

第8章 チパドン工場リノベーション計画

8-1. 生産計画と原料	419
8-1-1. 生産計画	419
8-1-2. 原料	420
8-1-3. 品質	421
8-2. 生産管理と品質管理	427
8-3. 生産機械設備	429
8-3-1. 生産機械設備の計算	429
8-3-2. 生産機械、付属設備の設計基本条件	429
8-3-3. 生産機械、付属設備の考え方と仕様	431
8-3-4. 生産機械の配置	445
8-4. 用役設備	448
8-4-1. チパドン工場受電発電設備	448
8-4-2. 配線方式と電圧	451
8-4-3. 工場電気設備	451
8-4-4. 電気設備リスト	460
8-4-5. 用水および消防設備	466
8-4-6. 空調設備	466
8-4-7. その他動力設備	486
8-4-8. 環境保全	487
8-5. 建築計画	488
8-5-1. 建築計画の概要	488
8-5-2. 増築・改修・補修計画の概要	488
8-5-3. 設計計画	491
8-5-4. 工事計画	492
8-6. 工事実施計画	493
8-7. 操業計画	493

8-7-1. 人員計画	493
8-7-2. 組織	495
8-8. 教育訓練計画	495
8-9. 所要資金	497
8-9-1. 総建設費予測の基本的な考え方	497
8-9-2. 総必要資金額	497
8-9-3. 総建設費の明細	497

第 8 章 表と図

表 8-1	年間生産計画	419
表 8-2	操業開始後 1 年間の生産予定量	420
表 8-3	年間原料消費量	420
表 8-4	敷綿用原綿の必要量	421
表 8-5	操業開始 1 年間の原料消費予定量	422
表 8-6	糸品質水準	421
表 8-7	ウースター・スタティスティックス図表設定条件	426
表 8-8	適正温湿度表	427
表 8-9	チパドン工場紡出計算表	430
表 8-10	主要生産機械の仕様	435
表 8-11	新規購入付属機器および操業用品の仕様	438
表 8-12	新規購入試験機器の仕様	440
表 8-13	配線方式と電圧	451
表 8-14	変圧器容量算出根拠	457
表 8-15	工場内工程別、電灯設備数 (概数)	459
表 8-16	主要電気設備リスト	461
表 8-17	用水使用量	466
表 8-18	設備電力比較(KW)	467
表 8-19	外気条件	467
表 8-20	室内条件	467
表 8-21	電力負荷と使用量	469
表 8-22	空調負荷計算表	471
表 8-23	主要用設備リスト	477
表 8-24	人員推移	494
表 8-25	工程別操業人員	495
表 8-26	工程別整備人員	495
表 8-27	チパドン工場適正人員	496
表 8-28	総建設費	498
表 8-29	Production Machinery Cost (Cipadung Mill)	500

表 8-30	Cost of Utility Equipment & Work (Cipadung Mill)	501
表 8-31	Cost of Electrical Equipment & Work	502
図 8-1	ウースター・ライン(1): 混紡糸のU%とCV%	423
図 8-2	ウースター・ライン(2): 混紡糸のIPI	424
図 8-3	ウースター・ライン(3): 混紡糸の強度	425
図 8-4	フロー・チャート	442
図 8-5	チパドン工場機械配置図 (案)	443
図 8-6	単線結線図	449
図 8-7	高圧および低圧動力配線図	453
図 8-8	動力分電盤接続図	455
図 8-9	空気線図	473
図 8-10	空調フロー	475
図 8-11	空調サプライ・ダクト配置	481
図 8-12	リターン・ダクト配置	483
図 8-13	集じん集綿装置	485
図 8-14	全体レイアウト	489

第 8 章 チパドン工場リノベーション計画

8-1. 生産計画と原料

8-1-1. 生産計画

チパドン工場のリノベーション計画はサンダンの計画案と基本的に同一であるが、ポリエステル/レーヨンの混紡糸の紡績工場としての考え方を徹底して生産性その他にメリットのある51mmカット長の合繊紡績として輸出が十分可能な高品質の糸を高い生産性で紡出できる設備を導入する。その他広い範囲の紡績糸生産が可能であり糸切れの減少等による省力化も期待できる。

まとめて整理すると次のようになる。

	現 状	サンダン計画案	今 回 計 画
品 種	綿糸(オープンエンド) ポリエステル/綿 混糸 ポリエステル/レーヨン 混糸	ポリエステル/レーヨン 混糸	ポリエステル/レーヨン 混糸 (レーヨン糸可能) 2インチ紡
平均番手	Ne 31.3	Ne 32.2	Ne 28.0
設備能力	29,388 錠	29,388 錠	36,000 錠
スピンドル回転数	12,000 rpm	13,000 rpm	13,500~14,000rpm
年間生産量	14,594 ベール (1989年)	15,425 ベール	35,673 ベール

正常なフル操業時の生産計画を表 8-1 に示す。

年間の操業条件は24時間/日×345日/年=8,280時間に設定しており、4組3交替制を採用する予定である。

また、操業開始後1年間の段階的生産計画を表 8-2 に示す。

表 8-1 年間生産計画
単位：梱/年

生 産 品 種	生 産 量
エステル、レーヨン65/35混紡糸Ne 20	15,665
” ” 30	9,835
” ” 40	4,836
” ” 45	3,567
” ” 40/2	1,770
合 計	35,673

表 8 - 2 操業開始後 1 年間の生産予定量

Unit: Bale

Month	Polyester rayon 65/35 Ne20	Polyester rayon 65/35 Ne30	Polyester rayon 65/35 Ne40	Polyester rayon 65/35 Ne45	Polyester rayon 65/35 Ne40/2	Total
1	652.7	409.8	201.5	148.7	73.8	1,487
2	1,305.4	819.6	403.0	297.3	147.5	2,973
3	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto
4	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto
5	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto
6	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto
7	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto
8	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto
9	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto
10	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto
11	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto
12	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto
Total	15,012	9,425	4,635	3,419	1,696	34,190

8-1-2. 原料

1) 原料の消費量

原料としてはポリエステル1.4デニール×51mm、2デニール×51mmレーヨン・ステープル1.5デニール×51mmとし全台2吋紡績の仕様となる。

フル生産時の原料消費量は表 8 - 3 の通り。

なお、原料の歩溜りは実績を参考として97%で計算したが少くとも98%以上にすべきである。

表 8 - 3 年間原料消費量

kg/年

品 種	生産量 梱/年	ポリエステル使用量	レーヨン・ファイバー使用量
Ne 20	15,665	1,904,544	1,025,520
Ne 30	9,835	1,195,776	643,872
Ne 40	4,836	587,964	316,596
Ne 45	3,567	433,752	233,556
Ne40/2	1,770	215,196	115,872
合 計	35,673	4,337,232	2,335,416

注) ポリエステル・レーヨン共に歩溜り 97%

ポリエステル・ファイバー、レーヨン・ファイバー共に国内産のものを使用する予定でNe 20にはネップおよび糸ムラをよくするため2デニールのポリエステルを使用する。

2) 敷綿必要量

精紡機の仕掛り

ポリエステル65%レーヨン35%混紡糸、50台×720錠=36,000錠

運転開始時の敷綿必要量および操業後1年間の原料使用量は表8-4の通りである。

表8-4 敷綿用原綿の必要量

番 手	Ne 20	Ne 30	Ne 40	Ne 45	Ne 40/2
生産量 べ-ル/月	1,305.4	819.6	403.0	297.3	147.5
合 計	2,972.8 ベール				
敷わた必要量 kg	ポリエステル		66,228 kg		
	レーヨン		35,508 kg		

操業開始後1年間の原料使用量を表8-5に示す。

8-1-3. 品 質

リノベーション・プロジェクト完了後生産される糸品質はインドネシア共和国内で高い評価のものでなければならないと同時に、国際的にも通用する高い水準のものであることが必要である。

一般的に、品質水準を数字で表すには、ウースター・スタティスティックスのデーターを利用するのが便利である。

リノベーション・プロジェクト完了後の品質水準値はこの50~25%ラインに設定した。表8-6に示す通りであり、そのデーターの詳細は図8-1~図8-3に示した。またウースター・スタティスティックス図表設定条件を表8-7に示す。

表8-6 糸品質水準

工 場	品 種	単糸強力	U %	Thin	Thick	Nep
チパドン	ポリエステル・レーヨン Ne20	562~701 g	11.5~10.0	23~8.1	60~27	62~28
	” Ne30	375~464	12.2~10.5	40~17	84~40	90~48
	” Ne40	281~343	12.7~11.5	58~26	110~55	120~70
	” Ne45	250~302	13.0~11.8	68~32	120~60	130~78
(参考) 現状測定値	ポリエステル・レーヨン Ne30	383.6	13.4	15	10	35
	ポリエステル・レーヨン Ne45	292.1	12.2	10	18	145

Thin, Thick, Nepは糸1,000m当りの数

(注) ウースター・スタティスティックスのデータの破壊長と単糸強力との関係は下記のよ

表 8 - 5 操業開始後 1 年間の原料消費予定量

Month	Ne20		Ne20		Ne40		Ne45		Ne40/2		Total	
	Polyester	Rayon	Polyester	Rayon	Polyester	Rayon	Polyester	Rayon	Polyester	Rayon	Polyester	Rayon
	65%	35%	65%	35%	65%	35%	65%	35%	65%	35%		
1	79,356	42,730	49,824	26,828	24,499	13,192	18,079	9,735	8,973	4,831	180,731	97,316
2	158,712	85,460	99,648	53,656	48,977	26,383	36,146	19,463	17,933	9,656	361,436	194,618
3	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto
4	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto
5	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto
6	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto
7	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto
8	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto
9	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto
10	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto
11	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto
12	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto
Sub Total	1,825,188	982,790	1,145,952	617,044	563,466	303,405	415,685	223,828	206,236	111,047	4,156,527	2,238,114
Total											6,394,641	

Remark) Yield calculated at 0.97 for Polyester and Rayon.

うになっている。破壊長(km) = $\frac{\text{単糸強力(g)} \times \text{単糸番手} \times 1.69}{1.000}$

第4章でも延べたが、Ne30のU%は練条機の周期むらによるものであり、この修正をリハビリする機台の重点実施事項としている。また精紡番手開差率がNe30で+4.9、Ne45で+3.1と高いのはレーヨンの吸水性による水分率の変動が大きいと考えられる。

乾ゲレンによる管理を徹底するために乾燥器もリノベーションの対象としてあるので2%以下とすべきである。

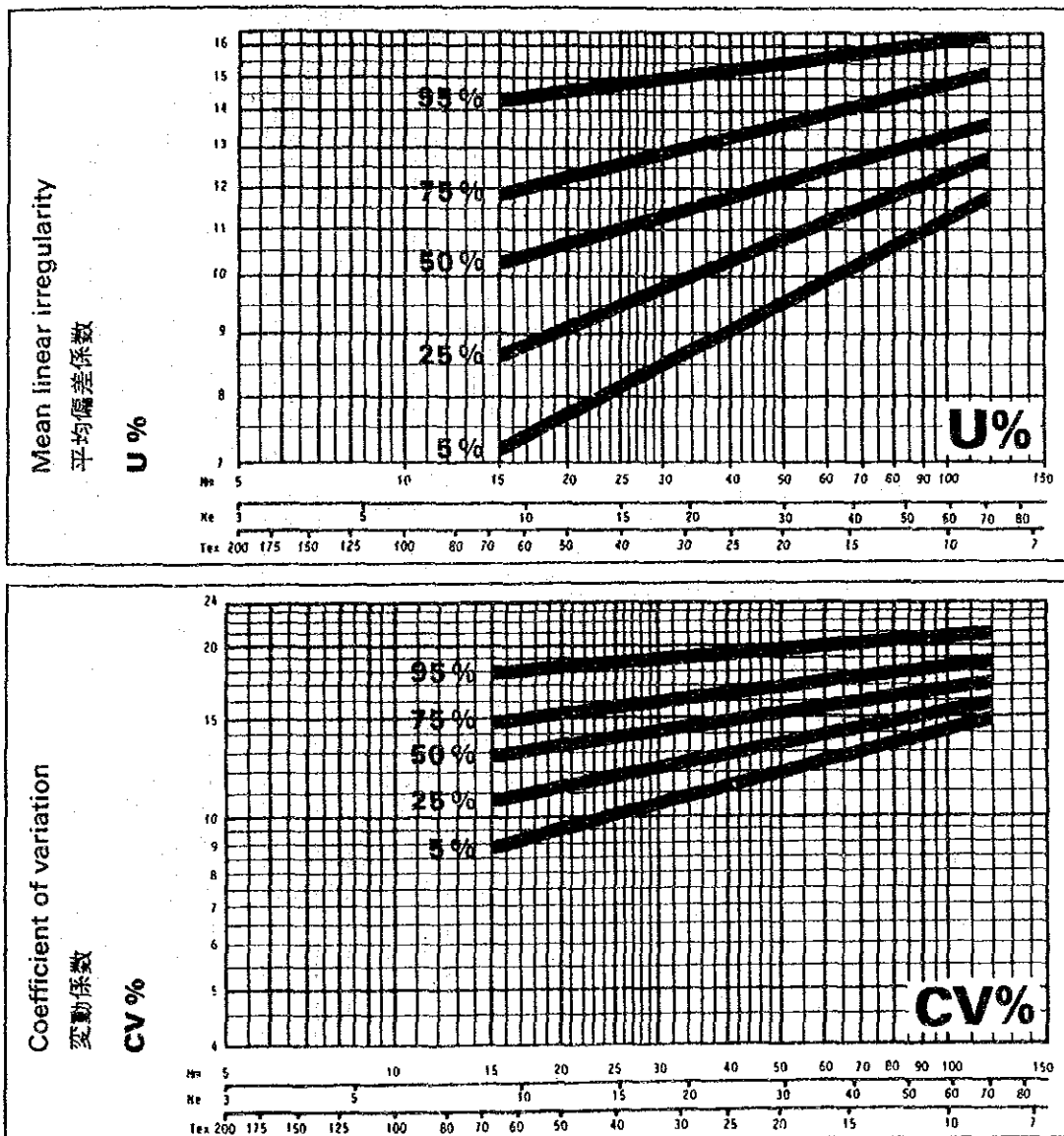
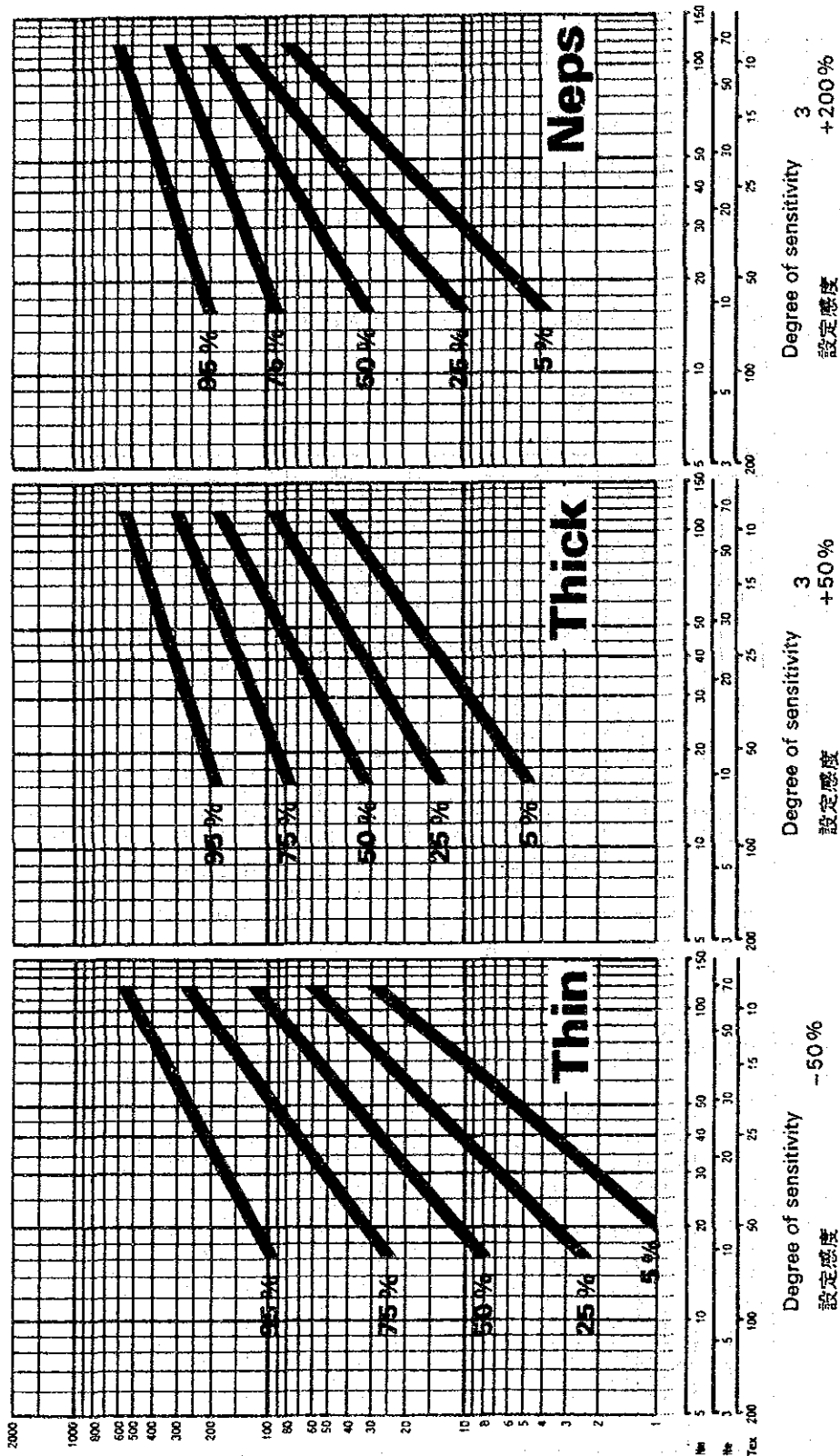


図8-1 ウースターライン(1): 混紡糸のU%とCV%



Number per 1000 meters of yarn
糸1000m当りの数

図8-2 ウースターライン(2): 混紡糸のIPI

Confidence limits to be taken into consideration
信頼限界を考慮する

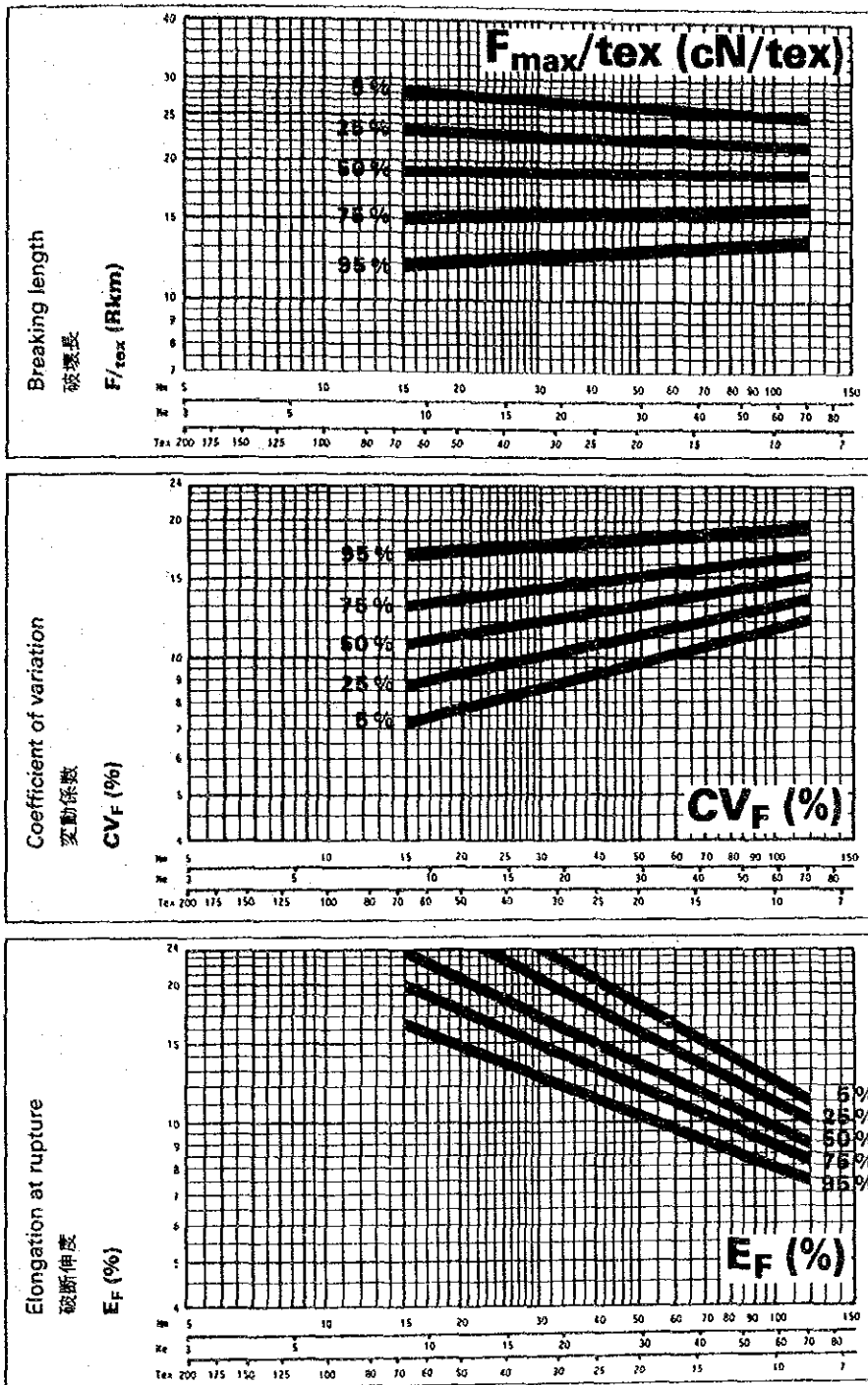


図 8-3 ウースターライン(3) : 混紡糸の強度

表 8-7 ウースター・スタティスティックス図表設定条件

特 性 項 目	注 意 事 項 及 び 設 定 条 件
糸 ム ラ U % CV % 細 糸 (Thin) 太 糸 (Thick) ネ ッ プ (Neps)	むらとインパーフェクションは、番手のほか、原料、繊維のタイプ、機台の条件と設定により変る。
破 壊 長 強力変動系数 破断伸度	ウースター・ダイナマット自動強力試験機（等速荷重型）によるテストからの経験値 試験条件 出来るだけ多くのパッケージを用い、100～400回のテストを、ウースター・ダイナマット強力試験機で、下記条件で行ないます。 標準大気条件：温 度 20±2℃ 湿 度 65±2% 試料はテスト前、十分に調湿する。 平均破断時間：20±3秒 初 張 力：0.5cN/tex (糸500mの重量に対応)

