者を出張させるか、又は、外部講師による基礎教育の実施。

(3) 他工場の見学と実地教育

(4) メーカの技術者又は、製紙にたずさわる電気技術者等による当工場でのＯＪＴ教育。

特に重要と考えられることは、設備の改善、工事設計、監督検収等のエンジニアの育成であり、第２は、保全技術のエンジニアの育成である。社内教育は、これらの担当者が中心となって全員のレベルアップのための教育計画を立て実施する。

７）保全費

1983年実績で、電気、計装、合計での修繕費は７０～８０百万Ｒｐであり、全販売商の約１％を占める。

この数値は1.5％位が平均的であり、もっと予備品や管理計器の充実等前向きの投資により保全効率向上を図るべきである。

6－12－5　対策まとめ

１）電気設備・計器類

３）項に推奨購入電気品を４）項に推奨購入保守用計器を示す。これらの購入により改善を計る。

２）保守管理面

最新の保守管理技術の導入を計り、近代化を進める。即ち、担当者のレベルに応じた教育トレーニングを実務を通じて行なう。

3) 推奨購入電気機器

(1) 劣化対策

－１　電力変圧器

UNIT１変電所　3φ630kVA　6kV／380V　3Sets

－２　高圧ディスコン形パワーフューズ

3×3 Sets

(2) 電力運用改善

○ユニット１用力率計及び受電力率調整器　　１台

アクセサリ付

(3) 管理計器

○ユニット1用積算電力量計　　5 Sets

計器用変成器、計器用変流器

(4) 予 備 品

予備モータ　一式

4) 推奨購入保守用計器

(1) ポータブル型記録計　100㎜巾2Pen　　1 Set

電流プローブ付　5／50／100A

250／500／1000A

(2) モジュールチェッカー　　1 Set

YASUKAWA製

(3) 低抵抗測定器　YEW2769　　1 Set

ダブルブリッジ

(4) ハンドタコメータ　0～20,000r.P.m.　　1 Set

ONO－HT340

(5) シンクロスコープ2現象　50MHZ　　1 Set

(6) ポータブル電力計　YEW2042　3φ　　1 Set

(7) ポータブル交流電流計　　2 Set（PPMで手配のこと）

(8) ポータブル交流電圧計　　1 Set（PPMで手配のこと）

Spare Motor List

Kind	(kW)	P.	Type/Frame	Maker	Use	Q.	Mark
	0.035	2			Double Cutter Vibrator	4	O
	0.2	2			Double Cutter Oil Pump	2	O
Cyclo Motor	0.75	4	HAMI-53 125.86: 1 ~ 37.94:1	SMTM	Holey Roll	1	O
I. Motor	3.7	4	FEVQ-5/FEV-5-112M	YSKW	Drain Pump	3	O
I. Motor	3.7	4	FEQ/FE-112M	YSKW	Superclone	3	O
I. Motor	7.5	4	FEF/FE-132M	YSKW	White Water Pump	2	X
I. Motor	7.5	4	FEF/FEL-5-132MD	YSKW	Cooling Fan (DCM)	1	O
I. Motor	7.5	6		YSKW	Prefiner	2	O
I. Motor	11	4	FEF/FE160M	YSKW	Stock Pump	3	O
I. Motor	15	4	FEF/FE160L	YSKW	Stock Pump	2	O
I. Motor	18.5	4	FEF/FE180M	YSKW	Sucl. Felt	3	O
I. Motor	75	6	BDK/BD-280SC	YSKW	Vacuum Pump	4	O
I. Motor	75	6	BDVR-/BDV-45TX	YSKW	Hydra Pulper	3	O
V.S. Motor	7.5	4	FELF-11 + VBOMN	YSKW	Wire Shake	1	O
DC. Motor	0.75			YSKW	Dandy Roll	1	O
	3.7			YSKW	1D, 2D, 3D	3	X
	5.5			YSKW	C.P, B.S	2	X
	7.5			YSKW	4D, R	2	X
	11			YSKW	M.P, W.R.	2	X
	15			YSKW	Sucl. P, 2P	2	X
	22			YSKW	Sucl. Couch, W.D	2	X
Geard DC Motor	5.5		1/30	YSKW			O

Note: Mark Q: Number of Motor operated
Mark O: To be Needed

Table 6-12-1 PLN Power Failure Conditions

Season	Month	1983			1982			Remarks
		Freq'cy	Stop Time (min)	Total (min)	Freq'cy	Stop time (min)	Total (min)	
Rainy	Jan	5	8, (15), (60), 10, (25)	118	2	(15), (10)	25	
	Feb	6	15, 10, (10) (15), (5) 13	68	3	(10), (20), (18)	48	EX) O: Power failure by the thunderbolt influence
	Mar	0		0	5	25, 25, 25, (75) 60	210	
Dry	Apr	3	(25), (260), (125)	410	5	5, 7, (100), 18, 45	175	
	May	7	(14), 30, (10), (20), 23, (40), 75	212	0		0	
	Jun	10	35, (110), (11), (20), (10) x 3, 68, (5), (110)	389	4	(10), (20), (15), (35)	80	
	Jul	0		0	2	(5), (20)	25	
	Aug	4	(50), (15), (10), 8	83	0		0	
Rainy	Spt	1	15	15	3	(5), (15), 10	30	
	Oct	3	(25), (6), (7)	38	4	25, (7), (25), (55)	112	
	Nov	2	(32), 5	37	3	615, 10, (30)	655	
	Dec	1	(680)	680	9	(12), (22), 5, (10), 10, (248), (10), (80), (5)	402	
	Total	42 3.5/M		2050 34H10M	40 3.3/M		1762 29H22M	

Table 6-12-2 UNIT II Power failure by instantaneous voltage drop (1983)

Month	P. Machine		* Stock Prep.	Air Comp.	Remarks
1		7	7		
2		6	6		
3		8	8		Within 1hr 2 times x 2
4	1	7	6		Within 1hr 3 times
5		4	4		Within 1hr 2 times
6		0	0		
7		3	3		Within 1hr 2 times
8	1	4	3		
9	3	3	0		P.L.N. overlapped once
10	3	4	1	1	
11	1	1	0	1	
12	1	3	2		
Total	(10)	50	40	2	
$\bar{X}$	4.17/month		3.33/month	0.17/month	

P. Machine Only

Note) The figure shown in this table means frequency.

Table 6-12-3 DATA OF VOLTAGE DROP FOR 6kV LINE

ON DEC. 1983

DAY	P.L.N.			P.P.M.			REMARKS
	HIGH (V)	LOW (V)	ΔV (V)	HIGH (V)	LOW (V)	ΔV (V)	
1	6,200	6,000	200	6,400	6.250	150	
2	6,200	6,000	200	6,450	6,250	200	
3	6,200	6,000	200	6,500	6,200	300	
4	6,200	6,000	200	6,500	6,200	300	
5	6,200	6,000	200	6,500	6,300	200	
6	6,400	6,000	200	6,480	6,300	180	
7	6,200	6,950	150	6,500	6,200	300	
8	6,200	6,000	200	6,500	6,200	300	
9	6,200	6,000	200	6,450	6,200	150	
10	6,200	6,000	200	6,500	6,200	200	
11	6,200	6,000	200	6,500	6,400	100	
12	6,200	6,000	200	6,500	6,300	200	
13	6,200	5,900	300	6,500	6,300	200	
14	6,200	5,900	300	6,510	6,250	260	
15	6,200	5,900	300	6,500	6,300	200	
16	6,200	6,000	200	6,500	6,300	200	
17	6,200	6,200	0	6,500	6,300	200	
18	6,200	6,200	0	6,580	6,300	180	
19	6,200	5,900	300	6,450	6,250	200	
20	6,200	6,000	200	6,450	6,250	200	
21	6,200	5,950	150	6,450	6,250	200	
22	6,200	5,950	150	6,480	6,350	130	
23	6,200	5,950	150	6,450	6,300	150	
24	6,200	6,000	200	6,480	6,300	180	
25	6,400	6,000	400	6,450	6,400	50	
26	6,200	5,950	150	6,450	6,250	250	
27	6,200	6,000	200	6,550	6,250	300	
28	6,200	6,000	200	6,500	6,300	200	
29	6,200	6,000	200	6,500	6,300	200	
30	6,200	6,000	200	6,500	6,300	200	
31	6,200	6,000	200	6,450	6,300	150	

Table 6-12-4 Data of Voltage for Incoming 6.0 kV P.L.N. on Dec. 1983

Unit: kV

H \ D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Jan.'84 1
0		6.40	6.40	6.40	6.50	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.35	6.50	6.40	6.45	6.45	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.30	6.40	6.40	–	6.40	6.40
1		6.40	6.40	6.40	6.50	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.35	6.50	6.40	6.50	6.40	6.45	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.50	6.45	6.40	6.40	–	6.40	6.50
2		6.40	6.40	6.40	6.50	6.48	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.50	6.40	6.50	6.50	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.50	6.45	6.50	6.40	–	6.40	6.50
3		6.40	6.40	6.40	6.50	6.48	6.40	6.40	6.40	6.45	6.45	6.40	6.40	6.40	6.50	6.40	6.45	6.55	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.41	6.50	6.50	6.50	6.50	–	6.40	6.50
4		6.40	6.40	6.40	6.50	6.45	6.40	6.40	6.45	6.45	6.50	6.40	6.40	6.50	6.50	6.40	6.45	6.55	6.40	6.40	6.45	6.40	6.40	6.40	6.45	6.50	6.50	6.45	6.50	–	6.45	6.50
5		6.40	6.40	6.40	6.50	6.45	6.40	6.45	6.40	6.40	6.50	6.40	6.40	6.45	6.40	6.40	6.45	6.50	6.40	6.40	6.45	6.45	6.40	6.40	6.45	6.50	6.50	6.45	6.50	–	6.40	6.50
6		6.40	6.40	6.40	6.40	6.45	6.40	6.50	6.45	6.40	6.50	6.40	6.40	6.40	6.45	6.40	6.40	6.50	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.50	6.55	6.45	6.50	–	6.40	6.50
7	6.35	6.30	6.30	6.45	6.40	6.40	6.20	6.20	6.30	6.35	6.40	6.40	6.40	6.40	6.35	6.40	6.40	6.45	6.45	6.40	6.40	6.35	6.35	6.45	6.40	6.40	6.35	6.30	6.50	6.40	6.40	
8	6.35	6.30	6.25	6.45	6.30	6.40	6.20	6.50	6.40	6.35	6.40	6.40	6.40	6.30	6.30	6.40	6.40	6.40	6.25	6.30	6.25	6.35	6.35	6.30	6.40	6.30	6.35	6.30	6.30	6.40	6.35	
9	6.25	6.30	6.20	6.30	6.35	6.45	6.40	6.35	6.30	6.30	–	6.40	6.40	6.30	6.30	6.30	6.40	6.40	6.35	6.35	6.30	6.35	6.30	6.40	6.40	6.30	6.30	6.40	6.40	6.40	6.30	
10	6.40	6.40	6.40	6.35	6.40	6.40	6.40	6.40	6.30	6.30	–	6.30	6.40	6.30	6.30	6.40	6.40	6.45	6.25	6.35	6.40	6.35	6.40	6.35	6.40	6.25	6.30	6.35	6.40	6.35	6.35	
11	6.40	6.40	6.40	6.45	6.30	6.40	6.40	6.40	6.30	6.40	–	6.35	6.30	6.30	6.30	6.40	6.40	6.40	6.25	6.30	6.40	6.40	6.40	6.40	6.45	6.35	6.35	6.35	6.40	6.40	6.40	
12	6.40	6.40	6.40	6.45	6.40	6.45	6.40	6.45	6.40	6.40	–	6.35	6.30	6.35	6.30	6.40	6.40	6.45	6.30	6.35	6.40	6.40	6.45	6.40	6.45	6.40	6.40	6.40	6.40	6.50	6.40	
13	6.30	6.25	6.40	6.40	6.40	6.45	6.20	6.40	6.45	6.40	–	6.35	6.30	6.25	6.30	6.40	6.40	6.45	6.40	6.25	6.30	6.40	6.40	6.45	6.45	6.45	6.25	6.30	6.30	6.40	6.45	
14	6.30	6.35	6.45	6.20	6.40	6.40	6.30	6.30	6.40	6.40	–	6.30	6.35	6.25	6.40	6.40	6.40	6.50	6.35	6.25	6.40	6.35	6.40	6.45	6.45	6.40	6.37	6.35	6.40	6.30	6.40	
15	6.40	6.40	6.40	6.30	–	6.35	6.35	6.25	6.40	6.40	–	6.30	6.40	6.35	6.40	6.40	6.45	6.58	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.45	6.40	6.37	6.40	6.40	6.30	6.40	
16	6.40	6.40	6.50	6.30	6.30	6.30	6.40	6.35	6.40	6.40	–	6.35	6.40	6.35	6.50	6.40	6.45	6.45	6.40	6.40	6.40	6.48	6.40	6.40	6.45	6.40	6.40	6.40	6.40	6.30	6.40	
17	6.40	6.40	6.40	6.35	6.35	6.30	6.50	6.30	6.40	6.35	–	6.40	6.45	6.35	6.35	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.35	6.35	6.45	6.40	6.37	6.40	6.40	6.40	6.35	6.45	
18	6.35	6.40	6.40	6.20	6.40	6.40	6.30	6.40	6.40	6.40	6.40	6.50	6.45	6.40	6.35	6.50	6.40	6.40	6.40	6.45	6.40	6.35	6.30	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.35	
19	6.30	6.40	6.40	6.40	6.40	6.30	6.35	6.40	6.40	6.50	6.40	6.50	6.50	6.40	6.30	6.50	6.40	6.45	6.40	6.45	6.40	6.45	6.30	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	
20	6.35	6.40	6.40	6.41	6.40	6.40	6.40	6.40	–	6.40	6.50	6.45	6.40	6.45	6.40	6.50	6.40	6.40	6.40	6.45	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	
21	6.35	6.45	6.45	6.40	6.40	6.40	6.45	6.40	6.40	6.40	6.50	6.45	6.40	6.50	6.35	6.50	6.45	6.45	6.40	6.45	6.40	6.40	6.40	6.48	6.40	6.40	6.40	6.40	–	6.40	–	
22	6.40	6.40	6.40	6.40	6.45	6.40	6.40	6.45	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.51	6.45	6.40	6.40	6.45	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	–	6.40	–	
23	6.40	6.40	6.40	6.50	6.40	6.40	6.40	6.45	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.50	6.45	6.41	6.40	6.45	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.30	6.40	6.40	–	6.40	–	
High	6.40	6.45	6.50	6.50	6.50	6.48	6.50	6.50	6.45	6.50	6.50	6.50	6.50	6.51	6.50	6.50	6.50	6.58	6.45	6.45	6.45	6.48	6.45	6.48	6.45	6.50	6.55	6.50	6.50	6.50	6.45	
Low	6.25	6.25	6.20	6.20	6.30	6.30	6.20	6.20	6.30	6.30	6.40	6.30	6.30	6.25	6.30	6.30	6.40	6.40	6.25	6.25	6.25	6.35	6.30	6.30	6.40	6.25	6.25	6.30	6.30	6.30	6.30	
ΔV	0.15	0.20	0.30	0.30	0.20	0.18	0.30	0.30	0.15	0.20	0.10	0.20	0.20	0.26	0.20	0.20	0.10	0.18	0.20	0.20	0.20	0.13	0.15	0.18	0.05	0.25	0.30	0.20	0.20	0.20	0.15	

Table 6-12-5 Transition Table of Electric Power Unit Consumption

Year	Supply power (kWh)			Pulp plant			Unit I PM1 + PM2		
	P.L.N.	Generator	Total	kWh	Pulp (ton)	kWh/ton	kWh	Pater (ton)	kWh/ton
1978	11,769,884	639,790	12,409,634	1,147,569	1,805.677	635.530	3,636,036	4,056.036	896.450
1979	11,366,377	473,780	11,840,157	552,474	1,587.213	348.080	3,766,848	4,407.866	854.570
1980	11,236,790	280,660	12,643,450	442,131	1,049.713	421.192	3,906,429	4,748.245	882.710
1981	11,248,388	175,710	12,424,098	686,630	1,241.157	553.210	3,544,645	4,361.050	812.790
1982	13,618,184	2,130	13,620,314	720,462	1,345.419	535.493	3,432,134	4,172.055	882.648
1983	12,859,348	1,930	12,861,278	682,187	1,329.387	513.158	23,491,262	4,617.595	756.082

Finishing I			Unit II PM3		
kWh	Paper net to (ton)	kWh/ton	kWh	Paper (ton)	kWh/ton
76,524	3,513.507	21.770	6,969,372	2,662.702	2,657.330
75,594	3,862.814	19.570	6,964,631	2,686.500	2,592.400
77,109	4,116.982	18.729	7,737,448	3,163.042	2,446.204
88,424	3,792.557	23.300	7,655,652	3,193.173	2,397.500
85,060	2,874.439	29.590	8,956,528	3,532.941	2,535.148
78,864	4,069.542	19.379	8,211,656	3,464.300	2,370.365

Table 6-12-6 Table showing Electric Power Unit Consumption by Brands

∵ 1 KWh = 73.72 RP

No. of P. Machine	Brand	Gross paper making kg	Finishing yield %	Finishing unit KWh/ton	Gross paper making unit KWh/ton	E. Power cost RP/ton
	H.V.S. WARNA 80	1,250	80	1,125	900.0	82,935
	Water Mark Pth. 70	1,235	81	1,112	900.7	81,976.64
PM1	Kertas Water Mark Warna 70	1,235	81	1,112	900.7	81,976.64
	Mid Zegel 80	1,250	80	1,125	900.0	82,935
	Bankerat 60	1,149	87	1,034	899.6	76,226.48
	Bankerat 50	1,149	87	1,034	899.6	76,226.48
	Reform 120	1,190	84	1,071	899.5	78,954.12
	S.P.R. Tanda Air Ind. 80	1,250	80	1,125	900.0	82,935
	S.P.R. Biasa 80	1,220	82	1,098	900.4	80,544.56
	Cheque Patch 100	1,190	84	1,071	899.6	78,954.12
	S. TEB Garuda 130	2,000	50	1,800	900.0	132,656
	Post Wesel 175	1,136	88	1,022	899.4	75,341.84
	Kertas Post ch. 175	1,136	88	1,022	899.4	75,341.84
	London Warna 190	1,190	84	1,071	942.5	78,954.12
	Ontdag Warna 80	1,087	92	978	859.8	72,058.16
	Kraft Celebit 45	1,087	92	978	859.8	72,058.16
	Water Mark 100	1,250	80	1,125	900.0	82,935
PM1 and PM2	Offset Pth. 60	1,220	82	1,098	900.4	80,544.56
	Patch 50	1,250	80	1,125	900.0	82,935
	Cyclostyle Pth. 60	1,075	93	958	900.2	71,360.96
	Zwfool 70	1,153	86	1,047	900.4	77,154.84
	Coverture Warna 60	1,163	85	1,022	899.4	75,341.84
	Ontdag Warna 200	1,087	92	978	899.8	72,058.16
	Ontdag Bern Tea 70	1,087	92	978	899.8	72,058.16
PM2	Doorslag Pth. 28	1,250	80	1,125	900.0	82,935
	Doorslag Warna 28	1,250	80	1,125	900.0	82,935
	Back Post 44	1,220	82	1,098	900.4	80,544.56
	Corona 37	1,220	82	1,098	900.4	80,544.56
	Bible Telephone 35	1,250	80	1,125	900.0	82,935
	Square Patch 26	1,250	80	1,125	900.0	82,935
	Square Napkin	1,250	80	1,125	900.0	82,935
PM3	Golden Bird 26	1,130	88.5	2,769	2,450.6	204,130.68
	Silver Bird 26	1,111	90.0	2,722	2,449.8	200,655.84
	Sg. Eagle 26	1,143	87.5	2,800	2,450.0	206,416.00
	Sg. Celebit 26	1,143	87.5	2,800	2,450.0	206,416.00

Table 6-12-7 (1) Record of Sectional Drive

(1983/1984)

Date	Paper kind (g/m²)	Feeder AC (V)	D.C. Power meter (V)	D.C. Power meter (A)	D.C. Power meter Speed	Wire parts: Wire drive (V)	Wire drive (A)	Wire drive Draw	Dandy (A)	Suction couch (V)	Suction couch (A)	Press parts: Suction press (V)	Suction press (A)	Suction press Draw	Wringer K (A)	No. 2 press (V)	No. 2 press (A)	No. 2 press Draw	No. 1 Dryer (V)	No. 1 Dryer (A)	No. 1 Dryer Draw
4:00 Nov.23,'83	50	223	210	30	144	183	28	6100	1.5	151	25	192	34	7799	16	182	40	5000	165	19	3900
Jan.13,'83	Eagle	228	218	31	147	178	18	7880	1.2	150	22	202	50	7300	19	180	35	5000	168	20	3800
8:00 Mar.12,'84	Silver bird 25	229	222	31	146	180	21	7200	1.4	150	20	222	41	8060	20	181	35	5050	163	15	4650
12:00 Mar.12,'84	Golden bird 25 ~ 26	229	222	31	146	149	22	7400	1.4	149	25	199	39	7700	20	177	35	5100	165	16	4,600
Mar.19,'84	G.B. 25	227	222	30.2	140	176	24	6500	1.3 ~ 1.4	146	21	195	38	6900	19	180	34	5000	165	16.5~17.5	4150
Mar.'84	Bandrol 60	223	212	31	94	118	17	8900	1.4	99	18	137	40	9200	21	120	30	5000	110	15	3900
Ratung of motor							22kW 110A		0.75kW 4.15/3.95A		22kW 110A		15kW 75/74.5A		11kW 57/56A		15kW 75/74A			3.7kW 19.5A	

Date	Chemical press (V)	Chemical press (A)	Chemical press Draw	No. 2 Dryer (V)	No. 2 Dryer (A)	No. 2 Dryer Draw	Breaker stack (V)	Breaker stack (A)	Breaker stack Draw	No. 3 Dryer (V)	No. 3 Dryer (A)	No. 3 Dryer Draw	Marking press (V)	Marking press (A)	Marking press Draw	No. 4 Dryer (V)	No. 4 Dryer (A)	No. 4 Dryer Draw	Reel drum (V)	Reel drum (A)	Reel drum Draw	Total
4:00 Nov.23,'83	171	5	5700	182	16	3700	-	-	-	182	14	4200	198	14	8100	170	14	4950	181	14	3200	
Jan.13,'83	177	5.5	5850	188	17	3150	-	-	-	178	14	3550	195	16	7900	177	20	4400	180	17	8456	
8:00 Mar.12,'84	175	4.1	6400	190	22	3650				180	14	4400	199	18	7450	172	19	5100	181	17	2650	
12:00 Mar.12,'84	170	5.0	6500	187	20	3700				170	19	4200	200	18	7450	180	20	5300	179	18	2950	
Mar.19,'84	175	4.5	6450	185	17.5~18.5	3790	-	-	-	1.82~185	14.5~15.5	4345	195	16	7620	175	18~19	7250	182	15	2750	
Mar.'84	112	2.2	6700	122	16	2615	120	7	5050	121	13	3500	120	13	6500	111	12	4350	124	20	1950	
		5.5kW 28.5A			3.7kW 19.5A			5.5kW 28.5A			3.7kW 19.5A			11kW 57/56.5A			7.5kW 38.5/38A			7.5kW 38.5/38A		133.85kW

Note) Draw: Position of draw adjuster

Table 6-12-7 (2) Record of Sectional Drive (No. 3 Paper Machine)

(1975)

% = (Each part speed/Wire speed m/min x 100

Draw: Position of draw adjuster

Date	Paper kind (g/m^2)	Feeder A.C. (V)	D.C. Power		Master speed (m/min.)		Wire parts												Press parts												No. 1 Dryer				
							Wire drive					Dandy		Suction Couch					Suction press					Wringer roll		No. 2 Press									
			(V)	(A)	Set speed	Speed	(V)	(A)	Draw	(%)	(A)	(A)	Load Adjuster	(V)	(A)	Load Adjuster	(m/min)	(%)	(V)	(A)	Draw	(m/min)	(%)	(A)	Load Adjuster	(V)	(A)	Draw	(m/min)	(%)	(V)	(A)	Draw	(m/min)	(%)
16:00 Oct. 1	Sigaret 24	210	219	30	75	79	100	30	4200	74.58	100	2	57	89	29	29	73.69	93.80	100	30	4500	74.22	100.18	19	67	110	42	5000	79.11	105.07	110	14	4900	80.22	107.56
					(10/10 speedmeter adjust.)																														
20:00 Oct. 12	Sigaret 24	220	219	30	78	83	100	32	4200	74.25	100	2	56	90	32	32	73.37	98.81	100	30	4520	74.43	100.24	20	70	110	41	5000	78.75	106.06	110	14	5400	80.57	108.51
14:00 Oct.14	Doorslag 29.5	214	219	30	91	95	118	30	5300	87.85	100	2	54	103	29	30	86.99	99.02	121	42	5600	88.24	100.44	15	66	125	56	5000	91.22	103.83	122	16	4160	91.72	104.40
4:00 Oct.15	Doorslag 29.5	220	219	30	100	107	130	30	5300	97.90	100	1.8	53	113	30	28	96.90	98.97	130	34	5600	98.28	100.38	20	68	139	45	5000	102.23	104.42	130	13.5	4150	102.23	104.42
8:00 Oct.22	Doorslag 29.5	218	219	30	110	117	141	32	5300	106.80	100	1.8	53	122	29	28	105.57	98.84	143	34	5600	107.30	100.46	22	73	150	45	5000	111.48	104.38	150	16	4150	111.55	104.44
8:00 Nov.11	H.V.O. 50	220	219	30	85	87.5	110	35	6700	84.47	100	1.5	50	95	30	27	83.63	99.00	110	36	7000	84.74	100.31	22	64	110	45	5000	85.96	101.76	110	13	3600	85.18	100.84

Date	Chemical Press					No. 2 Dryer					Breaker stack					No. 3 Dryer					Marking press					No. 4 Dryer					Reel drum				
	(V)	(A)	Draw	(m/min)	(%)	(V)	(A)	Draw	(m/min)	(%)	(V)	(A)	Draw	(m/min)	(%)	(V)	(A)	Draw	(m/min)	(%)	(V)	(A)	Draw	m/min	(%)	(V)	(A)	Draw	m/min	(%)	(V)	(A)	Draw	(m/min)	(%)
16:00 Oct. 1	105	5	5290	81.29	108.99	115	14	4500	80.95	108.54	100	3	6000	83.37	111.78	100	9	39.50	80.51	107.95	120	37	62.50	83.42	111.82	105	13	4700	81.73	109.58	113	18	4195	82.35	110.71
20:00 Oct. 12	108	5.8	5700	81.51	109.77	118	17	4900	81.14	109.27	100	3	6305	83.42	112.35	111	16	4275	80.53	108.45	120	33	6700	83.69	112.71	101	15	5110	81.78	110.14	112	17	4340	82.16	110.65
14:00 Oct.14	119	2.5	5700	94.87	107.99	128	15	3445	92.07	104.80	125	9	6000	93.02	105.88	122	13.5	3350	92.12	104.86	119	3	6400	97.27	110.72	122	20	4345	93.63	106.57	125	18	3670	94.13	107.14
4:00 Oct.15	130	2.5	5700	105.68	107.94	140	15	3455	102.56	104.75	139	7	6000	107.45	109.76	130	10	3350	102.82	105.02	130	3	6400	108.35	110.67	132	18	4270	104.51	106.75	145	24	3770	105.13	107.38
8:00 Oct.22	142	2.5	5700	115.24	107.90	150	15	3455	111.86	104.73	149	7.5	6100	117.00	109.55	140	10	3240	111.76	104.64	143	3.5	6400	118.01	110.49	143	16	4130	113.55	106.32	150	16	3610	114.26	106.98
8:00 Nov.11	110	4	5750	89.04	105.41	115	14	3000	85.72	101.47	110	9	5700	90.01	106.55	105	11.5	2755	85.59	101.32	105	2.5	6200	86.72	102.66	105	9	3590	87.04	103.04	119	22	3300	87.36	103.42

Table 6-12-8 Test Instrument & Tool Set

(EXISTING)

No.	Name	Specification		Q'ty	Explanation
1	Tacho-meter	UKS/Tokyo	100 – 400 rpm 300 – 1200 1000 – 4000	1	OK
2	V-A meter (AC)	Germany	0 – 30, 100, 300, 1000A 0 – 100, 300, 1000V	1	Damage
3	Ditto	China	0 – 50, 250, 1000A 0 – 300, 600V	1	OK
4	Megger tester	H.B/Germany	1000V	2	OK
5	Universal Counter	TAKEDARIKEN	TR-5103 DC – 3.2 MHz	1	OK
6	Ditto	Ditto	TR 5104G	1	Damage (Earth)
7	Syncroscope	IWATSU,	SS-4200M DC-15MHz 2CH Serial 1363055	1	OK
8	Multi tester	HIOKI,		3	OK
9	Insulating tester	YEW,	500V	1	OK
10	Ditto		1000V	1	OK
11	Earth tester	YEW,	Type 3235	1	OK

