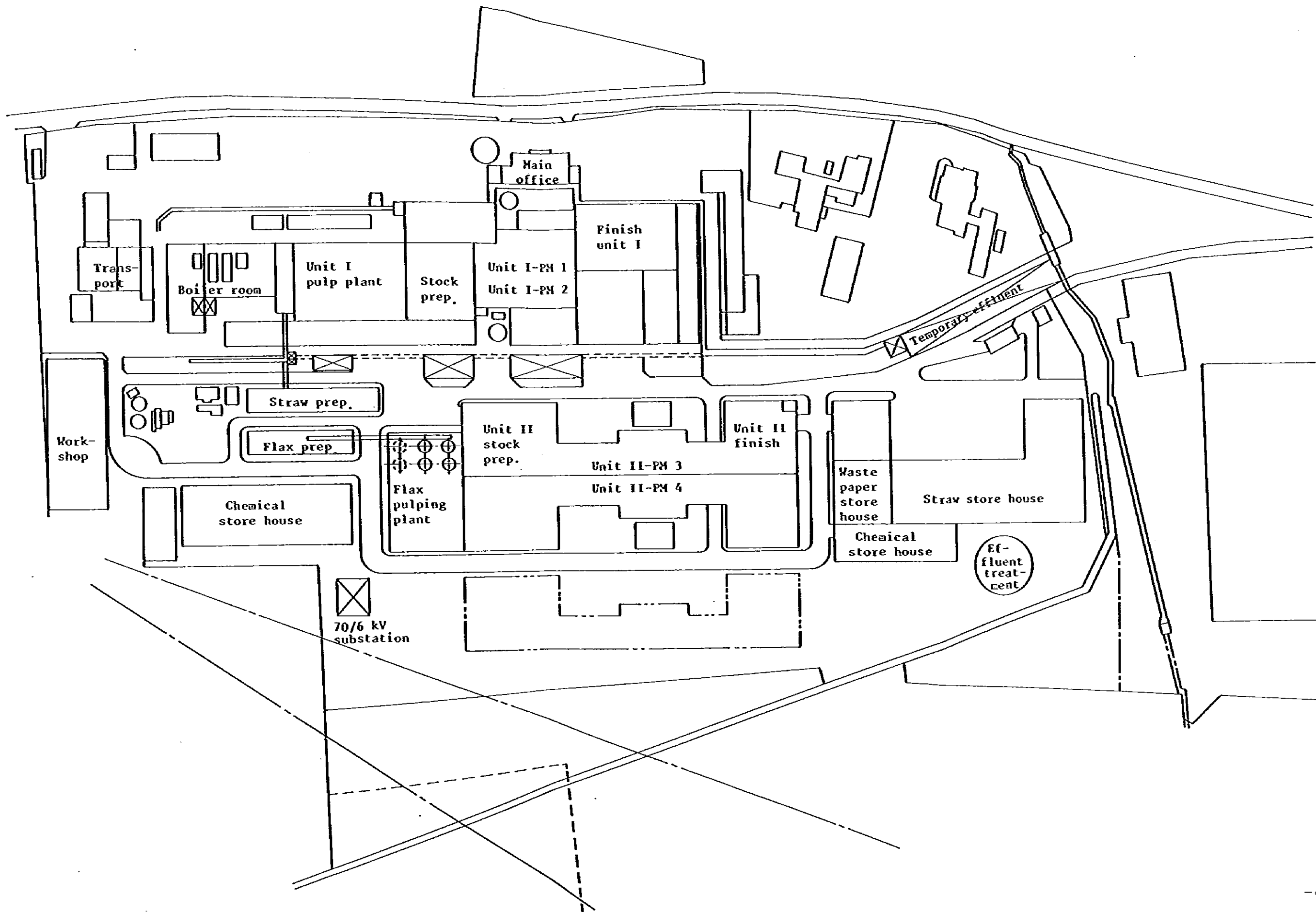
麻パルププラントは、将来更に50%の増産のための丸釜の増設スペースを確保してある。貯蔵準備から仕上部門の設位置は既設PM3に隣接し、PM3と逆勝手とする。（リールからヘッドボックスを見て、駆動部が左側とする）

PM3の建物の操作側の壁は撤去し、換集や器具替が互に共通作業になるようにする。



Nominal production capacity
 Flax pulp bleached: 2,970 BDt/y
 Cigarette paper: 3,300 BDt/y

Preliminary Flow Sheet of Paper Machine & Water Recovery



尚、麻パルププラントの配置上、既設受電設備は撤去し新受電設備（70/6KV）をPLN側へ新設する。

又、PM5の将来予定地も敷地面積的に十分確保されている。

4-4 プラントの建設費

本プラントの建設に要する投下資金総額は、US\$36,705,000であり、このうち外貨分はUS\$25,068,000で、インドネシア共和国国内貨分はUS\$11,637,000である。建設資金の内訳はTable 4-5-1の通りである。

この表の機械設備費、運転資金の内訳をそれぞれTable 4-5-3に示した。

又、主要設備及び土建工事のリストをAppendixに示した。

4-5 建設の工程及び工期

建設のスケジュールをFig 4-5-4に示した。この図の示す通り、試運転を含めて、全工期は建設開始より営業運転開始まで、23カ月である。

Table 4-5-1 Total Capital Requirement for PM4 Expansion

Unit: US\$											
No.	Descriptions	Conditions	Total Amount	Assignment		1st year		2nd year		3rd year	
				Foreign	Local	Foreign	Local	Foreign	Local	Foreign	Local
A	Direct plant cost										
1	Equipment cost	FOB price	17,576,000	17,576,000	-	5,273,000	-	12,303,000	-	-	-
2	Civil & bldg work cost	Incl., effluent water treatment	2,109,000	1,109,000	1,000,000	1,109,000	500,000	-	500,000	-	-
3	Foundation work cost		1,406,000	706,000	700,000	706,000	-	-	700,000	-	-
4	Installation work cost	Incl., piping elec & inst	1,757,000	257,000	1,500,000	-	-	257,000	1,500,000	-	-
	Total (A)		22,848,000	19,648,000	3,200,000	7,088,000	500,000	12,560,000	2,700,000	-	-
B	Total plant capital cost										
1	Direct plant cost (A)		22,848,000	19,648,000	3,200,000	7,088,000	500,000	12,560,000	2,700,000	-	-
2	Price escalation	(A) x 4%	930,000	800,000	130,000	240,000	40,000	560,000	90,000	-	-
3	Import tax & duty	To be exemption	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Freight & insurance	(AF) x 6%: F, (AF) x 4%:L	1,970,000	1,180,000	790,000	354,000	237,000	826,000	553,000	-	-
5	Start up expenses	Admi & labor etc.	200,000	200,000	-	-	-	-	-	200,000	-
6	Construction overhead	(A) x 1%	230,000	200,000	30,000	50,000	10,000	150,000	20,000	-	-
7	Training cost		200,000	200,000	-	-	-	200,000	-	-	-
8	Engineering cost	(A) x 4%	930,000	930,000	-	500,000	-	300,000	-	130,000	-
9	Overhead	(A) x 4%	930,000	930,000	-	500,000	-	300,000	-	130,000	-
10	Contingency	(A) x 5%	1,140,000	980,000	160,000	600,000	50,000	280,000	100,000	100,000	10,000
	Total (B)		29,378,000	25,068,000	4,310,000	9,332,000	837,000	15,176,000	3,463,000	560,000	10,000
C	Total capital investment										
1	Total plant capital cost (B)		29,378,000	25,068,000	4,310,000	9,332,000	837,000	15,176,000	3,463,000	560,000	10,000
2	Interest during construction	(BF) x 12% x 16/12	4,012,000	-	4,012,000	-	1,204,000	-	2,808,000	-	-
	Total (C)		33,390,000	25,068,000	8,322,000	9,332,000	2,041,000	15,176,000	6,271,000	560,000	10,000
D	Working capital (D)		3,315,000	-	3,315,000	-	-	-	-	-	3,315,000
	Grand total		36,705,000	25,068,000	11,637,000	9,332,000	2,041,000	15,176,000	6,271,000	560,000	3,325,000