8-2. 生産管理と品質管理

生産管理と品質管理については、工場が違っててもその基本は同じであるので、すでに第7章パンジャラン工場の7-2-1、7-2-2で述べているので、ここでは省略するが、以下ポリエステル・レーヨン混紡ということで留意すべき点を2~3補足する。

ポリエステル、レーヨン混紡の留意事項

- 1) 織度と繊維長の関係及び最小断面繊維本数については次の2条件をみたすことを目安とする。

$$\text{繊維長 (インチ)} / \text{繊維 (デニール)} \leq 1$$

$$\text{糸の断面繊維本数} \geq 60$$

繊維長に対して織度が、余り細いものであると繊維の損傷やドラフト障害を起して紡績しにくくなったり、ネップの多い糸になる。

また、糸の断面本数が少なすぎると強力不足となり、紡出調子を低下させる。

- 2) 多湿の場合はレーヨン繊維の表面ベタツキによる巻付増、低湿の場合はポリエステル繊維に静電気が発生してフリースの波打ち、ローラー巻付増となる。

各工程の適正温湿度を表8-8に示す。

表8-8 適正温湿度表

工 程	温 度	湿 度
混 打 綿	29±2℃	68±3%
梳綿、練条、粗紡	29±2℃	58±3%
精 紡	30±2℃	55±3%
巻 糸	29±2℃	65±3%

- 3) ポリエステル、レーヨンともに数ロットの原綿を同時に使用して、多ロット混紡を行うことによりロット間差を平均化するようにする。また、開俵後一昼夜程度放置して室内環境になじませてから使用するのがよい。

- 4) 混紡率は原綿混紡方式でウェイパンを採用しているので安定するが、混紡具合は練条スライバーで染色試験1回/月、混紡率は糸で1回/3月実施する必要がある。

a) スライバー染色試験方法

ポリエステル、レーヨンいずれか一方が染まる染料で染色する。染色したスライバーを目視によりポリエステルまたはレーヨンが均一に混じっているか判定をする。日本では一般に繊維鑑別試薬（商品名ポーケン・ステイン）を使用して工場試験室で試験している。その方法は試薬5ccを水100ccに溶解し、その中に試料1gを入れて2分間煮沸後水洗、充

分に乾燥してから目視判定する。

b) 混紡率の測定方法

一 試 薬

70%硫酸： 蒸留水約395mlに濃硫酸（比重1.84）約605mlを冷却しながら徐々に注入し、比重1.610（20℃）となるようにする。

一 操 作

試料を100倍量の23～25℃の70%硫酸とともに摺合せガラス栓付エルレンマイヤー・フラスコ内で、10分間激しく振とうして、レーヨンを溶解する。これを吸引濾過して漏斗上の残分を同容、同温の70%硫酸および水で順次洗浄する。これをビーカーに移し、試料を50倍量の希アンモニア水（約1%）で中和し、再びこれを吸引濾過したのち、漏斗上の残分を水で洗浄しその絶乾重量を求める。

一 混紡率計算

$$\text{ポリエステル (\%)} = \frac{\text{残 分 無 水 量} \times 1.004}{(\text{採取試料無水量} - \text{残分無水量}) \times 1.13 + \text{残分無水量} \times 1.004}$$

$$\text{レーヨン (\%)} = 100 - \text{ポリエステル (\%)}$$

8-3. 生産機械設備

8-3-1. 生産機械設備の計算

1) 紡出計算表

生産機械台数を決定するためには、諸条件を考慮して計算する必要がある。

諸条件の設定は、技術レベル、製品の品質的な期待度、従業員の質および使用原料の良否、その他の要素を総合的に判断して決定しなければならない。当リノベーション計画は、輸出可能な非常に高い品質レベルで設定し、表8-9に計算結果を工程順に記載している。

リノベーション計画として、生産品種をポリエステル、レーヨン混紡糸65/35のNe20、30、40、45、40/2のみを生産する場合の紡出計算表である。

8-3-2. 生産機械、付属設備の設計基本条件

(1) 生産機械

生産機械の基本的設計条件は第7章で述べたので省略するが、チパドン工場は従来38mmカットの原料を使用して来たがりハビリに当たりカット長51mmの原料を使用した化合織ファイバー専用の紡績工場として設計する。

化合織ファイバーは円型断面が主流である。したがって繊維間の絡度が低いので、これらを捕うためカット長を51mmとし、これらがスムーズに紡績できるよう設計されたのが2吋用紡績機械であって化合織紡績の主流となっている。

そのメリットは

- 51mmのため毛羽が少く糸の外観がよい
- 糸強力が強くなる
- 撚係数を低く設定できるので生産性が高い
- 毛羽の発生が少く、フライの発生が少い

等があげられる。

チパドン工場は合織紡績専用としたので、2吋紡機を採用する。

現在設置されているオープンエンド紡績は他の場所に移設しオープンエンド紡専用工場として操業することが望ましい。他の機械は練条機および粗紡機の一部を除き全工程新設備と入替を行う。

入替後はウェイ・パン装備のホッパーが3台ついた混綿機が2ライン4スカッチャー設置されるので広範囲の混紡糸が生産可能となる。

(2) 付属機器

操業中の工場なので既存の付属機器および操業用品はなるべく有効に活用する。

ただ現在使用中でも劣化が甚だしいものについては充分チェックのうえ更新する。

表 8-9 チパド工場紡出計算表

CIPADUNG

Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Process	Supply thickness Grain/yard	No of doubling Grain/yard	Draft Grain/yard	Produced thickness Grain/yard	Twist multiplier ce	Twist multiplier per inch TPI	Waste percent	Delivery speed or Revolution	Package	Production 100% per hour	Working hour efficiency %	No of spindle /machine/Shift	Actual Production LBS/Shift	Required Production LBS/Shift	Calculated No of machine		
1 Blow Room Machinery				oz/yard				rpm	mm	ml							
-1 Polyester/Rayon Blend				13.5			0.5	13.0	10.77	50	7.5	89	1	3639.42	14302.02	3.9	4
2 Carding Machine	oz/yard			Grain/6yds			Reusable	rpm	φ	mmH							
-1 Polyester/Rayon Blend	13.5	1	97.45	360			0.5	27.0	63.6	1067	7.5	90	1	295.24	14159.00	48.0	48
3 1st Drawing Frame	Grain/6yds			Grain/6yds				yds	m	mmH							
-1 Polyester/Rayon Yarn (A)	360	8	8.00	360			0.3	284.3	260	508	1067	83	2	1820.33	10085.10	5.5	6
-2 Polyester/Rayon Yarn (B)	360	8	8.23	350			0.3	251.5	230	508	1067	80	2	1509.00	4031.43	2.7	3
4 2nd Drawing Frame	Grain/6yds			Grain/6yds				yds	m	mmH							
-1 Polyester/Rayon Yarn (A)	360	8	8.00	360			0.3	284.3	260	508	1067	83	2	1820.33	10054.84	5.5	6
-2 Polyester/Rayon Yarn (B)	350	8	8.24	340			0.3	251.5	230	508	1067	80	2	1465.89	4019.33	2.7	3
5 Simplex Fly Frame	Grain/6yds			Grain/30yds				rpm	φ	mmL							
-1 Polyester/Rayon Yarn (A)	360	1	7.20	250			0.5	900	152	406	7.5	83	108	1818.99	10004.57	5.5	6
-2 Polyester/Rayon Yarn (B)	340	1	7.73	220			0.5	900	152	406	7.5	83	108	1337.31	3998.24	3.0	3
6 Ring Spinning Frame	Grain/30yds			Ne				rpm	mmR	mmL							
-1 Polyester/Rayon Yarn	250	1	20.00	20			1.0	13000	47	203	8.0	93	720	468.06	6084.79	13.0	13
-2 Polyester/Rayon Yarn	250	1	30.00	30			1.0	13500	47	203	8.0	93	720	272.84	3819.74	14.0	14
-3 Polyester/Rayon Yarn	220	1	35.20	40			1.0	14000	44	203	8.0	93	720	183.79	2573.12	14.0	14
-4 Polyester/Rayon Yarn	220	1	39.60	45			1.0	14000	44	203	8.0	93	720	154.01	1386.12	9.0	9
7 Auto Winder	Ne			Ne				yds	m	mm	Angle						
-1 Polyester/Rayon Yarn	20	1		20			0.5	1039	950	152	5.57	7.5	60	1427.70	6054.36	4.2	4
-2 Polyester/Rayon Yarn	30	1		30			0.5	1039	950	152	5.57	7.5	60	951.80	3800.64	4.0	4
-3 Polyester/Rayon Yarn	40	1		40			0.5	1039	950	152	5.57	7.5	60	722.20	2560.26	3.5	4
-4 Polyester/Rayon Yarn	45	1		45			0.5	1039	950	152	5.57	7.5	60	641.95	1379.19	2.1	2
8 Double Winder	Ne			Ne				yds	m	mm							
-1 Polyester/Rayon Yarn	Ne 40/2	2		40			0.5	492	450	152		7.5	96	1075.37	687.56	0.6	1
9 Two for One Twister	Ne			Ne				rpm	mm	Angle							
-1 Polyester/Rayon Yarn	Ne 40/2	1		40			0.5	10000	152	3.30	8.0	93.0	120	96.41	684.12	7.0	7

操業用品についても生産品が停滞なく、流れるよう必要最少限の数量を計画する。

運搬車類は現在使用しているものを活用するとともに、不足分については規格寸法を指示して現地生産を考える。

(3) 試験機器

現在使用中の機器については劣化の大きいものは更新する。

更新にさいしては試験のための機器でなく結果が、操業、保全にフィードバックされ品質および生産向上に役立つような機器を選定し採用する。

8-3-3. 生産機械・付属設備の考え方と仕様

(1) 生産機械

a) 混打綿機

チパドン工場の設備については2ライン4スカッチャーとし、多品種の化合繊ファイバーが指定された混紡率で紡出できるよう自動調整ウェイパン付ブレンド・フィーダーを各ラインに3台設置する。

これら混紡された原料はさらに4チャンバー付スーパー・ブレンダーでミックスされ混紡率変動の非常に少ないラップを得ることができる。

オープニング設備はノンラチス、ノングリッ方式で開繊性のアップと共に繊維の損傷度をできるだけ押えるものとし、スカッチャーはバンジャラン工場と同型としラップ1本の量目は20~24kgを予定する。

b) 梳綿機

設置する梳綿機はセミハイプロカードで、ファイバーのカット長51mmに対応できるものとし、その設置条件としては、

- ① シリンダーの回転はMax. 350rpmとしダイナミック・バランスは完全であること。
- ② メタリック・ワイヤー、ガーネット・ワイヤー、フラット針布は合繊用とする。
- ③ ディッシュプレート・ノーズの長さは2"用とする。
- ④ フラットバーの幅は19/16"とし90本とする。
- ⑤ 予備開繊ローラ付。
- ⑥ 自動集塵装置付。
- ⑦ ドッピング装置はローラ・ドッピングとしドッファーの回転は23~27rpm程度とする。
- ⑧ 床面積およびラップの1本量目の関係からケンスサイズは $\phi 610\text{mm}(24") \times 1067\text{mm}(42")\text{H}$ とする。

などであるが、糸品質は梳綿機によって大きな影響をうけるので梳綿機の設置は多少余裕を持つ必要がある。

計画ではドロッパーの回転数は27rpmで48台としている。

c) 練条機

高速であると共に高品質でその上消費電力の少ない機種を選定する。

また操業面、整備面についても使いやすく手間のかからないものとなっている。

ドラフト・パートは5オーバー4プレッシャー・バー型でフリースに対して最適な圧力をかけ繊維をよくコントロールしスライバーの品質向上をはかる。

集塵装置は内臓型、また使用ケンスは $\phi 508\text{mm}(20\text{'}) \times 1067\text{mm}(42\text{'})\text{H}$ とする。

現在使用中の原織機D-400MT、トヨダDY-2Cはオープン・エンド・スピニング用の一台を除き、メンテナンス後ファースト・ヘッドとして使用する。

d) 粗紡機

高速化、高品質の安定化、ラージ・パッケージ化等の点で現在一番安定度の高い機種を選定する。

篠巻の大きさは直径152mmリフト406mmと大型化して玉揚げ周期の延長をはかり、上部支持フライヤーで大型ボビンの玉揚操作も容易である。また高速回転でもフライヤー・トップの振れはほとんどなく機台の振動もきわめて少い。

その外フライヤーの回転による乱気流の発生が少ないため粗糸の流れが安定し毛羽だちおよびフライの発生が少く撚数もそれ程大きくする必要がなく、生産性向上が期待できる。

その他必要な付属装置として、

- コーン・ベルト自動復帰装置
- 粗糸張力微調整装置
- フルボビン適位置停止装置
- ボビン肩止り防止装置
- 粗糸ムラ防止装置
- フライ・ブローおよびニューマ装置
- ボビン解除防止
- スライバーおよび粗糸切れ停止装置
- ギヤー・エンドおよびサイド・ドア安全装置、などがある。

なお、ドラフト機構は4線ダブル・エプロン方式でSKFのトップ・アームを装着している。

e) 精紡機

操業性、品質面等より直径45mmおよび47mmリング×205mm(8")リフトを採用し極力

ドッキング時間を長くして作業量の軽減をはかっている。アウト・エンド・ドライブ方式を採用して、ギヤー・ヘッドを完全に密閉してある。従って、モーターの熱と冷却による空気の出入が防止されているので、フライの浸入がない。

また、ドラフト、ツイスト、リフターの各ギヤーはヘッド・ストック前面に整然と並べられ、取扱いやすくしていると同時に、互換性があるので、保全に便利な機構である。

ローラー・パートは3線ダブル・エプロン方式でSKFトップ・アームを採用する。

自動化装置を多くとり入れて、操業安定に寄与させる。

例えば、

- 自動満管停止装置
- リング・レール自動降下、適位置停止装置
- 途中玉適位置停止装置および非常停止装置
- クッション・スターターおよびスナール防止装置
- スピンドル自動変速装置
- ラベット自動反転、復帰装置

などをもっている。

f) 合糸機

現在稼動している村田製の合糸機（120ドラム）が今後も使用可能で入替はしない。

g) ダブル・ツイスター

この機械の特長は撚糸しながら直径 250mmまでのパッケージに巻上ることによる結び目が少くなること。

大幅な省力化と太番手からNe100以上の細番手までの撚糸ができる汎用性および抜群の操作性等があげられる。

また、保全の簡易化、安全性に関する配慮も充分実施されている。

上記を満足させるための機構としては、スピンドル・パーツ巻取機構テンサー、ギヤー・ボックス、ドライビング・ベルト自動張力調節装置等工夫改善が施されている。

h) 巻糸機

1ドラム、1ノッター方式でノッキング待ち時間が非常に少なく、高能率である。

特に、ノッターは従来の「結ぶ」発想から脱却し「結び目なし」に糸を継ぎ合せる画期的なエア・スプライサー・ノッター方式を採用し、織物や編物工程で結び目によるトラブルを皆無にさせている。

その他品質面では、下記のような配慮がなされている。

- スラブ・キャッチャーは、電子式スラブ・キャッチャーを採用、不良部分のカットには完璧である。

- 定長器を装備し、各チーズの糸長は非常によくコントロールされる。
- 糸継ぎ時に、巻取り側と給糸側の糸端を交互に、電子式スラブ・キャッチャーでチェックし、2本子、3本子の絶無を計っている。
- リボン・ブレーカーは各錘、単独のドラム・モーターで、間けつ変速機構となっているため、リボン巻が発生しない。
- 風綿、糸屑付着防止対策は、糸継ぎ毎にエアーを吹きつけて清掃する方式である。スプライサー・ノッター、電子式スラブ・キャッチャー、ペグ周りがよく見え、各部のチェックに非常に便利である。又、殆んどの保全作業は機械の運転中でも、1錘だけユニットを前傾させて容易に行うことが可能である。更に、各ユニットの取外しも同様に簡単にできる。

スプライサー・ノッター、テンサー等の各パートはカセット・タイプになっていて保全が非常に簡単である。

強力なブロワーおよびコンプレッド・エアーが必要なため、集中方式として省エネを計る。

i) その他設備

粗糸屑を開繊して再用綿とするロービング・ストリッパー（エアー開繊方式）1台を設置し使用原料の節約をはかる。

(2) 主要生産機械の仕様

表8-10に主要生産機械の仕様と台数を示した。

数量の欄に（N）と表示したものは更新により新しい設備を購入するものを示し、（RE）と表示したものは1部のリハビリテーションを行って既存の設備を利用することを示し、（E）表示は現在の設備を利用することを示す。

(3) 付属機器および試験機器の仕様

表8-11には新たに購入すべき付属機器および操業用品の仕様と数を示した。

表8-12には新たに購入すべき試験機器の仕様を示した。

(4) 生産フローチャート

計算の結果を生産機械リストに基づき、工程の流れを図8-4のフローチャートに示す。

備考

◎印の機械は既設機械を改修する予定のもの

○印の機械は新設機械を示す

表 8-10 主要生産機械の仕様

Item No	Machine/Equipment	Quantity
	Blowing Section	
RCS-1	Blow Room machinery	2 lines (N)
	1) For synthetic fiber (51mm cut)	
	2) Lap feeding system to card	
	3) Line arrangement for 1 line (2 scutcher)	
	3 - Belt conveyor (Length 3m)	
	3 - Blending feeder with automatic weigh pan	
	3 - Display weighing controller	
	1 - Weighted value printer	
	1 - Belt conveyor opener	
	1 - Transport fan	
	1 - Multi mixer (4 chambers)	
	1 - Micro tuft opener	
	2 - Two way distributor	
	2 - Fan condensor	
	2 - Filter	
	2 - Spiked feeder	
	2 - Single cage scutcher	
	2 - Digital lap scale	
	1 - Control panel	
	Carding Section	
RCS-2	Carding Machine	48 sets (RE)
	1) Lap feeding system	
	2) Roller doffing system	
	3) Sliver can size : 610mm(24") x 1067mmH(42")	
	4) 90 Flats (for 51mm cut length fiber)	
	5) Group system dust collecting device	
	Drawing Section	
RCS-3	Drawing Frame (HARA D 400MT)	4 sets (E)
	1) Number of feeding slivers per delivery : 8 slivers	
	2) Number of deliveries per set : 2 deliveries	
	3) Delivery can size : 508mm(20") x 1067mmH(42")	

Item No	Machine/Equipment	Quantity
RCS-4	Drawing Frame 1)Number of feeding sliver per delivery : 8 slivers 2)Number of deliveries per set : 2 deliveries 3)Feeding can size : ϕ 508mm(20") x 1067mm(42")H 4)Delivery can size : ϕ 508mm(20") x 1067mm(42")H 5)Drafting system : 5 over 4 roller with pressure bar 6)Automatic can changer	14 sets (N)
	Roving Section	
RCS-5	Roving Frame (TOYODA FL-16) 1)Number of spindles per set : 108 spindles 2)Lift : 406mm(16") 3)Nominal full bobbin dia meter : 152mm(6") 4)Drafting system : 4 roller double apron 5)Feeding can size : ϕ 508mm(20") x 1067mm(42")H 6)Weighting arm : SKF PK-1500 7)Light alloy metal flyer	2 sets (E)
RCS-6	Roving Frame 1)Number of spindles per set : 108 spindles 2)Lift : 406mm(16")lift 3)Nominal full bobbin diameter : 152mm(6") 4)Drafting system : 4 roller double apron 5)Feeding can size : ϕ 508mm(20") x 1067mmH(42") 6)Weighting arm : SKF PK-1500 7)Light alloy metal flyer	7 sets (N)
	Spinning Section	
RCS-7	Ring Spinning Frame 1)Number of spindles per set : 720 spindles 2)Spindle gauge : 75mm 3)Lift : 205mm(8") 4)Draft system : 3 line roller double apron 5)Weighting arm : SKF PK 2025	50 sets (N)

Item No	Machine/Equipment	Quantity
	6)Pneumatic suction under clearer	
	7)Spindle insert : SKF HF 21	
	8)Diameter of single flange ring : 45mm	
	9)Overhead travelling cleaner	
	Winding Section	
RCS-8	Automatic Cone Winder (Magazine Type)	14 sets (N)
	1)Number of drums per set : 60 drums	
	2)Take-up package : 152mm(6")traverse x 5 57'cone	
	3)Supply package : Ring spinning bobbin	
	4)Air splicer knotter : Individual type	
	5)Centralized compressed air & exhaust air system	
	6)Auxiliary equipment	
	◦Electronic slub catcher	
	◦Waxing device	
	◦Yarn length control device	
	◦Package brake device	
	◦Splicer dust collector device	
	◦Ceramic cutter device	
	◦Overhead travelling cleaner	
RCS-9	Double Winder	1 set (E)
	1)Rotary traverse type wind from cone to cheese	
	2)Number of drums per set : 120 drums	
	3)Take-up package : 152mm(6")Traverse x Parallel	
	4)Overhead travelling cleaner	
RCS-10	Double Twister	7 sets (N)
	1)Number of spindles per set : 120 spindles	
	2)Take-up package : 152mm(6")traverse x 3 30'cone	
	3)Overhead travelling cleaner	
	4)Waxing device for knitting yarn 3 sets	
RCS-11	Roving Waste Opener	1 set (E)

