

## 第 5 章 原 料

### 5-1. インドネシアの原料使用量

インドネシアの紡績錠数は実稼働で見ると1990年350万錠、1991年380万錠と推定されており、この設備での生産量品種別内訳は大体次の如く推定されている。(1990年)。

使用素材別	総生産糸量	国内生産原料分	輸入原料分
綿 花	315千トン	33千トン	282千トン
レーヨン綿	75千トン	75千トン	—
アクリル綿	30千トン	—	30千トン
ポリエステル綿	142千トン	116千トン	26千トン
合 計	562千トン	224千トン	338千トン

出所：業界情報

今後も綿花については輸入が圧倒的に多く、ポリエステル、レーヨンについては政府の政策の下に国産化がはかれることは間違いない。なおアクリルファイバーは現在全量輸入に頼っているが国産化の動きもある。

従って供給面での問題は殆どを輸入に頼りながら使用量の多い綿花である。

### 5-2. 綿 花

#### 5-2-1. 供 給

綿花の供給国としては、図5-1、表5-1にみる如く生産量では2位のアメリカが大きなシェアを占めておりインドネシアへの輸入も一番多い。

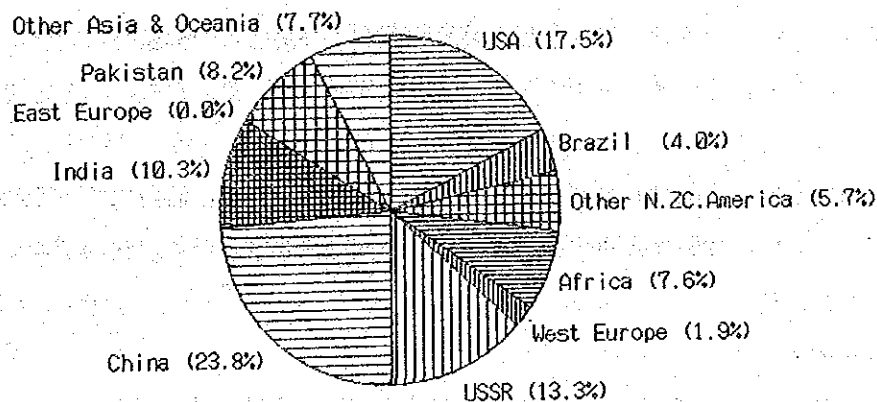


図5-1 世界の綿花生産 ('90/91)

過去10年間の世界の綿花収穫量は1980/1981を底として増加しはじめ1991/1992は、19,000千トンを超えるものと推定されている。増加の主な国は中国、米国、インド、パキスタン、トルコ、ギリシャ等で逆に減少傾向はソ連、エジプト、スーダン等である。

表5-1 インドネシアへの綿花輸出国  
(1989年)

Country of origin	Volume (ton)	Value (US\$'000)	Market Share %	
			Volume	Value
U. S. A.	81,741	127,111	31.2	34.0
PAKISTAN	45,627	55,770	17.4	14.9
AUSTRALIA	31,043	46,956	11.8	12.6
BRAZIL	30,200	43,562	11.5	11.7
PEOP. REP. OF CHINA	20,502	28,756	7.8	7.7
U. S. S. R.	16,062	17,264	6.1	4.6
MEXICO	11,426	15,918	4.4	4.3
IVORY COAST	6,651	10,191	2.5	2.7
TANZANIA	1,385	2,300	0.5	0.6
OTHER AFRICA	9,939	15,547	3.8	4.2
OTHER COUNTRIES	7,690	10,383	2.9	2.8
TOTAL	262,264	373,761	100.0	100.0

## 5-2-2. 価格

### (1) 綿花相場

綿花の価格は相場品として変動しているがその指標となっているのがニューヨーク綿花相場である。

世界の綿花の収穫量と繊維製品の需給状況および消費者の綿製品に対する嗜好等により綿花の相場は大きく変動するがニューヨーク相場は1986年半ばを底として上昇し1990年6月および7月、10年ぶりに90セントを越す高値となった。

米国農務省は米綿の独歩高に対してインターナショナルな値段にすべく政策立案中とのことと、1991年、1992年と世界の綿花が増産傾向にあることから現状の高値は徐々に下降するものと思われる。

### (2) 購入価格

サンダン-Iで現在購入されている綿花は直接輸入品とインドネシア国内商社経由のもの

とに分かれており、購入価格実績（1990年6月～9月）は次のようになっている。

	グレード	繊維長	Rp/kg	¢/ポンド
Ne30～40用	M	1 "	2963	69
	M	1 1/32 "	3089	72
	M	1 1/16 "	3220	75
	M	1 3/32 "	3293	77
	M	1 1/8 "	3467	81
	SM	1 3/32 "	3467	81
	SM	1 1/8 "	3618	84

リハビリテーション計画時の予定価格は次のように推定している。

	グレード	繊維長	Rp/kg	¢/ポンド
Ne30～40用	SM	1 1/8 "	3568	83
	SM	1 3/32 "	3439	80
	M	1 1/8 "	3310	77
	M	1 3/32 "	3181	74
	M	1 1/16 "	3095	72
	Ne50用	バルービマ	1 5/8 "	5159
アメリカンビマ		1 7/16 "	5588	130

換算レートUS \$ 1 = 1954Rp

### 5-3. ポリエステルおよびレーヨン・ファイバー

#### 5-3-1. インドネシアの化合繊生産設備能力

インドネシアでは紡績用化合繊ファイバーとしては、ポリエステル・ファイバー、レーヨン・ファイバーの生産が行われ、アクリル・ファイバーは全量輸入に頼っている。

表6-1にはフィラメントを含んだインドネシアの化合繊生産能力を増設予定を含めて生産会社別に示した。これを見ても量的にはポリエステルとレーヨンについては国内の需要をまかなうようになるのは目にみえている。

インドネシアのポリエステル・ファイバー生産量は現状国内生産11.6万トン/年と輸入分1.2万トン/年合計12.8万トンが国内の350万錘の紡績その他に供給されてバランスがとれていることになっている。

表5-2 インドネシアの化合織生産設備

(ton/day)'90/12月現在

	NYLON		POLYESTER		RAYON	Total	
	FY	SF	FY	SF	SF		
I. T. S	28		11+28	55		94	+28
INDACI	13+5					13	+ 5
TIFICO			80+20	78		158	+20
KUMA FIBER				52		52	
SOLO SYNTHETICS				55		55	
YASINTA			100	+80		100	+80
TEXMACO			85			85	
POLYSINDO EKA				30		30	
SULINDAFIN			52	60+15		112	+15
VASTEX			24	(+60)		24	(+60)
BITRATX				(+50)			(+60)
INDO RAMA			+80	+70			+150
PAN ASIA			72	(+60)		72	(+60)
INDO BARAT					120	120	
SOUTH PACIFIC					75+25	75+25	
SAMDANG USAHA			(+30)				(+30)
DAN LIRIS			(+60)				(+60)
Total Present	41		424	330	195	990	
Total Projected		5	218	335	25		583
Total (Present+Projected)	46		642	665	220		1573

(+)は'91に増設予定。(+)は'91以降の増設見込み。

### 5-3-2. ポリエステル、レーヨン・ファイバーの価格

現在購入されている化合繊ファイバーの購入実績は次の表の通りである。

品 種	Rp/kg				
	I/90	II/90	III/90	IV/90	I/91
ポリエステル・ファイバー	3250	2700	2650	2700	2750
レーヨン・ファイバー レギュラー	4400	4400	4400	4400	4400
レーヨン・ファイバー ハイ・テナシティ		4550	4550	4550	4550

ポリエステル・ファイバーおよびレーヨン・ファイバーの価格は国内外の需給状況、消費者の嗜好等によって左右されるが、ポリエステル・ファイバーについてはインドネシア国内のファイバー・メーカーの増設動向に加えて周辺諸国の増設もあり、マレーシアその他よりの輸出攻勢等によりファイバー価格は弱含みで推移していくことが予想される。

レーヨン・ファイバーについては世界のレーヨンが減少傾向にあること、パルプ資源の影響も出てくるので、価格としては現状維持程度で推移するものと思われる。

以上のような資料や国内業界紙その他情報も含めてリノベーション計画時の価格設定は

ポリエステル・ステープル 1.5デニールまたは 2.0デニール 2,200Rp/kg

レーヨン・ステープル 1.5デニールまたは 2.0デニール 4,400Rp/kg

とした。

### 5-4. 屑物処理

ポリエステル・ファイバー、およびレーヨン・ファイバーとその混紡品の屑物は再使用がむづかしく、屑物引取りの価格も非常に安いので、綿100%の屑物については、屑物を引取る業者があり表5-3の価格で売却することが出来る。

