

第 5 章 プロジェクトの基本計画と概念設計

5-1	生産計画と品質構成		
5-1-1	紡績	.....	5-1
5-1-2	織布	.....	5-3
5-1-3	染色仕上	.....	5-5
5-2	原料構成と消費量		
5-2-1	綿花とポリエステル、ファイバー	.....	5-5
5-2-2	副材料	.....	5-10
5-2-3	染色、化学薬品	.....	5-10
5-2-4	包装材料、その他	.....	5-12
5-3	生産機械の基本計画		
5-3-1	紡績工程	.....	5-13
5-3-2	織布工程	.....	5-28
5-3-3	染色仕上工程	.....	5-38
5-4	ユーティリティと付属設備		
5-4-1	動力設備	.....	5-52
5-4-2	電気設備	.....	5-64
5-4-3	その他設備	.....	5-71
5-5	環境保全		
5-5-1	大気汚染	.....	5-72
5-5-2	水質汚濁	.....	5-73
5-5-3	騒音、振動	.....	5-75
5-5-4	森林破壊	.....	5-75
5-6	工場のレイアウト		
5-6-1	紡績	.....	5-76
5-6-2	織布	.....	5-77
5-6-3	染色仕上	.....	5-77

5-6-4	動力センター	.....	5-79
5-7 土木・建築計画			
5-7-1	計画一般	.....	5-82
5-7-2	生産施設	.....	5-83
5-7-3	附属施設	.....	5-88
5-7-4	管理・福利施設	.....	5-84
5-7-5	屋外施設・工作物	.....	5-85
5-7-6	全体配置計画	.....	5-85
5-7-7	計画施設の概要	.....	5-85
5-7-8	施工計画	.....	5-87
5-8 建設・操業計画			
5-8-1	建設スケジュール	.....	5-95
5-8-2	建設組織	.....	5-97
5-8-3	コンサルタント	.....	5-97
5-8-4	教育訓練計画	.....	5-98
5-8-5	組織と人員計画	.....	5-105

5 プロジェクトの基本計画と概念設計

5-1 生産計画と品種構成

ネパール王国における繊維市場の現状と問題点、および将来予測については第2章にて詳述したが、今後の需給動向、プロジェクトの採算性を鑑みて、当プロジェクトの生産計画（Production Plan）と品種構成（Product Mix）を以下の様に設定する。

1) 輸入代替が出来るだけ可能な製品にする。また今後の若い世代からの流行性、Wash and Wear性、耐久性を考慮する。そのために合成繊維（ポリエステル）・綿混紡品とする。

しかし、合繊化に対する政府の基本的規制には原則的に従うものとする。

2) 国内綿花栽培振興のため、出来るだけ多くの綿花を使用するという国策に従うものとする。

3) 採算性、すなわち、生産コストと品質を考慮して、紡・織・染一貫生産工場とし、しかも最も経済的な単位の規模とする。

4) このために生産品種の構成に関しては、市場性を重視するのは当然であるが、品種は出来るだけ少なくする。しかも当国にとって繊維一貫生産工場は生成開発期にあるので、比較的高技術、管理を要求される糸染、捺染品の加工設備は設けない。

5) 具体的には次の様な品種を考える。

a) シャーティング（Shirting）

紳士用シャツ、婦人用ブラウス、ペティコート、サリー、その他カーテンなどのインテリア用で最も汎用性があるので主要品種とする。平織のほか、付加価値と多様性を与えるためドビー織も含ませる。

b) スーティング（Suiting）

紳士用ズボン、上着、婦人用スカート、スラックス用等で、これも汎用性があり、広巾（58"仕上）で、付加価値と多様性を考慮してドビー織とし、平織も出来るようにする。

c) ツイル（Twill）

紳士用ズボン、上着・コート、軍隊・学生・警察官等の制服、また婦人用のスカート、スラックス等に用いられ、これも汎用性があるものとして製品の内に入れる。

6) 晒仕上品は市場性からみて全品種の10%とする。これは後に需要があれば、その割合は制限なしに簡単に増すことが出来るので、現状では上記のように想定する。

残りはすべて染色仕上品とし、その内70%を淡・中色品とし、30%を濃色品と想定する。

以下に紡績、織布、染色仕上工程毎の生産計画の詳細を述べる。

5-1-1 紡 績

1) 生産計画

ネパール国産綿花を有効活用し高品質の綿50%、ポリエステル50%とする混紡糸の生

産を計画する。

正常なフル操業時の生産計画を表1に示す。

年間の操業条件は24時間/日×330日/年=7,920時間に設定しており、4組3交替を採用する。

また、操業開始後1年間の段階的生産計画を表2に示す。

表1 年間紡糸生産計画

単位：kg/年

生産品種		生産性
ポリエステル・綿50/50混紡糸№45	経糸	376,566
	緯糸	263,618
小計		640,184
ポリエステル・綿50/50混紡糸№30	経糸	757,084
	緯糸	446,009
小計		1,203,093
合計		1,843,277

2) 糸品質

繊維工場建設後生産される糸品質はネパール国内ばかりでなく、国際的にも通用する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・スタティックのデータを利用するのが便利である。それによる品質目標は表3の通りである。

表2 操業開始後1年間の紡糸生産量予定表

品 種	ポリエステル綿50/50混紡糸						合 計 (単位:kg/月)
	No 45			No 30			
	経 糸	緯 糸	小 計	経 糸	緯 糸	小 計	
1	6,276	4,894	10,670	12,618	7,433	20,051	30,721
2	9,414	6,590	16,004	18,927	11,150	30,077	46,081
3	10,988	7,689	18,672	22,082	13,008	35,090	53,762
4	10,988	7,689	18,672	22,082	13,008	35,090	53,762
5	14,121	9,886	24,007	28,391	16,725	45,116	69,123
6	15,690	10,984	26,674	31,546	18,583	50,129	76,803
7	17,258	12,083	29,341	34,700	20,441	55,141	84,482
8	20,396	14,280	34,676	41,010	24,157	65,167	99,843
9	20,396	14,280	34,676	41,010	24,157	65,167	99,843
10	25,103	17,575	42,678	50,474	29,732	80,206	122,884
11	28,241	19,772	48,013	56,782	33,449	90,231	138,244
12	31,379	21,969	53,348	63,092	37,165	100,257	153,605
合 計	210,241	147,190	357,431	422,715	249,007	671,722	1,029,153

表3 糸品質目標ライン

特 性 値	目標ライン(範囲)
単糸強力(破壊長 Rkm)	50~25%ライン
ウースターU%	50~25%ライン
細 糸 (THIN)	50~25%ライン
太 糸 (THICK)	50~25%ライン
ネ ッ プ	50~25%ライン

5-1-2 織 布

織布の各品種毎の生産計画と操業後1年目の織布生産量は、表4、表5の通りである。

年間の操業時間は紡績と同様に24時間×330日=7,920時間と設定し、4組3交代制を採用する。

表4 年間織物生産計画

生産量	品 種 (シャーティング) (ドビー織)	(スーティング) (平 織)	(スーティング) (ドビー織)	(ツ イ ル) (2/1)
原 料	ポリエステル 50% 綿 50%	ポリエステル 50% 綿 50%	ポリエステル 50% 綿 50%	ポリエステル 50% 綿 50%
糸 番 手: Ne	45	45	30	30
密度(原布) たて×よこ/インチ	110×76	96×72	100×62	118×68
織 巾 原布×インチ	47.5	47.5	61.5	61.5
生産量 原布: m/年	2,598,000	2,744,000	2,677,000	2,440,000
合 計 原布: m/年	10,459,000			

表5 操業開始後1年間の織布生産予定表

単位:メートル

品 種 月度	シャーティング (ドビー織)	シャーティング (平 織)	スーティング (ドビー織)	ツ イ ル (2/1)	合 計
1	43,300	45,730	44,610	40,660	174,300
2	64,950	68,600	66,920	60,990	261,460
3	75,750	80,030	78,080	71,160	305,020
4	75,750	80,030	78,080	71,160	305,020
5	97,400	102,900	100,380	91,500	392,180
6	108,250	114,300	111,540	101,660	435,750
7	119,070	125,760	122,700	111,880	479,360
8	140,720	148,630	145,000	132,160	566,510
9	140,720	148,630	145,000	132,160	566,510
10	173,200	182,930	178,460	162,660	697,250
11	194,850	205,800	200,770	182,990	784,410
12	216,500	228,660	222,900	203,460	871,520
合 計	1,450,460	1,532,000	1,494,440	1,362,890	5,839,290

5-1-3 染色・仕上

最終製品であるシャージンク（Shirting）、スージンク（Suiting）、ツイル（Twill）の生産計画と操業開始後1年間の生産予定表を表6、表7に示す。

表6 年間染色・仕上生産計画

単位：メートル/年

No	項目 品 種	素 材	生 産 計 画		
			晒 仕 上	染 仕 上	合 計
1	シャージンク* (ドビー織)	ポリエステル・綿	256,000	2,804,000	2,560,000
2	シャージンク* (平織)	50/50 (%)	274,000	2,466,000	2,740,000
3	スージンク	〃	262,000	2,358,000	2,620,000
4	ツ イ ル	〃	238,000	2,142,000	2,380,000
	合 計		1,080,000	9,270,000	10,300,000

操業条件：1シフト…… 8時間/日×330日/年＝2,640時間/年

2シフト…… 16 〃 ×330 〃 ＝5,280 〃

3シフト…… 24 〃 ×330 〃 ＝7,920 〃

表7 操業開始後1年間の染色仕上生産予定表

単位：メートル

品 種	シャージンク		スージンク	ツ イ ル	合 計
	(ドビー織) 晒・染	(平織) 晒・染	晒・染	晒・染	
1	30,000	45,000	-	-	75,000
2	60,000	65,000	-	-	125,000
3	75,000	75,000	150,000	-	300,000
4	80,000	80,000	-	140,000	300,000
5	-	80,000	150,000	150,000	380,000
6	100,000	100,000	100,000	125,000	425,000
7	120,000	120,000	120,000	120,000	480,000
8	120,000	200,000	160,000	-	480,000
9	120,000	180,000	120,000	200,000	570,000
10	120,000	150,000	100,000	200,000	570,000
11	250,000	200,000	150,000	150,000	750,000
12	300,000	250,000	150,000	150,000	850,000
合 計	1,875,000	1,495,000	1,200,000	1,235,000	5,805,000

5-2 原料構成と消費量

5-2-1 綿花とポリエステル・ファイバー

1) 使用する綿花の品質特性値

高品質の紡績糸を得るための第一条件は、使用する綿花の品質である。

新工場で使用する綿花は、全量ネパール国産のものとし、その品質特性値を表8に示す。

表8 使用する綿花の品質特性値

特 性 項 目		特 性 値
織 維 長	50%スパンレングス	0.52 in (13.2 mm)
	2.5%スパンレングス	1.13 in (28.7 mm)
	均 斉 度 (%)	46.0
引張強さ	強度 (1,000 Lbs/in ²)	79.7
織 維 (マイクロネヤー)		3.85

〔注〕 現地調査団持帰り資料を日本にて測定

2) 使用するポリエステル・ファイバーの品質特性値

ネパール王国ではポリエステル・ファイバーの製造は現時点では無い、したがって全量輸入する必要がある。

世界各国でポリエステル・ファイバーが生産されているが、前述綿花と同様ポリエステル・ファイバーの品質によって紡績糸に与える影響は大なるものがある。

新工場で使用するポリエステル・ファイバーの品質特性値を表9に示す。

この特性値を満足するポリエステル・ファイバーの購入が必要である。

表9 使用するポリエステル・ファイバーの品質特性値

特 性 項 目	特 性 値
デ ニ ー ル	1.4 ~ 1.5 D
デ ニ ー ル 変 動 率	± 5 %
カ ッ ト 長	88 mm
カ ッ ト 長 開 差 率	± 5 %
乾 強 度	6.7 g/d 以上
乾 伸 度	25.5 ± 4 %
25 mm 当りクリンプ数	14 ± 2.5 %
油 剤 付 着 率	0.11 ± 0.05 %
溶 融 点	262 ± 5 °C
水分率 (標準状態)	0.4 %

3) 原料使い (混紡割合)

新工場で紡績する糸は全量ポリエステル・綿の混紡糸とし、その混紡割合は、

ポリエステル・ファイバー 50 %
 ネパール産綿花 50 %

とする。

4) 原料の消費量

前記特性値の綿花およびポリエステル・ファイバーを使用するが、正常なフル生産時の原料消費量を表10に示す。

表10 原料の年間消費量

単位：kg/年

原料		Ne 45		Ne 30		合計
		経糸	緯糸	経糸	緯糸	
綿花	数量	237,033	165,948	477,556	281,812	1,161,849
	小計	402,981		758,868		
ポリエステル・ファイバー	数量	189,550	132,705	380,353	224,053	926,661
	小計	322,255		604,406		
合計		725,236		1,363,274		2,088,510

(注) 紡績各工程で発生する再用可能綿はすべて使用するが、上表にはこの再用綿量は含まれておらず、すべて新原料のみである。

操業開始時に必要な敷綿用原料の必要量を表11、操業開始後1年間の原料消費予定量を表12に示す。

表11 敷綿用原料の必要量

単位：kg

原料		Ne 45		Ne 30		合計
		経糸	緯糸	経糸	緯糸	
綿花	数量	4,852	3,397	8,119	4,782	21,150
	小計	8,249		12,910		
ポリエステル・ファイバー	数量	4,087	2,862	6,577	3,874	17,400
	小計	6,949		10,451		
合計		15,198		23,362		38,550

操業開始後1年間の原料消費予定量を表12に示す。

表 1 2 操業開始後 1 年間の原料消費量

単位：kg/月

品種 操業 開始後月度	綿						花						ポリエステル・フナイバー												
	Ne 45			Ne 30			計	Ne 45			Ne 30			計	Ne 45			Ne 30							
	経糸	緯糸	糸	経糸	緯糸	糸		経糸	緯糸	糸	経糸	緯糸	糸		経糸	緯糸	糸	経糸	緯糸	糸					
1	3,950	2,766	7,959	4,689	19,364	3,159	2,212	6,889	3,734	15,444	4,739	3,318	9,509	5,601	28,167	5,528	3,871	11,098	6,535	27,027	5,523	3,871	11,098	6,535	27,027
2	5,926	4,149	11,989	7,033	29,047	7,898	5,530	15,848	9,386	38,612	8,688	6,082	17,453	10,269	42,472	7,108	4,977	14,268	8,402	34,750	7,898	5,530	15,848	9,386	38,612
3	6,914	4,840	13,929	8,205	33,888	10,268	7,188	20,503	12,136	50,195	10,268	7,188	20,603	12,136	50,195	10,268	7,188	20,603	12,136	50,195	10,268	7,188	20,603	12,136	50,195
4	6,914	4,840	13,929	8,205	33,888	10,268	7,188	20,503	12,136	50,195	10,268	7,188	20,603	12,136	50,195	10,268	7,188	20,603	12,136	50,195	10,268	7,188	20,603	12,136	50,195
5	8,889	6,223	17,909	10,549	45,570	7,898	5,530	15,848	9,386	38,612	7,898	5,530	15,848	9,386	38,612	7,898	5,530	15,848	9,386	38,612	7,898	5,530	15,848	9,386	38,612
6	9,876	6,915	19,898	11,722	49,411	8,688	6,082	17,453	10,269	42,472	8,688	6,082	17,453	10,269	42,472	8,688	6,082	17,453	10,269	42,472	8,688	6,082	17,453	10,269	42,472
7	10,864	7,606	21,888	12,893	53,251	10,268	7,188	20,503	12,136	50,195	10,268	7,188	20,603	12,136	50,195	10,268	7,188	20,603	12,136	50,195	10,268	7,188	20,603	12,136	50,195
8	12,839	8,989	25,867	15,238	62,933	10,268	7,188	20,503	12,136	50,195	10,268	7,188	20,603	12,136	50,195	10,268	7,188	20,603	12,136	50,195	10,268	7,188	20,603	12,136	50,195
9	12,839	8,989	25,867	15,238	62,933	10,268	7,188	20,503	12,136	50,195	10,268	7,188	20,603	12,136	50,195	10,268	7,188	20,603	12,136	50,195	10,268	7,188	20,603	12,136	50,195
10	15,808	11,063	31,887	18,754	77,457	12,637	8,847	25,357	14,937	61,778	12,637	8,847	25,357	14,937	61,778	12,637	8,847	25,357	14,937	61,778	12,637	8,847	25,357	14,937	61,778
11	17,778	12,446	35,817	21,098	87,139	14,217	9,953	28,526	16,804	69,500	14,217	9,953	28,526	16,804	69,500	14,217	9,953	28,526	16,804	69,500	14,217	9,953	28,526	16,804	69,500
12	19,753	13,82	39,796	23,443	96,821	15,796	11,059	31,696	18,671	77,222	15,796	11,059	31,696	18,671	77,222	15,796	11,059	31,696	18,671	77,222	15,796	11,059	31,696	18,671	77,222
小計	132,345	92,655	266,635	157,067	648,702	105,884	74,096	212,363	125,096	517,389	105,884	74,096	212,363	125,096	517,389	105,884	74,096	212,363	125,096	517,389	105,884	74,096	212,363	125,096	517,389
合計	225,000		423,702			179,950		337,459			179,950		337,459			179,950		337,459			179,950		337,459		

5) 屑物の種類と処理方法

紡績生産工程の中で各機械で発生する屑物の種類と、その処理方法および正常なフル生産時の発生量を表13に示す。

原綿の歩留りを良くして、コスト低減をはかるためには出来るだけ再利用することが必要である。

精紡機および捲糸機にて発生する糸屑を出来るだけ少なくする努力は必要であるが、発生したものは機台整備の磨き用に利用する。

表13 屑物の工程別発生量と処理方法

単位：kg/年

生産機械名	屑物種類	素材名	年間発生量	処理区分
混打綿機	機台下落綿及び集塵綿	綿	84,673	売却
	〃	エステル	4,704	〃
	掃容、汚れ及び塵	エステル綿混	1,218	〃
	ラップ屑	綿	5,964	再利用
	〃	エステル	4,814	〃
梳綿機	フラット綿	綿	19,506	売却
	〃	エステル	4,767	〃
	機台下落綿及び集塵綿	綿	12,989	〃
	〃	エステル	2,916	〃
	掃容及び塵	エステル綿混	1,993	〃
	ラップ及びスライバー屑	綿	5,748	再利用
練条機	〃	エステル	4,850	〃
	スライバー屑	綿	3,308	再利用
	〃	エステル	2,810	〃
	〃	エステル綿混	7,540	〃
ラップフォーマー	掃容及び塵	〃	137	売却
	スライバー屑	綿	3,305	再利用
精梳綿機	ラップ及びスライバー屑	綿	11,029	再利用
	コーマーノキル	〃	143,341	売却
粗紡機	粗糸屑	エステル綿混	5,619	再利用
	掃容及び塵	〃	57	売却
精紡機	ニューマ屑	エステル綿混	20,984	再利用
	掃容及び塵	〃	213	売却
	糸屑	〃	107	掃除に利用
捲糸機	糸屑	エステル綿混	13,610	掃除に利用

5-2-2 副材料

1) 糊材料

経糸糊付けは織布工程の中でも最も重要な工程であり、使用糊材の種類や配合の適否および糊付け状態の良否は、織機における製織性、製品の品質に大きな影響を与える。

ポリエステル・綿混紡糸に対しては、ポリエステルと接着性のよいPVAを主体に澱粉・アクリル糊材の使用を考える。

2) 使用糊材の種類および消費量

使用糊材の種類および生産計画に対する年間消費量を表14に示す。

表14 使用糊材の種類および消費量

単位：kg/年	
使用糊材	消費量
PVA	114,180
Cornstarch	61,480
Acrylis Size	15,840
Wax	10,560
After Wax	260

5-2-3 染料・化学薬品

紡・織・染一貫工場の染色仕上工程においては染料・化学薬品を多量に使用し、それが生産コストを上げる大きな要因となる。特にネパールのように国内で調達出来るものが少ない所はなおのことであり、管理面を厳しくして使用量を必要最低限にすることが重要である。しかし、現状はそのほとんどのものを輸入品に頼り、カルカッタに陸揚げされ、内陸運送によって国内に搬入される。そのため納期がかかり、また供給が不安定である。したがって当工場は最低3ヶ月分のストックを持たねばならないと推定される。

第3章の原料調査によると、染料・化学薬品の現状での主な輸入先は次の通りである。

染料関係……………西ドイツ、一部中国

苛性ソーダ……………中国

その他化学薬品……………インド

次に主な染料・化学薬品と生産量に対する計算上の消費量を表15に示す。

表 1 5 染料・化学薬品年間推定消費量

単位：ℓ or kg/年

No	Item	Spec.	Consumption
	< Desizing Chemicals >		
1	Bactogen KC		3,600
2	Caustic Soda (NaOH)	Solid	21,600
3	Daisurf LF		2,900
	< Scouring & Bleaching Chemicals >		
4	Hydrogen Peroxide	100 %	4,400
5	Na-Silicate		2,900
6	Caustic Soda (NaOH)	Solid	1,800
7	Daisurf LF		2,900
	< Mercerizing Chemicals >		
8	Caustic Soda (NaOH)	Solid	285,000
	(additional required amount only)		
	< Dye Stuff >		
9	Disperse Dyes		14,170
10	Vat Dyes		7,080
11	Reactive Dyes		7,080
	< Chemicals & Agents for Dyeing by Disperse/Vat >		
12	Migration inhibiting Agent (Al-gin)		620
13	Caustic Soda (NaOH)	Solid	11,400
14	Na-Hydrosulfite	90 %	12,600
15	Acetic Acid	100 %	7,200
16	Hydrogen Peroxide	100 %	4,100
17	Soaping Stuff (Monogen 170)	Conc	1,300
	< Chemicals & Agents for Dyeing by Disperse/Reactive >		
18	Migration inhibiting Agent (Al-gin)		700
19	Caustic Soda (NaOH)	Solid	6,300
20	Salt (NaCl)	Solid	157,400
21	Acetic Acid	100 %	3,900
22	Soaping Stuff (Lipitol BGF)		1,300
	< Chemicals & Agents for Finishing >		
23	Base Resin (Glyoxal type)		116,000
24	Control Resin (Methylol Melamine type)		7,300
25	Catalyzer (Mixed Salt type)		29,000

No.	Item	Spec.	Consumption
26	Softener (Silicon type)		7,300
27	Penetrating Agent		1,500
28	Soaping Agent		6,000
29	Soda Ash		3,000

5-2-4 包装材料・その他

包装材料は製品の包装形態によって、その品種および使用量が左右される。

包装形態は輸出处か、または国内向けかによって先ず決められる。輸出处の場合は、手国、すなわち顧客の要望、規格によって左右されるが、当プロジェクトの場合、当面は輸出はなく、全て国内向けで計画する。したがって、その包装形態に関する規格はないものと考えられる。すなわち、繊維製品に対する包装形態はかなり自由で、国内運送に支障さえなければよいと云う考え方で、既存の工場および市場から判断して、かなり弾力性のあるものと推定出来る。

表16に包装材料およびその他副材料リストと消費推定量を参考として示す。

表16 包装材料・他副材料の年間推定消費量

No.	Item	Spec.	Consumption	Note
1	Carton Box	670 × 350 × 330 mm	1,000 PCS	
	"	1,270 × 500 × 500	1,000 PCS	
2	Gum Tape	50 mm × 100 m / PC	250 PCS	
3	Paper Tube	50 mm ø × 1,160 mm	2,500 PCS	As 50 % of All Winding
	"	50 mm ø × 1,520 mm	2,500 PCS	"
4	Carton Plate for Double Lapping Machine	150 mm × 600 mm	5,000 PCS	As 50 % of All D. Lapping
	"	150 mm × 750 mm	5,000 PCS	"
5	Film for Wrapping	1,500 mm × 0.1 mm	25,000 m	As 50 % of All Wrapping
6	Paper for Wrapping	1,500 mm × 0.1 mm	25,000 m	As 50 % of All Wrapping
7	Sewing Thread	P/C 80 ⁹ /3 × 5,000 m / Cone	160 Cones	
8	Lead Tape	C 50 mm × 60 m / Roll	20 Rolls	
9	P.P Band for Packing	15.0 mm × 2,500 mm / Roll	54 Rolls	

5-3 生産機械の基本計画

5-3-1 紡績工程

1) 紡績設備の基本的設計条件と仕様

紡績機械の選定にあたっては、最新型すなわち高品質、高生産の機械であるとともに、省エネ、低騒音を兼ね備えたものを選ぶ必要がある。

各機械の操業条件は各工程毎に円滑な操業を基本とし、無理のないようにする。

長期的に高生産と高品質を確保するために、可能な範囲での単量増加（ラージ・パッケージ）を計る。

(a) 混打綿機（Blow Room Machinery）

十分な強度を持たせ最高のベアリングを使用して故障の少ない機台を採用する。機構の簡素化をはかり、部品数は減らし、駆動部は、工程毎に単独モーターを使用する。

全長7mのクリッパー・ラチスを有するブレンディング・フィーダーの採用により、10俵の原綿を混合しながら投入出来るため、品質の安定が期待出来る。

クリーニングおよびオープニング効果の高い機種を選定し、ホッパー容量を大きくしてミキシング効果を高める。

スカッチャーのペタルローラーの速度は、電気調節装置で瞬間的に調節され、しかもシングルケージ方式の採用により、リッキングの少ない綿屑の均一なラップが作られる。

また、これは、ラップ・チューブによるラップ巻き取り方式で、ラップの加圧漸増装置を装備し、ラップ径の増加にともない加圧力が自動的に増加し、均整なラップが得られる。

(b) 梳綿機（High Production Card）

高速生産性を考えて、次の各装置を採用している。

－シリンダー・ドロッファーの鋼鉄製

－堅ろうなシリンダー・ベンド

－ドロッファー変速装置

－ローラー・ドフティング装置

品質面でも、次の装置を取り付けて、高品質のスライバーが紡出できるようにしている。

－コントロール・ローラー装置

－特殊型シリンダー・アンダー・ケーシング

－カード・リーフクリーナーによる除塵装置

－単独集塵装置

(c) スライバー・ラップ・フォーマー（Sliver Lap Former）

均一なラップが高速で紡出できる。

供給部は42本まで可能で、厚い均一な繊維の平行度のすぐれたラップが得られ、コー

マ工程でのノイルも大幅に減少させる。

巻取りラップは全自動玉揚方式とし、この装置に組合せて、ラップを4個連続的に収容できるラップ運搬車を備えている。このため機台の運転は連続的で、運転効率が大幅に向上する機械である。

さらに電気式停止装置を備え、トラブル時には急停止させ、ウエストの発生を最少限にとどめ、運転効率を向上させる。

(d) 精梳綿機 (High Production Comber)

合理的な設計によって厚ゲレンのラップによる紡出も可能で、8ヘッドコーマとして安定した高速運転を長時間続けることができる。

例えば、カムレスモーションによる伝導機構、頑丈なニッパー、ナイフおよびブラシの単独モーター駆動等により、摩耗、破損が少ない。

さらに、シリンダー・パートにユニコムを採用し、機台内随所に安全装置を備えて、安全性を配慮した高品質、高生産の機械である。

(e) 練篠機 (High Speed Drawing Frame)

高速化とともに、品質の向上、消費電力の減少をはかり、あわせて、操業面、保全面について使いやすく、しかも手間のかからない機械である。

ドラフトパートはフォーオーバースリー、プレッシャ・レバー型とし、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に寄与させる。

自動ケンス交換装置および集塵装置も完備している。

機械効率向上のため自動停止装置を有する。

(f) 粗紡機 (Simplex Fly Frame)

高速化とともに、品質の安定化を主眼として開発された新型粗紡機を採用する。すなわち高速化による作業の増加を補助するために、粗糸のラージ・パッケージ (152 mm ϕ \times 406 mm) 化をはかり、玉揚周期の延長と同時に、上部支持フライヤーの採用により、大型ボビンの玉揚操作を容易にし、しかも、短時間で行うことができる。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、機械の振動もきわめて少ない。

フライヤー・ルールがスピンドルの上部にあって、フライヤーを上部で駆動しているため、品質および生産に対して次のような利点がある。

—粗糸がフロント・ローラーとフライヤー・トップ間で切れた場合、光電管が確実に検出動し、機械の運転を停止させ、フライの飛び込み、とも切れを防止している。

—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、毛羽の発生が少なく、従来の粗紡機にくらべ撚数をそれ程大きくする必要がなく、生産向上につながる。

-イー・ドゥフイング機構をもち、従来のようにフライヤーを抜きとることなく玉揚げ操作が短時間でおこなえる。

ドラフト機構は、4線ダブル・エプロン方式を採用する。これにより、風綿の発生防止と毛羽の少ない良質の粗糸が生産できる。

その他必要な付属装置として、次の装置を採用し、粗糸の高生産と高品質化をはかる。

- 光電式スライバー・ストップモーション装置
- 細むら防止装置
- 巻き取り張力補正装置
- コーンベルト自動復帰装置
- フルボビン適位置停止装置
- ボビン肩くずれ防止装置
- ライン・ブローおよびニューマ装置
- ギャー・エンドおよびサイドドア安全装置
- フロント・フートステップ

(g) 精紡機 (Ring Spinning Frame)

操業性、品質面より47mmφリング×205mm(8")リフトを採用し、極力ドゥフイング時間の間隔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、ギャー・ヘッドを完全に密閉してある。したがって、モーターの熱と冷却による空気の入出が防止されているのでフライの飛び込みがない。

また、ドラフト、ツイスト、リフターの各ギャーはヘッド・ストック前面に整然と並べられ、取扱いを容易にしていると同時に、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
- ラペット自動反転、復帰装置

等々をもっている。

(h) 自動巻糸機 (Automatic Winder)

ワン・ドラム、ワン・ノッター方式でノッチ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」に糸を縫ぎさせる画期的なエア－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、電気式スラブ・キャッチャーを採用、したがって不良き分のカットには完璧である。