Item No	Equipment/Accessories	Quantity
	Free height : 1,052mm 3)Single caster 3pcs/set	
RCA-5	Bobbin for Roving 1)Size Diameter of straight part : 45mm Total length : 445mm 2)Material : Plastic resin	54,000 sets
RCA-6	Bobbin for Ring Spinning 1)Specification of spindle Spindle type : Taper touch Lift : 205mm 2)Bobbin length : 235mm 3)Material : Plastic resin	144,000 sets
RCA-7	Cart for Roving 1)Size Length : 1,200mm Width : 560mm Height : 1,645mm 2)Wheel Fixed wheel : 200mm 2 pcs Swivel wheel : 130mm 2 pcs 3)Loading cappacity approx. 400Kg	12 sets

表 8 - 12 新規購入試験機器の仕様

Item No	Equipment	Quantity
RCL-1	<p>Evenness Testing Installation (U%)</p> <p>1) Measuring range :</p> <p>(a) Measuring range :</p> <p>(approximate) 12Ktex 4tex (10g/m Nm 250)</p> <p>(b) Sensitivity :</p> <p>4 ranges (12.5%, 25%, 50% & 100%)</p> <p>(c) Material feed :</p> <p>25, 50, 100, 200, & 400 m/min</p> <p>(d) Evaluating time : 1, 2.5, 5, 7.5, 10 and 20 min</p> <p>(e) Diagram speed : 2.5, 5, 10, 25, 50 and 100 cm/min</p> <p>2) Spectrograph with spectrogram recorder</p> <p>(SPG) : 1 set</p> <p>Analysing range from 2 cm to 40 m wavelength in one measurement at 400 m/min material feed and at least 5 minutes evaluating time</p> <p>3) Imperfection indicator (IPI) : 1 set</p> <p>Electronic counting</p> <p>Thin places : -30, -40, -50, and -60 %</p> <p>Thick places : +35, +50, +70 and +100 %</p> <p>Neps : +140, +200, +280 and +400 %</p> <p>4) Small unrolling device : 1 set</p> <p>5) Air compressor : centralized compressed air system</p> <p>Pressure : minimum 2 bar</p> <p>Consumption : maximum 16 m /hr</p> <p>6) Recommended reserve material : 1 lot</p> <p>Diagram paper</p> <p>Recording ink</p> <p>Recording pen</p> <p>Filter</p>	1 set
RCL-2	Dry Range	1 set

Item NO	Equipment	Quantity
	1)Max power consumption 2.8 KW	
	2)Balance capacity 500 grams	
	3)Balance sensitivity 50 mg	
	4)Inner size of oven 50 x 50 x 40 cm	
RCL-3	Yarn Fault Classifying Installation with Existent R.T Winder to be modified	1 set
	1)Classimat	
	(a)Classifying instrument with built-in printer for data distribution and length measuring arrangement	1 set
	(b)Measuring heads	6 sets
	(c)Data transducers	6 sets
	(d)Testing instrument	1 set
	(e)Fitting material	6 sets
	(f)Spare parts & printer-paper	
	2)R.T. Winder	
	(a)To modify all existent R.T. cone winder	
	(b)Number of drums per machine : 6 drums	
	(c)Take-up package :	
	6"traverse x 5 57'cone	
	(d)Supply package : Ring spinning bobbin & 6" traverse x 5 57'cone	
	(e)Auxiliary equipment	
	Yarn length counter	3 drums
	Electronic yarn clearer	3 drums

Process Flow Chart of Cipadung

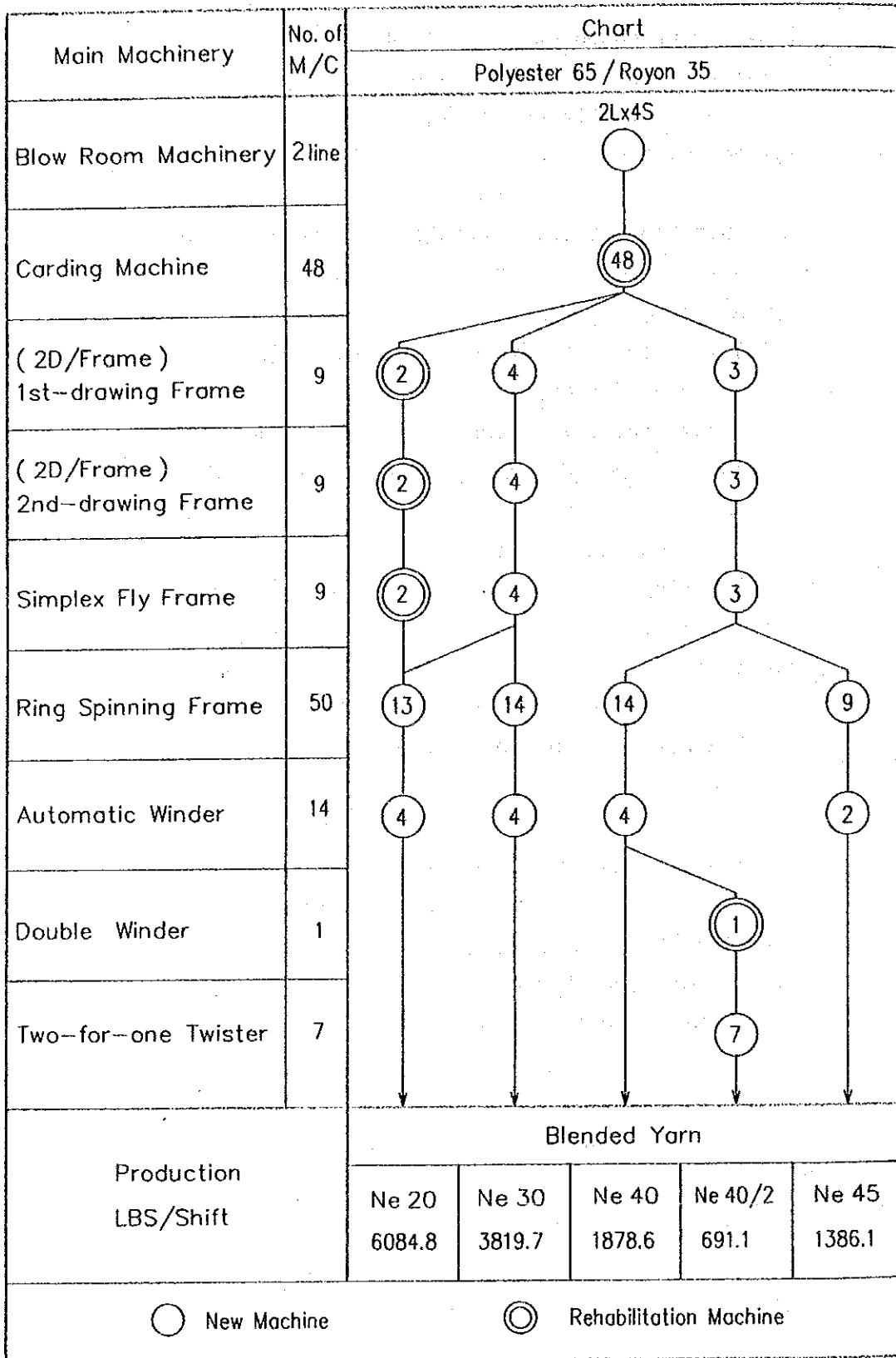


図 8 - 4 フローチャート

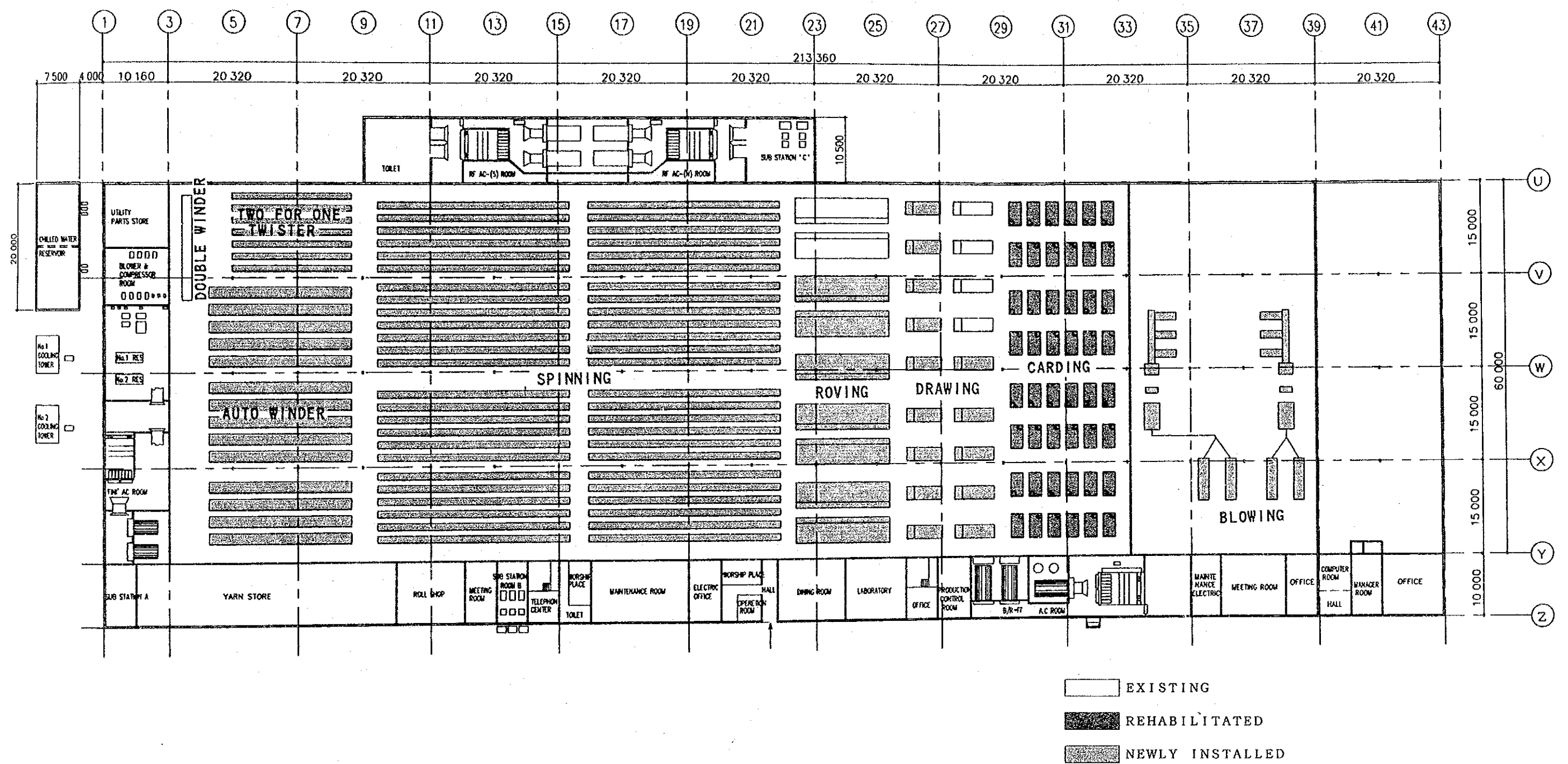
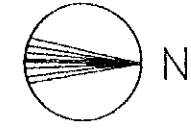


図 8-5 チパドン工場機械配置図 (案)

8-3-4. 生産機械の配置

紡績機械の配置決定のための条件として、

- 一 建物の形状、面積および柱間寸法。
- 一 機械の種類、台数、パッケージとその組合せ。
- 一 操業方法、仕掛り品種と製品の流れ。
- 一 機械整備方法と保全室の位置。
- 一 動力配線、ダクト位置と空調の方法。
- 一 将来の増改築計画の有無。

などいろいろある諸条件を充分検討して配置を決定する必要がある。

リノベーション後の工場機械配置図(案)を図8-5に示す。

基本設計および特徴は下記の通りである。

a) 要約

全般的な基本配置については次の考えにしたがって設計する。

現有建物の増改築範囲を最少限にとどめる。

工程の流れは現状通り北側から原綿を投入し、最終工程の巻糸機は南側に配置し東南より出荷される。

機械台持員の機台監視、運搬距離など無駄のない操業ができるよう機台の向きと、工程間の距離を決定する。

工程間の半製品の溜り場も適正量が確保できるよう設備の位置を決定する。

空調装置については負荷の大きい機械にできるだけ近づく、空調効果が発揮されるように配慮する。

b) 混打綿工程

ブレンディング・フィーダー(BF)3台を伴う1ライン2スカッチャーの設備が2ライン合計6ブレンディング・フィーダー4スカッチャーの設置である。

この工程は化合織ファイバーの多品種混紡ができるように設計しているのもそれらの原料をストックする場所、開俵後のシーズニングをする場所等考慮している。

また生産されたラップの置場所や生産品種変更のための切替えスペース等も確保している。

その他異繊維混入を防ぐための2ラインの間にネット・カーテンを設置しなければならない。

c) 梳綿工程

6台8列合計48台のセミハイプロカードを設置する。

混打綿機よりのラップ搬送がスムーズに行なわれるとともに、次工程練糸工程へφ640mm×1067mmH(キャスター付)スライバー・ケンスが運搬されるよう機台の向き、機台間のス

ペース等配慮している。

また次工程前のケンス溜り場所および作業員の作業がしやすいスペース等も考慮している。

d) 練糸工程

2パスの9台、18ヘッドの設置となるが、そのうち4ヘッドは現在稼働中のD400MT 4ヘッドを引続き使用するので新規購入は14ヘッドとなる。使用ケンスはφ 508mm×1067mmHキaster付で運搬は非常に容易である。スライバーおよび空ケンスの置場等は確保されている。

e) 粗紡工程

96錘のトヨダFL-16、2台（うち1台1961年度入荷予定）と新規購入の7台（108錘台）合計9台を設置する。

機械の向きおよび機台間スペースはケンス段取、玉揚げ後の粗糸運搬等作業性を考慮して配台している。すなわち、練糸工程より撚糸工程に至るまで機台は同一方向で北から南の方向に半製品が流れるよう設定してある。

したがって半製品の流れはよい。スライバーの溜り場所も多少狭いが確保されている。

f) 精紡工程

720錘台50台が、同一方向で東側12台 2グループ西側に13台の2グループにわかれて設置している。

粗糸搬送、粗糸ボビン返送の通路等は充分確保してある。

機台間隔は作業性を考慮し、オート・ドッファーが設置されても問題がない距離を確保している。

空調機室が西側の壁の外側に設置され空気は天井ダクトよりサプライされ、床面より地下リターン・ダクトに吸引される。

精紡工程より巻糸工程への精紡管糸の搬送やボビン類の整理場所等スペースは充分確保している。

g) 巻糸および撚糸工程

スプライサー付オート・ワインダー60ドラム台14台と合糸機（既設台使用）120ドラム台1台およびダブル・ツイスター120ドラム台7台を設置する。

機台の向きは精紡機と同方向とし、製品は北側より南側に流れ巻糸終了後は東南の別室でカートン・ケースにパッキングされる。

西側壁より末端の巻糸機までの間隔が建物幅の関係からやや狭くなっているが、その他スペースは充分確保されている。

ダブルは1台撚糸機に対し直角に位置しているがスペースおよび撚糸機への合糸チーズ供給のし易さも考慮したうえ配置した。

h) 付属建屋（室）

工場の西側外壁にそって精紡機室の空調機室が新設される。

また東南コーナー既設の部屋に仕上室用空調機およびチラー・ルームが設置される。

前紡の空調機室はこれも既設の東側の部屋を一部北側に拡大して空調機および集じん装置等が設置される。

北側へ拡大のため一部の部屋はさらに北側に移設しなければならない。

A変電室は前紡空調室の関係で、現在位置より北へ移設した。

8-4. 用役設備

8-4-1. チパドン工場受電発電設備

(1) 使用電力

チパドン工場においても生産設備の新鋭化、生産量の増大にともないバンジャラン工場同様に電力負荷は増大する。

チパドン工場生産設備空調設備の最大需要電力 2,874kw

発電所、用水設備などの推定最大需要電力 74kw

合 計 2,948kw

力率85%とすると3,468KVAとなるので、現在の契約電力量2,770KVAに対して、3,500KVAの契約量に変更する必要がある。

(2) 受電設備 (図8-6 単線結線図 参照)

受電電力の増加に伴い、受電変圧器20KV/3.3KV 3,000KVAは容量不足となるので、変圧器の増設又は更新が必要となる。本プロジェクトの場合、増設によることとし、増設変圧器は冷水製造装置用とする。

増設変圧器 20KV/3.3KV 1,500KVA 1基

増設1次・2次開閉装置 1式

設置場所、既設変圧器に並べて据付ける。

(3) 発電所設備

既設ディーゼル・エンジン、ゼネレーター4基は予備として非常用及び受電容量不足の場合に運転する。

補機も含め日常の慣らし運転と定期点検は従来どおり行い予備部品の確保を工場で行うことが必要である。

(4) 高圧配電線 (単線結線図および図8-7 高圧および低圧動力配線図 参照)

発電所内の3KV高圧配電盤よりA、B、C各サブ・ステーションへの高圧配電線は更新又は新設する。

更新・新設ケーブルの種類

NYFGbY 3KV/6KV 120mm² 3芯 …… 変圧器 750KVA以下

NYFGbY 3KV/6KV 240mm² 3芯 …… 冷凍機回路

布設方法 地中直接埋設 GL-1, 200mm

道路面の下などはコンクリート管又はPVC管の引入れとする。

負荷の増大に伴い、3KV配電盤を1面増設する。

電力管理強化のため、3KV COSパネルに電力計量装置を増設する。

8-4-2. 配線方式と電圧

変電設備より高圧及び低圧の各配線設備の配線方式と電圧について現行とリノベーション時を次表に示す。

表 8-13 配線方式と電圧

	現 行		新 設	
	配線方式	電 圧	配線方式	電 圧
冷凍機主モーター	3相3線式	380V	3相3線式	3.3KV
変圧器2次側	3相4線式	380-220 V	3相4線式	400-231 V
低圧動力モーター	3相3線式	380V	3相3線式	380V
用水設備モーター	3相3線式	220V		
電灯設備 (分電盤迄)	3相4線式	380-220 V	3相4線式	400-231 V
” (分岐回路)	単相2線式	220V	単相2線式	220V
コンセント設備 (分電盤迄)	3相4線式	380-220 V	3相4線式	380-220 V
” (分岐回路)	単相2線式	220V	単相2線式	220V

- a) 電灯及びコンセント配線の分電盤より器具に至る配線は、単相2線式の場合、ケーブルは3線配線として1線は接地線とする。
- b) 動力モーター配線の分電盤より負荷機器に至る配線は、4芯ケーブルとして1線は接地線とする。

8-4-3. 工場電気設備

単線結線図(8-6図)、高圧および低圧動力配線図(8-7図)を参照。

1) 変電設備

生産設備の電力負荷増加と、現変電設備・配電盤等の劣化のため、Aサブステーションは、現冷凍機室西側へ移設し更新する。Bサブステーションは現位置で更新する。Cサブステーションは建屋増築予定の精紡空調建屋内に新設する。冷凍機主モーター用3KV制御装置2基及び補機用変圧器3.3KV/400V、500KVA 1基、低圧配電盤1式は運用操作と安全のため負荷断路器(LDS)を設ける。

表8-14に変圧器容量算出根拠を示した。

現、AサブステーションおよびBサブステーションの変圧器は総て再使用する。

変圧器1次側に負荷断路器を新設する。

変圧器2次側低圧母線、低圧配電盤および低圧進相コンデンサー盤はすべて更新する。

接地極および接地母線についてはBサブステーションは現行の設備を流用し、冷凍機装置を含めたAサブステーションおよびCサブステーションは新設する。

2) 工場内電気設備

3KV高圧及び低圧動力配線図(8-7図)、動力分電盤接続図(8-8図)を参照。

a) 動力配線

工場内生産機械設備および空調装置の低圧幹線ケーブル、動力分電盤および動力配線はすべて更新する。

低圧幹線ケーブルはA、B、C各サブステーションにおいて天井内に立上げ、ケーブルラックに布設し、動力分電盤または電灯分電盤位置でPVC管により立下る。

動力分電盤は自立型、壁掛け型とも可能な範囲で壁埋込みとする。分電盤より各負荷機器への配線はPVC管収納による床埋設またはケーブル・ピット布設とする。

分電盤より2台以上の機械設備に配線する場合は床埋込みジョイント・ボックス内でケーブルを接続または機台付制御盤内の端子台で送り配線接続とする。ケーブル種類、サイズの選定基準は別添「低圧ケーブルおよび電線選定基準」による。