表5-3 屑物価格

屑物区分	屑物種類	価格Rp/Kg
落 物	混綿機 台 下	110
	梳綿機 台 下	110
フラット	梳綿機 フラット	150
コーマー・ノイル	コーマー・ノイル	2200
掃 除 綿		150



## 第 6 章 リノベーション計画

### 6-1. 計画の概要

サンダン-Iはコーポレート・プランとして傘下5工場のリノベーション・プランを考慮しており、バンジャラン工場、チパドン工場についてもそれぞれ計画案を策定済みである。今回のリノベーション計画案は、サンダン案を基礎として技術面、市場面からの検討を加えた上で決定されたものである。まとめると次の通りとなる。

	現 状	サンダン計画案	今回リノベ案
バンジャラン 第 1 工場	品種 綿カード糸 P/C 糸 C/P 糸 平均 Ne 30.3 設備能力 30,784 錘  9,000 rpm 12,200 ベール (1989年)	綿カード糸 綿空紡 糸 C/P 糸  Ne 28.4  41,584 錘  784ローター 13,000 rpm 34,000 ベール/年	綿コーマー糸 P/C 糸 C/P 糸  Ne 34.7  33,600 錘 (960×35台)  15,000 rpm 23,000 ベール/年
バンジャラン 第 2 工場	品種 綿コーマー糸 P/C 糸 C/P 糸 平均 Ne 40.5 設備能力 33,696 錘 12,000 rpm 13,880ベール (1989年)	P/C 糸   Ne 45  38,016 錘 14,000 rpm 17,753ベール/年	P/C 糸   Ne 45  33,696 錘 15,000 rpm 18,824ベール/年
チパドン工場	品種 綿空紡糸 P/C 糸 P/R 糸 Ne 31.3 29,388 錘 12,000 rpm 14,594 ベール (1989年)	P/R 糸   Ne 32.2 29,388 錘 13,000 rpm 15,425 ベール	P/R 糸 レーヨン糸可能 ( 2インチ紡 )  Ne 28.0 36,000 錘 13,500~14,000rpm 35,673 ベール

6-2. 生産内容

(1) 年間生産量と使用原料量

表6-1 バンジャラン工場生産量と使用原料

工場	品 種	生産量 梱/年	kg/年間消費量	
			綿	ポリエステル
第1工場	綿コーマー糸 Ne 32	6,536	1,540,085	—
	” ” 40	5,462	1,287,017	—
	” ” 50	3,581	8,430,795	—
	ポリエステル/綿 65/35 Ne 32	1,550	127,830	188,450
	” ” 40	1,090	89,893	132,523
	” ” 40/2	1,020	84,120	124,012
	” ” 35/65 20	1,600	245,056	104,747
	” ” 40	1,125	172,305	73,650
” ” 40/2	1,052	161,125	68,871	
	小 計	23,016	4,551,226	692,253
第2工場	ポリエステル/綿 65/35 Ne 45	18,824	1,552,432	2,288,637
	合 計	41,840		

注) 綿コーマー糸の歩溜り0.77で計算、ポリエステルは0.97とする。

表6-2 チパドン工場生産量と使用原料

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
P/R Ne 20	15,665	1904544 kg/年	1025520 kg/年
” Ne 30	9,835	1195776	643872
” Ne 40	4,836	587964	316596
” Ne 45	3,567	433752	233556
” Ne40/2	1,776	215196	115872
合 計	35,673	4337232	2335416

注) ポリエステル・レーヨン共に歩溜り 97%

綿花は主に米国産を輸入し、ポリエステル・ファイバー、レーヨン・ファイバーは共に国内産のものを使用する予定でP/R Ne20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。

天然繊維である綿花の購入については、その選定が糸品質、コスト、生産性に大きく影響をすることを十分に認識して行うことが必要である。



主力として使用する綿花の混綿割合を30~40%とし、年間を通じてできるだけこれは変更しない方がよい。そして残りの60~70%の原綿はコストおよび品質を考えながら購入、使用することが大切である。

(2) 品質目標水準

国際的に通用する品質水準として下記を設定する。

表 6 - 3 糸品質水準値

工場	品質	単糸強力(g)	U%	Thin*	Thick*	Nep*
バンジャラン 第1	コーマ Ne30	298~339	11.0~10.2	17~ 5.5	95~ 48	150~ 85
	コーマ Ne40	226~251	11.5~10.6	25~ 10	160~ 95	160~120
	コーマ Ne50	209~231	11.8~10.8	22~ 10	77~ 42	130~ 70
	ポリエステル・綿Ne20	606~677	10.0~ 9.3	9.1~2.8	42~ 18	58~ 35
	ポリエステル・綿Ne40	288~388	12.4~11.6	48~ 22	100~ 60	110~ 70
バンジャラン第2	ポリエステル・綿Ne45	243~266	12.8~12.4	67~ 33	120~ 73	140~ 80
チパドン	ポリエステル・レーヨンNe20	562~701	11.5~10.0	23~ 8.1	62~ 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

\*糸1,000 m当たりの個数

国際的には認知されているウースター・スタティステックスの25~50%のラインをとっている。

6 - 3 生産設備

第3章で述べたとおり、バンジャラン第1工場、チパドン工場の設備は老朽化が甚だしいので設備更新をするが、比較的新しいバンジャラン第2工場はリハビリと一部の更新を行う。各工場の特長は次のようである。

バンジャラン第1工場は綿コーマ糸Ne40, 50およびポリエステル/綿混紡糸の混紡率65/35または35/65のNe20, 40, 40/2を紡出する前提で設計されている。織物用のみでなくニット用をも考慮する。

バンジャラン第2工場については生産品種をポリエステル/綿混紡糸Ne45を主に高率で生産することを想定している。

チパドン工場は従来38mmカットの原料を使用して来たがリノベーションに当たりカット長44mm~51mmの原料を使用した化合繊ファイバー専用の紡績工場として設計する。

化合繊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繊紡績の主流となっている。チパドン工場は合繊紡績専用としたので、2吋紡機を採用する。ポリエステル/レーヨン混紡系ばかりでなくレーヨン100%系、ポリエステル100%系など衣料用、産業資材用に特長のある糸を紡出することが可能である。

### 6-3-1. 設備リスト

表6-4-(1)~(3)に主要生産機械のリストと台数を示した。

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。

表(6-5)には新たに購入すべき付属機器および操業用品のリストと数を示した。

表(6-6)には新たに購入すべき試験機器のリストを示した。

### 6-3-2. 生産フローチャート

工程の流れを図6-1~図6-3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

### 6-3-3. 生産機械の配置

各工場の機械配置案を図6-4~図6-6に示した。

表6-4-(1) 主要生産機械リスト

バンジャラン第1工場

Item No	Machine/Equipment	Quantity
Blowing Section		
RBS-1-1	Blow Room Machinery	3 lines (N) 4 scutchers
Carding Section		
RBS-1-2	Semi High Production Card(to be rehabilitated)	48 sets (RE)
Combing Section		
RBS-1-3	Lap Former	4 sets (N)
RBS-1-4	Combing Machine	27 sets (N)
Drawing section		
RBS-1-5	Drawing Frame (Pre-drawing for polyester fiber)	1 set (N)
RBS-1-6	Drawing Frame (1st & 2nd Drawing)	7x2=14 sets (N)
Roving Section		
RBS-1-7	Roving Frame	10 sets (N)
Spinning Section		
RBS-1-8	Ring Spinning Frame	35 sets (N)
Winding Section		
RBS-1-9	Automatic Cone Winder (Magazine Type)	12 sets (N)
RBS-1-10	Double Winder(2ply)	1 set (N)
RBS-1-11	Double Twister	8 sets (N)
RBS-1-12	Thermo Setter	1 set (N)

表6-4-(2) 主要生産機械リスト

バンジャラン第2工場

Item No	Machine/Equipment	Quantity
Blowing Section		
RBS-2-1	Blow Room Machinery	2 lines (RE) 4 scutchers
Carding Section		
RBS-2-2	Semi High Production Card	35 sets (RE)
Combing Section		
RBS-2-3	Lap Former	2 sets (N)
RBS-2-4	Combing Machine (TOYODA CM-8)	14 sets (RE)
Drawing Section		
RBS-2-5	Pre-Drawing Frame (For polyester fiber.HARA D-1200)	3 sets (E)
RBS-2-6	Drawing Frame (HARA CHERRY D-800F)	3 sets (E)
Roving Section		
RBS-2-7	Roving Frame (TOYODA FL=16)	8 sets (RE)
Spinning Section		
RBS-2-8	Ring Spinning Frame (TOYODA RY)	78 sets (RE)
Winding Section		
RBS-2-9	Winding Machine (MURATA MACH splicer)	9 sets (E)
RBS-2-10	Automatic Cone Winder (Magazine type)	3 sets (N)
RBS-2-11	Steam Setter (ASHIDA AV AV )	2 sets (E)