Percent of foreign portion : $25,068,000 \times 100/36,705,000 = 68.30\%$

Percent of local portion : $11,637,000 \times 100/36,705,000 = 31.70\%$

Excess portion of equity : $11,637,000 - 36,705,000 \times 0.3 = 625,500$

Table 4-5-2 Budgetary Price List of PM4 Expansion Project

No.	Name of equipment	FOB price		Remarks	No.	Name of Equipment	FOB price		Remarks
		¥ x 1000	US\$				¥ x 1,000	US\$	
A	<u>Flax pulp plant</u>				6	Instrumentation	162,000	704,348	Inc., B/M gage
1	Handling equipment	31,500	136,957	Unload/loading equipment	7	Substation	134,000	582,609	For 70 kV receiving
2	Cooking & beating equipment	318,500	1,384,783	4-16 ft globe digester, 3-20 m beater	8	Boiler	61,000	265,217	For cooking & paper making
3	Bleaching equipment	280,000	1,217,390	5-30 m ³ bleacher by Ca hypo	9	Water treatment	71,000	308,696	For deep well water
4	Wet lap machine	80,000	347,826	5 T/D double wire	10	Effluent water treatment	157,500	684,783	Total effluent treatment
5	Electrical equipment	93,500	406,522	Incl., wiring material	11	Maintenance shop	40,500	176,087	Lathe, shaper etc.
6	Instrumentation	39,000	169,565	Incl., piping material	12	Laboratory apparatus	20,000	86,957	For field arrangement
7	Spare parts	42,500	184,783	For 1 year	13	Telephone exchange	15,000	65,217	Inter communication
	Total of item A	885,000	3,847,826	For pulp plant	14	Fire fighting	32,500	141,304	Extinguisher only
					15	Spare parts	142,000	617,390	For 1 year
B	<u>Cigarette paper plant</u>					Total of item B	2,833,500	12,319,565	
1	Stock preparation	243,000	1,056,522	Clafin, twin hydradisk					
2	Paper machine	1,227,500	5,336,957	2,440 W x 250 MPH, hydro foil					
3	Finishing equipment	254,000	1,104,348	S/KW, D/C, B/S	C	Supplier's supervision	270,000	1,173,913	For 6 months
4	Chemical preparation	50,500	219,565		D	Commissioning	54,000	234,783	For 2 months
5	Electrical equipment	223,000	969,565	Incl. wiring material					
						Grand total	4,042,500	17,576,087	Pulp = $\frac{885 \times 100}{4042.5} = 22\%$
							~17,576,000		PM4 = $\frac{2833.5 \times 100}{4042.5} = 78\%$

Table 4-5-3 Working Capital Calculation Sheet

(F: Foreign currency portion Unit: Rp x 1,000
L: Local currency portion)

No.	Item	Classifi- cation	Unit price Rp/	Unit ratio kg/ka	Quantity/day kg/day	No. of days needed	Required capital Rp x 1,000	Remarks
- 1	Linum (raw flax)	L	200 Rp/ADkg	3.96 /AD pulp	39,600	20	158,400	
- 2	Sodium sulfate	F	390	0.25	2,500	20	19,500	
- 3	Caustic soda	L	440	0.03	300	20	2,640	
- 4	Calcium hypochlorite	L	2,000	0.06	600	20	24,000	
	Subtotal						204,540	F: 19,500 L: 185,040
B	Related to cigarette paper				10,000 (BD)	150		
- 1	NBKP	F	800 Rp/BDkg	0.543 /BD paper	5,430	150	651,600	
- 2	Flax pulp	L	1,650	0.271	2,710	0	0	
- 3	Straw pulp	L	400	0.090	900	0	0	
- 4	Calcium carbonate	F	900	0.271	2,710	150	365,850	
- 5	Potassium nitrate	F	1,700	0.050	500	150	127,500	
- 6	Electricity	L	75 Rp/kWh	2.20 kWh/	22,000	0	0	
- 7	Heavy oil	L	200 Rp/l	0.33 l/	3,300	0	0	
- 8	Mill water	L	20 Rp/m ³	0.30 m ³ /	3,000	0	0	
- 9	Packing materials	L	40 Rp/kg	1.0	10,000	60	24,000	
-10	Consumable material	F	70 "	-	10,000	90	63,000	
-11	Product	L	3,000 "	-	10,000	60	1,800,000	Manufacturing cost
	Subtotal						3,031,950	F: 1,207,950 L: 1,824,000
	Subtotal						3,236,490	F: Rp 1,227,450 L: Rp 2,009,040
	Interest during construction period						78,124	F: $1,227,450 \times 12\% \times 2 \text{ months}/12 = 24,550$ L: $2,009,040 \times 16\% \times 2 \text{ months}/12 = 53,574$
	Total						3,314,614	F: Rp 1,252,000 = US\$1,252,000 L: Rp 2,062,614 = US\$2,062,614

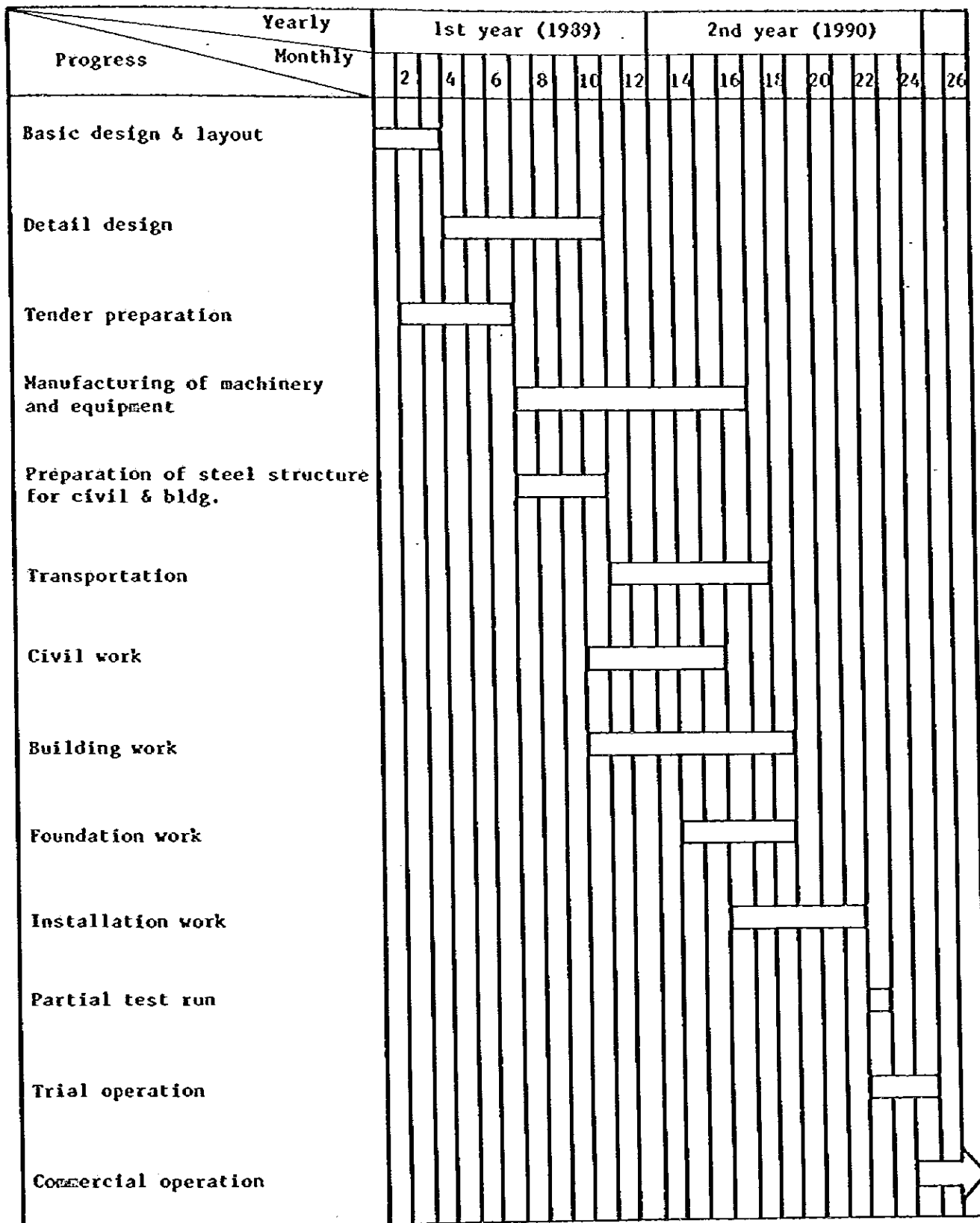


Fig. 4-5-4 Construction Schedule for PM4 Expansion

4-6 技術援助

本プロジェクトは、年々増加する高級シガレットペーパーの輸入に対抗し、国産化することによりPPM独自の収益性向上並びにインドネシア共和国の国家的外貨防衛政策に寄与する事を目的とする。

本計画遂行にあたっては既設PM3でのシガレットペーパー製造技術を基本とし、麻パルプの自製及び新技術としてのピンホールのないポラスな紙の製造一環技術が必要である。

設備的にもPM3との互換性を最大限に配慮し、スペアパーツの圧縮に力点を於いているが、品質管理の強化に必要な計測設備をふんだんに盛込んである。

従って、本プロジェクト完遂にあたっては長年シガレットペーパー抄造の経験とノウハウを持った製紙メーカーに、調査設計、据付、試運転についてエンジニア及び指導員の派遣を依頼する必要がある。

今後、インドネシア共和国内シガレットペーパー市場は更に高度な品質保証体勢を要求してくるであろう。

本計画には6カ月間の技術指導及び教育訓練費を見込んだが、その後も前述の製紙メーカーと技術援助契約を締結して技術指導を受ける事が望ましい。

5. 増設工場の操業

5-1 操業日数

操業日数は年間330日とする。既設工場の操業日数は320日であるが、年間10日間操業増とし投資効果を向上する。

5-2 操業人員

本プラント(麻パルププラント及びPM4)の操業に要する人員をTable 5-1-1に示した。

既設PM2のスクラップアンドビルドを実施、要員の配置転換を実施し不足分は新規採用し、教育訓練の上新設工場容員として補充する。

5-3 生産計画および生産量 (Table 5-1-2 参照のこと)