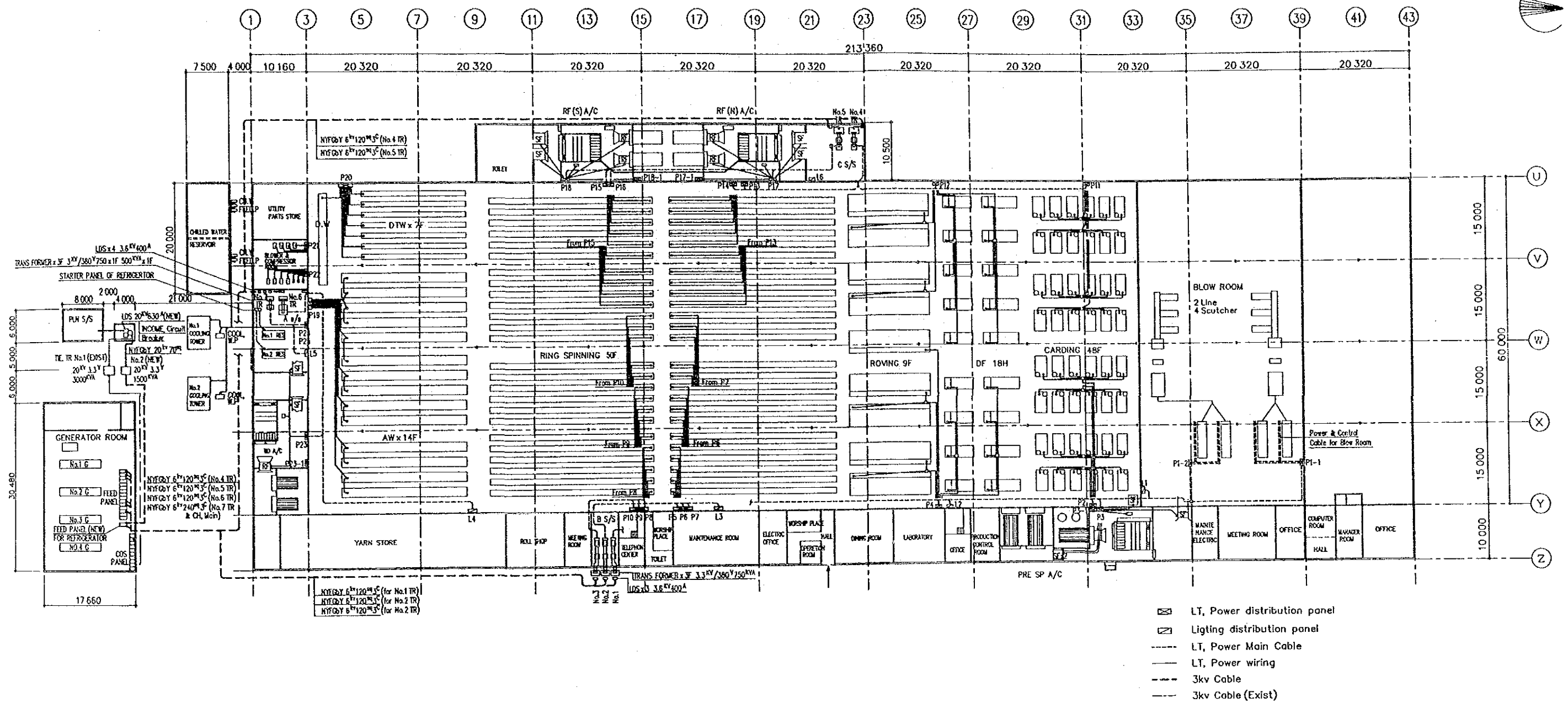
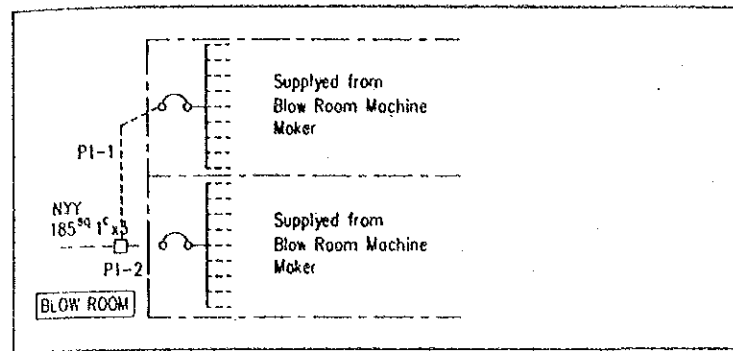


図8-7 高圧および低圧動力配線図

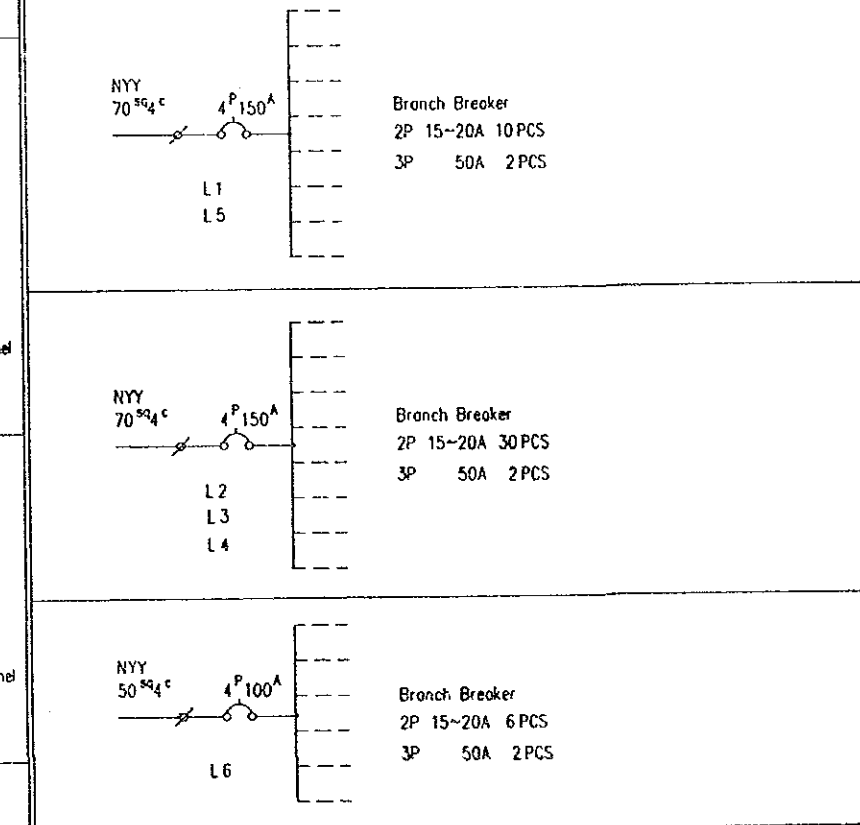


Connection of Branch	Name of Load	Motor Power kw	MCCB P A	Cable NYY sq c
	CE 6F x 5.5	33.0	3 100	35 4
	CE 6F x 5.5	33.0	3 100	35 4
	CE 6F x 5.5	33.0	3 100	35 4
	DE 5F x 7.0	35.0	3 100	35 4
	DE 5F x 7.0	35.0	3 100	35 4
	ROV 2F x 13.3	26.6	3 100	25 4
	ROV 1F	13.3	3 50	16 4
	RF 1F	34.5	3 100	35 4
	RF 1F	34.5	3 100	35 4
	RF 1F	34.5	3 100	35 4
	RF 1F	34.5	3 100	35 4
	RF 1F	34.5	3 100	35 4
	AW 2F x 11.5	23.0	3 100	25 4
	AW 2F x 11.5	23.0	3 100	25 4
	AW 2F x 11.5	23.0	3 100	25 4
	AW 2F x 11.5	23.0	3 100	25 4
	AW 2F x 11.5	23.0	3 100	25 4
	DTW 1F	22.5	3 100	25 4
	DTW 1F	22.5	3 100	25 4
	DTW 1F	22.5	3 100	25 4
	DTW 1F	22.5	3 100	25 4
	DTW 1F	22.5	3 100	25 4
	DTW 1F	22.5	3 100	25 4
	DW 1F	2.7	3 50	16 4

Connection of Control Panel	MCCB P A	Starter	Cable NYY sq c	Motor Power kw	Name of Load	
	3 100	△-△	16 7	22	Supply Fan	
	3 100	△-△	16 7	22	Supply Fan	
	3 100	△-△	25 7	30	Spray Pump	
	3 100	△-△	16 7	22	Return Fan	
	3 100	△-△	16 7	22	Return Fan	
	3 100	△-△	25 7	30	CE Return Fan	
	3 50	INVERTER	16 4	5.5	Chilled W. Return Pump	
	3 10		2.5 4	0.75	Chilled W. Strainer	
	3 10		2.5 4	0.75	Chilled W. Strainer	
	3 100		25 4	20	Dust Collector & Filter Panel To P3-1 Control Source	
	3 100	△-△	16 7	22	Supply Fan	
	3 100	△-△	16 7	22	Supply Fan	
	3 100	△-△	25 7	30	Spray Pump	
	3 100	△-△	16 7	22	Return Fan	
	3 100	△-△	16 7	22	Return Fan	
	3 50	INVERTER	16 4	5.5	Chilled W. Return Pump	
	3 10		2.5 4	0.75	Chilled W. Strainer	
	3 10		2.5 4	0.75	Chilled W. Strainer	
	3 100		25 4	20	Dust Collector & Filter Panel To P17-1 or P18-1 Control Source	
	2 10					
	3 100	△-△	16 7	22	Supply Fan	
	3 100	△-△	16 7	19	Supply Fan	
	3 100	△-△	16 7	22	Spray Pump	
	3 100	△-△	25 7	30	Return Fan	
	3 30	INVERTER	10 4	3.7	Chilled W. Return Pump	
	3 10		2.5 4	0.75	Chilled W. Strainer	
	3 100		16 4	10	Dust Collector & Filter Panel To P23-1 Control Source	
	2 10					
		3 150	△-△	35 7	37	Cooling Water Pump
		3 100	△-△	25 7	30	Chilled Water Pump
3 50		△-△	6 7	7.5	Cooling Tower Fan	
3 100		INVERTER	25 4	22	Chilled Water Feed Pump	
3 50			6 4	3.0	Control Source for Refrigerator	
2 10					Control Source	
	3 100	△-△	25 7	30	Blower for AW	
	3 100	△-△	25 7	30	Blower for AW	
	3 100	△-△	25 7	30	Blower for AW	
	3 100	△-△	25 7	30	Blower for AW	
	2 10			1.0kva	Control Source	
					Supplied from Machine Maker	

Connection of Control Panel	MCCB P A	Starter	Cable NYY sq c	Motor Power kw	Name of Load
	3 100	△-△	16 7	22	Compressor
	3 100	△-△	16 7	22	Compressor
	3 100	△-△	16 7	22	Compressor
	3 100	△-△	16 7	22	Compressor
	3 30		6 4	3.7	Dryer
	3 30		6 4	3.7	Dryer
	3 30		6 4	3.7	Dryer
	2 10			1 KVA	Control Source

LIGHTING & SOCKET TAP PANEL



PT. IS-1 OATAL CIPADUNG (RENOVATION)
LT, POWER DISTRIBUTION PANEL AND LIGHTING PANEL

图 8-8 动力分电盘接续图

表 8-14 变压器容量算出根拠

Patal Cipadung

Machine Equipment		Installed Power KW	Actual Load	Necessary Transformer (Calculation Base)
Pre Spinning and Ring Spinning [B-Substation]	Blow Room	146.6		Voltage 380 V
	Carding	132.0	Average of Demand factor	Average Power Factor at approx. 74%
	Drawing	56.0	72.4%	Actual Load 1,648 KVA
	Roving	67.5		Installed Capacitor 200KVA X 3 sets
	Ring Spinning	4,033.5	Actual Load	Power Factor of After Installing Capacitor approx. 92%
	Air Conditioning of	161.8	1,220.3 KW	Transformer Load 1,326 KVA
	Pre Spinning	89.0		Necessary Capacity of Transformer 1,894~241 KVA
	Lighting			Necessary Transformer 750 KVA X 3 sets
	Total	1,686.46		Existing Transformer can be used
	Pre spinning and Ring spinning [C-Substation]	Carding	132	Average of Demand factor
Drawing		70	74%	Average Power Factor at approx. 75%
Roving		54		Actual Load 1,190 KVA
Ring Spinning		689	Actual Load	Installed Capacitor 200KVA X 3 sets
Air Conditioning for			892.6 KW	Power Factor of After installing Capacitor approx. 94%
Ring Spinning (N)		130.6		Transformer Load 950 KVA
Ring Spinning (S)		130.6		Necessary Capacity of Transformer 1,357~1,727 KVA
Total		1,206.2		Necessary Transformer 750 KVA X 2 sets
				Existing Transformer can be used

Patal Cipadung

Machine Equipment	Installed Power KW	Actual Load	Necessary Transformer (Calculation Base)
Winding [A-Substation]	161.0 157.5 2.7 120 88 71.9 22.0	Average of Demand factor 68% Actual Load 423.6 KW	Voltage 380 V Average Power Factor at approx. 75% Actual Load 565 KVA Actual KVA Load 200 KVA Installed Capacitor Power Factor of After Installing Capacitor approx. 94% Transformer Load 451 KVA Necessary Capacity of Transformer 644~820 KVA Necessary Transformer 750 KVA 1 set Existing Transformer can be used
Chilled Water Equipment [A-Substation]	200	Average of Demand Factor 90% Actual Load 180 KW	Voltage 380 V Average power factor at actual Load approx. 78% Actual KVA Load 231 KVA Necessary Capacity of Transformer 330~420 KVA New 500 KVA transformer is necessary
Total	623.1		

b) 照明設備

工場内生産機械設備の各工程及び空調装置関係の電灯設備は更新する。

電灯分電盤は、鉄板製閉鎖壁掛け型、前部扉防じん型として、5ヶ所に設置する。

配線は天井内で造営材沿いまたはケーブル・ラックによる。

ケーブル種類、サイズは別添「低圧ケーブルおよび電線選定基準」による。

電灯器具の仕様は次の通りとし、電灯設備数は表に示した。

- ・工場内蛍光灯器具 40W 2灯用または1灯用

露出型反射笠付、高力率、点灯管式

管球は天然白色または白色

- ・白熱灯器具（空調器室など特殊場所）

防水または防じん型 40~100W

表 8-15 工場内工程別、電灯設備数（概 数）

Process	Room space	Luminous Intensity	Installed Light FL40W×2/set	Installed watt per m ²
Blow Room	1,800 m ²	100 LX	Approx. 100 Set	5.6 W/m ²
Carding	1,260	100	70	5.6
Drawing	990	100	60	6.0
Roving	1,080	120	80	7.4
Ring Spinning around Snail wire	3,990	150	460	11.3
Winding	1,800	150	125	9
Air cond. & Other			50	
Total			947 Set	

c) 非常照明設備

操業中受電停電の際に作業安全と最小限の保安作業のため個別に停電時、内蔵のバッテリー自動切換えによる非常照明器具を新設する。

設置灯数基準 大凡350~400m²/セットとする。

d) コンセント設備

各工程で、作業用電動工具、ストロボ・スコープ、給油機、クリヤラ、掃除機等の電源

として必要な箇所にコンセント設備を設ける。

電源は、電灯分電盤より単相 2 線式 220V 接地線付として配線する。

設置数量 約 30ヶ所

8-4-4. 電気設備リスト

表 8-16 にチパドン工場のリノベーション時の主要電気設備のリストと仕様を示した。Quantity の所に (E) と示したものは現在すでにあるものを、(N) と示したものは新たに設備を必要とするものである。

表 8 --16 主要電気設備リスト

Item No	Equipment/Specification	Quantity
RCE-1	Incoming substation	1 lot
	1) Incoming circuit breaker panel	1 set (E)
	Vacuum tube type circuit breaker	
	20KV, 250A	
	Current transformer, Over current relay	
	Ampermeter	
	2) Incoming tie transformer(No.1)	1 set (E)
	Capacity 3,000KVA	
	Voltage primary 20KV(500V step 5 taps)	
	secondary 3.3KV	
	3) LDS panel for incoming tie transformer	1 set (N)
	Load disconnecting switch	
	20KV, 630A	
	4) Incoming tie transformer(No.2)	1 set (N)
	Capacity 1,500KVA	
	Voltage primary 20KV(500V step 5taps)	
	secondary 3.3KV	
RCE-2	HT Panel	1 lot
	1) Circuit breaker panel for 3.3KV main	1 set (E)
	Oil tank type circuit breaker	
	3.6KV, 630A	
	Current transformer, Over current relay	
	Potential transformer, Various meters	
	2) Circuit breaker panel for 3.3KV No.2 main	1 set (N)
	Vacuum tube type circuit breaker	
	3.6KV, 630A	
	Current transformer, Ampermeter	
	3) HT Cable for No.2 incoming tie	1 lot (N)
	Transformer, secondary	
	kind of cable NYFGBY 240mm 3C	
	4) HT Change over switch board	7 sets (E)
	Double throw disconnecting switch	
	7.2KV, 400A	

Item No	Equipment/Specification	Quantity
	Current transformer, Ampermeter (Complementary)	
	Potential transformer 3.3KV/110V	1 set (N)
	Current transformer 3.6KV 200A/5A	7 sets (N)
	Watt hourmeter 3Phase 3W 110V 5A	7 sets (N)
5)	HT feeder panel board	7 sets (E)
	Oil circuit breaker 3.6KV, 160A	
6)	HT feeder panel board	1 set (N)
	Double throw disconnecting switch 7.2KV, 400A	
	Oil circuit breaker 3.6KV, 400A	
	Current transformer, Watt hour meter	
	Watt meter, Ampper meter, Over current relay	
RCE-3	Generator room	1 lot
	1) AC Generator	4 sets (E)
	Capacity 1,340KVA	
	Out put power 1,072KW	
	Frequency 50HZ	
	Voltage 3,300V	
	2) Generator panel board	4 sets (E)
	Oil circuit breaker 3.3KV, 400A	
	Automatic voltage regulator & Various meters	
	3) HT feeder cable	1 lot (N)
	Kind of cable NYFGBY 6KV 120mm ² 3C 6 Feeder	
	NYFGBY 6KV 240mm ² 3C 1 Feeder	
RCE-4	A-Substation	1 lot
	1) LDS Panel for transformer primary	1 set (N)
	3.6KV, 400A	
	2) Transformer	1 set (E)
	Capacity 3Phase, 750KVA	
	Voltage 3,300V/380V	
	3) Busduct for transformer secondary	1 set (N)

Item No	Equipment/Specification	Quantity
	with Flexible bar Wiring system 3phase 4wires 600V, 1,200A	
4)	LT panel for winding Indoor enclosed MCCB Board MCCB 600V 3P 400AF/400AT 3 Circuit 3P 400AF/300AT 3 Circuit 4P 225AF/200AT 1 Circuit Earth fault relay device 1 set	1 lot (N)
5)	Automatic capacitor controler Automatic power factor relay MCCB 600V 3P 400AF/400AT 1 piece Magnetic contactor 4 pieces Capacitor 400V 3Ph 50KVA 4 pieces	1 lot (N)
RCE-5	B-Substation	1 lot
1)	LDS Panel for Transformer primary 3.6KV, 400A	3 sets (N)
2)	Transformer Capacity 3Phase 750KVA Voltage 3,300V/380V	3 sets (E)
3)	Busduct for Transformer secondary with Flexible bar Wiring system 3Phase 4wires 600V, 1,200A	3 sets (N)
4)	LT panel for prespinning & ring spinning Indoor enclosed MCCB board for pre spinning MCCB 600V 3P 400AF/400AT 4 circuits 3P 400AF/300AT 1 circuit 4P 225AF/200AT 1 circuit Current transformer & ampermeter 6 sets Earth fault relay 1 set Indoor enclosed MCCB board for ring spinning	3 lots (N)

Item No	Equipment/Specification	Quantity
	MCCB 600V 3P 400AF/400AT 5 circuits	
	4P 225AF/200AT	
	Current transformer & ampermeter 6 sets	
	Earth fault relay 1 set	
	.Indoor enclosed MCCB board for ring spinning	
	MCCB 600V 3P 400AF/400AT 5 circuits	
	Current transformer & ampermeter 5 sets	
	Earth fault replay 1 set	
5)	Automatic capacitor controler	3 sets (N)
	Automatic power factor relay	
	MCCB 600V 3P 400AF/400AT 1 piece	
	Magnetic contactor 4 pieces	
	Capacitor 400V 3ph 50KVA 4 pieces	
RCE-6	C-Substation	1 lot
	1)LDS Panel for No.5 Transformer primary	2 sets (N)
	Voltage 3.6KV, 400A	
	2)Transformer	2 sets (E)
	Capacity 3phase 750KVA	
	Voltage 3,300V/380V	
	3)Busduct for transformer secondary	2 sets (N)
	with Flexible bar	
	Wiring system 3phase 4wires	
	Voltage 600V	
	Rating current 1,200A	
	4)LT panel for prespinning & ring spinning	2 sets(N)
	.Indoor enclosed MCCB board	
	MCCB 600V 3P 400AF/400AT 4 circuits	
	3P 400AF/300AT 1 circuit	
	4P 225AF/200AT 1 circuit	
	Current transformer & ampermeter 6 sets	
	Earth fault relay 1 set	
	.Indoor enclosed MCCB board	
	MCCB 600V 3P 400AF/400AT 4 circuits	

Item No	Equipment/Specification	Quantity
	Current transformer & ampermeter	4 sets
	Earth fault relay	1 set
5)	Automatic capacitor controller	2 sets (N)
	Automatic power factor relay	
	MCCB 600V 3P 400AF/400AT	1 piece
	Magnetic contactor	4 pieces
	Capacitor 400V 3ph 50KVA	4 pieces
RCE-7	Chiller room	1 lot
	1)LDS Panel for No.7 transformer primary & Refrigerator 3.6KV,400A	3 sets (N)
	2)Transformer for refrigerator auxiliary machine Capacity 3Phase 500KVA Voltage 3,300V/400-231V	1 set (N)
	3)Busduct for transformer secondary with Flexible bar Wiring system 3Phase 4wires Voltage 600V,750A	1 set (N)
	4)LT panel for refrigerator auxiliary machine Indoor enclosed MCCB board MCCB 600V 3P 400AF/400AT 2circuits 4P 225AF/200AT 1circuit Current transformer & ampermeter 3 sets Earth fault relay 1 set	1 set (N)
RCE-8	LT Power distribution	1 lot
	1)LT power distribution panel MCCB branch 4~8circuits	16 sets (N)
	LT power control panel MCCB & starter 6~10circuits	7 sets (N)

8-4-5. 用水および消防設備

(1) 用水設備

チパドン工場の用水用途と使用量の見込みは次の通りである。

表 8-17 用水使用量

用 途	使 用 量
冷凍機冷却水	運転状態 { 1) 580USRT 24hr } { 2) 580USRT 8hr } } 18,560USRT・hr 使用量 $0.033\text{m}^3/\text{USRT} \cdot \text{hr} \times 18,560 = 612\text{m}^3/\text{日}$
空調器使用水量	4 Set $16\text{m}^3/\text{Set} \cdot \text{日}$ $64\text{m}^3/\text{日}$
コンプレッサー冷却水	巻糸用空気圧縮器 約 $100\ell/\text{min}$ $144\text{m}^3/\text{日}$
作業員用水	1人当り $100\ell/\text{日}$ 800人として $80\text{m}^3/\text{日}$
	計 $900\text{m}^3/\text{日}$