表 6-4-(3) 主要生産機械リスト

チパドン工場

Item No	Machine/Equipment	Quantity
	Blowing Section	
RCS-1	Blow Room machinery	2 lines (N) 4 scutchers
	Carding Section	
RCS-2	Carding Machine	48 sets (RE)
	Drawing Section	
RCS-3	Drawing Frame (HARA D 400MT)	4 sets (E)
RCS-4	Drawing Frame	14 sets (N)
	Roving Section	
RCS-5	Roving Frame (TOYODA FL-16)	2 sets (E)
RCS-6	Roving Frame	7 sets (N)
	Spinning Section	
RCS-7	Ring Spinning Frame	50 sets (N)
	Winding Section	
RCS-8	Automatic Cone Winder (Magazine Type)	14 sets (N)
RCS-9	Double Winder	1 set (E)
RCS-10	Double Twister	7 sets (N)
RCS-11	Roving Waste Opener	1 set (E)

表 6 - 5 新規購入付属機器、操業用品リスト

バンジャラン第1工場

Item No	Equipment/Accessories	Quantity
RBA-1-1	Roving Stripper	1 set
RBA-1-2	Can with Spring & Caster	260 sets
RBA-1-3	Can with Spring & Caster for drawing & Roving	1,730 sets
RBA-1-4	Bobbin for Roving	50,400 sets
RBA-1-5	Bobbin for Ring Spinning	134,400 sets
RBA-1-6	Cart for Roving	12 sets
RBA-1-7	Carrier for steame setter	16 sets

バンジャラン第2工場

RBA-2-1	Gum cot grinding machine with attachment	1 set
RBA-2-2	Can with Spring & Caster for Carding	250 sets

チパドン工場

RCA-1	Roving Stripper	1 set
RCA-2	Gum Cot Grinding & Machine with attachment	1 set
RCA-3	Can with Spring & Caster for Carding	296 sets
RCA-4	Can with Spring & Caster for Drawing & Roving	1,170 sets
RCA-5	Bobbin for Roving	54,000 sets
RCA-6	Bobbin for Ring Spinning	144,000 sets
RCA-7	Cart for Roving	12 sets

表 6 - 6 . 新規購入試験機器リスト

バンジャラン第 1 工場

Item No	Equipment	Quantity
RBL-1-1	Evenness Testing Installation(U%)	1 set
RBL-1-2	Yarn Fault Classifying Installation with Existent R.T Winder to be modified	1 set

バンジャラン第 2 工場

RBL-2-1	Evenness Testing Installation(U%)	1 set
RBL-2-2	Dry Range	1 set

チパドン工場

RCL-1	Evenness Testing Installation (U%)	1 set
RCL-2	Dry Range	1 set
RCL-3	Yarn Fault Classifying Installation with Existent R.T Winder to be modified	1 set

Main Machinery	No. of M/C	Chart			
		Poly/Cotton 20,40	Cotton 32,40	Cotton 50	
Blow Room Machinery	3 line	1Lx1S ○	1Lx2S ○	1Lx1S ○	
Carding Machine	48	④	③⑥	⑧	
Pre-Drawing Frame	2	②			
Pre-Comber	4		③	①	
Comber	27		⑥ ①⑥	⑤	
1st-drawing Frame	7	②	④	①	
2nd-drawing Frame	7	②	④	①	
Simplex Fly Frame	10	③	⑤	②	
Ring Spinning Frame	35	② ⑦	⑧ ⑨	⑨	
Automatic Winder	12	① ②	③ ③	③	
Double Winder	1				
Two-for-one Twister	8		① ⑧		
Steam Setter	1	① ② ①	① ⑤		
Production LBS/Shift		Blended Yarn		Combed Yarn	
		Ne 20 1208.0	Ne 40 Ne 40/2 872.4 778.6	Ne 32 2539.1	Ne 40 2123.1
		○ New Machine	⊙ Rehabilitation Machine		

図6-1 バンジャラン第1工場フローチャート



Main Machinery	No. of M/C	Chart	
		Polyester 65/Cotton 35	
Blow Room Machinery	2 line	1Lx2S	1Lx2S
Carding Machine	35	○15	○20
( 2D/Frame ) Pre-Drawing Frame	3		○3
Pre-Comber	2	○2	
Comber	14	○14	
( 4D/Frame ) 1st-drawing Frame	3		○3
( 4D/Frame ) 2nd-drawing Frame	3		○3
Simplex Fly Frame	8		○8
Ring Spinning Frame	78		○78
Automatic Winder	12	○9	○3
Steam Setter	2		○2
Production LBS/Shift		Blended Yarn	
		Ne 45	
		7311.9	
		○ New Machine	○ Rehabilitation Machine