－糸縫ぎ時に、巻取り側と給糸側の糸端を交互に、電気式スラブ・キャッチャーでチェックし、2本子、3本子の絶無をはかっている。

－リボン・ブレーカーは各錘、単独のドラム・モータで、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、糸縫ぎごとにエア－を吹きつけて、清掃する方式である。

全般にシンプルで頑丈な構造になっており、スプライサー・ノッター、電気スラブ・キャッチャー、ペグ周辺がよく見え、各部のチェックに非常に便利である。また、ほと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。

さら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、保全が非常に簡単である。

強力なブローア－およびコンプレスト・エア－が必要なため省エネを考慮して設計する。

(i) 糸蒸機 (Full Automatic Steam Setter)

合理的な機構により機械操作は製品の搬出入以外のすべての操作は機械が自動的に行う。

時間、温度、圧力、真空度、排水および排気等すべての熱処理要素は自動制御されるので、ロットごとに同一条件のもとに熱処理され、セット斑のない均一な製品が得られる。

真空と蒸気の繰り返しにより、熱処理室内の残留空気分圧を極度に少なくすることができ、繊維の内外ともに均一かつ速やかに蒸気を透過せしめ、完全な熱処理が可能である。

糸蒸機は圧力容器が使用されているので安全性が第一である。したがって、あらゆるトラブルに対処できるよう機械的かつ電氣的に2重、3重の下記の様な安全装置が装備されている。

－真空度検出装置

－温度超過検出装置、等

(j) R T型巻返し機 (High Speed Re-Winder)

自動巻糸機および織布工程で発生する残糸、および不良巻きコーン・ボビンの巻返し用に

用するため、細番手から太番手まで、全ての紡績糸を巻取ることが出来る。

本体フレームはスマートでかつ堅牢な鋼板構造となっている。

安定した接圧、テンションと特殊な溝形状のドラムにより、内層から外層まで、リボン巻や、形崩れのない均一で等質のパッケージが得られる。

ガイドやテンサー類は糸通しの容易な構造と配置になっているので操作性に優れている。

2) 紡績設備の台数計算とマシン・リスト

生産機械台数を決定するためには、重合本数、ドラフト、紡出スピード、機械効率などの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する必要がある。当計画ではネパール王国紡績産業のモデル工場として位置付けし、非常に高い品質レベルに設定する。

設備台数の計算にあたり生産品種をポリエステル綿混紡糸 No 45 と No 30 に設定し、その混紡割合をポリエステル 50 % : 綿 50 % の 1st 練条機でのスライバー混綿方式とする。

No 45 と No 30 の各工程機台紡出条件は、混打綿機から粗紡機まで同一紡出条件とし、精紡機でドラフト変更による引分け紡出方式とする。

設備台数の計算を工程順に行った結果を表 1 7 に示す。

表 1 8 に紡績設備のリストおよび主な仕様を示す。

表 1 7 紡 出 計 算 表

No. 1/2

Calculation Table for Polyester 50/Cotton 50 Blended Yarn

Process	Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		Supply thickness (Grain/yd)	No. of doubling	Draft	Produced thickness (Grain/yd)	Twist multiplier (cc)	Twist per/inch (TPI)	Waste percent (%)	Delivery speed or Revolution (per min.)	Package	100% Production (LBS)	(per hour and unit)	Working hour	Working efficiency (%)	No. of spindle (per machine)	Actual Production (lbs./hour)	Required Production (LBS./hour)	Calculated No. of machine	No. of machine
1.	Blow Room Machinery -1 for Cotton	-	-	-	13 OZ/1	-	-	-	Lap Roller (8.67m) 3.0+0.5 11.5 rpm x 948 yds	960 mm x 50 mL	462.15	1	90	1	415.94	319.97	0.8	1
		-	-	-	14 OZ/1	-	-	-	Lap Roller (8.67 m) 0.5+0.5 11.5 rpm x 948 yds	960 mm x 45 mL	497.70	1	90	1	447.93	268.23	0.6	1
2.	Card -1 for Cotton	13 OZ/1	1	94.58	350/6	-	-	-	Doffer (72.6 m) 30+0.5 75 rpm x 79.4 yds	24φ x 42"H	39.70	1	85	1	33.75	308.77	9.2	10
		14 OZ/1	1	94.69	385/6	-	-	-	Doffer (87.1 m) 0.8+0.5 30 rpm x 95.2 yds	24φ x 42"H	52.36	1	85	1	44.51	264.74	6.0	6
3.	Pre-drawing Frame -1 for Cotton	350/6	6	6	350/6	-	-	0.3	218.7 yds (200 m)	20"φ x 42"H	109.35	1	80	2	174.96	307.84	1.8	2
		385/6	8	8.56	360/6	-	-	0.3	355.4 yds (325 m)	20"φ x 42"H	182.78	1	80	2	292.45	253.95	0.9	1
4.	Lap Former for Cotton	350/6	36	2.80	750/1	-	-	0.3	65.62 yds (60 m)	11"φ	421.84	1	80	1	337.47	306.92	0.9	1
		750/1	4	43.5	360/6	-	-	0.3+1	200 NIP x 5.54 mm	20"φ x 42"H	27.11	1	85	2	46.08	263.95	5.7	6
6.	1st Drawing Frame -1 for Ne 45's	C 360/6	4	8.23	350/6	-	-	0.2	246.1 yds (225 m)	20"φ x 42"H	123.05	1	80	2	196.88	182.74	0.9	1
		P 360/6	4	8.23	350/6	-	-	0.2	246.1 yds (225 m)	20"φ x 42"H	123.05	1	80	2	196.88	344.10	1.8	2

Process	Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		Supply thickness (Grain/yd)	No. of doubling	Twist (grain/yd)	Twist multiplier (grain/yd)	Twist per/inch (TPI)	Waste percent (%)	Delivery speed or Revolution (per min.)	Package	100% Production (lbs)	Working hour (per hour and min)	Working efficiency (%)	No. of spindles (per machine)	Actual Production (per machine)	Required Production (lbs/hour)	Calculated No. of machine	No. of machine	
7. 2nd Drawing Frame	-1 for Ne 45's	350/6	8	8	350/6	-	-	0.2	251.5 yds (225 m)	20"φ x 42"H	123.05	1	80	2	196.88	182.37	0.9	1
		350/6	8	8	350/6	-	-	0.2	251.5 yds (225 m)	20"φ x 42"H	123.05	1	80	2	196.88	343.41	1.7	2
8. Simplex Fly Frame	-1 for Ne 45's	350/6	1	7.61	230/30	0.75	0.782	0.3	1,000 rpm	5 3/4"φ x 16"H	2.33	1	82	96	183.42	181.82	1.0	1
		350/6	1	7.61	230/30	0.75	0.782	0.3	1,000 rpm	5 3/4"φ x 16"H	2.33	1	82	96	183.42	342.38	1.9	2
9. Ring Spinning Frame	-1 for Ne 45's	230/30	1	41.4	Ne 45	3.58	24.015	1.0	14,500 rpm	47 mmφ x 205 mmL	0.027	1	93	480	12.05	180.00	14.9	15
		230/30	1	27.6	Ne 30	3.58	19.608	1.2	13,500 rpm	47 mmφ x 205 mmL	0.046	1	51	480	20.09	338.27	16.8	17
10. Automatic Winder	-1 for Ne 45's	Ne 45	1	-	Ne 45	-	-	1.0	1,093.6 yards (1,000 m)	6" x 4'20"	1.74	1	86	60	89.78	178.20	2.0	2
		Ne 30	1	-	Ne 30	-	-	1.0	984.3 yards (900 m)	6" x 4'20"	2.34	1	85	60	119.34	334.89	2.8	3
11. Steam Setter	-1 for Ne 45's	Ne 45	-	-	Ne 45	-	-	0	Operating time	220 lbs/batch	275.0	1	80	1	220.0	73.38	0.3	1
		Ne 30	-	-	Ne 30	-	-	0	48 min/batch	220 lbs/batch	275.0	1	80	1	220.0	124.15	0.6	1

表 1 8 紡績設備リスト・基本仕様

LIST OF MAIN PRODUCTION MACHINERY
(Spinning)

<u>Item No.</u>	<u>Machine/Equipment</u>	<u>Quantity</u>
S - 1	<p>Blow Room Machinery</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Lap feeding system to card 2) Individual waste collecting system (Bag filter system) 3) Centralized compressed air system 4) Line arrangement & number of machine <ol style="list-style-type: none"> a) for cotton line : 1 line <ul style="list-style-type: none"> 1- creeper lattice (7m length) 1- blending feeder 1- magnetic separator 1- exhaust fan & dust filter 2- evener cleaner with 3-cylinders 1- fine opener 1- fan condenser 1- dust cage filter with 15-filters 1- hopper feeder 1- single cage scutcher 1- control panel b) for polyester line : 1 line <ul style="list-style-type: none"> 1- creeper lattice (7m length) 1- blending feeder 1- fine opener 1- magnetic separator 1- fan condenser 1- dust filter with 1-filter 1- hopper feeder 1- single cage scutcher 1- control panel 	2 lines
S - 2	<p>High Production Card</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Number of machine <ol style="list-style-type: none"> a) for cotton : 10 sets b) for polyester : 6 sets 2) Lap feeding system 3) Roller doffing system 4) Sliver can size : 610 mm (24") ϕ \times 1067 mm (42") H 5) Individual waste collecting system 	16 sets
S - 3	<p>High Speed Pre-drawing Frame</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Number of machine 	3 sets

Item No.

Machine/equipment

Quantity

	a) for pre-comber : 2 sets b) for polyester : 1 set	
	2) Number of deliveries per frame : 2 deliveries	
	3) Number of feeding slivers per delivery : 8 slivers	
	4) Feeding can size : 610 mm (24") ϕ \times 1067 mm (42") H	
	5) Delivery can size : 508 mm (20") ϕ \times 1067 mm (42") H	
	6) Drawing system : 4 over 3 drafting system with pressure bar included turning roller	
	7) Automatic can changing device	
S-4	Sliver Lap Former	1 set
	1) Number of heads per frame : 3 heads	
	2) Number of feeding slivers per frame : 42 slivers	
	3) Feeding can size : 508 mm (20") ϕ \times 1067 mm (42") H	
	4) Drafting system : 3 over 2 drafting system	
	5) Taking up size of lap : Max. 600 mm ϕ \times 267 mm W	
	6) Automatic lap doffing system	
S-5	High Production Comber	6 sets
	1) Number of combing heads per frame : 8 heads	
	2) Number of deliveries per frame : 2 deliveries	
	3) Delivery can size : 508 mm (20") ϕ \times 1067 mm (42") H	
	4) Comb cylinder : 127 diameter with hi-comb	
	5) Drafting system : 2 over 2 drafting system	
	6) Individual waste collecting system	
S-6	1st High Speed Drawing Frame	3 sets
	1) Number of machine	
	a) for Ne 45 yarn : 1 set	
	b) for Ne 30 yarn : 2 sets	
	2) Number of deliveries : 2 deliveries	
	3) Number of feeding slivers per delivery : 8 slivers	
	4) Feeding can size : 508 mm (20") ϕ \times 1067 mm (42") H	
	5) Delivery can size : 508 mm (20") ϕ \times 1067 mm (42") H	
	6) Drawing system : 4 over 3 drafting system with pressure bar included turning roller	
	7) Automatic can changing device	
S-7	2nd High Speed Drawing Frame	3 sets
	1) Number of machine	
	a) for Ne 45 yarn : 1 set	
	b) for Ne 30 yarn : 2 sets	
	2) Number of Deliveries : 2 deliveries	
	3) Number of feeding slivers per delivery : 8 slivers	
	4) Feeding can size : 508 mm (20") ϕ \times 1067 mm (42") H	
	5) Delivery can size : 508 mm (20") ϕ \times 1067 mm (42") H	

<u>Item No.</u>	<u>Machine/equipment</u>	<u>Quantity</u>
	6) Drawing system : 4 over 3 drafting system with pressure bar included turning roller	
	7) Automatic can changing device	
S - 8	Simplex Fly Frame	3 sets
	1) Number of machine	
	a) for Ne 45 yarn : 1 set	
	b) for Ne 30 yarn : 2 sets	
	2) Number of spindles per machine : 96 spindles	
	3) Lift : 406 mm (16")	
	4) Nominal full bobbin diameter : 146 mm (5 3/4")	
	5) Drafting system : 4 roller double apron overhead type	
	6) Feeding can size : 508 mm (20") ϕ \times 1067 mm (42") H	
S - 9	Ring Spinning Frame	32 sets
	1) Number of machine	
	a) for Ne 45 yarn : 15 sets	
	b) for Ne 30 yarn : 17 sets	
	2) Number of spindles per machine : 480 spindles	
	3) Spindle gauge : 70 mm	
	4) Lift : 205 mm	
	5) Inside diameter of ring : 47 mm	
	6) Drafting system : 3 line 2 zone double apron with mini tension	
	7) Overhead travelling cleaner : BS type	
S - 10	Automatic Winder	5 sets
	1) Number of machine	
	a) for Ne 45 yarn : 2 sets	
	b) for Ne 30 yarn : 3 sets	
	2) Number of drums per machine : 60 drums	
	3) Take-up package : 6" traverse \times 4°20' cone	
	4) Supply package : Ring spinning bobbin	
	5) Air splicer knotter : Individual type	
	6) Centralized compressed air system	
	7) Individual blower system	
	8) Auxiliary equipment	
	a) Electronic yarn clearer	
	b) Overhead travelling cleaner : B.S. type	
S - 11	Full Automatic Steam Setter	1 set
	1) Housing capacity : 6" \times 4°20' cone about 100 kg/batch	
	2) Steaming cabinet : Approximate 1000 mm \times 1800 mmL	
	3) Temperature : Controlled in the range of 60°C to 138°C	
	4) Vacuum pump displacement : Max. 1500 liter/minute	
	5) Control panel	
	6) Yarn box carrier : 6 sets	

Item No.

Machine/equipment

Quantity

S-12

High Speed Re-winder

1 set

- 1) Number of drums per machine : 120 drums
- 2) Take-up package : 6 " traverse X 4°20 ' cone
- 3) Supplying cheese size : 6 " traverse X 4°20 ' cone (cone to cone)
- 4) Auxiliary equipment
 - a) Tension release device
 - b) Overhead travelling cleaner : B type

3) 付属機器及び操業用品リスト

付属機器については採用する生産機械に適應した、高性能、作業性、安全性に十分配慮された機器を選定し、その使用頻度に応じた数量を算出した。特に保全用機器について考慮する。

操業用品についても途中工程での適正な保有量とした。すなわち、生産品の流れが順調に支障なく生産される必要最少限の数量を計画している。

試験機器については試験のための試験機器（かざりもの）でなく、試験の結果が、検査フィード・バックされ、製品の品質向上に直接役立つ機器、その操業が簡単で正しい結果得られる機器を選定、採用する。

表19に付属機器、操業用品および試験機器のリストを示す。

4) 紡績工程フローチャート

紡出計算結果および必要生産機械リストに基づく紡績工程の流れを表20のフローチャートに示す。

表 1 9 紡績付属機器・操業用品、リスト

LIST OF ACCESSORIES AND AUXILIARY EQUIPMENT
(Spinning)

<u>Item No.</u>	<u>Equipment/Accessories</u>	<u>Quantity</u>
<u>AUX-1</u>		
<u>For Blowing Section</u>		
AUX-1-1	Cart for lap transport	10 sets
1-2	Carrier for waste and reusable fiber	10 sets
1-3	Fork lift with side cramp	1 set
1-4	Double beam platform scale	1 set
1-5	Cutter for bale band	4 pcs
1-6	Lap sheet	200 pcs
1-7	Trolley for raw material bale	1 set
1-8	Baling tower	4 sets
<u>AUX-2</u>		
<u>For Carding Section</u>		
AUX-2-1	Bare surface grinder	1 set
2-2	Metallic wire mounting machine	1 set
2-3	Licker-in roller mounting machine	1 set
2-4	Flat clipping machine	1 set
2-5	Flat grinding machine	1 set
2-6	Flat tester	1 set
2-7	Traverse hose roller grinder for M.C.C.	2 pcs
2-8	Traverse hose roller grinder for Top	1 pc
2-9	Stripping roller	2 pcs
2-10	Burnishing roller	2 pcs
2-11	Long grinding roller	1 pc
2-12	Movable motor device for stripping & barnishing roller	1 set
2-13	Chain washing machine	1 set
2-14	Truck for flat bar	2 sets
2-15	Truck for traverse hose roller	1 set
2-16	Side scope	1 set
2-17	Cylinder & doffer jack set	2 sets
2-18	24" ϕ can with spring & caster	80 sets
<u>AUX-3</u>		
<u>For Combing & Drawing Section</u>		
AUX-3-1	Bobbin for comber	150 pcs
3-2	20" ϕ can with spring & caster	800 pcs
<u>AUX-4</u>		
<u>For Roving Section</u>		
AUX-4-1	Cart for roving	10 sets
4-2	Cart for roving bobbin	5 sets
4-3	Bobbin for simplex fly frame	20,000 pcs

<u>Item No.</u>	<u>Equipment/Accessories</u>	<u>Quantity</u>
<u>AUX-5</u>	<u>For Spinning Section</u>	
AUX-5-1	Rubber pat clearer for back bottom roller	.32 pcs
5-2	Cop box with separator	150 pcs
5-3	Hanger for doffing	12 sets
5-4	Cart for cop transportation	10 sets
5-5	Spira clean for spindle oil	1 set
5-6	Clearer cleaning machine	1 set
5-7	Heating press for spindle tape	1 set
5-8	Roller picker with hose	10 sets
5-9	Can containing travellers	50 boxes
5-10	Traveller magazine	34 pcs
5-11	Bobbin for ring spinning frame	69,000 pcs
5-12	Blow cleaner for ring spinning frame	32 sets
5-13	Magnetize device	1 set
<u>AUX-6</u>	<u>Winding Section</u>	
AUX-6-1	Cart for cone	35 sets
6-2	Scale for auto winder	5 sets
6-3	Fisherman's knotter	5 sets
6-4	6" x 4° 20' cone bobbin	6,000 pcs
6-5	Blow cleaner for R.T. winder	1 set
<u>AUX-7</u>	<u>Maintenance Section</u>	
AUX-7-1	Movable tool box with vise	4 sets
7-2	Movable tool box	2 sets
7-3	Handling carrier	4 sets
7-4	Portable crane with chain block	1 set
7-5	General tool	1 lot
<u>AUX-8</u>	<u>Roller Shop</u>	
AUX-8-1	Gum cot grinding machine	1 set
8-2	Roller eccentricity tester	1 set
8-3	Heavy type roller assembling machine	1 set
8-4	Roller tester	1 set
8-5	E.C. master	1 set
8-6	Hardness tester for gum cot	1 set
8-7	Automatic ultraviolet rays rubber roller treatment machine	1 set
8-8	Rubber roller cleaning machine	1 set
8-9	Miscellaneous accessories	1 lot
<u>AUX-9</u>	<u>Laboratory Equipment</u>	
AUX-9-1	Raw cotton fiber high volume testing installations	1 set
9-2	Evenness testing installation	1 set
9-3	Yarn fault classifying installation	1 set

<u>Item No.</u>	<u>Equipment/Accessories</u>	<u>Quantity</u>
9-4	Lap yard tester	1 set
9-5	Single yarn tensile strength tester	1 set
9-6	Seri-plane with board	1 set
9-7	Yarn evenness checking device	1 set
9-8	Shirley analyser for cotton fiber	1 set
9-9	Autosorter	1 set
9-10	Wrap reel	1 set
9-11	Wrap block	1 set
9-12	Comber waste percentage balance	1 set
9-13	Chain adjusting balance	1 set
9-14	Tachometer	1 set
9-15	Stroboscope	1 set
9-16	Stop watch	1 set
9-17	Even balance	1 set
9-18	Twist tester	1 set
9-19	Handling carrier	1 set
9-20	Hygro & thermometer	6 sets
9-21	Wet & dry thermometer	20 sets
9-22	Miscellaneous accessories	1 lot

表 2 0 紡績工程フローチャート

Main Production Machinery	Process			
	Colton		Polyester	
S- 1 Blow Room Machinery	①		①	
S- 2 High Production Card	⑩		⑥	
S- 3 High Speed Pre-Drawing Frame	②		①	
S- 4 Sliver Lap Former	①			
S- 5 High Production Comber	⑥			
S- 6 1st High Speed Drawing Frame	①		②	
S- 7 2nd High Speed Drawing Frame	①		②	
S- 8 Simplex Fly Frame	①		②	
S- 9 Ring Spinning Frame	⑮		⑰	
S-10 Automatic Winder	②		⑧	
S-11 Full Automatic Steam Setter		④		⑥
S-12 High Speed Re-Winder		①		
生産量 Kg/年	876,566	268,618	757,084	446,009
糸品種	経糸	緯糸	経糸	緯糸
	Ne 45		Ne 30	

○内の数字は設備台数を示す。

5-3-2 織布工程

1) 織布設備の基本的設計条件と仕様

準備工程で良質の半製品、即ち欠点の少ないビームを生産し、織機に供給することが、織機の効率を上昇させ、又織物の品質を向上させるための非常に大きな要因であり、その機械の選定にあたっては品質を重視した機械とする。

製織工程では、品質・経済性及び操作性に重点をおき、レピアー織機を採用する。

a) 整経機 (Warper)

相当な重量のビームを高速回転し、また、糸切れの場合機械を急速に停止させるので、フレームは構造・材質共に頑丈である。

糸切れを電氣的に感知し、素速く自動的に機械を停止する。ビームに捲き込まれた経の発見を容易にし、綾糸防止に効果の高い逆転機構がついている。

ビームの仕掛けおよび取り外しが、安全確実に自動的に行われる。

b) 糊付機 (Sizing Machine)

糊付工程は、準備工程中でも特に重要であり、良好な糊付け、および毛羽伏せがなされるように、予備乾燥付マルチシリンダー方式を採用する。

高圧絞り方式を取り入れ、糸への糊の浸透をよくするとともに蒸気使用量の節減を計る。シングル・サイズ・ボックス、ダブル・スキージング・ローラー方式で、絞り後に経糸シートを2つに分離し、予備乾燥を行い毛羽伏せ効果をたかめる。

マルチシリンダーの温度は、設定された温度に自動的に調整される。さらに、モイスチャー・インディケータの装備により糊付糸に対する水分率が一目でわかるので、乾燥不良に起因する織機での問題を防止できる。

ビーム・クリール部、サイズ・ボックス部、シリンダー乾燥部、捲取部の各部におけるテンション・コントロールが行われ、引張りすぎ、弛みすぎのない均一な張力で捲かれたビームが得られる。

e) ワープ・タイング・マシン (Warp Tying Machine)

ポータブルタイプのタイングマシンで織機上で糸結び作業を行うことができる。

効率上昇のため、糸結びをするタイング・ヘッド1カットに対し、糸結びの準備をするタイング・フレーム2セットの組み合わせにする。

d) リーチング・インマシン (Reaching-in Machine)

1人の作業員でドロッパー、ヘルド、リードへの経通し作業ができる。

フレームに仕掛けられた経糸は、キャリッジによって1本ずつ正確に分離され、引き通しのし易い間隔に並べられる。

e) 織機 (Loom)

織機の緯入れはグリッパー付キャリヤーによって緯糸の先端を確実に把握して行われるので、細番糸から太番糸まで広範囲の緯糸が使用可能である。

開口カムはキャリヤーの飛走を安定させ、キャリヤーヘッドの衝突、緯糸の受渡しのミス防止を図るため、非対称カムを採用している。

経・緯糸切れともに電気式探知装置で、糸切れを探知すると何れも迅速かつ確実に織機を停止させる。同時に停止原因をパイロット・ランプに色別表示する。さらに、ウエフト・ストレージ・フィーダー、ウエフト・ピック・ファインダーを取りつけ、緯糸切れの減少および口合わせを容易にし、品質の低下を防止している。

タイマー付自動給油装置を採用し、主要部には、一定の時間間隔で適量を自動的に給油し、潤滑効果を高め、部品の摩耗、機能の低下を防止している。

広範囲な種類の織物の生産ができ、騒音・振動も少なく、作業環境は良好である。

f) 検反機 (Inspecting Machine)

織物の検査に必要な全ての要件を備えている。

回転・逆転装置、速度調節装置、測長装置、透視装置、振落装置等機構が簡単で故障が殆んどない。

g) フォールディングマシン (Folding Machine)

織物を正確に、1 m または 1 ヤードの長さに畳む機能を備えている。

織物の積層高さは 150 mm まで可能である。

2) 織布設備の台数計算とマシン・リスト

生産機械台数の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、原料の良否等を要として総合的に判断せねばならない。当プロジェクトは高いレベルの品質を指向しており、工程の所要台数の計算結果を表 2 1 に記載している。また、表 2 2 に織布設備リストおよびその主な仕様を示す。

3) 付属機器および操業用品リスト

生産機械の運転に必要な付属機器および操業用品を表 2 3 に記載する。

4) 織布工程フローチャート

紡績工程より受けたチーズ糸から織物になり、加工、仕上工程へ渡すまでの製品の流が表 2 4 に示す。

表 2-1 織布機台數計算

ITEM No	ITEM PROCESS/MACHINE	CLOTH	DELIVERY SPEED OR REVOLUTION PER MIN	100% PRODUCTION PER HOUR AND UNIT	EFF. %	ACTUAL PRODUCTION PER HOUR AND MACHINE	REQUIRED PRODUCTION PER HOUR	CALCULATED NO. OF MACHINE	TOTAL CALCULATED NO. OF MACHINE	NO. OF MACHINE
W-1	Direct Warper	Shirting Dobby	m 400	m 24,000	35	m 8,400	m 3,630	0.43	1.86	2
		Shirting Plain	m 400	m 24,000	35	m 8,400	m 2,976	0.35		
		Suiting Dobby	m 400	m 24,000	35	m 8,400	m 4,524	0.54		
		Twill 2/1	m 400	m 24,000	35	m 8,400	m 4,485	0.54		
W-2	Sizing Machine	Shirting Dobby	m 40	m 2,400	65	m 1,560	m 363	0.23	0.97	1
		Shirting Plain	m 40	m 2,400	65	m 1,560	m 372	0.24		
		Suiting Dobby	m 40	m 2,400	60	m 1,440	m 377	0.26		
		Twill 2/1	m 40	m 2,400	60	m 1,440	m 345	0.24		
W-3	Tying Machine	Shirting Dobby	Knots 200	Knots 12,000	25	Knots 3,000	Knots 685	0.23	1.23	2
		Shirting Plain	Knots 200	Knots 12,000	25	Knots 3,000	Knots 540	0.18		

ITEM No.	ITEM PROCESS/MACHINE	CLOTH	DELIVERY SPEED OR REVOLUTION PER MIN	100 % PRODUCTION PER HOUR AND UNIT	EFF. %	ACTUAL PRODUCTION PER HOUR AND MACHINE	REQUIRED PRODUCTION PER HOUR	CALCULATED NO. OF MACHINE	TOTAL CALCULATED NO. OF MACHINE	NO. OF MACHINE
		Suiting Dobby	200 Knots	12,000 Knots	25	3,000 Knots	1,132 Knots	0.98		
		Twill 2/1	200 Knots	12,000 Knots	25	3,000 Knots	1,478 Knots	0.49		
W-4	Reaching - in Machine	Shirting Dobby	5 Warps	300 Warps	85	255 Warps	206 Warps	0.81	4.12	5
		Shirting Plain	6 Warps	360 Warps	85	306 Warps	162 Warps	0.58		
		Suiting Dobby	5 Warps	300 Warps	85	255 Warps	340 Warps	1.33		
		Twill 2/1	6 Warps	360 Warps	85	306 Warps	444 Warps	1.45		
W-5	RapierLoom	Shirting Dobby	250 rpm	5.01 m	85	4.26 m	323.02 m	77	308	308
		Shirting Plain	250 rpm	5.29 m	85	4.50 m	345.50 m	77		
		Suiting Dobby	210 rpm	5.16 m	85	4.39 m	338.03 m	77		
		Twill 2/1	210 rpm	4.71 m	85	4.00 m	308.00 m	77		

ITEM No	ITEM PROCESS/MACHINE	CLOTH	DELIVERY SPEED OR REVOLUTION PER MIN	100 % PRODUCTION PER HOUR AND UNIT	EFF. %	ACTUAL PRODUCTION PER HOUR AND MACHINE	REQUIRED PRODUCTION PER HOUR	CALCULATED NO. OF MACHINE	TOTAL CALCULATED NO. OF MACHINE	NO. OF MACHINE
W - 6	Inspecting Machine	Shirting Dobby	25 m	1,500 m	25	375 m	328.08 m	0.87	3.51	4
		Shirting Plain	25 m	1,500 m	25	375 m	346.50 m	0.92		
		Suiting Dobby	25 m	1,500 m	25	375 m	388.08 m	0.90		
		Twill 2/1	25 m	1,500 m	25	375 m	308.00 m	0.82		
W - 7	Folding Machine	Shirting Dobby	50 m	3,000 m	50	1,500 m	328.02 m	0.22	0.89	1
		Shirting Plain	50 m	3,000 m	50	1,500 m	346.50 m	0.23		
		Suiting Dobby	50 m	3,000 m	50	1,500 m	388.08 m	0.23		
		Twill 2/1	50 m	3,000 m	50	1,500 m	308.00 m	0.21		

表 2 2 織布設備リスト・基本仕様

LIST OF MAIN PRODUCTION MACHINE
(Weaving)

<u>Item No.</u>	<u>Machine</u>	<u>Quantity</u>
W - 1	Direct Warper 1) Cheese creel a) H-shape turn table b) Creel peg : 576 pcs 2) Warping head a) Direct warping system b) Up roller type reversing device	2 sets
W - 2	Sizing Machine 1) Sizing section a) Double squeezing roller b) High pressure squeezing system 2) Drying section No. of cylinder : 9 pcs 3) After waxing device 4) Beaming head : Pneumatic beam doffing	1 set
W - 3	Tying Machine 1) Construction : Tying head 1 pce/set Tying frame 2 pcs/set 2) Portable system	2 sets
W - 4	Reaching-in Machine 1) Construction : Carriage 1 pce/set Frame 1 pce/set	5 sets
W - 5	Rapier Loom 1) Construction RS 145 cm with doobby : 77 sets RS 145 cm with plain tappet : 77 sets RS 170 cm with doobby : 77 sets RS 170 cm with twill tappet : 77 sets 2) Gripper system weft insertion 3) False selvage leno motion 4) Electric warp stop motion	308 sets
W - 6	Inspecting Machine 1) Cloth speed : 15 ~ 40 m/min. 2) Working width : 1,800 mm	4 sets

Item No.