1) 麻パルププラント

公称能力10t/日(9BDt/日)、設計能力11t/日とする。即ち、年間330日操業の場合、3,300トン(2,970BDトン)の生産高が可能である。この生産能力は作業熟練度及び入荷リナムの品質(糠穂含有率、含有水分率)の向上等により、設計能力まで増産が可能なるよう考慮されている。年産2,970BDトンの内1,320BDトンを所内(PM3 & PM4)用に使用し、残余の1,650BDトンはインドネシア共和国国内他社向け販売用として、抄取られるものとする。

2) PM4 シガレットペーパーマシン

公称能力10BDt/日(10.3ADt/日)、設計能力11BDt/日とする。即ち、年間330日操業の場合、公称3,300BDt/日の生産高が可能である。

3) 操業度

麻パルププラントは新操業技術を必要とするため、操業初年度は生産が直ちに安定せず、入荷リナムの品質等にも左右されるため、第1年度40%、第2年度80%、第3年度100%の操

Table 5-1-1 Labour Assignment Plan by Sections

Section	Employment form		Working form		Level of skill			
	Tempo- rary	Regular	Shift	Daily work	A	B	C	Total
Managing section								
Supervision of flax material collection	-	2	-	2	-	1	1	2
Flax material receiving	-	1	-	1	-	1	-	1
Pulp & paper sales	-	2	-	2	-	2	-	2
Manager	-	2	-	2	2	-	-	2
Flax pulp plant								
Feed material processing	12	4	16	-	-	-	16	16
Charging to digester & cooking	-	12	12	-	-	4	8	12
Dust removal, washing & bleaching	8	8	16	-	-	4	12	16
Lapped pulp making, transportation & storage	8	4	12	-	-	-	12	12
Stock preparation								
Defibering purchased pulp	4	4	8	-	-	-	8	8
Stock preparation	-	8	8	-	-	4	4	8
White water & waste paper	-	4	4	-	-	-	4	4
Staff & stagger	-	2	-	2	-	1	1	2
Paper machine								
Machine operator	-	4	4	-	-	4	-	4
Wet section operator	-	4	4	-	-	-	4	4
Dry section operator	-	4	4	-	-	-	4	4
Finishing plant								
Bobbin operator	-	4	-	4	-	1	3	4
Winder operator	-	4	-	4	-	1	3	4
Sorter (female)	-	20	-	20	-	4	16	20
Packing	4	4	-	8	-	-	8	8
Total	36	97	88	45	2	27	104	133
Note) The personnel for electricity, boiler and maintenance are transferred from PM2, to PM3 and PM4 group.								

第5章 増設工場の操業

業度に到達するものとし、更に第5年度以降は諸条件の向上により110%生産が可能なるものと想定した。

又、シガレットペーパープラントは、現在同一仕様のPM3により既に熟練度は十分であるが、設備的改善点に対する慣れ、麻パルプの増配及び抄速増等に対する熟練度等の点で、第1年度80%、第2年度以降100%の操業度に到達するものとし、第5年度以降は110%の生産が可能なるものと想定した。

Table 5-1-2 Production Plan by Years

(Unit: Bdt)

Year	Daily production of flax pulp				PM4 daily production of cigarette paper	Annual production	
	Total	For sales	For PM3 use	For PM4 use		Flax pulp	Cigarette paper
1st year	3.6	0	1.4	2.2	8.0	1,188	2,640
2nd year	7.2	2.75	1.65	2.8	10.0	2,376	3,300
3rd year	9.0	4.55	1.65	2.8	10.0	2,970	3,300
4th year	9.0	4.55	1.65	2.8	10.0	2,970	3,300
5th year	9.9	5.0	1.8	3.1	11.0	3,267	3,630
From the 6th year	9.9	5.0	1.8	3.1	11.0	3,267	3,630

Note 1) Moisture content of flax pulp: 10% (nominal)
However, the moisture content of flax pulp for sales is 50 ±5%.

Note 2) Moisture content of cigarette paper: 3 ±0.5% (actual rate)

Note 3) The first year shall mean the first year after the completion of construction and the start of operation.

第6章 増設計画の製造原価及び収益計算

6. 増設計画の製造原価及び収益計算

Table 6-1-1に麻パルププラント, Table 6-1-2にシガレットペーパープラントのそれぞれ操業開始後, 第4年度の製造原価計算表を示す。

6-1 原単位と比例費

日本に於けるシガレットペーパー工場の実績及びPPM-PM3の操業実績を勘案した原単位と, PPMのFeb '84時点での原材料単価に, 10%の物価上昇を見込んで比例費を計算した。

6-2 固定費

1) 器具及び補助材料費

PPMの1983年度, 実績及び日本に於ける類似工場の実績により推定した。

2) 修繕費

麻パルププラントについては, 変動費の3%, シガレットペーパープラントについては, 売価の2%を修繕費として見込んだ。PM3との互換性を持たせてあるので, スペアパーツの在庫圧縮効果が期待される。

3) 人件費

Table 5-1-1に示すように, このプラントの操業に要する総人員は133名である。この人員に要する人件費は, PPMの1983年度実績の約30%高目に見込んで推定した。(但し, PM2停止による余剰人員配置転換の相殺計算は含まれていない。)

4) その他諸経費

事務経費, 福利厚生費, その他諸経費を見込んだ。

6-3 減価償却費

機械設備の耐用年数は10年, 運搬車輜は5年, 建物, 構築物は30年, その他経費は10年として定額法の償却とした。

この計算基礎を Table 6-1-3 に示す。

6-4 借入金償還および支払利息

外国からの借入金に対し年率 12%，国内に於ける借入金に対し年率 16% の利息がかかるものとした。

但し、借入金は毎年返済するため金利も年々変化するのでこの計算を Table 6-1-4 に示し、建設後第 6 年度すなわち操業開始後第 4 年度に於ける外貨及び内貨の金利、US\$ 2,208,000 を支払利息の合計とし、製造原価計算を行った。

Table 6-1-1 Flax Pulp Plant: Production Cost at the 4th Year

No.	Cost element	Unit Price	Combin'n Ratio	Unit Ratio of Consumption	Consumption rate		Cost requirement	Unit cost	Remarks
					Daily	Yearly			
		Rp/	%	/BDkg	/day	/year	Rp x 1,000/year	Rp/BDkg	
A	Variable cost (UBFP)								
1	Linum (Raw flax)	194 /BDkg		3.539 BDkg	31,851 BDkg	10,510,830 BDkg	2,039,101	686.57	10 ADt/d = 9 BDt/d 330 d/y
2	Sodium sulfate (Na ₂ SO ₃)	430		3.361 x 0.25	7,562	2,495,460	1,073,048	361.30	} against raw flax 3,361.34 kg/BDkg pulp
3	Caustic soda (NaOH)	485		3.361 x 0.03	907	299,310	145,165	48.88	
4	Electric power	85 /kWh		3.361 x 0.2 kWh	6,050 kWh	1,996,500 kWh	169,703	57.14	
5	Steam	18 /kg		3.361 x 0.9 kg	27,224 kg	8,983,920 kg	161,711	54.45	
B	Variable cost (BFP)								
6	Unbleached flax pulp			1,176.47 BDkg					
7	Bleaching chemical (Ca Hypo)	2420 /BDkg		1.176 x 0.06	635 BDkg	209,550 BDkg	507,111	170.74	
8	Electric power	85 /kWh		1.176 x 1.7 kWh	17,993 kWh	5,937,690 kWh	504,704	169.93	
9	Mill water	20 /m ³		1.176 x 0.5 m ³	5,292 m ³	1,746,360 m ³	34,927	11.76	
10	Packing material	800 /kg		1.0 x 0.1 kg	900 kg	297,000 kg	237,600	80.00	
	Variable cost total						4,873,070	1,640.77	
C	Fixed cost								
1	Clothing material						60,000	20.20	
2	Maintenance cost						146,183	49.22	
3	Man power cost						97,446	32.81	
4	Other expenses						146,183	49.22	
5	Depreciation cost						550,160	185.24	
	Fixed cost total						999,972	336.69	
D	Pulp price for PPM use						5,873,042	1,977.46	Mill price
E	Selling expenses						48,738	16.41	
F	Selling tax (2 1/2 ppn)						-	-	
G	Interest						441,600	148.69	
H	Total cost						6,363,380	2,142.55	
I 1	Selling price	2,453.00/BDkg				1,650,000	4,047,450	2,453.00	2007 x 1.1/0.9
2	PPM use	1,977.46				1,320,000	2,610,247	1,977.46	
J	Sales amount					2,970,000	6,657,697	2,241.65	
K	Profit & loss						294,317	178.37	1650 BDt/y sales