Fig. 6-12-1 Single Line Diagram

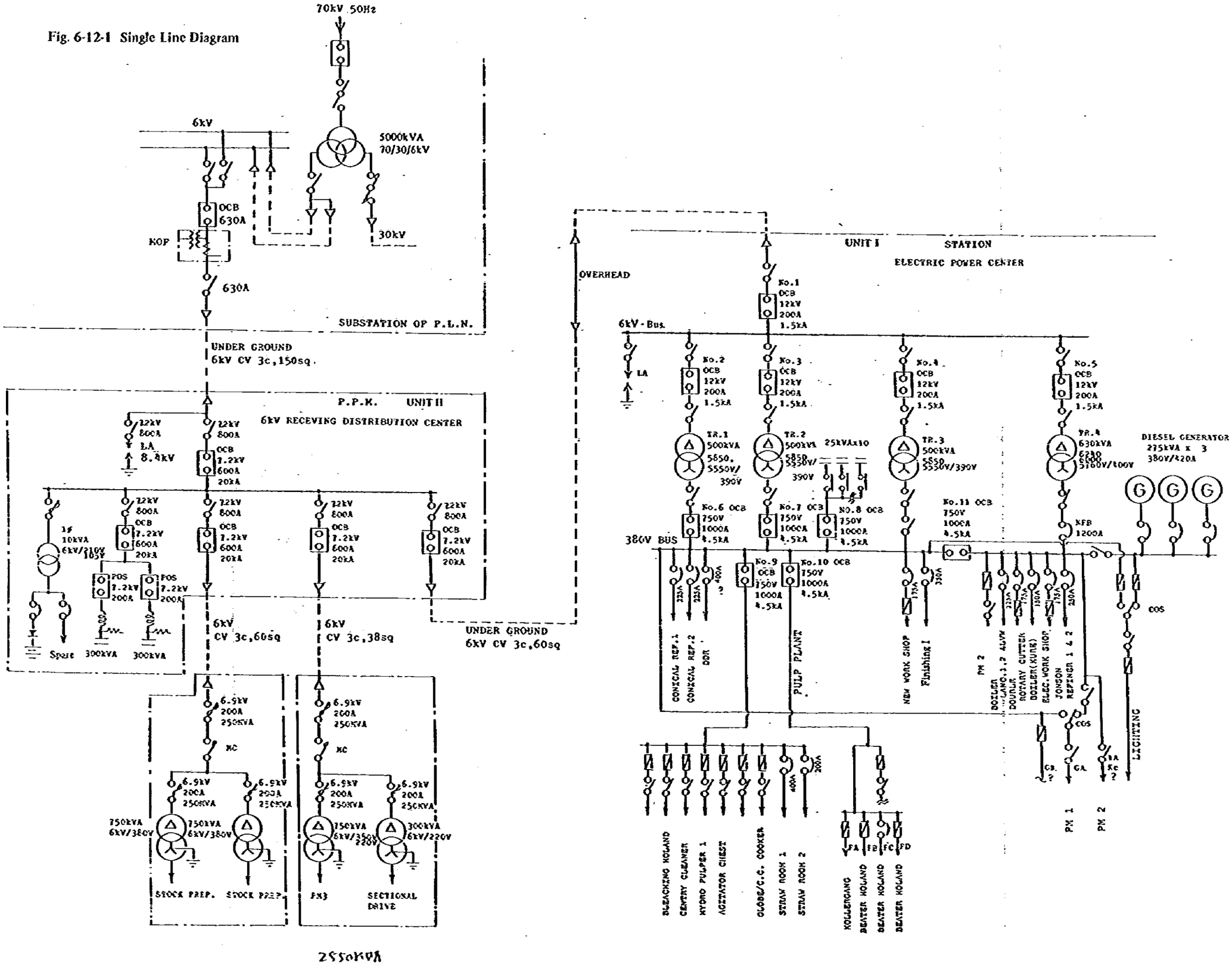
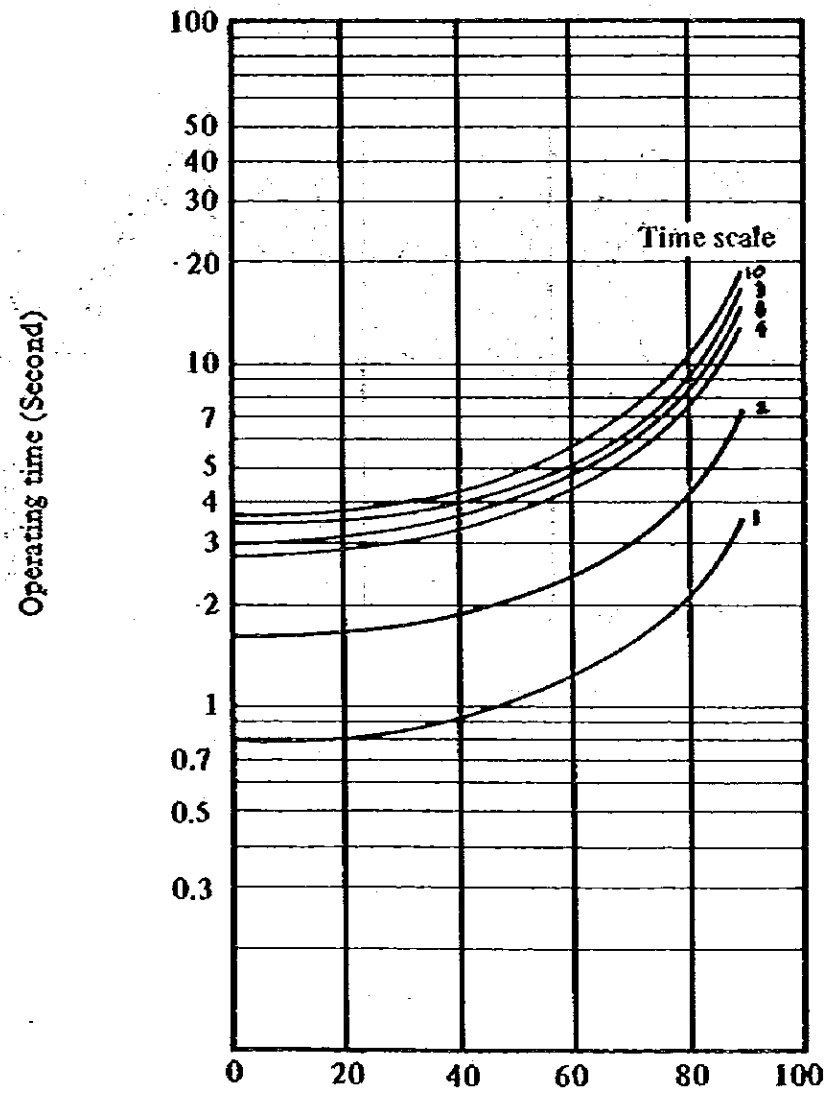


Fig. 6-12-2 Under Voltage Relay Characteristic Curve

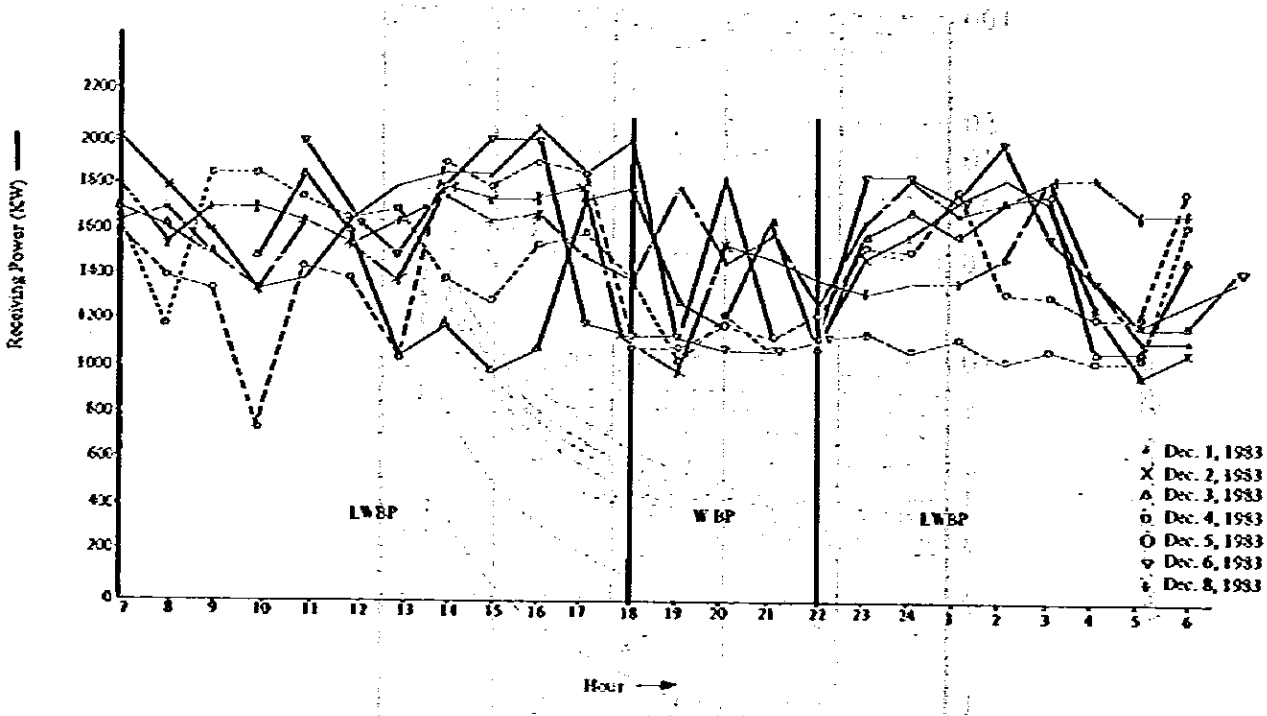
Shape CV-UC-□, Shape CV-UC3-□(Under voltage detection)



Note: 60 - 80V 10VA 50Hz

OMRON

Fig. 6-12-3 Daily Load Curve



6－13　計装部門

当工場の計装設備は比較的少なく、ユニットⅠ：7ループ、ユニットⅡ：40ループ程度である。

ユニットⅠの計器の大半は故障又は、取扱上の問題で有効に使用されていない。

ユニットⅢの計器の大半はタンクやチェスト用の空気式レベル計である。

良質の紙の生産のための最重要計器である、マシンチェスト出口の濃度調節計は最良の制御を行なっているとは言えない状態である。

一方、設備管理面においては、この様に計器が少ないこともあるかも知れないが、保守に必要な測定器や工具が殆んどなく、充分な保全ができない状態にある。

機器管理台帳、作業標準書、等の運用と保守技術、さらには、設備の計装化に向けた設計技術等計装要員の教育が必要である。

リノベ改造工事においては各濃度調節計の性能アップおよび物量管理計器の整備又は新設を行なう。

6－13－1　計装設備の概要

1）ユニットⅠの現況

ユニットⅠ（PM1、PM2系）は50～60年を経過した古い設備であり、計器も最少限の現場指示計のみであったが、1973年のリハビリテーション工事、1975年のPM3の新設工事に伴ない若干の現場型計器が設置された。

その主なものは次の計器である。（リノベ改造フローシートを参照のこと。）

・№4ボイラ（呉）　蒸気流量計

・ビーター行　インライン形原料濃度記録調節計（以後CRCと言う）

・PM1、2　蒸気流量記録計

・PM1、2　マシンチェスト入口、インライン形CRC

・PM1　マシンチェスト出口のオープンタイプCRC

（これはユニットⅢ（PM3）より移設したもの）

等があるが、№4ボイラ蒸気流量記録計以外は、故障又は設置上、取扱上の問題等で有効に使用されていない。

操業は経験と感によるところが多く、生産量と品質両面に大きな影響を与えていると考えられ、既設計器の整備と計装化の推進が必要である。

2）ユニットⅢの現況

ユニットⅢ（PM3系）には新設工事の際、空気式計器を主体にしたパネル集中型の計装が導入されており、この計装機器は経過年数が少なく、現在でもその使用に耐えている。

主な計装機器は次のものである

- ＬＩＡ　　２４ Sets
- ＬＩＣ　　３ Sets
- ＰＩＣ　　１ Set
- ＰＣ　　２ Sets
- ワイヤガイダ　　１ Set
- フェルトガイダ　７ Sets
- マシンチェスト出口のインラインタイプのＣＲＣ
  （当初、オープタイプのＣＲＣがあったがこれをＥＵＲ製に変更し、取外品をＰＭ１に移設）
- 油圧操作用電磁弁、ドクターオッシレーティングユニット
- 計装用圧縮空気源

６－13－２　組織および計装機器管理上の問題点と対策

１）組　織

計装係長以下９名で、年令３０才以上（勤続１０年以上）は３名、その他は入社約３年以上となっている。

(1) インスツルメントショップに５名、ＰＭ３に４名担当者を置いている。

(2) 計装設計は電気・計装を兼任のスタッフが１名いる。

(3) 計装設備台数の割には充分な要員と考える。

２）計装設備管理

電気部門と同様に次の点が問題と思われる

(1) 計装工具、試験設備、計器等、皆無に近い状態であり、計器の整備、校正良否の判定が充分できない。

(2) 機器台帳、作業標準書、工事基準書等が運用されていない。

(3) 計装担当者の計装機器保全上の知識および新設改造に対する設計技術のレベルアップが必要である。

〈対　策〉

電気部門の６－１２－４で記載した内容が計装部門にもあてはまるので、詳細は省略する。

各計器の履歴兼用の台帳の作成と重要度に応じたランク別による合理的な保全周期を決め、点検手入内容を示したマニュアルを作成し、生産保全を進め

る必要がある。

尚、技術面、ＱＣ、安全面に亘る基本的な教育が必要である。

6－13－3　装置工業としての管理計器

当工場には管理用計器が少なく、現場型計器類は、定期補修や校正が充分に行なわれていないものが多い。

製紙の重要ポイントである原料濃度の安定化、紙の水分、米坪の安定化のため、管理用計器の導入が望まれる。

次にワラ原料の供給量や各原料流量、蒸気流量等の生産管理又は物量管理計器の導入、整備が必要である。

〈対　策〉

(1) ワラ原料の供給量把握のため、ベルトスケールを設置する。

(2) ユニット１の未晒パルプ、バイブレーティングスクリーン入口原料用流量計の新設

(3) 紙の最終品質を測る米坪、水分計の導入は市場の競争力を高めるのに役立つ。

然し、この計器は高価なため導入困難が予想されるが最少限オンライン流れ方向定点測定のできる３色赤外線式水分計の導入を推奨する。

(4) ユニット１　ＰＭ1.2にて使用中の蒸気流量記録計の整備

6－13－4　設備および管理上の問題点と対策

１）ユニット１　ＣＲＣが充分に活用されていない

(1) ＰＭ１　マシンチェスト　出口でのＣＲＣの発信器は山武製オーブンタイプの回転羽根式で稀釈水の水圧変動あるいは水切れ等の問題の対策、調節計の整備、トランスミッタのエア洩れ修理等を実施すれば使用できる状態になると思われるが、ヘッドボックスの構造、回転羽根の形状から精度はそれ程期待できない。

将来的にはユニット１と同様別紙ＦＩＧ6－13－1 (1)に示すフローにすることを推奨する。

(2) 自製パルプフィニシングストックチェスト出口ＣＲＣ３－１４の発信器は北辰製の棒形エレメントを持つインラインタイプである。メイン配管中に設置されてあり、流量変動の影響を受け易い構造である。又稀釈水の変動の問題がある。

このため、濃度調節のキーポイントである稀釈水水圧の変動を抑えるため、

清水ラインの見直しが必要である。

(3) ＰＭ１　マシンチェスト入口　ＣＲＣ５－１－２

ＰＭ２　マシン　〃　ＣＲＣ５－２－２

これらはフローの一部変更により使用されていないが，前項と同様な問題点を解決する必要がある。

２）ユニットⅠ　ＰＭ１、２蒸気流量記録計

トランスミッタ、記録計共、劣化のため補修部品の購入による修理が必要である。

３）ユニットⅡ　マシンチェスト出口ＣＲＣ

現在の濃度制御は余り良い結果が得られていない。

状況　EUR-CONTROL製のインライン型濃度発信器を使用しており、これは流速の影響を受けにくい構造となっているが限度があると思われる。配管サイズ、発信器、稀釈水配管の取付位置は特に問題ないと思われるが、記録計の記録状況から時々、コントロール不能の状態が発生している。

原因として考えられることは、

(1) チェスト内の原料濃度が濃度調節計の調節範囲を越える場合。

（濃度異状を起した状態に気が付かないオペレータがいる）

(2) 稀釈水が原料と均一に混合しない場合。

○稀釈水の水圧変動及び供給能力が充分でないことがある

○稀釈水の水圧が高い場合、稀釈水がジェット流状に配管内に流入し、原料と分離した状態で管内を流れる。

(3) 濃度発信器が流速の影響を受け見掛上測定値が変化する場合。

稀釈水の水圧が高過ぎる場合、流速の影響を受け、濃度が見掛上高く検出され、稀釈弁の開度を増す制御を行い濃度を下げる。

〈対　策〉現在、水圧が3.7 kg／cm²位ある。水圧を下げると共に一定にするため専用のヘッドタンクを設置することが望まれる。

又、m/c　チェスト内の濃度が規定値を越えることがないようにm/cチェスト前での濃度調節も必要と考える。尚、現在高精度を狙う場合、オープンタイプの濃度発信器が使われ、ヘッドボックスの構造、m/cチェストへの戻し量を極力少なくするための循環ポンプの設置、周辺フローの改良等が一般的に行われている。

当工場においても別紙FIG 6－13－1(1)のフローに示す方式にモデル

チェンジすることを推奨する。

4）ユニットⅡ クーチピット液面調節（ＬＩＣ）

クーチピットレベルコントロール計器の動作に異状はないが下図のタンブラー入口の手動弁を絞っているため（タンブラーの処理能力不足による）ＬＣが正常に行なわれていない。

<対　策>

タンブラーの能力不足はシックナの併設により対処する。

尚、クーチピットの紙切時の水はり、自動化およびアジテータの間欠運転化、ポンプのアジテーションの利用を計る。フローをFIG 6－13－1(2)に示す。

6－13－5　対策・まとめ

1）計装設備面では特に濃度調節器に重点を置きＡ項に示す推奨購入計測器の購入・設置により近代化を図る。

2）又、保守用計器としてはＢ項に示す推奨保守用計器を購入し活用を図る。

3）さらに工業計器調整台、計器調整用工具セット類の製作又は購入することを推奨する。

Ａ　推奨購入計装機器一覧

(1)　濃度記録調節計（オープンタイプ）

ＰＭ３　マシンチェスト出口原料用　濃度4.7.4／4.5％、コントロールバルブ付　　1式

(2)　濃度記録調節計（インラインタイプ）

(2)－1　ユニットⅠ未晒パルプパイブレーティングスクリーン入口原料用　　1式

濃度3.5／3％、コントロールバルブ付

(2)－2　ユニットⅠ　NL.SBKP　LINE

レファイナチェスト出口原料用、濃度4／3.5％、コントロール付　　2式

(2)－3　ユニットⅠ　調成室

ブロークチェストNo.1、No.2原料用　濃度3.5／3％　　2式

(3)　コンベヤスケール

ストローチップ重量測定　3 t/h　ベルト巾1 m　積算計付　　1台

(4)　6打点式記録計　　ユニットⅠ　調成シーケンス把握用　　4台

(5)　計器用パネル　　ユニットⅠ　調成用　　1面

(6)　流量記録計　：　電磁式流量計

ユニットⅠ　未晒パルプパイブレーティングスクリーン　入口原料用　　1台

(7) クーチピット回り改良工事用計装品　　1式

PM3　クーチピットのアジテークをマシンの紙切検出と連動化。

B　推奨購入保守用計器一覧

(1)	マノメータ	空気式計器の調整用　自立型	1台
(2)	ポータブル式記録計（電気用と共通）	空電変換器付 0.2－1Kg/cm²→1－5V	1式
(3)	熱電対式ポータブル温度計		1台

Fig. 6-13-1 (1) Recommendable Flow of CRC at Outlet of PM 3 Machine Chest

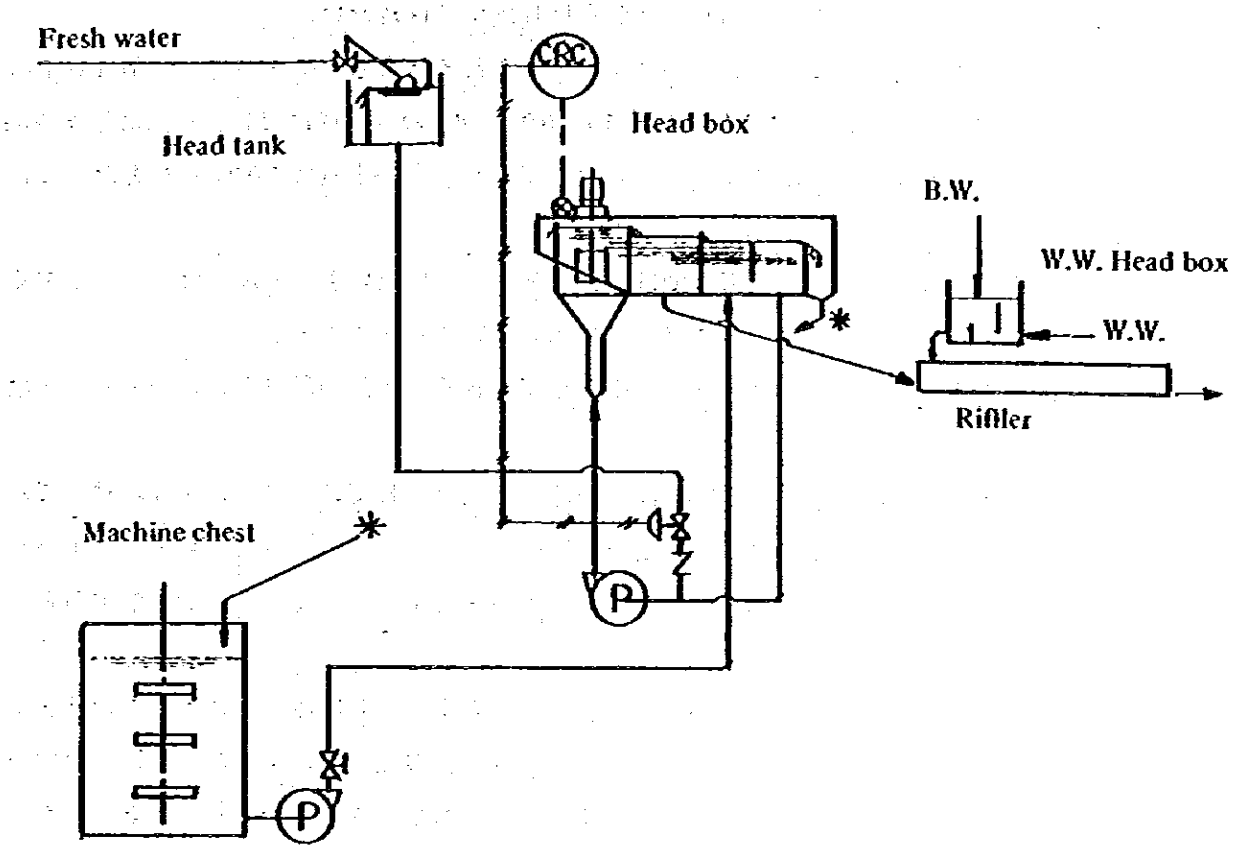
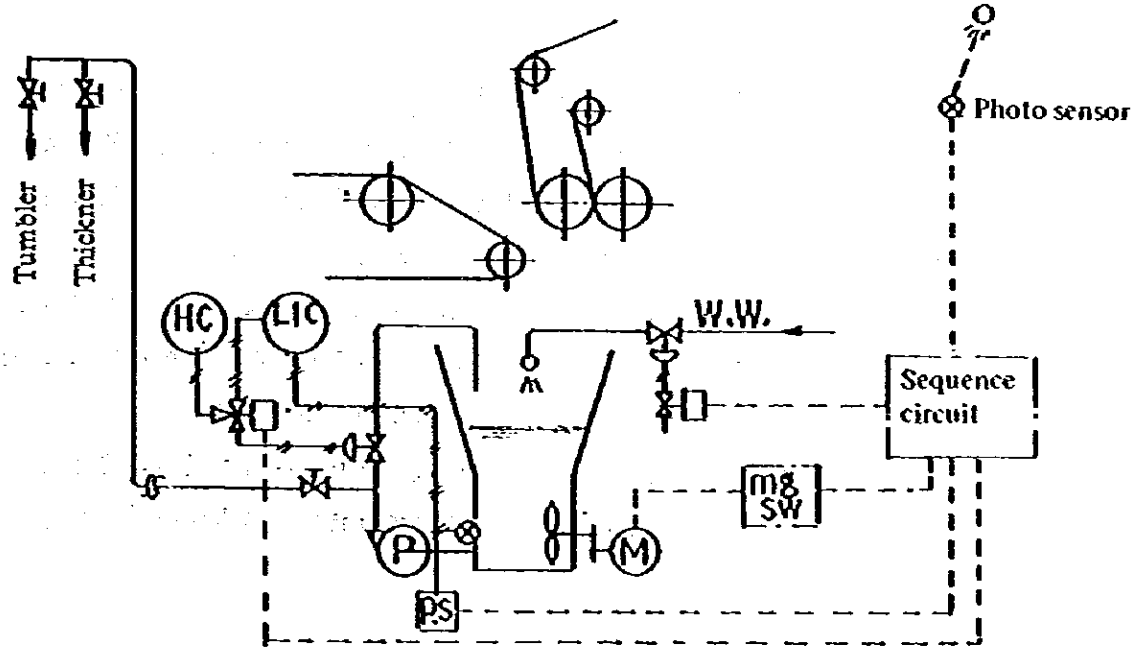


Fig. 6-13-1 (2) Recomendable Flow of PM 3 Couch Pit Level Control



6－14　用水及排水処理設備

1）製紙の立地条件の1つであり、水がなければ紙は作れない。

水源が山間地の泉であり、自然水頭で流送されるため水に関する管理体勢は日本のように強固ではない。200ℓ/sec(≒ 17,000㎥/d)の取水権に対し、泉源は年々涸渇しており、5カ所の泉は現在3カ所となっており、有効水量は100ℓ/sec となっている。

構内に設置されている高架水槽は寿命で使用していない上構内配管は漏洩がひどく弁の開閉不能なものも多いため無駄に放水している状態である。

高架水槽を使用していないため水圧変動が大きく、製品の品質変動の一大要因となっている。

2）排水に対する環境保全については、一部地域開発としての工場群の新設に対してのみこの適用を義務づけているが、既設工場に対しては雇用の安定向上を第一とするインドネシア政府としては第二義的扱いにせざるを得ず、従って地方条令に準ずると云うことにしている。

パダラン工場の排水処理体勢は整備されておらず、いわゆる"たれ流し"の状態であるが、パルププラントから排出されるアルカリ性の黒液は、ワラの溶解固形分であるため、土壌改良及び上質な肥料として農民からも歓迎されているありさまであるが、反面工場としては多量の流失原質に対する回収意欲に乏しく一方的に農民に貢献しているのが現状といえよう。

6－14－1　現状の設備状況及問題点

1）工場用水源

(1) 標高差160 m の泉源からの導水により、100ℓ/sec の良質な水を使用している。

又、5カ所あった泉源は自然涸渇により3カ所に減り、200ℓ/sec の可能容量は現在100ℓ/sec になっている。雨季に於る降雨量が減っているか又は工場周辺に集結を始めている民家による井戸水の利用が増加し、泉源の泉脈水圧が低下しているのではないかとも推定されている。

(2) PM3用の沈砂池のオーバーフロー水量も減って来ており、この対策と同時に将来のPM4増設に対する用水量の問題もあり、深井戸からの水質の検討が急務であり、且つ白水の循環使用の強化が必要である。

(3) 導水管に取付けてある空気抜栓は手動式であり、保守要員の日常点検、放気が必要である。現状100ℓ/sec の採水量では特にこの空気抜の励行を日課

とする必要がある。

又空気抜栓の位置及配管勾配の見直しが必要であろう。

(4) 製紙工程での紙品質を維持安定させるために、稀釈水の圧力は変動してはならない。

既設高架水槽が寿命に達してから久しいがこれの復旧工事が実施されていない。このため製品米坪、水分の変動は勿論、色合いまでも変動しており、巻取1本毎に色変動が見られる。

2）試掘深井戸の水質

(1) 年々涸渇する泉源の対策及びPM4の用水対策として、1980年末、2本の深井戸を試掘している。PM3横にNo.1#　社宅内にNo.2#　で、水質についてはバンドンにある工業省用排水試験所に3回に亘り分析依頼を出して、その水質評価を求めている。

この2本の水量は合計で30ℓ/secと言われている。

(2) 1980年10月第1号#の水質分析表6－14－1を次頁に示す。

この表の数値から、パダラン工場の井戸水は黄味をおびており、且つ鉄分が1 ppm 含有しているため晒用には不向きであり、未晒パルプの稀釈用に使用しても晒工程で問題となるので使用しない方が良い。

(3) 1983年9月に試掘したNo.2#の分析値をTABLE6－14－1に追加記入した。

この数値から見るとNo.2#は色も臭いもなく且つ鉄分も0.02 ppm であり、従って晒用にも使える。

(4) 上記2本の試掘結果から見ると、地下水脈が数本あり、場所によって異なる水質の水脈があり得る。従って更に数本の試掘を実施し将来対策とする必要があり、且つそれに基づく処理設備の要否を検討しておく事が大切であろう。

Table 6-14-1

Deep Well Pit No. 1 & 2 Water Analysis

	No. 1 Deep Well Oct '80	No. 2 Deep Well Sep '83
Colour	Lightly yellowish	None
Smell	None	None
Turbidity (SiO_2 scale)	16	5
Sediment	NIL	None
pH Reaction	7	7
Amonium (NH_4)	0.05	nil
Nitrite (NO_3)	0.6	4
Nitrate (NO_2)	NIL	nil
Phosphate (PO_4)	NIL	nil
Chloride (CL)	7	7
Sulphate (SO_4)	20	3
Shrink Stuff ($KMnO_4$)	2	1
Iron (Fe)	1.0	0.02
Manganese (Mn)	0.1	nil
Calcium (Ca)	20	15
Magnesium (Mg)	9	7
Carbon Dioxide (CO_2)	13	4
Carbonate (CO_3)	NIL	nil
Bicarbonate (HCO_3)	127	98
Silicate (SiO_2)	81	78
Hydrogeen Sulphite (H_2S)	NIL	nil
DHL (MICROMOHS)	200	140
Copper (Cu)	NIL	nil
Arsenic (As)	NIL	nil
Lead (Pb)	NIL	nil
Fluoride (F)	NIL	nil
Calculated Total Hardness (D^o)	= 5	3.6
Temporary Hardness	= 5	
Permanent Hardness	= NIL	
(Limit value for paper making	: Fe = 0.1 PPM Max)	
	Mr = 0.05 PPM Max)	

3) 白水回収循環設備

ユニット1、Ⅱ共に白水、紙料回収用にセットリングタンクを有しているが、各抄紙機毎に抄物が異なるため単独回収循環法を採用している。

即ちユニット1とⅡの間では酸性抄紙法と中性抄紙法の差があり、混用や補用は不可能である。

ユニット1のPM1とPM2は共に酸性抄紙法であるが、色物の取合せや配合差が大きく、これも不可能である。

(1) PM1、2共抄紙機の白水が系外へ流出するシステムになっているため、バックウォーターピットでの白水不足が生じ、思い当り的に新水の補給を行ない水量を調節している。

即ちサクションボックス以降の白水はセットリングタンクへ送られ、ここでのオーバーフローにより排水溝へ放出されているためバックウォータピットでのバランスがとれていない。

(2) PM1、2共ビーターシステムであり、バッチ操業であるため、セットリングテールの抜出しが一定でなく、間欠的となり、従って抜出し濃度も一定とならず且つセットリングからのオーバーフロー量も多くなる。

(3) PM3の白水回収循環はうまく行っているが、白水の使用先に限度があるため、オーバーフローによる排水への放出が多くなっている。

Table 6-14-2
Pulp & Paper Industry Effluent Analysis in Indoniesia As Compared with Proposal from "Water Problems Research Directorate (WPRD)

No.	Parameter	Pulp Plant*				Paper Plant*				WPRD** (ppM)
		Minimum		Maximum		Minimum		Maximum		
		ppM	Kg/ton	ppM	Kg/ton	ppM	Kg/ton	ppM	Kg/ton	
1	Temp									45°
2	pH	6.2		11		6		7		5.5 – 10
3	Suspended Solid	181	45.25	4570	1142.5	195	29.25	3218	482.7	500
4	Solid	1360	3400	98150	24537.5	127	19.05	5520	828	5000
5	BOD	300	75	3290	822.5	80	12	642	96.3	300
6	COD	–	–	–	–	–	–	–	–	600
7	Dissolved Oxygen	0	0	0.3	0.075	0	0	0.06	–	–
8	Colour	Brown		Yellow		Varieted				
9	Turbidity	–	–	–	–	–	–	–	–	–
10	SO_4	7.7	–	249.6	–	25	–	1478.4	–	–
11	Cl_2	48	–	1259	–	4.7	–	436.8	–	–
12	Ammonium	–	–	–	–	–	–	–	–	2
13	Nitrate	0	–	0.25	–	0	–	0.8	–	–
14	Nitrate	0	–	1.3	–	0	–	3.1	–	–
15	Free Chlorine	–	–	–	–	–	–	–	–	–
16	Sulphur	–	–	–	–	–	–	–	–	2

* Based on water consumption for pulping : 250 M^3 /TON

For paper making : 150 M^3/TON

** II Most light

(4) ＰＭ３セットリングオーバー量が多い理由の一つに、ワイヤーシャワー量の過大なこと及びパルプポンプ用パッキングランドのシール水がシーリング後放水されず（現在盲になっている）ポンプ内に流入し、白水量をいたずらに増やしている等が挙げられる。