(注) 自家発電冷却水は含まず

現設備の深井戸 2 Set の揚水能力 $42\text{m}^3/\text{hr}$

$\left\{ \begin{array}{l} \text{West Well} \quad 18\text{m}^3/\text{hr} \\ \text{South Well} \quad 24\text{m}^3/\text{hr} \end{array} \right\} 1,008\text{m}^3/\text{日}$

既存用水処理設備能力 $1,000\text{m}^3/\text{日}$

現設備から見て、取水及び用水処理は上記の使用量に十分対処できるので問題ない。

但し、自家発電を常時行う場合はほぼ能力一杯の用水使用量になるので、その場合新しい深井戸のさく泉が必要となる。

(2) 消防設備

- a. スプリンクラー設備、特に問題なく現設備を利用する。
- b. ハイドラント設備、一部建屋の拡張、間仕切変更及び出入口の変更による屋内ハイドラントの移設が必要となる。

8-4-6. 空調設備

(1) 概要

バンジャラン工場の所でも述べた如く空調設備は極めて重要であるが、チパドン工場のリノベーション計画でも紡績機械の設備電力は表 8-18 に示した如く大幅に増加している。

表 8-18 設備電力比較 (KW)

	Existing Mill 29,388sp.	Renovated Mill 36,000sp.	Increased Power/sp.
混 打 綿	140	146.7	≒0
梳 綿 ~ 粗 紡	253	511.5	+ 65 %
精 紡	837	1,722.5	+ 68 %
卷 糸	290	553.7	+ 56 %

この生産設備に対応するため空調装置は、工程グループ毎のエア-ワッシャー方式としてエア-ワッシャー内では冷水スプレーにより空気の洗滌、加湿または減湿を行う。

冷熱源としてはターボ式冷凍機により冷水を作り各エア-ワッシャーに供給する。

表 8-19、表 8-20にはそれぞれ外気と室内の温湿度条件を示す。

表 8-19 外気条件

	乾球温度	湿球温度	関係湿度
最高負荷時	29°C	25°C	75%
最低負荷時	21°C	20.5°C	95%

表 8-20 室内条件

	乾球温度	関係湿度
混 打 綿	29±3°C	68±5%
梳 綿 · 練 糸 · 粗 紡	29±3°C	58±5%
精 紡	30±3°C	55±5%
卷 糸	29±3°C	65±5%
試 験	29±3°C	58±2%

赤道直下のインドネシアではあるが、ジャワ島バンドン地域では一般的に日中と深夜・早朝の外気温湿度条件は大きく変化する。従って外気のエンタルピーの低い時間帯は積極的に外気取入れを行い、冷凍負荷を下げて、エネルギー節減を図ることとする。また、これらの温湿度を管理範囲内に保持するため、および設定された露点温度と、外気の露点温度を比較して外気取入れを行うための自動制御を各空調装置毎に行うこととする。

表 8-21に設備電力にもとづく操業時の負荷を推定した結果を示し、表 8-22には空調負

荷の計算結果を示した。

空調装置は能力的に全て更新または新設することになりエアークリッターは鉄筋コンクリート製チャンバーとして横型高速タイプとする。

空調装置は前紡ライン、精紡2ライン（北、南）、巻糸・撚糸・包装ラインの4系列よりなる。図8-10に空調設備のフロー・チャートを示す。

(2) 設備仕様

表8-23に設備仕様を示し、図8-11にサプライ・ダクトと図8-12にリターン・ダクトの配置計画を示す。

表 8 - 21 電力負荷と使用量

Production Machine

Name of Process	Number of M/C	Installed Power		Demand factor	Actual load	Load of Air Conditioning
		Unit	Total			
Blowing	2 line 4 Head	KW	146.66 ^{KW}	0.5	73.33 ^{KW}	Pre Spinning A/C
Carding	48	5.5	264.0	0.6	158.4	380.23 KW
Drawing	18	7.0	126.0	0.6	75.6	
Simplex F.F	9	13.3	121.5	0.6	72.9	
Ring Spinning (720 SP)	50	34.45	1,722.5	0.7	1,205.8	R.Spining (N) A/C R.Spining (S) A/C
Blow Cleaner Separator Box	2	5.5	11.0	0.9	9.9	1,215.7 KW
A.Winding	14	11.5	161.0	0.7	112.7	Winding A/C 223.5 KW
Twist.Winding	8	22.5	180.0	0.6	108	
D.Winding	1	4.7	4.7	0.6	2.8	
Lighting			111	1.0	111	Pre Spinning A/C
Laboratory			10.0		3.0	R.Spining (N) A/C
Roller Shop & Maint Room			10.0		5.0	R.Spining (S) A/C Winding A/C 119 KW
Blower for AW	4	30	120	0.7	84.0	Not Included Air Conditioning Load
Compressor	4	22	88	0.7	61.6	
Sub total			3,076.36		2,010.7	

Air Cond, Chilled Water, Raw Water

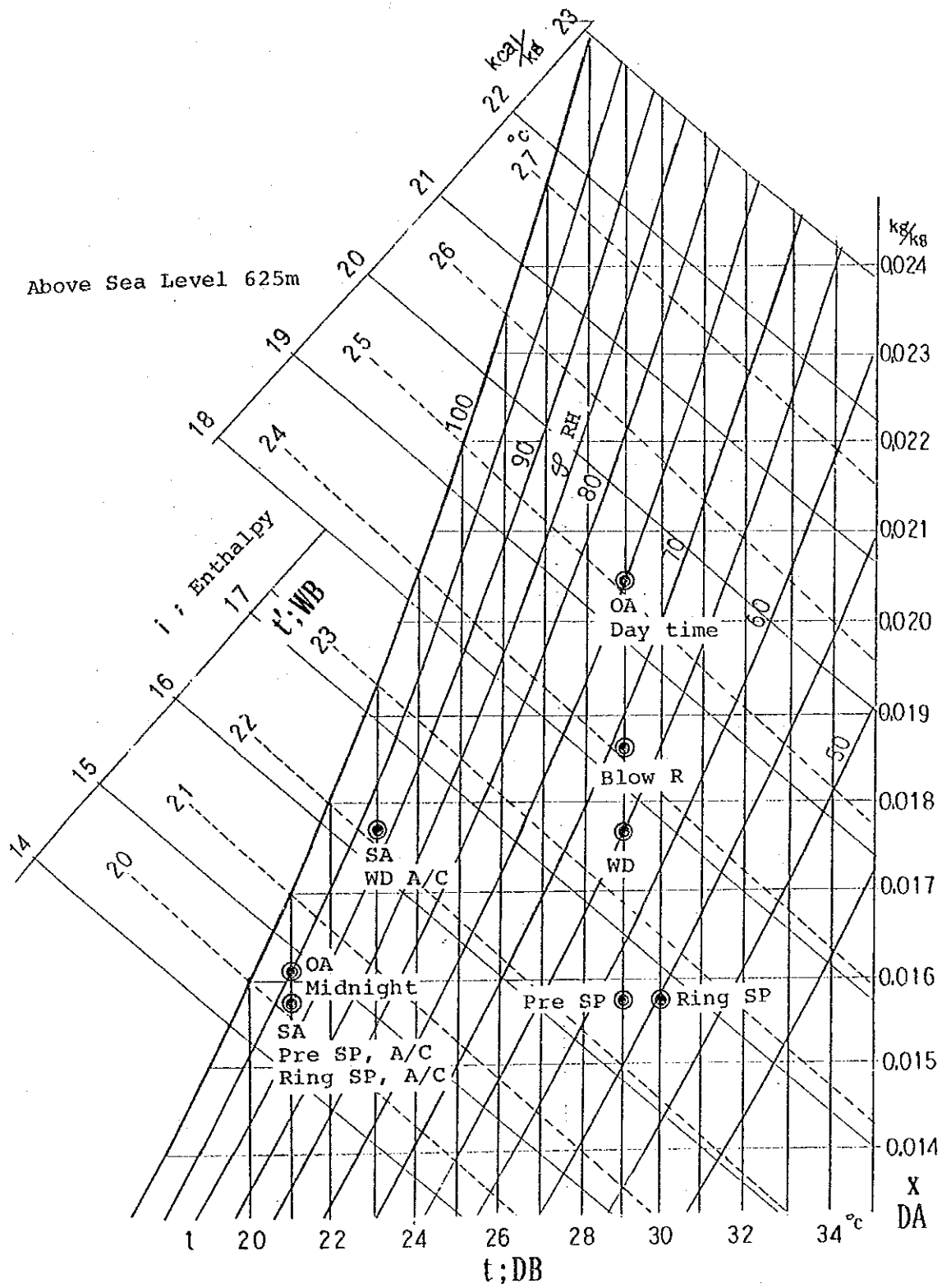
Name of Process	Number of M/C	Installed Capacity		Demand factor	Actual load	Remark
		Unit	Total			
Pre Sp, A/C			161.8 ^{KW}	0.8	129.4 ^{KW}	
R.Spining(N)A/C			130.6	0.8	104.5	
R.Spining(S)A/C			130.6	0.85	104.5	
Winding A/C			71.9	0.85	61.1	
Chiller(Main)			610	0.6	366	
Chiller(Aux)			140	0.7	98	
Water Treatment			60	0.5	30	
Out Door Light			5	0.8	4	
Office & Other			50	0.8	40	
Sub Total			1,359.9		937.5	

Total			4,289.6		2,948.2	
-------	--	--	---------	--	---------	--

表 8-22 空調負荷計算表

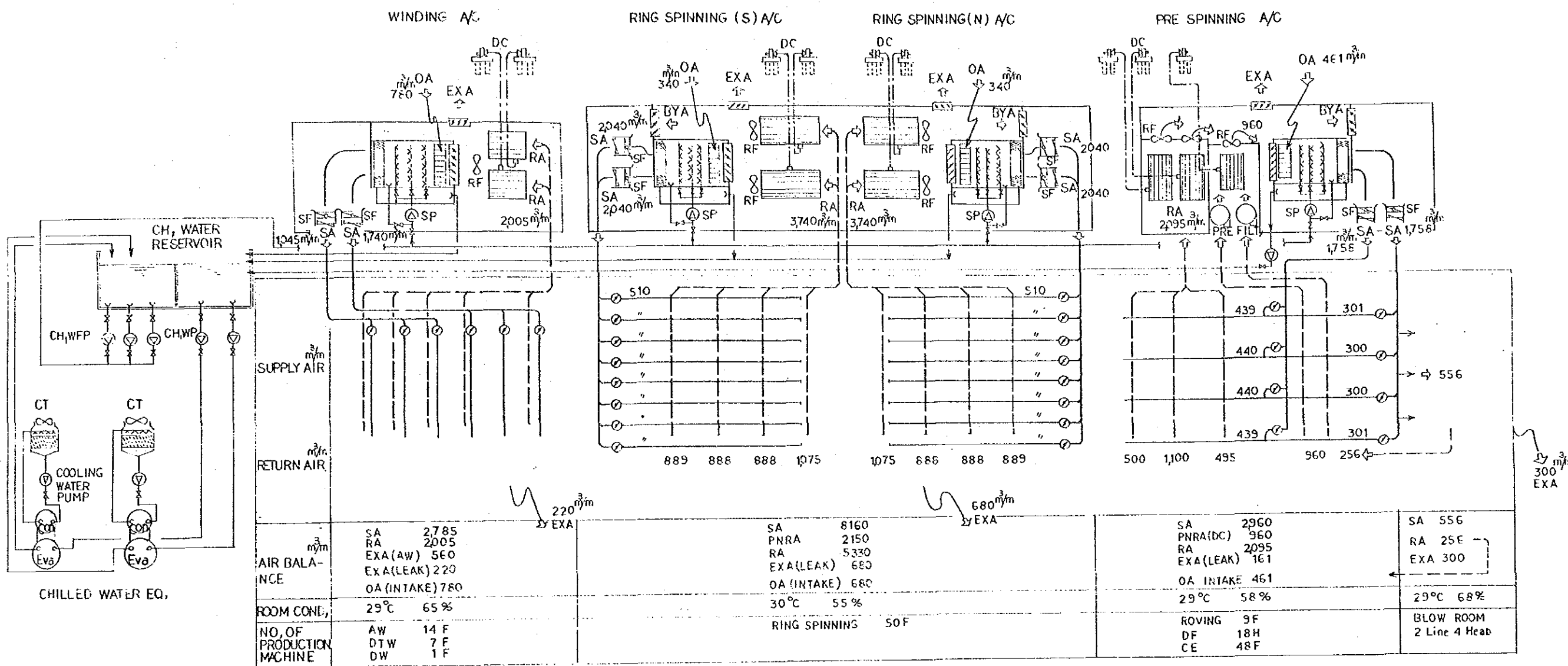
CALCULATION OF AIR CONDITIONING LOAD FOR CIPADUNG

		Pre-Spinning A/C				R, Spinning-(E)	R, Spinning-(W)	Winding	Total
		Blow Room	Carding	Drawing & Simplex	Sub Total	A/C	A/C	A/C	
Air Conditioning Load	Room Area (Heat Value)	1,800 ^{m²} [63,000] ^{Kcal/hr}	1,260 ^{m²} [44,100] ^{Kcal/hr}	2,100 ^{m²} [73,500] ^{Kcal/hr}	5,160 ^{m²} [180,600] ^{Kcal/hr}	2,010 ^{m²} [70,350] ^{Kcal/hr}	2,010 ^{m²} [70,350] ^{Kcal/hr}	1,800 ^{m²} [63,000] ^{Kcal/hr}	10,980 ^{m²}
	Load of LT Power(")	73.3 ^{KW} [63,064] ^{Kcal/hr}	158.4 [136,244]	148.5 [127,710]	380.2 [326,998]	603 [518,580]	603 [518,580]	223.5 [192,210]	1,809.7 ^{KW}
	Load of Lighting(")	14.4 ^{KW} [9,288] ^{Kcal/hr}	10.8 [9,288]	17.88 [15,377]	43.08 [37,049]	24.12 [20,743]	24.12 [20,743]	18.0 [15,480]	109.32 ^{KW}
	Number of Worker(")	10 ^{Kcal/hr} [1,000]	10 [1,000]	30 [3,000]	50 [5,000]	35 [3,500]	35 [3,500]	50 [5,000]	170
	Total (Heat Value)	[139,448] ^{Kcal/hr}	[190,612]	[219,587]	[549,647]	[613,173]	[613,173]	[275,690]	
Room Condition	Temperatur °C	29.0	29.0	29.0		30.0	30.0	29.0	
	R, Humidity %	68	58	58		55	55	65	
	Enthalpy Kcal/Kg	18.3	16.6	16.6		16.8	16.8	17.7	
Supply Air Condition	Temperatur °C				21.0	21.0	21.0	23.0	
	R, Humidity %				92	92	92	92	
	Enthalpy Kcal/Kg				14.5	14.5	14.5	16.2	
Out Door Air Condition	Daytime Temperatur °C				29	29.0	29.0	29.0	
	R, Humidity %				75	75	75	75	
	Enthalpy Kcal/Kg				19.4	19.4	19.4	19.4	
	Midnight Temperatur °C				21.0	21.0	21.0	21.0	
	R, Humidity %				95	95	95	95	
	Enthalpy Kcal/Kg				14.8	14.8	14.8	14.8	
Required Supply Air	m ³ /min	556	1,375	1,584	3,515	4,039	4,039	2,785	14,378
Discharge of Pneuma Air	m ³ /min	To Room	960 to DC	To Room	960	1,075	1,075	560	
Room Return Air	m ³ /min	256	415	1,424	2,095	2,664	2,664	2,005	
Exhaust Air (Daytime)	m ³ /min	300	0	160	460	300	300	220	
Intake OA (Daytime)	m ³ /min				460	300	300	780	
Required Refrigerating Load.	USRT				193.4	247.9	247.9	120.1	809.3



PSYCHROMETRIC CHART

图 8-9 空气线图



- A/C Air Conditioning
- SF Supply Fan
- RF Return Air Fan
- SP Spray Pump
- CH, W RP Chilled Water Return Pump
- OA Out Door Air
- EX A Exhaust Air
- BY A Bypass Air
- PNRA Pneuma Return Air
- DC Dust Collector
- FS Fiber Separator
- CT Cooling Tower
- CH, WP Cooling Water Pump
- CH, WFP Cooling Water Feed Pump

図8-10 空調フロー

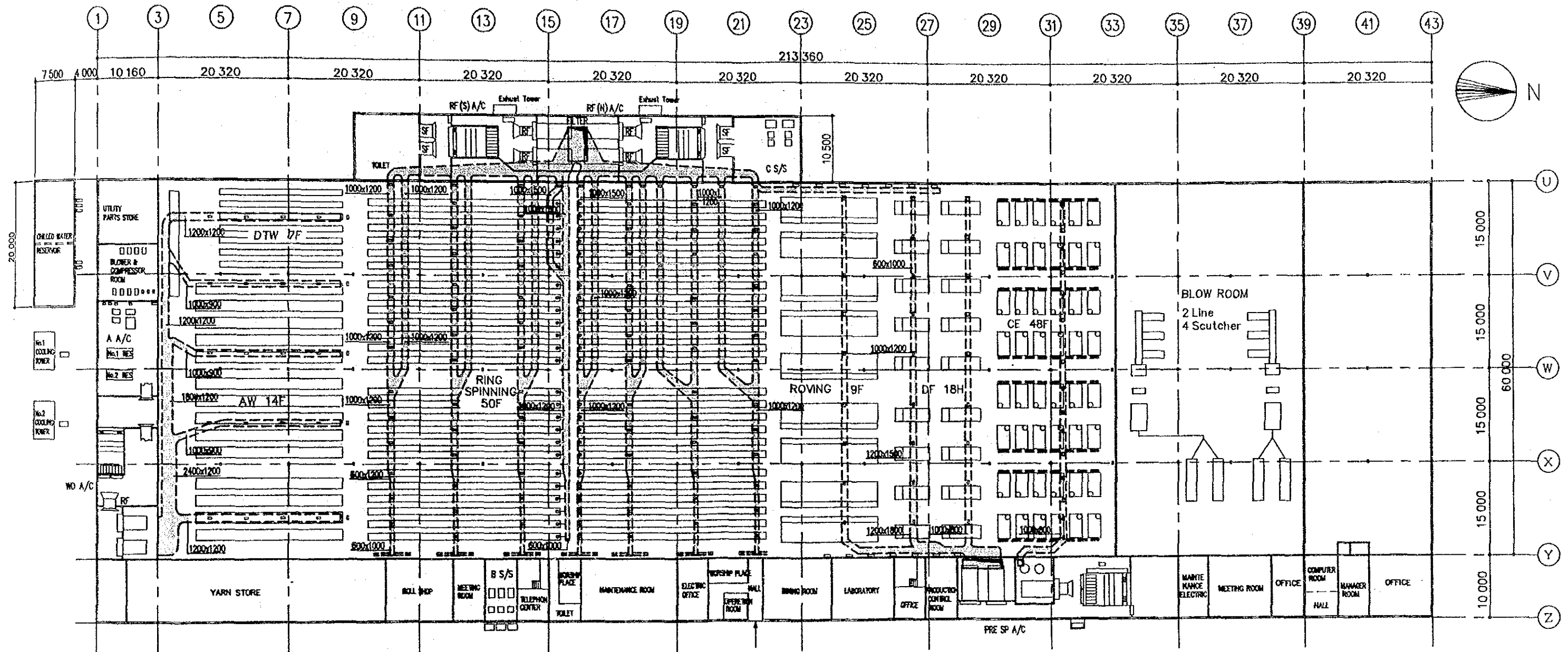
表 8-23 主要用役設備リスト

Item No	Equipment/Specification	Quantity
RCU-1	Refrigerator	2 sets (N)
	Turbo hermetic type	
	Capacity 580USRT	
	Motor output Approx. 400KW	
	Auxiliary	
	Chilled water pump 6,250ℓ/min 30KW	2 sets
	Cooling water pump 7,400ℓ/min 45KW	2 sets
	Cooling tower 600USRT	2 sets
	Chilled water feed pump 3,000ℓ/min 30KW	3 sets
	Chilled water reservoir	1 lot
	Made of reinforced concrete	
	Semi-underground type	
	Capacity approx. 450m ³	
	Piping for cooling & chilled water	1 lot
RCU-2	Air conditioner for pre-spinning	1 set (N)
	Air washer ; Made of reinforced concrete	1 lot
	Spray stand 3 stages	
	Eliminator, Baffle plate	
	Damper	4 sets
	Supply fan 1,758m ³ /min x 40mmAq 30KW	2 sets
	CE, Return fan 960m ³ /min x 160mmAq 55KW	1 set
	Room return fan 2,095m ³ /min x 50mmAq 37KW	1 set
	Spray pump 4,250ℓ/min x 25mAq 30KW	1 set
	Water strainer rotary type	2 sets
	Chilled water return pump	
	2,500ℓ/min x 10mAq 7.5KW	1 set
	CE Waste collector pre filter 720m ³ /min	1 set
	CE Waste collector pre filter 240m ³ /min	1 set
	CE Waste collector rotary filter 960m ³ /min	1 set
	Room return filter	
	rotary filter 2,095m ³ /min with dust collector	1 set
	Fiber separator with Transfor fan	2 sets
	Automatic control	1 lot