Table 6-1-2 PM4 Cigarette Paper: Production Cost at the 4th Year

No.	Cost Element	Unit price Rp/	Combin'n atio %	Unit Ratio of consumption /BDkg	Consumption Rate		Cost requirement Rp x 1,000/year	Unit Cost Rp/BDkg	Remarks
					Daily /day	Yearly /year			
A	Variable cost								10 ton·BDt/d 330 d/y
1	Flax pulp own made	1,978 /BDkg	30	0.271 BDkg	2,710 BDkg	894,300 BDkg	1,768,925	536.04	
2	NBKP purchased	630	60	0.543	5,430	1,791,900	1,128,897	342.09	
3	SBKP ownmade	400	10	0.090	900	297,000	118,800	36.00	
4	CaCO ₃ france quality	600	30	0.271	2,710	894,300	536,580	162.60	
5	Potassium itrat	1,870	5.5	0.055	550	181,500	339,405	102.85	
6	TiO ₂	1,600	2.5	0.030	300	99,000	158,400	48.00	
7	Ultra marine	1,760	0.02	0.0002	2	660	1,162	0.35	
	Raw material total						4,052,169	1,227.93	
8	Electric power	85 /kWh		2.2 kWh	22,000 kWh	7,260,000 kWh	617,100	187.00	
9	Steam	18 /kg		4.2 kg	42,000 kg	13,860,000 kg	249,480	75.60	
10	Mill water	20 /m ³		0.3 m ³	3,000 m ³	990,000 m ³	19,800	6.00	
11	Packing materials	400 /kg		0.1 kg	1,000 kg	330,000 kg	132,000	40.00	
	Variable cost total						5,070,549	1,536.53	
B	Fixed cost								
1	Clothing material						191,000	57.88	
2	Maintenance cost						384,000	116.36	
3	Man power cost						271,986	82.42	
4	Other expenses						310,860	94.20	
5	Depreciation cost						2,200,640	666.86	
	Fixed cost total						3,358,486	1,017.72	
C	Selling expenses						135,993	41.21	
D	Selling tax						-	-	
E	Production cost						8,565,028	2,595.46	
F	Interest						1,766,400	535.27	
G	Total cost						10,331,428	3,130.74	
H	Selling price						11,750,739	3,560.83	Rp/ ADkg 3140 x 1.1/0.97
I	Profit & loss						1,419,311	430.09	

Table 6-1-3 Calculation Sheet of PPM-PM4 Depreciation Cost

(Unit: US\$)

No.	Item	Basis	Amount	Depreciation period	Depreciation cost/year	Remarks
A	Machinery and equipment					
-1	Imported machinery (excluding transportation vehicles)	17,576,000 + 1,935,000 -50,000	19,461,000			FOB + CIF charge + inland transportation charge - transportation vehicle cost
-2	Foundation for machinery and equipment		1,406,000			
-3	Machinery installation		1,757,000			
-4	Reserve: for possible price increases		1,142,000			
		Subtotal	23,766,000	10 years	2,376,600	
B	Transportation vehicles	3 forklifts	50,000	5 years	10,000	
C	Civil and building works		2,109,000	30 years	70,300	
D	Other expenses					
-1	Engineering cost and supervising cost		1,142,000			
-2	Training fees		200,000			
-3	Contingency		1,142,000			
-4	Overhead		455,000			
		Subtotal	2,939,000	10 years	293,900	
		Total	28,864,000		2,750,800	

Table 6-1-4 Plans on Loans and Repayment for New Machines Installed in Padaralang Hill

(Unit: Rp 1,000)

	Foreign currency loan				Local currency loan				Payment on principal	Interest payable	Paid amount
	Loan	Balance at the beginning of the period	Repayment	Interest payable	Loan	Balance at the beginning of the period	Repayment	Interest payable			
	A	B	C	D = B + 12%	E	F	G	H = F 16%	I = C + G	J = D + H	K = I + J
-2	9332000	9332000	0	1119840	0	0	0	0	0	1119840	1119840
-1	15176000	24508000	0	2940960	625500	625500	0	0	0	2940960	2940960
1	560000	25068000	2068000	3008160	0	625500	125500	100080	2193500	3108240	5301740
2	0	23000000	2300000	2760000	0	500000	200000	80000	2500000	2840000	5340000
3	0	20700000	2300000	2484000	0	300000	300000	48000	2600000	2532000	5132000
4	0	18400000	2300000	2208000	0	0	0	0	2300000	2208000	4508000
5	0	16100000	2300000	1932000	0	0	0	0	2300000	1932000	4232000
6	0	13800000	2300000	1656000	0	0	0	0	2300000	1656000	3956000
7	0	11500000	2300000	1380000	0	0	0	0	2300000	1380000	3680000
8	0	9200000	2300000	1104000	0	0	0	0	2300000	1104000	3404000
9	0	6900000	2300000	828000	0	0	0	0	2300000	828000	3128000
10	0	4600000	2300000	552000	0	0	0	0	2300000	552000	2852000
11	0	2300000	2300000	276000	0	0	0	0	2300000	276000	2576000
	25068000	-	25068000	22248960	625500	-	625500	228080	25693500	22477040	48170540

6-5 販売経費

税込前売価の約1.5%を販売諸掛として見込んだ。前向きに計画的販売戦略、市場管理が望まれる。

6-6 販売税

一般的にPPn (Pajak Penjualan)として、国内販売税が課せられるが、紙製品の場合、2.5%がこれにあたるが、製品販売して翌月に、政府に支払うことになっている。

6-7 売 価

本プロジェクトにより生産販売される麻パルプ及びシガレットペーパーと同等の輸入品価格はFeb '84現在それぞれ2,007 Rp/kg・AD及び3,140 Rp/kg・ADである。

これを絶乾ベース(BD)にし、且つ販売開始時点での価格改訂率を10%高とし、それぞれ2,453 Rp/kg・BD及び3,560 Rp/kg・BDとして計上した。昨今の紙価格上昇傾向から見れば、十分に安全サイドの設定価格であると言える。

6-8 収 益 計 算

生産計画、支払利息の変化にともなう10年間の各年度毎の利益はTable 6-1-5、年度別原価計算表に示す通りである。 (Annual Statement of P/L)

税引前利益に対してかかる税は法人税のみで、次の規定に基づいて計算した。

利益をA ($= A_1 + A_2 + A_3$) とすると、

- | | | |
|-----------------------------------|---|----------------|
| 1) $A_1 \leq 10$ 百万Rp | : | $15 A_1 / 100$ |
| 2) 10 百万Rp $< A_2 \leq 40$ 百万Rp | : | $25 A_2 / 100$ |
| 3) 40 百万Rp $< A_3$ | : | $35 A_3 / 100$ |

合 計 $0.15 A_1 + 0.25 A_2 + 0.35 A_3$

上記に基づく年度別収益計算表をTable 6-1-6に示す。

Table 6-1-5 PM4 Cost Accounting Sheet by Years

Year Cost factor		(1989)	(1990)	(1991)	(1992)	(1993)	(1994)	(1995)	(1996)	(1997)	(1998)	(1999)	(2000)
		-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Production (BDt/y)												
1	Flax pulp (internal use)	0	0	1,188	1,320	1,320	1,320	1,485	1,485	1,485	1,485	1,485	1,485
2	Flax pulp (for sales)	0	0	0	1,055	1,650	1,650	1,782	1,782	1,782	1,782	1,782	1,782
3	Cigarette paper	0	0	2,640	3,300	3,300	3,300	3,630	3,630	3,630	3,630	3,630	3,630
B	Manufacturing cost (1,000 Rp)												
1	Variable cost	0	0	6,005,667	8,967,364	9,943,619	9,943,619	10,937,981	10,937,981	19,937,981	10,937,981	10,937,981	10,937,981
2	Fixed cost (including general administrative expenses)	0	0	1,607,658	1,607,658	1,607,658	1,607,658	1,607,658	1,607,658	1,607,658	1,607,658	1,607,658	1,607,658
3	Depreciation cost	0	0	2,750,800	2,750,800	2,750,800	2,750,800	2,750,800	2,750,800	2,750,800	2,750,800	2,750,800	2,750,800
	Subtotal	0	0	10,364,125	13,325,822	14,362,077	14,302,077	15,296,439	15,296,439	15,296,439	15,296,439	15,296,439	15,296,439
4	Sales expenses (1,000 Rp)	0	0	147,785	184,731	184,731	184,731	203,204	203,204	203,204	203,204	203,204	203,204
	Manufacturing cost	0	0	10,511,910	13,510,553	14,486,808	14,486,808	15,499,643	15,499,643	15,499,643	15,499,643	15,499,643	15,499,643
C	Interest payable (1,000 Rp)	1,119,840	2,940,960	3,108,160	2,840,000	2,532,000	2,208,000	1,932,000	1,656,000	1,380,000	1,104,000	828,000	552,000 276,000
	Total cost	1,119,840	2,940,960	13,620,070	16,350,553	17,018,808	16,694,808	17,431,643	17,155,643	16,879,643	16,603,643	16,327,643	16,327,643
D	Sales amount (1,000 Rp)												
1	Flax pulp (internal use)	0	0	2,349,864	2,610,247	2,610,247	2,610,247	2,936,528	2,936,528	2,936,528	2,936,528	2,936,528	2,936,528
2	Flax pulp (for sales)	0	0	0	2,587,915	4,047,450	4,047,450	4,371,246	4,371,246	4,371,246	4,371,246	4,371,246	4,371,246
3	Cigarette paper	0	0	9,400,591	11,750,739	11,750,739	11,750,739	12,925,813	12,925,813	12,925,813	12,925,813	12,925,813	12,925,813
		0	0	11,750,455	16,948,901	18,408,436	18,408,436	20,233,587	20,233,587	20,233,587	20,233,587	20,233,587	20,233,587
E	Profit/loss (1,000 Rp)	-1,119,840	-2,940,960	-1,869,695	598,348	1,389,628	1,713,628	2,801,944	3,077,944	3,353,944	3,629,944	3,905,944	3,905,944