４）排水処理設備

(1) 政府機関である水問題調査局（ＷＰＲＤ）の提出している紙パルプ産業に対する規制値及びバダララン工場の排水の分析結果をＴＡＢＬＥ６－１４－２に示す。

(2) 現状では排水処理設備は持っていない。従って表のような排水を放水路に放流している。

(3) パルププラントからの排水はソーダ法であり、且つストローパルプであるため、放水路に放流しても害はなく、むしろ土壌改善につながり、且つ良質の肥料化したストローの黒液であるため農民側には歓迎されている。従って、地方条令で保護された状態下にあるバダララン工場の排水は現状では処理不要である。

(4) 但し、表に示されている数値からも判断出来るが、浮遊固形分は非常に多い。これはダイジェスターでの蒸解後の洗晒部門での流出が大きい事によるものと判定される。従って排水濃度の問題以前に流失対策が必要である。

(5) ペーパープラントの排水濃度も非常に高い。これは既設調成部門のビーターや抄紙機のウエットパートからの流失である。

６－１４－２　設備及操業上の問題点と対策

１）用水設備関係

(1) 泉源からの流量を確保するため、導水管勾配に対する空気抜栓の位置の見直し及び日常点検の強化を図る事。

(2) 構内高架水槽を更新し、圧力水管系の安定を図る事。

(3) 構内圧力水管系の漏水修繕を実施し、節水を図る事。

(4) 構内パトロールを強化し節水意識の高揚を図る事。

２）排水設備関係

(1) ダイジェスタ下ドレーナピットの改修、洗晒設備のシックナーワイヤーの破れ修理等を実施し、流失原質の減少を図る事。

(2) パルププラントからの流失原質の低減を図るため、排水路にダンプピット

を設けポンプアップの上ドレーナピットに逆送し、シックナー等によるパルプの回収を図る事。

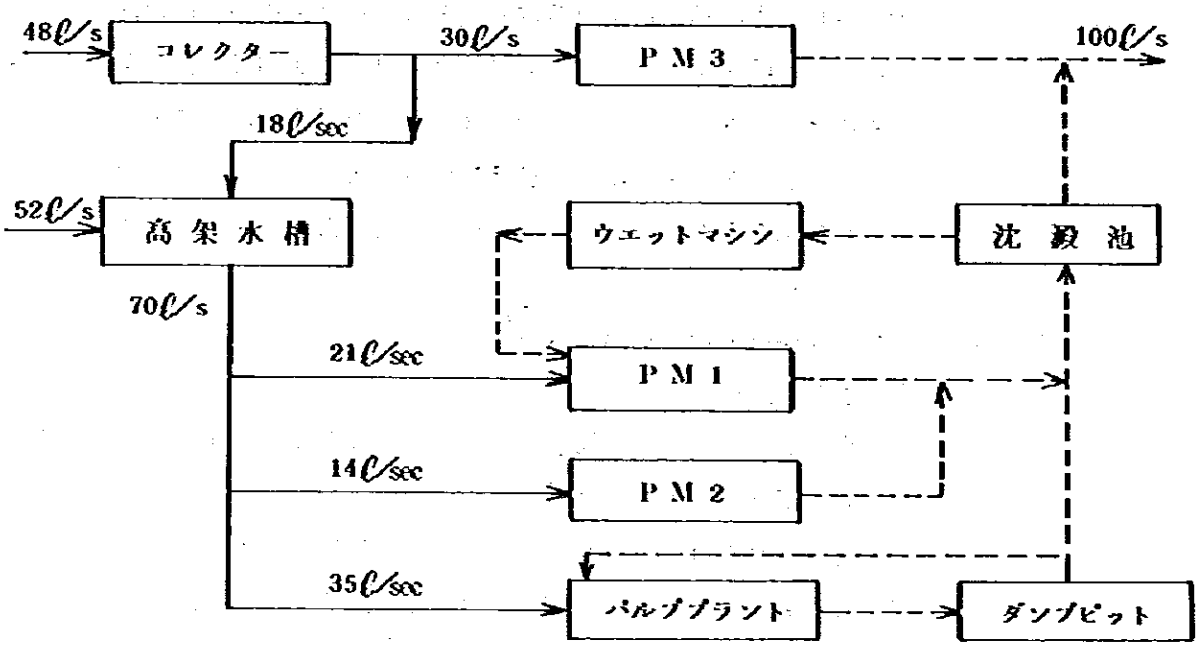
(3) 調成部門に簡易沈殿ピットを設け格子等を付けて粗大損紙やビニール等が排出されないようにする事。

(4) 簡易排水沈殿池を新設し、流失低減対策とすると同時に排水濃度の軽減を図り、環境改善の一環とする。

(5) 上記沈殿池からの回収原料はウェットマシンで抄取りオムスラグ等全量損紙配合銘柄への配合を試み、総歩留向上対策の一環とする。

(6) 将来ＰＭ４の新設時には完全なシステムとしての排水処理設備を併設し、この簡易沈殿池の出口排水を再処理するものとする。但し、白水循環閉ループ処理を強化し、用水原単位の低減を図ると同時に排水総量の減少を図る事は言うまでもない。

(7) 概略バランスフロー



6－15　機械設備保全関係

1）オランダ統治時代の製紙工場の保全部門として組織され、製紙設備の修繕のみならず、外部の営利企業に対しても恩恵を与えて来た部門である。

2）設備されている工作機械は年代ものであるため、使用可能であっても加工精度や作業能率等の関係で多少問題がある。

3）最近になってもＰＰＭ周辺には大企業の設立がないため、必然的に機械加工メーカの出現も少ない。

従って、PPM 構内設備の修繕用工作機械については独自の設備投資によるか又は遠隔地への外注に頼ることになる。

4）現有設備で不足する製紙工場設備用工作機械は、次の通りである。

(1)　ストレートナイフグラインダ（更新）：全抄紙機用

(2)　フライス盤；ミリングマシン（新設）：部品加工用

注）旋盤の更新はＰＭ４増設時とする。

5）今後の課題として、上記工作機械の導入により、より前向きの予防保全体勢の確立のため、部品の標準化、単純化及び統一化が望まれる。

6）年間の保全経費比率対売上高が３％程度と低い。

突発修繕の低減による運転効率の向上のため、５％程度迄引上げるべきである。

6－15－1　現状の設備状況

1,500㎡のワークショップの中に次のような設備を保有している。

No.	Name of Equipment	Q'ty	Specification	Supplier's Country	Situation
1	Slitter knife grinder	1	For 250mm dia	Holland	60% possible
2	Ditto	1	For 250mm dia	Japan	80% possible
3	Straight knife grinder	1	760mm L	Holland	50% possible
4	Ditto	1		Australia	50% possible
5	Radial boring machine	1	50mm dia	Holland	60% possible
6	Boring machine	1			60% possible
7	Big dia. lathe	1	3,600 dia	Holland	60% possible
8	Lathe No. 1	1	1,500 L	Germany	Out of date
9	Lathe No. 2	1	1,500 L	England	60% possible
10	Lathe No. 3	1	2,030 L	Germany	65% possible
11	Roll grinder No. 1	1	508mm dia	Japan	90% possible
12	Ditto No. 2	1		Germany	45% possible
13	Shaper	1	500Lx20mmTH	Holland	60% possible
14	Shaving machine	1		England	60% possible
15	Hack saw	1	360mm L	Holland	60% possible
16	Wood saw	1	460mm dia	Holland	60% possible
17	Black smith forge	1	900mm L	Holland	45% possible
18	Electric welder	3			60% possible
19	Gas welder	1			60% possible

6－15－2　要員及管理

1）組織的には製造本部の下で機械設備保全部となる。

その下を3分割し、ユニットⅠ点検保全課、ユニットⅡ点検保全課及び機械工作課がある総勢60名の組織管理体である。

2）構　　成

機械設備保全部	部長－1、	スタッフ－1
ユニットⅠ点検保全課	課長－1、	作業員－25
ユニットⅡ　〃	課長－1、	作業員－11
機械工作課	課長－1、	作業員－19

3）管　　理

(1) 全常昼職場で、突発時は呼出し体勢をとっている。

(2) ユニットⅠ点検保全課は、旧設備全般及び用水関係の担当も含んでいる。

6－15－3　設備保全状況

1）工作機械室は土間であり、舗装されていない。従って工作機械の保全上環境的な問題がある。

2）ユニットⅠ操業設備の保全作業について

(1) ユニットⅠのパルプ部門から紙仕上部門に亘る迄の間、全ての設備が古いため、市販スペアパーツとの互換性がない。
従って旧設計部品のまま現在も取替修繕を実施している。

(2) 又修繕部品の補給が不可能なためか、あるいは設備的に能率低下のためか、遊休設備が目立つ。

(3) 稼働可能な（現在操業中の）設備でも、多少手を加える事により、一般市販部品の採用が可能であるが、改善されていない。

(4) 貴重な用水の漏洩に対し、予算枠の関係か、意欲の欠落か、あまり改善されていない。

(5) 問題意識が乏しく、予防保全体勢への下準備も立ち遅れているようである。

(6) 既設設備の長寿命操業を可能にするためには、機械要素の転換を図る必要がある。

3）ユニットⅡ操業設備の保全作業について

(1) 日常点検ルートと点検項目の内ドライヤーのドレネージ点検が抜けている。

(2) スチームトラップ作動状態とセクショナルモータの昇温等全て関連してい

る。ドレンが抜けてなければモーターはオーバーロードするし、ギャーレジューサもオーバーロードになる。

(3) マーギングボトムロールの定期点検を強化し、研磨、周期等の標準化を実施すべきである。又、製造部へのフィードバックは的確迅速さが要求される。

6－15－4　保全管理上の問題点と対策

1）売上高修繕費比率と予算増の必要性

(1) TABLE 6－15－1 に過去5年間の年間修繕費の推移を示す。

年間総売上高7,562百万Rp に対し206.5百万Rpの修繕費は273%であり、3%にも達していない。

日本国内低パルプ産業の平均的売上高修繕比率は5～6%である。PPMのユニット1系列は総じて50年以上の年代物である。

従って、一般論からすれば最低でも5%、平均的に見ても7～8%程度は見るべきである。

日本国内でも旧設備を改善し、収益頭になっている設備もあるが、日常の修繕活動が最低条件となっている。

(2) FIG6－15－1 に過去5年間のユニット1の修繕時間の推移を示す。

パルプ部門を除く抄紙部門は、1982年以降計画修繕を減少し、逆に突発修繕（BREAKDOWN MAINTENANCE）に切換えた形跡がある。

(3) PM1はこの5年間、突発修繕時間が年間で500時間（21×24）程度で飽和していたが、このままで行けば徐々に増加傾向に転ずるであろう。

(4) PM2は、1982年までの間増加傾向であったが、今後飽和傾向となろう。但し、530時間位であり、PM1と同じレベルであろう。

(5) ＰＭ３は計画修繕を３６０時間／年間減少したが、この２年間の突発修繕の増加は２００時間程度になっており、一応試みの効果が認められる。但し突発の増加傾向が現れている。

(6) これに反し、TABLE6-15-2、ユニット１抄紙部門年間停止計画表では、年間２８８時間の計画停止を見積っているが、これ位は最低限度必要な定修（計画修繕）であり、設備の部分改善工事等を考えれば、年間のオーバーホールを待たずに施工するべき改善策も多々あり得ることで、今後の計画内容ののの見直しと設備改善努力が期待される。

２）設備改善努力の必要性

(1) 旧設備では寸法、材質及製作精度等の点で最近の一般市販品との互換性がない。例えば旧インチ制度からメートル制度に切換の時点で必要としたような"利益に結びつかない投資"、が実行されなければならない時期に来ている。

(2) ワイヤーパート用テーブルロールブラケットの改善はこのたぐいではないが、この改善資金を惜しんだためにテーブルロール本体を全数不良品にしてしまっている。

(3) 駆動部のクラッチ板のスリップ修繕についても同様で、何回も運転を停止した上で調整手直しを実施しているならば、時間当りの稼働益を考えて、他の型式のクラッチに取替るべきである。

３）予防保全体制確立のために

(1) スペアパーツ管理

机上の管理はうまくやっているが、予算不足のせいか高価な部品や外注部品の手持が少ない。

(2) 工作機械

一般市販品が利用出来ない部品が多いため、外注加工となっているが、構内に適当な工作機械があれば素材の輸入により好みの寸法精度に加工内作できるし、又機械要素等の標準化、簡素化及統一化も可能となる。

(3) 素材購入在庫管理

高価な輸入品の依存度を下げ、修繕コストを低減する目的で、素材を購入し、加工使用することを推奨する。

(4) 教育訓練とＱＣサークル

外部講習会に参加し、保全技術やＱＣ技術を身につけ、これを武器として職場ＱＣサークル等を組織し修繕コスト低減や改善活動を進めるようにする必要があろう。

4) 対　策

(1) ナイフグラインダの更新

(2) フライス盤（ミリングマシン）の新設

Fig. 6-15-1 Actual Record of Shutdowns for Repairs

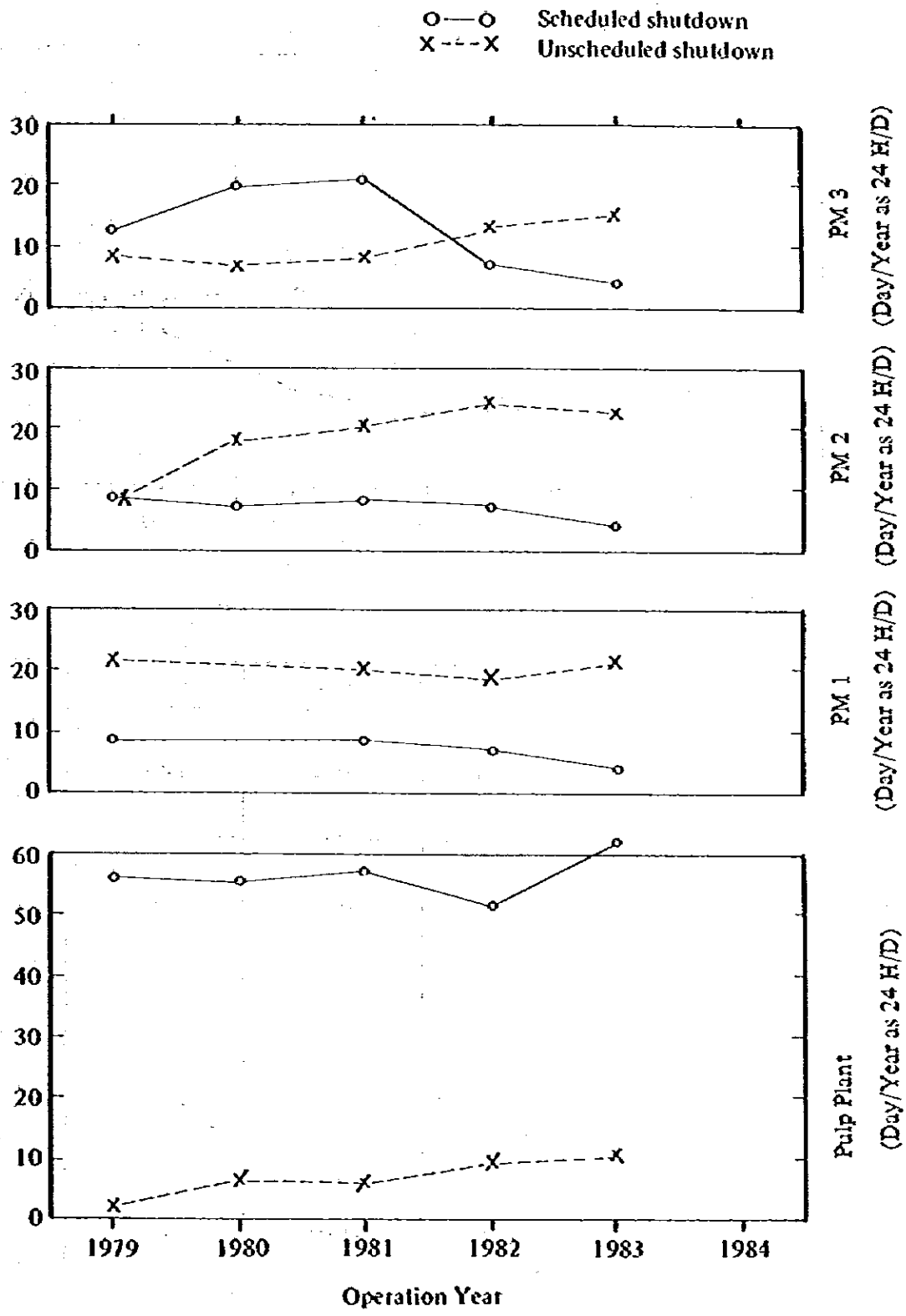
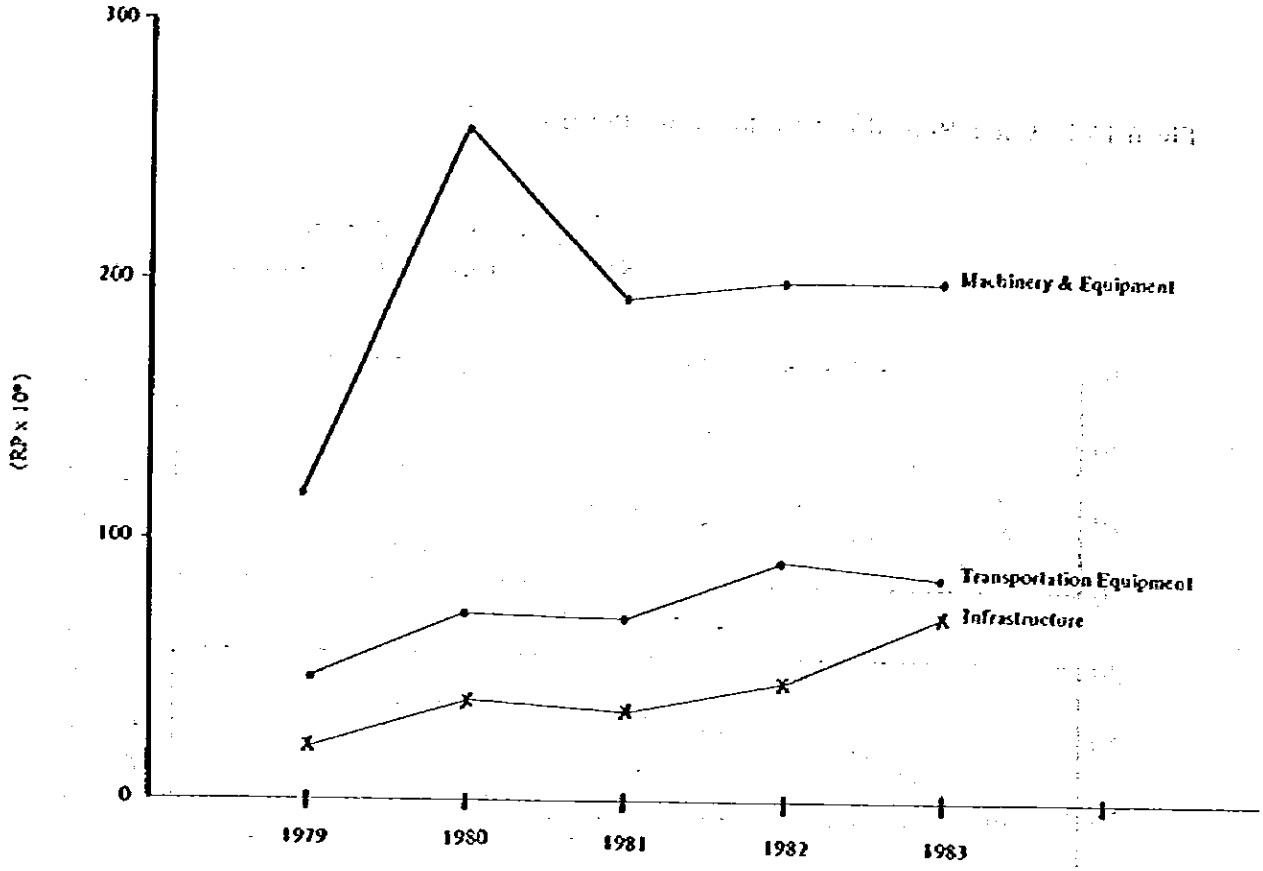


Table 6-15-1 Annual Repair Cost in 5 Years



x 1,000 RP

	1979	1980	1981	1982	1983
Machinery & Equipment	126,450	259,971	193,706	203,916	206,519
Infrastructure	22,859	38,998	35,009	46,932	71,178
Transportation Equipment	48,743	73,229	71,651	92,358	87,431
Total	198,032	372,198	300,366	343,206	365,128
Grand Total (Including Others)	201,411	389,514	305,473	346,290	368,696

Table 6-15-2 Annual Shutdown Schedule for Unit I Paper Making Plant (1984)

No.	Month	Time	Holiday	PM 1								PM 2							
				Scheduled shutdown			Uneffective time					Scheduled shutdown			Uneffective time				
				Overhaul	Monthly repair	Effective time	Preparation	Washing (%)	Breakdown (%)	Total	Down-rate (%)	Overhaul	Monthly repair	Effective time	Preparation	Washing (%)	Breakdown (%)	Total	Down-rate (%)
	January	744			27	717	6 (0.8)	12 (1.7)	50 (7.0)	68	9.5		27	717	6 (0.8)	12 (1.7)	50 (7.0)	68	9.5
	February	696			26	670	6 (0.9)	12 (1.8)	50 (7.5)	68	10.1		26	670	6 (0.9)	12 (1.8)	50 (7.5)	68	10.1
	March	744			26	718	6 (0.8)	12 (1.7)	50 (7.0)	68	9.5		26	718	6 (0.8)	12 (1.7)	50 (7.0)	68	9.5
	April	720			26	694	6 (0.9)	12 (1.7)	50 (7.2)	68	9.8		26	694	6 (0.8)	12 (1.7)	50	68 (7.2)	9.8
	May	744			26	718	6 (0.8)	12 (1.7)	50 (7.0)	68	9.5		26	718	6 (0.8)	12 (1.7)	50 (7.6)	68	10.3
	June	720	36	204		480	6 (1.3)	12 (2.5)	28 (5.8)	46	9.6		26	658	6 (0.9)	12 (1.8)	50 (0.9)	79	14.1
	July	744	96	60	26	562	15 (2.7)	14 (2.5)	50 (8.9)	79	14.1	60	26	562	15 (2.7)	14 (2.5)	28 (5.2)	46	8.5
	August	744			26	718	6 (0.8)	12 (1.7)	50 (7.0)	68	9.5	204		540	6 (1.1)	12 (2.2)	50 (7.6)	79	12.1
	September	720	36		26	658	15 (2.3)	14 (2.1)	50 (7.6)	79	12.0		26	658	15 (2.3)	14 (2.1)	50 (7.0)	68	9.5
	October	744			27	717	6 (0.8)	12 (1.7)	50 (7.0)	68	9.5		27	717	6 (0.8)	12 (1.7)	50 (7.0)	68	9.5
	November	720			26	694	6 (0.9)	12 (1.7)	50 (7.2)	68	9.8		26	694	6 (0.9)	12 (1.7)	50 (7.2)	68	9.8
	December	744			26	718	6 (0.8)	12 (1.7)	50 (7.0)	68	9.5		26	718	6 (0.8)	12 (1.7)	50 (7.0)	68	9.5
	Total (%)	8,784	168	264	288	8,064	90 (1.2)	148 (1.9)	578 (7.2)	1,368	10.3	264	288	8,064	90 (1.1)	148 (1.9)	578 (6.5)	816	9.5

第7章

技術面からみた特記事項

第7章　技術面からみた特記事項

本章では原材料及特殊紙等について現状並びに将来について、技術面からの見解を記述した。

1. パルプ用原材料
2. NCR
3. 助燃剤

7－1　パルプ用原材料

一般紙用パルプ原料として考えられるものに、ワラ、バカス、トウモロコシ等が考えられるが特にワラについては歴史のあるパダラランン工場で近年稲の品種改良で稲の丈が短くなりメランダパンジャンの入荷が減少し、ジェラミ（セゴン種の茎）の入荷比率が多くなっているが、量的には入荷量が減少しており且水分含有率（40％）が多い上に劣化の甚しいものが入荷している現状で工場では代替品としてバガス、トウモロコシ等を考えて実験しているが量的な確保がむづかしいようであり、設備費の問題もあるので、新品種（PB－8）の集荷、蒸解方法の検討が望ましい。

シガレットペーパー用原料についてもロセラは実験ずみであるが、価格的にパルプ原料としての意味を失っているのでリノムのパルプ化を考えているが、之は本来の麻であるから今后実験を進めてシガレット用パルプとして使用すべきである。

7－1－1　ワラパルプ原料（Paddy Straw）

1）最近5ケ年間の入荷量（水分20％として）

1979年　5,747 t

1980年　4,978 t

1981年　5,372 t

1982年　6,523 t

1983年　4,741 t

2）ワラの種類

(1) セゴン（SEGON）在来品で背丈は80～90㎝で牧僕迄に8ケ月掛るが穂先部分が長くメランダパンジャン（MERANG PANJANG）と称し穂がらのついていた部分迄パルプ原料として使用。

(2) ＰＢ－８、最近農林省の指導で改良された品種で年２～３回収穫出来るが背丈が短く穂先部分も短く、メランゲカパラ（MERANG KEPALA）と称し葉がらのついていた部分をカットしたものをパルプ原料として使用。

３）パルプ原料としての名称及入荷率

(1) メランゲパンジャン（セゴン種の穂先）８％

(2) メランゲカパラ（ＰＢ－８種の穂先）１０％

(3) ジェラミ（JERAME）（セゴン種の茎）８２％

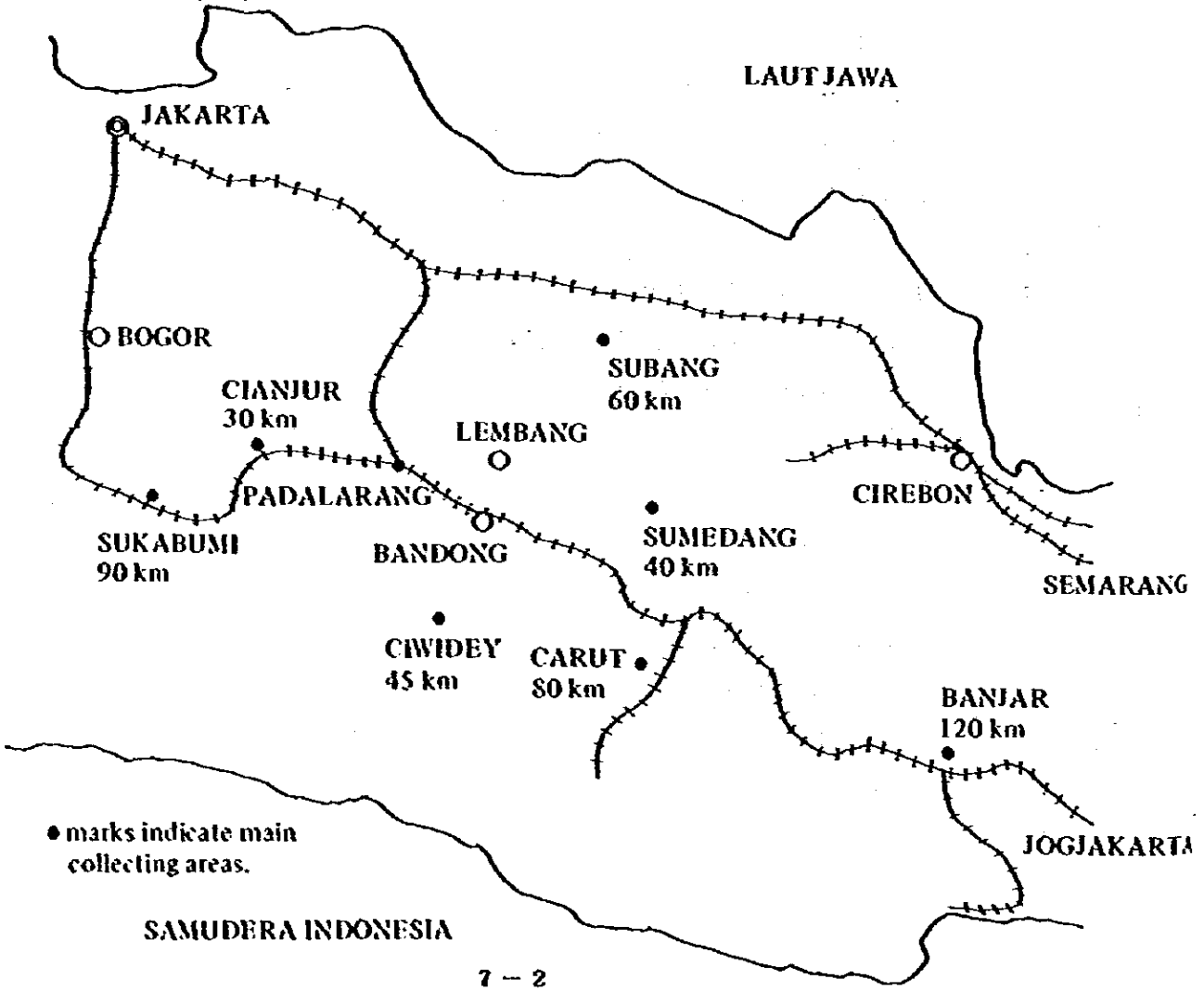
４）購入規格

(1) 水分４０％以下　トラック毎にサンプリング検査水分２０％に換算する。
水分４０％以上のものは受取らない

(2) 購入価格（工場着）

メランゲパンジャン	RP 31.5
メランゲカパラ	RP 33.0
ジェラミ	RP 32.0

５）集荷地域



集荷地域はパダララン工場周辺１００㎞以内であるが、パダララン周辺は、ＰＢ－８種が多いためか殆ど集荷されていない。

６）問題点及対策

(1) 米が主食である以上ワラ原料の枯渇することは無いのでＰＢ－８種に変ってもメランカバラの集荷に努力すれば集まる筈であり日本のように牧穫期が年一回でなく年中収穫が行われているので取入れ保管方法を指導すれば水分の少ない（２０％）ワラ原料の集荷が可能であり工場内の倉庫も少なくて済むはずである。