Item No	Equipment/Specification	Quantity
	Direct humidifier for blow room 10 /hr	10 sets
	Supply air ducting	1 lot
	CE wast collecting duct	1 lot
RCU-3	Airconditioner for spinning	2 sets (N)
	Air washer ; Made of reinforced concreter	2 lots
	Spray stand 3 stages	
	Eliminator	
	Baffle plate	
	Damper	8 sets
	Supply fan 2,020m ³ /min x 40mmAq 30KW	4 sets
	Return fan 1,870m ³ /min x 50mmAq 30KW	4 sets
	Spray pump 4,890l/min x 25mAq 30KW	2 sets
	Water strainer	4 sets
	Chilled water return pump	2 sets
	3,000l/min x 10mAq 15KW	
	Return air filter	4 sets
	rotary filter 1,870m ³ /min with dust collector	
	Automatic control	2 lots
	Supply air Ducting	2 lots
RCU-4	Airconditioner for winding	1 sets (N)
	Air washer ; Made of reinfarced concrete	1 lot
	Spray stand 3stages	
	Eliminator	
	Baffle plate	
	Damper	4 sets
	Supply fan 1,740m ³ /min x 40mmAq 30KW	1 set
	1,045m ³ /min x 40mmAq 19KW	1 set
	Return fan 2,005m ³ /min x 50mmAq 30KW	1 set
	Spray pump 3,370l/min x 25mAq 22KW	1 set
	Water strainer	1 set
	Return air filter	2 sets
	rotary filter 1,003m ³ /min with dust collector	

Automatic control 1 lot
Supply air ducting 1 lot

RCU-5 Compressed air equipment 1 lot (N)
Compressor
Dryer, Filter, Receiver



- Suction Grill for Return Air inlet
 Ring Spinning Approx 300x800 or 400x600
 Pre Spinning & Winding Approx 300x600
 Aisle of Ring Spinning 500x600 or 50x800
- Pnuma Criyara blow air pipe for Ring Spinning
- Existing Duct Reused
- New Duct

図 8-12 リターン・ダクト配置 (チパドン)

a) 前紡空調装置

エアー・ワッシャーからNo.1 サプライ・ファンにより一部移設した既設主ダクトに送気し、混打綿室分岐ダクト及び主ダクトに取付けた吹出口より送気をする。

混打綿室は多湿を必要とするため前紡空調装置からの送気だけでは室内の関係湿度を保持できないので直接噴霧給湿装置により給湿を行う。サプライ空気の送気に見合う室内空気のうち1部は直接屋外へ排気し、1部は梳綿室を経てリターン・エアー・ダクトに入る。

梳綿室、練条室、粗紡室はNo.2 サプライ・ファン及び新設の第2 サプライ主ダクトを既設分岐ダクトに接続する。No.1 サプライ・ファンおよび既設主ダクトからも梳綿に送気される。

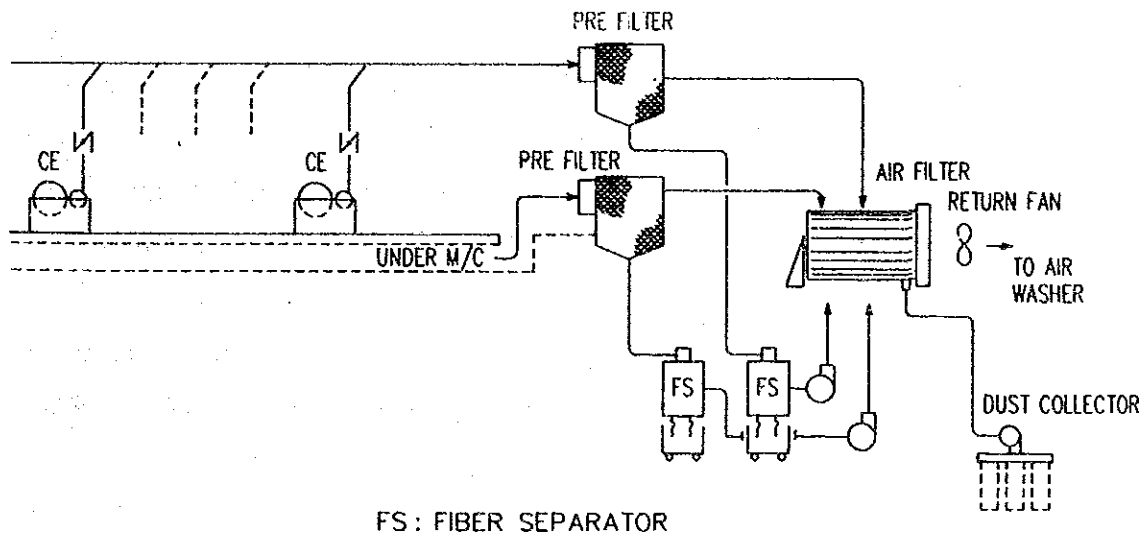
ディフューザーは更新する。

温度、湿度センサを練条室附近に設置して、空調器のバイパス・エアーの制御により室内関係湿度を一定に保持する。

梳綿機の集じん集綿装置は更新する。構成は図示の如くする。

梳綿、練条、粗紡室の室内エアーはリターン・エアー・ダクトによりロータリ・エアー・フィルターを経て、梳綿の集じん集綿の排気と共に空調器に戻される。練条機、粗紡機のエアー・サクショ・クリーナーは室内放出とする。

リターン・ダクトは既設地下ダクトと梳綿及び練条室に新設の地下ダクトを利用する。



FS: FIBER SEPARATOR

図 8-13 集じん集綿装置

b) 精紡室空調装置 (NおよびS)

精紡機からの発熱が大きく、多量のサプライ・エアー及びリターン・エアーが必要となる。

サプライ・エアー・ディフューザー (拡散吹出口) はライン型が望ましく、さらにエアー

一が機台と平行流となるような配置が必要となる。サプライ・エアー・ダクトは粗紡室側通路上及び巻糸室側通路上の天井下面に取付ける。

分岐ダクトは既設分岐ダクトを一部流用するが断面積の小さいものは更新する。ディフューザーは、ライン型ディフューザーに更新する。

リターン・ダクトについては、既設は位置、容量とも不十分であり更新する。精紡室の現行床基礎は補強のため円筒形の基礎が多数布設されている。このため円筒形補強基礎の間を縫う形で幅約1.0mの地下ダクトを必要数新設する。床面からの吸込みはダンパー付サクショントップ・グリルとする。

精紡機のエアー・サクショントップ・クリヤラのブロー・エアーは直接リターン・ダクトに排出する。

c) 巻糸室空調装置

巻糸室は多湿が要求されるため、送気湿度をやや高くして送気量を多くする。オート・ワインダーの排気は集中ブローにより全量屋外へ排出する。

サプライ・エアー・ダクトは主ダクトを新設し、既設分岐ダクトに接続する。ディフューザーはアネモ型に更新する。各分岐ダクトは精紡室へ向うものは閉塞して巻糸室専用とする。リターン・エアー・ダクトは主ダクトを新設し既設地下ダクトに接続する。

現空調器室は巻糸室床面より約75cm下っているがそのまま利用し、フィルター室に横吹きでリターン・エアーを流入する構造とする。

d) 冷水製造装置

既設、冷凍機は老朽化が進み、効率も最新型冷凍機に比較して非常に劣る。さらに今後、部品の調達も難しくなるので、冷水製造装置は更新する。

生産設備の運転電力が、既設に比べて大幅に増加するため冷凍機容量は大きくなる。

必要冷凍機容量800USRTに対し580USRT 2基を設置し設備補修時の最小限の運転に対応する。

冷水槽からの送水温度10～12℃戻り水は17～19℃を予定している。冷凍機負荷ピーク時の緩衝と安定運転のため約450m³の冷水を貯める冷水槽を新設する。冷水槽は鉄筋コンクリート製半地下タイプとする。

8-4-7. その他動力設備

1) 圧空設備

a) オート・ワインダー用圧空装置は機械設備に付属しているものとする。配管設備として圧空装置廻りの冷却水を含めた各配管およびオート・ワインダー迄の圧空配管を行う。

b) 掃除その他雑用圧空装置としてコンプレッサー設備および配管を設備する。概略は以下

の通りである。

- 一 スクリュー・コンプレッサー 圧力：7 kg/cmf 1台
- および附属機器 モーター 22KW
- 一 清掃用ホース接続口 約30箇所
- 一 精紡室クリヤラ・ピッカー用接続口 約10ヶ所

2) オート・ワインダー集中排気ダクト

オート・ワインダーのノッキング廻りサクシジョン・エアーの排気用として各機台をダクト連結し、集中ブロワーにより屋外へ排気する。

このため、ブロワーの据付けおよびオーバー・ヘッド・ダクトを布設する。ブロワーはオート・ワインダーに附属する。

8-4-8. 環境保全

工場が周辺に影響をおよぼすと考えられる環境問題としては、バンジャラン工場と同じく排水の水質汚濁と豪雨時の浸水、粉じんの飛散および騒音がある。また工場内では職場環境として機械からの騒音がある。

1) 排水

排水に関するものとしては発電所燃料油と潤滑廃油があるが防油堤やビット内で処理でき、排水路とはつながっていない。工場内で発生する潤滑油、廃油は生産設備の更新・増強が予想され増加するものと思われる。

この廃油処理については一般の可燃性廃棄物も含めて工場敷地内に練瓦積みの焼却炉を設置することをすすめたい。

廃油取扱いについての注意はバンジャランと同様である。

排水にかかわるものとして厨房排水があるが、現在より工場的人员数が減ると考えられるので問題はない。

空調設備及びコンプレッサー冷却水は汚れはなく水質的に問題はない。工場の排水は雨水と共に工場敷地内を南方向に流れ、小河川に入る。工場敷地内には釣り堀等の池があり、貯水能力が大きいので、豪雨時に於ても、工場、雨水排水が周辺に影響をおよぼすことはない。

2) 粉じん

粉じんとして工場の外部へ排出するエアーは無い。

リターン・エアーやプロセスからの排気はフィルターを経て排気する。

3) 騒音

周辺地域への騒音の影響として発電所ディーゼルエンジンの排気は既設のままであり、オート・ワインダー集中ブロワーからの排気音が現在より増えるが、一般住宅との距離が100

mから140mとあるので、騒音としての影響はほとんどない。

職場環境としてはバンジャラン工場と全く同じで精紡室に於て90dbを超える値になると推定するが特に問題となる値ではない。

8-5. 建築計画

8-5-1. 建築計画の概要

生産、ユーティリティ設備のリノベーションに伴う建築営繕工事は以下の通りであるが、建物各部位の劣化、老朽化は第4章に述べたようになり進んでおり、リノベーションに合わせて各種の改修、補修工事を行なう必要がある。

建屋の増築はバンジャラン工場と同じく空調室のみが必要であるが、現在の便器数の不足を解消するためサプライ・ダクト下を利用して便所（男・女用）を新設する。

人とモノの動線を変えないため、工場全体レイアウトの変更はほとんどない。

(増 築) 空調室（一部便所として利用）

(改 修) 床、地下ダクト、間仕切、機械基礎、建具、屋内排水路

(補 修) 壁モルタル、天井、便所

図8-14にリノベーション後のチパドン工場全体レイアウトを示す。

8-5-2. 増築・改修・補修計画の概要

既存工場西側に新たに併設予定の空調室を増築工事、また生産機械及び付属ユーティリティ施設のリノベーションに伴い、直接的に関係する工事を改修工事、また今回のリノベーションを機会に必要なと思われる防水・防錆・補強・塗装などの営繕工事を補修工事として列挙すると以下ようになる。

1) 増築工事

空調室増築……………建築面積 746.8㎡（便所107.0㎡含む）

鉄骨造 レンガ壁モルタル仕上、一部タイル貼り

床：RC造モルタル、一部テラゾー床

屋根：大波スレート 天井：平スレートVP（便所部のみ）

2) 改修工事

床 改 修……………新しい生産機械の導入に伴い、混打綿室、カード室については全面的に床の改修を行う。しかし、練篠、ワインダー間については地耐力に問題があり、現在特殊な特許工法で補強工事がなされているので、工事実施段階では特許を有するコンサルタントと地盤の安定、強度に対する詳細な検討を要する。

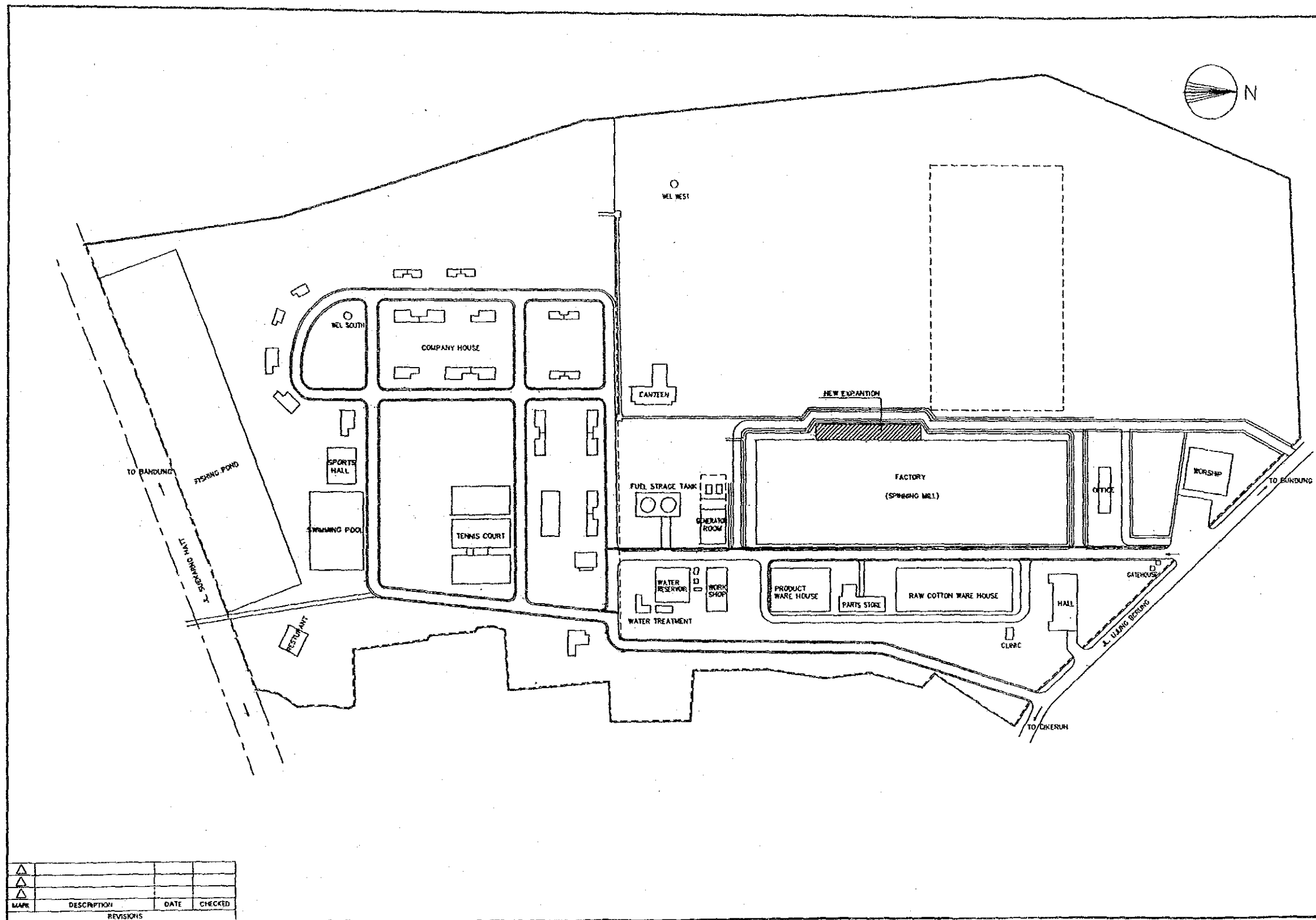


図8-14 全体レイアウト (リノベーション後)

- 壁改修……生産機械の配置替えに伴ない在来壁の一部撤去、あるいは新設を行う。
- 地下ダクト工事……既存の地下ダクトを全面的に改造、または新設し、より効果的空調リターンを行う。
- 機械基礎工事……新機台や設備の導入に伴い、機械の固定、振動の防止などを考慮の上、機械基礎を設ける。
- 建具工事……扉、開口部の改修、取り替えを行い、建物としての密閉度を高める。
- 塗装工事……壁、天井の再塗装を行い、建物部位の耐久性の向上とともにカラー・コーディネートを実施する。

3) 補修工事

- 壁モルタル補修……腰部分については、破損が激しいため全面的に塗り替え、補修を実施する。上部の壁については、破損部の補修のみとして、目地を設けて腰との見切とする。
- また、ビニール系塗料で壁は全面的に塗り替える。
- 天井補修……天井の平スレートの破損部、材料の劣化部、及び取付釘の腐食部について補修する。
- また、塗装は全面的に塗り替える。
- 便所補修……衛生設備、特に給水栓の取付け、便器、手洗器の補修、壁、床タイルの取替え等。
- 塗装工事……上記壁、天井の塗装以外に、建具、鉄部の塗り替えを実施する。
- 特に今回のリノベーションに関連し、工場のカラー・コーディネートを実施し、工場の作業環境の改善を精神的、心理的なアプローチからの生産性および能率の向上を計ることも必要であろう。

8-5-3. 設計計画

建築設計図や当時の建設記録が見あたらず増築、改修、補修工事の設計は現地にて原寸をとりながら進めてゆく必要がある。

特殊な構造や仕上げが今回のリノベーションでは要求されないため、設計は現地のコンサルタントと工場営繕担当者の協力を得ながら進めてゆくことがベストであろう。

インドネシアでは特に「建築基準法」は見られず、公共企業省の指導でバンドン建築研究所が作成した「インドネシア共和国建築に関する基準」が各行政庁による指針となっている。

今回のリノベーションの基本計画図が完成した時点でバンドン市の建築監督官庁と事前に打合せが必要である。

設計を進める上での障害はほとんどないが、地耐力の設定、地下水位と土工事、排水計画、

材料の調達難易などには留意を要する。また、施工、材料の仕様について、特にコンクリートの調合、強度、鉄筋の品質等については、規格、規準を明確にする必要がある。

8-5-4. 工事計画

1) 工事発注

基本設計、詳細設計の完了後、施工業者の選定のため入札、入札評価、契約交渉、本契約の手続が必要であるが、いかにして優秀でかつ信頼できる業者を選定するかが最も重要なポイントとなり、また工期、施工性について大きく影響を及ぼす。

当リノベーションに関係する建築営繕工事の規模、内容からみて信頼ある建設業者に一括発注の方が工期管理、施工管理上から望ましいと思われる。

2) 仮設工事

仮設電力、用水は既存の工場より容易に供給できるが仮設資材置場、現場事務所のスペースに問題があり、事前に工場側と十分な協議をしておく必要がある。

3) 準備工事

準備工事の主なものには既存床、機械基礎の撤去、仮囲い、廃材の処分のための搬出路の確保などで、特に既存部の撤去については、安全性、防塵、養生などには十分留意しなければならない。

4) 土工事

埋戻し、盛土には良土を用い、将来陥没や沈下が生じないように十分に締め固めを行う。また、地下水位は約GL-2mと高いため、深い掘方がある場合は事前に地下水の処理方法についても検討を要する。

5) 鉄筋コンクリート工事

今回のリノベーションに伴う土木・建築工事のうち最も重要で工事費も大きい。鉄筋及びセメントについては、その品質規準を明確化し、材料試験を行い、所定の強度を確保するとともに、現場での配筋検査、品資検査は必ず実施する。

地下ダクト工事では、地下水位が高いため水密コンクリート打ちとし、打継面には止水板を入れる等、防水対策については十分検討する。

6) 鉄骨工事

鋼材、ボルト等の強度試験、現寸検査、製品検査を実施し、特に溶接箇所の欠陥検査、建方後のボルト締検査を行なわねばならない。

7) 壁工事・左官工事

在来壁に合わせてレンガ造下地モルタル塗り、ビニール系塗料仕上げを原料とする。又、堅牢な壁とするため適切なスパンにRC造の柱、梁を設ける。

モルタル塗りについては、調合、塗り厚、養生、乾燥期間に注意しながら不陸のない平滑な面に仕上げる。この場合多くの欠点は職人の質によるので、その選定には十分注意する。

また、壁のひび割れ防止のため適切な間隔で目地を設ける。

8) 塗装工事

下地の種類に応じて、また現地での塗装の入手の難易など考慮して適切な塗装工事を実施する。

今回全面的に天井、壁の塗り替えが計画されているので、在来塗料の処理、ケレン下地プライマーなどには十分注意が必要である。

あわせてカラー・コーディネーションについて検討を加え実施する。

9) 床工事

床仕上げについては耐久性、防塵効果さらに美観上から土間コンクリートの上に機械基礎廻りはエポキシ系塗料仕上げ、その他の部分はテラゾー床仕上げを原則とする。色見本、試験貼りを実施し、施工上の問題点については十分に検討する。

10) 補修工事一般

屋根波スレートの補修、谷樋の取り替え、天井平スレートの補修、天窓のシール及び壁モルタル補修であるが、綿密な補修計画書を作成し、事前に外注範囲、工法、作業手順について検討する。

8-6. 工事実施計画

チパドン工場のリノベーション工事の実施計画はバンジャラン工場と合わせて実施されるため、前章7-6を参照されたい。表7-37に示すようにチパドン工場はバンジャラン工場より3ヶ月先行して完成させ、スムーズな機械据付け、試運転の進行を計る。

8-7. 操業計画

すでに第7章のバンジャラン工場の部で基本的考え方については述べたので、これら共通する部分は省略するので第7章を参照願いたい。

8-7-1. 人員計画

新設備に適した人員については労働力が不足の上賃金の高い日本とインドネシアでは大きな差があり、持台数および持ドラム数を日本と同じようにする必要性はない。また労働生産性の向上のための従業員教育、労働環境の未整備等を勘案して計画する。

1) 操業前と後のローカル・スタッフ

部門毎のローカル・スタッフの考え方をまとめると以下のようなになる。

a) 管理部門のローカル・スタッフ

リノベーション完了後の適正人員まで減少させて、工事および本格操業を実施する。

b) 補助部門のローカル・スタッフ

工事が完了するまでは現状の人員とし、工事完了後は他部門と同様に適正人員まで減少させる。

c) 生産部門のローカル・スタッフ

リノベーション完了後の適正人員まで減少させて、工事および本格操業を実施する。

以上をまとめて現状とも対比して示したのが表 8-24 である。

表 8-24 人員推移

	Dept. Chief	Supervisor	Ass. Supervisor	Foreman Operator	Total	Decrease %
Present						
Production	1	5	20	628	654	
Utility	1	3	6	65	75	
Administration	5	13	23	100	141	
Total	7	21	49	793	870	
Construction Period						
Production	1	6	21	511	539	17.6
Utility	1	3	6	65	75	0
Administration	5	13	19	79	116	17.7
Total	7	22	46	655	730	16.1
Decrease %	0	+4.8	6.1	17.4	16.1	
After Start Up						
Production	1	6	21	511	539	17.6
Utility	1	3	5	53	62	17.3
Administration	5	13	19	79	116	17.7
Total	7	22	45	643	717	17.6
Decrease %	0	+4.8	8.2	18.9	17.6	