Machine

Quantity

W-7

Folding Machine

1 set

- 1) Max. folding speed : 60 folds/min.
- 2) Max. folding height : 150 mm
- 3) Working width : 1,800 mm

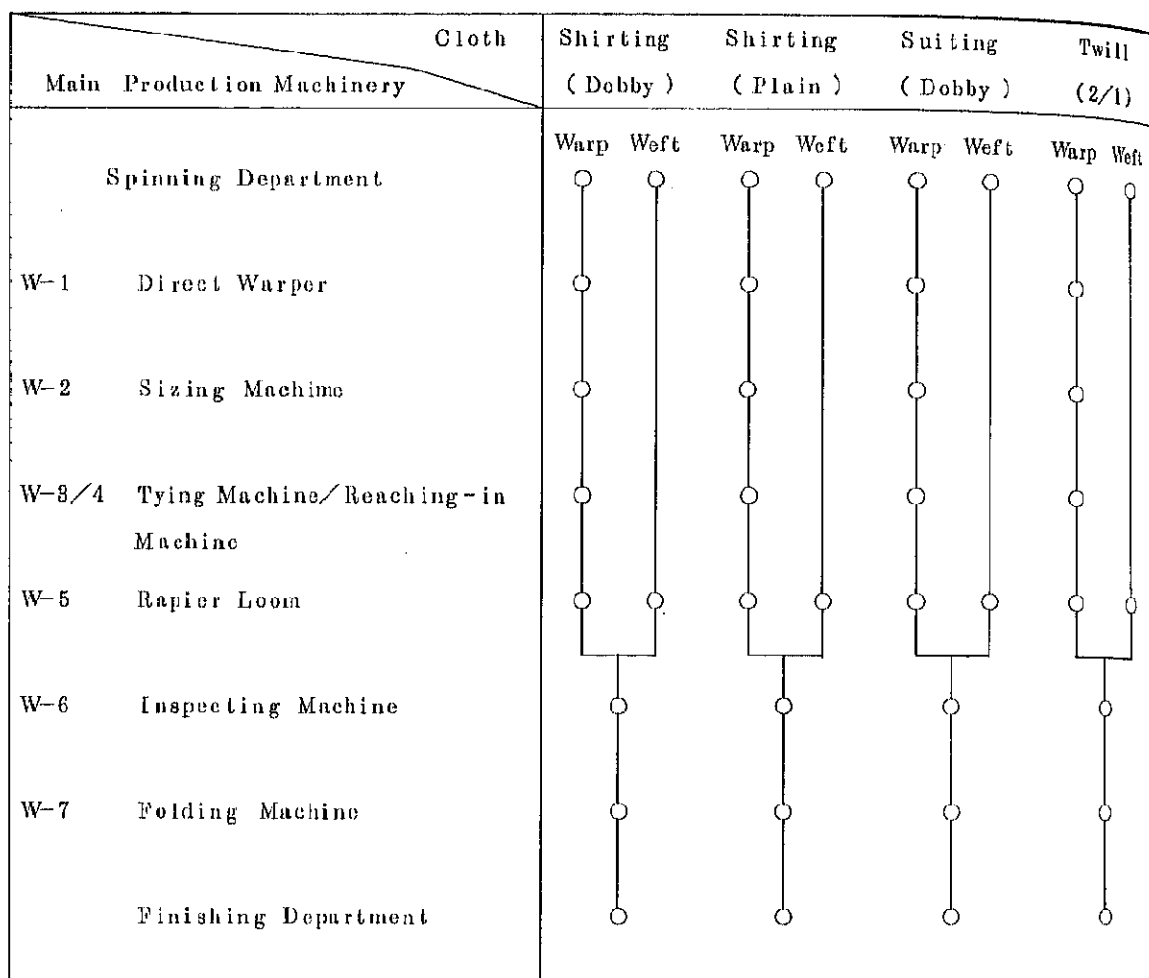
表 2 3 織布付属機器・操業用品リスト

LIST OF AUXILIARY EQUIPMENT AND ACCESSORIES
(Weaving)

<u>Item No.</u>	<u>Equipment/Accessories</u>	<u>Quantity</u>
<u>AUX-1</u>	<u>For Direct Warper</u>	
AUX-1-1	Warper's beam	40 pcs
1-2	Weighing scale	1 pcs
<u>AUX-2</u>	<u>For Sizing Machine</u>	
AUX-2-1	Mixing kettle	1 pcs
2-2	High pressure cooker	1 pcs
2-3	Storage kettle	2 pcs
2-4	Weighing scale	1 pcs
2-5	Empty beam carrier	1 pcs
2-6	Full beam carrier	1 pcs
2-7	Beam stocker	1 set
2-8	Viscosity cup	2 pcs
<u>AUX-3/4</u>	<u>For Tying/Reaching-in Machine</u>	
AUX-3/4-1	Beam carrier	1 pcs
3/4-2	Beam carrier with heald support	1 pcs
3/4-3	Empty beam carrier	1 pcs
<u>AUX-5</u>	<u>For Rapier Loom</u>	
AUX-5-1	Spare beam for RS 145 cm	30 pcs
5-2	Spare beam for RS 170 cm	30 pcs
5-3	Spare cloth roller for RS 145 cm	25 pcs
5-4	Spare cloth roller for RS 170 cm	35 pcs
5-5	Heald frame for RS 145 cm	1,602 pcs
5-6	Heald frame for RS 170 cm	1,694 pcs
5-7	Spare heald rod RS 145 cm	2,140 pcs
5-8	Spare heald rod RS 170 cm	2,300 pcs
5-9	Flat heald	2,340,000 pcs
5-10	Dropper	2,230,000 pcs
5-11	Spare dropper bar for RS 145 cm	185 pcs
5-12	Spare dropper bar for RS 170 cm	185 pcs
5-13	Punching and copying machine	1 set
5-14	Dobby paper	40 rolls
5-15	Point paper	40 rolls
5-16	Paper dine	20 tubes
5-17	Spare middle hook	10,000 pcs
5-18	Reed for RS 145 cm	462 pcs

<u>Item No.</u>	<u>Equipment/Accessories</u>	<u>Quantity</u>
AUX-5-19	Reed for RS 170 cm	462 pcs
5-20	Cloth doffing carrier	3 pcs
5-21	Lubrication equipment	4 sets
<u>AUX-6/7</u>	<u>Inspecting machine/Folding machine</u>	
6/7-1	U-type cloth carrier	16 pcs
6/7-2	Cloth carrier	9 pcs
6/7-3	Pallet truck	1 pce
<u>AUX-8</u>	<u>Maintenance Tools</u>	
AUX-8-1	Vice	2 pcs
8-2	Electric grinder	1 pce
8-3	Surface plate	1 pce
8-4	Hardness tester	1 pce
8-5	Miscellaneous tools	1 lot
AUX-9	Spare Parts of Main Production Machine for 3 years normal operation	1 lot

表 2 4 織布工程フローチャート



5-3-3 染色仕上工程

1) 染色仕上設備の基本的設計条件と仕様

a) 全般設備

原料のもつ特性を十分生かし、品質の良い、付加価値の高い製品を能率よく生産、管理することを主眼とし、かつ、機械設備の保守管理面も考慮して基本設備の計画をする。

運搬車の取り替え、生地振落し部での検査、運搬車の取り扱い等を考慮して、各機出口の振落装置は、毛焼機を除いてすべてにわたって、振落し運搬車受け方式とする。また、開口部には綿・合繊混紡布に対して折り畳み搬防止のため、空冷装置を要部に取り付ける。

b) 生地受け入れ、結反

織布部分より、生地はパレット積み状態で、フォークリフトまたはハンド・パレットリフトで受け入れ搬入される。

これを一時ストックし、または直ちに投入計画に従って準備し、オーバーロックミシ

で縫合・結反する。

c) 毛焼・糊抜機 (Singeing & Desizing Maching)

毛焼は加工工程の最初の機台で、布の毛羽を焼き取り、表面加工をすることを目的としている。その毛焼効果には、布の艶、染ムラ、風合等に影響する要因を有している。したがって、その目的、効果を十分発揮するため、毛焼き前にはブラッシング装置を設け、均一な火焰を得るため、ジェット式ガスバーナー方式で、かつ表裏毛焼のため2段バーナー式とする。また、合繊・混紡布用として、水冷ロールを設けて表面焼から、貫通焼きまで出来る設備を考える。この機台は火を使うので、その保安装置に関しても十分配慮する。

また、この機台は毛焼した後に湯洗し、次にサチュレーター槽で糊抜剤が滲透される。ここで、糊抜剤が滲透した布は、バッチアップ装置で最大径 1,800 mm まで巻き揚げられる。そして、この巻き揚げられたバッチはシートで包まれ、密閉されて 3 ~ 6 時間低回転しながら放置される。その間に糊抜反応が促進され、その後に洗浄・精練・漂白工程へと進められる。

d) 精練・漂白機 (Scouring & Bleaching Range)

この工程の優劣は製品仕上の品質 (特に染色ムラ、艶の点) に大きな影響を与えるので、新式で括巾式の、しかも連続式の設備の採用が必要である。

この機の主要部である反応装置は十分なタイミング 60 分 ~ 100 分 (* 4,000 m 滞留、120 g / m² 布の場合) がとれるよう設計する。また、精練・漂白剤としては、白度、風合と公害、保守の面からクロライト (Sodium chlorite Na ClO₂) 法を避け、過酸化水素 (Hydro Peroxide H₂O₂) 法で一浴一段方式とする。

e) マーセライズ機 (Mercerizing Range)

当機の目的である布巾セット (Dimension Set) と、シルキー (Silky) 加工の目的を満し、しかも操業性、保守管理の面からチェーン式 (クリップ式) とする。また、重要なファクターである苛性 (NaOH) の濃度制御が容易なドライ・マーセライズ方式とする。その苛性の温度も重要なので冷却・循環装置等も設ける必要がある。

ネパール王国では、苛性も輸入品であり、価格は 0.3 US \$ / Kg とあまり高くはないが、重量物であり、排出による公害問題も配慮して、苛性回収装置を、機側近くの屋外に設置する必要がある。

また、加工布はすべて綿・合繊混紡布なので、苛性の浸漬は 10 トン、3 本アングルの一段方式とする。

f) ヒート・セッター (Heat Setter)

布巾セット、風合および晒仕上げ品の蛍光付け等の品質、付加価値向上のためヒート・セッターをプレ・セット機として設ける。

さらに操作性、保守性からLPG直火燃焼方式とし、タイミングは15～20秒として考える。

g) パット・ホットエアー・ドライヤー (Pad Hot Air Dryer)

パッターは全巾均一な色相で、濃色の染色も出来るよう、空圧、油圧併用コントロール式の装置を採用する。

また、染色汚れ、マイグレーションのない高品質の染色が出来るように、赤外線プレドライヤーをパッター出口に設ける。しかも、ドライヤー本体は熱風乾燥式とし、防皺、ガイドロールの掃除等も配慮して設計する。

〈染色方式〉

淡・中色染めは分散+反応または分散+パットの一浴法、濃色染めは分散一浴と、反応またはパット一浴で、計二浴染めとして設計する。

h) サーモゾル機 (Thermosol Machine)

ポリエステル合繊部は分散染料によって染色され、その発色・染着はサーモゾル法で、連続式で行える方式を採用する。また淡・中色染めの分散+反応一浴法の染着も、この機でサーモゾル発色法で行うことも考えられる。

熱源は操作性、安全性、温度均一性等からLPG直火燃焼方式とする。

i) パット・スチーマー (Pad Steamer)

綿・合繊混紡布の綿部分はパット染料または反応染料で染色され、その発色・染着はこのパット・スチーマーで連続式で行える機台として設計する。すなわち、還元剤+助剤のトースチーミング—エヤーリング—酸化—ソーピング—水洗乾燥が一連で出来るようになっている。

j) 仕上げテンター (Finishing Stenter)

ウォッシュ・アンド・ウェア (Wash & Wear) 性、防縮加工、布巾セット、風合調整等付加価値を製品に付与するため、当機台によって、すべての布に対して樹脂加工し、その中間乾燥機として設計する。

熱源は蒸気であるが、機械部品はピン・クリップも含めて、先のヒート・セッターと同等性を考慮して同じ型式とする。

k) ベーキング機 (Baking Machine)

樹脂加工の中間乾燥は先の仕上げテンターで行い、熱処理 (キュアリング) は当機で行う。そのタイミングは2～3分とし、防皺を配慮して設計する。

また、熱源も本体も先のサーモゾル機と互換性を考慮して同じ型式とする。

l) 検反機 (Inspecting Machine)

全製品を検査し、その検査員は一般には女性が適任とされている。しかもネパール

働規制に出来るだけ従って、深夜作業を避けて、2交代制として機台数の設計をする。

機台は運搬車より布を導入し、反射光と透射光の両方による検反が出来るようにする。

m) 二つ折捲き取り機 (Doubling & Lapping Machine)

上記検反機と同様女性の運転員とし、2交代制として機台数を設計する。

市場の要求により、二つ折捲き取り形式で出荷されるものが殆んどであるので、当機台の設置が必要である。

n) 捲き取り機 (Winding Machine)

当機も上記同様2交代制として考える。

現状では輸入品はチューブ捲きが多いが、国内品は二つ折捲き取り式で、小売店で生地売りされるものが殆んどである。しかし、今後縫製工業向けの潜在的需要も考慮して、この機台を1台設置する。

2) 染色仕上設備の台数計算とマシン・リスト

生産機台数の計算は目標生産量に対する、各機械の効率によって決定されるが、効率の決定にはその国の事情を含めた諸条件を加味する必要がある。

諸条件の設定はその国の技術レベル、製品の品質的な期待度、従業員の質、原料の良否等を要素として総合的に判断されねばならない。

市場の需給動向、今後の国際性を考え、当プロジェクトではかなり高いレベルで、その諸条件を設定する必要がある。

表2.5に染色仕上設備の台数計算表を記載し、表2.6にその設備リストおよび主な仕様を示す。

3) 付属機器および操業用品リスト

生産機械の運転に必要な付属機器および操業用品を表2.7に記載する。

4) 染色仕上工程フローチャート

織布工程より受けた原反が、最終製品の織物になるまでのフローシートを表2.8に示す。

表25 染色仕上設備の台数計算表

No	Machinery	Fibre/Fabric	Delivery Speed m/min	100% Production per Machine m/Hour	Efficiency %	Actual Production per Machine m/Hr.	Shift	Required Production m/Hr.	Calculated No of Machine	Total Calculated No of Machine	Proposed No of Machine
P-1	Gas Singeing / Desizing Machine	P/C. Shirting	90	5,400	80	4,320	1	2,024	0.47	0.97	1
		P/C. Suiting	80	4,800	80	3,840	1	1,014	0.26		
		P/C. Twill	80	4,800	80	3,840	1	924	0.24		
P-2	Scouring / Bleaching Range	P/C. Shirting	50	3,000	80	2,400	2	1,012	0.42	0.92	1
		P/C. Suiting	40	2,400	80	1,920	2	507	0.26		
		P/C. Twill	40	2,400	80	1,920	2	462	0.24		
P-3	Mercerizing Range	P/C. Shirting	50	3,000	80	2,400	2	1,012	0.42	0.92	1
		P/C. Suiting	40	2,400	80	1,920	2	507	0.26		
		P/C. Twill	40	2,400	80	1,920	2	462	0.24		
P-4	Heat Setter • Setting (90%) • Whitening & Setting (10%)	P/C. Shirting	50	3,000	70	2,100	3	607	0.29	0.77	1
		P/C. Suiting	40	2,400	70	1,680	3	804	0.18		
		P/C. Twill	40	2,400	70	1,680	3	277	0.17		
		for Bleaching	25	1,500	70	1,050	3	141	0.13		
P-5	Pad Hot Air Dryer • Light, Medium Colour (each 70% dyeing Cloth) • Dark Colour (each 30% dyeing Cloth)	P/C. Shirting	60	3,600	60	2,160	3	425	0.20	0.79	1
		P/C. Suiting	50	3,000	60	1,800	3	218	0.12		
		P/C. Twill	50	3,000	60	1,800	3	194	0.11		
		P/C. Shirting	60	3,600	60	2,160	3	182×2	0.17		
		P/C. Suiting	50	3,000	60	1,800	3	91×2	0.10		
		P/C. Twill	50	3,000	60	1,800	3	88×2	0.09		
P-6	Thermosol Machine	for Dyeing	30	1,800	75	1,350	3	1,188	0.88	0.88	1
P-7	Pad Steamer • Light, Medium Colour (each 70% dyeing Cloth) • Dark Colour (each 30% dyeing Cloth)	P/C. Shirting	60	3,600	70	2,520	3	425	0.17	0.67	1
		P/C. Suiting	50	3,000	70	2,100	3	218	0.10		
		P/C. Twill	50	3,000	70	2,100	3	194	0.09		
		P/C. Shirting	60	3,600	70	2,520	3	182×2	0.14		
		P/C. Suiting	50	3,000	70	2,100	3	91×2	0.09		
		P/C. Twill	50	3,000	70	2,100	3	88×2	0.08		
P-8	Finishing Stenter	P/C. Shirting	50	3,000	75	2,250	2	1,012	0.45	0.99	1
		P/C. Suiting	40	2,400	75	1,800	2	507	0.28		
		P/C. Twill	40	2,400	75	1,800	2	462	0.26		
P-9	Baking Machine	P/C. Shirting	35	2,100	80	1,680	3	675	0.40	0.90	1
		P/C. Suiting	30	1,800	80	1,440	3	338	0.24		
		P/C. Twill	25	1,500	80	1,200	3	308	0.26		
P-10	Inspecting Machine	for All Cloth	30	1,800	50	900	2	2,118	2.35	2.35	3
P-11	Doubling / Lapping Maching	P/C. Shirting	60	3,600	40	1,440	2	1,079	0.75	1.61	2
		P/C. Suiting	50	3,000	40	1,200	2	541	0.45		
		P/C. Twill	50	3,000	40	1,200	2	498	0.41		
P-12	Winding Machine (50% of All Cloth alternately)		50	3,000	40	1,200	2	1,056	0.88	0.88	1

表 2 6 染色仕上設備リスト・基本仕様

LIST OF MAIN PRODUCTION MACHINERY
(Processing)

<u>Item No.</u>	<u>Machine/Equipment</u>	<u>Quantity</u>
P-1	Gas Singeing & Desizing Machine	1 set
	1) Type Jet type 2-burner gas singeing machine	
	2) Width & speed	
	a) Roller width 1,800 mm	
	b) Machine speed Max. 100 m/min.	
	c) Normal operation speed 80 ~ 90 m/min.	
	3) Construction	
	a) Cloth entering device	1 set
	b) Front brushing unit	1 set
	c) Gas singeing chamber	1 set
	d) Washing machine with 5-ton 3-bowl mangle	1 set
	e) Washing machine with 2-ton 2-bowl mangle	1 set
	f) Cloth delivery device	1 set
	g) Driving & controlling arrangement	1 set
P-2	Scouring & Bleaching Range	1 set
	1) Type 1-stage, "Round-piler type" reaction chamber range	
	2) Width & speed	
	a) Roller width 1,800 mm	
	b) Machine speed Max. 80 m/min.	
	c) Normal operation speed 40 ~ 50 m/min.	
	3) Construction	
	a) Cloth entering device	1 set
	b) Washing machine with 2-ton 1-bowl mangle	2 sets
	c) Washing machine with 5-ton 3-bowl mangle	1 set
	d) Open saturator with 2-ton 2-bowl mangle	1 set
	e) "Round-piler type" reaction chamber	1 set
	f) Delivery washing machine with 3-ton 2-bowl mangle	1 set
	g) Washing machine with 1-ton 2-bowl mangle	3 sets
	h) Washing machine with 5-ton 3-bowl mangle	1 set
	i) 20-cylinder vertical dryer (including 2-cooling cylinder)	1 set
	j) Cloth delivery device	1 set
	k) Driving & controlling arrangement	1 set

<u>Item No.</u>	<u>Machine/Equipment</u>	<u>Quantity</u>
P - 3	Mercerizing Range	1 set
	1) Type	
	Clip type mercerizing range	
	2) Width & speed	
	a) Roller width	1,800 mm
	b) Machine speed	Max. 80 m/min.
	c) Normal operation speed	40 ~ 50 m/min.
	3) Construction	
	a) Cloth entering device	1 set
	b) 3-bowl pneumatic mangle with caustic soda impregnator	1 set
	c) Tension cylinder unit	1 set
	d) 12 M. (40 ft.) long clip type mercerizing stenter	1 set
	e) 2-bowl delivery feeding mangle	1 set
	f) Caustic soda removing cistern with 3-ton 2-bowl mangle	1 set
	g) Washing machine with 1 ton 2-bowl mangle (open type)	3 sets
	h) Washing machine with 2-ton 2-bowl mangle	2 sets
	i) Washing machine with 5-ton 3-bowl mangle	1 set
	j) 20-cylinder vertical dryer (including 2-cooling cylinder)	1 set
	k) Cloth delivery device	1 set
	l) Driving & controlling arrangement	1 set
P - 4	Heat Setter	1 set
	1) Type	
	18 M. (60 ft.) long pin type, gas burning system heat-setting machine	
	2) Width & speed	
	a) Roller width	1,800 mm
	b) Machine speed	Max. 80 n/min.
	c) Normal operation speed	25 ~ 50 m/min.
	3) Construction	
	a) Cloth entering device	1 set
	b) 2-bowl pneumatic padder	1 set
	c) 6-cylinder vertical dryer	1 set
	d) Cloth connecting arrangement	1 set
	e) 18 M. (60 ft.) long pin type Gas burning system heat setting chamber (chamber : 3 M. long X 4 sections) Auto-temperature controller (Max. 220°C)	1 set
	f) Cloth delivery device	1 set
	g) Driving & controlling arrangement	1 set

<u>Item No.</u>	<u>Machine/Equipment</u>	<u>Quantity</u>
P-5	Pad Hot Air Dryer 1) Type Padding mangle, infra-red predryer and unit type hot air dryer 2) Width & speed a) Roller width 1,800 mm b) Machine speed Max. 80 m/min. c) Normal operation speed 50 ~ 60 m/min. 3) Construction a) Cloth entering device 1 set b) "V.C." mangle with dye solution beck 1 set c) Infra-red ray non-touch dryer 1 set d) Tensionless hot-air roller dryer, steam heating type 1 set (cloth content capacity : Approx. 60 M.) e) Cloth delivery device 1 set f) Driving & controlling arrangement 1 set	1 set
P-6	Thermosol Machine 1) Type Gas burning system, heated air type baking machine 2) Width & speed a) Roller width 1,800 mm b) Machine speed Max. 60 m/min. c) Normal operation speed 30 m/min. 3) Construction a) Cloth entering device 1 set b) Thermo-fixing chamber 1 set (cloth content capacity : Approx. 90 M.) Gas burning system with auto-temperature controller (Max. 220°C) c) Cloth delivery device 1 set d) Driving & controlling arrangement 1 set	1 set
P-7	Pad Steamer 1) Type Padding mangle, steamer, airing, washing and dryer 2) Width & speed a) Roller width 1,800 mm b) Machine speed Max. 80 m/min. c) Normal operation speed 50 ~ 60 m/min. 3) Construction a) Cloth entering device 1 set b) 3-ton 2-bowl inclined type-chemical padder 1 set	1 set

<u>Item No.</u>	<u>Machine/Equipment</u>	<u>Quantity</u>
	c) Developing steamer (stainless steel SUS-316) (cloth content capacity : Approx. 40 M.)	1 set
	d) 2-bowl delivery feeding mangle	1 set
	e) Airing arrangement (cloth content capacity : Approx. 40 M.)	1 set
	f) Washing machine with 2 ton 2-bowl mangle (open type)	1 set
	g) Oxidation machine with 2-ton 2-bowl mangle	1 set
	h) Washing machine with 2-ton 2-bowl mangle (open type)	2 sets
	i) Washing machine with 2-ton 2-bowl mangle (enclosed type)	3 sets
	j) Washing machine with 5-ton 3-bowl mangle (enclosed type)	1 set
	k) 20-cylinder vertical dryer (including 2-cooling cylinder)	1 set
	l) Cloth delivery device	1 set
	m) Driving & controlling arrangement	1 set
P - 8	Finishing Stenter	1 set
	1) Type 18 M. (60 ft.) long pin type, steam heating resin finishing range	
	2) Width & speed	
	a) Roller width 1,800 mm	
	b) Machine speed Max. 80 m/min.	
	c) Normal operation speed 40 ~ 50 m/min.	
	3) Construction	
	a) Cloth entering device	1 set
	b) 2-bowl pneumatic padder	1 set
	c) 6-cylinder vertical dryer	1 set
	d) Cloth connecting arrangement	1 set
	e) 18 M. (60 ft.) long pin type, steam heating hot-stenter (Chamber : 3 M. long X 4 sections) Auto-temperature controller (Max. 130°C)	1 set
	f) Cloth delivery device	1 set
	g) Driving & controlling arrangement	1 set
P - 9	Baking Machine	1 set
	1) Type Gas burning system, heated air type baking machine	
	2) Width & speed	
	a) Roller width 1,800 mm	

<u>Item No.</u>	<u>Machine/Equipment</u>	<u>Quantity</u>
	b) Machine speed Max. 60 m/min.	
	c) Normal operation speed 25 ~ 30 m/min.	
	3) Construction	
	a) Cloth entering device 1 set	
	b) Baking chamber 1 set	
	(cloth content capacity : Approx. 90 M.)	
	Gas burning system with auto-temperature controller (Max. 220°C)	
	c) Cloth delivery device 1 set	
	d) Driving & controlling arrangement 1 set	
p-10	Inspecting Machine	3 sets
	1) Type	
	Fluorescent lamp-cloth inspecting machine	
	2) Width & speed	
	a) Roller width 1,800 mm	
	b) Machine speed Max. 36 m/min.	
	c) Normal operation speed 30 m/min.	
	3) Construction	
	a) Cloth entering device 1 set	
	b) Inspection board 1 set	
	c) See-through device 1 set	
	(fluorescent lamp 40 W × 1 line)	
	d) Cloth length measuring device 1 set	
	(integrated counter, 6-digit scale 0.1 m indication)	
	e) Cloth delivery device 1 set	
	f) Operation system : reversible magnetic switch 1 set	
	g) Driving & controlling arrangement 1 set	
P-11	Doubling & Lapping Machine	2 sets
	1) Type	
	Cloth doubling and lapping machine	
	2) Width & speed	
	a) Roller width 1,800 mm	
	b) Machine speed Max. 100 m/min.	
	c) Normal operation speed 40 ~ 50 m/min.	
	d) Lapping diameter Max. 400 mm	
	3) Construction	
	a) Cloth entering device with cloth guider 1 set	
	b) Cloth take-in device with feed and draw roller 1 set	
	c) Doubling device 1 set	
	d) Cloth selvage arrangement 1 set	
	e) Lapping device with tightness adjustment 1 set	

<u>Item No.</u>	<u>Machine/Equipment</u>	<u>Quantity</u>
	f) Auto-stop motion by cutting mark detector	1 set
	g) Operation system : Forward and stop motion	1 set
	h) Driving & controlling arrangement	1 set
P - 12	Winding Machine	1 set
	1) Type	
	Indirect surface winding machine	
	2) Width & speed	
	a) Roller width 1,800 mm	
	b) Machine speed Max. 150 m/min.	
	c) Normal operation speed 50 m/min.	
	d) Winding diameter Max. 300 mm	
	3) Construction	
	a) Cloth entering device with cloth guider	1 set
	b) Winding tension adjustment device	1 set
	c) Auto-stop motion by cutting mark detector	1 set
	d) Paper tube supply device	1 set
	e) Driving & controlling arrangement	1 set