対　策

(1) 価格が工場着で一定であるが輸送費を考慮した場合集荷地での価格を一定として輸送費は別計算とする。

(2) 集荷業者の育成と集荷組織の強化を計る。

(3) 集荷地域での取り入れ保管方法の指導を徹底して水分のバラツキを少なくする。

(4) ＰＢ－８種の茎葉梢部分の蒸解方法を検討し適正条件を確立使用の上拡大を計る。

(5) ワラ原料の購入については常に安定性を保持し断続的にならないこと。

７－１－２　リノム（LINUM）

１）リノムの栽培

普通亜麻と称するのは学名リナムウシタチスマム（UNUM USITATISMAM）と称し青い花の方はリナムウシタチスマム・ヴルガレで繊維は一般に優れている。

現在REMBANG の農業試験場で栽培されているものも同様品種である。

然し栽培に最も適した地域は北緯４８度から５５度の間であり、温暖地のものは生長は良いが繊維の質は多少劣る。

亜麻から得られる繊維量は乾燥亜麻茎の１２％～１７％の間が普通とされている。

レンバンの試験場で栽培されているものは播種后８５日目で背丈６０㎝程度に成長１２０日で１２０㎝位になり刈取り、年３回収穫出来るといわれている。

栽培面積は現在５００㎡であるが８５０Kg／水分７５％程度の収穫が見込まれ

ている。

2）繊維量

工場で粗砕した試料の木質部と繊維分の重量比率

試料 4.85g 重量%	重量g	%
分類		
繊維分	1.38	28
木質部	3.47	72

木質部の量が多過ぎる。通常多くても木質部は50%程度にしないと蒸解薬液の使用量が増加して繊維を損傷しやすい。

3）蒸解条件

亜硫酸ソーダ（Na_2SO_3）	25%～30%
苛性ソーダ（NaOH）	3%
液比	1：3
蒸解圧力	9kg/cm²
蒸解温度	175℃
蒸解時間	8時間

4）リノム1000kgによる晒上りパルプ量及びパルプ原価（変動費のみ）

	単価（RP）	原単位	使用量	金額（Rp）
リノム	150			
絶乾	176	水分15%		
粗砕	196	歩減10%	1,000kg	196,000
亜硫酸ソーダ	389		25%	97,250
苛性ソーダ	437.5		3%	13,125
電力	73.72/kW	149kW/t	149kW	10,984
蒸気	21,591/t	600/t	600kg	12,955
計				330,314
蒸解歩留		35%	350kg	944RP/kg
晒工程				
蒸解パルプ費			350kg	330,314
晒液	2000/kg		6%	42,000
電力	73.72/kW	1,700kW/t	595/kW	43,863
計				416,177
晒歩留		85%	297kg	1,401RP/kg

原単位は中共亜麻と同じ（日本）

晒パルプ費1,367 Rp/kg（変動費のみ）

5）実機テストに入る前にバンドン繊維研究所のオートクレーブを使用、充分な蒸解試験を重ねること。

6）蒸解サイクル

釜詰時間	4h
昇温時間	3h
蒸解時間	8h
気止容転時間	2h
ガス及黒液ブロー	2h
釜出し時間	1h
計	20h

7）洗浄叩解

仕込濃度	2.5%
叩解時間	5h
フリーネス	250cc～300cc

洗浄叩解ビーターのフライバー、ベットプレートの更新

ウォッシングドラムワイヤーは洗浄効果を考慮して50メッシュとする

8）漂白

晒濃度	4%
HYPO(Cℓ2)	6%
白色度	75以上

木質部が多いので白色度が不足するようならば三段晒を考えること。

9）現有設備での推定生産量

蒸解サイクル20時間1日1サイクルとして釜詰量3.5BDTパルプ歩留29.7%として1,040BDkg/Dの晒麻パルプの生産が可能である。

7－1－3 ロセラ(ROSELLA)

1）操業指導

1977年バダラン工場の要請でロセラのパルプ化指導を行い、原料の集荷が遅れたため、タイ国産ケナフで下記の如く実施した。

蒸解6バッチ 18,000BDkg/パルプ化

シガレット抄造　　２０％配合で７日間５４ｔ

1978年には中共亜麻のパルプ化指導、実機抄造テストを３回実施満足な成果をあげている。

２）経　　過

粗原料価格は、当時（１９７８年）110Rp/kgであったものが現在500Rp/kgと値上りしたためか、麻パルプをスペインから購入使用している。

簡単な発想から出発、需給構造を考慮しないためかパルプ原料としての意味を失っている。

３）対　　策

ロセラは麻の代用としては効果はあるがパルプ化した場合の価格が麻より兼価でなくては意味がない。

又、亜麻に比較して細かいピンホールが出易いのでバダラン工場のようにピンホールを嫌う所では使用を進められない。

７－１－４　バガス（BAGASSE）

１）バガス原料の購入について

現在CELEBONの製糖工場から年間3000ｔは入手可能である。

２）設　　備

ピスを排除するための設備としてクラッシャー、デビッサー等設備費が掛るので少量では引合わない。

３）蒸解条件

バガスパルプとしての品質を維持するためにはピスを除去したものであれば下記条件でパルプ化は可能である。

苛性ソーダ	１２％～２０％	３％～４％
亜硫酸ソーダ		１２％～１４％
蒸解温度	１３０℃～１７０℃	１７０℃
蒸解時間	２H～６h	２h
液　　比	１：４	１：４

７－１－５　トウモロコシ（CORNSTALK）

１）集荷量、集荷方法の検討が必要であるワラ原料の集荷以上に困難であろう。

２）ピスの除去さえ完全であればバガスと蒸解条件は同一でパルプ化は可能である。

7－2　ＮＣＲについて

1　ＮＣＲの動向

ＮＣＲは今後も需要は伸びるであろう。日本国内でも需要は年々１０％前後の伸びが予想されている。又、輸出も１０％～１３％増が見込まれ有望な銘柄であるが、価格面、品質面での競争の激化が予想される。そうした中で原紙抄造上の制約も当然厳しくなり、数々の規格が決められている。品質的にも需要家のニーズに合った物が最終的に競争力のある製品といえる。

2　ＮＣＲ原紙の抄造上の注意点

原料は木材化学パルプ、ＮＢＫＰ、ＬＢＫＰが主体であり、米坪は３０g/m²～１５７g/m²と多岐に亘っているが国内では４０g/m²外国では５０g/m²が標準となっている。

(1)　地合が良好であること。

地合不良は、水系の発色剤、顕色剤を塗布する工程で塗布斑となる。

(2)　チリ、異物は絶対に無いこと。

原料パルプの除塵、抄紙機前での除塵の強化が必要である。原紙に突起状の異物があると、マイクロカプセルが均一に塗布出来ない。又チリ、異物はＯ点、少数点となって使用する時誤記の原因となる。

(3)　ピンホールがあってはいけない。

ピンホールがあるとマイクロカプセル顕色剤が裏抜けしてトラブルとなる。

(4)　紙厚が一定であること。

伝票用紙として重ね合せて使用されるため嵩が問題となるので厚さの許容範囲は一般紙より厳しい管理が要求される。

(5)　伝票類として使用される場合、米坪量の割合に腰（剛度）が強いことが要求される。

内添薬品及びサイズプレスにて澱粉系の薬品を塗布する対策が必要である。

(6)　抄造中の紙面は全巾の欠点、検出器にて点検することが必要である。

粕、異物、孔は必らず抜取るために欠点検出後、欠点マーカーの設置も必要である。

(7)　巻取り加工のため巾方向、流れ方向の厚さ、密度斑のないこと。コーターにてマイクロカプセル塗布時、原紙が平でないと巻入及び塗布斑となる。

(8)　原紙は伸縮のないこと。何枚も重ねての使用であり伸縮があると伝票が不揃いとなる。

(9) 若干の耐水性が有ること。

水系の発色剤、顕色剤を塗布するので、加工時の紙切れを防ぐため湿紙強度が必要である。

3 今後NCRについての取組

(1) 設備的な問題点についての検討がもっとも大切である。

(2) NCR抄造用パルプは夾雑物の少ないパルプの撰択が必要である。

(3) NCR抄紙機の能力の検討が必要である。

日本では日産能力50t／d以上が最底条件となっている。

(4) 抄紙後での品質確立のためサイズプレスの設置が必要である。

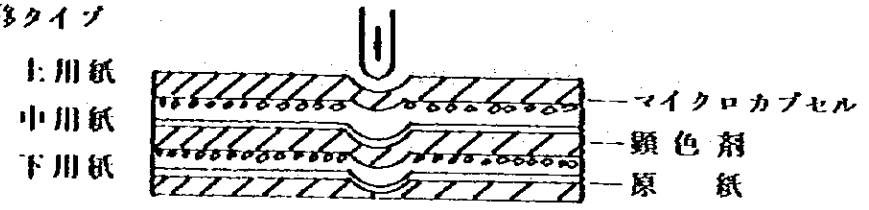
(5) 抄造時の品質管理の強化が必要である。

(6) NCRについての今後の動向及び情報の収集を徹底的に行なうことが大切である。

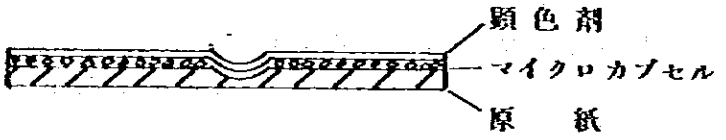
4 NCRの構成及び発色機構と加工方法

(1) 構　造

(A) 転移タイプ



(B) セルフコーテイド



原紙としては上用紙、中用紙、下用紙の3種類とセルフコーテッド用紙及びその上用紙がある。

(2) 発色機構と加工法

上用紙はマイクロカプセルを原紙の裏面に塗布した紙で（電子の供与により発色する無色染料を不揮発性の油溶液をゼラチン等の高分子材料で包んだもの）中用紙は電子受容性のある活性クレーなどの顕色剤を原紙の表面に塗布し、裏面には上用紙と同じマイクロカプセルを塗布した紙である。

複写枚数を3枚以上に増す場合は中用紙を増す。下用紙は中用紙と同じ顕色剤を

原紙の表面に塗布したものである。複写の際の発色機構は筆圧やタイプライターの打圧などの局部的圧力を加えると、その部分のカプセルが破れて無色染料溶液が顕色層に転移、吸着されて発色が行なわれる機構の応用である。

セルフコーテッド紙は、原紙の表面にマイクロカプセルと顕色剤を二重に塗布した紙である。

5. 塗工設備

カプセルは、機械的圧力や摩擦によって壊れやすいので通常はエヤーナイフコーターが使用されるが最近合成高分子を使ったカプセルが開発されて高濃度塗布が可能となったため、グラビヤ、オフセット方式による塗布も一部では行なわれるようになった。

顕色剤として活性クレーを塗布する場合はエヤーナイフコーターを使用するがレジン系の場合は外にロールコーター・ブレードコーターなどのように高濃度塗料による塗布方式も採用されている。将来のコスト競争に耐えるためにはコーター速度は、１０００m／分を上廻ることが条件となり、原紙の品質安定、（夾雑物の除去）強度（湿紙強度）の向上等厳しく要求されることは間違いないであろう。

6. 其の他の条件

(1) 証票類は保存年数が１０年以上は複写文字が消えないこと。

(2) 未使用紙の保存性

(3) 複写文字の耐光性

(4) 印刷性

以上のようにＮＣＲについて製造上色々な条件が要求されるわけであり、世界的にも伸びている銘柄である。しかしそれだけに競争も激しくて原紙抄造面だけでも綿密な計画と安定した品質の持続性が必要である。

日本に於ても原紙価格は２１７円/Kgと売価の割に厳しい品質要求があり、余り有利な銘柄ではない。

（試案と今後の対策）

ＮＣＲについて品質面、製造条件について述べてきたが、最初は商業ベースを考へず、繊維研究所などにテストコーターを設置、カプセル、顕色剤等の製造技術を導入し、原紙は輸入品を使い、コーティングテストを実施、そのコーターマシンに適合した原紙を試作・研究をすべきであろう。その場合原紙製造については必ずしも量産にとらわれることなく、品質面ではチリ、耐湿強度、厚薄、紙切れ等に注意を重ねて製造することが必要であろう。この試作品を市場に持込み、時間をかけて評価を受けながら採算ベースを考へ、本格的抄紙機の設置を立案すべきであろう。

7－3　シガレット・ペーパーの助燃剤について

インドネシアにおけるシガレット・ペーパーの助燃剤については現在硝石〔KNO_3〕が使用されており、燃焼性も良く、取扱いも簡単であるが衛生面から硝石〔KNO_3〕に変る現在日本で使用されている材料及び製法を記述する。

1. フマル酸ヂソーダ〔$Na_2C_4H_2O_4$〕
2. マレイン酸カリ　〔$K_2C_4H_2O_4$〕

7－3－1　シガレット・ペーパー助燃剤

1）名　　称　フマル酸ヂソーダ　$Na_2C_4H_4O_4$

分子式　フマル酸　　$C_4H_4O_4$

苛性ソーダ　　$NaOH$

(1) 反応式

$$\begin{array}{l} H-C.\ COOH \\ \quad \| \\ HOOC.C.H \end{array} + 2NaOH = \begin{array}{l} CH.COONa \\ \quad \| \\ CH.COONa \end{array} + 2H_2O$$

分子量　116　　80

196　　160

81.6％ ≒ 82％

(2) フマル酸ヂソーダ溶液の作り方

H_2O加温　　$NaOH$　　$C_4H_4O_4$

↓　　↓　　↓

水 ──→ 温水 ──→ アルカリ溶液 ──

約40℃　　発熱反応あり　　少しずつ添加

80℃刺激臭発す　　一度に加えない

アルカリ溶液

↓

──→ フマル酸ヂソーダ溶液 ──→ 出来上り

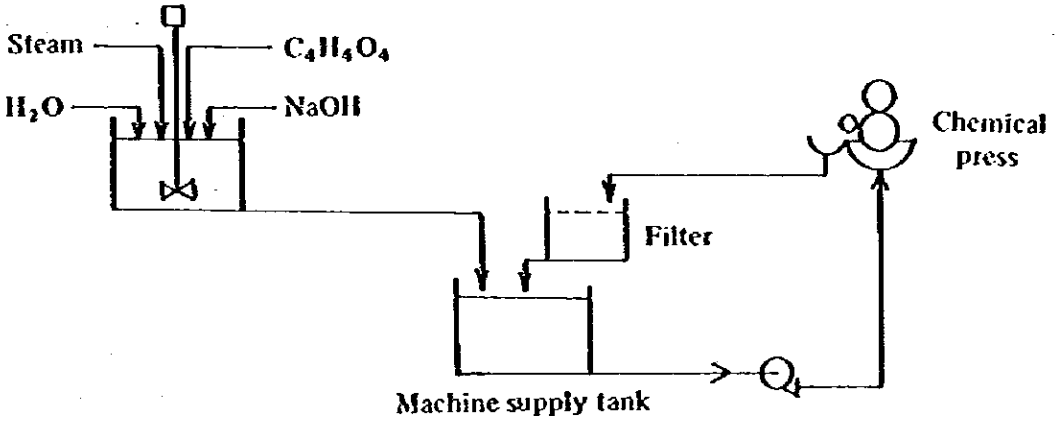
P.H.7～8

(3) フマル酸ヂソーダ液５００Kg溶解する場合

濃度 %	$C_4H_4O_4$ Kg	NaOH Kg	H_2O Kg
１５	５４.５	３７.５	４０８
１０	３６.３	２５.０	４３８.７

苛性ソーダは食添用を使用すること。

(4) 助燃剤の溶解、貯蔵、タンク



(5) 塗布濃度

燃焼性を勘案しながらフマル酸ヂソーダの塗布量を調節する。塗布量は溶液の濃度で決る。

通常７～１５％の間で調節する。

溶解設備は現在のものでよい。

(6) 燃 焼 性

ＰＰＭで使用している硝石〔KNO_3〕の方が燃焼性は良い。

日本では衛生面でやむを得ずフマル酸ヂソーダを使用している。

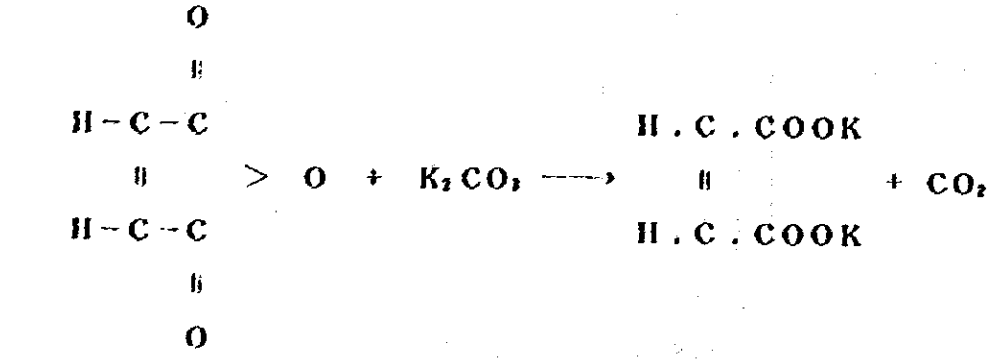
2) 名　　称　マレイン酸カリ　$K_2C_4H_2O_4$

無水マレイン酸　$C_4H_2O_3$　　H.CCO

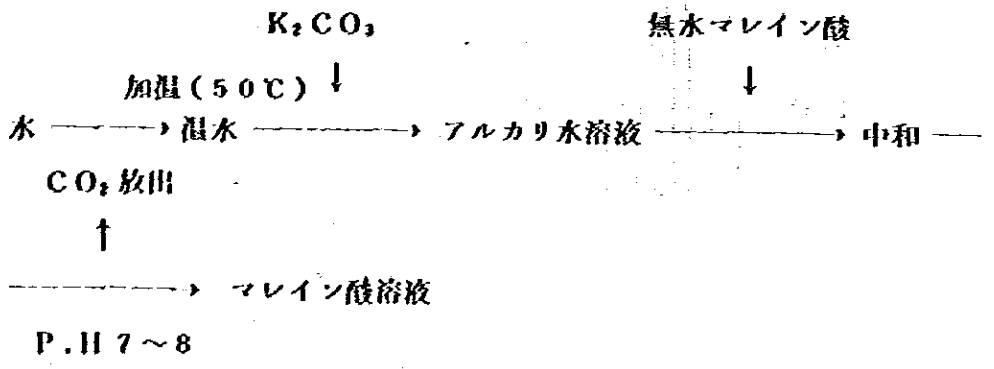
炭酸カリウム　　K_2CO_3　　‖ ＞ O

H.CCO

(1) 反応式



(2) マレイン酸カリ溶液の作り方



P.H 7～8

無水マレイン酸投入の際CO_2発生が激しいので少しづつ投入すること。

(3) マレイン酸カリ溶液240Kg溶解する場合

濃度 %	無水マレイン酸 Kg $C_4H_2O_3$	炭酸カリウム Kg K_2CO_3	水 Kg H_2O
14	17.1	25	206

マレイン酸カリ［$K_2C_4H_2O_4$］として33.6Kg、水206→240Kg

(4) 溶解添加装置は同じ

(5) 塗布濃度　10～14％

第8章

4号抄紙機について

第８章　４号抄紙機について

８－１　４号抄紙機必要性の背景

パダラン工場はシガレットペーパーの抄造については古い歴史を持っており、現在でもＰＭ２で年産１００ｔ／ｙ程度の特殊シガレットペーパーが製造されている。その技術を生かして１９７５年には最新鋭のシガレットマシンを増設。№３抄紙機としてシガレットペーパーの専抄を開始して９年を経過している。当初は年産1,５００ｔ（年３００日操業として）の生産量で国内需要（10,000ｔ／Ｙ）の１５％を満す程度であったが、現在では技術開発及び設備改善等を実行するなかで年産3,０００ｔ／Ｙ（年３００日として）と着実に増産傾向を示し、現有設備の能力一杯の生産実績をあげ、国内需要（12,000ｔ／Ｙ）の２５％のシェアを占有する迄に成長し、その技術的進歩は著しいものがある。しかし依然として７５％のシェアは輸入品にゆずらざるを得ない現状である。

品質的には輸入品に対抗する迄に至っていないという印象を受けるが、一部銘柄EAGLE　は充分、フランス品に対抗出来る品質であり、その製造技術は大いに評価されるべきであるが、一般品については増産傾向に志向している関係で今一歩の感があり、価格的にもそれなりの価格で評価され妙味が薄い、しかし７５％のシェアを輸入品に依存している現在、当然シガレットマシン（４号抄紙機）の増設は必要であり目下の急務である。

シガレットペーパーの国内生産は国策（外貨の節約）の線にもそうことであり、パダラン工場の経営に取っても大きなプラスになる上、地域社会の発展につながる問題であるから是非とも実施すべきである。

パダラン工場ではすでに１９７８年には年産6,000ｔ／Ｙを想定したシガレットマシンの企画が練られ、その後設備的具体案もまとめて、工業省の認可も得ている。

しかしシェアはあってもあくまで自由競争であり品質・製造原価及び営業面での優劣が企業の将来を左右する現在の３号抄紙機でEAGLE品質の製造技術を活用し、それ以上に多様化する品質要素に対応出来る技術の蓄積が必要であり、常に市場の動向に注意し需用先のニーズを取り入れる態勢がなければならない。

そのためには高級化するシガレットペーパー（ボビン製品等）の製造に必要な原材料の吟味（資料の研究・麻繊維の混入率・麻パルプの自製等）と設備改善（叩解機等）要素を含めて現有設備のなかで可能なものから実施。品質を確立した上で実行すべき

である。4号抄紙機についてはシガレットペーパーの需要の伸び及びそれに附随して発生するブラダ原紙等、需給のバランスのなかで判断すべきである。

機械設備としては予備品等運転経費の面から考えれば現在の3号抄紙機と同一規模が望ましいが生産面からすれば大型のものを考えるであろうがシガレットペーパーの品質及び操業面から考慮すれば取巾は3,000㎜以下が無難である。

但し設備の互換性、スペア在庫圧縮のためには既設PM3と同じ巾にする事も考慮すべきである。

8－2　4号抄紙機設置のための環境整備について

1. 設置場所

　No3抄紙機の南側に左勝手抄紙機として併設。2台抄紙機で要員は6名程度と省力化も考慮すべきであろう。

2. パルプ設備

　麻パルプの使用量増加にともない蒸解、洗浄、晒設備の増設が必要となるので、3、4号抄紙機と同一用地に蒸解設備及び漂白設備を設置する。能力的には老朽化した竪型蒸解釜の分も考え麻とウラを交互に蒸解出来る能力を持ったものとする。又新蒸解設備の設置によりバガスの蒸解も可能となる。

3. 調成設備

　電力源単位の切下げ及び叩解状態の変更（カッテングを進める）等を考慮して、叩解は定ギャップ式ダブルディスクリファイナーの導入を考えるべきであり、出来得れば連続叩解方式を採用すべきである。

4. 抄紙機設備

　マシンスピードは180 m/分 程度とし120 m/分～250 m/分の範囲で設計し、付帯設備のうちスクリンは流れ柏防止のため密閉型スクリンを使用する。又脱水効果をあげるためにもハイドロホイルの使用が望ましい。

5. 仕上設備

(1) リワインダー又はボビン用巻取

　抄紙機ポーブリールに2軸巻取装置を装備し、ボビンアンリール用を取る。

　尚抄紙機が既設3号抄紙と同仕様ならばこの必要はない。

(2) ボビン機

　取巾3,000㎜以下ならば全巾ボビンスリッターも可能であるが故障など突発事故等を考慮した場合半載ボビン機2台使用が望ましい。

第9章

リノベーション設備改善基本方針概説

第9章　リノベーション設備改善基本方針概説

本プロジェクトの目的は、稼働中のプラントで生産力の低下やコストの増大を招いている設備を診断し、総合的且つ集中的リハビリテーションを施し、再活性化を図る事であり、その従目的として、製品の品質改善、諸効率の向上、コストダウンが挙げられている。

我々調査団は、リノベのこれら目的を達成すべく、次節以降に述べるプラント又はセクション毎の改善基本方針を設定した。

パダラン工場は、他の国営製紙会社に較べると非常に恵まれた立地条件と環境下にある。抄造銘柄も他社とあまり競合しない品種に集中しており、今後の企業努力次第では相当優位なレベル迄収益性を伸す事が可能である。

現存設備は非常に古く、当初の設計操業条件では運転できない設備もあるが、能率を多少レベルダウンする事により十分実用に供されているので問題はない。

反面、前近代的設備は低能率ではあるが、手漉紙に近い一種独得の品位を作り出せる唯一の設備でもある。新規投資による場合には絶対に得られにくい味のある紙の抄造が可能であり、これら現有設備の再活性化は非常に意義あるものと考えられる。

9－1　ユニット1、ストローパルププラント改造基本計画

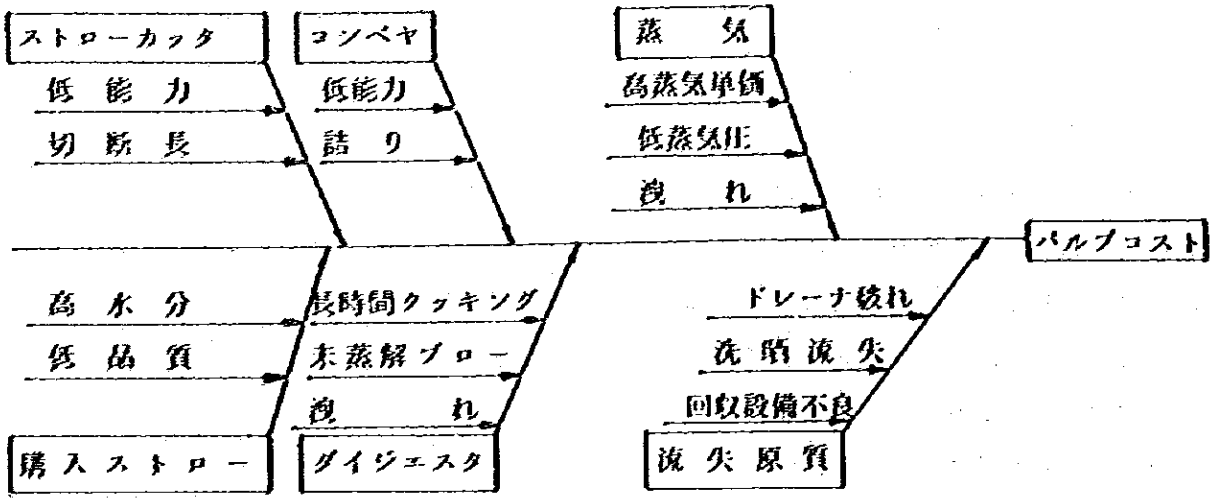
9－1－1　目的及び概要

長びいた不況を背景に、国際的にも輸入パルプの価格は低迷し続けていたが、景気回復と同時に価格復元が活発であり、最近のＬＢＫＰ価格は　５００US＄／ＡＤＴ即ちＰＰＭ工場着価格で５００Ｒｐ／kg位に達している。

過去５年間のＬＢＫＰの最低価格は３７０US＄、スポット価格では３２０US＄を割った事もあった。

これに反してＰＰＭの自製ストローパルプコストは499Rp／BDT と非常に割高である。

この製造原価割高の原因を克服し、コストダウン及び増産を可能ならしめ、紙へ増配する事により工場全体の収益向上を計る事を目的とする。



9－1－2　ストロー品質の改善対策

イ）購入ストロー品質の厳選

インドネシアは米が主食であり、稲ワラの産出は豊富である。特にバダグラン郊外ＳＵＮＤＡ地区は良質の稲ワラ産地で有名であり、輸送問題を除けば、バガスと共に食用品の副産物であるので、大変有意な製紙用原材料であると云えよう。

現存する低歩留の主因の１つに、集荷されているストローの低品位が挙げられる。これは高騰する石油価格に伴ないトラック輸送費が異状に高いため、遠隔地の供給業者が供給を敬遠し、近地点に散在する限られた水田から産出する低品位ストローのみが集荷されているためと推定される。

これの対策として

(1) 遠隔地からも購入できる体制を作り、産地にて不良品の除去を行ない、シートカバーをかけて輸送を行なう等、工場着輸送単価を下げる工夫をすべきである。

輸送前に高水分品や堆肥状のストローが２０％位入っているとすれば、薬品やユーティリティを費した後に殆んどが黒液となって放流される事になり、２重の損失となるので、単に２０％分の損失とはならない事を考える必要がある。

(2) ストロー購入契約を見直し、運賃別払い方式として遠隔地からも売手が採算する位の価格を設定しても、高い歩留が得られれば別表試算の様に、逆に生産コストは下るので是非実行してほしい。

(3) 工場組織を見直しの上原材料部を設立し、定期的に産地に派遣し、出荷前

の貯蔵方法等についても常時アドバイスして歩く等積極的に良品質ストローの購入を図る事が必要である。

2) 契約会社の設立

ストロー集配専門会社を作り下請組織として活用する事もリコメンドできる方法の一つである。

日本では古紙集配業が既にこれを活用しており、散在する個別家庭から訪問購入の上集荷、配送している。

集荷する古紙の種類等も、ユーザーの意向により選択してくれるので非常に便利であり、且つ価格も大きく高騰する事はあまりない。

日本での実態把握を通しこの方法の実用化を進めることも今後のストロー品質を安定させ、且つ購入量を確保する上で得策となるので、教育訓練計画にも盛込む必要があろう。

3) ストロー梱包機の分散設置

(1) ストロー産地をブロック化し、各ブロックに1台ずつストロー梱包機（Baling machine）を設置する。

(2) 脱穀直後にベイリングし、雨の当らない所に貯蔵する。

(3) 梱包機は簡単な構造であるからインドネシア国内でも十分製作が可能であろう。

上記を実施する事により、輸送コスト低減及び品質の確保が可能となろう。

梱包機台数を少なくしたい場合はベイリングトラックを作り、巡回ベイリングを実施し、その場で貯蔵－運搬の指示をして歩く等一石二鳥の方法もあるので併記しておく。

(4) 参考：トラック輸送頻度

ベイリングにより嵩比重が3倍になると仮定し、1日15 BDT の晒パルプの生産を計画する場合、トラック積載能力4 ton として、現状の歩留25%の場合のトラック台数は、

$$N = 15 \times \frac{100}{25} \times \frac{1}{0.6} \times \frac{1}{4} = 25.5 \text{台/日}$$

ベイリング後は

$$N = N \times \frac{1}{3} = 8.5 \text{台/日}$$

良品集荷により歩留が向上するので9 台/日 位まで減少可能となる。

9－1－3　クッキングサイクルの改善対策

6章にも記述の通り14.7時間のクッキングサイクルは異状に長い。ストローパルプの場合は10～12時間サイクルが普通である。現有ダイジェスタは摩耗が進行し、耐圧上の心配があるが、3～3.5Kg／cm程度迄は昇圧が可能である。現在のクッキングサイクルの長い原因は仕込み、昇温及び蒸煮時間が長い事による。

1）仕込時間短縮対策として、

(1)　3ADT／hのベルトコンベヤーを設置し、風送設備を撤去する。これにより現在3～7時間を要している仕込時間を2～2.5時間とする。

(2)　附帯工事としてダイジェスタ仕込口のトップカバーを改造し開閉作業を迅速且つ確実にし、現在圧力シール面の摩滅により漏洩している蒸気、薬品をゼロとすると同時に、昇圧昇温時間の短縮を図る。

(3)　仕込量の確実化を図るため、ベルトコンベヤーの一部に計量機を設置する。

2）蒸煮時間の短縮対策として

ストローカッターの更新を行ない、切断長50mm前後に揃える。又現在の蒸煮圧力2.4Kg/cmを3.5Kg/cmに昇圧する。これにより現在4～7.5時間を3～3.5時間に短縮が可能となろう。