図6-2 バンジャラン第2工場フローチャート

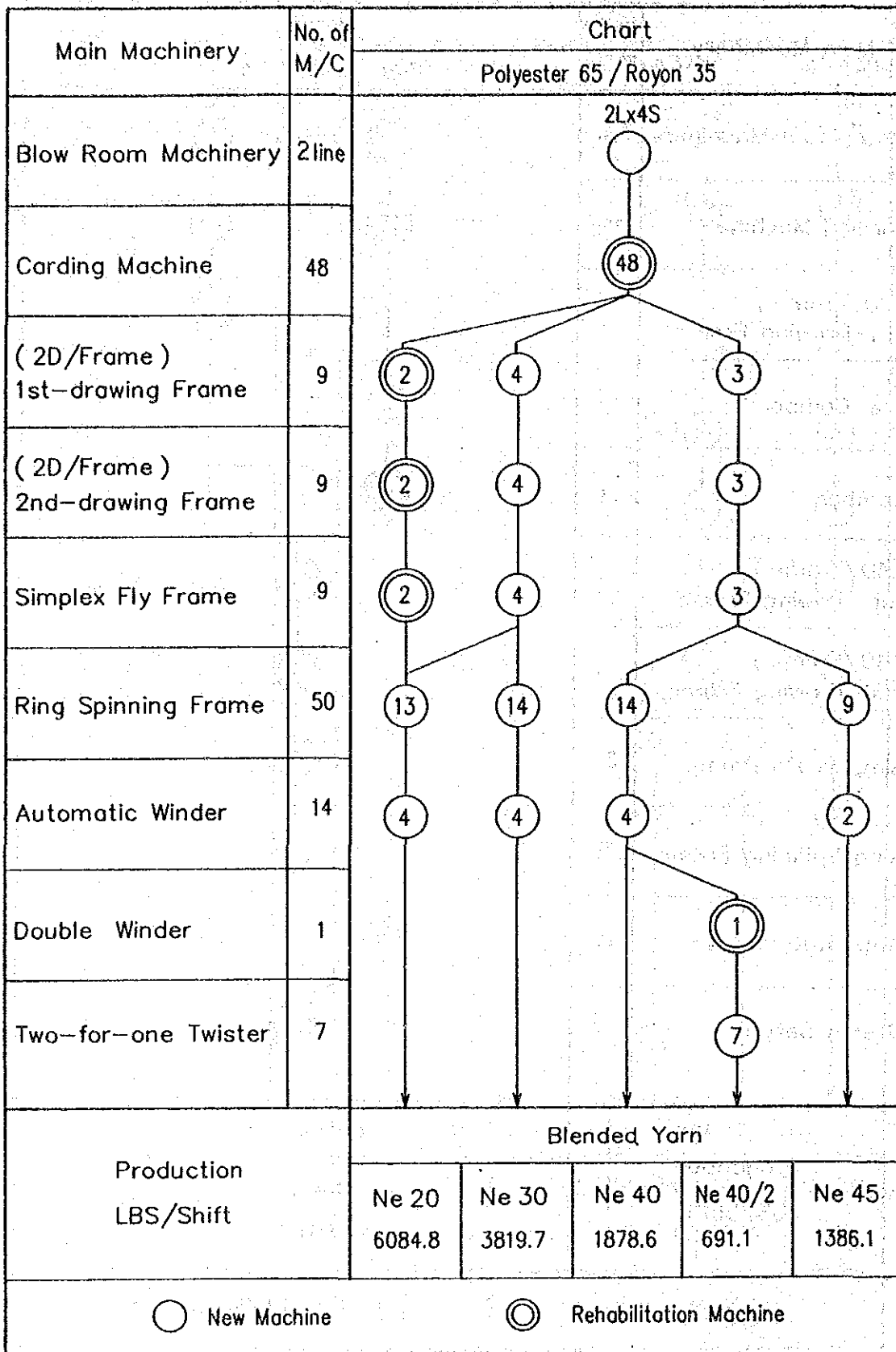


図 6 - 3 チバドン工場フローチャート

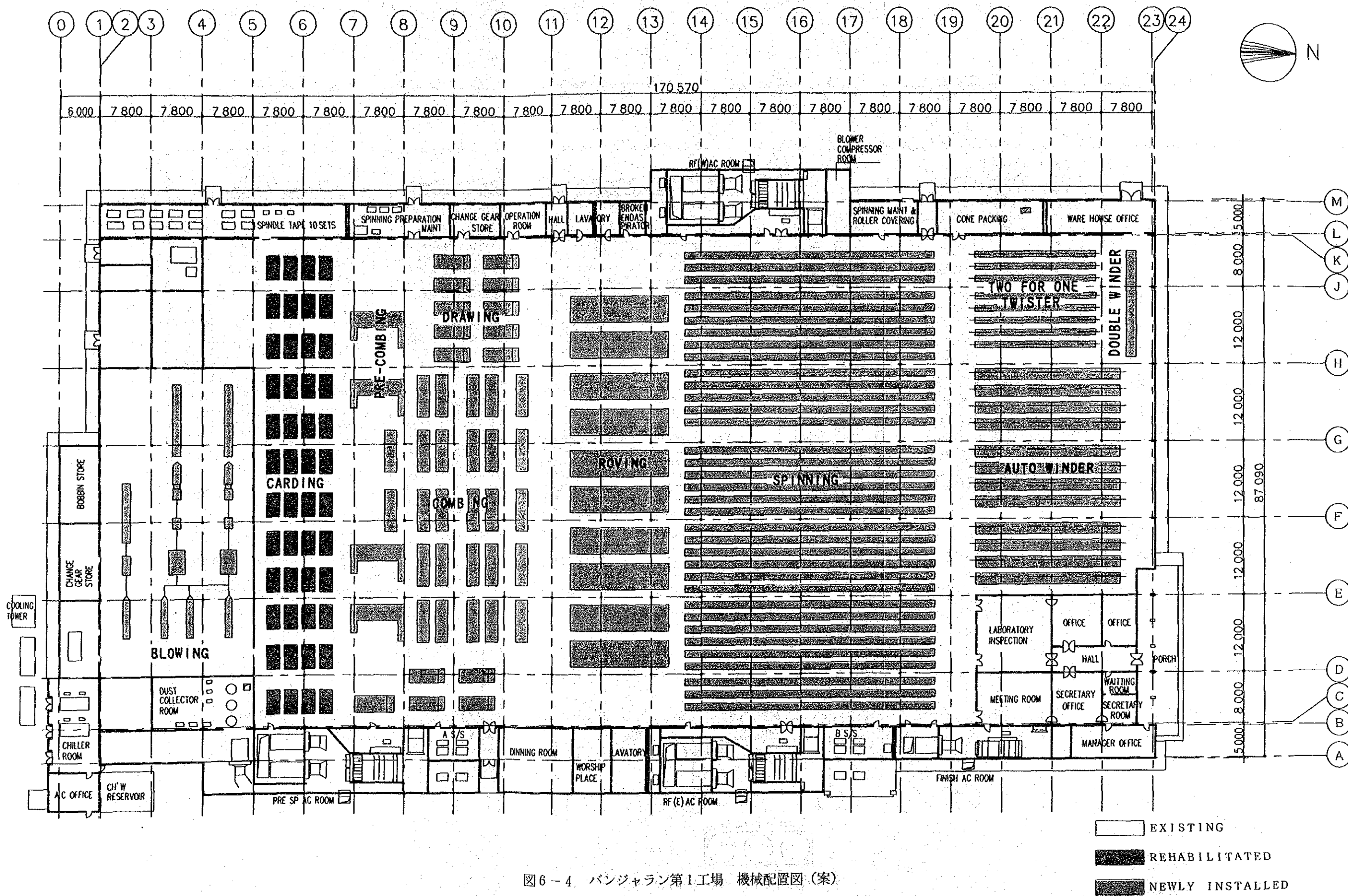


図6-4 バンジャラン第1工場 機械配置図(案)

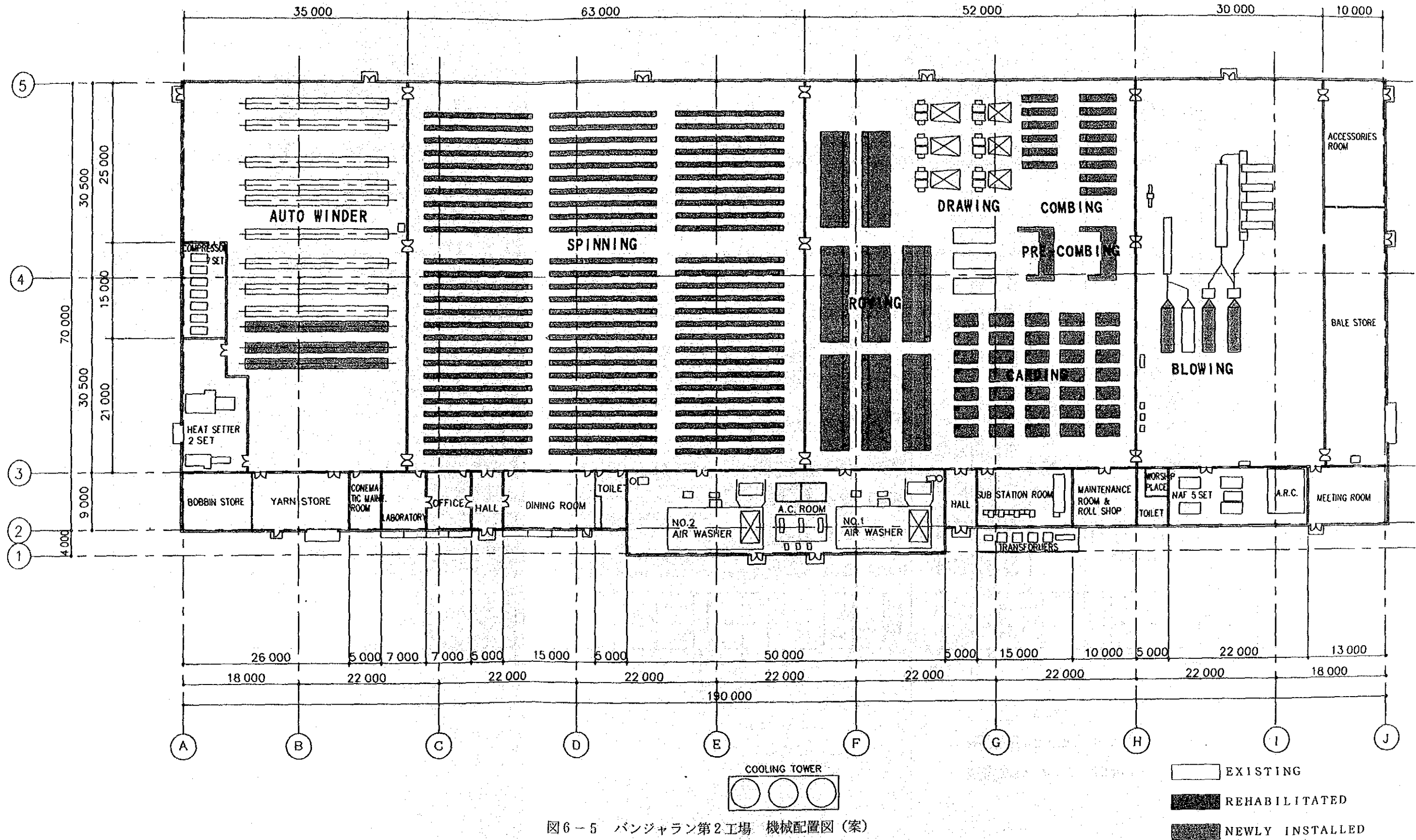


図6-5 バンジャラン第2工場 機械配置図(案)