Table 6-1-6 Prospective Profit and Loss Statement by Year

(Unit: 1,000 Rp)										
Year	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	(1991)	(1992)	(1993)	(1994)	(1995)	(1996)	(1997)	(1998)	(1999)	(2000)
Production (t/y)										
Flax pulp (internal use)	1188	1320	1320	1320	1485	1485	1485	1485	1485	1485
Flax pulp (for sales)	0	1055	1650	1650	1782	1782	1782	1782	1782	1782
Cigarette paper	2640	3300	3300	3300	3630	3630	3630	3630	3630	3630
Total	3828	5675	6270	6270	6897	6897	6897	6897	6897	6897
Sales										
Flax pulp (internal use)	2349864	2610247	2610247	2610247	2936528	2936528	2936528	2936528	2936528	2936528
Flax pulp (for sales)	0	2587915	4047450	4047450	4371246	4371246	4371246	4371246	4371246	4371246
Cigarette paper	9400591	11750739	11750739	11750739	12925813	12925813	12925813	12925813	12925813	12925813
Total	11750455	16948901	18408436	18408436	20233587	20233587	20233587	20233587	20233587	20233587
Manufacturing cost										
Variable cost	6005667	8967364	9943619	9943619	10937981	10937981	10937981	10937981	10937981	10937981
Fixed cost	1607658	1607658	1607658	1607658	1607658	1607658	1607658	1607658	1607658	1607658
Depreciation cost	2750800	2750800	2750800	2750800	2750800	2750800	2750800	2750800	2750800	2750800
Total	10364125	13325822	14302077	14302077	15296439	15296439	15296439	15296439	15296439	15296439
Sales expenses	147785	184731	184731	184731	203204	203204	203204	203204	203204	203204
Interest payable	3108240	2840000	2532000	2208000	1932000	1656000	1380000	1104000	828000	828000
Profit before taxes	-1869695	598348	1389628	1713628	2801944	3077944	3353944	3629944	3905944	3905944
Corporation tax	0	204421	481369	594769	975680	1072280	1168880	1265480	1362080	1362080
Profit after taxes	-1869695	393927	908259	1118859	1826264	2005664	2185064	2364464	2543864	2543864

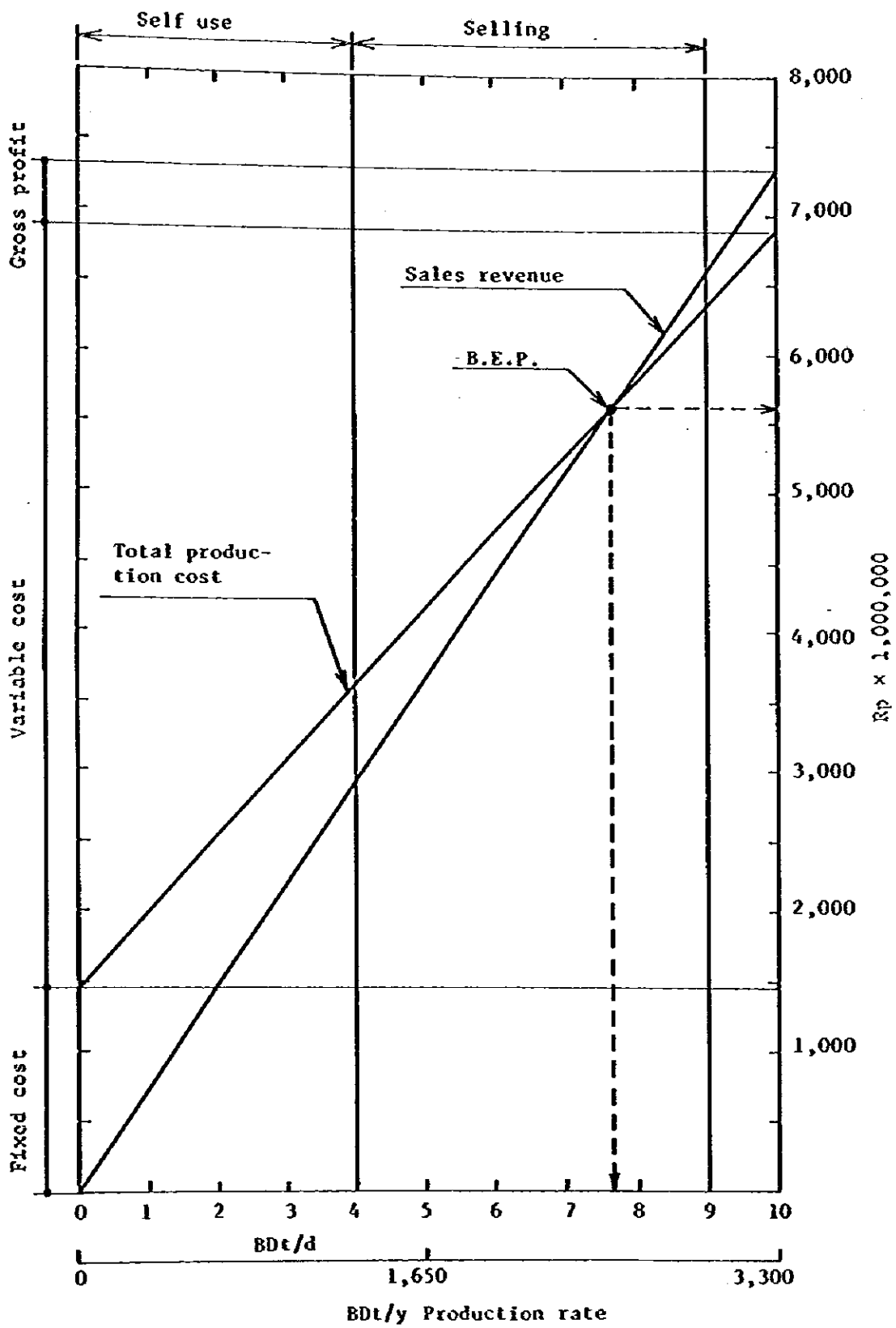


Fig. 7-1-1 Break Even Point of Flax Pulp Plant
 $(1,320 + 1,650) = 2,970$ BDt/y (3rd year)