表 2 7 染色仕上付属機器・操業用品リスト

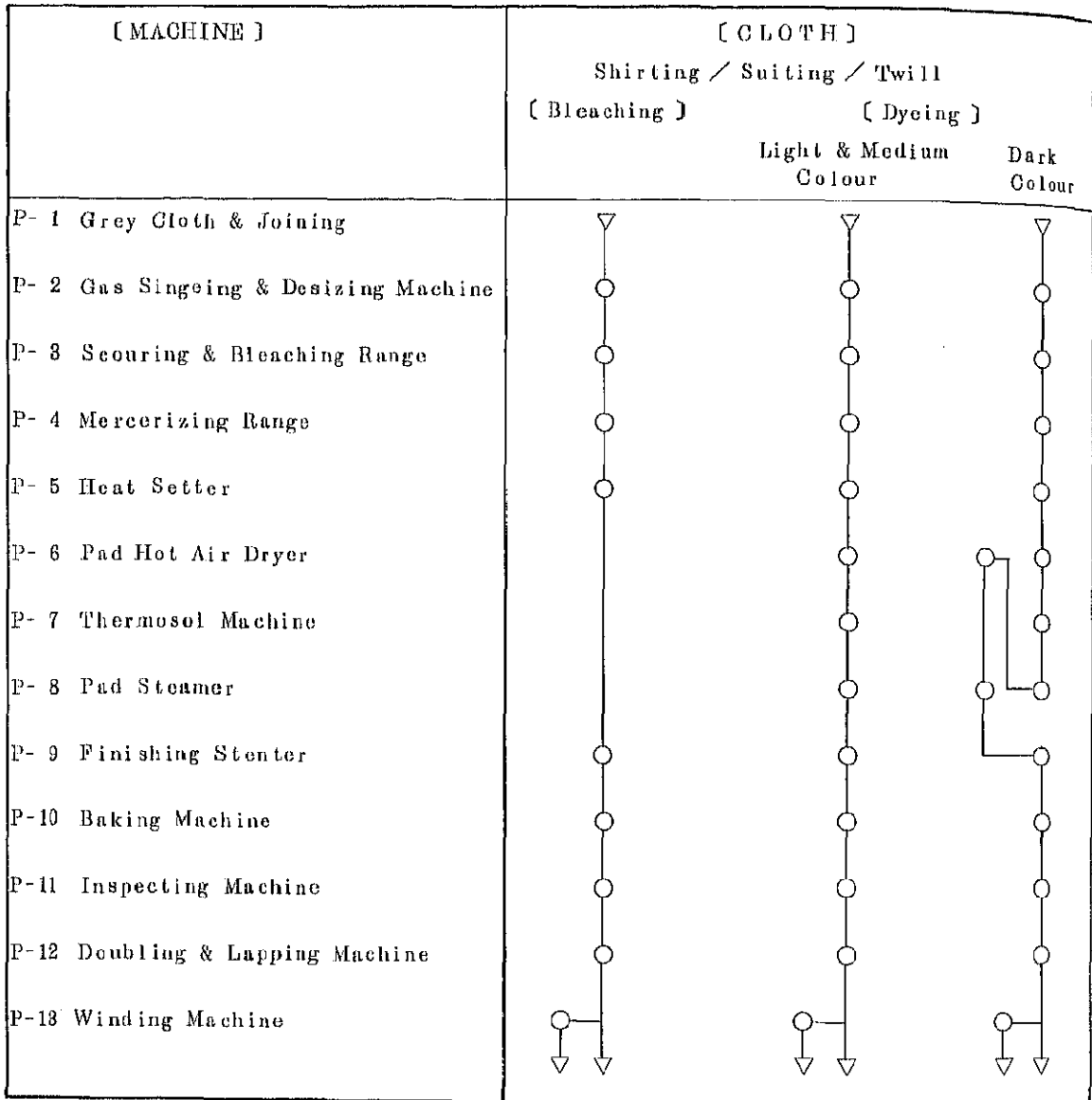
LIST OF AUXILIARY EQUIPMENT AND ACCESSORIES
(Processing)

<u>Item No.</u>	<u>Equipment/Accessories</u>	<u>Quantity</u>
<u>AUX-1</u>	<u>For Gas Singeing & Desizing Machine</u>	
AUX-1-1	Dust Collector	1 set
1-2	Batching-up carrier with self-rotating device	5 sets
1-3	Chemical feeding arrangement	1 set
1-4	Secondary electric wiring material	1 set
<u>AUX-2</u>	<u>For Scouring & Bleaching Range</u>	
AUX-2-1	Chemical feeding arrangement	1 set
2-2	Secondary electric wiring material	1 set
<u>AUX-3</u>	<u>For Mercerizing Range</u>	
AUX-3-1	Caustic soda recovery equipment	1 set
3-2	Caustic soda cooling arrangement	1 set
3-3	Secondary electric wiring material	1 set
3-4	Cooling tower for refrigerator	1 set
3-5	Caustic soda dissolving device	1 set
<u>AUX-4</u>	<u>For Heat Setter</u>	
AUX-4-1	Chemical feeding arrangement	1 set
4-2	Secondary electric wiring material	1 set
<u>AUX-5</u>	<u>For Pad Hot Air Dryer</u>	
AUX-5-1	Chemical feeding arrangement	1 set
5-2	Secondary electric wiring material	1 set
<u>AUX-6</u>	<u>For Thermosol Machine</u>	
AUX-6-1	Secondary electric wiring material	1 set
<u>AUX-7</u>	<u>For Pad Steamer</u>	
AUX-7-1	Chemical feeding arrangement	1 set
7-2	Secondary electric wiring material	1 set
<u>AUX-8</u>	<u>For Finishing Stenter</u>	
AUX-8-1	Chemical feeding arrangement	1 set
8-2	Secondary electric wiring material	1 set

<u>Item No.</u>	<u>Equipment/Accessories</u>	<u>Quantity</u>
AUX-9	For Baking Machine	
AUX-9-1	Secondary electric wiring material	1 set
AUX-10	Auxiliary Equipment/Parts for Production Process	
AUX-10-1	Banding machine	1 set
10-2	Overlock sewing machine	6 sets
10-3	Chain stitch sewing machine	3 sets
10-4	Fork lift truck 5 ton	1 set
10-5	Hand pallet truck 1 ton 42" \times fork	4 sets
10-6	Cloth carrier 1,650 W \times 1,090 ℓ	100 sets
10-7	L-type carrier 600 W \times 900 ℓ	5 sets
10-8	Heavy duty carrier L-type	2 sets
10-9	Maintenance carrier	2 sets
10-10	Cloth pallet (wood)	-
10-11	Rubber glove	20 sets
10-12	Rubber boot (small, medium, large)	50 sets
10-13	Protect goggle	10 sets
10-14	Safety glass	10 sets
10-15	Plastic hose for clean up 25 mm ϕ , 20 mm ϕ	100 m
10-16	Stop valve 15A, 20A, 25A	60 pcs
10-17	Sewing thread 5,000 m/cone	80 cones
10-18	Scissor for thread & cloth cut	40 sets
10-19	Lead tape cotton 50 mm \times 60 M/roll	20 rolls
10-20	Length counter	2 sets
10-21	Erection & Maintenance tool & equipment	1 lot
AUX-11	Auxiliary Equipment/Parts for Laboratory	
AUX-11-1	Pneumatic test heavy padder	1 set
11-2	Baking testing oven	1 set
11-3	Hot air drying oven	1 set
11-4	Electric water bath	1 set
11-5	Cylinder dryer & test steamer	1 set
11-6	Xenon fade tester	1 set
11-7	Launder tester	1 set
11-8	Dyed fabrics rubbing tester	1 set
11-9	Schopper textile strength tester	1 set
11-10	Elemendorf's tearing tester	1 set
11-11	Scorch tester	1 set
11-12	Anemomaster	1 set
11-13	PH-meter	1 set
11-14	Hydrometer	1 lot
11-15	Densimeter	1 lot
11-16	Tachometer	2 sets

<u>Item No.</u>	<u>Equipment/Accessories</u>	<u>Quantity</u>
AUX-11-17	Homo mixer	2 sets
11-18	Hardness tester	1 set
11-19	Electronic digital balancer	2 sets
11-20	Glass beaker, flask, pipette, burette, cylinder etc.	1 lot
11-21	Thermometer	1 lot
11-22	Plastic bottle, beaker etc.	1 lot
11-23	Magnetic stirrer	2 sets
11-24	Distiller	1 set
11-25	Chemicals & indicator for laboratory	1 lot

表28 染色仕上工程フローチャート



5-4 ユーティリティと付属設備

5-4-1 動力設備

1) 空気調和

予定敷地のあるテライ地方は亜熱帯モンスーン気候で、一般に高温で、乾期・雨期が明確に分かれている。このような外的条件のなかで、工場の空気調和は作業環境面だけでなく、製造工程の能率および製品の品質確保の上からも重要な要素である。特に綿・ポリエステル混紡う紡績、織布工程では、品質上の問題から厳しい温湿度管理が要求され、工場内は一定の湿度範囲内で湿度を調整する必要がある。したがって、本プロジェクトにおいて、紡績および

織布工場では、本格的なセントラル・タイプの空調設備が必要となる。染色仕上げ工場については、製品の品質上の要求による、作業場の空気調和は特に必要としないが、労働者のための作業環境を出来るだけ良好に保つ様に、建屋構造には留意する必要がある。

a) 設計条件

予定敷地附近（Lamahi 近郊）の正確な気象データは得られなかったが、第4章、4-2-8のテライ地方の気象を参照し、以下の外気条件を設定する。

	乾球温度 D.B. (°C)	湿球温度 W.B. (°C)	関係湿度 R.H. (%)	絶対最高 絶対最低
高気温時	38 °	28 °	47	42 °C
低気温時	8 °	—	—	3 °C

また、室内空調条件は操業上、品質上より、以下の様に設定する。

	目標室内乾球 温度 D.B.(°C)	目標室内関係 湿度 R.H. (%)
紡績工程		
混打綿	30	65
前 紡	30	55
精 紡	22 ~ 30	55
巻 糸	22 ~ 35	60 ± 3
織布工程		
準 備	20 ~ 32	55 ± 3
織 布	20 ~ 34	80 ± 3

外気が高温時、屋根、壁より熱が侵入し、室内温度を上昇させる。特に屋根面からの熱は負荷の大半を占め、材料は断熱性の良いもの、熱貫流率の低いものを選ぶことが肝要である。当計画では屋根、壁の熱貫流率をそれぞれ0.8 Kcal/m²h°C、2.0 Kcal/m²h°C以下を前提として空調設備を検討する。

b) 紡績工程の空気調和設備

紡績工程の室内空調条件時の空気のもつエンタルピーが、夏期においては外気のもつエンタルピーより小さいため冷凍機が必要である。

空気調和器本体（エアウォッシャー装置）内に冷凍機で冷却した水をスプレーすることにより、室内リターン空気、あるときは外気空気とリターン空気の混合空気を冷却する。その冷却された空気は、サプライファンによりダクトを經由して工場内へ送られる。工場内の空気はリターンファンにより、壁面フィルターを通して空気調和器に戻る。

地下ダクトを設け、リターン空気を空調器へ導く方法も考えられるが、建設費が高く、工期が長くなる、等の問題があるので本プロジェクトでは採用しない。

混打綿工程、巻糸工程は他の工程より高湿を要求されるので、ダイレクト・ヒューミディファイヤーにより霧を吹き込むことにより、湿度を適正にコントロールする。省エネルギーをはかるため外気が高温、多湿でないときは冷凍機を運転することなく、所定の室内条件が得られるように、空調器の吸気口、排気口を大きくする等の工夫をする。

以上の考え方にもとづく、紡績工程の空気調和設備のレイアウトを図1に示す。

e) 織布工程の空気調和設備

当工程の空調条件は紡績工程に比して多湿が要求されるが、構成は基本的に紡績工程の空気調和設備と同じである。したがって、空調器は蒸発冷却方式とする。この方式は冷凍機により冷却された水による冷却方式ではなく、冷却をしていない水をスプレーし、その蒸発潜熱による冷却を行うので、外気温度、湿度の影響を受け、室温はかなり高温となる。また、上記空調器による加湿のみであると、サプライ空気の必要量が非常に大きくなるので、ダイレクト・ヒューミディファイヤーによる霧吹きを併用し、設備費および運転コストの軽減をはかる。

以上の考え方にもとづき、織布工程の空気調和設備を設計し、そのレイアウトを図1に示す。

d) 冷凍機

高温多湿期間中は、紡績工場の空気調和器の空気を冷却除湿するために、17℃以下の冷水を多量に必要とする。

このような冷水が、井戸などより多量に得られれば、冷凍機を使用しないシステムが可能である。しかし、当敷地ではその調達は不可能と推定される。したがって、運転が空的な電動機駆動のターボ式冷凍機の採用を考える。また、クーリング・タワーを設け、冷凍機の冷却水の冷却をする。

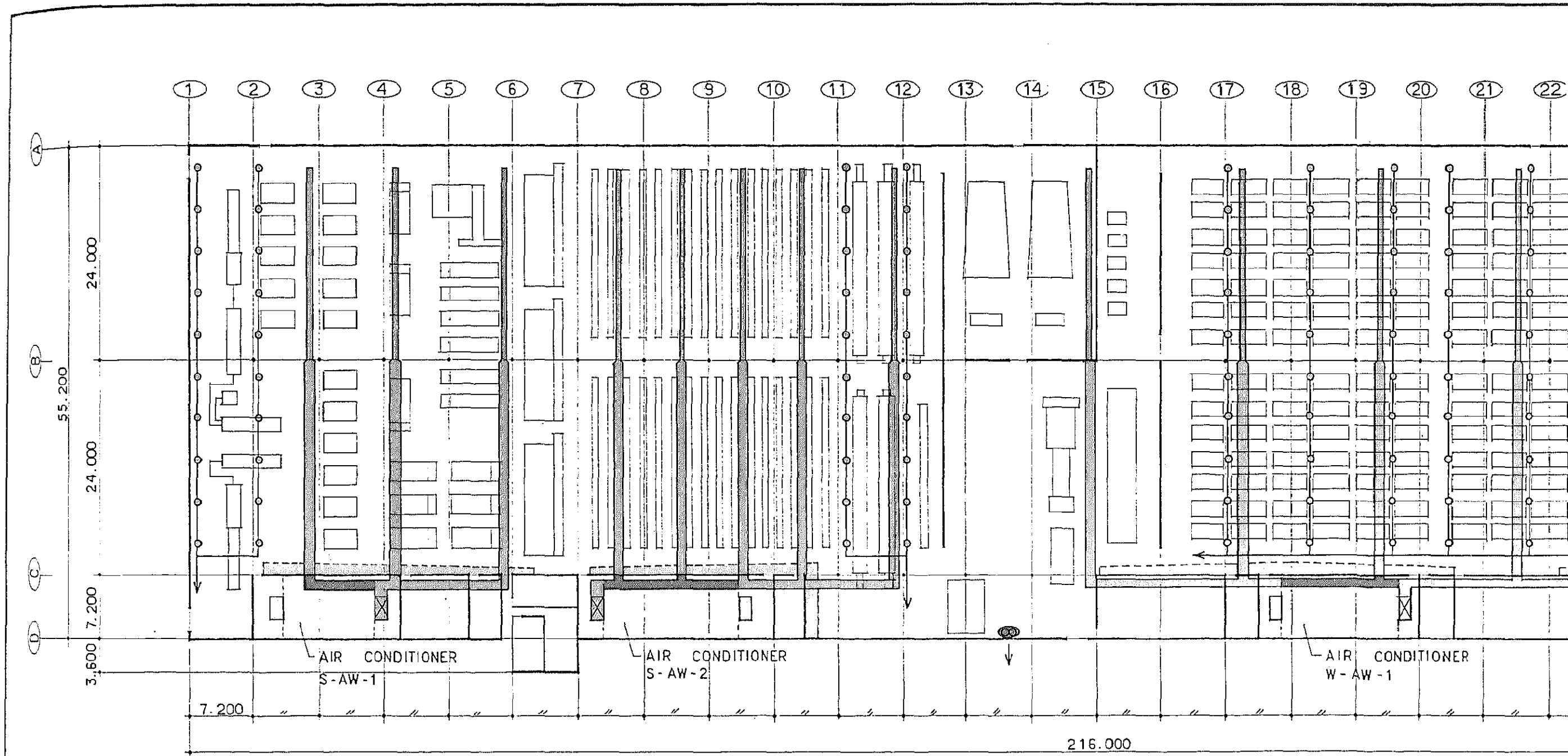
e) その他の空調設備

- 紡績工程、試験室にはパッケージ型エア・コンディショナを設置する。
- 織布工程、糊場等の高温発生個所に排気ファンを設置する。
- 一般事務所には天井ファンを設置する。また、一部事務所では小型エア・コンディショナの設置も配慮する。

2) ボイラー設備

本ボイラー設備は、紡績工程の糸むし(スチームセクター)、織布工程の糊付けおよび染色仕上げ設備に必要な蒸気を供給するもので、ボイラー本体、給水装置、燃料関係設備

図 1 紡績・織布工場空調設備レイアウト

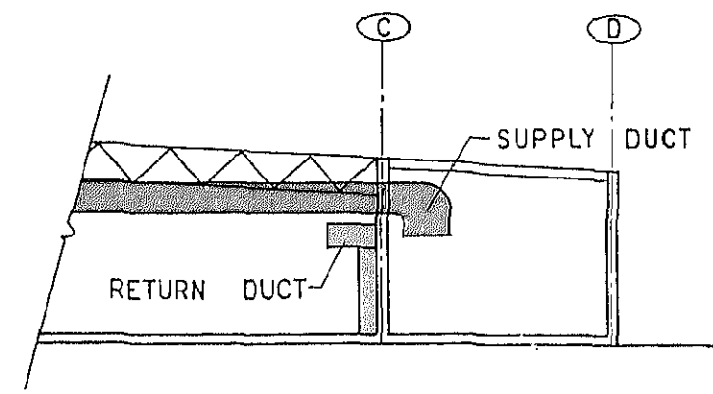
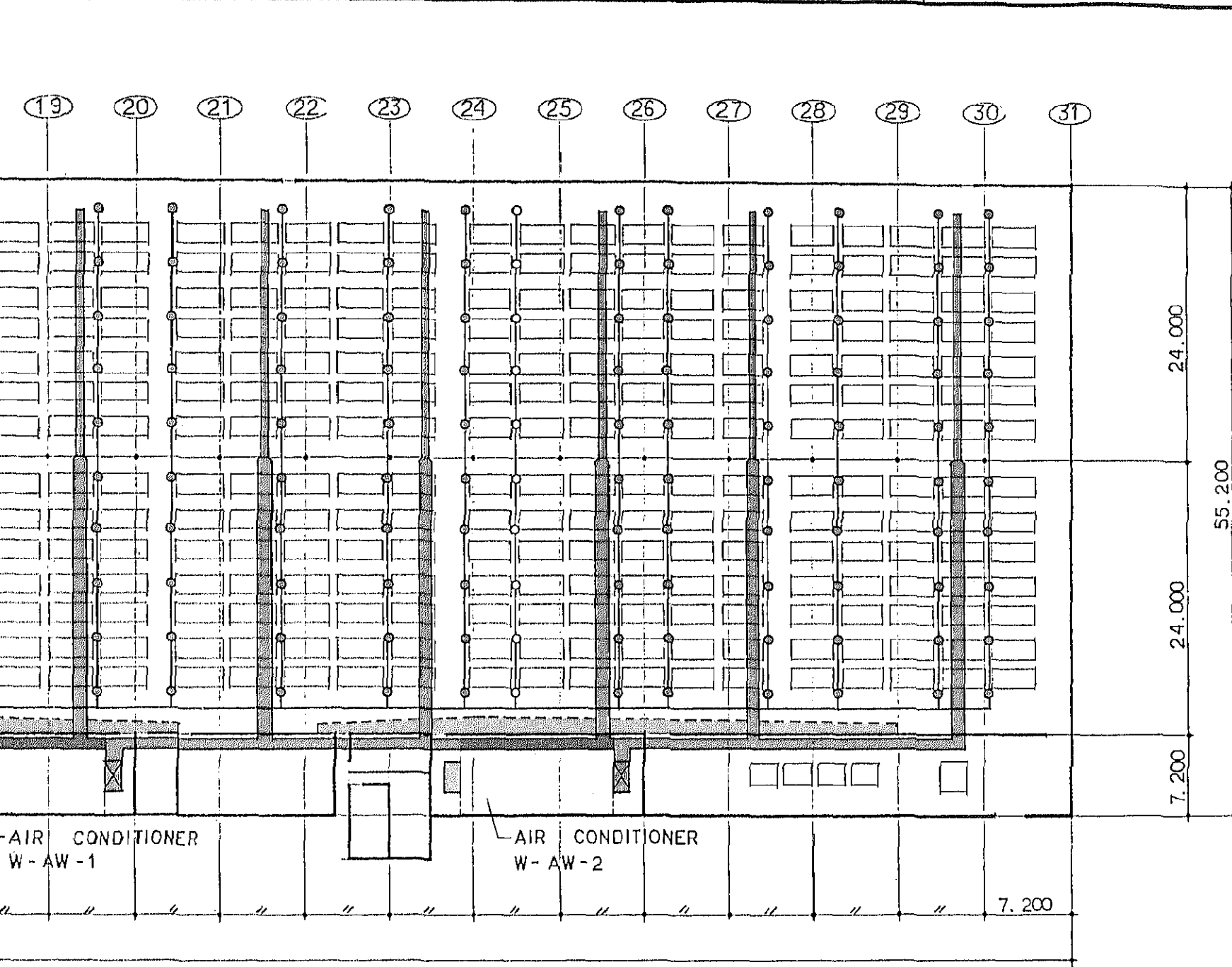


PLAN

TITLE

INTEGRATED TEXTILE MILL

AIR CONDITIONING PLAN FOR SPINNING &



SECTION

- LEGEND:
- PIPE FOR DIRECT HUMIDIFIER
 - SUPPLY DUCT
 - RETURN DUCT (WITH FILTER)
 - SUPPLY FAN
 - RETURN FAN
 - VENTILATION FAN

FOR SPINNING & WEAVING DEPT.

DWG. NO. EX-166-U-02

煙筒および省エネルギーのためのドレン回収装置等よりなる。

蒸気の使用量は表 29 に示す。

表 29 蒸気使用量

機 械 / 工 程 名	使 用 圧 力 (Kg/cm ² ・G)	最 大 使 用 量 (Kg/hr)	平 均 使 用 量 (Kg/hr)	平 均 使 用 量 (Kg/day)
紡 績 工 程 Steam Setter	6	40	40	960
織 布 工 程 Sizing Machine	5	1,200	} 1,000	} 24,000
High Pressure Cooker, 他	4	520		
染色仕上げ工程 Gas Singeing	4	125	75	600
Scouring / Bleaching Range	4	2,200	1,580	25,280
Mercerizing Range	4	1,800	910	14,560
Caustic Soda Recovery	4	600	360	5,760
Heat Setter	2	220	132	3,170
Pad Hot Air Dryer	4	1,600	835	20,040
Pad Steamer	4	1,500	810	1,940
Finishing Stenter	4	1,700	1,020	17,490
Total		11,005	6,762	131,800
ピーク使用量 平均使用量×1.3 = 6.762 ton/hr × 1.3 = 8.8 ton/hr				

ボイラ燃料の選択にあたり、石炭ボイラと重油ボイラの経済性の比較を行う。結果は表30に示す。結論として、重油ボイラを採用する方が有利と判断する。重油ボイラーの問題点である重油価格については、今後インフレによる価格上昇はあっても急騰はしないと思われる。

ネパールにはボイラーに関する諸規則は、特になく、輸出国の規格、規則を適用する。

前述、表 29 の最大蒸気使用量より、全プラントの蒸気使用量のピークは 8.8 ton/hr (at 4 Kg/cm²・G) と推定される。省エネのためにドレン回収装置を設備し、給水温度を 70℃ とすると、ピーク使用量は換算蒸発量 (100℃蒸気) で表示すると 9.6 ton/hr となる。また、ボイラーは、定期検査予備、故障予備、ピーク蒸気使用量がボイラー 1 缶の能力を超える場合を想定し、2 缶とする。

ボイラーの主要な仕様は以下の通りである。

- 定 格 蒸 発 量 (100℃蒸気) : 10 ton/hr
- 最 高 使 用 圧 力 : 10 Kg/cm²・G
- 常 用 使 用 圧 力 : 8 Kg/cm²・G

ボイラー型式として燃料が重油であるので熱保有量の大きい、炉筒煙筒ボイラーが有

利である。また、このサイズのボイラーであれば、パッケージ型が可能で、建設工期の縮も期待できる。

ボイラー用水として尹過水をそのまま使用することは、硬度が高く、不適當であるので、用水設備として設置されている軟水装置で、処理された水を使用する。さらに、スケール障害等のボイラー・トラブルを防止するために、薬注やブローを行い、ボイラー水の pH、Mアルカリ度等を管理する。

工場における燃料の貯蔵量は最大1ヶ月分とし、300 m³の重油タンク1基を北側裏門近くに設置する。

表30 重油ボイラーと石炭ボイラーの経済比較

<前提条件>

蒸気使用量は、最大9 ton/hr、昼間平均6.5 ton/hr、夜間平均3.4 ton/hrを想定(131 ton/日)、故障による停止、定期検査による停止を考慮して10 ton ボイラー2基を考える。

<比較表>

項 目		重油ボイラー	石炭ボイラー A-TYPE	石炭ボイラー B-TYPE
運 転 条 件	蒸 発 量 (ton/日)	131	131	131
	蒸 気 圧 力 (飽和, Kg/cm ²)	8	8	8
	給 水 (°C)	70	70	70
	ボイラー効果 (平均%)	87	83	73
	燃 料 発 熱 量 高 位 (Kcal/Kg) 低 位	10,500 9,780	5,600 4,770	5,600 4,770
	年間運転日数 (日/年)	330	330	330
	年間燃料消費量 (ton/年)	3,014	6,477	7,360
	消費電力差 (KW)	0	70	40
	運転人員差 (人)	0	12	12
	諸 元 単 価	燃 料 価 格 (*R/Kg)	6.08	1.78	1.78
電 力 単 価 (R/KWH)		0.97	0.97	0.97
人 件 費 (R/年)		9,000	9,000	9,000
年 間 運 転 経 費	燃 料 費 (1,000 R*)	13,325	11,529	13,110
	電 力 費 差 額 (1,000 R)	—	538	307
	人 件 費 差 額 (1,000 R)	—	108	108
	経 費 差 額 (1,000 R)	—	6,150	4,800
設 備 投 資	ボイラー本体 (2基) (1,000 R)	9,167	42,428	30,642
	建 設 費 (1,000 R)	720	3,058	2,749
	総 投 資 額 (1,000 R)	9,887	45,486	33,391
	総 投 資 差 額 (1,000 R)	—	35,599	23,504
パイバック = 総投資差額 / 年間運転経費差額 (年)		—	5.79	4.90

*R = NRs = ネパール・ルピー ⇐ 8.4円

結 論

重油ボイラーと石炭ボイラーの設備投資差額を年間運転経費差額でペイバックすると、単純に計算すると、ペイバック期間が約5年となる。石炭ボイラー1基の設備としても、ペイバック期間は2年以上となる。さらに、ボイラー故障の危険性を考慮すると、重油ボイラー2基を採用すべきである。

注) このようにペイバック期間が、長くなるのは蒸気使用量が定格容量に比して少いと、および小型ボイラーのために石炭ボイラーではコストが割高となっているに起因している。

3) LPガス設備

LPガスの用途は染色仕上げ工程のバーナー直火燃焼方式による加熱・セット機やガス毛焼機、および食堂の料理煮焚用等である。ガス使用量は表3-1に示す。

表 3-1 ガス使用量

	最大使用量 (Kg/hr)	平均使用量 (Kg/日)
染色仕上げ	124	1,400
食 堂	—	100
その他(ボイラー)	微少	—
1日総使用量		1,500

LPG設備に関する諸規則は、設備輸出国の規格、規則を原則として適用する。

LPGの工場貯蔵量は約20日分とし、30トンの貯槽設備を設ける。貯槽は点検を考慮し、15トン2基とする。

4) 圧縮空気設備

圧縮空気は次の2系統を設備する。

a) オートワインダー用圧縮空気系統

圧力は7Kg/cm²で用途として、オートワインダー系継用、および計装エア用空気である。この系統の空気は、オイルミストおよび水分を十分に除去することが要求される。オイルミストに対して3ミクロンと0.3ミクロンの2段のオイルミスト・セパレーターを設備する。また、水分に対しては、一般水によるアフター・クーラーでの冷却のあと、さらに、冷凍機を使ったクーラーで、冷却し、水分をコンデンスさせて除去する。

b) 雑用圧縮空気系統

用途は雑用、掃除用空気である。圧力は5～6Kg/cm²で運転しているが、掃除時には、一時的に大量に空気を使用するため、圧力低下が発生する。したがって、圧力変動を問題としない用途のみに使う。冷却はアクター・クーラーのみとする。

圧縮空気の使用量は表3-2に示す。

表 3 2 圧縮空気の使用量

工 程	単位：Nm ³ /hr	
	オートウイнда用 圧 縮 空 気	雑用圧縮空気
紡 績	189	50
織 布	5.5	50
染色仕上げ	24.5	40
Utility	6	40
合 計	175	180

コンプレッサーは同一型式のオイル式コンプレッサー（約 2.8 Nm³/min）5 台を設備し、a) の系統に 2 台、b) の系統に 2 台を設備し、1 台は共通予備となるように配管をする。