3）昇温時間の短縮対策として

ダイジェスタ仕込口の改造により気密性が増すため、蒸気漏洩による圧力低下がなくなる。従って現在2.75～5.5時間であるが、これを2時間程度に短縮する。

対策としてボイラを更新し、給気能力の向上を計る。

4）上記1)～3)の改善計画をFig 9－1－1、9－1－2に示す。これにより未晒ストローパルプの日産能力向上が期待出来る。

日産能力　2.63～8.34　→　10.5～13BDT／D

9－1－4　蒸気コスト改善対策

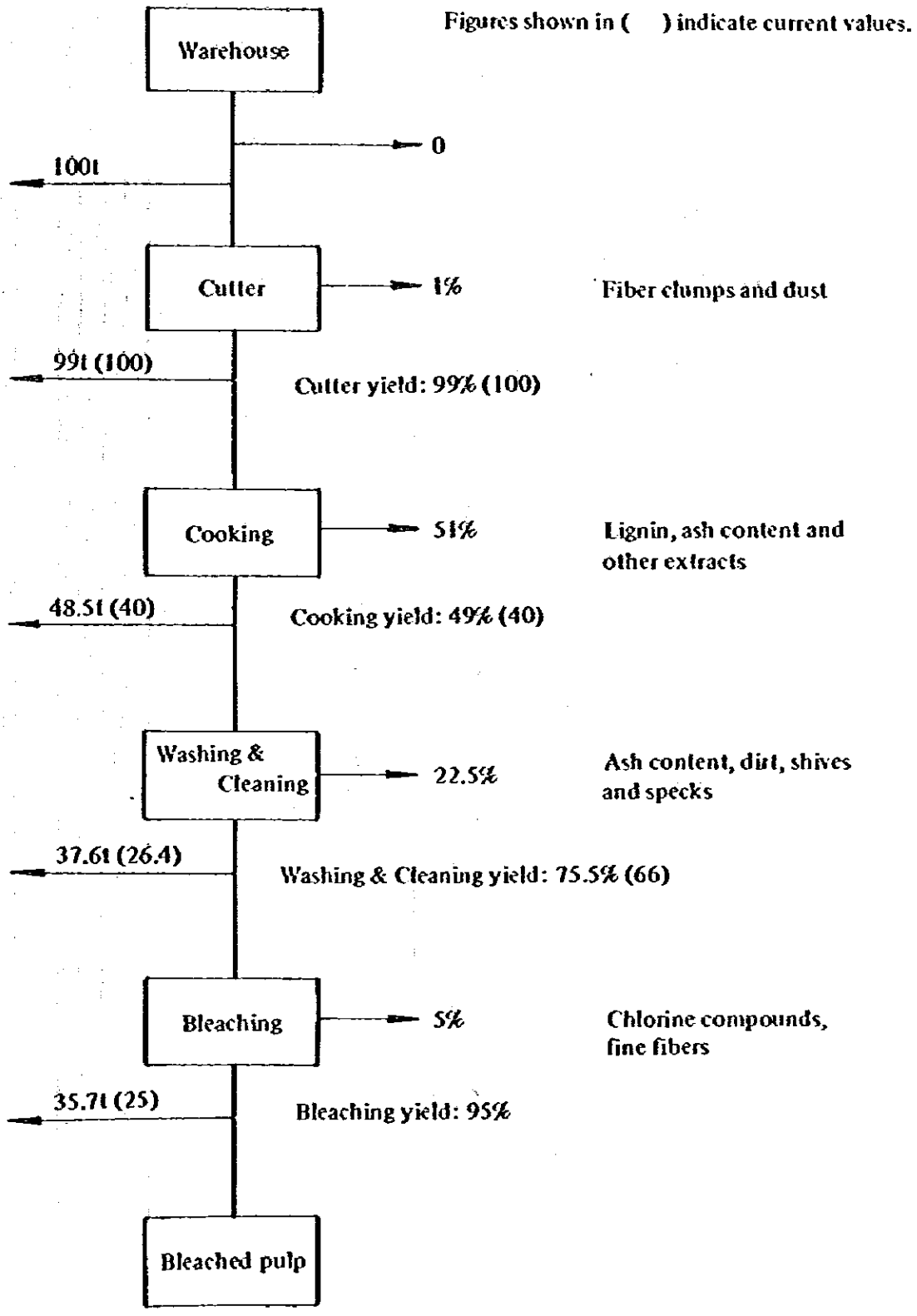
製造コストの高い原因の一つに、ダイジェスタの蒸気原単位が異常に高く且つ古いボイラの効率の低さから蒸気費が高いことにある。

1）蒸気原単位の向上

(1)　ダイジェスタのストロー仕込口改造により気密性を良くし熱損失を低減する。

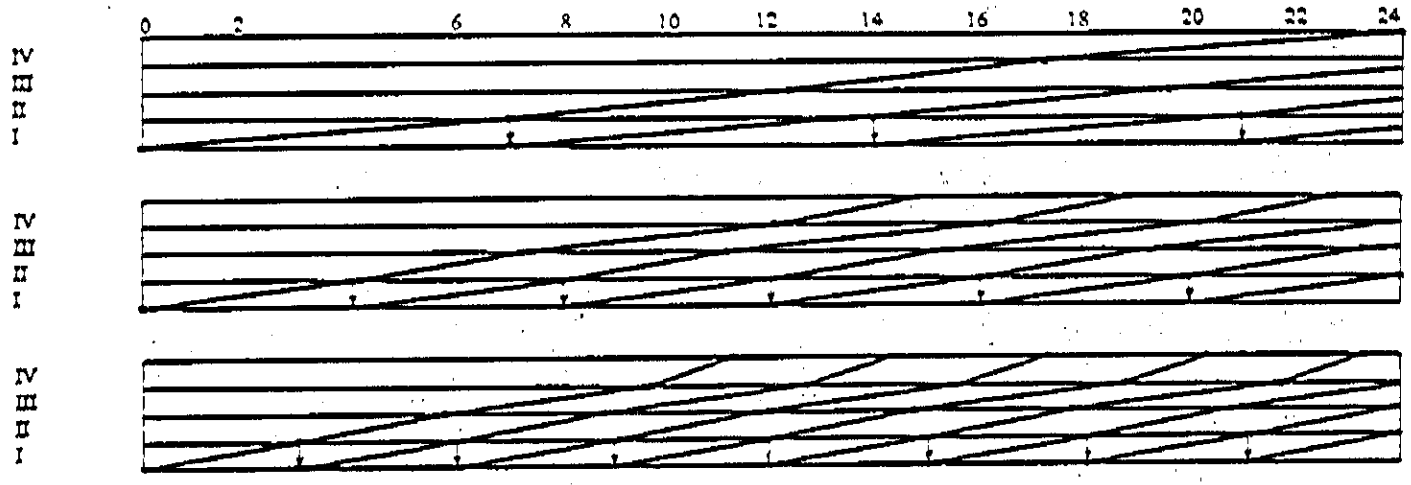
(2)　他対策の併用効果により歩留を向上し、原単位の向上を計る。

Fig. 9-1-1 Flow Chart: Improvement Plan for Straw Pulp Yield



NOTE: I : STRAW FEEDING
II : RISING TEMP
III : COOKING
IV : BLOW OFF

Fig. 9-1-2 UNIT I – PULP PLANT DIGESTER COOKING CYCLE DIAGRAM



[LONGEST CYCLE]

1 + 17/24 + 10/24 + 3/24 = 2.25 Batch/d
3.9 BDt/Batch×0.3×2.25=2.63 BDt/d UBKP

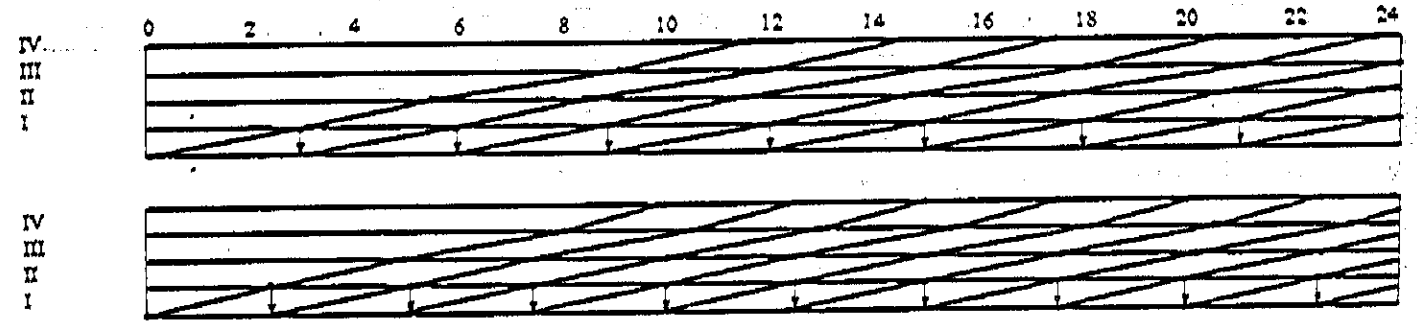
[MEDIUM CYCLE]

3 + (12+8+4)/14.7 = 4.63 Batch/d
3.9 x 0.3 x 4.63 = 5.42 BDt/d UBKP

[SHORTEST CYCLE]

5 + (15+6+3)/11.25 = 7.13 Batch/d
3.9 x 0.3 x 7.13 = 8.34 BDt/d UBKP

EXISTING COOKING CYCLE



[LONGEST CYCLE]

5 + (9+6+3)/11.5 = 6.56 Batch/d
4 x 0.4 x 6.56 = 10.5 BDt/d UBKP

[SHORTEST CYCLE]

6 + (9+6.5+4+15)/10 = 8.1 Batch/d
4 x 0.4 x 8.1 = 13 BDt/d UBKP

COOKING CYCLE AFTER RENOVATION

(3) 以上により現状の6t／tを4.5t／t、即ち10年前と同程度に引戻す。

2) 蒸気単価の低減

(1) 本件は工場全体の蒸気コストの低減効果も目的とするボイラの更新によって達成可能である。

(2) 単価；現状21,670Rp／t（108.35ℓ／t×200Rp／ℓ）を改造後16,000Rp／t（80ℓ／t×200Rp／ℓ）とする。

9－1－5 流出原質の低減対策

1) 一般的に未晒ストローパルプでは50－60％の蒸解歩留が普通である。ストローの成分分析結果から見ると、絶乾成分でリグニンと灰分の合計を除いた諸セルロース分は65％前後であり、晒歩留でも45％は可能な数字である。

2) 用排水の節でも述べるが、現在のパルププラントからの流失による排水濃度（浮遊固形物）の値は次の通りである。

用水量	250㎥／t　パルプ			
	最低値		最大値	
	(PPM)	(Kg／t)	(PPM)	(Kg／t)
浮遊固形物	181	45.25	4,570	1,142.5
溶解固形物	1,360	3,400	98,150	24,537.5

（PPM提供 TABLE 6－14－2参照のこと）

3) 6章に添付しているTABLE6－1－3にも示してあるように、過去数年来の蒸解歩留テストの結果、未晒パルプの歩留は47.5％以上のデータが目立つ。晒歩留でも30％以下のデータは見当らない。

4) 然るに現状晒歩留は25％と異状に低い。

これは、単に購入ストローの品質が劣悪であるだけでなく、蒸煮後の流出損失が大きいものと推定される。

排水濃度の浮遊固形分の内最低値はクッキングブロー直前の値で、最大値はブロー直後と考えられる。

従って、5.42BDt／dの現状と改造後の11.75BDt／dでは、推定流失量は次のようになるであろう。

現　状　　5.42×1,142.5＝　6,192.4 BDKg／d

改造後　　11.75×1,142.5＝13,424.4 BDKg／d

Table 9-1-2 Trial Calculation of Straw Pulp Production Cost

	Unit Consumption Ratio	Unit Price	Feb. 1984 Actial Record Yield 25%		Unbleached Yield 26.4%		Bleached Yield 35.7%		Unbleached Yield 37.6%		
		RP	Consumption Rate	Amount of Payment (RP)	Consumption Rate	Amount of Payment (RP)	Consumption Rate	Amount of Payment (RP)	Consumption Rate	Amount of Payment (RP)	
1. Straw	20%	33/kg 40/kg	488t	16,104,000	488t	16,104,000	488t	19,520,000	488t	19,520,000	1. Based on a straw price of Rp. 40.
2. Caustic Soda [NaOH]	7% 6.8%	437.5/kg 437.5/kg	34.16t	14,945,000	34.16t	14,945,000	33.184t	14,518,000	33.184t	14,518,000	2. Steam production cost for straw stock is based on the estimate of: 1.5T/T current and 1.125T/T after renovation.
3. Sodium Sulfite [Na_2SO_3]		224.35/kg									
4. Steam	6t/t 4.5t/t	21,591.16/t 16,000/t	732t	15,804,729	732t	15,804,279	549t	8,784,000	549t	8,784,000	3. Electric power cost is based on the estimate of 450 kWh/t for bleached pulp amount.
5. Electric Power	450 kWh/t	73.72/kW	54,900 kW	4,047,228	54,900 kW	4,027,228	78,390 kW	5,778,911	78,390 kW	5,778,911	
6. Calcium Hypochloride	3.5%	2,000/kg	4.27t	8,540,000			6.097t	12,194,000			4. Consumable material cost is based on the estimate
7. Consumable Parts	4 h/t	3,101.20/h	488 h	1,513,385	488 h	1,513,385	488 h	1,513,385	488H	1,513,385	
8. Total				60,954,342		52,393,892		62,308,296		50,114,296	
9. Production Cost of Unbleached Pulp					128.8t	406.78RP/kg			183.5t	273.10RP/kg	
10. Production Cost of Bleached Pulp			122t	499.6RP			174.2t	357.48RP/kg			

5) 上記計算値は浮遊流失固形分である。即ち溶解固形分は入っていないが、ちなみに、未晒歩留は

現　状　　5.42／(5.42＋6.19)＝46.7％である。

6) 以上より、この流失原質を防止し、歩留を向上するため、ドレーナーピットの改修及び後処理設備からの流失部分の改善工事を実施し、晒歩留２５を３５％に向上する。

(コスト改善試算表：TABLE９－１－２参照のこと)

９－２　ユニット１、ストローパルプ洗晒部門

９－２－１　目的及概要

晒ストローパルプの品質、晒歩留及び製造原価を左右する大切な部門である。

現存する問題としては、バッチシステムから連続フローへの受渡し条件が不満足であるため、洗晒で最も必要とする濃度及流量管理が不安定となっている事である。

又、晒パルプ品質及び経費のきめ手になる脱水－洗浄－除塵工程での定期修繕が不完全なため、系外への流出を増大させている。

シックナー類の目的は、脱水により汚水と新水を置換し、晒薬品の節約を図る事と同時に最終的に安定した白色度を得ることにある。従って安易な補修や上網の破れ等の放置は、品質及びコスト意識の不足を意味する。

本部門では、濃度及び流量の安定化を主とし、次いでシックナー類の補修を行ない、所定の機能を再発揮させる事を目的とする。

９－２－２　未晒パルプ濃度及流量安定化対策

1) ドレーナーピットから人力で投入される未晒ストローパルプと定量稀釈水とをパルパーに投入し、そのオーバーフロー分を旧ニーダピットに放流、ポンプアップして振動スクリンに送っている。

2) 人力によるパルプ仕込みは不連続であり、時には休憩も入るが、稀釈水は連続である。従って完成濃度は当然変動し、その巾も大きいので後工程での洗浄－除塵設備の効果も変動せざるを得ない。

3) 上記対策として、パルパーのオーバーフロー方式をやめ、スクリンプレートを通過させた後自吸式ポンプによりレベルコントロールしながら送液する。

4) １５㎥のダンプチェストを作り、１２㎥用アジテータを調成部門から流用移設する。

5) ＣＲＣ及びＦＲＩＱを設置し、次工程のための濃度及び流量を安定させると同時に、生産管理の徹底を計る。

ＣＲＣは既設ユニットＩの取外品を整備流用する。

ＦＲＩＱは未晒用で積算可能とし、生産高及歩留確認用とするが、添加晒薬品調節用にも併用可能である。

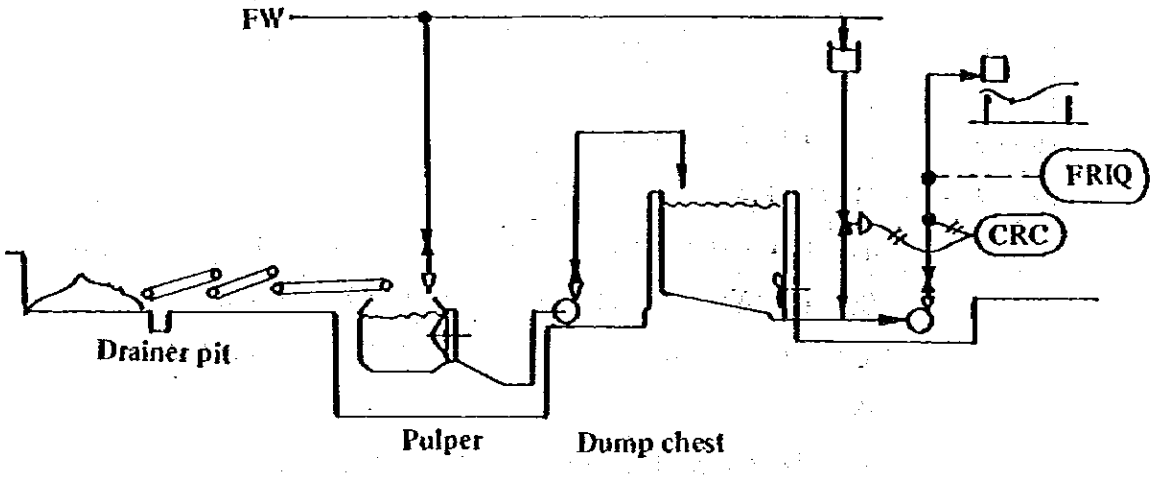


図９－２－２　濃度及流量安定対策

９－２－３　洗晒部門改善その他

1) シックナーシリンダ補修流失対策

張替用金網一式

仕様：ＳＵＳ３１６、５０，４０、３０メッシュ

2) コーリンスクリン用スクリンバスケット

シリカトラブル時の取替用とする。

仕様：Ｃ型　2.2／2.0穴、ＳＵＳ３０４

3) センクリポンプピット用ボールタップ

水位調節用に設置し稀釈水量により液面コントロールを行ない、流量変動をなくする。

９－３　ユニットＩ、調成部門改造基本計画

９－３－１　目的及概要

昔は、〝紙はビーターで作られる〟と云われたが、現在では〝紙は調成で作られる〟と云う風に変って来ている。

紙品質が変動し、チリが多い等諸トラブルが発生する場合、その損源の８０％は調節部門である。

1) 現存するビーター設備（エッジランナーを含め）は老朽化が著しく、まともな能力に復元するには大巾な投資額が必要であり、尚且つ将来に向てのスペアパーツについても特別発注、在庫管理が必要となる。又一般的に消費電力が高い。

2) 高度化しているユーザーの品質に対する要求に応え、且つ工場採算の建直しを計るため、ユニット１の総効率及び総歩留の向上を図る事を目的とし、即応性の高いパルパー、レファイナ設備により構成される調成設備に改造する。

3) 改造期待効果として、総歩留　７７→８６％

総効率　６８→７６％

９－３－２　設備改善のための基本設計値（表－９－３－１）

設備設計の基礎数値として別紙９－４－１表より代表銘柄として、最も生産日数の多いバンドロール及びドルスラグを抜粋、調成設備の基本設計値とする。

表－９－３－１

基本設定項目		PM1		PM2	
1 設定銘柄		BANDEROL		DOORSLAG	
2 米坪	g/m²		60		28
3 抄巾	mm		2,100		1,900
4 取巾	mm		2,040		1,760
5 抄造高	ADt/d		10.29		5.68
6 抄上高	〃		10.60		6.13
7 総効率	%		71.98		72.04
8 理論抄上高	ADt/d		14.73		8.51
9 仕上歩留	%		90.0		90.0
10 仕上高	ADt/d		9.26		5.11
11 総歩留	%		90.0		90.0
12 新原質量	ADt/d		10.30		5.68
13 完成原料受渡量	BDt/d	(10)	13.26	(7)	7.91
14 紙灰分	〃	(13×0.6)	1.03	(10×0.6)	0.48
15 配合パルプ総量	〃		12.23		7.43
16 NBKP配合量	〃	(25)	3.06	(20)	1.49
17 LBKP配合量	〃	(65)	7.95	(65)	4.83
18 損紙配合量	〃	(10)	1.22	(15)	1.12
19 クレー配合量	〃	(13)	1.60	(10)	0.74

9－3－3　調成設備改善概要

1）バッチ処理方式として、２系列の抄紙機は、購入パルの離解設備を除き、単独調成が可能な設備とする。

2）理論抄上高としてのＰＭ１及ＰＭ２両機の合計2324ADt／dを全調成設備能力とした。

　但し、諸効率を考慮した両機の抄造高（耳紙抜きの取巾換算値）では、ＰＭ１：10.29ADt／d、ＰＭ２：5.68ADt／dである。

3）原料配合は、BANDEROL及びDOORSLAGの２銘柄とするが、薬品系統は他の全銘柄を対象にして、配合絶対量の最大値についても処理可能ならしめることにする。

4）品質安定に必要な濃度調節及び除塵設備の強化を図るため、損紙／故紙処理系統に比重を置く事にする。

5）将来更に配合を安定し省力化を強化する場合に備え操作盤を集合型とし、薬品及び損紙の配合用に電磁弁を装備の上遠隔操作を可能とする。

6）人的操作遅れ等に起因し、品質変動が発生する可能性のある部分は、出来るだけ遠隔操作が可能になるように配慮する。

9－3－4　購入パルプ処理設備基本計画

1）基本概念

(1)　PM1、2の両抄紙機用N．L BKP及び自製SBKPの混合処理とする。

(2)　パルパーは1基とし、離解後ダンプチエストを介しPM1及PM2の両抄紙機用叩解設備へ流送する。

(3)　叩解設備はDDR＋2CR方式とし、所要フリーネスドロップ後、完成チエスト送りとする。

2）パルプ離解設備

(1)　パルパー容量　　10㎥×110Kwモータ

8㎥／5％離解、10㎥／4％流送

(2)　離解サイクル　　給水　5分＋余裕10分

離解　10分

流送　5分

(3)　処理能力　平均　$10 \times \frac{4}{100} \times \frac{1440}{30} = 19.2\text{BDt/d}$

$= 21.3\text{ADt/d}$

(4)　附帯設備　　稀釈用水ヘッドタンク

2㎥×2連型、自動貯水、自動給水方式

3）パルプ叩解設備

(1)　ダンプチエストに移送された原料は、ポンプにて揚液され、三方電磁弁にてPM1及びPM2の両系列に切換移送の上、一旦レファイナチエストに貯蔵される。（この切換移送作業はシーケンス制御の可能性をもたせてある）

(2)　貯蔵原料濃度は4％である。CRC（濃度調節機）を3.5％に設定、レファイナポンプを作動し、規定流量に弁開度をセットしながらレファイナを運転する。所要フリーネスドロップに至る間に濃度調節が完了するように工程設計がなされている。

(3)　レファイナ処理能力

	(PM1)	(PM2)
処理量　(BDt/d)	11.01	6.32
入力フリーネス(ccCSF)	660	650
完成フリーネス(　〃　)	200	215
フリーネスドロップ(　〃　)	460	435

(4)　レファイナ設定機種

総レファイナ出力　(kW)	290	200

レファイナ内訳	1－110kWDDR	1－110kWDDR
	2－90kWCR	2－45kWCR

ＰＭ１用ＤＤＲは、既設ディスク遊動油圧式の欠点である〝瞬時流量変動によるフリーネス変動〟を補うため、〝固定ギャップ遠隔操作式〟に変更する。又コニカルレファイナは、既設品を流用する。

9－3－5　損紙及故紙処理設備基本計画

1）基本概念

(1) 両抄紙機共抄造銘柄が多種多様で、配合及び色調成が大きく異るため、循環損紙処理を目的とする本処理系統は完全に独立系列とする必要がある。

(2) 抄造効率及仕上歩留を向上するため、この損紙系統から起因している異物混入による紙切及品質低下の防止策を講ずる必要がある。

(3) ウェットブロークとドライブロークはそれぞれ単独処理装置を介しブロークチェストに合流させ、濃度調節の後、完成チェスト送りとする。

(4) 完成チェストの配合比を一定とするため、２㎥メジャリングタンクを流用し、電磁弁及び送液ポンプのＯＮ－ＯＦＦ操作により定量配合ならしめるものとする。

(5) ウェットブローク系はセットリングタンクをダンプチェストとして代用し、テール処理用シックナーを介しブロークチェストへ配合する。

(6) ドライブロークは、仕上室又は倉庫にて予め計量梱包されたものをパルパーにて処理－除塵の上ブロークチェストへ配合するバッチシステムとする。

2）ＰＭ１損紙離解除塵設備

(1) 全量損紙配合による銘柄もあるため、これを考慮し既設８㎥パルパを流用の上必要な附帯設備を併設する。

(2) ブロークチェスト容量は既設チェスト１２㎥を流用するので、３％濃度として３６０ＢＤKgの貯蔵が可能である。

(3) ２４０ＢＤKg／Ｂ処理の場合、１次稀釈で４％とし、２次稀釈で３％仕上濃度として流送可能である。

(4) 全量損紙配合１２ＢＤｔ／ｄでは５０バッチ／ｄが必要であり、１バッチ当り２９分処理が必要となる。この場合はＰＭ２系損紙処理設備の供用が考えられるが、ＰＭ２の損紙配合が少ない銘柄の時になるように生産計画を組むべきである。

(5) パルパ仕込場は、エキスパンドメタル等でスノコ状の浮床とし、損紙仕込

前に梱包を解き、混入している異物等を取除く作業を標準とすること。この浮床は重量異物や紙以外の異物の自然落下除去に役立つ。

(6) この系統には目的達成のため次の機器を付設する。

稀釈用水ヘッドタンク：2㎥×2連型　自動貯水、自動給水弁付

鉄製異物セパレーター：パルパ出口に接続、磁石付

リキッドサイクロン　：重量異物除去用

ハイドラフレーカー　：離解補助用

ヤンソンスクリン　　：軽量異物除去用

ポンプ類

3) ＰＭ２損紙離解除塵設備

(1) 基本的にはＰＭ１の設備と同一であるが、離解パルパーは５㎥を流用する。

(2) ブロークチェスト容量は既設の１２㎥を流用するので、３％濃度として360BDKg/バッチの貯蔵が可能である。

(3) 180BDKg/バッチ仕込みの場合一次稀釈で4.5％、２次稀釈で３％仕上濃度となる。この場合５㎥パルパーは６㎥として使用することになる。

(4) ＰＭ１全量損紙配合銘柄を抄造の場合は、これの応援処理が必要となるので、系の洗浄による体勢確立を標準化すべきである。

(5) パルパ周辺仕込場はＰＭ１同様エキスパンドメタル張りの浮床とすること。

(6) 目的達成に必要な主要設備は次の通り

稀釈用水ヘッドタンク：２㎥２連型、自動貯水自動給水弁付

鉄製異物セパレーター：パルパ出口に接続、磁石付

リキッドサイクロン　：ＰＭ３より流用

プリファイナー　　：同　上

ヤンソンスクリン　　：軽量異物除去用

ポンプ類

9－3－6　ウェットブローク処理設備

1) 基本概念

(1) 両抄紙機の増産体勢及びサクションチーク化に伴ない、増加するウェットブロークの連続処理が必要となる。

(2) 現在のマシンウェットパートでの白水及ウェットブローク処理方法は系外への流出が多く、従って当然白水不足の原因となっている。

(3) サクションクーチロールの採用と同時に、クーチピットの改造を実施し、

ウェットブロークの流送化を図ると同時に、これに必要となる白水の確保を図るための一連のフロー変更を実施する。

(4) セットリングタンクをウェットブローク用ダンプチェストの代用とし、このテールの連続定量抜出しを図り、循環損紙への定量配合を可能ならしめる。

(5) ブロークチェストへの供給パルプ濃度を一定とし，白水源の確保に必要なシックナー及白水チェストを設置する。

(6) ウェットブロークの発生量は紙切れの発生頻度により異なるので、マシンでの抄造状況を適確に把握し，迅速なアクションをとることを忘れないように留意のこと。

場合によっては損紙配合をゼロにして様子を見ることも必要である。

(7) シガレットペーパー抄造時の白水の使用に当っては、両抄紙機の併用が不可能である事を考慮の上生産計画を組む事が必要である。

2) ＰＭ１ウェットブローク処理設備

(1) クーチピット流送化のため、クーチ下ピットにＳＵＳ板による急勾配トレーを設置。工期短縮のため空間部のモルタル埋戻しのみで完工とする。

(2) 事前工事として、既設クーチポンプピット横に４㎥ピットを増設し、本工事にて既設ピットと接合、自吸式ポンプを設置し一部循環させ、ブジテータは附設しない。

(3) 自吸式ポンプで一部循環方式を採用する事により、紙切以外の正常時も特に液面調節の必要がない。

(4) セットリングタンクに流送された紙料はそのテールを連続定量抜出しとすることによりシックナー負荷も安定するので、回収配合量も一定になる。

(5) 濃縮脱水された白水は調成部門でのバッチ稀釈用の他に、このウェットブローク流送用として使用循環されるので、紙切時の白水配管圧力が低下する事が考えられる。

(6) この場合は圧力スイッチを介しブザーを鳴らすので圧力復帰する迄ドライブロークバルバでの稀釈を中止する必要がある。（インタロックも可）

(7) 以上に必要な主設備を次に示す。

クーチピット及クーチポンプピット改造工事：４㎥

自吸式ポンプ新設

シックナー及１２㎥白水チェスト新設

白水用ポンプ及び圧力配管工事　　：流用

3) ＰＭ２ウェットブロック処理設備

(1) 基本的にはＰＭ１と同様の改造計画とする。

(2) ＰＭ２は、シガレットペーパーの増産を図るため、他銘柄との配合標準が大きく異なるので、生産計画は十分慎重に行うべきである。

(3) 中性抄紙の場合、回収原料も白水も他一般銘柄への配合は不可能である。

(4) 従って、ＰＭ２単独での効率的生産計画の他に、ＰＭ１の全損紙配合銘柄とＰＭ２の銘柄組合せ等を基本的に考慮する必要がある。

(5) 上記の場合、ＰＭ２はDOORSLAG、ＰＭ１は全損紙配合銘柄等の組合せが効率的であろう。

(6) シガレットペーパー抄造前後の洗浄作業は可能な限り念入りに実施するべきである。

(7) 必要設備はＰＭ１と重復するので省略する。

９－３－７　填料及薬品調成設備

1) 基本概念

(1) 離解、叩解を完了したパルプ原料（循環損紙も含む）に対し、要求される銘柄毎の品質特性を持った紙を抄造するために必要な填料や諸薬品を定められた配合比率で調合する重要な部門であり、安易な処理を施すと目標とする紙品質から似ても似つかない製品が出来上り、客離れを誘引する危険をはらんだ部門でもある。

(2) 古い設備ではあるが、既設溶解設備は流用可能である。従って現有ビーター設備ではバケツ等により直接手仕込作業となっているこの部門を合理化し、流送計量化する必要がある。

(3) 主要追加設備は、バッチ方式に見合った〝稀釈貯蔵－流送－計量仕込〟方式とする一連の機器となる。

(4) 但し、溶解作業は現状通り〝定容水張り－定重仕込み〟とするので、作業前後の〝チェック－アクション〟を適格に実施する必要がある。

(5) 最終溶液は完成チェスト上のメジャリングタンクにて行ない、電磁弁によるON－OFF操作とするが、銘柄毎の標準配合比がそれぞれ異なるので、容量設定にするか、濃度設定にするかは十分検討を要する。

(6) 本装置は中央操作盤にて最終的にはシーケンスコントロールを組み込む事も考慮されているが、基本的には人間による管理を優先するものである。

2）薬料／薬品調製設備

(1) ロジンサイズ設備（Rosin Size）

既設溶解設備をそのまま流用し、自然水頭でメジャリングタンク迄流送するものとする。従って現有貯蔵タンクは水頭を持たせるために嵩上が必要となる。

(2) アラム（Alum）設備

(1)項同様、貯蔵タンクの嵩上げにより自然水頭による流送とする。

(3) スターチ（Starch）設備

現有溶解ー貯蔵タンクはそのまま流用するが、ポータブルアンジテータ及び流送ポンプを増設する。尚循環戻し配管を併設する。

(4) クレー（Clay）設備

現有溶解タンクは流用するが、ポータブルアンジテータを附設する。又貯蔵タンクは新設とするが、アジテーションによる磨耗が考えられるので、現地手配で円筒形コンクリートタンク（10㎥）を作ることをリコメンドする。