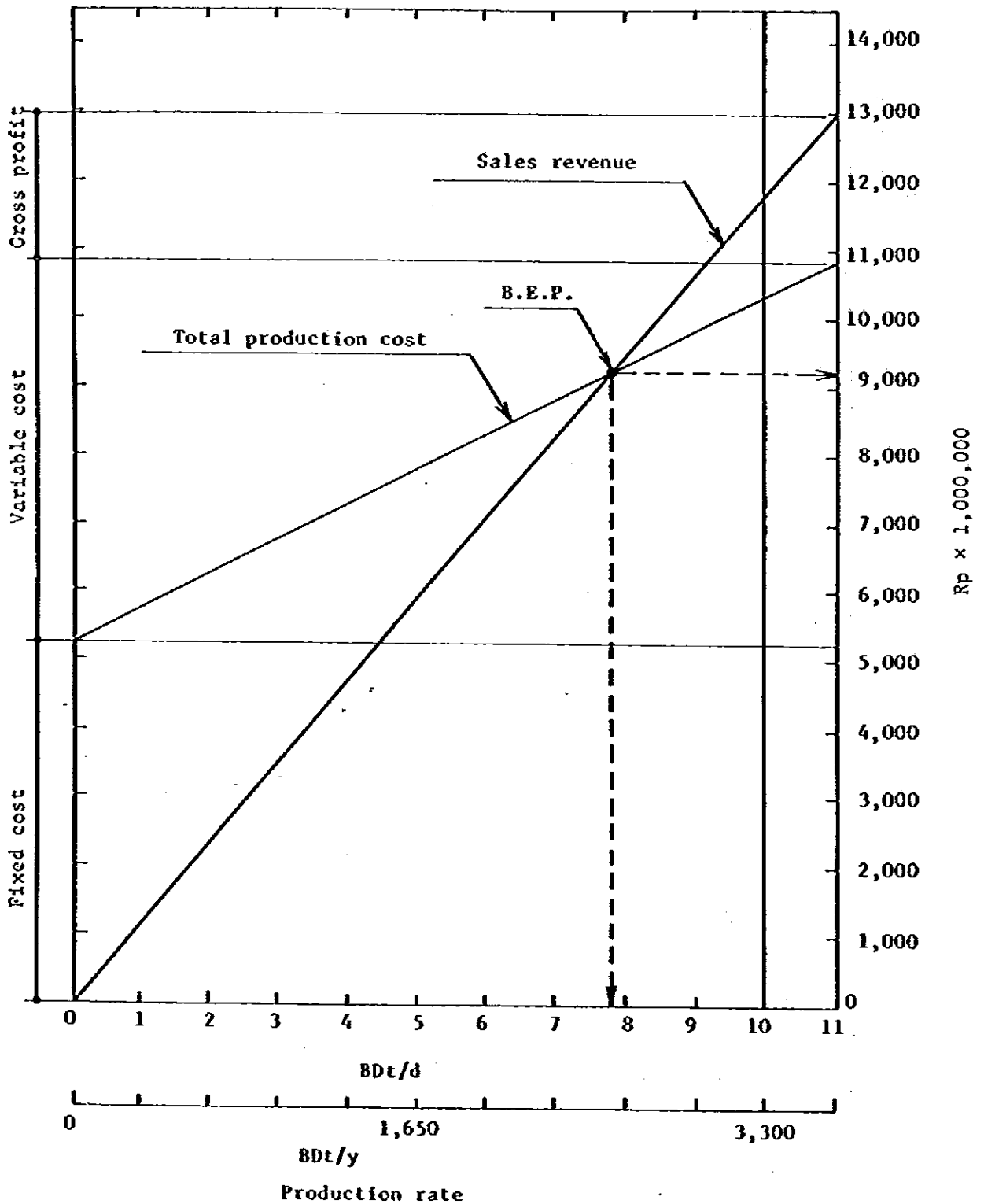
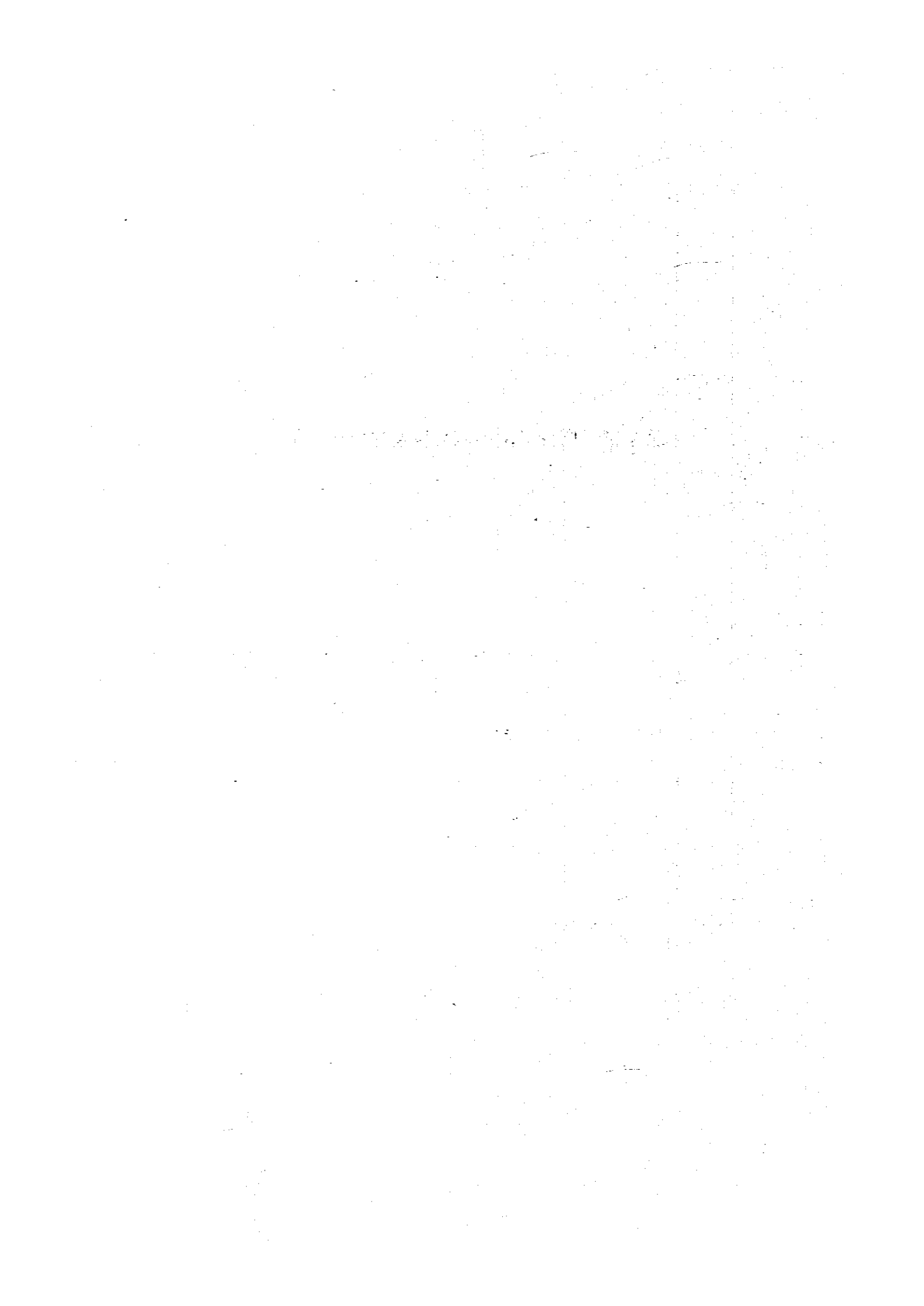


Fig. 7-1-2 Break Even Point of PN4 Plant
Cigarette paper 3,300 BDt/y
(3rd year of operation)

第7章 増設計画の収益性及び経済効果



7. 増設計画の収益性及び経済効果

7-1 損益分岐点(B.E.P)

第4年度(1994)に於ける麻パルププラント及びPM4シガレットペーパープラントの損益分岐点をそれぞれFig 7-1-1, 及びFig 7-1-2に示す。

1) 麻パルププラントの損益分岐点は、PM4シガレットペーパー用に配合する所内消費分及びインドネシア共和国内消費者に対する外販用を含めた平均価格(原価, 売価共)で計算した場合、日産約7.6BDトンである。

従って、本麻パルププラントの生産量は出来るだけ早く第2年度の生産量7.2BDトン/日に近づけることが望ましくプロジェクトの生産規模9BDトン/日は適性と言える。

2) PM4シガレットペーパーの損益分岐点は、麻パルププラントから供給される所内用麻パルプを使用することを条件として日産約7.8BDトンである。

本プロジェクトはPPMが既に持っているシガレットペーパー製造技術及び新たに加味されるべき高級シガレットペーパー技術を考慮した操業開始第1年度(1991)の生産高8BDトン/日にできるだけ早く近づけることが望ましい。

又、本プロジェクトの生産規模10BDトン/日はこの点でも適正と言える。

7-2 資金収支計算

1) PM4年度別収益計算表をTable 6-1-6に示す。

本プロジェクト実施による税引後利益は、操業初年度(1991)の赤字(-1,869,695,000 Rp)を除けば、第2年度(1992)以降の各年度共全て黒字の健全経営となる。

2) 借入金の返済を含めた年度別資金収支計算表をTable 7-1-3に示す。

この表が示すように、操業初年度(1991)を除き第2年度以降は自己資金で借入金の元利返済が可能であり、操業第5年度(1995)迄の期間内に国内借入金を返済してなお、約1.5億Rpの余剰金が計上される。

2,000年迄の期間内には十分余剰金が出るので、外貨の手当さえつけば更に1系列の抄紙設備の増設が可能となる。この増設抄紙機をPM5とすれば、PPMは3差のシガレットペーパー

Table 7-1-3 Calculation of Income and Expenses for Each Year

(Unit: 1,000 Rp)

Year		(1989)	(1990)	(1991)	(1992)	(1993)	(1994)	(1995)	(1996)	(1997)	(1998)	(1999)	(2000)
		-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Profit after taxes -	-1,119,840	-2,940,960	-1,869,695	393,927	908,259	1,118,859	1,826,764	2,005,664	2,185,064	2,364,464	2,543,864	2,543,864
2	Depreciation cost	0	0	2,750,800	2,750,800	2,750,800	2,750,800	2,750,800	2,750,800	2,750,800	2,750,800	2,750,800	2,750,800
3	Total of reserved funds	-1,119,840	-2,940,960	881,105	3,114,727	3,659,059	3,869,659	4,577,064	4,756,464	4,935,864	5,115,264	5,294,664	5,294,664
4	Loan repayment												
4.1	Foreign currency	0	0	2,068,000	2,300,000	2,300,000	2,300,000	2,300,000	2,300,000	2,300,000	2,300,000	2,300,000	2,300,000
4.2	Local currency	0	0	125,500	200,000	300,000	0	0	0	0	0	0	0
4.3	Total repayment	0	0	2,193,500	2,500,000	2,600,000	2,300,000	2,300,000	2,300,000	2,300,000	2,300,000	2,300,000	2,300,000
5	Surplus funds	-1,119,840	-2,940,960	-1,312,395	614,727	1,059,059	1,569,659	2,277,064	2,456,464	2,635,864	2,815,264	2,994,664	2,994,664
6	Accumulated surplus fund	-1,119,840	-4,060,800	-5,373,195	-4,758,468	-3,699,409	-2,129,750	147,314	2,603,778	5,239,642	8,054,906	11,049,570	14,044,234

ーマシンを保有するに至り合計生産能力は年間で約10,000トンに達する。この場合に必要となる麻パルプの年量は30%配合とすれば3,300トンであり、今回の拡張工事で投資される麻パルププラント容量は十分な設備能力である事が判明される。(但し、用水不足に対する再検討が必要である事は論を待たない。)

3) 本プロジェクトは総投下資金として、US\$36,705,000に対し現地通貨分は31.7%の割合である。従って30%のequity ; US\$11,011,500及び1.7%のlocal loan ; US\$625,500が必要であり、且つUS\$25,068,000のlong Term loanに当る外貨が必要である。