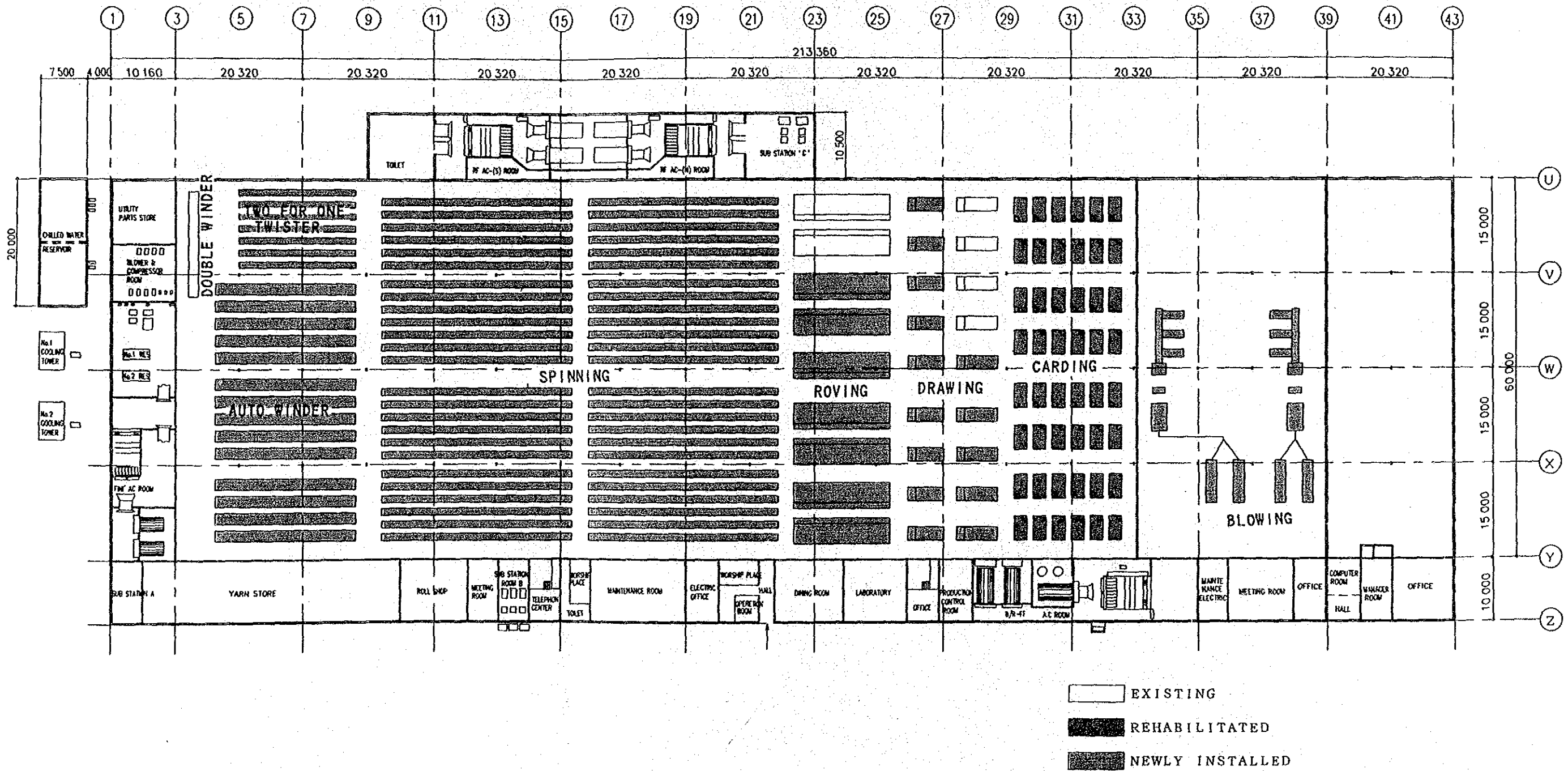
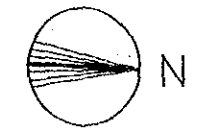


図 6-6 チバドン工場機械配置図 (案)



## 6-4. 用役設備

### 6-4-1. 電気

#### (1) 電力量

使用電力量は設備の新鋭化、生産量の増大にともなって増加し、契約電力量を増加する必要がある。

バンジャラン工場 : 4,000 KVA → 6,600 KVA

チパドン工場 : 2,770 KVA → 3,500 KVA

自家発電は考えず、現在あるものは予備用として保有する。

#### (2) 電気設備

##### a) バンジャラン工場

受電電力の増加にともない受電ケーブル設備の増設が必要となる。

第1工場電気設備は配電用変圧器の再使用を除き変電設備、低圧動力配線、照明設備はすべて更新する。

第2工場の変電設備は現設備のまま使用し、低圧動力配線および照明設備の一部を生産機械の配置変更により配線変更する。

##### b) チパドン工場

受電設備は、変圧器容量が不足するので1500KVA 1基およびしゃ断器ケーブルの増設が必要となる。

変電設備、工場内低圧動力配線は更新する。配電用変圧器は現行のものを再使用する。

### 6-4-2. 水

両工場共に現在の設備で用水量は確保出来る。

使用予測 バンジャラン工場 約 1,700 m<sup>3</sup>/日

チパドン工場 約 900 m<sup>3</sup>/日

### 6-4-3. 空調

#### (1) バンジャラン工場

##### a) 第1工場

15,350 m<sup>3</sup>/min, 858.2USRT が必要となり、現在250USRT 2台に増設 580USRT 1台を行う。

空調装置はサプライ分岐ダクトを再使用する以外は、すべて更新する。

リターン・エアー・ダクトは新設する。

##### b) 第2工場

冷凍機設備および空調装置は現設備を使用するが空調器とフィルター装置で修理、修復

が必要である。

## (2) チパドン工場

空調負荷は増大する。現10,000m<sup>3</sup>/min →新14,400m<sup>3</sup>/min 冷凍機は老朽のため更新する。所要800USRT に対し580UERT 2基を入れる。

設備は前紡工程巻糸工程で、現存サプライ分岐ダクトを再使用するほかはすべて更新する。

リターン・ダクトは前紡工程巻糸工程は現分岐ダクトを再使用する。主ダクトおよび精紡工程の地下ダクトは新設する。

### 6-4-4. 環境保全

基本的に今回の対象となる短繊維の紡績工場では、公害、環境問題は生じないのが普通である。すなわち、日本での経験では、住宅との距離が近い工場の場合に騒音問題が発生したくらいである。今回のプロジェクトでは、紡績工場の設備更新が行われるだけであり、業種転換がある訳でないので公害、環境問題はほとんどないと考えてよい。

### 6-5. 建築工事

建物各部位の劣化、老朽化はかなり進んでおり、リノベーションに合わせて各種の改修、補修工事を行う必要がある。

#### (1) バンジャラン工場

第一工場の生産設備は全面的な入れかえが予定されており、建物各部位の劣化・老朽化も進んでいるので、各種の改修・補修工事が必要である。しかし第二工場についてはカード以外は現在の生産設備を利用することから、床の一部改修のみがリノベーションの対象工事となっている。

空調室の増築以外に建屋の新設がないこと、人とモノの動線も従来のもままである事より工場全体レイアウトのリノベーション前とリノベーション後の変更はほとんどない。

(増築) 第一工場：空調室

第二工場：なし

(改修) 第一工場：床、地下ダクト、機械基礎、天井、間仕切、建具

第二工場：床(一部)、機械基礎(一部)

(補修) 第一工場：壁モルタル、屋根、谷樋、外部縦樋、便所(1ヶ所のみ)、天井

第二工場：なし

#### (2) チパドン工場

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

## 6-6 工事実施計画

図6-7に工事実施計画の案を示すが、その前提として以下の条件が組み込まれている。

- 1) コンサルタント契約からコントラクター(サプライヤー)との契約までの期間を12ヶ月間とする。
- 2) 工事期間は18ヶ月と想定し、建築工事、ユーティリティ工事はバンジャラン工場とチパドン工場は平行して行うが機械据付工事、試運転についてはスムーズな進行を計るためチパドン工場を3ヶ月先行させる。したがって工事着工後15ヶ月後チパドン工場の操業が開始され、その3ヶ月後にバンジャラン第1工場の操業開始となる。
- 3) バンジャラン第2工場についてはリハビリの主作業はカード35台の改造、プレ練條機の導入などに限られているため現在の生産を継続しながら順次改造を進め、最終的には第1工場の操業開始に合わせてリハビリを完成させる。
- 4) トレーニング・チームによる技術指導期間はチパドン工場完成後一年間とする。

## 6-7. 操業計画

### 6-7-1. 人員

操業前と後のローカル・スタッフの考え方は以下のようにした。

#### a) 管理部門のローカル・スタッフ

##### バンジャラン工場

第1工場のリノベーション開始によって管理部門の作業量(第2工場分は変わらず)は大幅に減少する。これに合わせて第1工場のリノベーション、第2工場のリハビリテーションの完了時の適正人員まで減少させる。以後人員は増減しない。