5) 用水設備

工場水の使用量は表 3 3 に示す。

工場用水の原水は予定敷地東側約 200 m に流れる Arjun 川の河川敷内に浅井戸 2 本を掘り、工場へはポンプにて給水する。

原水の水質については、前章 4 - 3 - 4 にて述べたが、そのデータをもとに設備を設計する。

用水設備のフローシートは、図 2 に示す。

原水はサンド・フィルターにより濁質分を除去する。このとき、少量のみょうばんを注入し、不純物の凝集を促進する。

水質をあまり問題としない用途には、汙過水貯槽より汙過水を直接現場に送水する。軟化は汙過水を軟水装置に通して得る。（硬度約 1 PPM）

ボイラー用水にはこの軟水を使用する。染色用水や空調用水にはこの軟水と汙過水を約 2 : 1 で混合して使用する。

表 3 3 水 の 使 用 量

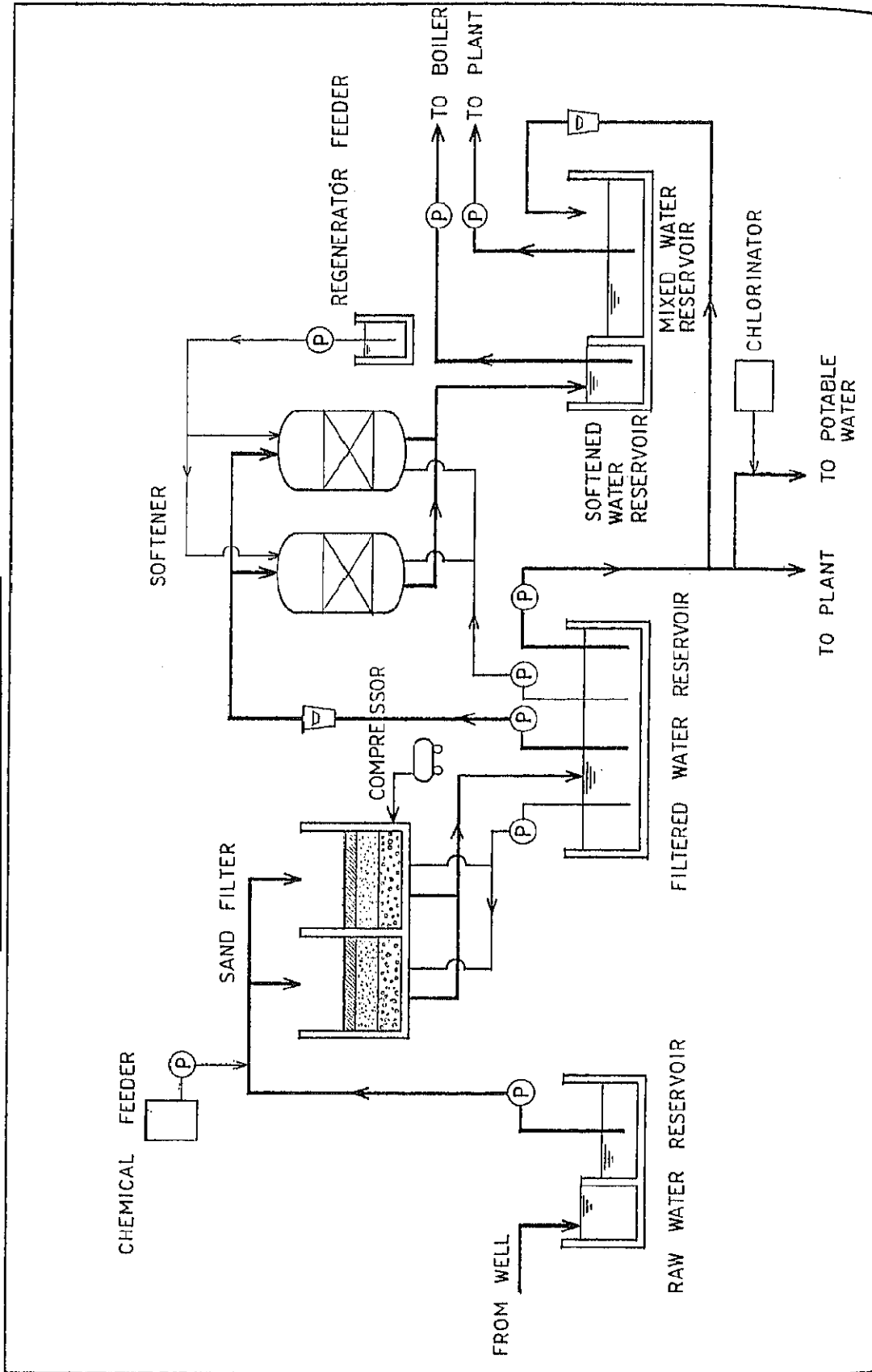
工 程	戸 過 水		吹 水	
	最大使用量	平均使用量	最大使用量	平均使用量
紡 績 工 程	0.5	0.2	1.8	1.4
織 布 工 程	0.5	0.2	2.6	2.6
染 色 仕 上 工 程	56	41.9	28	18.6
内 訳				
Pad Hot Air Dryer			3	2.6
Pad Steamer			20	14
Dye Chemicals Mixing			5	2
Finishing Stenter Machine	2	1		
Singeing	8	6.5		
Heat Setter	2	1		
Scouring Bleaching Range	20	14.5		
Caustic Soda Recovery	6	5		
Mercerizing Range	16	2		
Miscellaneous	2	1.9		
Utility 設備	12	10.5	18	12
内 訳				
Air Conditioner	7	7	8	7
Boiler			10	5
Air Compressor	3	3		
Miscellaneous	2	0.5		
福 利 厚 生	24	5		
Total	93	57.7	50.4	34.6

6) 消火設備

紡績工程は引火性の強い綿花を大量に使用するので、消火設備の設置は必要不可欠である。綿花の消火には水が最も有効であるが、水で消火すると機械が容易に再運転出来ないのも、水による消火は最後の手段として考える。したがって、火災発生の場合にはできるだけ早い時期に消火することが重要である。初期消火には一般火災・油火災・電気火災用粉末消火器が有効である。この消火器を200 m²に1ヶの割合で配置する。

大火災のために屋外消火栓を設け、各消火栓は半径50 mの円で、全工場をカバーできるように配置する。

図2 用水設備フロースキーム



防火ポンプの原動機は、モーターとディーゼルエンジンのタンデム型とする。

7) 保全設備

敷地予定地の近郊にはメンテナンス・ショップ等の工業基盤がほとんどないので、自工場で最少限の工作機、工具を設備し、機械の保全を円滑にする。また、建設中も必要に応じて、それらを活用することにより建設コストのダウンが出来る。

主たるものは、旋盤(4m)、ボール盤溶接機(DCおよびAC)、ネジ切り盤、切断機、グラインダー、電動工具、電動大工道具、ホイスト、自動車修理道具一式、である。

8) 配管設備

工場給水配管、蒸気およびドレン配管、圧縮空気配管、LPG配管等が必要である。それぞれ、必要により、保温、バルブ、圧力調節器、ドレン等の付属設備も含まれる。これらの配管は腐蝕、メンテナンスを考慮し、地中埋設は可能なかぎり避け、ラック方式とする。

9) 動力設備リスト

以上より当工場の動力設備リストを表34に示す。

表34 動力設備リスト

LIST OF UTILITY EQUIPMENT

<u>Item No</u>	<u>Machine / Equipment</u>	<u>Quantity</u>
U-1	Air Conditioning Plant	
	1) Central type air-conditioner Total supply air Volume : Applox. 7,800 m ³ /min	4 Units
	2) Direct humidifier Including air blower	1 Lot
	3) Refrigerator and accessories 340 RT, including cooling tower	1 Lot
	4) Material for duct works and piping works	1 Lot
U-2	Boiler Plant	
	1) Oil fired, fire tube, packaged boiler Capacity : 10,000 Kg/hr steam (from and at 100°C) Max. working Pressure : 10 Kg/cm ² ·G Accessories : Feed water tank and pump : Oil service tank and pump : Stack (20 m. height)	2 Units
	2) Heat recovery system	1 Unit
	3) Oil strage tank 300 m ³ with receiving pump and transfer pump	1 Unit

<u>Item No</u>	<u>Machine / Equipment</u>	<u>Quantity</u>
U-3	LPG Storage Tank Equipment	
	1) Storage tank 15 ton	2 Units
	2) Vaporizer	1 Unit
	3) Receiving pump	1 Unit
	4) Valve and piping material	1 Unit
U-4	Compressed Air Equipment	
	1) Oil lubrication type compressor 2.8 Nm ³ /min , 7 Kg/cm ² G	5 Units
	2) Receiving tank	2 Units
	3) After cooler	5 Units
	4) Air dryer	1 Unit
U-5	Raw Water Treatment Equipment	
	1) Material for sand filter	1 Lot
	2) Softener Capacity 50 m ³ /hr	2 Units
	3) Chlorinator	1 Unit
	4) Pump and piping material	1 Lot
U-6	Raw Water Pump and Pump Plant	
	1) Deep well pump 1.5 m ³ /min , 40 m Head	2 Units
	2) Pump for plant 1.5 m ³ /min	3 Units
U-7	Effluent Treatment	
	1) Aerator unit	3 Units
	2) PH, control system	1 Unit
	3) Screen	1 Unit
	4) Pump and piping machine	1 Lot
U-8	Fire Fighting Equipment	
	1) Hydrant Pump Motor and diesel engine driving type	1 Unit
	2) Outdoor type hydrant	19 Units
	3) Fire extinguisher	150 pcs

<u>Item No</u>	<u>Machine / Equipment</u>	<u>Quantity</u>
U-9	Air Conditioner for Service Room	
	1) Package type air conditioner for laboratory 10 RT	1 Unit
	2) Small size air conditioner	1 Lot
	3) Electric fan	1 Lot
U-10	Piping Material for Steam, Water, LPG, Compressed Air Distribution	1 Lot
	1) Piping	
	2) Steel materials	
	3) Plastic piping	
	4) Insulation material	
U-10	Iron Work Shop	
	1) Lathe	2 Units
	2) Welder	2 Units
	3) Electrical tool for maintenance and carpenter shop	1 Lot
	4) Maintenance equipment for car	1 Lot
	5) Hoist	1 Lot
6) General tool	1 Lot	

5-4-2 電気設備

1) 概要

本章で記述する電気設備とは、生産機械、動力機械の1部として、一括して機械メーカーより納入される電気設備を除く、電気設備に関するもので、受電・配電・変電設備、照明・コンセント設備、電話設備、火災報知器設備、等を云う。

電気機器に対するネパールの規格は、特にない。本プロジェクトでは原則として、工業先進国の規格を適応するものとする。しかし、電灯、ソケット・アウトレット等、一般商品と共通性のあるものは、現在ネパールで使用されているものを保守管理上採用する必要がある。

本プロジェクトに必要な高負荷時の平均電力は約3,000 kWである。この電源は、現在、建設中の132 KV、Butwal - Nepalgunj、トランスミッション・ラインのLamahi 変電所にある33 KVフィーダより得ることを予定している。

Lamahi 変電所より工場予定地までの2.5 kmの配線工事は、工事分担金を支払い、NEA に工事を依頼する。工場に給電された33 KV電源は動力センター内にある受電所にて紡績・織布工場変電所と、染色工場・動力センター変電所に分岐される。変電所では400 Vに降圧し、

現場の分電盤または機械付属動力盤に分配される。

工場内の電源は、次のように計画する。

動力回路：400 V、3相、4線式 50 Hz

単相（照明、ソケットアウトレット）回路：230 V（1線中性点）

電力料金のデマンド・チャージを低くする目的で、力率を93%以上に保つように進相用コンデンサーを低圧側に設置する。

非常用電源として、200 KVA程度のディーゼル発電機を設けるが、これは建設用電源として建設業者が使用したものを購入し、工事完了後に流用するのが望ましい。

2) 受電・変電設備

a) 受電設備

NEAのLamahi変電所より33 KVの電圧で受電する。工場内事故がNEAに波及しないように受電点に、しゃ断器を設置する。そのしゃ断器の容量はNEAの要求により500 MVA以上が必要である。また、取引用電力計はNEAにより設備される。

変電所を含む高圧系統の単線接続図は図3の通り。

各変電所への分岐には、受電と同様にしゃ断器を設け、そのフィーダーの事故発生時には、しゃ断するように計画する。

受電所内には、しゃ断器操作用バッテリーおよびその充電器を設備する。

b) 高圧ケーブル

NEAから工場へ33 KVが供給される地点から受電所および、受電所から各変電所、変圧器1次側までは33 KV、鋼帯外装（またはコルゲート外装）ポリエチレン・ケーブルを用いる。本ケーブルを地中に埋設するときは地下1.2mの所に直接埋設するが、道路横断部はコンクリート管路で保護する必要がある。

c) 変電設備

紡績・織布工場および動力センターの2ヶ所に変電所を設備する。染色仕上げ工場への電力は、動力センターにある変電所より供給される。

各変電所の負荷の概要を表35に示す。

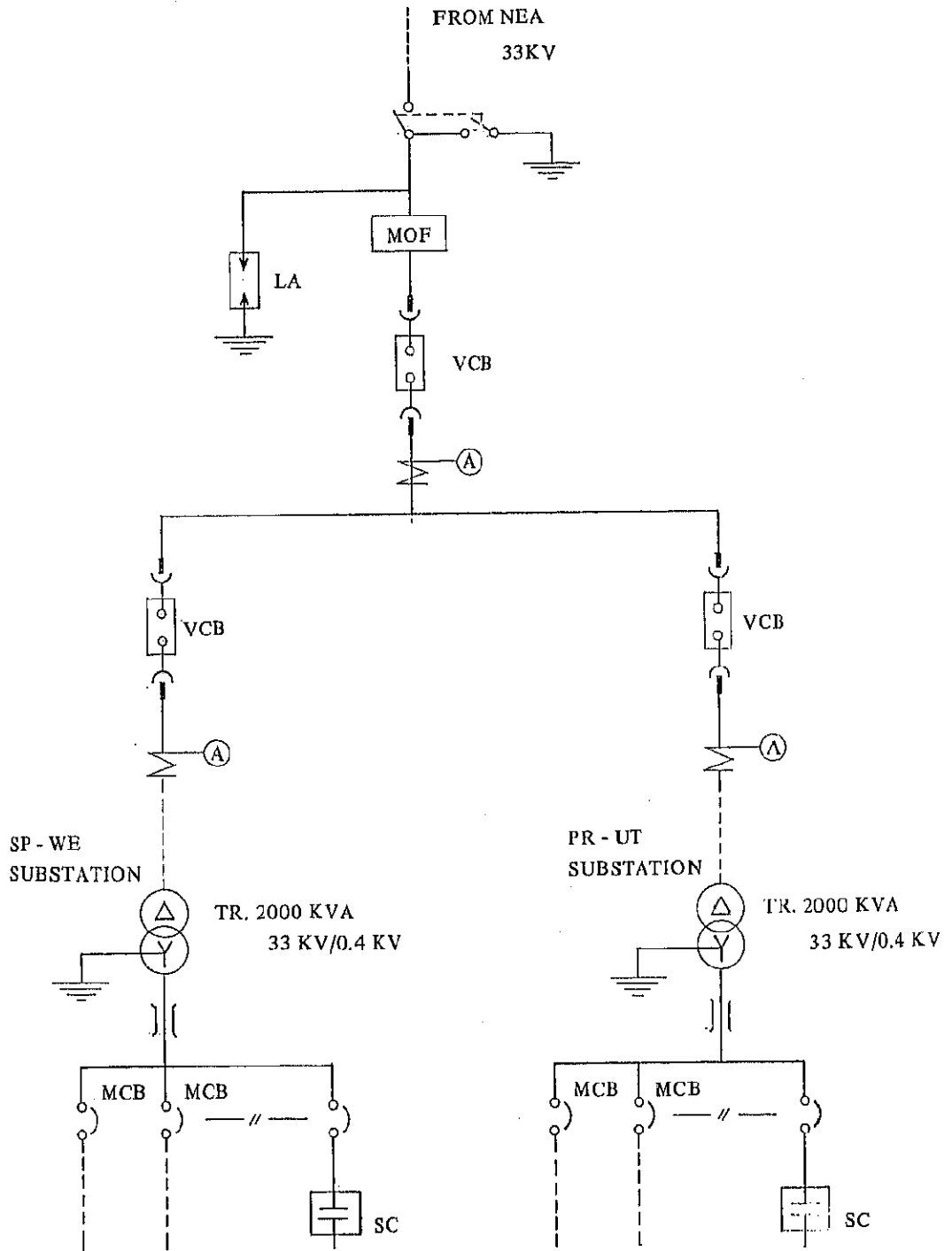
変圧器2次側はバスダクトにより低圧動力配電盤と接続する。低圧動力配電盤内では十分なしゃ断容量を有するモールドタイプ・サーキット・ブレーカー（MCB）を使い、各フィーダーに分岐する。

力率改善用コンデンサーも変電室に設備するが、手動で調整するため、3～4回路に分割する。

3) 低圧動力配線

変電所内低圧動力配電盤より各機械付属のパネルまでは、ポリエチレン絶縁、ビニール

圖 3 單 線 接 統 圖



ース、銅導体ケーブルを用いて工事を行う。機械付属パネルへの必要配線のサイズが小さいとき、分岐用に現場分電盤を設置する。変電所内低圧動力配電盤より配線される幹線ケーブルは、185mm以下とし、ケーブルラック上に布設する。

表 3 5 電 力 使 用 量

	全設備容量	生産機械 実 負 荷	照明ソケット 実 負 荷	単位：KW	
				空調実負荷	実負荷合計
1. 紡績・織布					
工場変電所	2,262	1,330	160	410	1,900
内訳・紡績工程	1,410	760	90	240	1,090
・織布工程	852	570	70	170	810
2. 染色・仕上げ工場、					
動力センター変電所	1,540	660	150	370	1,180
内訳・染色仕上げ(max)	570	360	70	—	430
(24 hr 平均)		(290)	(70)	—	(360)
・UTILITY	500	300	10	—	310
・冷凍機(max)	400	—	—	370	370
(年間平均約 1/5 max)				(75)	(75)
・福利厚生	70	—	70	—	70
<hr/>					
合 計 (max)	3,802	1,990	310	780	3,080
(年間平均)					2,715

注) 最大Demandは、力率0.9として、 $3,080 \div 0.9 = 3,422$ KVAとなり、約5%の余裕200 KVAをみると、3,600 KVAとなる。

機械付属パネル1次側は、プラスチックパイプをコンクリート床に埋設し、その中にケーブルを布設する工事方法をとる。

機械付属パネル2次側について、工事材料は機械メーカー供給とする。また、電気工事の機械メーカーのスーパーバイサーのもとで機械据付工事の一部として取り扱い、本章の範囲外とする。

4) 照明設備

a) 一般照明

一般照明には40W2灯用、280V50Hzの蛍光灯を使う。

各工程の平均照度は表36により設計する。

表 3 6 照 明 設 計 基 準

工 程	照 度 (Lux)	備 考
紡 績 前紡工程	150 ~ 200	
	後紡工程		200 ~ 250
織 布 準備工程	150 ~ 200	局 部 照 明 を 追 加
	織機工程		200 ~ 250
染 色 仕 上	150 ~ 200	局 部 照 明 を 追 加
倉 庫	100	
ボイラ室、変電所	100 ~ 200	
事 務 所	200 ~ 300	

b) 外灯設備

屋外施設、正門、フートパス等に水銀灯による夜間照明を行う。

さらに、染色・仕上げ工場には夜行性昆虫の侵入を防ぐため、工場周辺に近紫外光を発する蛍光灯を設備し、これらの夜行虫を集める。

c) 非常灯設備

NEAの電気が停電になったとき、各工程においてパニックにならないように、最少限の非常灯を設備する。

また、主要な出入口には避難誘導灯を設置する。

これらの照明器具は、Ni-Cd電池内蔵方式とする。

d) 電灯用分電盤

電灯回路、230Vコンセント回路を分岐するために電灯分電盤を各建物に1~3ヶ所設置する。分電盤にはメインとして漏電安全ブレーカを設置し、分岐には20Aのミニチュアタイプ・サーキット・ブレーカを使用する。事務所等の小部屋には各部屋毎に、電灯点滅用のスイッチを設ける。

5) 電話設備

Lamahi近郊には、Nepal Telecommunication Corporationの局線はない。しかし、工場内の連絡用に32回線の構内電話を設置する。

テレックスは電話線がないので当工場には設けない。

6) その他電気設備

a) 非常用発電機

建設用に使用した発電機(約200KVA)を非常用発電機に流用し、動力センターに設備する。非常発電機により発電された電力は手動切替により、工場送水ポンプや工場照明の1部に給電出来るように設計する必要がある。

b) 時計設備および時報

工場内の時計は、親時計方式を採用せず、クォーツの汎用時計 (300 mm D I A) を要所に設置する方式とする。

時報は、動力センターに設備された時計によりセットされた時刻に、工場内数ヶ所の小型サイレンおよび工場屋外の大型サイレンを吹鳴するように設計する。

c) 火災報知器

押ボタン式火災報知器を設置する。押ボタンは約 80 m に 1ヶ所設備し、作動点を表示する受信器は正門の守衛室に設置される。

d) 測定器具、工具

サイト近郊には、メンテナンスショップや、応援を求めることの出来る他工場がないので、かなり高度な測定器を含む計器、工具、汎用修理部品を持つことが必要である。

7) 主要電気設備リスト

上記より本プロジェクトに必要な主要電気設備リストは表 37 の通りとなる。

表 37 電気設備リスト

LIST OF ELECTRICAL EQUIPMENT

<u>Item No</u>	<u>Machine / Equipment</u>	<u>Quantity</u>
E-1	Incoming Station	
	1) Incoming isolator board D.S. (200 A, 33 KV)、LA、CT、	1 Set
	2) Receiving board V.C.B. (600 A, 33 KV)	1 Set
	3) MOF board (MOF. will be supplied from NEA)	1 Set
	4) H.T. distribution board V.C.B. (600 A, 33 KV)	2 Sets
	5) Battery 50 AH, D C 125 V	1 Set
E-2	SP-WE Substation	
	1) 2,000 KVA transformer Oil-immersed, self-cooling, N ₂ Seal, 33 KV/ 0.4 KV	1 Set
	2) L.T. distribution board Moulded type circuit breaker	5 Units
	3) Static condenser Total capacity 300 KVA	1 Lot
	4) Bus duct	1 Set

<u>Item No</u>	<u>Machine / Equipment</u>	<u>Quantity</u>
E-3	Processing · Utility Dept. Substation	
	1) 2,000 KVA transformer Oil-immersed, self-cooling, N ₂ seal, 33 KV/ 0.4 KV	1 Set
	2) L.T. distribution board moulded type circuit breaker	8 Units
	3) Static condenser 400 KVA	1 Lot
E-4	H.T. Cable 33 KV polyethylen insulation armoured cable, with terminal kit	1 Lot
E-5	L.T. Cable Polyethylen insulation cable	1 Lot
E-6	L.T. Distribution Board Metal enclosed, self stand or wall mounted type, with moulded type circuit breaker	1 Lot
E-7	Lighting Material	1 Lot
	1) Fluorescent lighting fixture 40W × 2, 230 V, 50 Hz, with reflector	1 Lot
	2) Street light Mercury light, 230 V, 50 Hz, pole height 8 m	1 Lot
	3) Lighting distribution board Metal enclosed type Minature type moulded type circuit breaker	1 Lot
	4) Materials for lighting system	1 Lot
	5) Emergency "EXIT" light	1 Lot
E-8	Fire Alarm System	1 Lot
E-9	Miscellaneous Material for Erection	1 Lot
	1) Cable rack	
	2) Steel material	
	3) Consumable materials	
	4) Erection tool	

<u>Item No</u>	<u>Machine / Equipment</u>	<u>Quantity</u>
E-10	Telephone System 32 circuit private automatic branch exchange	1 Lot
E-11	Maintenance Tool and Instrument	1 Lot
E-12	Electric Home Appliance 1) Refrigerator 2) Cooking range	1 Lot
E-13	Electrical Material for Temporary Wiring 1) Cable 2) Temporary lighting	1 Lot

5-4-3 その他設備

1) 車 輛

工場従業員の送迎用、構内での貨物輸送、製品の所定場所への搬出、さらに建設工事の外国人専門家に対する便宜、現地労働者の輸送などのために、本プロジェクトでは以下の車輦を購入する必要がある。

— 60人座席バス	.....	2台
— 4トン・トラック	.....	2台
— マイクロバス	.....	2台
— ランドクルザー	.....	2台
— ピック・アップ	.....	1台
— 普通乗用者	.....	2台

計 11 台

2) 厨房機器

工場周囲に適当な食堂設備はなく、外注方式も不可能なので同時喫食人員 200 人の厨房設備を工場食堂に設ける。また、食事材料、特に肉、野菜類の長期保存のため冷凍・冷蔵庫も厨房内に設置する。

主な厨房設備は以下の通り。

— ガス回転釜 (Gas Tilting Pan)	140 ℓ	3 Nos.
— ガステーブル	4 口	2 Nos.
— ガス給湯機		1 Nos.

－ 冷凍・冷蔵庫	1,000 ㉿	2 Nos
－ シンク・ラック		1 式
－ 換気・排気設備		1 式

3) 医療機具

工場周辺に診療所、病院等の施設がないので初期治療のための医療機具を準備する。

4) 事務用品

タイプライター、コピーマシン、事務計算機、金庫、用紙などの事務用品を必要最小限の数量購入する。

5) 家具類

事務机、会議用テーブル、椅子、キャビネット、その他必要備品・家具を購入する。しかし、工場で使う木製品はなるべく梱包材を利用し、工場内の木工室で加工、製作するように考える。

5-5 環境保全

ネパール王国においても近年環境問題に対する関心がたかまっている。しかし、現時点では、環境汚染防止に関する規制は特に見当たらない。

煙突からの排気や公共水域に排出される排水は、国際的に認められた規制値以下、もしくは人間の健康を保護し、生活環境を維持することが出来る値以下に環境が保持出来るようにして、排出されねばならないことは当然である。しかし、一定基準値をこえて汚染を減少させることは、これに要する費用を考慮すると実際的でない。

工場予定地は、Lamahi 西方 2.5 km に位置し、現在は付近に数軒の人家しかない。また、同地域には本プロジェクトの他に工場が建設されるような開発計画もないという背景のもとに、次の 4 項目について検討を行う。

(1) 大気の汚染、(2) 水質の汚濁、(3) 騒音、振動、(4) 森林の破壊。

5-5-1 大気の汚染

カトマンズ・バレーにおける大気汚染は深刻化のきざしがあるが、工場予定地域には工場はなく、現時点では大気汚染の問題は全くない。

したがって、法的な基準・規制も特にない。

しかし、新設工場においては当然国際的に認められた規準は達成する必要があり、大気汚染防止では硫黄酸化物、煤塵濃度、Nox 濃度について以下に検討する。

1) 硫黄酸化物

環境基準が達成出来るように硫黄酸化物の排出規準は各地で大巾に異なっている。すなわち、工場の多い地域は大気中の硫黄酸化物濃度が高いので排出の規制値は厳しくなっている。

注) 日本の硫黄酸化物に関する環境基準は 1 時間値の 1 日平均値が 0.04 ppm 以下かつ、1 時間値が 0.1 ppm 以下である。

予定敷地における排出規準値がないが、国際的に用いられているボサンケー I 式およびサットン式を使い、最大地上濃度および地上最大濃度地点距離を算出する。

条件として、重油使用量 461 Kg/hr、硫黄分 3.5%、排気温度 250℃、煙突高さ 20 m、煙突直径 1 m とする。

最大地上濃度 = 0.02 ppm

地上最大濃度地点距離 = 1,000 m

となり、最大地上濃度は日本の環境基準を満足するので問題はない。

2) 煤 塵

煤塵が発生しにくい石油ボイラーを採用することにより、排出量を 0.3 g/Nm^3 (日本の一般的な排出規準値) 以内にすることは十分可能である。

3) Nox

排ガス中の Nox 量は燃料中の N 分によって左右されるが、N 分 0.2% 以下の一般的重油であれば、最新式ボイラーをもってすれば、Nox 量は日本の基準 (150 ppm) を満足できる。

5-5-2 水質汚濁

工場排水を直接、無処理で放流することは、Arjun 川の水質汚染の原因となるので、敷地に排水処理施設を設ける。

本プロジェクトで発生する排水の汚染源として染色仕上げ工程より出る染色排水と、便所より出る生活排水である。染色排水は織物に付着している油脂、ワックス、樹脂、糊剤 (PVA またはでん分) を取り除くことによる汚濁、マーセライズ機でのアルカリ処理による pH の変化、染色機による染料および化学薬品による着色、pH の変化などに起因する汚濁がある。しかし、本工場においては、有害元素、劇毒性物質は使用されていない。

排水処理方法として、生物酸化処理を利用した表面曝気による Lagoon 方式が最適と思われる。その設備の概要は図 4 の通りである。この方法の特長はかなり大きい曝気池を必要とするが、複雑な機械設備を必要とせず、し尿に含まれている栄養分を利用するため、特別な薬品類が不要でランニング・コストが安く、メンテナンスが容易なことである。特に当敷地のあるテラサイ方は亜熱帯モンスーン気候で、年間を通じて気温は比較的高く、そのため安定した処理が可能となる。

本設備の基本設計条件を表 3 8 に 処理水の水質を表 3 9 に示す。

図4 排水処理設備フローシート

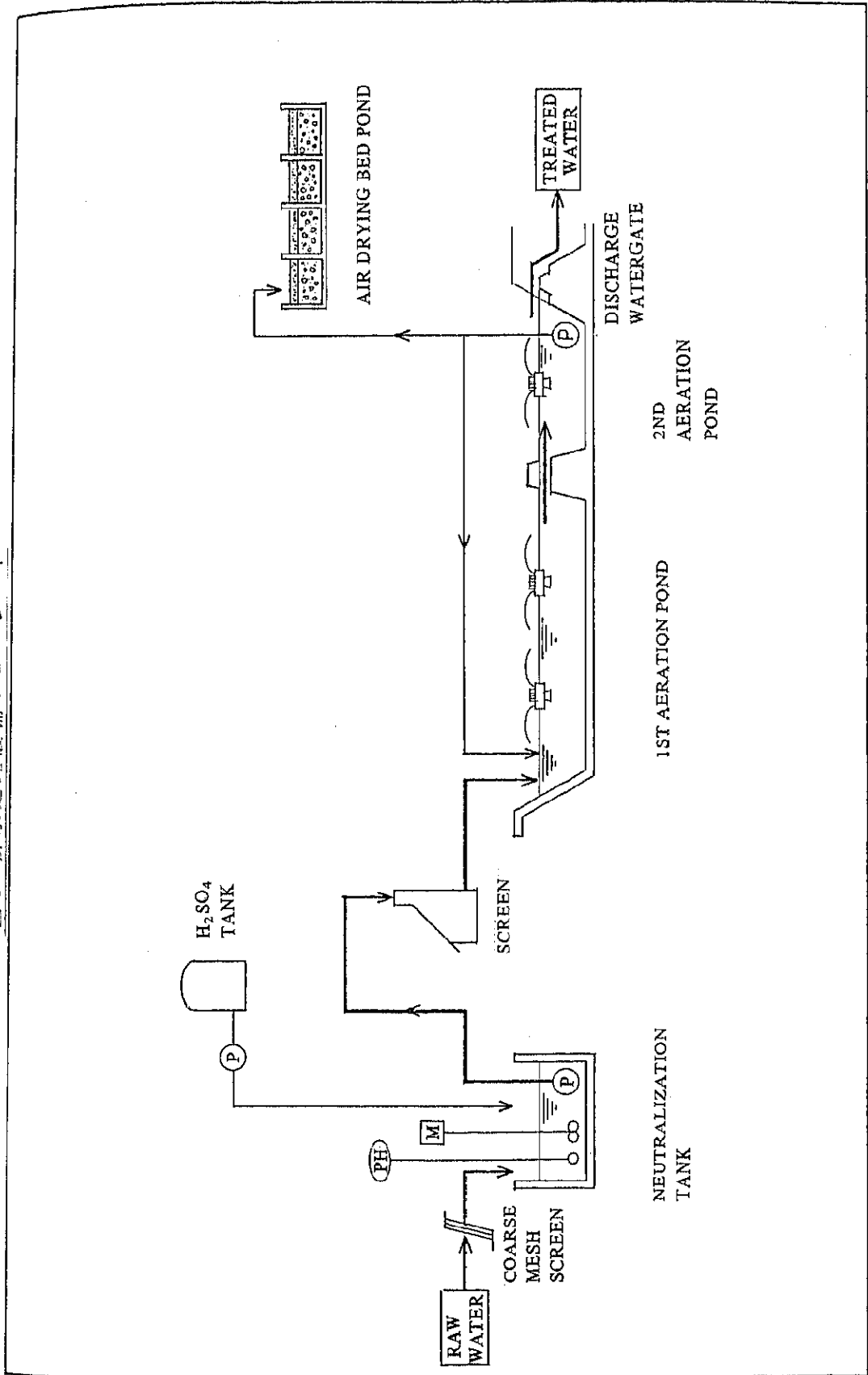


表 3 8 排水処理設備設計条件

	染色排水	し尿	合計
水量	800 m ³ /日	20 m ³ /日	820 m ³ /日
PH	8 ~ 13	6.8 ~ 8.0	8 ~ 13
BOD	500 (400 ~ 600) ppm	(2.6 Kg/日)	500 ppm
COD	600 (500 ~ 700) ppm	(1.5 Kg/日)	600 ppm
SS	200 (100 ~ 300) ppm	(4.4 Kg/日)	200 ppm