Mill manager not included

2) 操業後の工程別人員

適正人員で生産を円滑にするためには従業員の能力を十分に引き出すことと労働負荷が同じであることが重要である。そのためには機種毎の作業分析を行い、標準時間を決め、所要労働時間を算出することによって標準作業量を定める。この標準作業量から工程別人員を算出すると労働負荷は同じとなる。以下に操業、整備別に適正と考えられる人員を表 8-25 と 8-26 に示す。(Foreman 以上は含まれない)

表 8-25 工程別操業人員

(4組3交代)

	Blowing ~Carding	Drawing ~Roving	Spinning	Winding ~ Packing	Total
Operation	14×4+(6)	12×4	44×4+(8)	33×4	103×4+(14)

表 8-26 工程別整備人員

	Blowing ~ Carding	Drawing ~ Roving	Spinning	Winding ~ Packing	Roller shop	Total
Maintenanse	7	6	18	6	7	44

8-7-2. 組織

第7章で述べたので省略するが、要は責任と権限が明確である簡素な組織でなければならない。なお、当工場は紡績部門が1工場であるのでその点は当然違うがその他はバンジャラン工場と同じ組織で良い。

表8-27に示した人員配置は現在と組織が変わらない場合の適正と思われるものである。

8-8. 教育訓練計画

すでに第7章において、バンジャラン工場と共に全体計画を含めて述べてあるのでここでは省略する。7-8を参照願いたい。

表 8 - 27 チパドン工場適正人員表

Mill Manager	Dept chief	Supervisor	Ass. Supervisor	Foreman	Operator	Total	
1	Production	1	Production 4	12	20	426	539
			Maintenance 1	5	8	44	
			Laboratory 1	4	3	10	
	Utility	1	Electric 1	2	8	14	62
			Utility 1	1	4	7	
			Workshop 1	2	5	15	
	General	1	Administration 1	2	1	7	43
			House Keeping 1	2	1	27	
	Planning	1	Production 1	1			10
			Technical 1	1			
			General 1	2		2	
	Financial	1	Finance 1	2		1	23
			Book Keeping 1	1		2	
			Ware house 1	1	2	4	
			Sale 1	1		1	
			Purchase 1	1		1	
	Personal	1	Personal 1	1		2	36
			Prosperity 1	1		3	
			Safety 1	2	3	20	
	Health	1		1		2	4
					(Mill Manager)		1
1	7	22	45	55	588	718	

8-9. 所要資金

8-9-1. 総建設費予測の基本的な考え方

バンジャラン工場と基本的に同一であり、7-9-1を参照のこと。

8-9-2. 総必要資金額

リハビリ計画の総所要資金額を下記に示す。チパドン工場の総所要資金額は573億5,200万ルピアに達する（円貨換算40億4,332万円）。

		チパドン工場	構 成 比
		百万Rp	%
建設工事費		1,397	2.6
調達機材 (CIF)		42,250	77.9
通関・内陸運送		312	0.6
保 険 料		90	0.2
操業前費用	労 務 費	1,832	3.3
	用 役 費	405	0.7
	原 料 費	817	1.5
コンサルティング費用		2,162	4.0
トレーニング費用		906	1.7
コンテインジェンシー		4,055	7.5
小 計		54,226	100
建設期間中金利		2,490	
総必要資金額		56,716	

注) 建設期間中金利はCase Bを示す。

総所要資金額の詳細を表8-28に示す。

8-9-3. 総建設費の明細

(1) 建築工事費

建築工事は現地業者によって施工され、工事材料はすべて現地調達とする。設備のリハビリ計画に基づいて試算した建築工事は次のようになる。

建築工事内訳

現地通貨 (Rp1,000)

仮設工事

99,000

表 8 - 28 総建設費

		チバドン工場				チバドン工場合計			
		フォーリン・コスト	ローカル・コスト	フォーリン・コスト	ローカル・コスト	フォーリン・コスト	ローカル・コスト	フォーリン・コスト	ローカル・コスト
建設工事費	(小計)	0	1,397			0			1,397
		¥0	1,397			¥0			1,397
調達機材代	(小計)	40,184	2,458			40,184			2,458
		¥2,833	42,552			¥2,833			42,552
内	C I F 価格、調達、価格	40,184	2,066			40,184			2,066
	(小計)	¥2,833	42,250			¥2,833			42,250
内	輸入関税	0	0			0			0
	(小計)	¥0	0			¥0			0
内	通関費用、内陸運送費	0	312			0			312
	(小計)	¥0	312			¥0			312
内	保険料	0	90			0			90
	(小計)	¥0	90			¥0			90
内	操業前費用	0	3,054			0			3,054
	(小計)	¥0	3,054			¥0			3,054
内	労務費	0	1,832			0			1,832
	(小計)	¥0	1,832			¥0			1,832
内	用使費	0	405			0			405
	(小計)	¥0	405			¥0			405
内	原料費	0	817			0			817
	(小計)	¥0	817			¥0			817
内	コンサルティング・コスト	2,126	36			2,126			36
	(小計)	¥150	2,162			¥150			2,162
内	トレーニング・コスト	896	10			896			10
	(小計)	¥63	906			¥63			906
内	コンティンジェンシー	2,592	1,463			2,592			1,463
	(小計)	¥183	4,055			¥183			4,055
内	建設期間中金利	1,870	620			1,870			620
	(小計)	¥132	2,490			¥132			2,490
総建設費		47,668	9,048			47,668			9,048
		¥3,361	56,716			¥3,361			56,716

増築工事	277,400
- 空調室増築工事	
改修工事	815,000
- 床改修工事	
- 壁改修工事	
- 地下ダクト工事	
- 機械基礎工事	
- 建具工事	
補修工事	144,000
- 塗装工事	

建築工事費合計 1,397,400Th. Rp...ローカル・コスト

(2) 輸入・現地調達機材代

表8-29~31に新設、改修に要する機材代（ユティリティ、電気の場合はコントラクターの工事費を含む）を示した。これを要約すると次のようになる。

	Ex-Go価格 (¥1,000)	FOB価格 (¥1,000)	CIF価格 (¥1,000)	現地調達価格 (Rp1,000)
紡績設備	2,420,946	2,441,638	2,528,497	-
ユティリティ設備			304,500	763,000
電気設備			-	1,303,490
合計			2,832,997	2,066,490

1) 紡績機材のCIF価格

紡績設備機材は日本からの輸入を想定した。Ex-Go価格～FOB価格～CIF価格への換算は次のようになる。

〔FOB価格〕 Ex-Go価格 + シッピング・チャージ

$$2,420,946 \text{千円} + 20,692 \text{千円} = 2,441,638 \text{千円}$$

$$(5,173 \text{m}^3 (182,696 \text{cft}) \times \text{¥}4,000 = 20,692 \text{千円})$$

〔C&F価格〕 FOB価格 + 海上運賃（日本港→ジャカルタ港）

$$2,441,638 \text{千円} + 71,258 \text{千円} = 2,512,896 \text{千円}$$

$$(5,173 \text{m}^3 \times \text{US \$ } 100 \times 137.75 = 71,258 \text{千円})$$

〔CIF価格〕 C&F価格 + 海上保険料

$$(\text{C\&F} \times 110\% \times 0.45\%)$$

$$2,512,896 \text{千円} + 15,601 \text{千円} = 2,528,497 \text{千円}$$

$$(3,151,776 \text{千円} \times 110\% \times 0.45\% = 15,601 \text{千円})$$

表 8 --29 Production Machinery Cost(Cipadung Mill)

Item No.	Machine Name	Q'ty	Unit Price (Ex-Go ¥1,000)	Amount
RCS-1	Blow Room Machinery	2 lines	130,000	260,000
RCS-2	Card	48 sets	5,000	240,000
RCS-4	Drawing Frame	14 sets	5,200	72,800
RCS-6	Roving Frame	7 sets	15,600	109,200
RCS-7	Ring Spinning Frame	50 sets	21,700	1,085,000
	Overhead Travelling Cleaner	50 sets	1,000	50,000
RCS-8	Automatic Cone Winder	14 sets	30,900	432,600
	Overhead Travelling Cleaner	14 sets	950	13,300
RCS-10	Double Twister	7 sets	8,900	62,300
	Overhead Travelling Cleaner	7 sets	950	6,650
RCA-1	Roving Stripper	1 set		8,000
RCA-2	Gum Cot Grinding Machine	1 set		3,300
RCA-3	Can for Carding	296pcs	14.07	4,165
RCA-4	Can for Drawing & Roving	1,170 pcs	11.5	13,455
RCA-5	Roving Bobbin	54,000 pcs	0.288	15,552
RCA-6	Ring Bobbin	143,910 pcs	0.111	15,974
RCA-7	Roving Cart	12 pcs	80	960
RCL-1	Evenness Tester	1 set		17,000
RCL-2	Dry Range	1 set		2,090
RCL-3	Yarn Fault Classifying Installation	1 set		8,600
Total				2,420,946
(Measurement)				(182,696cft)

表 8 --30 Cost of Utility Equipment & Work(Cipadung Mill)

Item No.	Equipment Name	Description	Measurement	Q'ty	Amount	
					Import CIF Jakarta Rp.1.000	Local
RCU-1	Chilled Water Equipment	Refrigerator 500USRT	cft.	2 sets	45.000	Rp.1.000
		Cooling Tower, Pump Piping		2 sets	20.000	
		Return Water Piping		1 lot	2.000	
				1 lot	42.000	
			4.000		57.000	112.000
RCU-2	Air Conditioning Equipment for Preparatory Section	Air Washer		1 lot	14.000	56.000
		Fan, Pump, etc.		1 lot	22.000	
		Dust Collector		1 lot	23.000	
		Ducting		1 lot	1.500	
		Filter (Wall Side)		1 lot	3.000	
		Automatic Controller		1 lot	7.000	
		10.600		70.500	147.000	
RCU-3 (1)	Air Conditioner Equipment for Ring Spinning Section (North Side)	Air Washer		1 lot	14.000	56.000
		Fan, Pump, etc.		1 lot	22.000	
		Dust Collector		1 lot	10.000	
		Ducting		1 lot	1.500	
		Automatic Controller		1 lot	7.000	
					8.800	
RCU-3 (2)	Air Conditioning Equipment for Ring Spinning Section (South Side)	Air Washer		1 lot	14.000	56.000
		Fan, Pump, etc.		1 lot	22.000	
		Dust Collector		1 lot	10.000	
		Ducting		1 lot	1.500	
		Automatic Controller		1 lot	7.000	
					8.800	
RCU-4	Air Conditioning Equipment for Finishing Section	Air Washer		1 lot	9.000	42.000
		Fan, Pump, etc.		1 lot	18.000	
		Dust Collector		1 lot	10.000	
		Ducting		1 lot	1.000	
		Automatic Controller		1 lot	5.000	
					7.800	
RCU-5	Compressed Air Equipment	Compressor for Auto-Winder&General Use		4 sets	10.000	84.000
		Dryer, Filter, Receiver		1 lot	3.000	
		Piping		50	2.000	
				450	15.000	
				1 lot		42.000
				1 lot		14.000
			40.450		304.500	763.000
	Total					

表8-31 Cost of Electrical Equipment & Work (Cipadung Mill)

Item No.	Equipment Name	Description	Measurement	Q'ty	Amount	
					Import CIF Jakarta Rp. 1,000	Local
RCE-1	Incoming Substation	Tie transformer		1 lot		45,000
RCE-2	HT Panel	VCB Panel		1 lot		57,000
RCE-3	HT Cable	6KV Feeder		7 sets		95,265
RCE-4	A-Substation	Panels, Busduct, etc.		1 lot		50,000
RCE-5	B-Substation	Panels, Busduct, etc.		1 lot		161,213
RCE-6	C-Substation	Panels, Busduct, etc.		1 lot		117,542
RCE-7	Chiller Room	Panels, Transformer, Busduct, etc.		1 lot		35,747
RCE-8	LT Power Wiring	LI Distribution Panel		1 lot		159,720
		LI Main Cable		1 lot		204,603
		LI Power Wiring		1 lot		148,391
						512,714
RCE-9	Lighting Work	Lighting Distribution Panel		1 lot		16,500
		Fixture & Wiring		1 lot		118,845
	Other Works	Socket, Tap, Wiring				7,664
		Speaker System				2,000
		Interphone System				19,200
		Fire Alarm				13,800
		Time Signal				8,000
		Fault Alarm				5,000
		Earth Work				3,000
Lightning Work				5,000		
					63,664	
	Instrument & Tester for Control of Electricity					30,000
	Total					1,303,490

2) 通関費用および内陸運送費用

機材のジャカルタ港到着後の荷卸し、通関、陸送などに要する料率を適用して費用を計算する。

紡績機材機数	182,696cft.
モイリティ	40,450 "
計	223,146 "
$223,146 \times 1 / 40 \times \text{Rp}56,000 = 312,404\text{Th. Rp}$ …ローカル・コスト	

3) 保険料

工事（据付）保険を計上する。

設備機材代	40,184,355Th. Rp (2,832,997千円)
	2,066,490 "
横持費用	312,404 "
据付費用	2,517,286 "
計	45,080,535Th. Rp $\times 0.2\% = 90,161\text{Th. Rp}$
	…ローカル・コスト

調達機材代合計 42,653,410Th. Rp

(内訳) 機材代	40,184,355Th. Rp (2,832,997千円)
	2,066,490 "
通関費用&内陸運送費用	312,404 "
保険料	90,161 "
フォーリン・コスト	40,184,355 " (2,832,997千円)
ローカル・コスト	2,469,055 "

(3) 操業前費用（据付費用）

1) 労務費

チパドン工場はバンジャラン第1工場と同じく全面的な設備の入れ換えによる大規模工事であり、旧設備の撤去工事、建築工事、据付準備作業、据付工事、動力・電気工事は改装後再操業時の適切操業人員を工場shut down時に決定し、それによって上記作業を行う考え方である（基本的に外注はしない）。

スタートアップ後の適正操業人員は以下ようになる。

	マネージャー	スーパーバイザー	アシスタントスーパーバイザー	フォアマン	ワーカー	計
[事務部門]						
General Affair Dept.	1	2	4	2	34	43
Personnel Dept.	1	3	4	3	25	36

Health Dept.	1		1		2	4
Finance Dept.	1	5	6		2	23
(製造部門)						
Factory	1	6	21		31	480
Utility	1	3	5		17	36
Planning & Control Dept.	1	3	4			2
(両部門小計)	7	22	45		55	588
工場長						1
合 計	7	22	45		55	718

上記718人建設期間中の労務費を計算する。

工場長	$Rp810,213 \times 1.1 \times 1 \text{人} \times 15 \text{カ月} =$	13,369Th. Rp
マネージャー	$Rp550,448 \times 1.1 \times 7 \text{人} \times 15 \text{カ月} =$	63,577 "
スーパーバイザー	$Rp415,380 \times 1.1 \times 22 \text{人} \times 15 \text{カ月} =$	150,783 "
アシスタントスーパーバイザー	$Rp232,112 \times 1.1 \times 45 \text{人} \times 15 \text{カ月} =$	172,343 "
フォアマン	$Rp172,900 \times 1.1 \times 55 \text{人} \times 15 \text{カ月} =$	156,907 "
ワーカー	$Rp131,408 \times 1.1 \times 588 \text{人} \times 15 \text{カ月} =$	1,274,920 "
労務費合計	1,831,899Th. Rp	ローカル・コスト

b) 用役費

	電 力	水	燃 料
推定消費量	3,500,000KWH	100,000m ³	10kl
費 用	392,021Th. Rp	10,000Th. Rp	2,500Th. Rp
基本料金	112,021 "		
従量料金	280,000 "		
用役費合計	404,521Th. Rp		ローカル・コスト

c) 試運転用原料費

試運転調整用として、操業時の0.5カ月分消費を計上する。

ポリエステル	年間使用量	$4,290,000 \text{kg} \times Rp2,200 \times 0.5/12 =$	393,250Th. Rp
レーヨン	"	$2,310,000 \text{kg} \times Rp4,400 \times 0.5/12 =$	423,500Th. Rp
原料費合計			816,750Th. Rp

操業前費用合計 3,053,170Th. Rp

(4) コンサルティング・コスト

a) 設計料

- i) 基本設計 22,000千円
 - ii) 詳細設計 20,000 "
 - iii) P/Q、テンドー・ドキュメンテーション、テンドー評価 14,000 "
- 設計料計 56,000千円 (794,326Th. Rp) …フォーリン・コスト

b) フィールド・ワーク・コスト

工事監理はバンジャラン工場と掛持ちで行うので、トータル・コストの半分である。

- i) 工事監理 91,100千円(1,292,198Th. Rp)…フォーリン・コスト
- ii) 雑費用 2,800 " (39,716 ") …フォーリン・コスト
- iii) ローカル・コスト 36,000Th. Rp

フィールド・ワーク・コスト計 1,367,914Th. Rp

1,331,914Th. Rp…フォーリン・コスト

36,000 " …ローカル・コスト

コンサルティング・コスト合計 2,162,240Th. Rp

2,126,240Th. Rp…フォーリン・コスト

36,000 " …ローカル・コスト

(5) トレーニング・コスト

a) 外国人トレーニング・スタッフによるOJTコスト

- i) トレーニング・フィー 47,800千円(678,014Th. Rp)…フォーリン・コスト
- ii) 雑費用 2,350 " (33,333 ")…フォーリン・コスト
- iii) ローカルコスト 10,500Th. Rp

OJTコスト計 721,847Th. Rp

711,347 "…フォーリン・コスト

10,500 "…ローカル・コスト

b) 海外研修コスト

工場長クラス 1人×0.5カ月×2,000千円=1,000千円

部課長クラス 2人×3カ月×2,000千円=1,200千円

計 13,000千円(184,397Th. Rp)……フォーリン・コスト

トレーニング・コスト合計 906,244Th. Rp

895,744Th. Rp…フォーリン・コスト

10,500 " …ローカル・コスト

(6) コンティンジェンシー

コンティンジェンシーの考え方についてはバンジャラン工場の項(第7章)で説明した。

フォーリン・コスト 43,206,339Th. Rp×2%×3年=2,592,380Th. Rp

ローカル・コスト $6,966,125 \text{ " } \times 7\% \times 3 \text{ 年} = 1,462,886 \text{ Th. Rp}$

コンティンジェンシー合計 $4,055,266 \text{ Th. Rp}$

(チパドン工場建設費の約7.1%に相当する)

建設開始後終了まで、建設資金のdisburseは45° 右上りの直線で推移すると考えられる。
従って計算の便宜上、建設費のdisburseは建設期間15カ月の中間時点の8カ月目に発注すると仮定する。

Case A

(外貨建) $45,798,719 \text{ Th. Rp} \times 10\% \times 7 / 12 = 2,671,592 \text{ Th. Rp}$

(内貨建) $8,429,011 \text{ Th. Rp} \times 18\% \times 7 / 12 = 885,046 \text{ "}$

建中金利計 $3,556,638 \text{ "}$

Case B

(外貨建) $2,671,592 \text{ Th. Rp} \times 70\% = 1,870,114 \text{ Th. Rp}$

(内貨建) $885,046 \text{ Th. Rp} \times 70\% = 619,532 \text{ "}$

建中金利計 $2,489,646 \text{ "}$

第9章 リノベーション計画の評価

9-1. 財務分析の前提条件.....	511
9-1-1. 財務分析の前提条件.....	511
9-1-2. 所要資金と資金計画.....	512
9-1-3. 生産・販売計画.....	518
9-1-4. 製造原価分析.....	540
9-2. 財務分析とケース・スタディ.....	561
9-2-1. 財務分析の方法.....	561
9-2-2. 感度分析.....	566
9-2-3. Without Caseの財務予測.....	566
9-3. 経済分析.....	573
9-3-1. 計算価格による経済分析.....	573
9-3-2. プロジェクトの社会的効果.....	579

第 9 章 表と図

表 9-1	総建設費 (ケース 1)	513
表 9-2	総建設費 (ケース 2)	514
表 9-3	総建設費 (ケース 3)	515
表 9-4	Capital Requirement & Financing Plan (Case1-A)	519
表 9-5	Capital Requirement & Financing Plan (Case1-B)	520
表 9-6	Capital Requirement & Financing Plan (Case2-A)	521
表 9-7	Capital Requirement & Financing Plan (Case2-B)	522
表 9-8	Capital Requirement & Financing Plan (Case3-A)	523
表 9-9	Capital Requirement & Financing Plan (Case3-B)	524
表 9-10	Repayment Plan (Case1-A)	525
表 9-11	Repayment Plan (Case1-A)	526
表 9-12	Repayment Plan (Case1-B)	527
表 9-13	Repayment Plan (Case1-B)	528
表 9-14	Repayment Plan (Case2-A)	529
表 9-15	Repayment Plan (Case2-A)	530
表 9-16	Repayment Plan (Case2-B)	531
表 9-17	Repayment Plan (Case2-B)	532
表 9-18	Repayment Plan (Case3-A)	533
表 9-19	Repayment Plan (Case3-A)	534
表 9-20	Repayment Plan (Case3-B)	535
表 9-21	Repayment Plan (Case3-B)	536
表 9-22	Annual Cost of Raw Materials (Banjaran) 1st Year Only	541
表 9-23	Annual Cost of Raw Materials (Banjaran) 2nd Year Onward	542
表 9-24	Depreciation Assets and Amortization	547
表 9-25	Depreciation Schedule	548
表 9-26	Amortization Schedule	550
表 9-27	付加価値税納付額	551
表 9-28	Annual Cost of Raw Materials(cipadung) 1st Year Only	554
表 9-29	Annual Cost of Raw Materials(cipadung) 2nd Year Onward	555