##### チパドン工場

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

##### バンジャラン工場

第2工場の工事が完了するまでは現状の人員で全ての工事及び保守をする。工事完了後は他部門と同様に適正人員まで減少させる。

##### チパドン工場

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。

以上をまとめ現状とも対比して示したのが表6-7、6-8である。

TENTATIVE IMPLEMENTATION SCHEDULE

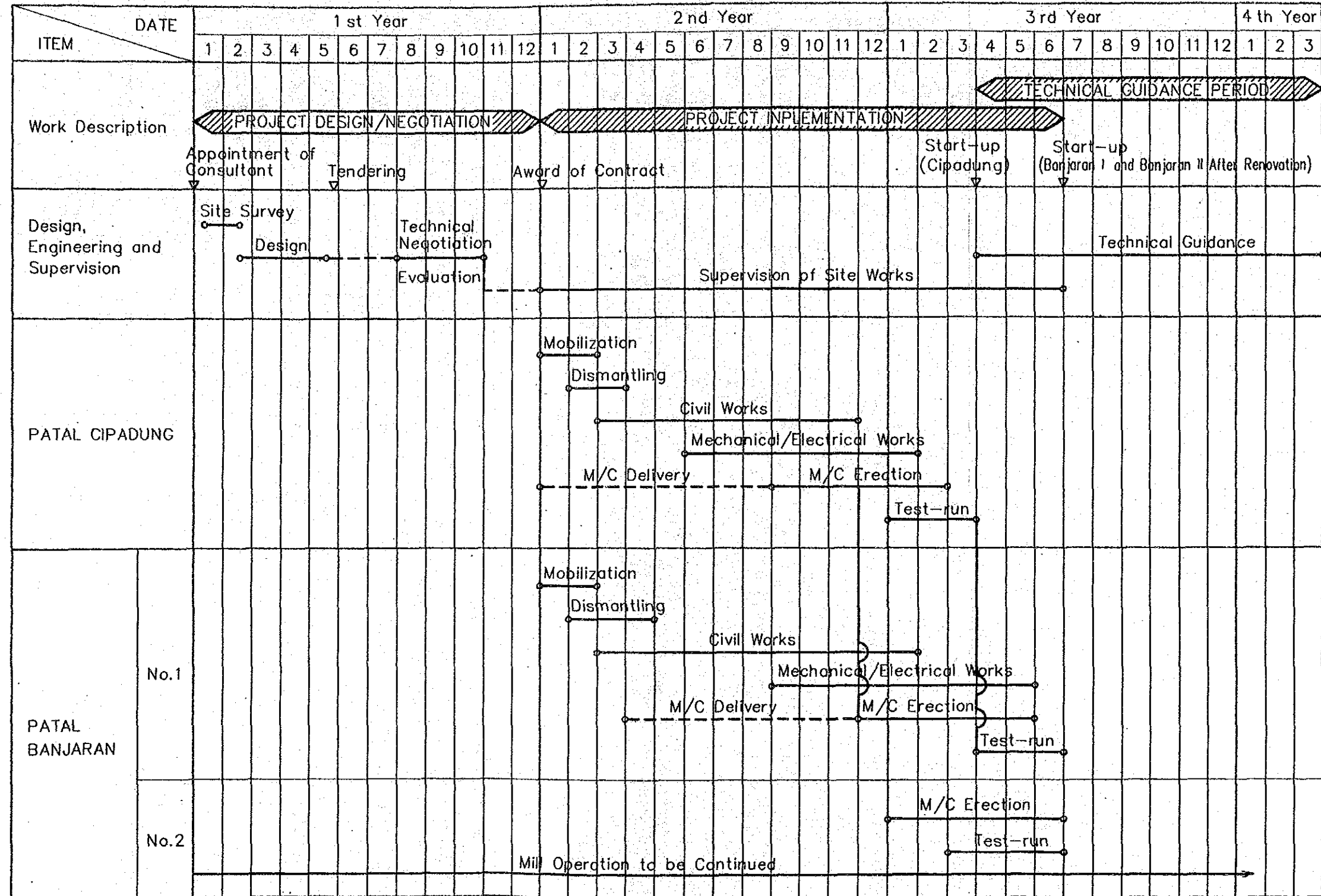


图6-7 工事实施计划(案)



表6-7 バンジャラン工場 人員推移

	Dept. Chief	Supervisor	Ass. Supervisor	Foreman Operator	Total	Decrease %
Present						
Banjaran I	1	5	21	771	798	
Banjaran II	1	6	16	379	402	
Utility	1	4	10	90	105	
Administration	5	14	24	131	174	
Total	8	29	71	1,371	1,479	
Construction Period						
Banjaran I	1	6	21	498	526	34.1
Banjaran II	1	6	16	379	402	0
Utility	1	4	10	90	105	0
Administration	5	13	20	91	129	25.9
Total	8	29	67	1,058	1,162	21.4
Decrease %	0	0	5.6	22.8	21.4	
After Start Up						
Banjaran I	1	6	21	498	526	34.1
Banjaran II	1	6	21	344	372	7.5
Utility	1	4	9	65	79	24.8
Administration	5	13	20	91	129	25.9
Total	8	29	71	998	1,106	25.2
Decrease %	0	0	0	27.2	25.2	

Mill manager not included

表6-8 チパドン工場 人員推移

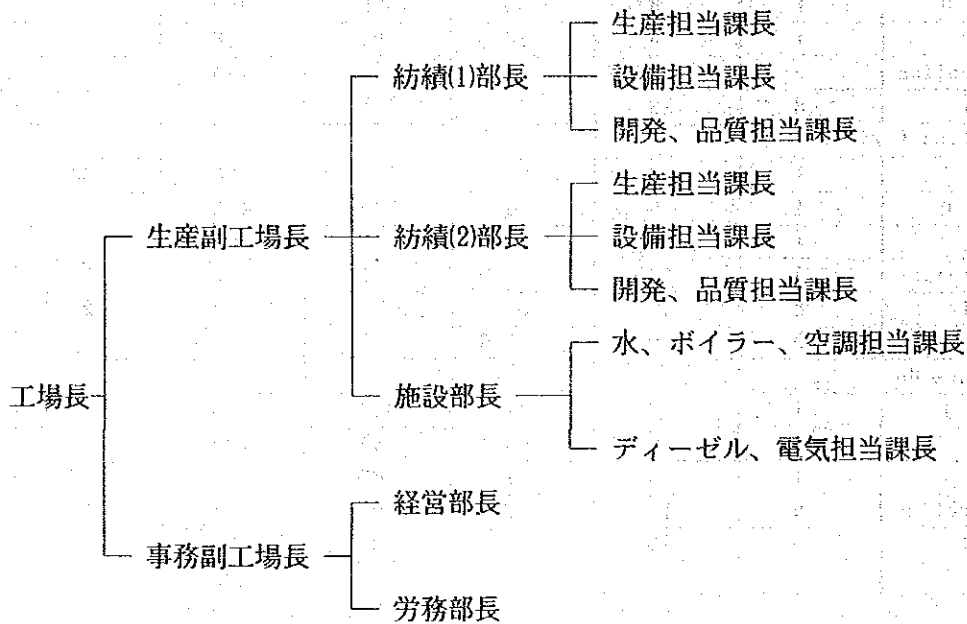
	Dept. Chief	Supervisor	Ass. Supervisor	Foreman Operator	Total	Decrease %
Present						
Production	1	5	20	628	654	
Utility	1	3	6	65	75	
Administration	5	13	23	100	141	
Total	7	21	49	793	870	
Construction Period						
Production	1	6	21	511	539	17.6
Utility	1	3	6	65	75	0
Administration	5	13	19	79	116	17.7
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