表 3 9 排水処理水の水質

	目標値	規制値注1)
PH	6.8	5.8 ~ 8.6
BOD	50 ppm (90 %)	120 ppm (76 %)
COD	100 ppm (85 %)	120 ppm (80 %)
SS	70 ppm (65 %)	100 ppm (50 %)
色	変化なし注2)	規制なし

注1) 日本の水質汚濁防止法による規制値

注2) 本プラントの排水は染色仕上げ工程にプリント機がなく、かつ、淡色系の染色が多いので比較的色の汚濁は少くないと考えられる。

また、色そのものは有害ではないし、脱色にはばう大な投資を伴うので本プロジェクトでは脱色設備は設けない。

()内数値は、除去率

5-5-3 騒音、振動

騒音、振動の影響のおよぶ地域は狭く、繊維工場等では発生源から 100 m 離れると経路的問題は発生しない。さらに騒音、振動は物理的な変化であり、後に処理物質が残らない事も聞かを少なくしている。しかし、外部への影響を最小限にするため、工場レイアウト時、主な騒音、振動発生源はなるべく工場中央道路側に設置する等の考慮をする。

5-5-4 森林破壊

ネパール王国の行政機関も森林破壊について大きな関心をもっており、森林の開発については、Forest Office の許可が必要である。

本工場予定地は丘陵地帯の疎森林であり、生産的な森林でない。またこの地域を約 320 m x 200 m 開発することにより、附近にある小規模農地に土砂の侵入等の被害を与えることなく、さらに、附近一帯の生態系に変化を与える事は考えられない。

5-6 工場のレイアウト

工場建物全体の配置としては、建物構造が同じである紡績部門と、織布部門を同一建物とし、構造の異なる染色仕上部門、動力センター、原料倉庫、事務所はそれぞれ別建屋で考え、これらの建屋を地形と道路の位置を考慮に入れながら、最も経済的、合理的にまとめる方法で配置する。しかし、将来生産機械の増設が出来るようには考えていない。

生産機械の配置および付属室の位置決定の一般条件として、

- 1) 建物の形状および柱間寸法
- 2) 機械の種類、台数、パッケージとその組み合わせ
- 3) 操業方法、仕掛り品種と製品の流れ
- 4) 機械整備方法と保全室の位置
- 5) 動力配線、空調の方法、蒸気、水の配管

など、いろいろある諸条件を十分検討する必要がある。

この工場の全般的な基本配置については、特に次の考えに従って設計する。

- 1) 原料の投入より各工程間の半製品を滞留なくスムーズに流すことにより、生産の向上をはかり、生産コストを下げる。
- 2) デッド・スペースを最小限度にとどめることにより、半製品の運搬距離を出来るだけ短くし、機台の据付け面積を小さくする。
- 3) 操業台持員の機台監視が、し易いように機台の向きと、機台間隔を決め品質の向上をはかる。
- 4) 動力・空調・電気の付属室内設備は出来るだけ負荷の大きな機台に近く配置することにより、それぞれの設備効果を十分に上げる。
- 5) 工場内の間仕切り壁を必要最少限度に押えることにより、室内空気の流れを良くするとともに、工場内運搬車の取扱いを容易にする。

5-6-1 紡績

ポリエステル／綿混糸の紡績工場として、特に次の点を考慮する。

- 1) 生産工程の中の間仕切り壁をすべてなくすることにより、全体の運搬を含む生産管理を容易にするとともに、空調のための風の流れを良くする。
- 2) 生産管理を合理的に行うことが出来るよう、原料の搬入より自動ワインダー揚りまでの半製品運搬経路が交差することを避ける。
- 3) 原料の搬入より練糸機の台裏までは、原綿とポリエステル・ファイバーの紡出台をそれぞれ区分して配置する。
- 4) 粗紡機より自動ワインダーまでは、同一方向に機台を並べることにより、半製品をスムーズに流すとともに、操業台持員の機台監視をし易くする。
- 5) スチーム・セッターは、織布部門の糊付機近くに設置することにより、蒸気配管系統をま

とめる。

- 6) 空調器室は出来るだけ熱負荷の大きな機台近くにし、しかも、リターン・エアーを戻し易い場所に配置する。
- 7) 試験室はほぼ中央に配置し、各工程との連絡およびサンプルの持ち込みを容易にする。具体的なレイアウトは図5・紡績・織布生産機械配置図の左半分に示す。

5-6-2 織 布

ポリエステル／綿混布の織布工場として特に次の点を考慮する。

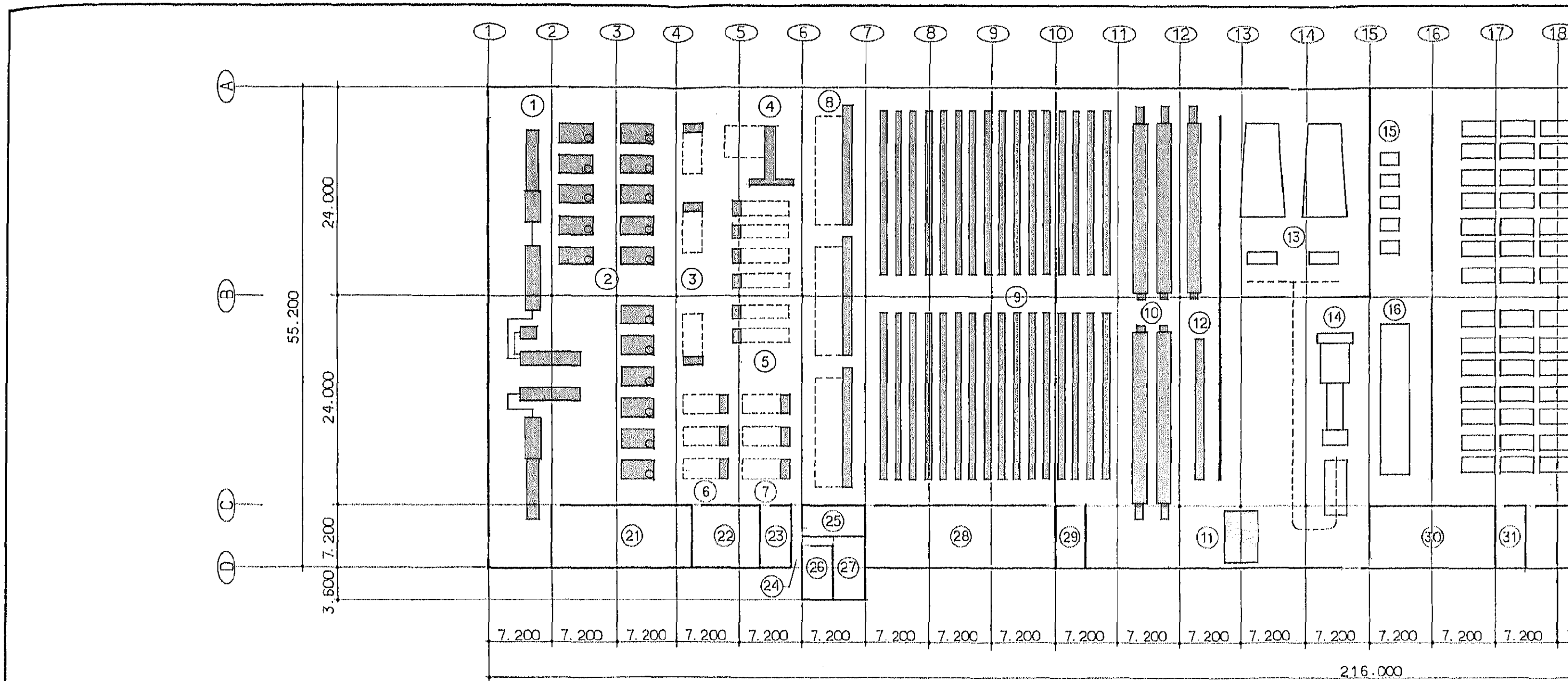
- 1) 風綿の発生の多い整経工程と騒音の大きい製織工程には、各々、他工程との間に間仕切りを設ける。
- 2) ワーパス・ビームの置き場を糊付機横に設け、オーバ・レールにて糊付機への運搬をし易くする。
- 3) 糊付されたビームは糊付機横のビーム・ストックに収容される。
- 4) 織機工程で運搬車の通行と操業台持員の監視作業がし易いように、ブロックごとに必要な通路を設ける。
- 5) 織布仕上工程では原反の検査と折たゝみが円滑に行われることを前提として、原反をストックするスペースを設けない。
- 6) 織布工程の空調をし易くするため、2ヶ所に空調室を分ける。
- 7) 試験室は準備工程と織布工程からあまりはなれて居らない場所に配置する。

具体的なレイアウトは図5紡績・織布生産機械配置図の右半分に示す。

5-6-3 染色仕上

ポリエステル／綿混布の晒・染色・仕上工場として特に次の点を考慮する。

- 1) 生産・保安全管理を合理的に行うことが出来るように、原反の受入れより製品検査・包装までの半製品の流れをU字タイプとする。
- 2) 生産機械の操作側と動力側をそれぞれ右と左に統一して機械の操作性をよくする。
- 3) 織布工程からの原反の搬入は、パレット積みにしたものをフォークリフトで行うが、搬入距離が出来るだけ短くなるように入口を決める。
- 4) 原反の一時保管場所と結反投入場所を1ヶ所にまとめる。
- 5) 晒工程で完了した半製品を染色仕上げ加工工程別に仕分けるため、一時ストックし整理する場所を設ける。
- 6) 薬品・染料の調合場所をそれぞれ集中化し、管理をし易くする。
- 7) 苛性ソーダの溶解および回収場所は環境対策上屋外とする。
- 8) 最終製品の検査、包装は単独管理が出来るように間仕切り壁（仕切り網）を設ける。
- 9) 製品倉庫は本工場に隣接して約0.5ヶ月分ストックの広さで設ける。



MACHINE LAYOUT

MACHINE LIST

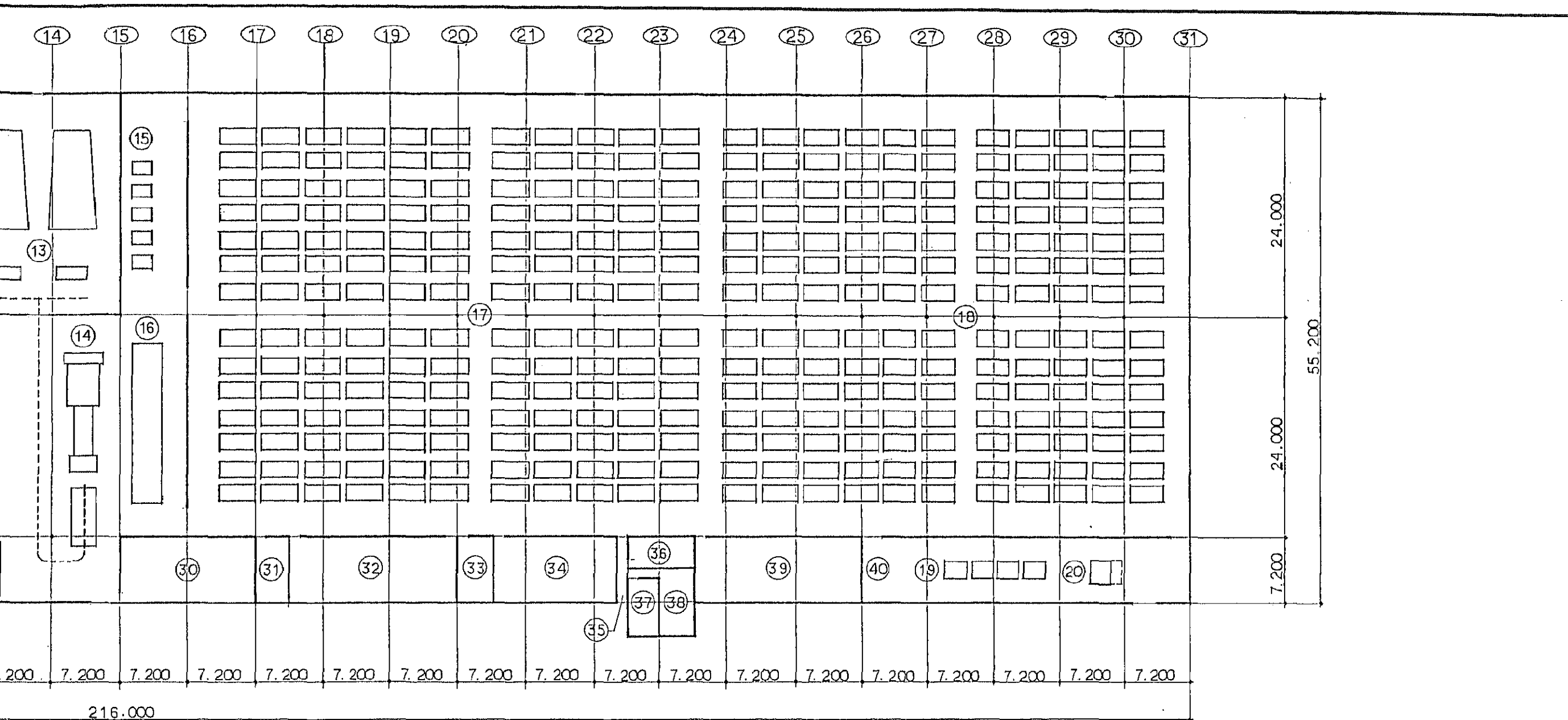
NO.	NAME OF MACHINE	SET NO.	NAME
(1)	BLOW ROOM MACHINERY	2	(19) FULL AU
(2)	HIGH PRODUCTION CARD	16	(20) HIGH SP
(3)	HIGH SPEED PRE-DRAWING FRAME	3	(21) DIRECT
(4)	SLIVER LAP FORMER	1	(22) SIZING
(5)	HIGH PRODUCTION COMBER	6	(23) REACHING
(6)	1ST HIGH SPEED DRAWING FRAME	3	(24) BEAM S
(7)	2ND HIGH SPEED DRAWING FRAME	3	(25) RAPIER
(8)	SIMPLEX FLY FRAME	3	(26) RAPIER
(9)	RING SPINNING FRAME	32	(27) INSPECTI
(10)	AUTOMATIC WINDER	5	(28) FOLDING

TITLE

INTEGRATED TEXTILE MILL

SPINNING & WEAVING DEPT.

紡績・織布生産機械配置図



NAME OF MACHINE	SET	NO.	NAME OF MACHINE	SET	NO.	NAME OF ROOM	NO.	NAME OF ROOM
ROOM MACHINERY	2	(1)	FULL AUTOMATIC STEAM SETTER	1	(21)	AIR-CONDITIONING ROOM	(61)	LABORATORY
PRODUCTION CARD	1.6	(2)	HIGH SPEED RE-WINDER	2	(22)	MAINTENANCE ROOM	(62)	AIR-CONDITIONING ROOM
SPEED PRE-DRAWING FRAME	3	(3)	DIRECT WARPERS	2	(23)	LABORATORY	(63)	BLOWER ROOM
LAP FORMER	1	(4)	SIZING MACHINE	1	(24)	PASSAGE	(64)	MAINTENANCE ROOM
PRODUCTION COMBER	6	(5)	REACHING IN MACHINE	5	(25)	LOCKERS ROOM	(65)	PASSAGE
HIGH SPEED DRAWING FRAME	3	(6)	BEAM STOCKER	1	(26)	TOILET (FEMALE)	(66)	LOCKERS ROOM
HIGH SPEED DRAWING FRAME	3	(7)	RAPIER LOOM (RS-170)	1.54	(27)	TOILET (MALE)	(67)	TOILET (FEMALE)
X FLY FRAME	3	(8)	RAPIER LOOM (RS-145)	1.54	(28)	AIR-CONDITIONING ROOM	(68)	TOILET (MALE)
SPINNING FRAME	3.2	(9)	INSPECTING MACHINE	4	(29)	SUBSTATION	(69)	AIR-CONDITIONING ROOM
ATIC WINDER	5	(20)	FOLDING MACHINE	1	(30)	SIZING MATERIAL STORE	(40)	INSPECTING ROOM

DWG. NO. EX-166-S.W

- 10) 主な工程間には生地運搬車の取扱い、機台間は運搬車の通行に最適なスペースを設ける。
- 11) 機台の搬入、保全のための機械出し入れ用、大扉の出入口を1ヶ所設ける。

具体的なレイアウトは図6 染色・仕上生産機械配置図に示す。

5-6-4 動力センター

全工場の動力電気設備は製造部門と独立して運転・保守管理を行うことを前提とし、人の組織と、レイアウトを考える。したがって、これらの主設備を集中して動力センターに設置し管理する。これによって適正な保守管理が行われ、設備費の節約、省エネルギー、建物面積の減少、補修の低減、防災・安全の向上等が期待出来る。

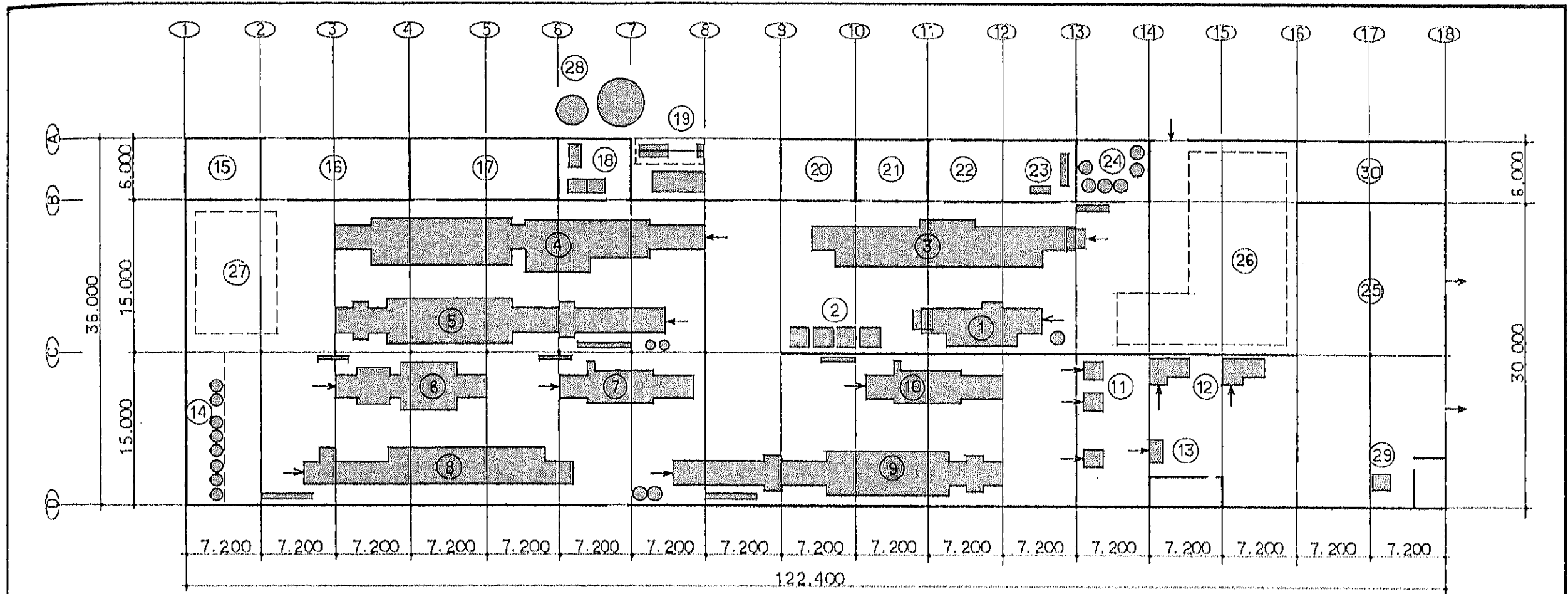
動力センターは、紡績工程、織布工程、染色仕上げ工程の中心的位置に配置する。さらに、その中に設置される冷凍機は主要使用先である紡績工程の側に、ボイラーは蒸気を多く使う染色仕上げ工程側に置く。

動力センター内には全ての部門に共通する鉄工室、木工室、電気保全室、自動車保全室を設置する。

動力センターの他に、源水タンク、排水処理場があるが、これらは染色仕上工場が中心になるので、その近くの屋外に設備する。また、LPG、重油タンクは安全と搬入に最も適切な位置に決める。

具体的なレイアウトは図7 動力センター機械設備配置図に示す。

圖 6 染色仕上生產機械配置圖



MACHINE LAYOUT

NO.	NAME OF MACHINE & ROOM	SET	NO.	NAME OF MACHINE & ROOM	SET
(1)	GAS SINGEING/DESIZING MACHINE	1	(16)	MAINTENANCE/S.PARTS ROOM	1
(2)	BATCH CARRIER	5	(17)	LABORATORY ROOM	1
(3)	SCOURING/BLEACHING RANGE	1	(18)	CAUSTIC SODA MIXING ROOM	1
(4)	MERCERIZING RANGE	1	(19)	C.SODA RECOVERING DISSOLVING	1
(5)	HEAT SETTER	1	(20)	TOILET	1
(6)	PAD HOT AIR DRYER	1	(21)	REST ROOM	1
(7)	THERMOSOL MACHINE	1	(22)	SUB-STATION	1
(8)	PAD STEAMER	1	(23)	SUB-MATERIAL STORAGE ROOM	1
(9)	FINISHING STENTER	1	(24)	D.S.B-CHEMICAL MIXING ROOM	1
(10)	BAKING MACHINE	1	(25)	PRODUCT GOODS WAREHOUSE	1
(11)	INSPECTING MACHINE	3	(26)	GREY CLOTH STOCK PREPARING AREA	AREA
(12)	DOUBLING/LAPPING MACHINE	2	(27)	CLOTH CARRIER STOCK	AREA
(13)	WINDING MACHINE	1	(28)	COOLING TOWER	2
(14)	DYE/CHEMICAL MIXING TANK	8	(29)	BALING MACHINE	1
(15)	OFFICE	1	(30)	DYE STUFF, CHEMICAL WAREHOUSE	1

MACHINE LIST

TITLE

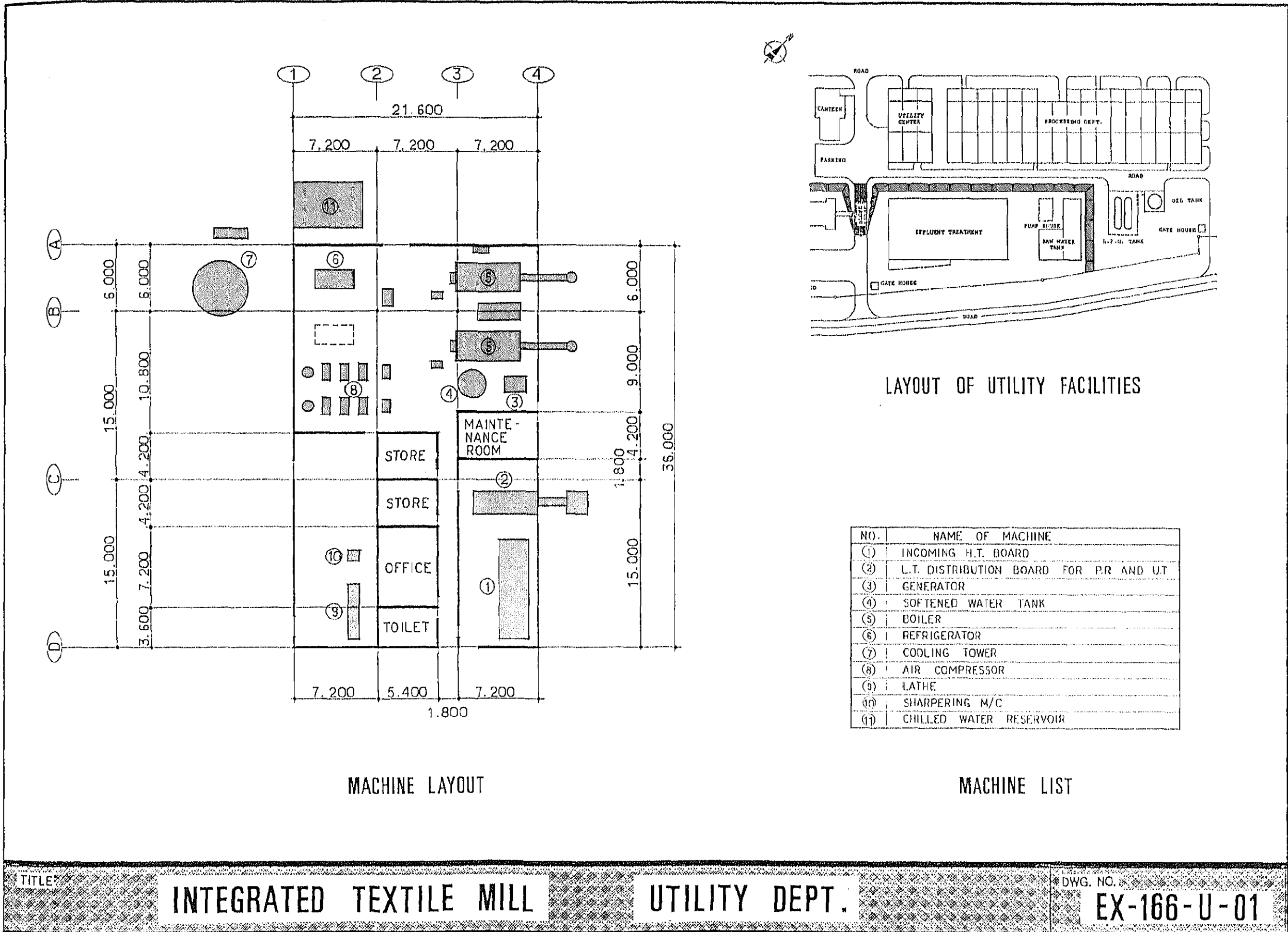
INTEGRATED TEXTILE MILL

DYEING & FINISHING DEPT.

DWG. NO.