但しこれに附設するアジテータ及び揚液ポンプは供給範囲に入れる。この配管ラインもメジャリングタンク間で循環が可能なる戻り配管を附設する必要がある。

(5) 染料（Dyes）設備

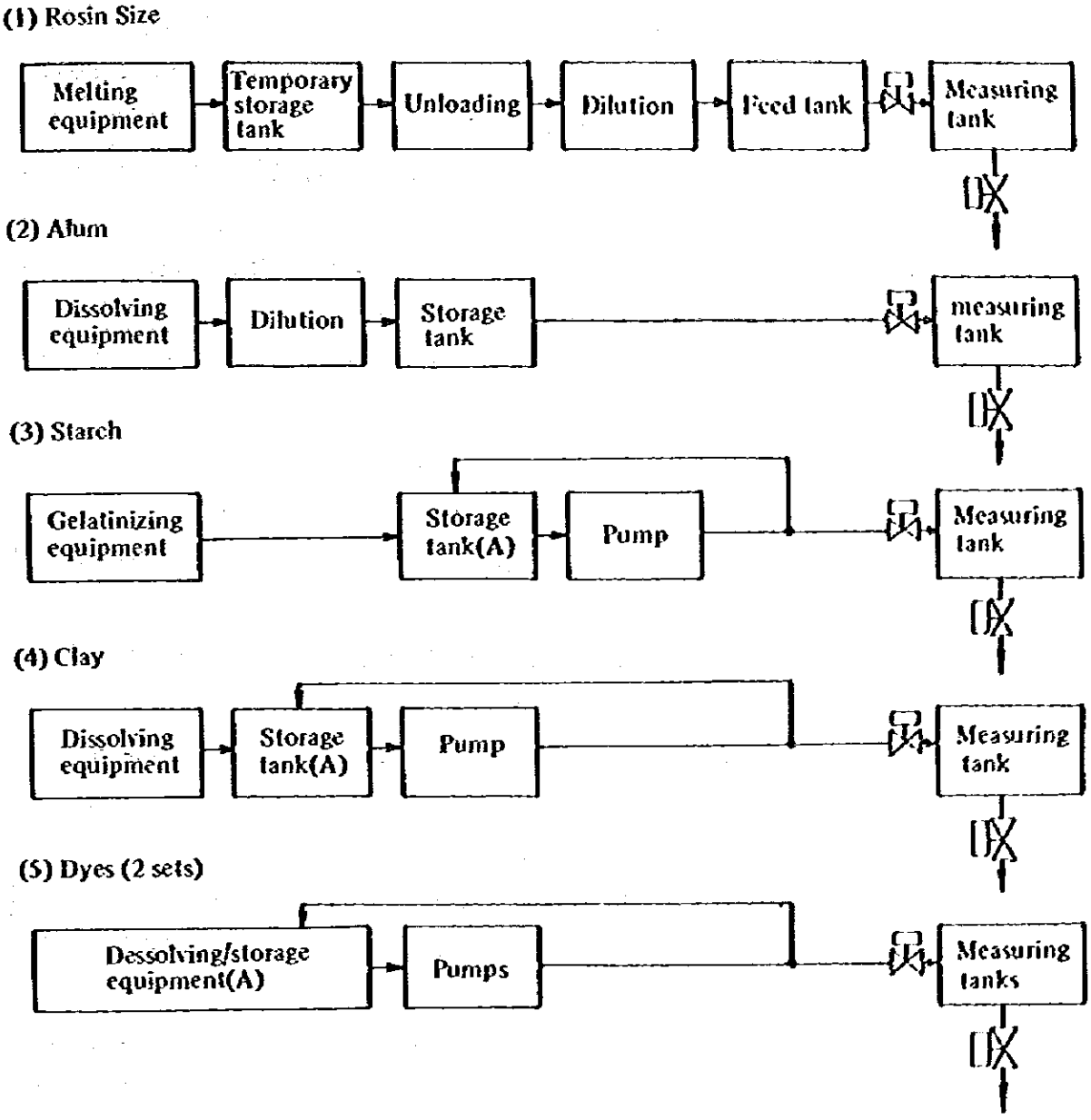
2㎥SUS製アジテータ付溶解設備を2セット新設し、揚液ポンプ付とする。配合染料はPM1及2共2色で共通である。

アジテーション効果を上げるため、メジャリングタンクとの間での循環戻し配管を併設する。

(6) 荷揚用1トンホイストを併設する。

3）概略フローダイヤグラム

3) Fig. 9-3-2 Schematic Flow Diagram



Notes) Symbol (A) in the drawing means 'with agitator'.
Return piping shall be set in upward direction.

9－3－8　完成チエスト：最終紙料配合設備

1）基本概念

(1)　マシンチエストと同容量の２０㎥とし、３.２５％仕上濃度とする。

(2)　購入パルプ系はパルパー仕上り分を３.５％に濃度調節の上、規定フリーネスに仕上げ、バッチ流送の上待期するものとする。

(3)　ブロークパルプ系はブロークチエストにてドライブローク及びウェットブロークを適正配合の上、規定濃度で流送されメジャリングタンクで計量後、完成チエストに仕込まれるものとする。

(4)　ブローク系の規定濃度は完成チエストでの仕上げ濃度を調整するため、３±０.２５％可変設定とする。

(5)　填料／薬品系は購入パルプ及びブロークパルプの配合が完了後にメジャリングタンクを経て混合されるものとする。

　尚サイズ及染料定着のため配合順序及リテンションタイム等詳細は十分検討する必要があろう。

2）メジャリング設備

(1)　ＳＵＳ製とし、全配合比に対し共用出来る容量を持たせる。

(2)　配合絶対量は、供給濃度の変更か又はメジャリングタンク液面計の設定高さの調節により変更可能なものとする。

(3)　供給及仕込み方式は液面検出－電磁弁作働仕込みとし、中央操作盤からリモートコントロールされるものとする。

(4)　各配合要素の適正配合比を安定維持させるため、各ポンプ及電磁弁の作動を記録し、これを基にシーケンス制御が可能になるような電装品も将来加設出来るものとする。

(5)　但し、上記はサイズ剤及び染料の定着に要する滞流時間、配合時期、液温、濃度等により大巾に異なる事が予想されるので、このシーケンス制御装置は本プロジェクトでは採用しない。

(6)　従って、記録計を利用して、実験計画による〝計画－実行－結果分析調査－再計画〟を繰返し、最も安定した方法で最も良品質の製品を作り出す努力をされる事を切望する。

9－4 ユニット1、PM1及2抄紙部門改善基本計画

9－4－1 目的及概要

調成部門との併用効果として、品質改善、諸効率及総歩留の向上、コストダウンが目的である。

調成部門が改善され、良質な紙料が安定供給されるので、抄紙部門ではこれを引受けていかに効率良く紙を抄造し仕上部門に引渡すかが重要な課題になる。

1) 総効率を向上するために必要な要因である抄造効率及仕上歩留を向上する。ここに示されている改善数値は、日本国内での同一銘柄の諸数値に比較し、それぞれ5％以上安全サイドに設定された数値である。

従って、確実に実行可能な数値であるから是非達成してほしいものである。

2) 運転効率については逆に現状より低い数値を採用した。これは銘柄変更及び抄造効率の低下前に、計画的に運転を停止し洗浄の強化を図る等、前向きの処置が総効率向上の最大の対策であるから、これを折込んだものである。

3) 総歩留については現状の値が絶乾換算値であるので、最高で90％迄向上したいと云うパダララン側の要請も無理なく達成可能である。本プロジェクトでは現状の数値に対し10％の向上を図る事を念頭にして、且つ90％を超える銘柄については90％で頭打ちの数値を採用した。

（絶乾表示の総歩留90％とは風乾では一般的には85％に相当する。）

4) 駆動部の老朽化が著しいため、これに起因する抄造効率の低迷及び運転停止修繕の頻度が大きいので運転効率が総効率を低下させている要因の一つとなっている。

この対策として、PM1は既設フロアーコーンベルト型ドライブ装置を撤去しDCモーターによるセクショナルドライブ方式を採用する。

又、PM2は既設モークの起動トルク不足を補い、且つ増産体制の基礎とするため、既設ラインシャフト元起し用にDCモータを採用する。

5) 増産効果として、改善後の生産計画に次の銘柄を追加、増産が可能となる。

（詳細は13章財務計算を参照）

PM1：輸出用未晒ストローパルプ増産

PM2：中級シガレットペーパー増産

9－4－2 設備改善のための基本設計値（ユニット1、PM1及2）

第5章にも述べた如く、日本的に評価した抄造効率等諸数値を基に、改造目標

値を比較対象した改造計画表を次頁の表９－４－１に示す。主な数値のみ抜粋比較すると次の如くになる。

		現　状	改善後
1　総　歩　留	%	76.9	86.0
2　総　効　率	%	68.1	76.0
3　仕上歩留	%	86.8	90.7
4　抄造効率	%	86.1	93.5
5　運転効率	%	90.8	89.7
6　抄　　速	m/min	48.5	65.5
7　理論抄造高	ADt/d	8.87	11.66
8　抄　造　高	ADt/d	6.94	9.77
9　仕　上　高	ADt/d	6.08	8.86

但し、上記数値は全銘柄の算術平均値を示す。

Table 9.4.1 Improvements in Production Efficiency of Unit I/PM1 and PM2

NO.	Kinds		Basis weight (g/m²)	Trim (mm)	Operation speed (m/min)		Operation efficiency (%)		Sheet making efficiency (%)		Finishing yield (%)		Total efficiency (%)		Theoretical (ADT/D)		Reel production (ADT/D)		Production finished (ADT/D)		Total yield (%)	
					Present	Improved	Present	Improved	Present	Improved	Present	Improved	Present	Improved	Present	Improved	Present	Improved	Present	Improved	Present	Improved
-1	HVS Warna	I	80	1950	46	57	90	88	92.31	95	84.52	90	70.21	75.24	10.34	12.80	8.59	10.70	7.26	9.63	76.9	86.9
-2	HV Offset	I	60	1860	62	80	92	92	90.91	93	83.79	90	70.08	77.00	9.96	12.86	8.33	11.00	6.98	9.90	74.8	84.8
-3	HVS Putih	I	50	2050	65	85	92	92	94.19	92	81.95	90	71.01	76.18	9.59	12.55	8.31	10.62	6.81	9.56	72.4	82.4
-4	Kertas Water Mark R	III	70	1950	46	65	92	90	94.99	95	87.22	90	76.22	76.95	9.04	12.78	7.90	10.93	6.89	9.84	71.0	81.0
-5	Water Mark Warna	III	70	1950	46	65	92	90	94.99	95	87.22	90	76.22	76.95	9.04	12.78	7.90	10.93	6.89	9.84	68.4	78.4
-6	Cyclo Style	II	69	1980	65	67	92	92	79.46	94	98.61	98.61	72.09	85.28	12.79	13.18	9.35	11.41	9.22	11.25	78.2	88.2
-7	Zour Froef	III	70	2020	46	65	90	88	82.06	95	88.15	90	65.10	75.24	9.37	13.24	6.92	11.07	6.10	9.96	72.2	82.2
-8	Mail Zegel	III	80	2080	30	50	89	87	94.85	95	82.21	90	69.40	74.39	7.19	11.98	6.07	9.90	4.99	8.91	82.3	90.0
-9	Bandrol	III	60	2040	62	73	88	86	80.16	93	89.62	90	63.22	71.98	10.93	12.87	7.71	10.29	6.91	9.26	82.2	90.0
-10	Bandrol	III	50	2040	65	85	90	88	89.71	92	89.62	90	72.36	72.86	9.55	12.48	7.71	10.10	6.91	9.09	82.2	90.0
-11	Reform	III	120	2010	32	37	88	88	90.53	97	86.10	90	68.59	76.82	11.11	12.85	8.85	10.97	7.62	9.87	82.2	90.0
-12	SPR Water Mark Ind.	III	80	2010	30	50	92	88	93.38	95	83.58	90	71.80	75.24	6.95	11.58	5.97	9.68	4.99	8.71	76.8	86.8
-13	SPR Biasa	III	80	2010	40	56	88	88	83.33	95	85.71	90	62.85	75.24	9.26	12.96	6.79	10.84	5.82	9.75	71.7	81.7
-14	Chopse Putih	III	100	1950	30	46	86	86	81.62	96	88.66	90	62.23	74.30	8.42	12.92	5.91	10.67	5.24	9.60	79.2	89.2
-15	Ijazah (SFTB)	III	130	1854	24	29	80	80	81.32	97	52.40	70	34.09	54.32	8.33	10.06	5.42	7.81	2.84	5.47	57.3	67.3
-16	Post Wesel	IV	175	1940	22	26	90	90	85.19	97	90.79	90.79	69.61	79.26	10.76	12.71	8.25	11.10	7.49	10.08	83.1	90.0
-17	Kartu Post	IV	175	2050	22	25	90	90	81.20	97	90.13	90.13	65.88	78.68	11.37	12.91	8.31	11.27	7.49	10.15	83.1	90.0
-18	London Warna	IV	190	2050	20	23	90	90	91.49	97	86.45	90	71.18	78.57	11.38	13.09	9.37	11.43	8.10	10.29	79.8	89.8
-19	Door Slag Putih	V	28	1760	68	100	94	92	81.06	87	86.41	90	65.84	72.04	4.83	7.10	3.68	5.68	3.18	5.11	85.5	90.0
-20	Door Slag Warna	V	28	1760	68	100	94	92	81.06	87	86.41	90	65.84	72.04	4.83	7.10	3.68	5.68	3.18	5.11	85.5	90.0
-21	Bank Post Putih	V	44	1950	70	90	88	88	72.65	90	84.09	90	53.76	71.28	8.65	11.12	5.53	8.81	4.65	7.93	75.2	85.2
-22	Corona	V	37	1840	70	100	90	88	80.60	88	84.62	90	60.93	69.70	6.86	9.80	4.94	7.59	4.18	6.83	68.4	78.4
-23	Buku Telephone	V	37	1860	70	100	92	92	82.69	88	81.63	90	62.10	72.86	6.94	9.91	5.28	8.02	4.31	7.22	72.2	82.2
-24	Sigaret Putih	VI	26	1940	64	100	96	92	86.25	88	82.60	90	68.39	72.86	4.65	7.26	3.85	5.88	3.18	5.29	81.1	90.0
-25	Sigaret Nankin	VI	26	1940	64	100	96	92	86.25	88	82.60	90	68.39	72.86	4.65	7.26	3.85	5.88	3.18	5.29	81.1	90.0
-26	Cover tore Warna	VII	60	1950	65	77	93	93	79.14	93	92.93	92.93	68.40	80.38	10.75	12.97	8.06	11.22	7.49	10.43	75.7	85.7
-27	HV Omslag	VIII	80	1950	44	58	93	93	87.71	95	97.15	97.15	79.25	85.83	9.88	13.03	8.06	11.51	7.83	11.18	77.3	87.3
-28	HV Omslag	VIII	200	2000	20	23	93	93	85.69	97	96.62	96.62	77.00	87.16	11.52	13.24	9.18	11.95	8.87	11.55	77.3	87.3
-29	HVO Biru Tua	VIII	70	2050	46	63	95	93	93.97	97	96.94	96.94	86.54	87.45	9.51	13.02	8.49	11.75	8.23	11.39	77.3	87.3
-30	Kraft Coklat	VIII	45	1800	70	90	95	93	90.30	94	97.14	97.14	83.33	84.92	8.16	10.50	7.00	9.18	6.80	8.92	77.3	87.3
-31	Water Mark	III	100	1950	30	45	86	86	81.61	96	84.84	90	59.26	74.30	8.42	12.64	5.91	10.44	4.99	9.40	76.8	86.8
	Total & Average		80.3	1954	48.45	65.48	90.84	89.68	86.13	93.48	86.80	90.66	68.10	76.00	8.87	11.66	6.94	9.77	6.08	8.86	76.9	86.0
	PM 1				39.4	51.4	90.0	89.1	86.95	95.43	87.32	90.63	68.53	77.17	9.82	12.69	7.68	10.80	6.77	9.83	76.4	85.7
	PM 2				67.4	95.0	92.7	90.9	84.4	89.4	85.71	90.71	67.20	73.76	6.87	9.51	5.38	7.74	4.64	7.04	78.1	86.6

9－5　ユニット1、PM1改造基本計画

9－5－1　目的及概要

1）PM1は採算性の良い造幣局向け特殊紙の抄造、及び輸出を開始したばかりの未晒ストローパルプ（紙製品として）等、将来性の明るい材料に恵まれた抄紙機である。

2）変動巾の大きい品質を改善し、効率向上及増速による増産を図れば、更に拡販が可能であり、工場全体の収益向上が達成出来る。

3）各改善対策の実施により、次の効果を得る事を目的とする。

			現　状	改善後
1	総歩留	%	76.4	85.7
2	総効率	%	68.53	77.17
3	仕上歩留	%	87.32	90.63
4	抄造効率	%	86.95	95.43
5	運転効率	%	90.0	89.1
6	抄　速	m/min	39.4	51.4
7	理論抄造高	ADt/d	9.82	12.69
8	抄造高	ADt/d	7.68	10.80
9	仕上高	ADt/d	6.77	9.83

9－5－2　アプローチフロー設備改善基本計画

1）濃度及流量調節設備

(1)　3.25％の完成紙料をマシンチェストより種揚し、3％濃度に調節の上バックウオータピットからの循環白水と混合稀釈させ、所要ヘッドボックス紙料濃度に最終調節する。

(2)　CRCはオープン型とし、測定部の流速変動が最小になるよう、定ヘッドオーバーフロー型とする。

(3)　米坪変動を最小にするため、白水量も定ヘッドオーバーフローを採用する。

(4)　枠先からの米坪測定フィードバックを迅速化するため、紙料調節弁は遠隔操作可能型とする。

2）最終除塵設備

(1)　ロータリースクリンは設備費が高すぎるので採用しない。

(2) 既設スーパクロンを流用移設し、高除塵効率の密閉型スクリンを接続する。

(3) 押込ポンプは上記クリーナ及スクリンの最適仕様品を採用する。

(4) ヘッドボックスへの接続はダブルテーパーヘッダーマニフォールド管を採用する。

9－5－3 ウエットパート改善基本計画

1) サクションクーチロール関係

(1) 既設ジャケットクーチロールを撤去し、サクションクーチロールを設置する。

(2) 基本仕様は既設PM3用クーチロールと同一仕様とし、互換性を持たせる。これにより消耗品類のスペアパーツ在庫量の圧縮が可能となる。

(3) 附帯設備として、真空ポンプ、セパレータタンク、ドレンポンプ及びペーパーロールを含める。

(4) 駆動設備は単独DCモータによるセクショナルドライブとし、駆動設備の項に順ずる。

2) ダンデーロール関係

(1) PM3と同一仕様とし、互換性を持たせるが、駆動設備は不含とする。

(2) ウオーターマーク付ダンデーロールを1本含める。

3) ウエットブローク処理関係

(1) サクションクーチロール採用に伴ない、ウエットブロークの流送化を図る必要がある。

(2) 既設クーチポンプピット及クーチピット改造工事が必要となり、工期短縮のための事前工事が重要な鍵となろう。

(3) 紙切れ処理用ノックオフシャワー及び流送用白水噴射管を接続する。

4) ウエットパート附帯設備

添付改造工事機器リストを参照のこと。

9－5－4　駆動部改善基本計画

1）突発修繕多発による運転効率の低下及びクラッチ板スリップによる抄造効率低迷の改善対策として、既設フロアコンベルト駆動設備を撤去し、ＤＣモーターによるセクショナルドライブ装置を新設する。

2）既設駆動設備の概要（第６章既設駆動部概要図を参照のこと。）

3）既設抄紙機の潜在増産能力

(1)　ワイヤーパート

特殊紙としてもワイヤー長さ１５.５ｍであるから１５０ｍmin は可能である。

(2)　プレスパート及ドライパート

３段プレスで、ニップ圧３０ Kg/cm であるから、プレス出口水分６０％として乾燥能力の計算上でも１４.５　ADt／ｄ迄可能である。

(3)　構造的強度上の限界

ドライパートのフレームが一昔前の芸術的構造であり、且つ回転部の軸受が古いため、現状の最高速度の２倍、即ち１２０ｍ/min が限界であろう。

4）駆動部設計速度

上記現状潜在能力より、改造駆動部の設計速度は１２０ｍ/min とする。

5）抄速及抄造高改善計画

(1)　Fig ９－５－１及Fig ９－５－２に抄速改善計画及抄造高改善計画をグラフにして示した。

(2)　図中の打点は現状実績値を示す。又 Fig ９－５－１中の抄速特性曲線（抄速改善目標）は特殊紙抄造持の乾燥限界、即ちドライヤ入口湿紙水分による制限特性線である。

(3)　この乾燥能力限界はサクションクーチロール採用により現状より向上する事が期待され、且つ紙料品質改善効果により紙切れが減少するため、改善後の実績予想特性線はこの抄速改善目標線より上方に転位するものと考えられる。

(4)　表９－４－１生産計画改善計画で示した抄速の値は、特殊紙に対する乾燥能力を対象にして、更に１０％の安全係数を入れた抄速である。

(5)　一般紙抄造の場合は更に増産が可能であるが、紙料供給体勢及び販売体勢の確保が先決となる。

6）駆動部改造、ＤＣモーター配置計画をＡＰ７－５に示す。

7) 工事期間短縮について

本駆動設備改善工事は、ＰＭ１改善工事のクリティカルパスに相当する。迅速な工事完了を期待する場合、いかに事前工事を進めるかが重要な鍵となろう。

Fig. 9-5-1 Improving Plan of Operation Speed (Unit I, PM1 & PM2)

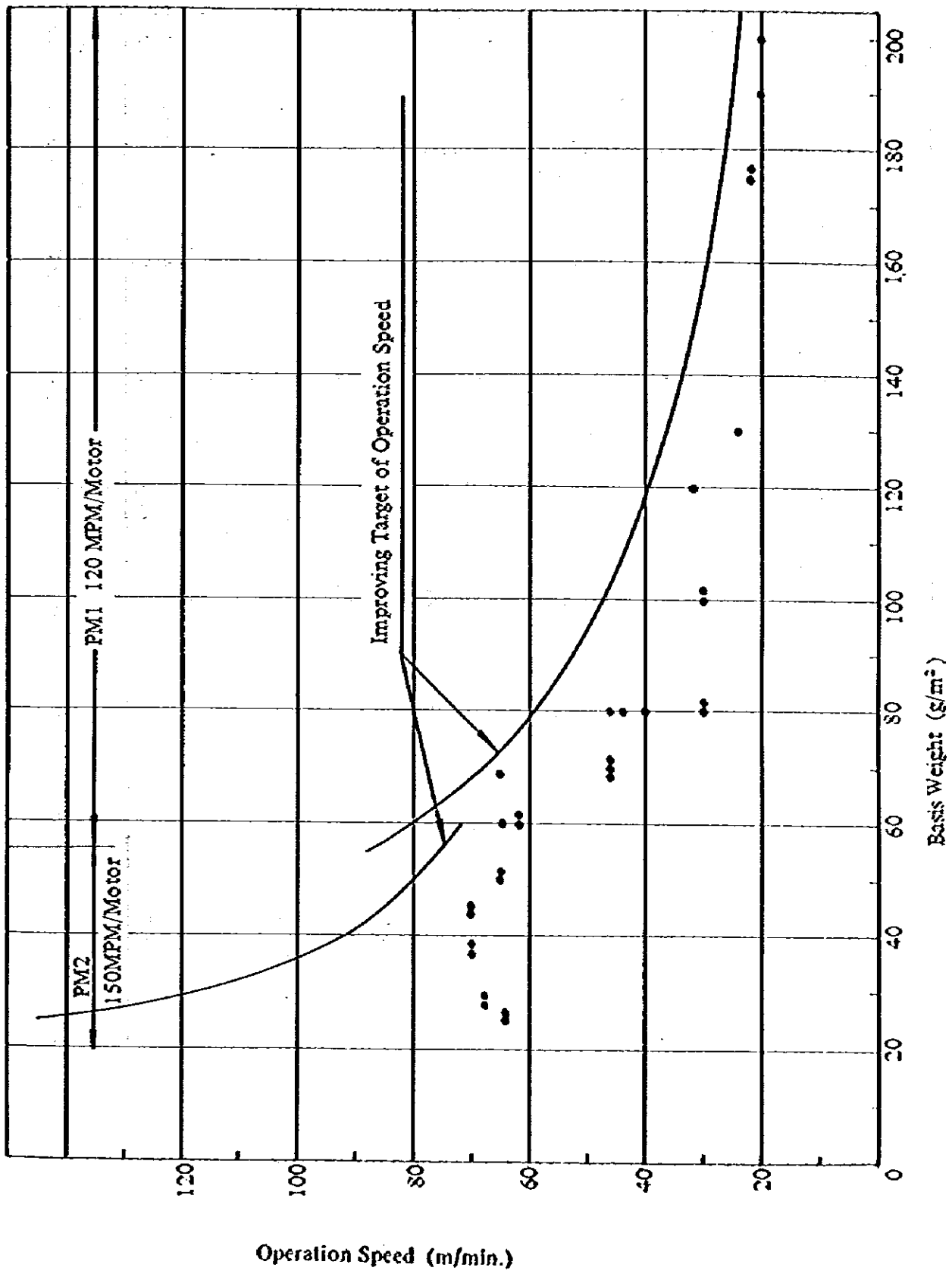
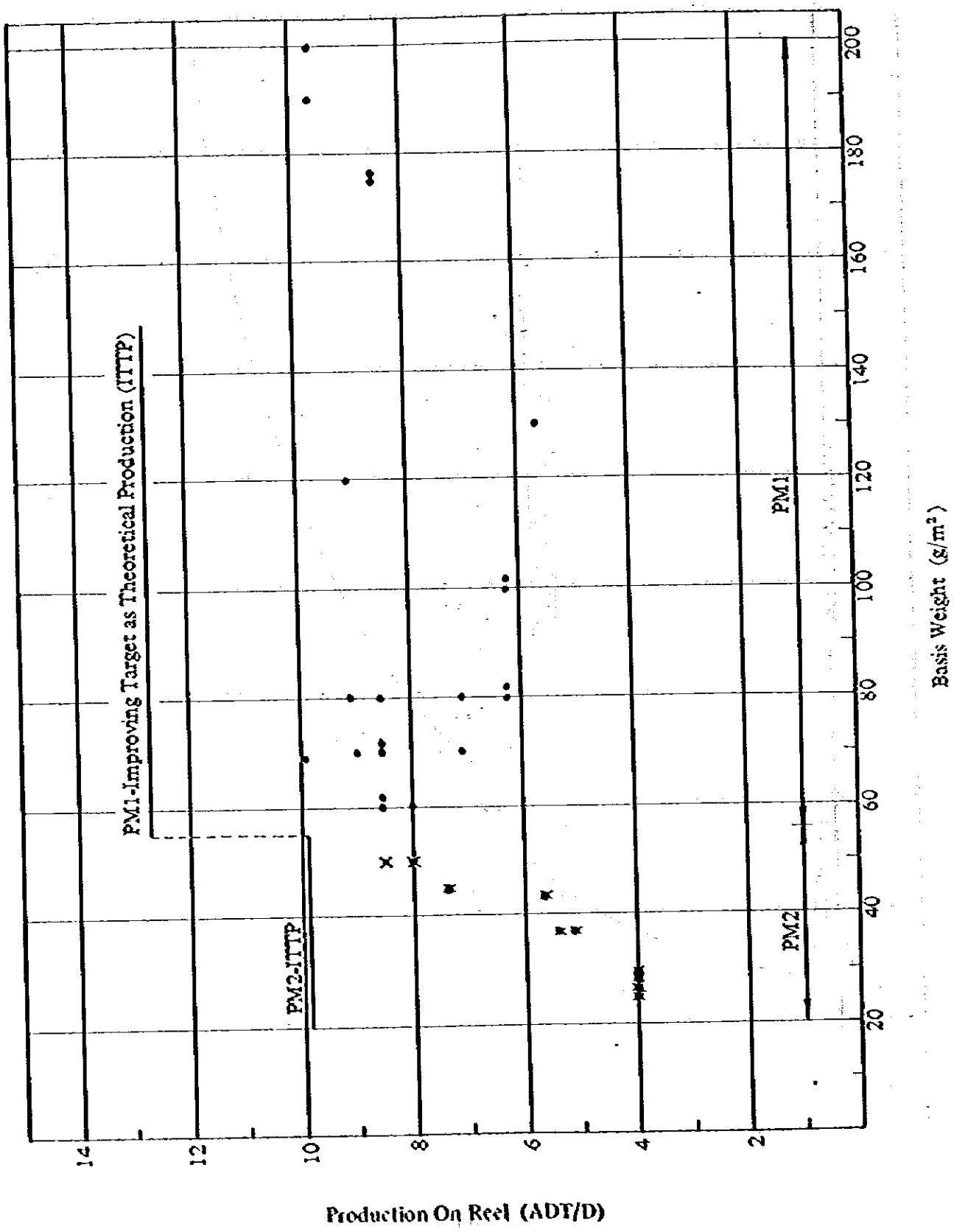


Fig. 9-5-2 Production Improving Plan vs Basis Weight (Unit I, PM1 & PM2)



9－6　ユニットⅠ、PM2改造基本計画

9－6－1　目的及概要

1）PM2は主に55 g/m²以下の薄葉紙を抄造しているが、既設調成部門からの劣悪な紙料品質の影響を受け、低い抄造効率及び仕上歩留のため、総効率が極端に低い。このため製品売価の割に高い製造原価となっており、採算性が悪い。

（5章に添付したTABLE 5－6－1実売価及製造コスト－1984／2月を参照のこと。）

2）調成部門及びアプローチでの品質改善が達成出来れば、総効率及総歩留も向上し、製造原価低減も可能となる。

3）一連の改造工事によりシガレットペーパー等の増産を図り、収益改善する事を目的とする。

			現　状	改善後
1	総歩留	%	78.1	86.6
2	総効率	%	67.2	73.8
3	仕上歩留	%	85.7	90.7
4	抄造効率	%	84.4	89.4
5	運転効率	%	92.7	90.9
6	抄　速	m/min	67.4	95.0
7	理論抄造高	ADt/d	6.87	9.51
8	抄造高	ADt/d	5.38	7.74
9	仕上高	ADt/d	4.64	7.04

9－6－2　アプローチフロー設備改善基本計画

1）濃度及流量調節設備

基本的にはPM1と同じ内容であるので説明は省略する。

2）最終除塵設備

(1) 既設スーパークロン及びラモー密閉スクリンによるループの組合せに対しヤンソンスクリンをPM1より転用し、再クリーナ及密閉スクリンのテール処理用とする。

(2) ヤンソンスクリンプレート及び密閉スクリン用バスケットの適正化により、

除塵効率の向上を計る。

9－6－3　ウエットパート改善基本計画

1）サクションクーチロール関係

基本的にはＰＭ１と同じ内容であるので説明は省略する。

2）ウエットブロック処理関係

基本的にはＰＭ１と同じであるが、改造後の理論抄造高も１０ＡＤt／d以下であり、クーチ下ピットの改造は本工事では実施しない。（工期短縮のため）

クーチポンプピット以降の工事内容はＰＭ１に準ずる。

3）ウエットパート附帯設備

添付改造工事機器リストを参照のこと。

9－6－4　ケミカルプレス設置基本計画

1）目的：駆動部改造に伴ない増速による増産が可能になる。ＰＭ３より５２日分に当るシガレートペーパ（ＳＢ）を転抄、不採算紙の比重を下げることを目的とし、ケミカルプレスの新設を実施する。