この総投下資金に対し留保資金の累計が見合う年を総投下資金の回収年度とすれば、建設開始後約7.1年または操業開始後約5.1年が回収年度となる。

7-3 利益率及び借入金返済能力

年度別利益率及び借入金返済能力の計算表をTable 7-1-4に示す。

操業第5年度に於ける税引後の売上高利益率は9%投資利益率は約5%である。

1) 10年間の平均利益率

税引後売上高利益率	7.50%
税引後投資利益率	3.82%

2) 10年間の平均借入金返済能力

Table 7-1-4に示す通り、操業初年度に於いてのみ能力不足であるが、第2年度以降は健全な返済能力となり、10年間の平均では約160%である。

Table 7-1-4 Profit Ratio and Debt Service Ratio against Loan by Years

Operation year	Production (BDt/y)				Operation rate (%)		Sales amount (1,000 Rp/y)	Profit (1,000 Rp/y)		Profit ratio on sales (%)		Turn over ratio of invested fund (%)	Profit ratio on invested fund (%)		Debt service ratio against the loan (%)
	BFP-I	BFP-II	C-P	Total	BFP	C-P		Before tax	After tax	Before tax	After tax		Before tax	After tax	
1 (1991)	1,188	0	2,640	3,828	40	80	11,750,455	-1,869,695	-1,869,695	-15.9	-15.9	0.320	-5.09	-5.09	76.6
2 (1992)	1,320	1,055	3,300	5,675	80	100	16,948,901	598,348	393,927	3.5	2.3	0.462	1.62	1.06	116.7
3 (1993)	1,320	1,650	3,300	6,270	100	100	18,408,436	1,389,628	908,259	7.5	4.9	0.502	3.77	2.46	128.4
4 (1994)	1,320	1,650	3,300	6,270	100	100	18,408,436	1,713,628	1,118,859	9.3	6.1	0.502	4.67	3.06	134.8
5 (1995)	1,485	1,782	3,630	6,897	110	110	20,233,587	2,801,944	1,826,264	13.8	9.0	0.551	7.60	4.96	153.8
6 (1996)	1,485	1,782	3,630	6,897	110	110	20,233,587	3,077,944	2,005,664	15.2	9.9	0.551	8.38	5.45	162.1
7 (1997)	1,485	1,782	3,630	6,897	110	110	20,233,587	3,353,944	2,185,064	16.6	10.8	0.551	9.15	5.95	172.6
8 (1998)	1,485	1,782	3,630	6,897	110	110	20,233,587	3,629,944	2,364,464	17.9	11.7	0.551	9.86	6.45	182.7
9 (1999)	1,485	1,782	3,630	6,897	110	110	20,233,587	3,905,944	2,543,864	19.3	12.6	0.551	10.63	6.94	195.7
10 (2000)	1,485	1,782	3,630	6,897	110	110	20,233,587	3,905,944	2,543,864	19.3	12.6	0.551	10.63	6.94	195.7
Total Average	14,058	15,047	34,320	63,425	98.0	105.0	186,917,750	22,507,573	14,020,534	12.0	7.50	0.509	6.11	3.82	151.9

BFP-I : Bleached Flax Pulp for internal use within PPM

BFP-II : Bleached Flax Pulp for sales to outside manufacturers

C.P : PM4 Cigarette Paper

Total investment cost : 36,705,000,000 Rp

Debt service ratio against the loan by year (%)

$$= \frac{\text{Depreciation} + \text{Interest payable} + \text{Profit after tax}}{\text{Principal repayment} + \text{Interest payable}}$$

7-4 借入金償還計画

Table 6-1-4に外貨及び国内借入金の償還(返済)計画を示した。総投下資金US\$ 36,705,000の内US\$ 25,068,000を外貨とし、US\$ 625,500を国内借入金とした。

両借入金共2年間のグレースピリオドを置き、操業初年度を借入金返済開始の第1年度とする。外貨の返済は11年間で完了するものとする。

国内借入金は操業初年度から3年間で完了するものとする。

7-5 外貨の節約額

本プロジェクトの建設開始初年度(1989)に於けるシガレットペーパーの需要は、17,000~21,000トン/年と推定される。

その時点に於けるインドネシア共和国内での自給量がPPMを含め、7,000トン/年と仮定すると、最低輸入量は10,000トン/年であり、この50%(即ち5,000トン/年)が高級シガレットペーパーの量とし、且つ輸入税が60%とすれば、インドネシア共和国としての支払い外貨は、

$$10,000 \text{ t/年} \times 1,000 \text{ kg/t} \times 0.5 \times (3,560 \times 0.97) \text{ Rp/kg} \times 0.4 \\ \times 0.001 \text{ US\$ / Rp} = 6,906,400 \text{ US\$ / 年}$$

即ち、約7百万ドル/年の持出となる。

従って、本プロジェクトの実行により、高級輸入シガレットペーパー5,000トン/年の内の約70%に当たる3,630トン/年をPPMが自給するとすれば、製造原価に占める外貨支払い要素、即ち輸入原材料を差引いた約4百万ドル/年の節約となり、且つ磨パルプのインドネシア共和国内向け販売分は、民間他社の輸入分を代替するものとするれば、1,650トン/年 \times 2,453 Rp/kg、即ち約4百万ドル、合計8百万ドル/年の節約が可能となる。

この節約金額は、本プロジェクト実行に当たっての借入外貨総額US\$ 25,068,000の約3.1年間分に相当する。

7-6 内部収益率(IRR)

Table 7-2-1に総投資金額及び第5年度以降の売上高を固定した10年間の内部収益率の計算結果を示す。即ちIRR11.9%である。

この数値；11.9%にはPM3の麻パルプ増配に伴なう売上高の増加分及びPM2停抄に伴なう不採算部門の切捨等、本PM4プロジェクト実施に伴なう相乗効果が吟味されていない。

1) 仮りに本プロジェクトによる計画売上高に対し、売価が2.5%高となった場合のIRRをTable 7-2-2に示した。即ちIRR13.1%である。操業10年間に於ける年間平均売上高は18,700百万Rpであるから、2.5%の売価増は467百万Rpに相当する。

PM3の年間生産高3,000トンの内33%、即ち1,000トン/年がPM4のシガレットペーパー売価、3,500Rp/kgの80%価格で販売可能であるものとし、PM3の現状生産銘柄；Eagleの売価2,200Rp/年が10%の物価上昇があったと仮定して2,350Rp/kgで売れるものとする、PM3での単純売上増分は、

$$1,000 \times (3,560 \times 0.8 - 2,350) \times 1,000 = 498,000,000 \text{ Rp/年}$$

即ち、約500百万Rpの売上増が期待出来る。

この数値は十分に本プロジェクトのIRRを上方修正するに足る数値である事は明らかである。

2) 加うるに、PM2は用水対策上、停止するが、この抄紙機は不採算部門であり停抄による相乗効果が期待できる。

1985年度実施リノベーションによるPM2用設備は全てPM3及びPM4に転用が可能であり、スペアパーツの圧縮が期待できる。

又、PM4用人員計画は全て新規雇用で計算されているから、PM2からの熟練工の配転による人件費の見直しも可能である。

Table 7-2-0 Profit and Loss Statement of Expanded New-Paper Machine in Padalarang Hill (for IRR calculation)

	Unit: 1,000 Rp								
Year	- 2	- 1	1	2	3	4	5	6	7 → 10
	(1989)	(1990)	(1991)	(1992)	(1993)	(1994)	(1995)	(1996)	(1997→2000)
Production (t/y)									
Flax pulp (internal use)	--	--	1188	1320	1320	1320	1485	1485	1485
Flax pulp (for sales)	--	--	0	1055	1650	1650	1782	1782	1782
Cigarette paper	--	--	2640	3300	3300	3300	3630	3630	3630
Total	--	--	3828	5675	6270	6270	6897	6897	6897
Sales									
Flax pulp (internal use)	--	--	2349864	2610247	2610247	2610247	2936528	2936528	2936528
Flax pulp (for sales)	--	--	0	2587915	4047450	4047450	4371246	4371246	4371246
Cigarette paper	--	--	9400591	11750739	11750739	11750739	12925813	12925813	12925813
Total	--	--	11750455	16948901	18408436	18408436	20233587	20233587	20233587
Manufacturing cost									
Variable cost	--	--	6005667	8967364	9943619	9943619	10937981	10937981	10937981
Fixed cost	--	--	1607658	1607658	1607658	1607658	1607658	1607658	1607658
Depreciation cost	--	--	2750800	2750800	2750800	2750800	2750800	2750800	2750800
Total	--	--	10364125	13325822	14302077	14302077	15296439	15296439	15296439
Sales expenses	--	--	147785	184731	184731	184731	203204	203204	203204
Profit before taxes	--	--	1238545	3438348	3921628	3921628	4733944	4733944	4733944
Corporation tax	--	--	428490	1198421	1367569	1367569	1651880	1651880	1651880
Profit after taxes	--	--	810055	2239927	2554059	2554059	3082064	3082064	3082064
(Net cash flow)									
Investment	-9332000	-15801500	-3875000	0	0	0	0	0	0
Profit after taxes	0	0	810055	2239927	2554059	2554059	3082064	3082064	3082064
Depreciation cost	0	0	2750800	2750800	2750800	2750800	2750800	2750800	2750800
Total	-9332000	-15801500	-314145	4990727	5304859	5304859	5832864	5832864	5832864

Table 7-2-1 IRR of Expanded New-Paper Machine in Podalerasang Mill
(Basic calculation)