EX-166-P

図 7 動力センター機械設備配置図



TITLE: INTEGRATED TEXTILE MILL UTILITY DEPT. DWG. NO. EX-166-U-01

5-7. 土木・建築計画

5-7-1 計画一般

全投資に占める土木・建築関係費は約20～25%と意外に大きく、またその計画の良否は建設スケジュールにも大きく影響を与える。したがって、土木・建築計画にあたっては現地の建築事情を十分に把握・認識し、経済的で施工性が良く、また維持管理の容易なものを追求する必要がある。

1) 所要施設

当プロジェクトにおける生産計画を遂行していくための所要施設として、以下のものが考えられる。

- a) 生産施設……………紡績・織布・染色工場
- b) 付属施設……………原料倉庫、動力センター、ポンプ室
- c) 管理・福利施設……………管理事務所、食堂、保育所、社宅、ゲートハウス
- d) 屋外フェンス・工作物……………周囲フェンス、門扉、駐車場、重油タンク、原水・排水処理施設など

2) 基本モジュール

平面計画の単純化、部材の標準化、施工の簡素化をはかるための基本モジュールの設定はきわめて重要である。当計画では建築構造、経済性を考慮して標準モジュール1.2m×1.2m、最小単位0.3mを採用する。

3) 構造計画

基礎構造はRC(Reinforced Concrete)造とするが、基礎フーチング、つなぎ梁の大きさ、配筋の方法は詳しい地盤調査を行って決定されねばならない。

主要建物は原則として不同沈下を避けるため切土面に置かれるべきであるが、全体造成計画、配置計画との関連から最も経済的合理的な立地を考える。

上部く体構造は柱RC造、梁鉄骨トラス造の複合構造とするのが、現地におけるセメント、鉄筋、鉄骨の調達難易度を考えると妥当と思われる。建屋の長手方向は熱による部材の伸縮を吸収するため、70m～80mごとにエキスパンション・ジョイントを設ける。また、当予定敷地は地震地域内にあり、構造設計では地震に対する安全性について十分検討する。

4) 仕上計画

外壁、内壁の仕上材の選定に影響を及ぼす因子は色々あるが、当計画では材料の調達難易度、経済性、施工性、保守管理性の各項目について特にチェックする必要がある。また、各建屋の使用目的・機能についても十分考慮し、それにより仕上材のグレードに差をつけたり、美観に対する配慮も必要となる。

以上より、当プロジェクトの生産施設、付属施設の標準仕上げとして、外壁レンガ化粧積

み、内壁および間仕切壁、レンガ下地、モルタル塗りビニールペンキ仕上げ、床コンクリート直仕上げの上防塵塗装塗りを考える。

5-7-2 生産施設

一般に工場建屋計画は生産計画に添った機械設備、付帯施設の配置が決まらなると具体化できない。すなわち、生産計画やプラント・レイアウトによって建物の備わるべき機能の大部分は決定される。

1) 紡績・織布工場

エステル・綿混の紡績・織布工場は品質上の問題から、かなり厳しい空調条件が要求されるので無窓工場とするが、その場合、換気・断熱計画には十分な注意が必要である。

特に、屋根面の断熱設計は空調設備の経済性より、屋根材の熱貫流率 K の値は $0.8 \text{ Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$ 以下とするのが望ましく、さらに冬期において内部結露を避ける意味から室内側材料は透湿抵抗の高い材料を選ぶ必要がある。

また、紡績・織布工程では風綿の付着・蓄積を防ぐための配慮が必要で、内部は極力平滑な仕上げとし、床についても耐磨耗性のある清掃のしやすい材料を選ぶ。

さらに、織機室については床の防振について検討する必要があるが、一般に床コンクリートの厚さは 18 cm 以上とすればかなりの防振効果が期待できる。

天井の取設は美観と風綿対策からは望ましいが、施工性、建設工期、経済性の観点からはマイナス要因となる。したがって、今回の基本計画では工場内は無天井で計画する。その場合、鉄骨面や屋根裏面に付着する風綿の除去のため、定期的な清掃が維持管理上不可欠となる。

2) 染色・仕上工場

染色・仕上工場では工場内の換気、薬品に対する防触方法についての検討が肝要である。また工場内には排水溝、ピットも多く、機械配置やヒト・モノの動線とそれら施設との関連も合わせて考える必要がある。

5-7-3 付属施設

1) 原料・製品倉庫

各倉庫の容量は材料の標準保管期間（原綿2ヶ月、ポリエステル3ヶ月、製品0.5ヶ月など）により決まり、さらに材料の積み降し方法、運搬経路および平面基本モジュールにより平面計画が決定される。

当プロジェクトでは原料倉庫、製品倉庫が計画の対象となるが、製品倉庫棟についてはモノの流れ、全体計画との関連から染色・仕上工場内に組み込むこととし、原料倉庫棟のみを独立した建屋として配置する。

雨漏れがあってはならないこと、床の耐磨耗性、乾期の防塵方法、各出入口の大きさ、積荷、搬送方法と建屋の保護などが倉庫計画上の主なポイントとなるが、内部仕上げそのもの

のグレードについてはそれほど重要ではない。

2) 動力センター

動力センターは工場全体へのエネルギー供給の中核であり、各生産施設へ最も経済的、効率的にエネルギー供給ができる場所、かつエネルギー源（水・電気・重油など）の受取りが容易な場所に配置する。

建物の仕様は基本的には倉庫建物に準じてよいが、動力、電気設備の維持管理、設備荷重と地耐力の関係、コンプレッサーなどからの振動対策などについて特に検討を要する。

5-7-4 管理・福利施設

1) 管理事務所

管理事務所は各オフィサーに個室を与えるクローズド形式も考えられるが、事務所利用のフレキシビリティ、事務室内のより良いコミュニケーション、さらに建築コストの低減をはかる意味からオープン・システムが望ましい。

管理職員用個室、打合せスペースなどは、大部屋を適当な面積で間仕切ることより作り出す。仕上材の選定には十分留意し、新工場の管理事務所としてふさわしい建築デザインを考える。

当プロジェクトでは約50人用のオープン形式事務所を計画し、周囲に適当な医療施設がないことを考慮して事務所に初期治療のための診療室（クリニック）を設ける。

2) 食 堂

食堂建物の設計仕様は管理事務所に準ずるが、一般従業員用として質的には若干落しても良い。上級職員との食事上での区別は原則的に行なわず、必要に応じて一部を間仕切るなどの方法をとる。

後述する人員計画・生産計画より、1サイクル当り200人を最大喫食者数として平面計画をする。

食事については、外注方式が不可能なので200人用の厨房設備を設ける。食事材料の供給不安対策から冷蔵・冷凍設備、食品庫も必要であろう。

計画における留意点は、厨房の換気、清掃しやすく、すべりにくい床材の選定、衛生に対する配慮、残飯、汚水の処理方法などである。

3) 社宅・保育所

当工場の福利施設の一環として社宅・保育所を設ける。社宅は上級職員用として計画し、プロジェクト期間中は外国人専門家のための社宅・寮として利用する。全部で10戸（内1戸は社長用）を計画し、社長用以外はテラスハウス式とする。

保育所は約20人の幼児収容を当初計画し、必要に応じて増設できるよう計画する。

社宅・保育所の建物仕様については管理事務所に準ずる。

5-7-5 屋外施設、工作物

当プロジェクトに含まれる屋外施設として外周フェンス、構内道路、駐車場、原水槽、汚水処理槽、ゲートハウス、などが考えられる。

- 1) 外周フェンス……敷地周囲に高さ2.4m、上部しのび返し付のフェンスを設ける。柱はプレキャストコンクリートとし、約3m間隔とする。
- 2) 構内道路……主道路は幅員6m、一般道路は幅員4mのアスファルト舗装道路とする。
また、紡績・織布工場周囲には消防・避難用砂利道を設ける。
- 3) 駐車場……管理事務所前に車4台分(屋根付)の駐車場、約20台分の単車、自転車置場を計画する。また、動力センター南側にバス・トラック用の駐車・保全用スペースを設ける。
- 4) その他……原水槽、汚水処理槽、ポンプ室、クーリング・タワー、重油タンクなどはユーティリティ基本計画によるが、機能性、経済性を見ながらバランスよく配置する。また、汚水処理施設は便所のし尿処理も同時に行うことができるように計画する。

5-7-6 全体配置計画

建物の全体配置計画はモノ・ヒトの経済的、効率的な動線を第一義的に考えて行う。とくに造成計画では敷地全体の雨水排水計画、盛土・切土量のバランスなどを考慮して行い、主要建物はすべて切土面にて支持できるように計画し、将来不同沈下等がおこらないようにする。

幹線道路からサイトへの直接アプローチは避け、モノ・ヒトともに東側、川沿い道路よりのアプローチを計画する。南門および北門の2アクセス方式とし、これを2つの出入口を結ぶ道路を工場内メイン・ストリートとして主要生産施設をこれに平行配置する。モノ・ヒトは主に南門を使用し、北門は製品の搬出および社宅・保育所用とする。

現状敷地の形状より、造成は2レベルに分け、低部に管理事務所、汚水処理施設などを設け、さらに敷地全体に、1/200程度の造成勾配を設けるなど経済性、合理性を追求する。

図8に工場全体配置図を示す。

5-7-7 計画施設の概要

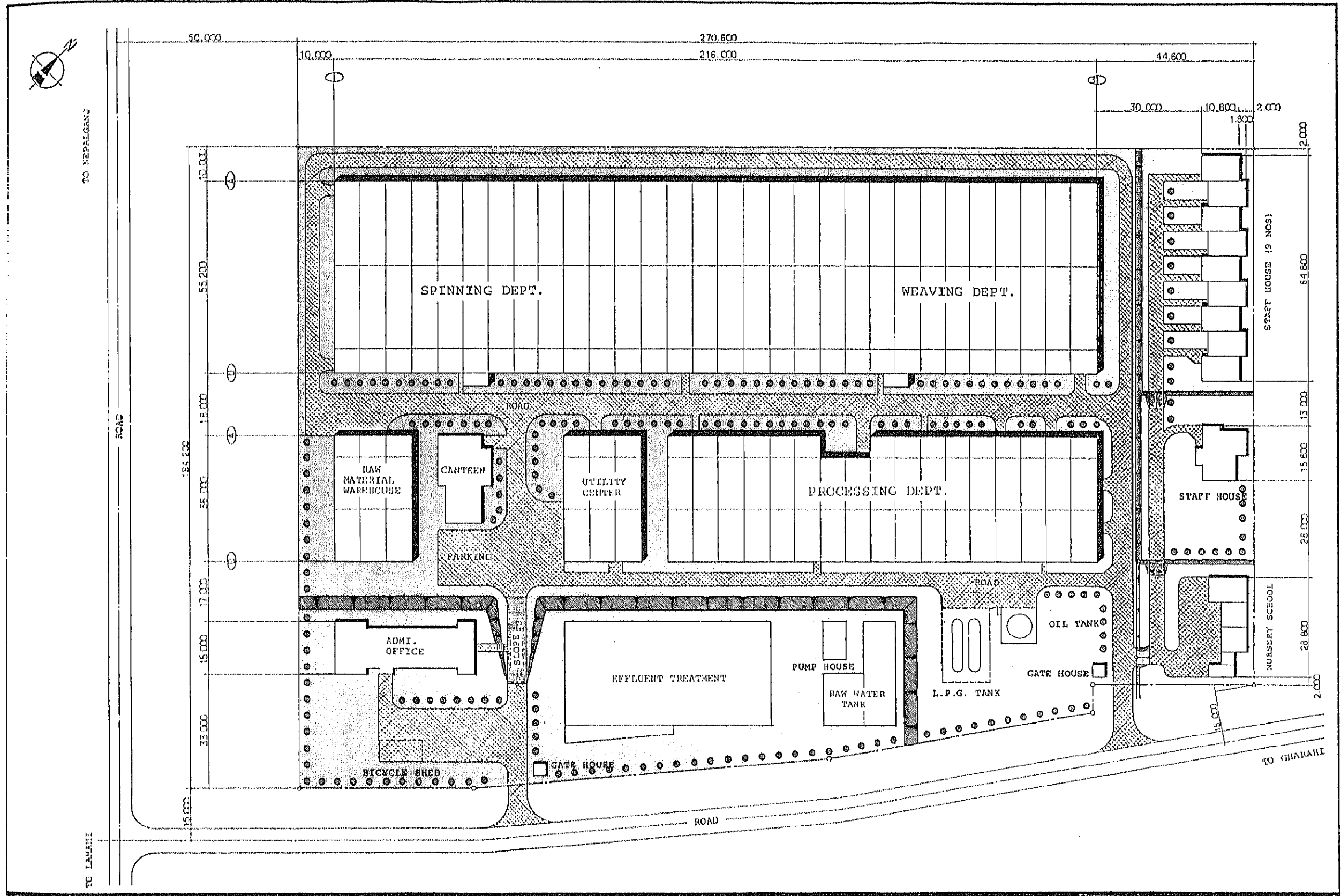
当プロジェクトの敷地・建築概要は以下の通りである。

1) 敷地面積・建ぺい率

敷地面積：約47,000㎡、建ぺい率：約42%

2) 建築概要

图 8 工厂整体配置图



TITLE

INTEGRATED TEXTILE MILL

SITE LAYOUT

DWG. NO.

EX-166-A-01

	構造	有効高 (m)	建築面積 (m ²)	参 考 図
a) 紡績・織布建物	R C 柱 S トラス	4.500	11,975	図 9 (EX-166-A-02)
b) 染色・仕上建物	同 上	5.100	4,362	図 10 (EX-166-A-03)
c) 原 料 倉 庫	同 上	5.100	778	図 11 (EX-166-A-04)
d) 動力センター	同 上	5.100	778	同 上
e) 管 理 事 務 所	R C 基礎 レンガ造	3.000	498	図 12 (EX-166-A-05)
f) 食 堂	同 上	3.000	327	同 上
g) 保育所・社宅 (社宅は一部2階建)	同 上	—	1,099 (1,799)	図 13 (EX-166-A-06)
(小計)			建築面積 19,817 m ² 延床面積 20,517 m ²	

その他車庫 (72 m²)、ゲートハウス (15 × 2 = 30 m²)

3) 屋外施設

フェンス：1,100 m、門・扉：2ヶ所

道 路：舗装 5,300 m²、砂利敷 2,300 m²

原水・汚水処理施設 1式 重油タンク

浅井戸 (H=1.0 m R=1.0 m 2ヶ所) etc

5-7-8 施 工 計 画

土木、建築工事は入札により選ばれた請負業者により施工されるが、当プロジェクトの性格上、現地土木、建築工事は機械の調達、据付けを含めた Turn key ベースによる一括発注方式の方が契約手続の簡素化、工期の短縮、現地工事のスムーズな運営などの理由により有利と考えられる。

施工計画、現地建設工事にあたっての留意事項は以下の通りである。

1) 法規・規準

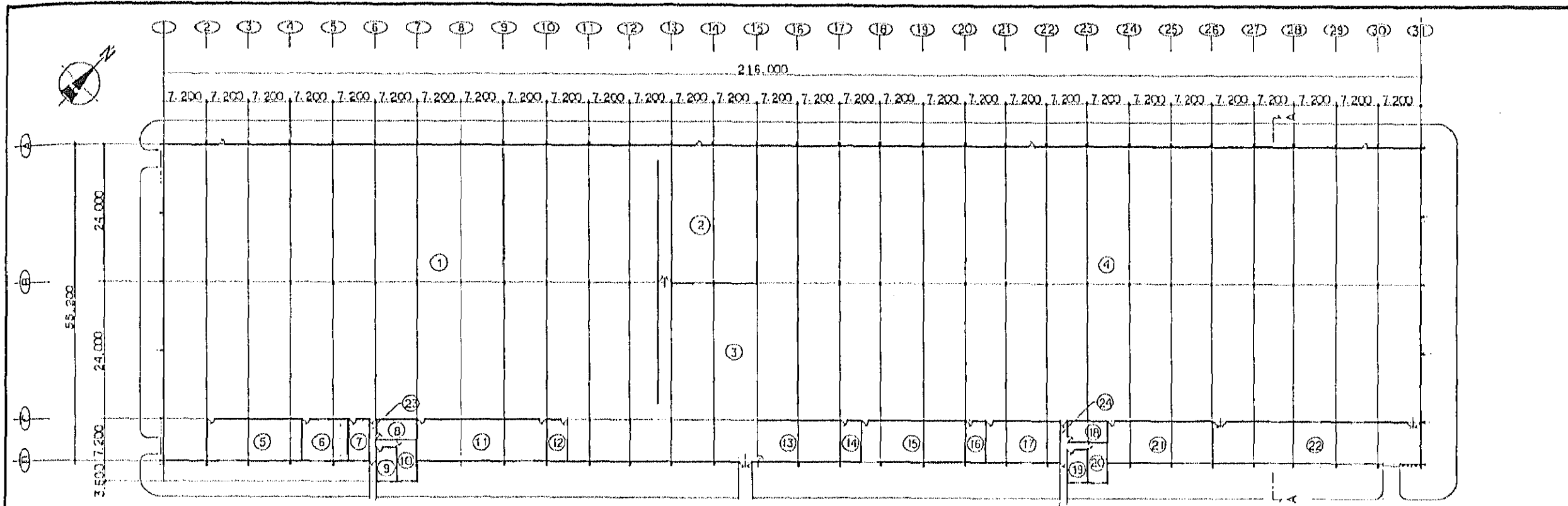
当プロジェクトの遂行に際して妨げとなる法的規制は特にないが、基本計画の完成時には関係監督官庁と十分に申請手続、建設スケジュールなどについて協議する。

適用すべき規準についても特に規制はないので、JIS、BS、ASTMなどをベースとして仕様書を作成する。

2) 準備・仮設工事

工事用水は Arjun River より容易に得られるが、工事用電気は 200 KVA 程度の発電機を待たむ必要がある。この発電機はプロジェクト完成後は非常用として使うことを考える。現

図 9 紡績・織布建物基本計画図



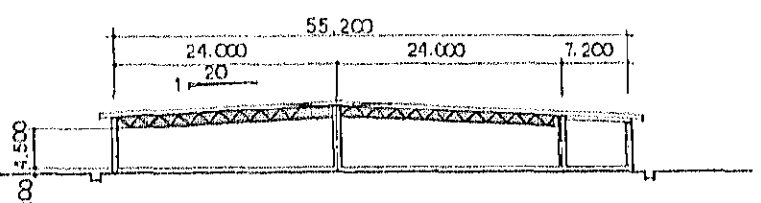
PLAN



SOUTH ELEVATION



WEST ELEVATION



A-A SECTION

SPINNING / WEAVING DEPT. FINISH SCHEDULE			
EXTERIOR FINISH SCHEDULE			
STRUCTURE	ROOF	EXTERIOR WALL	DOORS/WINDOWS
REINFORCED CONC. RETE COLUMN AND STEEL TRUSS CONSTRUCTION	FOLDED G.I. SHEET *24 DOUBLE CONST. BRUCTION WITH GLASSWOOL T-1000	BRICK WALL (10) FAIR FACED FINISH	STEEL DOOR WOODEN WINDOW FRAME (INTERNAL) WOODEN DOOR
INTERIOR FINISH SCHEDULE			
R.NO.	ROOM NAME	FLOOR	SKIRTING WALL CEILING C.H.
(1)	SPINNING ROOM	F-2	S-2 W-2
(2)	PREPARATION ROOM	F-2	S-2 W-2
(3)	PREPARATION ROOM	F-2	S-2 W-2
(4)	WEAVING ROOM	F-2	S-2 W-2
(5)	AIR-CONDITIONING ROOM	F-1	S-1 W-1
(6)	MAINTENANCE ROOM	F-2	S-2 W-2
(7)	LABORATORY	F-2	S-2 W-2 C-1 3.0 m

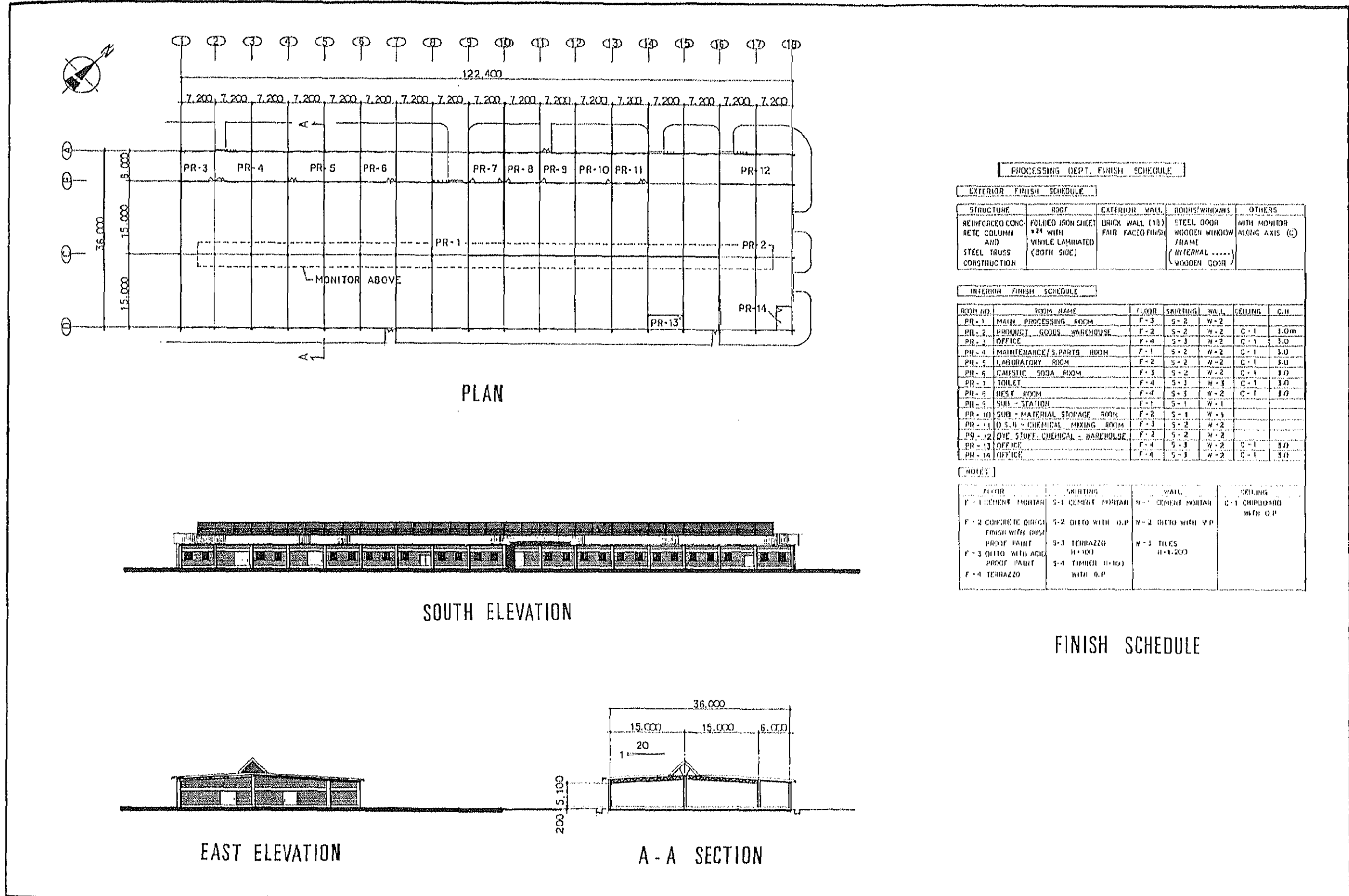
R.NO.	ROOM NAME	FLOOR	SKIRTING	WALL	CEILING	C.H.
(8)	LOCKERS ROOM	F-4	S-3	W-2	C-1	3.0 m
(9)	TOILET (FEMALE)	F-4	S-3	W-3	C-1	3.0
(10)	TOILET (MALE)	F-4	S-3	W-3	C-1	3.0
(11)	AIR-CONDITIONING ROOM	F-1	S-1	W-1		
(12)	SUBSTATION	F-1	S-1	W-1		
(13)	SIZING MATERIAL STORE	F-2	S-2	W-2		
(14)	LABORATORY	F-2	S-2	W-2	C-1	3.0
(15)	AIR-CONDITIONING ROOM	F-1	S-1	W-1		
(16)	BLOWER ROOM	F-1	S-1	W-1		
(17)	MAINTENANCE ROOM	F-2	S-2	W-2		
(18)	LOCKERS ROOM	F-4	S-3	W-2	C-1	3.0
(19)	TOILET (FEMALE)	F-4	S-3	W-3	C-1	3.0
(20)	TOILET (MALE)	F-4	S-3	W-3	C-1	3.0
(21)	AIR-CONDITIONING ROOM	F-1	S-1	W-1		
(22)	INSPECTING ROOM	F-2	S-2	W-2		
(23)	PASSAGE	F-2	S-2	W-2		
(24)	PASSAGE	F-2	S-2	W-2		

NOTE: FINISH ABBREVIATION SEE DWG. NO. EX-166-A-03

FINISH SCHEDULE

TITLE	INTEGRATED TEXTILE MILL	SPINNING & WEAVING BUILDING	DWG. NO. EX-166-A-02
-------	-------------------------	-----------------------------	----------------------

圖 10 染色仕上雜物基本計面圖



PROCESSING DEPT. FINISH SCHEDULE

EXTERIOR FINISH SCHEDULE				
STRUCTURE	ROOF	EXTERIOR WALL	DOORS/WINDOWS	OTHERS
REINFORCED CONC. RECT. COLUMN AND STEEL TRUSS CONSTRUCTION	FOLDED IRON SHEET 12" WITH VINYLE LAMINATED (BOTH SIDE)	BRICK WALL (10) FAIR FACED FINISH	STEEL DOOR WOODEN WINDOW FRAME (INTERNAL WOODEN DOOR)	WITH MONITOR ALONG AXIS (C)

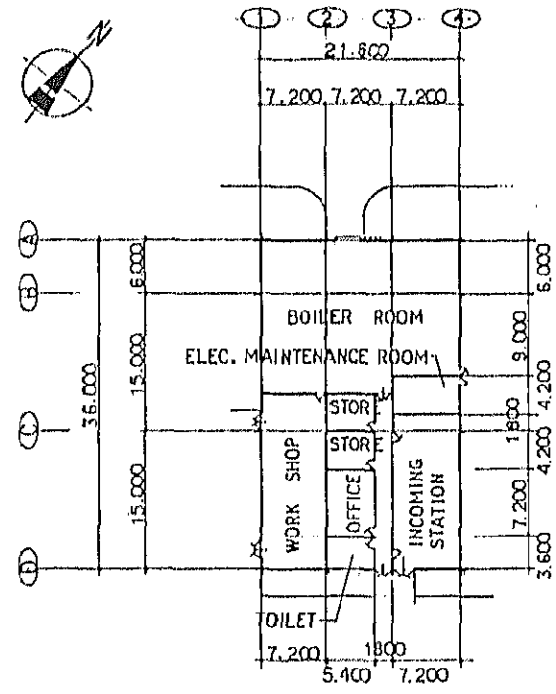
INTERIOR FINISH SCHEDULE					
ROOM NO.	ROOM NAME	FLOOR	SKINNING	WALL	CEILING
PR-1	MAIN PROCESSING ROOM	F-3	S-2	W-2	
PR-2	PRODUCT GOODS WAREHOUSE	F-2	S-2	W-2	C-1 3.0m
PR-3	OFFICE	F-4	S-3	W-2	C-1 3.0
PR-4	MAINTENANCE/S. PARTS ROOM	F-1	S-2	W-2	C-1 3.0
PR-5	LABORATORY ROOM	F-2	S-2	W-2	C-1 3.0
PR-6	CAUSTIC SODA ROOM	F-3	S-2	W-2	C-1 3.0
PR-7	TOILET	F-4	S-3	W-3	C-1 3.0
PR-8	REST ROOM	F-4	S-3	W-2	C-1 3.0
PR-9	SUB - STATION	F-1	S-1	W-1	
PR-10	SUB - MATERIAL STORAGE ROOM	F-2	S-1	W-1	
PR-11	D.S.B - CHEMICAL MIXING ROOM	F-3	S-2	W-2	
PR-12	DYE STUFF CHEMICAL WAREHOUSE	F-2	S-2	W-2	
PR-13	OFFICE	F-4	S-3	W-2	C-1 3.0
PR-14	OFFICE	F-4	S-3	W-2	C-1 3.0

NOTES			
FLOOR	SKINNING	WALL	CEILING
F-1 CEMENT MORTAR	S-1 CEMENT MORTAR	W-1 CEMENT MORTAR	C-1 CHIPBOARD WITH O.P.
F-2 CONCRETE BRICK Finish with dust PROOF PAINT	S-2 DITO WITH O.P.	W-2 DITO WITH O.P.	
F-3 DITO WITH ACID PROOF PAINT	S-3 TERRAZZO H-100	W-3 TILES H-1.200	
F-4 TERRAZZO	S-4 TIMBER H-100 WITH O.P.		