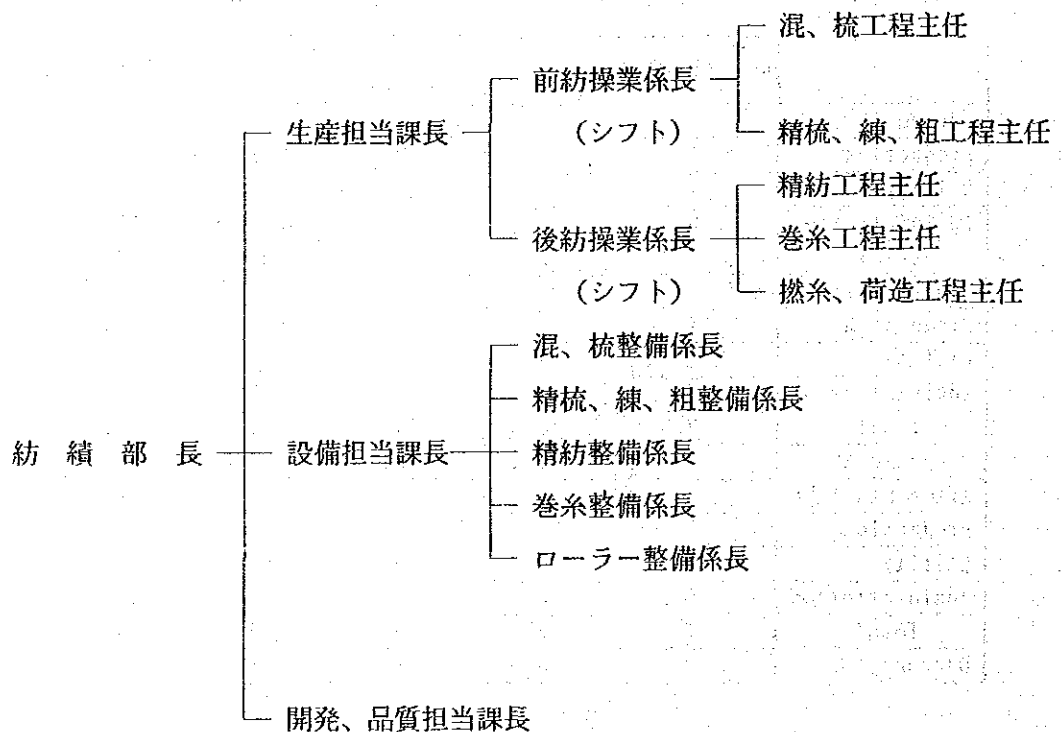
## 6-7-2. 組織

組織が正しく、高率的に機能すると云う観点で考えれば、権限と責任の範囲が明確になっていること、出来るかぎり簡素化された組織であることが重要である。

以下の組織を推奨する。



紡績部長以下は次のようにする。



### 6-7-3. 教育、訓練計画

リノベーション後の新設備に対する生産技術は勿論のこと関連する品質管理、予防保全の各技術及び周辺機器の管理技術、知識を十分に受け入れることが必要である。

教育訓練は工場のリノベーション計画作成の時から機器の選定、改修、据付け、試運転から操業に至る間一貫して行うのが最も良い。

また先進国での短期間の管理技術の研修も必要である。

エンジニアリング契約の発行より、チパドン工場機器のリノベーション完了後12ヶ月まで合計27ヶ月を訓練期間とする。

この期間を段階的に分類すると重複する部分もあるが、次の様にする。

- |   |       |
|---|-------|
| 1) 第1段階……エンジニアリング業務を通して行う期間                 | 約5ヶ月  |
| 2) 第2段階……海外でのローカルスタッフの研修期間                  | 約3ヶ月  |
| 3) 第3段階……工事、機器の据付け、試運転調整を通して行う期間            | 約8ヶ月  |
| 4) 第4段階……生産を拡大しながら正常運転に入り訓練の仕上を行う期間(技術指導期間) | 約12ヶ月 |

この段階別期間は図6-8 トレーニング、スタッフの派遣スケジュールに示す。

また海外における短期間の各分野の研修生の人員と期間は次の様に計画する。

職 種	人 員	期 間
紡績工場管理全般	3人	2週間
紡績操業全般	3人	3ヶ月
紡績整備全般	3人	3ヶ月
合 計	9人	19人、月

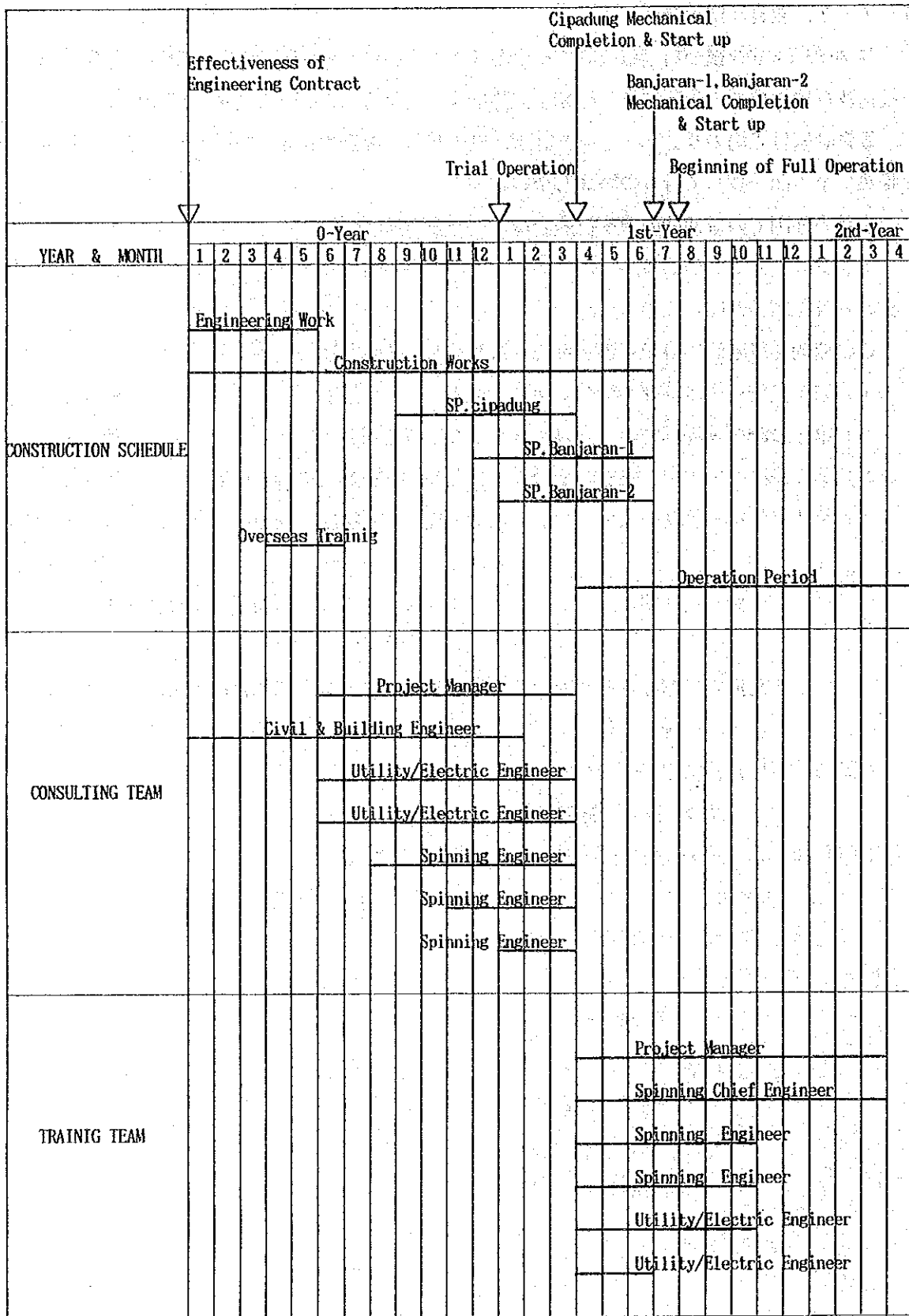


図6-8 トレーニング・スタッフ派遣スケジュール



6-8 必要資金

リノベーション計画の総所要資金額を下記に示す。

バンジャラン工場の総所要資金額は760億9,400万ルピアに達する。(円貨換算53億6,463万円)

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)。

	第1工場 百万RP	第2工場	バンジャラン工場 計	構成比 %	チパドン工場 百万RP	構成比 %	
建設工事費	3,571	60	3,631	5.0	1,397	2.6	
調達機材(CIF)	45,346	9,431	54,777	76.3	42,250	77.9	
通関・内陸運送	306	18	324	0.4	312	0.6	
保険料	96	20	116	0.2	90	0.2	
操業前 費用	労務費	2,407	152	2,559	3.6	1,832	3.3
	用役費	349	39	388	0.5	405	0.7
	原料費	740	416	1,156	1.6	817	1.5
コンサルティング費用	1,889	333	2,222	3.1	2,162	4.0	
トレーニング費用	915	162	1,077	1.5	906	1.7	
コンテナンジェンシー	4,805	771	5,576	7.8	4,055	7.5	
小計	60,424	11,402	71,826	100	54,226	100	
建設期間中金利	3,670	598	4,268		2,490		
総必要資金額	64,094	12,000	76,094		56,716		

注) 建設期間中金利は借入金/出資比率 70/30の場合。



## 第 7 章 リノベーション計画の評価

### 7-1. 所要資金と資金計画

#### 7-1-1. 所要資金

各ケースの所要資金の概要は次の通りである。

Unit: M. Rp	Case1-A	Case2-A	Case3-A
Capital Requirement	92,152	67,981	160,133
Fixed Capital	77,923	57,783	135,706
Buildings	3,631	1,397	5,028
Machinery & Equipment	55,217	42,652	97,869
Preoperating Capital	4,103	3,054	7,157
Consulting Cost	2,222	2,162	4,384
Training Cost	1,077	906	1,983
Contingency	5,576	4,055	9,631
Interest d/Construction	6,097	3,557	9,654
Working Capital	14,229	10,198	24,427
	Case1-B	Case2-B	Case3-B
Capital Requirement	90,323	66,914	157,237
Fixed Capital	76,094	56,716	132,810
Buildings	3,631	1,397	5,028
Machinery & Equipment	55,217	42,652	97,869
Preoperating Capital	4,103	3,054	7,157
Consulting Cost	2,222	2,162	4,384
Training Cost	1,077	906	1,983
Contingency	5,576	4,055	9,631
Interest d/Construction	4,268	2,490	6,758
Working Capital	14,229	10,198	24,427