表 9 - 30	DCFによる経済性比較	562
表 9 - 31	Breakeven Point at 5th year	564
表 9 - 32	Breakeven Point through the project life	565
表 9 - 33	Without Case の Profit & Loss Plan	571
表 9 - 34	費用と便益の分割	575
表 9 - 35	データ・シート	581

第9章 リノベーション計画の評価

9-1. 財務分析の前提条件

9-1-1. 基本的な前提条件

(1) 予測プロジェクト期間

建設期間 1.5年 1994年7月～1995年12月

営業期間 11年 1996年～2006年

(2) 計算基準

1) 計算時点 1991年6月

2) 表示通貨 インドネシア ルピア貨 (Rp)

3) Exchange rate 1991年6月の平均為替相場

1 US \$ = ¥137.75 = Rp1,954

1 Rp = ¥0.0705

4) インフレーション

インドネシアの過去10年間のインフレ率の推移は大幅通貨切下げ時を除いてほぼ安定的に推移しているため、現在の価格水準で将来発生するすべての費用、便益の価格を評価する。インフレ推定作業には通貨膨張、デフレ、貨幣需要、貯蓄、投資などマクロ経済の問題にまで発展するため、プロジェクト期間の物価変動は織込んでいない。実際、将来の費用、便益を現在価値に割引いて評価する以上、エスカレーション・レートを将来価格に織込んで、同じレートでデフレートするので同じことである。

(3) 資金調達条件

1) 借入金利と返済条件

外貨建長期借入金 10% 20回半年賦均等払い、Grace 2.5年

内貨建長・短期借 18% 20回半年賦均等払い、Grace 2.5年

借入金利は国際機関からインドネシア政府を経て国営企業へ貸付けられる現行の利率と思われるものを採用した。

返済条件は先進国の開発途上国向け融資の一般例の中から妥当なものを採用している。

2) 借入／出資比率

Case A 100/0

Case B 70/30

(4) スタディの Base Case

第7章、第8章のリノベーション計画案において技術的に検討した結果では、

バンジャラン第1工場 老朽設備のほぼ全面的入れ換えにより、製品の細番手化と品質

改善による販売収益の向上を計る。

バンジャラン第2工場 既存の生産ラインを維持し、部分的リハビリにより品質の向上を計る。

チパドン工場 老朽設備のほぼ全面的入れ換えにより、バンジャラン工場との共同販売戦略に基き、生産品目を特化して（ポリエステル・レーヨン混紡糸のみ）生産効率と販売収益の向上を計る。

とする戦略が提示されており、技術的見地からはその他の代替案は現実的、効果的でないとしている。しかし、本計画の財務的妥当性を検討するに当り、リノベーション計画案として3つの代替案を想定した。

Case 1 バンジャラン工場のみリノベーション計画を実施する。

Case 2 チパドン工場のみリノベーション計画を実施する。

Case 3 バンジャラン、チパドン両工場のリノベーション計画を実施する。

(5) スタディのSimulation Case

Simulation Case 1 製品販売価格 5%up & down

Simulation Case 2 原料購入価格 13%up & down

Simulation Case 3 借入金利 2%up & down

製品売上高については過去の糸の売値とインフレ率の推移と今後のインドネシア国内の設備動向と繊維消費量の伸びなどを総合判定してプロジェクトライフ中間時点で5%upがあると仮定した。原料については過去の綿花市況の振幅の実績から今後も現在の価格から上下に13%変動の可能性があると仮定した。

9-1-2. 所要資金と資金計画

7章、8章でバンジャラン工場（Case 1）とチパドン工場（Case 2）のそれぞれの所要資金を示した。表9-1、9-2、9-3にCase 1、Case 2、Case 3に要するプロジェクト・コストをそれぞれ示す。

(1) 運転資金

リハビリ計画が実施されるとadditional working capitalが必要になって来るが、操業開始から新運転資金で運営するとしてそれを次に示す。特に注記しない場合は操業2年目以降の費用をベースにしている。

1) 流動資産

① 現金

売上高の1ヵ月分とする。

Case 1 $54,901M, Rp \times 1/12 = 4,575M, Rp$

表9-1 総建設費

(ケース1)

単位: Mill. Rp ¥: Mill. Yen

	第一工場		第二工場		ハンジャラン工場合計	
	フォーリン・コスト	ローカル・コスト	フォーリン・コスト	ローカル・コスト	フォーリン・コスト	ローカル・コスト
建設工事費	0	3,571	0	0	0	3,631
	¥0	¥3,571	¥0	¥0	¥0	¥3,631
調達機材代	43,073	2,675	9,260	209	52,333	2,884
	¥3,037	¥45,748	¥653	¥9,469	¥3,689	¥55,217
C I F 価格・調達・価格	43,073	2,273	9,260	171	52,333	2,444
	¥3,037	¥45,346	¥653	¥9,431	¥3,689	¥54,777
内	0	0	0	0	0	0
	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0
通関費用・内陸運送費	0	306	0	18	0	324
	¥0	¥306	¥0	¥18	¥0	¥324
保険料	0	96	0	20	0	116
	¥0	¥96	¥0	¥20	¥0	¥116
操業前費用	0	3,496	0	607	0	4,103
	¥0	¥3,496	¥0	¥607	¥0	¥4,103
内	0	2,407	0	152	0	2,559
	¥0	¥2,407	¥0	¥152	¥0	¥2,559
内	0	349	0	39	0	388
	¥0	¥349	¥0	¥39	¥0	¥388
原料費	0	740	0	416	0	1,156
	¥0	¥740	¥0	¥416	¥0	¥1,156
コンサルティング・コスト	1,858	31	328	5	2,186	36
	¥131	¥1,889	¥23	¥333	¥154	¥2,222
トレーニング・コスト	906	9	160	2	1,066	11
	¥64	¥915	¥11	¥162	¥75	¥1,077
コンティンジェンシー	2,750	2,055	585	186	3,335	2,241
	¥194	¥4,805	¥41	¥771	¥235	¥5,576
建設期間中金利	2,551	1,119	542	56	3,093	1,175
	¥180	¥3,670	¥38	¥58	¥218	¥4,268
総建設費	51,138	12,956	10,875	1,125	62,013	14,081
	¥3,605	¥64,094	¥767	¥12,000	¥4,372	¥76,094

表9-2 総建設費
(ケース2)

単位: Mill. Rp ¥: Mill. Yen

	チバトン工場			チバトン工場合計		
	フォーリン・コスト	ローカル・コスト	ローカル・コスト	フォーリン・コスト	ローカル・コスト	ローカル・コスト
建設工事費	0	1,397		0		1,397
(小計)	¥0	¥1,397		¥0		¥1,397
調達機材代	40,184	2,468		40,184		2,468
(小計)	¥2,833	¥42,652		¥2,833		¥42,652
C I F 価格, 調達, 価格	40,184	2,066		40,184		2,066
(小計)	¥2,833	¥42,250		¥2,833		¥42,250
内	0	0		0		0
輸入関税	¥0	0		¥0		0
(小計)	¥0	0		¥0		0
通関費用, 内陸運送費	0	312		0		312
(小計)	¥0	¥312		¥0		¥312
保険料	0	90		0		90
(小計)	¥0	¥90		¥0		¥90
操業前費用	0	3,054		0		3,054
(小計)	¥0	¥3,054		¥0		¥3,054
内	0	1,832		0		1,832
労務費	¥0	1,832		¥0		1,832
(小計)	¥0	¥1,832		¥0		¥1,832
用役費	0	405		0		405
(小計)	¥0	¥405		¥0		¥405
原料費	0	817		0		817
(小計)	¥0	¥817		¥0		¥817
コンサルティング・コスト	2,126	36		2,126		36
(小計)	¥150	¥2,162		¥150		¥2,162
トレーニング・コスト	896	10		896		10
(小計)	¥63	¥906		¥63		¥906
コンテンツ・ジェンシー	2,592	1,463		2,592		1,463
(小計)	¥183	¥4,055		¥183		¥4,055
建設期間中金利	1,870	620		1,870		620
(小計)	¥132	¥2,490		¥132		¥2,490
総建設費	47,668	9,048		47,668		9,048
	¥3,361	¥56,716		¥3,361		¥56,716

表9-3 総建設費

(ケース3)

単位: Mil. RP ￥: Mil. YEN

	チバドン工場		ハンジャラン工場		両工場合計	
	フォーリン・コスト	ローカル・コスト	フォーリン・コスト	ローカル・コスト	フォーリン・コスト	ローカル・コスト
建設工事費 (小計)	0	1,397	0	3,631	0	5,028
	¥0	¥1,397	¥0	¥3,631	¥0	¥5,028
調達機材代 (小計)	40,184	2,468	52,333	2,884	92,517	5,352
	¥2,833	¥42,652	¥3,689	¥55,217	¥6,522	¥97,869
C I F 価格、調達、価格 (小計)	40,184	2,066	52,333	2,444	92,517	4,510
	¥2,833	¥42,250	¥3,689	¥54,777	¥6,522	¥97,027
内	0	0	0	0	0	0
	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0
通関費用、内陸運送費 (小計)	0	312	0	324	0	636
	¥0	¥312	¥0	¥324	¥0	¥636
保険料 (小計)	0	90	0	116	0	206
	¥0	¥90	¥0	¥116	¥0	¥206
操業前費用 (小計)	0	3,054	0	4,103	0	7,157
	¥0	¥3,054	¥0	¥4,103	¥0	¥7,157
内	0	1,832	0	2,559	0	4,391
	¥0	¥1,832	¥0	¥2,559	¥0	¥4,391
用役費 (小計)	0	405	0	388	0	793
	¥0	¥405	¥0	¥388	¥0	¥793
原料費 (小計)	0	817	0	1,156	0	1,973
	¥0	¥817	¥0	¥1,156	¥0	¥1,973
コンサルティング・コスト (小計)	2,126	36	2,186	36	4,312	72
	¥150	¥2,162	¥154	¥2,222	¥304	¥4,384
トレーニング・コスト (小計)	896	10	1,066	11	1,962	21
	¥63	¥906	¥75	¥1,077	¥138	¥1,983
コンテンツ・ジェンシー (小計)	2,592	1,463	3,335	2,241	5,927	3,704
	¥183	¥4,055	¥235	¥5,576	¥418	¥9,631
建設期間中金利 (小計)	1,870	620	3,093	1,175	4,963	1,795
	¥132	¥2,490	¥218	¥4,268	¥350	¥6,758
総建設費	47,668	9,048	62,013	14,081	109,681	23,129
	¥3,361	¥56,716	¥4,372	¥76,094	¥7,733	¥132,810

Case 2 36,826 " $\times 1/12 = 3,069$ "

Case 3 91,727 " $\times 1/12 = 7,644$ "

② 売掛金

売上高の2ヵ月分とする。

Case 1 54,901M. Rp $\times 2/12 = 9,150$ M. Rp

Case 2 36,826 " $\times 2/12 = 6,138$ "

Case 3 91,727 " $\times 2/12 = 15,288$ "

③ その他の売掛金

労務費の3ヵ月分とする。

Case 1 2,671M. Rp $\times 3/12 = 668$ M. Rp

Case 2 1,466 " $\times 3/12 = 366$ "

Case 3 4,137 " $\times 3/12 = 1,034$ "

④ 棚卸資産 (Inventories)

—原料

原料在庫の2ヵ月分とする。

Case 1 綿花 21,311M. Rp $\times 2/12 = 3,552$ M. Rp

ポリエステル 7,214 " $\times 2/12 = 1,202$ "

計 4,754 "

Case 2 ポリエステル 10,496M. Rp $\times 2/12 = 1,749$ M. Rp

レーヨン 11,303 " $\times 2/12 = 1,844$ "

計 8,387 "

Case 3

—荷造材料

荷造材料在庫の2ヵ月分とする。

Case 1 1,016M. Rp $\times 2/12 = 169$ M. Rp

Case 2 880 " $\times 2/12 = 147$ "

Case 3 1,896 " $\times 2/12 = 316$ "

—スペアパーツ

操業5年目以降の補修費の1年分とする。

Case 1 1,716M. Rp

Case 2 1,210 "

Case 3 2,926 "

—仕掛品及び製品

Cash Factory Cost の10日分とみなす。

Case 1 22,713M. Rp × 10/365 = 622M. Rp

Case 2 26,792 " × 10/365 = 734 "

Case 3 1,356 "

2) 流動負債

① 買掛金

原料の買掛金の2ヵ月分とする。

Case 1 4,754M. Rp

Case 2 3,633 "

Case 3 8,387 "

② その他の買掛金

労務費の1年分とする。

Case 1 2,671M. Rp

Case 2 1,466 "

Case 3 4,137 "

所要運転資金の合計を以下に示す。

	Case 1	Case 2	Case 3
流動資産	21,654	15,297	36,951
現金	4,575	3,069	7,644
売掛金	9,150	6,138	15,288
その他の売掛金	668	366	1,034
棚卸資産	7,261	5,724	12,985
原料	4,754	3,633	8,387
荷造材料	169	147	316
スペアパーツ	1,716	1,210	2,926
仕掛品・製品	622	734	1,356
流動負債	7,425	5,099	12,524
買掛金	4,754	3,633	8,387
その他の買掛金	2,671	1,466	4,137
運転資金	11,229	10,198	24,427

(2) 所要資金集計と資金調達計画

当プロジェクトに必要な資金は以下のように要約される。

1) 固定資産

Case 1 - A	77,923	Case 1 - B	76,094
Case 2 - A	57,783	Case 2 - B	56,716
Case 3 - A	135,706	Case 3 - B	132,810

2) 運転資金

Case 1	14,229
Case 2	10,198
Case 3	24,427

3) 所要資金合計

Case 1 - A	92,152	Case 1 - B	90,323
Case 2 - A	67,981	Case 2 - B	66,914
Case 3 - A	160,133	Case 3 - B	157,237

所要資金の発生と調達スケジュールは表9-4～9-9にまとめた。

長期借入金の元本返済と金利支払いスケジュールはケース別に表9-10～21に示してある。

9-1-3. 生産・販売計画

(1) 生産計画

操業開始後1年目と2年目以降の生産計画をまとめると次のようになる。

Case 1

品 種	記 号	操業1年目	操業2年目
綿コーマ糸	Ne32 (CM32)	6,264	6,536
	Ne40 (CM40)	5,235	5,462
	Ne50 (CM50)	3,133	3,581
ポリエステル綿混糸			
65/35	Ne20 (P/C20)	1,421	1,550
	Ne40 (P/C40)	999	1,090
	Ne40/2 (P/C40/2)	893	1,020
35/65	Ne45 (P/C45)	18,824	18,824
	Ne20 (C/P20)	1,334	1,600
	Ne40 (C/P40)	938	1,125
	Ne40/2 (C/P40/2)	789	1,052
合 計		39,830 梱/年	41,840 梱/年

表9-4 CAPITAL REQUIREMENT & FINANCING PLAN

Unit : M.Rp

Case 1-A

	Before Operation	After Operation	Total	Ratio
Capital Requirement	77,923	14,229	92,152	100.0
Fixed Capital	77,923		77,923	84.6
Buildings	3,631		3,631	3.9
Machinery & Equipment	55,217		55,217	59.9
Preoperating Capital	4,103		4,103	4.5
Consulting Cost	2,222		2,222	2.4
Training Cost	1,077		1,077	1.2
Contingency	5,576		5,576	6.1
Interest d/Construction	6,097		6,097	6.6
Working Capital		14,229	14,229	15.4
Source of Fund	77,923	14,229	92,152	100.0
Paid-up Capital			0	0.0
Long Term Loan (Foreign)	62,013		62,013	67.3
Long Term Loan (Local)	15,910	14,229	30,139	32.7

表9 - 5 CAPITAL REQUIREMENT & FINANCING PLAN

Case 1-B

Unit : M.Rp

	Before Operation	After Operation	Total	Ratio
Capital Requirement	76,094	14,229	90,323	100.0
Fixed Capital	76,094		76,094	84.2
Buildings	3,631		3,631	4.0
Machinery & Equipment	55,217		55,217	61.1
Preoperating Capital	4,103		4,103	4.5
Consulting Cost	2,222		2,222	2.5
Training Cost	1,077		1,077	1.2
Contingency	5,576		5,576	6.2
Interest d/Construction	4,268		4,268	4.7
Working Capital		14,229	14,229	15.8
Source of Fund	76,094	14,229	90,323	100.0
Paid-up Capital	27,097		27,097	30.0
Long Term Loan (Foreign)	34,916		34,916	38.7
Long Term Loan (Local)	14,081	14,229	28,310	31.3

表9-6 CAPITAL REQUIREMENT & FINANCING PLAN

Case 2-A

Unit : M.Rp

	Before Operation	After Operation	Total	Ratio
Capital Requirement	57,783	10,198	67,981	100.0
Fixed Capital	57,783		57,783	85.0
Buildings	1,397		1,397	2.1
Machinery & Equipment	42,652		42,652	62.7
Preoperating Capital	3,054		3,054	4.5
Consulting Cost	2,162		2,162	3.2
Training Cost	906		906	1.3
Contingency	4,055		4,055	6.0
Interest d/Construction	3,557		3,557	5.2
Working Capital		10,198	10,198	15.0
Source of Fund	57,783	10,198	67,981	100.0
Paid-up Capital			0	0.0
Long Term Loan (Foreign)	48,470		48,470	71.3
Long Term Loan (Local)	9,313	10,198	19,511	28.7

表9-7 CAPITAL REQUIREMENT & FINANCING PLAN

Case 2-B

Unit : M.Rp

	Before Operation	After Operation	Total	Ratio
Capital Requirement	56,716	10,198	66,914	100.0
Fixed Capital	56,716		56,716	84.8
Buildings	1,397		1,397	2.1
Machinery & Equipment	42,652		42,652	63.7
Preoperating Capital	3,054		3,054	4.6
Consulting Cost	2,162		2,162	3.2
Training Cost	906		906	1.4
Contingency	4,055		4,055	6.1
Interest d/Construction	2,490		2,490	3.7
Working Capital		10,198	10,198	15.2
Source of Fund	56,716	10,198	66,914	100.0
Paid-up Capital	20,074		20,074	30.0
Long Term Loan (Foreign)	27,594		27,594	41.2
Long Term Loan (Local)	9,048	10,198	19,246	28.8

表9-8 CAPITAL REQUIREMENT & FINANCING PLAN

Unit : M.Rp

Case 3-A

	Before Operation	After Operation	Total	Ratio
Capital Requirement	135,706	24,427	160,133	100.0
Fixed Capital	135,706		135,706	84.7
Buildings	5,028		5,028	3.1
Machinery & Equipment	97,869		97,869	61.1
Preoperating Capital	7,157		7,157	4.5
Consulting Cost	4,384		4,384	2.7
Training Cost	1,983		1,983	1.2
Contingency	9,631		9,631	6.0
Interest d/Construction	9,654		9,654	6.0
Working Capital		24,427	24,427	15.3
Source of Fund	135,706	24,427	160,133	100.0
Paid-up Capital			0	0.0
Long Term Loan (Foreign)	110,483		110,483	69.0
Long Term Loan (Local)	25,223	24,427	49,650	31.0

表9-9 CAPITAL REQUIREMENT & FINANCING PLAN

Case 3-B

Unit : M.Rp

	Before Operation	After Operation	Total	Ratio
Capital Requirement	132,810	24,427	157,237	100.0
Fixed Capital	132,810		132,810	84.5
Buildings	5,028		5,028	3.2
Machinery & Equipment	97,869		97,869	62.2
Preoperating Capital	7,157		7,157	4.6
Consulting Cost	4,384		4,384	2.8
Training Cost	1,983		1,983	1.3
Contingency	9,631		9,631	6.1
Interest d/Construction	6,758		6,758	4.3
Working Capital		24,427	24,427	15.5
Source of Fund	132,810	24,427	157,237	100.0
Paid-up Capital	47,171		47,171	30.0
Long Term Loan (Foreign)	62,510		62,510	39.8
Long Term Loan (Local)	23,129	24,427	47,556	30.2

表9-10 Repayment Plan
(Long-term Credit of Foreign Portion)

Case 1-A

Unit : Million Rp

Year	Installment	Principal	Principal Repayment	Balance Unpaid	Interest %Year 10.0
-1.5/1		62,013	0.00	62,013.0	
1			0.00	62,013.0	6,201.3
2	1		3,100.65	58,912.4	3,100.7
	2		3,100.65	55,811.7	2,945.6
	Sub Total		6,201.30		6,046.3
3	3		3,100.65	52,711.1	2,790.6
	4		3,100.65	49,610.4	2,635.6
	Sub Total		6,201.30		5,426.1
4	5		3,100.65	46,509.7	2,480.5
	6		3,100.65	43,409.1	2,325.5
	Sub Total		6,201.30		4,806.0
5	7		3,100.65	40,308.4	2,170.5
	8		3,100.65	37,207.8	2,015.4
	Sub Total		6,201.30		4,185.9
6	9		3,100.65	34,107.1	1,860.4
	10		3,100.65	31,006.5	1,705.4
	Sub Total		6,201.30		3,565.7
7	11		3,100.65	27,905.8	1,550.3
	12		3,100.65	24,805.2	1,395.3
	Sub Total		6,201.30		2,945.6
8	13		3,100.65	21,704.5	1,240.3
	14		3,100.65	18,603.9	1,085.2
	Sub Total		6,201.30		2,325.5
9	15		3,100.65	15,503.2	930.2
	16		3,100.65	12,402.6	775.2
	Sub Total		6,201.30		1,705.4
10	17		3,100.65	9,301.9	620.1
	18		3,100.65	6,201.3	465.1
	Sub Total		6,201.30		1,085.2
11	19		3,100.65	3,100.6	310.1
	20		3,100.65	-0.0	155.0
	Sub Total		6,201.30		465.1
Total			62,013.00		38,758.1
Remarks :					