2）型式：基本的にはＰＭ３と同一仕様とするが、駆動部は既設１群ドライヤ駆動ピニオン軸から分枝し、ベルトドライブとする。

3）附属設備

マシンサプライタンク、リターン用スクリン及揚液ポンプを含む。

4）設置場所

(1)　１群と２群の間に設置する。

(2)　点検用足場等も含む。

9－6－5　駆動部改善基本計画

1）突発修繕多発による運転効率の低下及びクラッチ板スリップによる抄造効率低迷の改善対策として、次の諸駆動部の改造を実施し、且つ増速による増産を図る。

(1)　元起モータのＤＣ化：既設モータは起動トルク不足で且つ老朽化している。又新設サクションクーチロールとの突合せ制御の点でもＤＣ化が必要である。

(2)　エアークラッチ化：運転効率及抄造効率改善のため。

(3)　附帯設備：ワイヤー、リール用スピードメータ及び紙切れ計数器を設置し、操業管理の強化を図る。

2）既設駆動設備の概要（第６章既設駆動部概要図を参照のこと）

3）既設抄紙機の潜在増産能力

(1) ワイヤーパート：150m/min

(2) プレス及ドライパート：薄葉紙　10ADt/d

一般紙　15ADt/d

(3) 構造的強度上の限界：150m/minは可能である。

4) 駆動部設定速度：150m/minとする。

5) 抄速及抄造高改善計画

前節9－5－4に添付したFig 9－5－1及9－5－2を参照のこと。

6) 駆動部改造　DCモータ配置計画をAP－7－6に示す。

7) 工事期間短縮について

(1) PM2改善工事の最も工期を必要とする工事内容は、元起モータ基礎、サクションクーチロール用DCモータ基礎及び　ロール用カンチレバー基礎等、全てコンクリート作業である。

(2) 工事短縮に必要な事前工事の進め方及び急結セメント等の使用が必要となろう。

(3) 年間計画停止の集中化も1つの方法であるが、各S/D毎に分散工事を進めるのも方策の一つである。

9－7　ユニット1、仕上部門　改造基本計画

9－7－1　目的及概要

1）ユーザに直結する工場製品の最終的品質管理部門であり、個別ユーザとの接渉の下に経済的品質基準を設定し、日常の出荷管理強化を図り、クレームの根源を出荷前にゼロにする心がまえが必要である。

2）室内を機能化し、最終品質及出荷管理がそれなりの環境の下に実施されるように、整理整頓を通じ環境の整備を図る事が是非共必要である。

3）製品出荷管理、在庫管理の強化及選別損紙管理を徹底し、適切な横の連絡を日常化することにより、仕上歩留の向上を図り工場収益改善及拡販を図る事を目的として諸対策を実施する。

9－7－2　巻取製品用スリッターリワインダ設備

1）主仕様

(1)　処理速度450m/min、2,250㎜巾の巻取処理用とする。

(2)　アンリールスタンドは既設PM1、2及3全スプールロールの併用が可能になるものとする。

2）設置場所　PM3仕上室にボビンスリッタと同一場所に設置する。

9－7－3　巻取及平判製品運搬設備

1）スリッターリワインダー用ホイスト

3トンエレクトリックホイスト設備とし、アンリールスタンド用とする。

2）フォークリフトトラック（2.5トン）

巻取製品仕上用としてユニットⅠからユニットⅢの仕上室迄の半製品運搬用とする。

3）ハンドリフター

平判製品の横移動処理用とする。

9－7－4　損紙処理用梱包設備

1）仕　　様　　ポータブルベーラー（30Kg最大）

300×300×500㎜

2）附帯設備　　結束機　2セット

3）設置場所　　ユニットⅠ仕上室

9－7－5　半製品倉庫

1）目的：巻取用半製品置場及び未包装製品の仮置場

2）場所：現在製品の仮置場としている仕上設備周辺の屋内

3) 総面積：５００㎡

4) 工事内容：既設床面の舗装及び簡易仕切壁

9－7－6　道路舗装

1) 目　的：製品運搬ルートの整備

2) 場　所：造休側線用プラットフォーム

3) 総面積：５００㎡

9－7－7　その他：添付改造工事機器リストを参照のこと。

9－8　ユニットⅡ、ＰＭ３ライン改造基本計画

9－8－1　目的及概要

シガレットペーパーの品質安定向上及びコストダウンにより収益向上を図る事を目的とする。

1) 叩解設備のランニングコストを低減し、麻配合設備の強化を図ると同時にフリーネスの安定向上を図る。

2) 米坪変動の改善対策としてＣＲＣの更新及びウェットブロック処理の強化安定を図る。

3) シガレットペーパーマークをより鮮明にするため、マークプレスのバックアップロール及ハイドロフオイルの増設を図る。

4) 機械巻品処理のためボビンスリッターを新設する。

5) 上記により、総合効果として量目損の改善及び有利銘柄のイーグル増産に結びつける。

9－8－2　調成設備関係

1) 既設ビータ整備

(1) ユニットⅠ、パルプ部門の２５０Kgビータの整備を行ない、高級シガレット紙への麻配合の増量対策の一環とする。

(2) 工事範囲

ビーティングセメントの取替及ウォシングドラムの網の張替。

2) レファイニング設備

(1) 既設レファイニング設備“ＤＦ”の先端にダブルディスクレファイナを増設し、叩解能力の増強によるフリーネスの安定を図り、且つ電力原単位の向上を計る。

(2) フリーネスの安定化は、ウェットパート脱水率の均一化となるのでマシン

巾方向の水分ムラの減少による米坪の安定化が期待できる。

(3) 仕　様：１１０又は１５０kW定ギャップ式ＤＤＲ

9－8－3　ウエットパート設備改善基本計画

1) 濃度安定装置

(1) 既設インライン型ＣＲＣはブロークバルブ系に移設し、現有レギュレーティングボックス上に新設オープン型ＣＲＣを設置する。

(2) 既設リフラーとの関連接続工事を含む。

2) ウエットブローク処理設備

(1) 紙切時のウエットブローク流量変動に伴なう濃度変動を安定させるため、バキュームシックナーを増設する。

(2) 電力原単位の向上を目的として、クーチ下ピット用アジテータの連続運転を紙切検出により間欠運転に切換える。

(3) アジテータ停止時のフィラー沈降防止のため、循環用配管を追加する。

9－8－4　ドライパート設備改善基本計画

1) ドライパートドレネージ改善

(1) 公称日産能力５ＡＤｔ／dに対し、現在の平均日産は２倍となっており、当然の如く駆動部の設備容量が限界に達している。

(2) 既設２群ドライパートは紙銘柄には無関係に、どの種の抄紙機についても水分蒸発量が最大になる部分であり、従って乾燥筒と湿紙層間での熱交換が最大となる。即ち蒸気の復水化が急テンポで進行する部分である。

(3) これに反し、常用蒸気圧は既設スチームトラップの作動差圧に達しない部分が多く、従って駆動部のオーバーロードが生じている。

(4) 上記改善対策として、フリーフロート型スチームトラップの採用及びバキュームドレーネージの採用により、吐出側圧力を真空側にし、相対差圧を大きくする事により低圧蒸気による操業を可能ならしめる。

(5) 設備として、スチームトラップ、真空ポンプ及熱交換器を含める。

2) マーキングプレス用バックアップロール

既設ボトムラバーロールの研磨周期延長用として採用する。

9－8－5　仕上部門機械巻製品処理設備

1) 市場に於る機械巻シガレットの需要が増加し、１両年中には手巻品との比率が逆転する傾向にある。

2) ユニット１用スリッテングリワインダと同一スペースにボビンスリッタを設

置し、ＰＭ３製品のボビン処理を可能ならしめる。

主仕様：３００m/min、２７mmボビン巾

米坪範囲　２０－２６g/m²

９－９　試験室機器改善基本計画

９－９－１　目的及概要

1）製紙産業は装置工業である。原材料の投入から始まり、途中の半製品を経て完成品に至る迄の中間品質は全て完成品の良否を決る直接、間接的原因に連がる。

2）品質管理を武器としてＴＱＣを推進する場合、中間工程に於る半製品の抜取検査と迅速なフィードバックは絶対的必要条件であり、ＱＣサイクルの要めでもある。

3）工程毎の品質標準を設定し、定期サンプリングにより連続的に管理チャートにプロットの上、異常の早期発見及迅速なフィードバックによる適切なアクションを行うことが日常業務として必要である。

4）迅速な中間工程検査に必要となる現場式試験器の強化を図り、不良原因の早期撲滅を計ることにより、完成仕上品の不良率を減少し、信頼回復拡販に結びつけるため、必要最小限の試験機器の補強を図る。

９－９－２　供給試験機器

添付改造工事機器リストを参照のこと。

９－10　メンテナンス及ユーティリティ部門改善基本計画

９－10－１　目的及概要

効率、歩留向上及コストダウンの一環として、間接部門に於る設備的機能の改善を実施し、工場収益向上を図る事を目的とする。

1）自製ストローパルプ及び紙製品全銘柄の製造原価を異状に高くしている主因の１つである蒸気単価を改善する。

2）自製パルプの製造原価高の原因の１つに、高い流失原質量が挙げられる。このため、現状の晒ストローパルプの歩留は２５％と異状に低い。従ってこれの流出防止対策を講じると同時に、簡易排水処理設備による沈澱パルプの回収を行ない晒歩留の向上を図る。

3）用水高架タンクが老朽化し漏洩するので現在は使用を中止している。このた

め中間工程に於る水圧変動が大きく、定量稀釈が要求されるべき装置の全域に亘って品質変動の一大原因となっている。従ってこれの更新が必要である。

4) 製品倉庫の増設及び構内道路の改善を実施し構内を有機的に結合する事により、増加する巻取製品に対する取組み及びユニットⅠの増産対策の一環とする。

9－10－2　蒸気発生設備改善基本計画

1) 目的及概要：既設ボイラプラントの4缶の内、3缶は工場竣工以来の旧品で、炉筒式及び煙管式ボイラであるため、熱効率が低く、且つ缶体の老朽化により耐圧が下っているため、常用最高圧力も低く設定せざるを得なくなっている。

反面、4缶の内の1缶は1975年のPM3エキスパンション時のもので、熱効率も良く今後も十分使用に耐える。

蒸解部門のピークロードに耐え、且つ製造原価に占る蒸気費の低減を図るため、高能率パッケージボイラを増設し、現状の蒸気単価21,670RP/t を、16,000RP/t に改善することを目的とする。

2) ボイラ仕様

(1) 型　　式：屋外式重油専焼パッケージ型水管ボイラ

(2) 能　　力：14Kg/cm²×14 t/h 蒸気×1.1 t/h 重油／9,800Kcal/Kg

(3) 供給範囲

ボイラ本体：パッケージボイラ／14Kg/cm²×15.4 t/h－1式

水処理設備：軟水装置／280m³/サイクル

計器及操作盤：給水及給油積算計、圧力計及温度計、蒸気流量計

(4) 供給範囲外：煙突、軟水タンク、原水タンク、重油タンク等既設品の流用が可能なる設備は供給範囲外とする。

9－10－3　修繕設備関係改善基本計画

1) 目的及概要

(1) 古い製造設備の保全業務の割に年間売上高保全経費の割合が低く、3％程度にとどまっている。（1983年度）

(2) 日常の保全活動は受動的突発修繕が主であり、問題意識高揚による改善努力も乏しい。

(3) 予防保全体勢を確立し、突発事故の発生頻度を下げるため、問題意識及改善意欲の高揚が必要である。

(4) 予防保全体勢への準備段階として、部品の標準化、単純化及統一化が必要であり、これに要する工作機械の補充が必要である。

2) ナイフグラインダ設備関係

(1) 枚葉カッター用断裁刃及硬質ロール用ドクタブレード等短時間磨耗品の研磨頻度が増加しているため、この設備を増設し素材加工を可能ならしめる。

(2) 主仕様：2,500㎜ 型磨長×300㎜ 巾

3) ミーリングマシン（フライス盤）

(1) 自己改善意欲を高揚し、旧設備の標準化、単純化及び統一化を促進するため、本設備を新設する。

(2) 主仕様：水平型 1,500×300㎜ ベッド式

エンドミル装置付

9－10－4 電気及計装保全設備改善基本計画

1) 目的及概要

(1) 日常点検用器具、計測機類が不足しており、操業中の点検による予防保全業務が不完全であり、前向きの管理が不可能に近い。

(2) 一般計器類の保管整備がなされておらず、従って現場型計器の定期的校正が実施されていない。

(3) 既設トランスやモータ類が多い割に突発事故発生時の対策が講じられていない。

(4) 間接部門として予防保全体制を確立するために必要な器具、計器、測定器及び保管用予備として最小必要品を供給し、これによる突発修繕の低減を図る事を目的とする。

2) 対象機器

(1) ユニットⅠ用630kVAトランスフォーマー：3台更新

(2) 交流及直流モータ予備品：添付改造工事機器リスト参照

(3) 管理用計測器及ゲージ類：添付改造工事機器リストを参照のこと。

9－10－5 用水設備改善基本計画

1) 目的及概要

(1) 山間地の泉を用水源としているため水質に恵まれているが、年々有効水量が減少の傾向にあり、現状有効水量は100ℓ/secと以前の半分となっている。

(2) 構内での節水意欲が乏しく、漏洩や弁座脱落による放水箇所がいたる所で見受けられ、製紙に無関係に排水溝に放出されているため、見掛上の用水原単位を高くしている。

(3) 高架水槽が寿命に達しているためこれの使用が出来ず、従って稀釈用配管の圧力変動が大きい。このため紙品質の変動がパルプ部門から発生し、抄紙部門に迄及んでいる。

(4) 以上の対策として、高架槽を更新し用水圧力の変動巾を低減すると同時に、節水のための配管修理及び白水再循環使用の強化を図る事を目的とする。

2) 対象機器

(1) 高 架 水 槽：容量：１０㎥、材質：ＦＲＰ
附属品：配管接続座等１式

(2) 附 帯 設 備：高架水槽用架台オーバーホール
既設配管系バルブ取替及整備

(3) 白水循環設備：ユニットＩ調成部門改善に記載の通り。

9－10－6 排水処理設備改善基本計画

1) 目的及概要

(1) インドネシア国内の工業化の進展度はまだ低く、環境改善のための規制値も大都市を中心に法定化されてはいるが、雇傭安定拡大との兼合いがあり、先進国並みの規制力はなく、地方条令により保護された形となっている。

(2) 現状では上記環境規制の強弱とは無関係に、貴重なパルプをたれ流しにしており、流失原質の増大に伴なう製造原価高の一大原因となっている。

(3) 自製パルプ部門の未晒パルプ回収の項で添付したTABLE6－14－2 "紙パルプ産業排水分析対WPRD要請比較表"を参照のこと。

(4) 上記排水負荷を軽減し環境汚染を改善すると同時に流失原質の回収を図り総歩留の向上に結びつけるための対策として、排水沈澱池の新設及び流送設備を設置する。

2) 簡易排水沈澱池

(1) 構築場所：ユニットＩ排水溝横側線部を埋立て、通用門迄の５ｍ巾×100ｍ長×３ｍ深さの場所を適用する。

(2) 構造：図９－１０－１に準ずるが、２槽切換式とするため片側総容積は７５０㎥となる。

(3) 滞流時間：現状ユニットＩ総排水量5,500㎥/dは白水循環使用の強化により、4,500㎥/d位迄低減が期待出来る。（２００×１０＋１２０×２０）
従って、総量平均で約４時間の滞流効果があるが、凝集沈降剤の併用が必要であろう。（日本の場合単純沈降で３、４時間位）

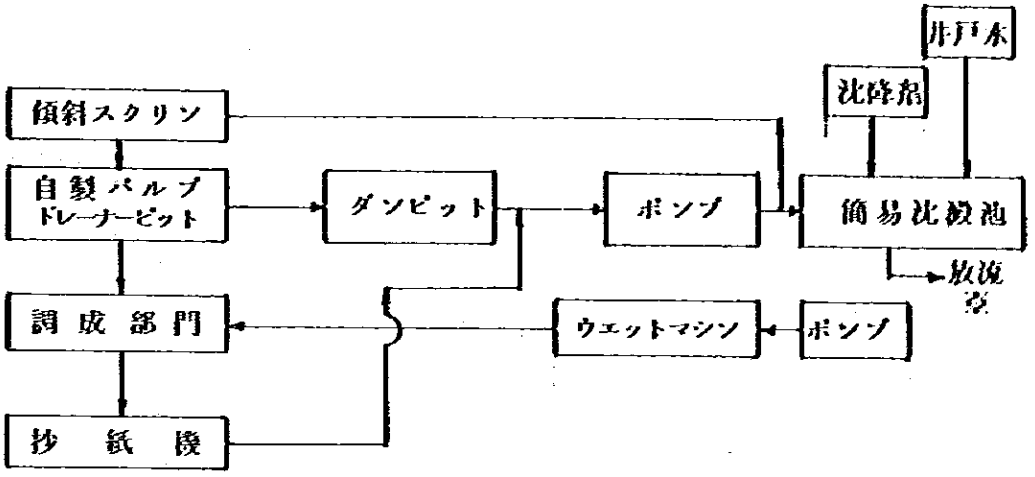
(4) 自製パルプ回収のための前処理設備

未晒パルプのドレーナーピット室に傾斜スクリンを設置し、既設排水溝に2㎥ダンプピットを設けてサンドポンプにより循環の上パルプの回収を図る。

(5) 簡易沈澱池からの回収原料

低部沈澱紙料はサンドポンプにより既設ウエットマシンへ流送し抄取りの上、調成部門のＰＭ１損紙パルパーに配合する。

（但し、全損紙配合銘柄、例えばOMSLAG等にのみ配合が可能）



※：目標値（WPRD規定値）５００ppm

(6) 目標放流排水負荷として、WRPD（WATER Problems Research Directorate）の規定値５００ppmとする場合、

自製晒パルプ　$500\times10^{-3}\times200=100$Kg/t

抄紙部門　$500\times10^{-3}\times120=60$ 〃

即ち排水濃度は0.1％程度が期待できよう。

但し、沈降剤の使用なしでは、排水負荷のＳＳ分は入口の５０％位にしか減少しない。この場合、ＢＯＤもＷＰＲＤの規定値に納まらない事が予想される。

ＳＳ及ＢＯＤをこの規定値に納めるためには、本格的な排水処理装置が必要である。

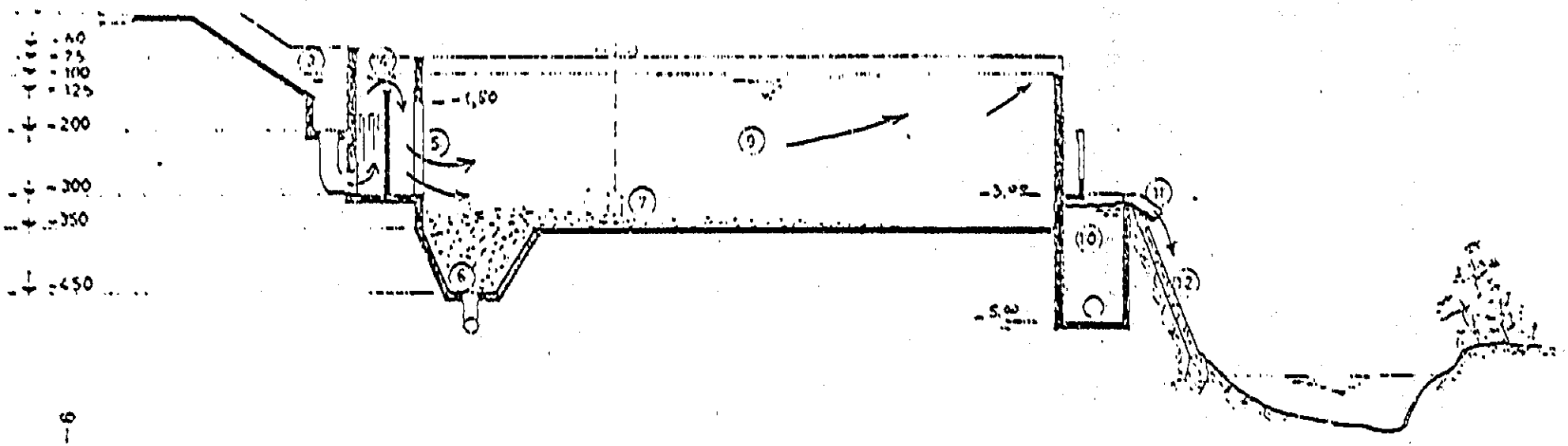
(7) 本プロジェクトでは、歩留の向上のための流失原質の回収が目的であり、従って排水処理設備には本格的投資は行わない。

(8) 本格的排水処理設備は次期ＰＭ４新設時に実施すべきであり、これをリ

メンドする。この場合は今回の簡易沈澱池の出口排水（処理水）を合流処理すべきである。

(9) もしＰＭ４新設以前に排水規制値の実施が義務づけられた場合は、排水負荷の軽減対策として井戸水の合流放水を実施する事も考慮しておく必要がある。

Fig. 9-10-1 Recommendable Effluent Pond for Pulp & Paper Industries in Indonesia



Keterangan:

1. BAK PELARUT SODA
2. SARINGAN (GRATING)
3. BAK PEMBAGI
4. BAK PENYALUR
5. DINDING PENYALUR/PENAHAN ARUS
6. PENAMPUNG SERAT/FINES
7. POMPA SUBMERSIBLE
8. PIPA PENGEMBALIAN SERAT/FINES
9. BAK PENGENDAP
10. BAK PENAMPUNG AIR BERSIH
11. SALURAN PELIMPAH AIR BERSIH
12. DINDING TURAP
13. PIPA PENGEMBALIAN AIR BERSIH

9－10－7　製品管理施設関係改善基本計画

1）目的及概要

(1) 正常在庫量を確保できるスペースを保有する製品倉庫を新設し、適正在庫による出荷管理の強化を図ると同時に、既設ユニット1仕上室の機能向上を図る。

(2) 附帯工事として、遊休している引込み線の埋設及び道路化を実施し、隔絶されているユニット1及びユニットⅡの工場間を有機的に結合し、運搬設備の相互乗入れ等構内設備の合理的運用を可能ならしめる。

2）製品倉庫関係

(1) 総面積：500㎡（2t/㎡としてユニット1の1.5カ月分）

(2) 構　造：簡易スレート構造とし、引込線跡から撤去されるレールの有効利用を図ること。

(3) 場　所：引込線上とし、トラック積出しに便なる場所とする。

3）埋立及道路工事

総面積約1,000㎡分を施工し、敷地内の機能化を図る。

4）フォークリフトトラック

2.5トンガソリン型とし、現地購入手配のこと。

第10章

教育訓練計画

第10章 教育訓練計画

10－1 目的及概要

1) 本リノベーション計画は、最小の資金投下により、最大の効果を挙げるため、最小限の設備改善（ハード面）にとどめた。

最小投資で最大効果を発揮するには、一般的に管理技術水準のレベルアップを併用する事が必要となる。

2) 管理技術（ソフト面）は、製紙産業にかかわらず、一般的に多岐多様に亘るため、全般的なレベルアップを必要とする場合は、多額な経費と膨大な時間を必要とする。ＰＰＭは永年に亘り優秀な工場運営を続けて来ており、現在受けるべき教育訓練の必要性はそれ程多くはない。

3) 反面、近代的管理技術は、設備上の劣勢をも克服可能な場合を多々生み出しているし、良く知られている事である。

製紙産業は、装置産業として、独得な運営及び管理体制が求められる。

即ち、生産ラインの操業管理技術は基より、品質管理、設備管理、市場管理等工場経営の基盤となるべき諸管理技術について、海外での教育訓練を実施し、ソフト、ハード両面の総合的効果の発揮を促す事により収益向上に結びつける。

10－2 教育訓練の内容

10－2－1 製紙技術及管理全般

1) 対象職場及訓練項目

ユニットⅠ

パルプ部門（操業、設備、品質、労務管理）	1人
調成 〃（〃、〃、〃、〃）	1人
PM1&2〃（〃、〃、〃、〃）	2人
仕上 〃（〃、〃、〃、〃、出荷）	1人

ユニットⅡ

調成部門（操業、設備、品質、労務管理）	1人
PM3 〃（〃、〃、〃、〃）	1人
仕上 〃（〃、〃、〃、〃）	1人
設備保全〃（設備、品質、労務、改善提案）	2人

経理、営業、試験、技術（品質管理、ＴＱＣ、改善提案）　４人

計　１４人

4）訓練内容

(1) 品質管理：全員を対象とし、海外ＱＣ訓練センタ６週間コースとする。

(2) 操業管理：日常のPlan-Do-Check-Actionの重点訓練とする。

(3) 設備管理：設備管理部門のみならず、自分の部門の設備は自分達でという意味の意識革新

(4) 労務管理：一般労務管理以外の分野、例えばＱＣサークルや職場設備改善制度等

3）教育訓練期間及派遣方法

(1) 期間は海外滞在：正味６０日間とする。

(2) 派遣方法

全１４名の内試験、技術関係２名を除く１２名は、２グループ又は３グループとし、分割派遣とする。

4）訓練方法

(1) 全対象者は、渡航以前に当該国語の特訓を受けた者とする。

(2) 入国直後、海外ＱＣ訓練センターの６週間コースで、品質管理の訓練を受けるものとする。

(3) その後、当該国内製紙工場に派遣され、１８日間実施訓練を受けるものとする。

詳細の訓練内容と方法については、実行段階で再検討の上、より効率的運営のための設定が必要。

10－２－２　総合的品質管理（ＴＱＣ）

1）本訓練は、海外ＱＣ訓練センターにて受講可能であるが、更に実施訓練の場に於ても、現場での応用方法につき追加訓練の予定。

2）品質管理のための諸技法の応用についても実施訓練の場で確認する。

10－２－３　小グループ活動（職場サークル）

(1) 会社組織としての命令系統が上から下（トップダウンシステム）へ流れるのが一般的であるのに対して、この小グループ活動は下から上（ボトムアップシステム）へ、逆の流れとなる。

(2) 自分達の勤務職場における担当設備の改善提案等につき、小グループで解決し、上申する制度等に応用される。

(3) 問題意識の高揚対策として応用可能であり、実施訓練の段階で確認する必要

がある。

10－2－4　提案制度

(1)　従業員の1人1人が自社の設備改善意欲を身につけるため、個人提案制度やグループ提案制度等の確立が必要である。

(2)　提案された案件の中で、実用に供されたものに順位づけし、経済効果の高いものには賞金を出す等、人間の欲望を刺激する方策の1つである。

(3)　本件も実施訓練の中で確認できる。

10－3　操業及設備管理指導

1)　海外での特別訓練に加え、改善工事後の現場での実戦的指導が必要である。

試運転段階から、品質安定に至る迄の間を2分割し、総計4カ月間の現場指導が実施される。

2)　指導内容

(1)　改善設備全般の操業管理

(2)　増産体勢への取組みと問題処理方法

(3)　品質改善策と市場調査、拡販対策

(4)　原価低減対策

3)　派遣人員

(1)	パルプ、調成部門指導員	(1×　2×2)	4MM
(2)	抄紙、仕上部門指導員	(1×　2×2)	4MM
(3)	電気、計装指導員	(1×　1×1)	1MM
(4)	市場調査、拡販指導員	(2×　1×1)	2MM
(5)	全般統括指導員	(1×0.5×2)	1MM
			12MM

第11章

部門別投資目的と期待効果

第１１章　部門別投資目的と期待効果

1）リノベーションの目的遂行のため、必要な設備投資を実施する。部門別に主要設備の概要、投資金額及び期待される改善効果につき次頁以下に部門別に一覧表として記述した。

(1) 表中の設備名称は、主要設備のみを抜粋したので、詳細又は機器単体については、第１２章プロジェクトの実施の項に含めるので参照されたい。

(2) 又投資金額の部門別内訳及び工事区分別内訳についても第１２章にて分類記載した。

(3) 期待効果として金額表示をしていないが、第１３章財務評価の計算根拠に使っているので、本章では割愛した。

2）改善効果を図で比較できるように、改善工事の前後における設備能力バランスをFig １１－１に示した。

Fig. 11.1 Plant-capacity Comparison Graph

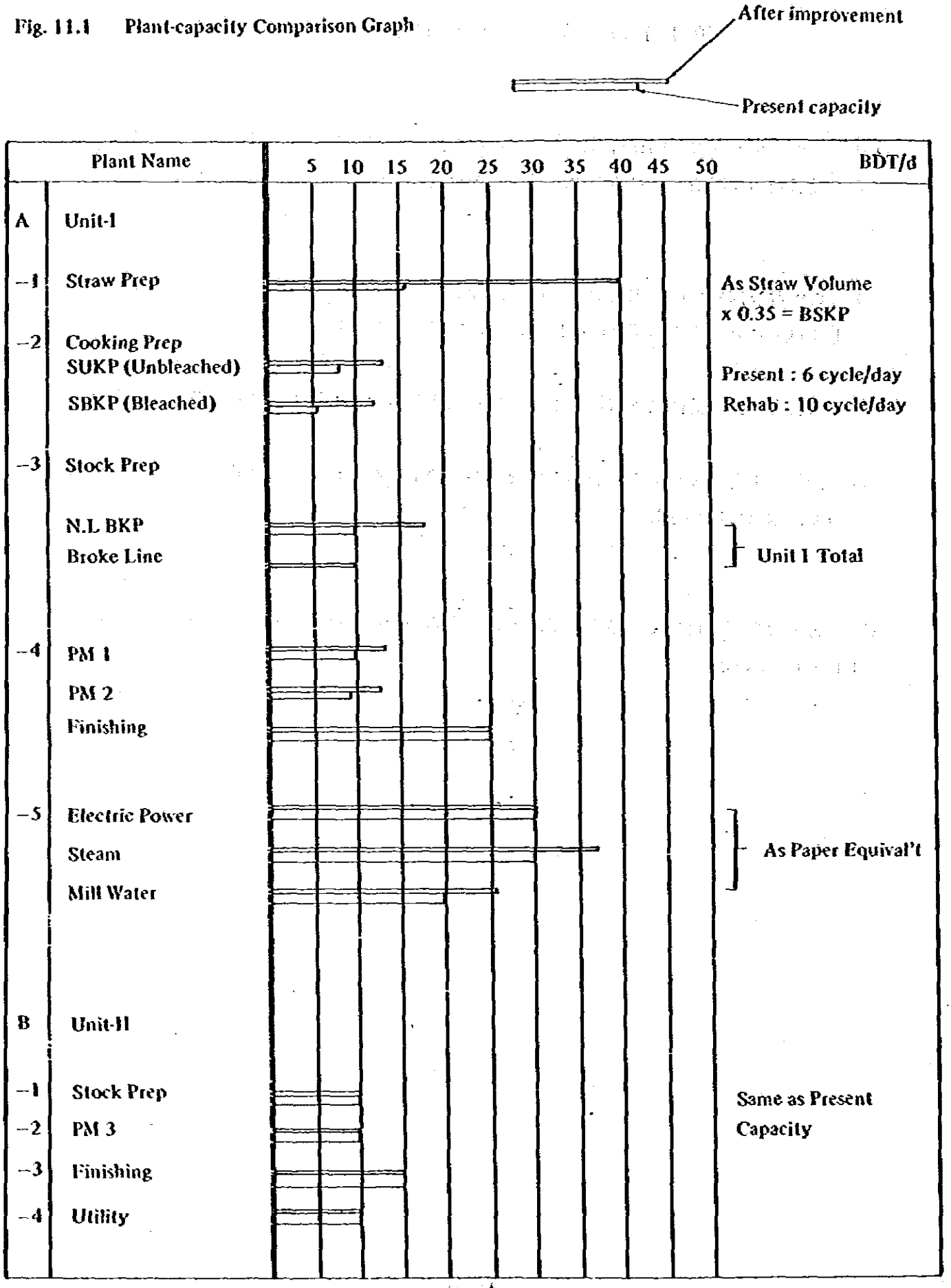


Table 11－1　UNIT－1 パルプ部門　　リノベ改造工事プラント別投資目的及期待効果

No	主要設備内訳及設置場所				投資金額 (Rp×1000)	目的及改造期待効果
	場所	設備名称	数量	主仕様		
A	PULP PLANT				476,956	11－1－1　目的及概要 設備的老朽化が著しく適正蒸煮圧力の供給も不可能に近い状況で、蒸解歩留も10年前の４０％から２８％に急減している。 ストローカッターが切断不能であり、入荷ストローのままダイジェスタに風送しているため未蒸解パルプ又はストローが３％も出ているため再蒸煮に費すケミカルコスト、蒸気費もコスト高の主要因となっている。 蒸解能力を１０年前に引戻すと同時に、ドレナーピット補修や流失原質の向上等諸対策を講じ、ユニット１での主要銘柄の製造コスト高の主因を解消することを目的とする。 11－1－2　改造期待効果 (1)　蒸解歩留向上及流失原質減少対策　　未晒　26→37% 晒　25→35% (2)　クッキングサイクル短縮増産対策　　542→105 DMT/d (3)　蒸気原単位向上対策　　69→45 t/t (4)　蒸気単価の改善効果（ボイラ更新の副産効果）　21670→16000 Rp／t (5)　ケミカル原単位向上対策　NaOH対ストロー　70→68%/t 11－1－3　備　考 現在のSBKP（ストローパルプ）は499Rp/Kgで購入LBKP542.25Rp/Kgと大差ない。 上記対策工事結果、別表の如き試算により345Rp/Kgが期待され、LBKP配合銘柄の1/2 LBKP相当をこのSBKPに置換可能である。
－1	STRAW PREPARATION	Straw Cutter, Belt Conveyor, Conveyor Scale,	1 4 1	3AD t/h 3 〃 3 〃		
－2	COOKING SECTION	Digestor Overhaul, Drainer Overhaul,	5 5	QUICK HITCH		
－3	PULPING	SUKP Dump Chest, CRC, FRC,	1 1 1	20 m³		
－4	WASHING SCREENING CLEANING AND BLEACHING	Others for Overhaul.	1			