#### 7-1-2. 資金計画

Unit: M. Rp	Case1-A	Case2-A	Case3-A
Source of Fund	92,152	67,981	160,133
Paid-up Capital	0	0	0
Long Term Loan (Foreign)	62,013	48,470	110,483
Long Term Loan (Local)	30,139	19,511	49,650

	Case1-B	Case2-B	Case3-B
Source of Fund	90,323	66,914	157,237
Paid-up Capital	27,097	20,074	47,171
Long Term Loan (Foreign)	34,916	27,594	62,510
Long Term Loan (Local)	28,310	19,246	47,556

#### 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。

##### (2) 借入／出資比率

Case A 100/0

Case B 70/30

## 7-2. 財務経済分析

### 7-2-1. 財務分析の前提条件

#### (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

1US \$ = ¥137.75 = Rp1,954

1Rp = ¥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、便益を現在価格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) スタディのBase Case

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。

Case1 バンジャラン工場のみリノベーション計画を実施する。

Case2 チパドン工場のみリノベーション計画を実施する。

Case3 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。

### (4) 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。

### (5) 製造原価分析の基本的な考え方

#### 1) 原価計算の手法

1年間に完成した製品を作るために実際に発生した費用をそのまま使って、製品の原価を算出する総合原価計算手法に拠っている。又、原料から糸を製造する単一の工程なので単一工程計算となる。又、総合原価計算手法によって得られた総原価から、標準指数を用いて品種別製造原価を算出し、品種別価格決定の資料となす。

#### 2) 操業度

操業初年度は95%、2年度から100%の操業度を想定している。

#### 3) 課税条件

製造原価算出時に考慮すべき税としては付加価値税（Sales Tax/VAT, PPN）がある。課税

対象企業が納付すべき付加価値税額は販売価格に税率(10%)を乗じたOutput tax(販売時徴集税額)からInput tax(仕入時支払税額)を差引いて算定することになっている。販売価格と仕入価格にそれぞれ10%を上乗せし、糸の売上および原料、包装材料の仕入にプラスして計上し、その差額納入分は損益計算書の税額欄に計上する。

#### 4) 物価変動の影響

製造原価は1991年6月時点の時価による推計であり、将来の費用、収益について予想されるインフレーションは考慮していない。又、とくに値上りが激しいプロジェクトの特定インプットも特に考慮していない。

### 7-2-2. 財務分析の手法

上に述べた財務分析の前提条件に基づいて、予測プロジェクト期間にわたるfinancial planをベース・ケース毎に作成する。

Rehabilitation Case1 (バンジャラン工場のリノベーション計画)

” Case2 (チパドン工場のリノベーション計画)

” Case3 (バンジャラン、チパドン両工場のリノベーション計画)

financial planのoutput dataは次の通りである。

- 1) manufacturing Cost Plan
- 2) Pnofit & Loss Plan
- 3) Cash Flow Plan
- 4) Balance Sheet Plan

各ケース毎の財務分析、financial indicator 等によって各ケース毎の得失を判定する。

開発プロジェクトや、リノベーション(又は、リハビリテーション)プロジェクトの場合、プロジェクトへ投資がなされた場合(with)と、なされなかった場合(without)の便益と費用の差を評価してプロジェクトの妥当性を評価するため、差額(又は増分)の利益から計算したIRRなどを使う手法もあるが、本件はwithout caseがどうなるかの評価にとどめ、特に増分の評価は行わない。without caseで投資を行わない場合はかなりの生産減と収益減により企業存続も危ぶまれてくると判断される。特にバンジャラン第1工場とチパドン工場の場合、老朽化した中国製と英国製の機械であるため、補充部品の供給ができず、機械同志が部品の喰潰しを行わざるを得ない状態に既になっており、今後も稼働率はだんだん低下して行く。かかる現状を打開するためには設備更新の投資を行う他なく、結局Case1~3がwithout case=0の増分と考えて良い。従ってここでは特に大規模投資による手当を行わない場合のwithout caseの財務予測を行って、リノベーション計画を行わなかった場合、工場がどうなるかの判定の参考に供す。

### 7-2-3. 財務分析結果

ケース毎の経済性比較を次に示す。Case-AはBよりfessibilityにとって不利な数字が出るので、便宜上Case Aのみの比較に留めた。

評価指標	Case 1	Case 2	Case 3	経済性比較
損益分岐点				
割引率 0%	3.1年	3.8年	3.6年	1 > 3 > 2
割引率 10%	3.8年	4.8年	4.5年	1 > 3 > 2
最大投資相等期間	2.1年	2.6年	2.3年	1 > 3 > 2
DCF投資利益率				
税引前	31.73 %	24.78 %	28.81 %	1 > 3 > 2
税引後	28.69 %	22.53 %	26.11 %	1 > 3 > 2
正味原価 (割引率10%)				
税引前	101,235M. Rp	49,233M. Rp	150,468M. Rp	3 > 1 > 2
税引後	80,637M. Rp	38,417M. Rp	119,054M. Rp	3 > 1 > 2
資本利益比				
税引前	130%	85%	111%	1 > 3 > 2
税引後	103%	66%	88%	1 > 3 > 2
売上総利益率	34.59 %	30.0%	32.34 %	1 > 3 > 2
売上純利益率				
税引前	16.41 %	13.67 %	15.31 %	1 > 3 > 2
税引後	10.67 %	8.89 %	9.95 %	1 > 3 > 2
売上高損益分岐点	51,922M. Rp	38,032M. Rp	89,870M. Rp	
操業率損益分岐点	77%	84%	80%	1 > 3 > 2
カバーレシオ (各年)	1.48 ~2.92	1.13 ~2.40	1.38 ~2.70	1 > 3 > 2
カバーレシオ (累積)	1.92	1.58	1.77	1 > 3 > 2

以上から、財務的には3ケースともfeasibleであると結論できる。個別的にはCase 1, 3, 2の順でより有利である。

感度分析のIRR(ROI after tax)は以下の通りである。

Case of Sensitivity Analysis Base Case	- 1	- 2	- 3	- 4	- 5	- 6
Case 1	31.72	25.73	25.26	31.64	29.19	28.76
Case 2	25.43	19.45	18.41	25.76	23.13	22.70
Case 3	29.08	23.11	22.40	29.17	26.65	26.22

注) 感度分析のケース

- 1 - 製品販売価格 5 % up
- 2 - " down
- 3 - 原料購入価格 13 % up
- 4 - " down
- 5 - 借入金利 2 % up
- 6 - 導入設備の一部変更 (サンダン依頼による補遺)

#### 7-2-4. 経済評価

##### (1) 計算価格による評価

市場価格を経済価格へ変換するため、以下を設定した。

##### 1) 移転項目

税金、減価償却費はコストから除く。

2) 国内財を評価するに当り、国際価格への変換係数として S C F を使用した (0.87)。

3) 労務費を国際価格へ変換するに当り、熟練労働は S C F を、未熟練労働はシャドーレート 0.8 を設定した。

計算された内部経済収益率 (E R R) は次の通りであり、全ケースとも feasible と評価できる。

Case 1	38.52%
Case 2	30.79%
Case 3	35.24%

##### (2) プロジェクトの社会的影響

##### 1) 雇用創出効果

国営企業であることと、労働集約産業であることから、本計画の実施によりインドネシアの雇用創出と正常な就業構造の構築に貢献することが可能である。



## 2) 環境的外部効果

工場周辺の他産業に損害をおよぼしたり、環境公害を引起したりする場合は環境的外部効果、技術的外部効果はマイナスの便益としてそれを軽減するために要する費用は直接コストとしてプロジェクト評価ではコスト項目に計上される。環境問題が世界的注目を集めている現在、地球の環境保全の足を引張るようなプロジェクトは、たとえ財務的フィージビリティがいかに高くても、その実施は難しくなっていくであろう。そういう状況下において環境的外部効果のマイナス・ファクターがゼロに近い紡績プロジェクトは社会的に有利に評価されよう。機械騒音、自家発電騒音、少量の排油処理を行えば特に問題ないと考えられる。

## (3) サンダン紡績工場の社会的使命

零細企業向けの糸の確保、国民のベーシック・ニーズに対する安定供給がサンダン紡績工場の重要な使命であり、社会へ貢献していると言える。









JICA