Year	Net flow	11.9 %		11.8 %		Unit: 1,000 Rp
- 2	(1989)	-9332000	0.894	-9339589	0.894	-8347048
- 1	(1990)	-15801500	0.799	-12619304	0.800	-12641969
1	(1991)	-314145	0.714	-224202	0.716	-224804
2	(1992)	4990727	0.633	3183050	0.640	3194454
3	(1993)	5304859	0.570	3023594	0.573	3037140
4	(1994)	5004059	0.509	2702050	0.512	2716583
5	(1995)	5832864	0.455	2655041	0.458	2671709
6	(1996)	5832864	0.407	2572691	0.410	2589722
7	(1997)	5832864	0.364	2120367	0.366	2137498
8	(1998)	5832864	0.326	1994877	0.328	1911894
9	(1999)	5832864	0.290	1693366	0.293	1710102
10	(2000)	5832864	0.259	1513285	0.262	1529608
				-24854		84889

IRR from the above: 11.9%

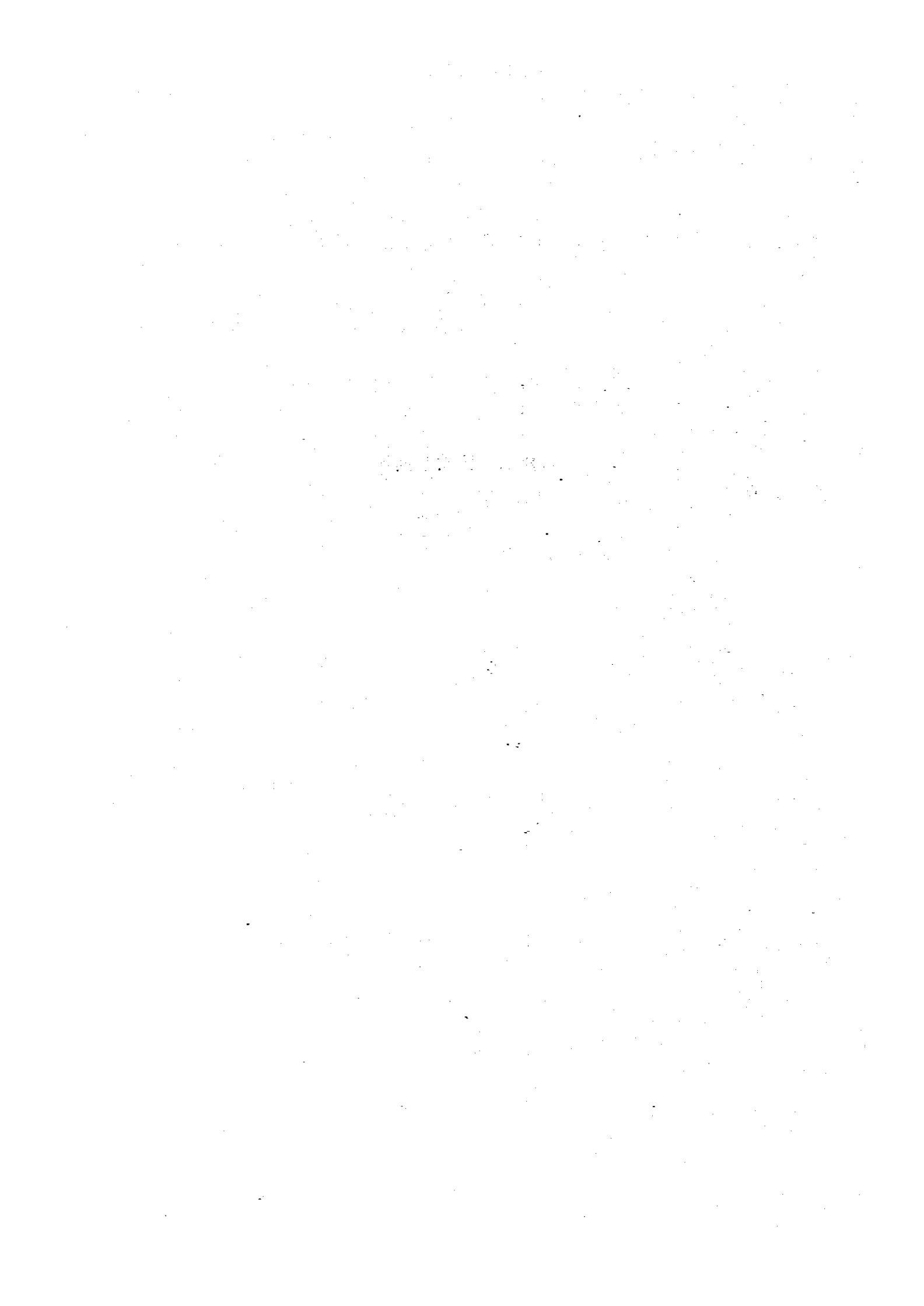
Table 7-2-2 IRR of Expanded New-Paper Machine in Padalarang Mill
(Case of 2.5% increase on the sales price)

Unit: 1,000 Rp

Year	Net flow	I S . 0 %	I S . 1 %	I %	
- 2	(1989) -9332000	0.885	-0250407	0.884	-0251105
- 1	(1990) -15801500	0.783	-12374892	0.782	-12353019
1	(1991) -123200	0.693	-85304	0.691	-85157
2	(1992) 5260147	0.613	3229827	0.611	3218410
3	(1993) 5603996	0.543	3041625	0.540	3028202
4	(1994) 5603996	0.480	2691703	0.478	2677455
5	(1995) 6161660	0.425	2519079	0.422	2502912
6	(1996) 6161660	0.376	2317769	0.374	2301425
7	(1997) 6161660	0.333	2051123	0.330	2034850
8	(1998) 6161660	0.295	1815153	0.292	1799168
9	(1999) 6161660	0.261	1606330	0.258	1590776
10	(2000) 6161660	0.231	1421531	0.228	1406522
			75457		-29544

IRR from the above: 13.12

第8章 結論と勧告



8. 結論と勧告

8-1 総括

吾々は、先に P P M が未永く収益性を持続し、地域内での唯一の紙パルプ企業として、地域の発展に寄与するため、既設設備の改善と品質向上並びに技術移転を中心とした Renovation Program について報告した。

本報告書は、前述の Renovation Program が実行に移され、P P M の経営基盤が更に強固になった時期に、P P M が更に飛躍するための工場拡張方策について、報告するものである。

先の報告書でも述べた通り、P P M はシガレットペーパー並びに特殊紙の専抄工場として将来性のある有望な工場である。特にシガレットペーパーの拡張については以下の理由により、将来性があり、且つ実現可能であるといえる。

1) P P M の主力製品の1つであるシガレットペーパーは、インドネシア共和国では現在、その大半を輸入に頼っている。現在、民間数社がシガレットペーパー生産の計画を持っているので将来的に競争激化は予想されるが、輸入品に対抗できるシガレットペーパーを生産できれば、外貨節約は勿論、アセアン諸国への輸出も可能であり、且つ積極的な外貨獲得も可能となり、国策の一助ともなり得る。

2) P P M はインドネシア共和国国内は勿論、アセアン諸国内での唯一のシガレットペーパー生産工場としての実績と技術を有しており、将来輸入品に対抗できる品質のシガレットペーパーの開発は十分に可能である。

3) シガレットペーパーの主力原料の1つである麻パルプについて、インドネシア共和国政府は国策として、バンドン地区でリナムの試験栽培、品種選定、パルプ化の試験を継続的に実施しており、1991年度迄には十分に供給体制が整備されるものと考えられる。

4) 工場用水については、既設抄紙機の1台を停止することにより供給可能である。

8-2 P M 4 抄紙機増設案の要約

1) P M 1 は Renovation Program に基づく改造効果を発揮し、継続的に工場収益の向上に努める。

8-5 増設案を実施した場合の利益状況

1) 税引後のIRR

本プロジェクトの計画投下資金及び第5年度の年間売上高を固定した場合のIRRは11.9%であるが、操業開始時点での製品売価の値上りが2.5%とすれば、IRRは13.1%となる。

又、Payout periodは操業開始後5.1年である。

2) 税引後の利益状況

税引後利益は操業初年度(1991)では1,869,695,000Rpの赤字であるが、操業2年目から黒字に転じ、1999年以降は年間2,543,864,000Rpの収益となる。

3) 財務状況

操業初年度、即ち1991年は1,312,395,000Rpの資金がショートするが、1992年以降は資金ショートはなく、畧健全な財務状況である。

8-6 結論と勧告

以上の調査結果から、本増設計画はフィジブルである。従って次項に述べる勧告事項を早急に実施に移し、諸般の環境整備が整った時点で増設計画を実行に移すことを勧告する。

又、本増設計画を実現させる基盤整備のため、下記事項の実施ないし検討を成る可く速やかに実施することを勧告する。

尚これは、増設計画を実現させるためのみならず、PPMが既存設備で収益をあげるためにも重要である。

1) 先に報告したRenovation計画を早急に実行し、経営基盤の強化と自己資本の蓄積に努めること。

2) Renovation計画では、生産販売を準高級シガレットペーパーに留めたが、高級シガレットペーパーの試作試販も可能なので、これに挑戦し、高級シガレットペーパー生産の技術を確立すること。

3) Renovation計画でも重点項目として述べたが、販売組織の充実と販路の開拓に取り組むこと。

又、海外市場にも目を向け、この研究を開始すること。

4) 関係機関との連携を強化促進し、主原料の一つであるリナムの栽培、品種選定、パルプ化テスト等を強力に推進すること。

JICA