Table 11－2　UNIT－I 調成部門　　リノベ改造工事プラント別投資目的及期待効果

№	主要設備内訳及設置場所				投資金額 (Rp×1000)	目的及改造期待効果
	場所	設備名称	数量	主仕様		
B	STOCK PREP				814,783	11－2－1　目的及概要 「紙は調成部門で作られる」という言葉は昔から現在も変っていない。設備的老旧化が著しく、流失原質増大に伴なう総歩留低下のみならず、製品品質の低位変動及米坪変動の主要因となっている。 品質安定向上、抄造効率向上並びに仕上歩留向上を通じ全銘柄のコストダウンを計り工場採算性向上と共に製品の安定拡販を計るために最も重要な部門であり、最大投資効果が期待される部門でもある。 11－2－2　改造期待効果 (1)　紙料濃度安定　　量目損の減少10→5％ 水分変動の減少安定 配合変動の減少安定 (2)　フリーネスの安定向上　　フリーネス変動の減少安定 色変動減少安定 品質安定拡販 (3)　除塵効率の向上　　抄造効率の向上安定 仕上歩留の向上安定 品質安定向上拡販 (4)　紙料薬品配合比の安定　　品質安定向上拡販 標準品質設定品質管理強化 コストダウンが可能となる。 信頼回復拡販 (5)　期待値　　総歩留向上　77→86％ 総効率向上　68→76％
－1	N.LBKP LINE	Hydra Pulper & Conveyor,	1	10m³×110Kw		
		Chest With Agitator,	4	20m³		
		CRC & Head Tank,	2	Inline type		
		Double Disk Refiner,	1	110Kw		
		Pulp Pump,	6			
－2	DRY BROKE LINE	Hydra Flaker,	1	45Kw		
		Liquid Cyclone,	1	№ 8		
		Vibrating Screen,	2	35φJonson		
		Measuring Tank,	2	for Chemical		
		CRC & Head Tank,	2	Inline type		
		3Way Valve,	7	Incly MagnetV		
		Piping Material,	1			
－3	WET BROKE LINE	Thickner,	2	Vacuum Filter 6.6Kw		
		White Water Chest,	1	12m³		
－4	GENERAL LISE	Operation Panel,	2	Semi sequence		
－5	PULP STORAGE	Ware House,	1	500m²		
－6	PULP TRANSPORT	Fork Lift Truck,	(1)	2.5T		
－7	GENERALL USE	Others,	(1)			

Table 11－3　UNIT－I 調薬部門

リノベ改造工事プラント別投資目的及期待効果

No	主要設備内訳及設置場所				投資金額 (Rp×1000)	目的及改造期待効果
	場所	設備名称	数量	主仕様		
C	CHEMICAL PREP				113,913	11－3－1　目的及概要 調成設備の改善に伴ない付帯的改造が必要な部門である。 この部門の配合変動はそのまま製品の品質変動に連がるので定量配合のスタートラインとしての設備投資が必要である。 11－3－2　改造期待効果 (1)　調薬濃度の安定　　標準設定とコストダウン対策が可能 (2)　配合比の安定　　同　上 製品品質の安定に伴なう信頼回復と拡販 (3)　調成設備とのシーケンス制御による品質変動の減少
-1	DISSOLVING STAGE	Dissolving Agitator,	5	Pontable type-4 Stational type-1		
-2	STORAGE STAGE	Clay Storage Tank, Dyes 〃 〃,	(1) 2	10m³ CONCRETE 2m³ SUS304		
-3	DISTRIBUTION	Discharge Pump,	5	Anti chemical		
-4	OTHERS	Piping Material,	1			

Table 11－4　UNIT－I　PM1

リノベ改造工事プラント別投資目的及期待効果

No	主要設備内訳及設置場所 場所	設備名称	数量	主仕様	投資金額 (Rp×1000)	目的及改造期待効果
D	PAPER M/C No.1				825,217	11－4－1　目的及概要
－1	M/C APPROACH	CRC With Head Tank,	1	Open type		老旧設備であるが造幣局直属の製紙所としての歴史を現在も引継いでいる特殊紙抄造のドル箱的存在のマシンである。
		Regulating／Mixing Box,	1	SUS304		ストローパルプ配合とゆるやかな加圧脱水設備が幸いし、バルキーな品位ある紙の抄造が可能であるが、劣悪な調成設備から引続く低品位紙料の変動をまともに受け、高能率化している加工印刷機の要求について行けなくなっている。
		Pressure Screen,	1	1.6dia 7.5Kw		
		Vibrating Screen,	1	20dia 3.7Kw		
		Head Box Connection,	1	Manifold Taper H		
		Stock Pump,	4			又、駆動部門の磨滅等によるパート毎のドロー変動やスリップによる運転停止が原因し、総効率を非常に低くしている。
－2	M/C WIRE PART	Table Roll,	22	80dia×2550ℓ		
		Dandy Roll Assembly,	1	Stand+Mark Roll		抄造効率及仕上歩留の向上を計り工場全体の収益向上を計るための最小投資を実施し、品質及び効率向上に伴ない付帯的に可能となる原単位向上も改善目標の一環としたい。
		Suction Box,	4	200width SUS		
		Suction Couch Roll,	1	560dia×2490ℓ		
		Beam&Shower,	1	For Suction Couch		
		Wire Roll,	1	227did×2540ℓ		11－4－2　改造期待効果
		Vacuum Pump Unit,	1	500mmHg×46m³/min		
		Couch Pit,	(1)	Modification		本効果は調成部門の改善効果に重復する。
		Shaking M/C,	1	Vibro Flyte37Kw		(1)　M/C 総効率の向上　UNIT I 全平均　68→76%
－3	WET BROKE	Piping Work,	1	For W.W.recovery		(2)　総歩留の向上　UNIT I 全平均　77→86%
						(3)　品質向上による売価向上　PM1 全売上高の　3%
－4	DRY PART	Reinforcement Work,	1	For Speed up		(4)　設備安定紙切減少によるストローパルプ増配　LBKPの$\frac{1}{2}$相当
－5	DRIVING PART	Sectional DC Drive,	8	852Kw Total		(5)　駆動部改造による増速増産　PM1 全平均　40→60 m/min
		Cooling Unit,	1			
		Speed Meter,	1	Digital type		
		Sheet Brfak Counter,	1	Integlatar		
		Sheet Brfak Sencer,	2	Photo cell		
		Operation Panel,	8			

Table 11－5　UNIT－I　PM2

リノベ改造工事プラント別投資目的及期待効果

No	主要設備内訳及設置場所				投資金額 (Rp×1000)	目的及改造期待効果
	場所	設備名称	数量	主仕様		
E	PAPER M/C No2				638,696	11－5－1　目的及概要
-1	M/C APPROCH	CRC With Head Tank,	1	Open type		老旧設備ではあるが堅牢な構造設計になっており、150m/min程度迄の増速は可能であるが、元起し部の馬力不足及び駆動部の磨滅等設備上の問題点をかかえ、運転率の低い主原因となっている。
		Regulating/Mixing Box,	1	SUS304		
		Pressure Screen,	(1)	PS400 Overhaul		
		Vibrating Screen,	(1)	Relocation		ＰＭ１と同様に劣悪な調成部門からの低品位紙料の影響をまともに受け異物による抄造効率の低下、目玉、チリ等による仕上歩留の低迷等、全ての点で工場収益率を下げている主原因となっている。
		Stock Pump,	4			
-2	WIRE PART	Suction Box,	4	200Width SUS		更に品質変動が大きく、量目損が収益を圧迫しているのみならず、ユーザ側のニーズから遠く離れた製品を製造供給している現状では、近い将来客離れによる不採算部門に転落する事は目に見えている。上記改善対策として、調成部門と共にウェットパートの改造による品質向上維持安定化を計ると同時に採算紙であるシガレットペーパーの増産を可能ならしめるためケミカルプレスを増設する。
		Suction Couch Roll,	1	560dia×2490ℓ		
		Beam & Shower,	1	For Suction Couch		
		Wire Roll,	1	227dia×2540ℓ		
		Vacuum Pump Unit,	1	500MMkg×46m³/min		
		Couch Pit,	(1)	Modification		
		Shaking M/C,	1	Vibroflyte 37Kw		
-3	DRYER PART	Chemical Press,	1	3roll type		これに付してＰＭ３の高級シガレット生産枠を増加ならしめ、工場全体の収益向上の一環とする事を目的とする。
		Screen & Samp Tank,	1	SUS304		
-4	DRIVING PART	DC Drive for Couch,	1	37KW DCM		11－5－2　改造期待効果
		Linshaft DC Drive,	1	45KW DCM		(1)　M/C 総効率及総歩留向上　ＰＭ１に重復
		Belt Drive for Chem Press,	1	Cone pulley		(2)　品質向上による売価向上　ＰＭ２全売上高の３％
		Remote Belt Shifter,	8	Remote Operating		(3)　設備安定紙切減少によるストローパルプ増配　LBKPの$\frac{1}{2}$相当
		Air Clutch,	8	Remote Operating		(4)　駆動部改造による増速増産　ＰＭ２全平均　60→80m/m
		Operation Panel,	8	Wall mounted type		
-5	OTHERS	Piping Material,	1			

Table 11－6　UNIT－1 仕上部門　　リノベ改造工事プラント別投資目的及期待効果

No	主要設備内訳及設置場所				投資金額 (Rp×1000)	目的及改造期待効果
	場所	設備名称	数量	主仕様		
F	FINISHING PLANT				279,304	11－6－1　目的及概要
－1	SHEET FINISH	Spool Roll,	10	212dia×2650ℓ		創業当初からの歴史的石畳式床面の仕上室で、天井にはつぼめが飛びかい、製品を汚している。
－2	ROLL FINISH	Slitter Rewinder,	1	2200W×1500dia 450m/min 15Kw DC drive		仕上設備の大半は既にスクラップ化した設備も撤去されずにそのまま残されており、見込み製品や半製品がこれら遺休設備の周辺に山のように積まれており製品の横移動も不可能に近い状態である。
－3	HANDLING	Electric Hoist, Fork Lift Truck, Hand Lifter,	1 (1) 2	3t×12mlift 2t Gasoline		製品横移動にはデッチ車を使用しているが、床面の石畳の目地の凹凸が大きいため、製品を倒して他製品にキズをつけたりしている。
－4	HANDLING	Road & Floor Pavement,	1	500m²		又、市場要求の高まっている巻取製品はスーパカレンダで巻直してからスクラップ同然のボビンスリッタで巻取っているが、とても巻取製品とはいえないものが出来上っている。
－5	STORAGE	Product Ware House,	1	100m² EXISTING MODIFICATION		上記対策として
－6	DRY BROKE	Broke Press Baler,	1			(1)　製品倉庫を新設し、梱包済製品の移管を計ると同時に室内床面の簡易舗装を施工し、室内の整理整頓を実施の上、半製品の運搬ルートの確保を図る。
						(2)　引込線によって分断されている新・旧工場間を有機的に結合し、運搬設備及仕上設備の供用化を図るため、引込線を埋立て、舗装道路とする。
						(3)　普及化が進んでいる巻取製品処理のため、PM3仕上室の一角を巻取製品仕上室とし、スリッタリワインダの設置を計る。
						(4)　循環損紙の汚損防止及び配合管理を強化するため損紙梱包機を設置する。
						11－6－2　改造期待効果
						(1)　仕上製品の品位向上による信頼回復売価向上　ユニット1売上高の1％

Table 11－7　UNIT－Ⅱ　PM3

リノベ改造工事プラント別投資目的及期待効果

№	主要設備内訳及設置場所				投資金額 (Rp×1000)	目的及改造期待効果
	場所	設備名称	数量	主仕様		
0	PM3 LINE				470,870	11－7－1　目的及概要
－1	STOCK PREP	Overhaul of Exist Beater, D.D.R,	2 1	for Flax treatment 110Kw for Cutting		国内唯一のライスペーパ製造工場として１９７５年に営業運転を開始、国内総需要12,000tの２５％に相当する3,000tを生産供給している採算部門の一つである。設備的には特に問題とする点はないが、普及化が進みつつある機械巻シガレット紙の供給体勢の確立、及び輸入フランス品に対抗するための品質設定、特にピンホール対策に起因する量目損が８％にも達しているため、これの改善対策が必要である。
－2	M/C APPROACH	Thickner for Wet Broke, CRC With Head Tank, Sencing Box, Modificotion,	1 1 1	Vacuum Filter 6.6Kw Open type		
－3	M/C WET PART	Hydro Foil, Photo Cell, Magnet Solenoid Valve, ON-OFF Controller,	5 3 1 1	Single Bladetyre For Sheet break 〃 For Sheet break		フランス品対抗品質としては、嵩のある"bulky"な品質で且つピンホールの少ない紙質が要求されるため、先ず第一に嵩のある低密度なフランス産炭カルの使用が最低条件となる。現在開発研究中の麻パルプの増配効果は２次的なものでありあまり大きな期待はできない。麻パルプの増配効果は紙のソフトさ、地合及び紙強度の向上にあると考えられる。但し将来に向っての代替原料対策として引続き開発研究が必要である事は云うまでもない。
－4	M/C DRY PART	Mark Press Back Up Roll, Vacuum Drainage System, Steam Trap,	2 1 1	Hig Top covered For light loading 〃		ＰＭ４増設迄には十分にこれら輸入対抗品質と同等品の製造が可能となるように国を挙げて開発研究を進め実用化を計るべきである。
－5	FINISHING	Bobbin Slitter, Electric Hoist,	1 1	1200Width 2.5 t		上記改善対策及び将来対策として、諸設備の新増設を実施する。 11－7－2　改造期待効果 (1)　低利銘柄の"シルバーバード"をＰＭ２に一部転抄により有利銘柄"イーグル"の増産、収益向上　シルバーバード５２日減イーグル５２日増産 (2)　機械巻シガレット紙拡販－関税アップによる収益向上 関税　３０％→６０％ (3)　量目損の減少コストダウン　８％→１％

Table 11－8　試験研究部門　　リノベ改造工事プラント別投資目的及期待効果

No	主要設備内訳及設置場所				投資金額 (Rp×1000)	目的及改造期待効果
	場所	設備名称	数量	主仕様		
H	LABORATORY				22,345	11－8－1　目的及概要 装置産業の工程管理は、現場の部門間での物量及び品質の受渡し管理が主体である。 この内品質管理は、連続的に流れている半製品の中間品質の判定管理であり、QCサイクル内のチェック作業に相当する最も重要な管理業務である。 この判定作業が可急的速やかに完了し、いかにスピーディなフィードバックを実施出来るかが、製品品質の安定維持向上には欠かせない作業である。 ラボラトリーの日常業務は、QCサイクル中のチェック部門であり、速やかなアクションを望む現場に対し、1秒でも速くフィードバックする義務を有する。 品質管理を武器としてＴＱＣを推進するためにもラボラトリーは品質のコンサルタントとしての権限と責任を持たねばならない。 上記対策として最小必要試験設備の補強を実施する。 11－8－2　期待効果 (1)　品質管理強化によるクレーム返品－値引の減少。 (2)　出荷前品質管理によるロット別製品品質データ作成により出荷管理を実施。これにより信用回復拡販が可能となる。
－1	TESTER	Porosity Meter, Thickness Tester, Size Tester, Stiffness Tester,	1 1 1 1	For Cigarette		
－2	ANALYZER	Centrifugi Extractor, Niagara Beater,	1 1	For Freeness		
－3	OTHERE	Infra Red Oven, Thermo Couple, Electric Oven,	1 1 (1)	By Local preparation		

Table 11－9　ユーティリティ部門　　リノベ改造工事プラント別投資目的及期待効果

No	主要設備内訳及設置場所				投資金額 (Rp×1000)	目的及改造期待効果
	場所	設備名称	数量	主仕様		
I	MAINTENANCE AND UTILITY				839,957	11－9－1　目的及概要 自製パルプや全銘柄の製造コスト高の主因の一つに高い蒸気単価が挙げられる。 既設ボイラ設備はＰＭ３増設時に設置したパッケージボイラを除き、他３基共低効率ボイラで、高価な燃料の浪費となっている。 又自製ストローパルプラインの生産量の６０％に当るストローパルプが流失原質となって水田へ放出されている。これを回収する事により歩留を向上し且つコストダウン対策の一環とすると同時に、排水負荷を軽減し環境改善対策の一環とする事を主目的とする。 又、新水系ヘッドタンクは漏洩がひどく使用を中止しているが、これが原因して圧力変動が大きく、紙品質変動の一大要素となっているので、これの更新が必要である。 製品倉庫新設はユニット１の増産体勢に対する布石でもあり、既設仕上室の機能化に対する最低条件であるので是非共実施したい項目である。 11－9－2　改造期待効果 (1)　蒸気単価の低減　　21,670Rp/t → 16,000Rp/t (2)　流出原質の減少未晒ストローパルプ増産　全未晒ストローパルプの２％（歩留３８％→４０％） (3)　製品保管スペース確保による見込生産の可能化と運転率の向上と品質の安定。 (4)　切削加工機導入による外注経費の軽減、及び設備改善意欲の高揚。 (5)　管理用計器導入による予防保全体勢の確立と突発停抄の減少→運転率の向上。
－1	STEAM SUPPLY	Package Boiler,	1	16Kg/cm²×14t/h		
		Water Softener,	1			
		Steam Flow Meter,	1			
－2	WORK SHOP	Knife Grinder,	1	For Unit I&II		
		Milling Machine,	1	With End-mill		
－3	INSTRUMENT	Manometer,	1	Im height		
		Pressure Gauge,	5	0-5Kg/cm²		
		Vacuum Gauge,	20	200mmHg		
－4	ELECTRIC	Transformer,	3			
		Portable Recorder,	1			
		Module Checker,	1			
		KWH Meter,	5			
		Synchro Scope & Recorder,	1			
		Power Factor Metor,	1			
		Others,	1			
－5	PROCESS WATER	Water Head Tank,	1	10m³ FRP		
		Others,	(1)			
－6	EFFLUENT WATER	Effluent Pond,	(1)	500m³		
		Slurry Pump,	2	For Fibre Recovery		
		Others,	(1)			
－7	PRODUC STORAGE	Ware House,	(1)	500m²		
		Fork Lift Truck,	(1)	2.5t Gasoline		
		Rail Road Reclamation,	(1)	1,000m²		
		Road Pavement.	(1)	1,000m²		

第12章

リノベーション計画の実施

第12章　リノベーション計画の実施

本プロジェクトは、パダラン工場の総合的且つ集中的リノベーションを実施する事が目的である。

目的完遂のため、全体のリノベーション計画を短－中－長期計画に分類した。

1) 短期計画：本プロジェクトの調査期間中に現地で指摘した項目、及び最終レポートに記述せる諸提案内容のＰＰＭ独自での実施改善、及び現地手配設備の事前修繕又は補給等の実施期間とする。

2) 中期計画：第４期５カ年計画（１９８４～１９８８）の主要工事として、本リノベーション計画の本命である"リノベーション"を実施する。

着工は１９８５年度とし、２年２カ月の期間をもって完遂する。この中には本工事に関するエンジニアリングを初めとし、海外での教育訓練及現地での操業指導等を含む。

3) 長期計画：ＰＭ４増設計画は、インドネシア国内の市場動向や、外貨事情等から判断すれば、早急に着工すべきものであるが、資金調達他の制約上、第４期５カ年計画内での実施は不可能である。

従って、第５期５カ年計画（１９８９～１９９３）の第２年度から着工することをリコメンドする。

12－１　実　施　体　制

12－１－１　プロジェクトチームの確立

1) 工期短縮の必要性

(1) 本プロジェクトは現在操業中の抄紙設備を停止して実施する。その工期は次の通りである。

ＰＭ１	３０日間
ＰＭ２	２１日間
ＰＭ３	０日間

(2) 一方、現状に於る各抄紙機の稼働益（固定費をまかなうための操業利益）は、次の通りである。

ＰＭ１	7,000,000 Rp／day
ＰＭ２	40,000 Rp／day
ＰＭ３	5,000,000 Rp／day

(3) 上記(1)、(2)より、停止に伴う損失が大きいため、いかに工期短縮を図るかが重要な鍵となる。

2) プロジェクトチーム編成

(1) ＰＰＭの既成組織から選抜し、管理体制を整えるためのプロジェクトチームの編成が必要である。

(2) 工期短縮のため、抄紙設備の停止前工事、即ち事前工事をいかに進めるかが重要となる。

(3) 現地手配品又は購売管理、あるいは外注品に対する検査体制等、事前に管理体制の確立が望ましい。

12－1－2 工程管理の強化

1) 工程表をＣＰＭ（Critical Pass Method）により、物資の入荷管理、作業員の頭数又は重荷役設備の手配等、万全の準備が必要となる。

2) 工事該当現場への運搬通路、撤去品の仮置場、工事用電源、用水等の事前準備は、工程管理の根源とも云える。

12－1－3 工事監督の強化

1) 工場のプロジェクトチームと現地請負業者とのコンビで、全工程を管理完遂する事が望ましい。

2) 但し、工事進捗状況の判断や、事前段取り手配の指示等、完璧さが必要であるので、海外からのスーパーバイザー及びアドバイザーの投入を計画する。

12－2 管 理 内 容

1) 生産計画、休転計画の管理

工程短縮の必要上、年間の計画停止を工事期間に移行集中させるなど、いかに実停止日数を減少するかが最大の鍵である。

2) 設計及エンジニアリング管理

プロジェクトのスタートと同時に、現場での取合スケッチから始まり、エンジニアリングに入るが、現地事前工事を有効に進めるためのエンジニアリングの進め方等、総合的管理が必要である。

3) 入札、評価、発注の管理

本プロジェクトは、リハビリテーションが主体である。従って、そのほとんどがスペアパーツであるといっても過言ではない。

但し、投資に当って、同一設備の置換で良いものと、効率改善や原価低減等、総

合的な評価が必要である。

4) 施工工程の管理

１２－１に記述した通りであるが、更に計画図と現場の実状に合致しない部分の訂正図の作成施工等、最終的にシステム全体の機能発揮を考慮しながらの管理が必要である。

5) 試運転及運転管理

電動機のスイッチオン前後の確認検査は重要である。この作業の欠落による設備損傷の発生は、単純にスペアパーツの消費にとどまらず、工程全体の遅延の問題に発展する。

運転管理についても計画的段階的増速が不可欠となる。

6) 教育訓練計画の管理

第１０章に記述の通りである。

7) リノベーション計画資金の管理

8) 資材管理

試運転前後の所要資材から始まり、増産体制に必要とする運転資材の確保が必要であり、この遅延いかんによっては、投資効果が半減する。

9) 労務管理

本工事に関する請負作業員管理や、海外からのスーパーバイザーの管理はもとより、設備休転中の従業員の管理が必要となる。

10) 安全及防災管理

本工事中の災害防止対策は重要である。プロジェクトチームとして、本腰を入れた管理体制の整備が必要である。

12－3 実 施 工 程

1) 実施工程はFig １２－３－１に示す通りである。

2) 本工事のための抄紙機休転日数は次の通り。

ＰＭ１	３０日間
ＰＭ２	２１日間
ＰＭ３	０日間

12－4　総投資金額

1）総投資資金　　Rp 7,982,608,000

内　訳

（外貨分）　Rp 5,026,087,000

（内貨分）　Rp 2,956,521,000

表１２－４－１にその内訳を示す。尚、詳細については、第１３章財務評価の編を参照のこと。

2）各プラント別投資計画予算内訳を表１２－４－２に示す。

3）又、機器及工事区分別投資計画予算内訳を表１２－４－３に示す。

12－5　年度別投資資金

詳細は第１３章財務評価の編を参照のこと。

12－6　リノベーション計画機器リスト

本リノベーションで計画した供給機器のリストを付録６とした。

Fig. 12-3-1 Renovation Programming for PPM

No.	Descriptions	Fiscal Years: 1st Year	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th Year	Remarks
A	Renovation Engineering											
-1	Field Sketch											
-2	Designing & Drawing											6 M before Evaluation
-3	Tender Spec											
-4	Tender Evaluation											
-5	Manufacturing											7 M for MFG
-6	Inspection & Report											
-7	Shipping											
B	Construction Works											
-1	Civil & Building Work											Drawing should be supplied by Supplier
-2	Local Manufacturing											Ditto
-3	Dismounting Work											
-4	Chest & M/C Foundation											
-5	Installation Work											PM 1 : 1 M, PM 2 : 0.75 M, PM 3 : 0.25 M
-6	Piping Work											
-7	Electric & Instrument											
-8	No Load Adjustment											
-9	Water Test Run											
-10	Trial Operation											
C	Operational Startup											
-1	Operation Supervision											
-2	Commercial Operation											
-3	Warranty Test											Mechanical Warranty only
D	Training at Overseas											
E	Cigarette Machine Expansion											
-1	Study of Local Flax Pulp											
-2	Study of High Grade Cigaret											
-3	Expansion of Flax Pulp Plan & PM 4						Installation	Commercial Operation				

Table 12-4-1 Budgetary Price List of Renovation Project

Unit: 1,000 Rupiah

No.	Description	Foreign currency	Local currency	Total amount
A	Equipment Cost			
-1	FOB Price	3,402,652	–	3,402,652
–	CIF Charge (6%)	170,130	34,026	204,156
	CIF Price	3,572,782		3,606,808
-3	Imp't Tax & Duties (12.5%)	–	450,852	450,852
-4	Inland Transpor'n & Insurance (5%)	–	180,339	180,339
-5	Other Charges	–	–	0
	Import Price	3,572,782	665,217	4,237,999
B	Engineering Fee			
-1	Field Sketch			
	Engineering Cost (5MM)	44,808	–	44,808
	Daily All'ce & Air Fare	15,348	–	15,348
-2	Design/Drawing Work (25MM)	217,391	–	217,391
-3	Tender Evaluation (8MM)	69,565	–	69,565
-4	Inspection/Report (2MM)	17,391	–	17,391
-5	Documentation (Manual, Report Etc.)	39,131	–	39,131
	Engineering Total	403,630	–	403,630
C	Construction Works			
-1	Local Equipment (Import Limitation Items)	–	151,304	151,304
-2	Civil & Build'g Works (Incl., Foundation)	–	548,044	548,044

No.	Descriptions	Foreign Currency	Local Currency	Total Amount
-3	Installation Work (Incl., Piping, Electric & Instrumentation)	–	380,130	380,130
-4	Field Supervision (Installation Supervi'n) & Startup Commission) (14.5 MM)	161,413	–	161,413
	Construction Total	161,413	1,079,478	1,240,891
D	Operation Supervision			
-1	Engineering Cost (12 MM)	111,948	–	111,948
-2	Daily Allow'ce & Air Fare	27,131	–	27,131
	Ope., Supervision Total	139,079	–	139,079
E	Training Fee			
-1	Expenses for Trainee (28MM)	87,652	–	87,652
-2	Expenses for Trainee (4MM) (Incl., AOTS charge)	123,618	–	123,618
	Training Total	211,270	–	211,270
F	Overhead	178,639	33,261	211,900
G	Contingency	359,274	69,870	429,144
	Total Budget	5,026,087	1,847,826	6,873,913
H	Initial Working Capital	–	1,108,695	1,108,695
	Grand Total	5,026,087	2,956,521	7,982,608

Table 12-4-2 Breakdown of Investment by Respective Plants and Sections

As FOB Price : Unit: 1,000 Rupiah

No.	Descriptions	Foreign Currency	Local Currency	Total Amount
1	Unit I. Pulp Plant	410,870	66,087	476,956
2	Unit I. Stock Prep	625,218	189,565	814,783
3	Unit I. Chemical Prep	43,043	70,870	113,913
4	Unit I. PM 1	697,826	127,391	825,217
5	Unit I. PM 2	531,304	107,391	638,696
6	Unit I. Finishing	200,609	78,696	279,304
7	Unit II. All Facilities	427,390	43,478	470,868
8	Laboratory	18,087	4,348	22,435
9	Utility and Adminis'n	448,305	391,652	839,957
	Total	3,402,652	1,079,477	4,482,129
10	Portion of Equipment and Material	3,402,652	151,304	3,553,956
11	Civil, Build'g & Constru'n	0	928,173	0

Table 12-4-3 Breakdown List for the Portion of Machinery and Equipment

As FOB Price: Unit: 1,000 Rupiah

No.	Descriptions	Foreign Currency	Local Currency	Total Amount
1	Machinery and Equipment	3,402,652	151,304	3,553,956
2	Civil & Build'g Works	–	548,043	548,043
3	Installation Work	–	143,696	143,696
4	Piping Work	–	112,304	112,304
5	Electric & Instrument'n Works	–	124,130	124,130
	Total as FOB Price	3,402,652	1,079,477	4,482,129