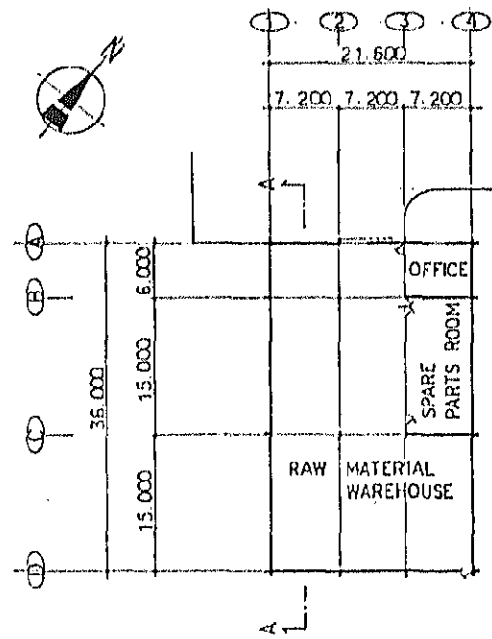
FINISH SCHEDULE

TITLE: INTEGRATED TEXTILE MILL PROCESSING BUILDING WITH PRODUCT WAREHOUSE DWG. NO. EX-166-A-03

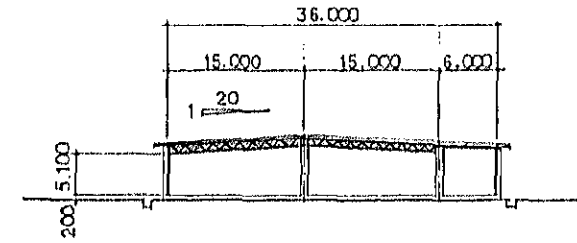
図 11 原料倉庫・動力センター基本計画図



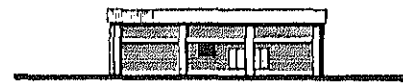
PLAN



PLAN



A - A SECTION



SOUTH ELEVATION



NORTH ELEVATION



WEST ELEVATION



EAST ELEVATION

UTILITY CENTER / RAW MATERIAL WAREHOUSE - FINISH SCHEDULE

EXTERIOR FINISH SCHEDULE

STRUCTURE	ROOF	EXTERIOR WALL	DOORS / WINDOWS
REINFORCED CONC- RETE COLUMN AND STEEL TRUSS CONSTRUCTION	FOLDED IRON SHEET #24 WITH VINYLE LAMINATED (BOTH SIDE)	BRICK WALL (10) FAIR FACED FINISH	STEEL DOOR WOODEN WINDOW FRAME INTERNAL WOODEN DOOR

INTERIOR FINISH SCHEDULE

ROOM NAME	FLOOR	SKIRTING	WALL	CEILING	C.H
OFFICE	F - 4	S - 3	W - 2	C - 1	3.0 m
SPARE PARTS ROOM	F - 1	S - 2	W - 2	C - 1	3.0
RAW MATERIAL WAREHOUSE	F - 2	S - 2	W - 2		
BOILER ROOM	F - 1	S - 2	W - 2		
ELEC. MAINTENANCE ROOM	F - 1	S - 2	W - 2	C - 1	3.0
INCOMING STATION	F - 1	S - 1	W - 1		
STORE	F - 1	S - 1	W - 1		
WORK SHOP	F - 1	S - 2	W - 2		
TOILET	F - 4	S - 3	W - 3	C - 1	3.0

NOTE: FINISH ABBREVIATION SEE DWG. NO. EX - 166 - A - 03

FINISH SCHEDULE

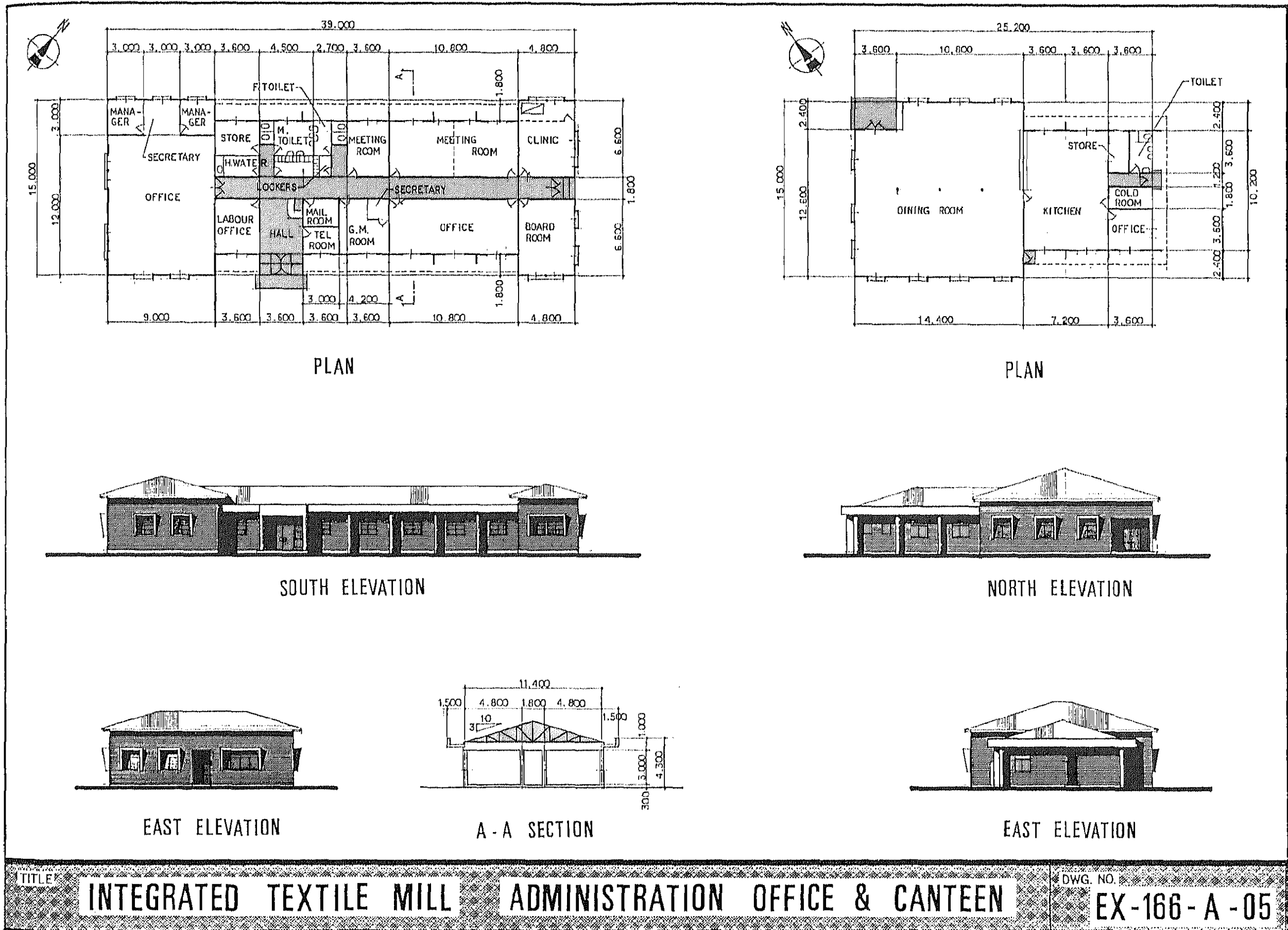
TITLE

INTEGRATED TEXTILE MILL UTILITY CENTER & RAW MATERIAL WAREHOUSE

DWG. NO.

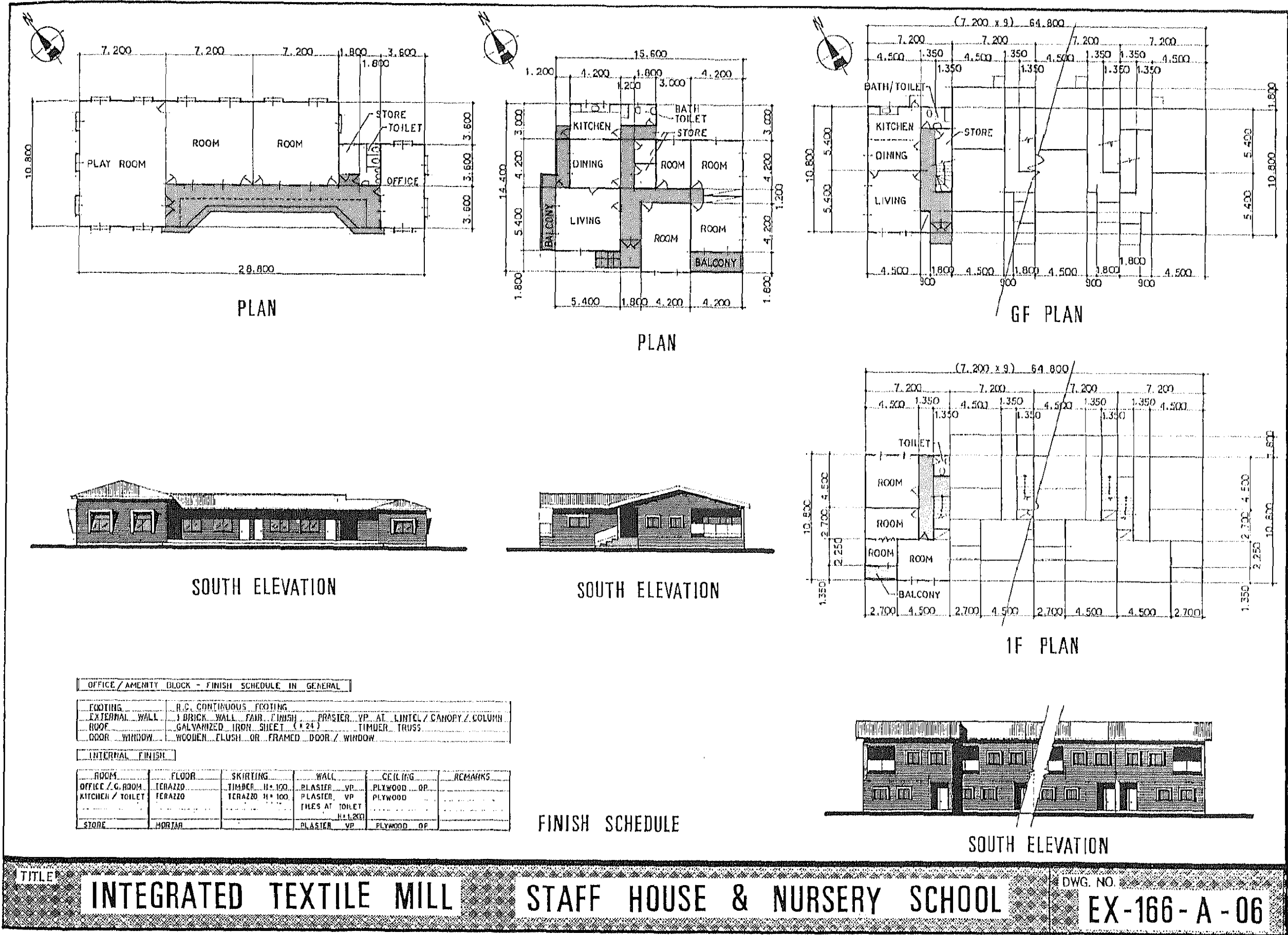
EX-166-A-04

图 12 管理事務所・食堂基本計画図



TITLE: **INTEGRATED TEXTILE MILL ADMINISTRATION OFFICE & CANTEEN** DWG. NO. **EX-166-A-05**

图 13 保育所・社宅基本計画図



OFFICE / AMENITY BLOCK - FINISH SCHEDULE IN GENERAL

FOOTING	R.C. CONTINUOUS FOOTING				
EXTERNAL WALL	BRICK WALL	FAIR FINISH	PLASTER VP.	AT LINTEL / CANOPY / COLUMN	
ROOF	GALVANIZED IRON SHEET (x 25) TIMBER TRUSS				
DOOR / WINDOW	WOODEN FLUSH OR FRAMED DOOR / WINDOW				

INTERNAL FINISH

ROOM	FLOOR	SKIRTING	WALL	CEILING	REMARKS
OFFICE / C. ROOM	TERAZZO	TIMBER H=100	PLASTER VP.	PLYWOOD OP.	
KITCHEN / TOILET	TERAZZO	TERAZZO H=100	PLASTER VP.	PLYWOOD	
STORE	MORTAR		PLASTER VP.	PLYWOOD OP.	

FINISH SCHEDULE

TITLE

INTEGRATED TEXTILE MILL

STAFF HOUSE & NURSERY SCHOOL

DWG. NO.

EX-166-A-06

場事務所、工事従事者用宿舎、建設用機械、材料の運搬などについても十分な検討が事前に必要であろう。

3) 土 工 事

敷地の造成、整地は切土・盛土のバランスを考えて行うが、埋戻し、盛土を用い締め固め計画には特に注意を要する。

4) 鉄筋コンクリート工事

鉄筋およびセメントの材料試験を行ない、所定の強度を確認するとともに現場での配筋検査、コンクリートの品質検査は必ず実施する。

5) 鉄 骨 工 事

鋼材・ボルト等の強度試験、加工済鉄骨の製品検査、特に溶接箇所欠陥の有無のチェック、鉄骨建方後のボルト締検査は行なわねばならない。

また、鉄骨防錆塗装は念入りに行なう。

建方の方法、順序についても十分検討を行い、建方時の安全性、工期の縮少をはかる。

6) 屋 根 工 事

屋根材は耐候性、施工性、経済性の観点より選ばれるが、やはり最も肝要なことは雨漏れのしない屋根を作ることであろう。そのためには材料の取付ボルト、ジョイント部の納まり、熱応力による影響などについて検討を要する。

当プロジェクトでは屋根材として長尺化粧鋼板（紡績、織布工場はグラスウール充填のサンドイッチ工法）を推奨したい。

7) 左 官 工 事

モルタルの調合、塗り厚、養生、乾燥期間に注意しながら不陸のないように平滑に仕上げ。また、異種材料との取り合いにはV型ジョイントを設けひび割れを吸収する。

8) 組 石 工 事

れんが積工事に際して外部化粧積の部分は特に入念な施工が要求される。目地からの白華現象を避けるため、目地モルタルの調合を工夫すること。また構造的には適切なスパンのRC柱・梁で補強する必要がある。

9) 建 具 工 事

外部廻りもしくは対腐蝕性能を要求される箇所にはスチール・サッシを、通常の室内には木製サッシを用いる。通行頻度の大きい開口部はハンガードアもしくはシャッターの使用も考慮する。

10) 内 装 工 事

下地の種類、部屋の用途にあった仕上材料を選択することが重要である。特に、水分・薬品・摩耗・熱・紫外線などの要因に対する性能を検討することである。内装のグレードが高

い室、異種材料の取り合い部分等は特に入念な施工が要求される。

11) 外 構 工 事

外構工事の進捗は天候に大きく左右されるので、工事の時期は雨期を避けるように計画する。また電気ケーブル、動力配管工事との関連も多く、無駄な作業が起きないようにスケジュールの調整を行う。

12) そ の 他

工事中の災害防止・安全について配慮する。

5-8 建設・操業計画

5-8-1 建設スケジュール

表40に全体建設スケジュールを示すが、本スケジュールは次の様に3つの段階に別れている。

・コンサルタント契約より、詳細設計、入札書作成、入札期間、入札評価およびメーカー（コントラクター）契約まで	6ヶ月
・メーカー（コントラクター）契約より、土木・建築工事、機械据付工事、試運転・引渡しまで	24ヶ月
・操業を始めてからフル操業開始まで	12ヶ月
	計 42ヶ月

建設スケジュールに従って工事を完了するためには、特に以下の事項について留意する必要がある。

- 1) 契約：経験豊富で信頼できるコンサルタントおよびコントラクターを採用する。
- 2) 手続：契約交渉、契約手続、信用状の開設や輸入、許可証の発行などの事務手続のスムーズな進行を計る。
- 3) 調査：サイトの測量・地質調査を早期に実施し、コンサルタントの設計作業が円滑にできるようにする。
- 4) 雨期における工事：雨期においては建設工事にさまざまな支障が生じやすく、工程表を最終的に作成するにあたっては、この点を十分に考慮する。
- 5) 受電：受電の時期は機械の据付け、試運転のスケジュールに大きく影響し、その手続や段取り、また Lamahi からサイトまでの送電工事の方法・スケジュールなどについて NEA と協議し、詳細な計画を立てる。
- 6) 建設用資材：現地で調達を予定する建設用資機材に関しては、あらかじめ十分な調査をし、工事進行上のネックにならないようにする。

表 40 全体建設スケジュール

YEAR	0 Year			1st Year												2nd Year												3rd Year													
	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Appointment of Consultant	Award of Contract																																								
MONTH	Water Power Commissioning Completion of Project Full Operation																																								
PROJECT DESIGN AND SUPERVISION	Site Investigation / Tendering / Design/Documentation Recommendation / Supervision for Construction/Installation																																								
PROJECT IMPLEMENTATION	Mobilization																																								
	Site Preparation																																								
START-UP AND PRODUCTION	Raw Construction																																								
	Steelworks																																								
TRAINING	Staff Houses																																								
	Roofing																																								
Mechanical/Electrical Works																																									
SP: Erection																																									
WV: Erection																																									
PR: Erection																																									
Commissioning																																									
Production																																									
General Training for Engineering/Construction																																									
Overseas Training																																									
On Job Training																																									

5-8-2 建設組織

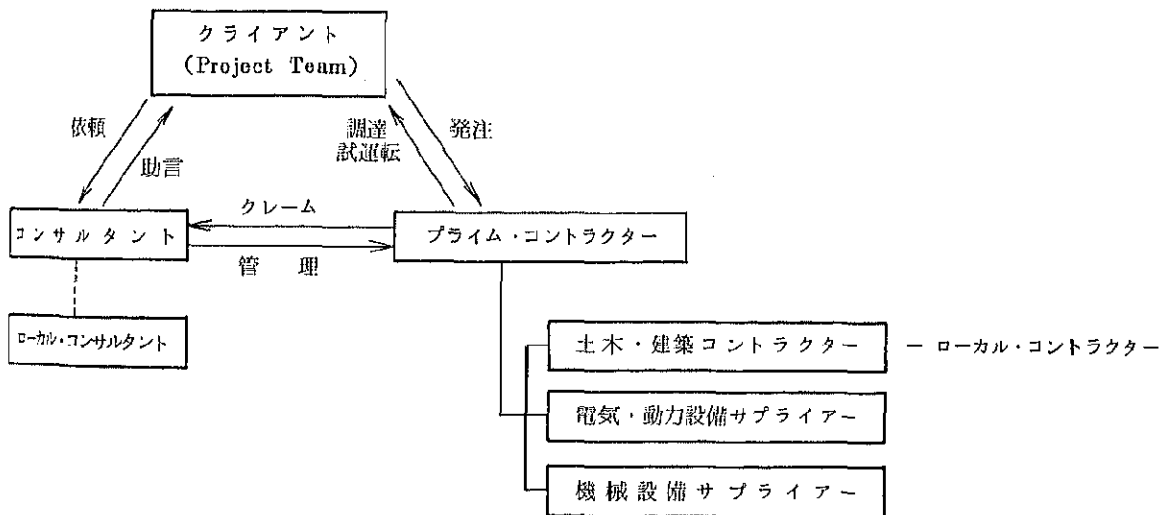
一般にプラントの建設現場では土木・建築工事、動力・電気工事、機械据付け工事などが相互にからみあいながら平行して行なわれる。このため現場における各業者間の調整、協力は不可欠であり、また工期の短縮や現場経費の節減をはかる意味からも重要である。

業者の選定は一般に公開入札方式で行なわれるが、プロジェクトの性質、内容を吟味しながら最も適した方法を検討する必要がある。当プロジェクトの場合、繊維一貫工場の建設であり、現場における調整、協力の容易さ、責任の明確化を計る意味から、調達から試運転まで一社の責任のもとで行うフルタンキー方式が望まれるが、分割方式よりもコストアップにならないように入札書の作成、入札評価には十分な注意が必要である。

また、建設計画、工事に対する技術移転についても考慮する必要があり、クライアント内におけるプロジェクトチームの結成、ローカルコンサルタント、ローカルコントラクターのサブコンとしての利用も検討すべきであろう。

図14に当プロジェクトの建設組織を示す。

図14 建設組織図



5-8-8 コンサルタント

コンサルタントは施主に代って仕様書を作成し、入札評価を行い、契約上のアドバイスをし、建設工事管理をするという極めて重要な役割をなす。したがってプロジェクトの成否の鍵は、いかにしてプロジェクトを熟知した経験豊富なコンサルタントを採用するかといっても過言ではない。

コンサルタントを通して現地へのエンジニアリング技術のトランスファーも考慮する必要があり、このためプロジェクトの開始後早期に施主サイドでプロジェクトチームを結成し、コン

サルタントとともに建設工事管理を進めることが望ましい。また、前述したようにローカルコンサルタントのサブコンとしての使用についても検討する必要がある。

5-8-4 教育訓練計画

1) 教育訓練の考え方

a) 作業教育の目的

作業教育の目的は、職場で働くすべての従業員が与えられた仕事を正確に安全に良心的に、しかも早くできるようにすることにある。

組織における責任の面からみると、それぞれの管理、監督者は、組織のもつ全責任を分割してその一部を分担している。この責任を具体的な仕事の形にして部下の全従業員に割当て、各従業員の努力と参加を得て完成するのが正しい姿である。

一 作業教育を目的によって分類すると次のようになる。

- 準備教育：これはある作業につくための教育である。例えば新入者の養成とか技術教習所のように工場で作業につくのに必要な技能を授けるのが目的である。

準備教育はどこまでも準備であるから、「およそその点位までは知識としては必要である」という実績にもとづいて立案された教育案によって行なわれる。したがって教育の効果は割合に間接的である。

- 上達教育：これは現に仕事をしている従業員の仕事を一層上達させようとする教育である。管理も技術も日進月歩であるから、いつも進歩の先端をきって進まないことには遅れた工場になる。

これは組織の各層にいる者に対して、同様に必要なことである。

- 昇進教育：これは昇進をさせようとして予定している者に対し、昇進後の任務のための教育である。言葉をかえてみると代行者養成ともいえる。

- 一般教養教育：これは直接には作業と関係がないように見える。しかし、職場において行わねばならぬ教育の一つとして、人事管理上からもみとめられている。それは人間にはたえず心の糧ともなるような精神的滋養を与えてゆかなければ、最後には退廃的気分におちいる危険があるからである。また、その方法は講演、映画、観劇などが考えられる。

一 作業教育を内容から分類すると次の2つになる。

- 必要とする知識を与えるもの：

1人1人の職務に特有なものであって、例えば、機械の原理とか、機構とか、原料の知

識とか、製品の知識などの仕事に関する知識、あるいは、年度目標、月間目標、労働協約、就業規則などの職責に関する知識を与えるものである。

- 必要とする技能を与えるもの：

仕事の教え方、改善の仕方、人の扱い方などのようにどんな監督者にも共通する3つの技能が主として考えられる。

- 作業教育を場所から分類すると次の2つになる。

- 職場教育：仕事に直接ついていて教育訓練することである。
- 職場外教育：これは仕事をはなれて行う教育訓練である。

訓練の内容によっては職場からはなれ、仕事をはなれて行う方が能率のあがる場合もあるが、一般的に言えば企業内で行われる訓練の80～90%は、職場教育によって行われ、また、その方が効果的だといわれている。

b) 作業教育の実施方法

効果的な教育訓練を進めるためには、定石があるはずである。すなわち、標準操作基準書に示される手順で教えるのがその根本である。

科学的な教育指導も、この段階に従ってこそ、始めて実力をあげることができる。

さらに、効果をあげるためには五感に訴えて訓練しなければならない。

教育訓練の効果に寄与する感覚の割合は次の通りである。

視	覚	60%
聴	覚	20%
触	覚	15%
味	覚	3%
嗅	覚	2%

未熟者を仕事に向わせる積極的な原因は、

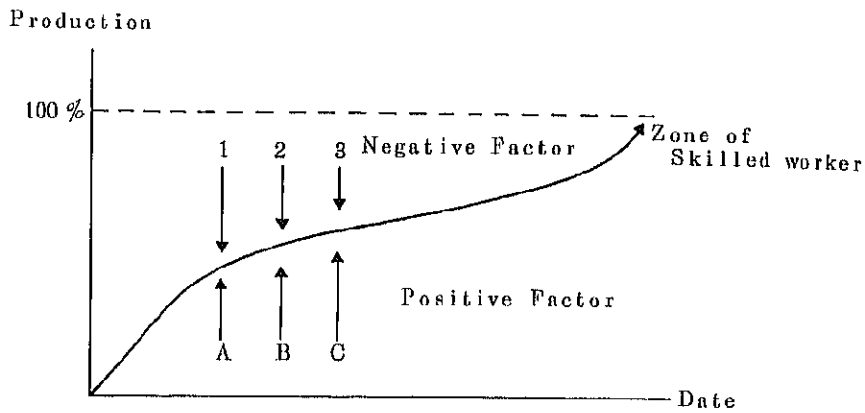
- 生活費を得るため（手段性）
- 働くことが当然であるとする社会的通念（義務感）
- 仕事に熟達して、進歩向上しようとするもの（目標性）

これに対して、仕事の性質、工場環境の結果として、未熟者に消極的に働く要因がある。

- いくつかの技能を同時に習得するのに圧倒され、しりごみする。
- 熟練者たちに混って落ち着きを失う。
- 「生産」の場の空気になれない問題。

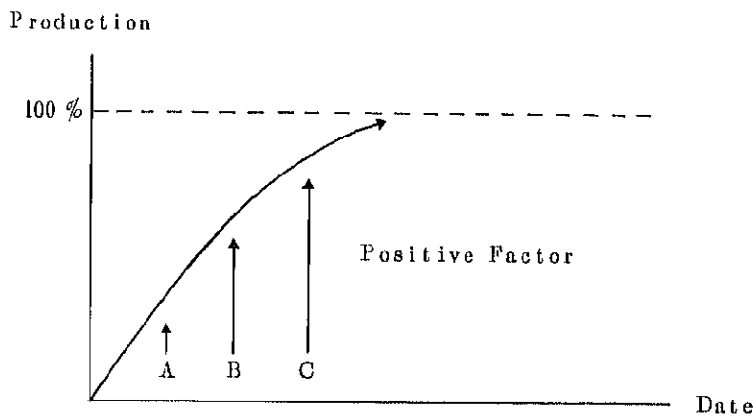
以上の各要因が被教育者の習得意欲にプラス、マイナスの影響をもたらしつつ、教育は展開されていく。その関連を多くのデータから作られた代表的な習得曲線図として示される。

図 1 5 習得曲線図



この図で示されている様に初歩のものは初め初期の段階に 30 ~ 50 % の効果をあげるが、その後の進歩はおそい。そこで消極的要因をのぞいて、積極的要因を助長することができれば習得曲線は次のようになる。

図 1 6 習得曲線修正図



これで見ると、工場平均の 100 % の生産水準に達する期間が、非常に短くなっている。これが教育計画のねらいである。

個人個人の能力の不足点を発見して、それを組織的な訓練の計画におりこむことが必要である。そのために、

だれを	} 訓練しなければならないか？
どの作業に対して	
いつまでに	

を明らかにする。そして訓練予定表の上に記入する。

その予定表記入順序および記入すべき事柄は表 4 1-1 に示す。

さらに、仕事を教える前に十分考え準備すべきこととしては、教える作業をよく整理して

くことが大切である。そのためには作業を分解して表にまとめて、大事な点を見のがしたり、また人につたえる方法を考えてもみないということは、監督者（教育者）としていましめなければならない。

作業分解表の作り方の要領例を表 4 1-2 に表示した。

表 4 1-1 予定表記入の順序

記入の順序	記入すべき事柄
1	職場、氏名、日付 仕事の種類 部下の氏名
2	担当している仕事に○をつける できる仕事に✓をつける
3	生産上の変化 } 人員の移動 } 訓練の必要な問題 作業ぶり }
4	だれを } どの作業に } 計画した日付 いつまでに }

表 4 1-2 作業分解表の作り方

記入順序	項目	要領
1	標題を記入する	教える作業名、部品（作業の対象となるもの） 道具（作業するものに使う道具）と材料（消耗品など）をはっきりと。
2	主な作業手順をきめて記入する	仕事を教えるのに、だらだらと教えず、作業のやり方を適切に区切って教える。その区切は、どこがよいか。相手を考えて、簡潔に表現し、実際に作業をやりながら、主な作業手順を1つずつ決めていく。
3	急所をきめて記入する	主な作業手順毎に、実際に自分でやりながら急所になるものはないかを考える。急所とは成否（仕事をでき上らせるかだめにするかを左右するもの）、安全（作業員がケガをするおそれのあるもの）、やりやすく（カン・コツなど）である。その事柄は急所になるかどうか6つの疑問で確かめる。
4	さらに検討する	もう1度作業をやりながら、次の点を検討する。 1度に教える仕事の量は適当か。 手落ちはないか。

2) 実施計画

生産・操業技術は勿論のこと、関連する品質管理、予防保全の各技術およ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。これらの技術・知識は周辺機器の発達とともに、また品質高級化の市場要求に伴って日進月歩しているので常に新しい技術・知識の習得を心がけねばならない。

これらの教育訓練は建設初期の段階から据付け、試運転および操業の段階に至るまでの一貫して行われることが最も良い方法である。往々にしてエンジニアリング業務と教育訓練とが切りはなされて、別々にその技術の提供先が選ばれることがあるが、この方法は設備と教育の面で一貫性を欠き、その効果を十分に挙げる事がむつかしくなる。

また、建設期間中の早い時期、機械据付け工事の開始以前に海外の機械メーカーや先進工場にて工場幹部クラスの研修を短期間行うことも有意義なことと思われる。

以上より具体的な教育、訓練の方法は次の様に考える。

- 計画、契約、調達、工事管理等、エンジニアリングの実務教育を建設工事と平行して行う。
- 海外の機器メーカー、操業工場で短期間の各分野における基礎研修を行う。
- 機器の据付け、試運転調整等を通じて、機械設備の基本的整備、操業技術の教育を行う。
- 工場完成後生産を拡大しながら正常操業に入り、生産品質管理、予防保全、周辺機器の管理技術に関する教育を行う。

3) 訓練期間

理想的にはエンジニアリング業務の開始とともに始まるべきであるが、トレーニーの選定手続上の問題を考慮して、建築工事が本格的に始まる時から機器の試運転完了後6ヶ月まで合計27ヶ月を一応訓練期間と考える。この期間を段階的に分類すると重複する部分があるが、次の様になる。

- a) 第1段階……エンジニアリング業務を通して行う期間
- b) 第2段階……海外での研修期間
- c) 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
- d) 第4段階……生産を拡大しながら訓練の仕上げを行う期間

以上で一応の教育訓練は完了することになるが、底の深い管理技術の習得はそう簡単にくくものではない。教育訓練の完了時点での実態に応じて何らかの形で、さらに高度な教育訓練計画の継続がなされることが望ましい。

4) トレーニング・スタッフ

教育訓練専門家によりトレーニング・プログラムが作成され、そのスケジュールに応じてトレーニングが始まることになるが、前記訓練期間と合わせ、トレーニング・スタッフの人員と現地への派遣期間は次の様に予定される。

	人員	期間
a) トレーニング・マネージャー	1	12ヶ月
b) 紡績チーフ・トレーナー	1	12ヶ月
c) 紡績トレーナー	2	18ヶ月
d) 織布チーフ・トレーナー	1	12ヶ月
e) 織布トレーナー	1	6ヶ月
f) 染色チーフ・トレーナー	1	12ヶ月
g) 染色トレーナー	1	6ヶ月
h) 動力トレーナー	2	18ヶ月
i) 電気トレーナー	2	15ヶ月

これらのスタッフの現地派遣スケジュールについては表4-2に示す。

また、現場駐在エンジニア、各メーカーのスーパーバイザーも工事を通して、積極的にローカルスタッフに対する教育訓練、技術のトランスファーが、はかれるように計画すべきである。

5) 外国への研修生派遣

海外での研修は4ヶ月ずつ2回、各分野の研修生を以下のように派遣する。

(第1回)	人員	期間(ヶ月)
a) 工場マネージャークラス	2	4
b) 電気関係エンジニア	1	4
c) 動力関係エンジニア	2	4
(第2回)		
a) 紡績関係エンジニア・スーパーバイザー	4	4
b) 織布関係エンジニア・スーパーバイザー	3	4
c) 染色関係エンジニア・スーパーバイザー	3	4

表4-2に当プロジェクトの教育訓練実施スケジュールを示す。

表 4.2 教育訓練実施スケジュール

IMPLEMENTATION SCHEDULE	Mobilization			Construction Works												Operation													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
YEAR	1st Year			2nd Year												3rd Year													
TRAINING PROGRAMME	1st Step			Implementation/Engineering Training												4th Step Operation Training													
	2nd Step Overseas Training (1)			2nd Step Overseas Training (2)												3rd Step : Erection/Test-run Training													
EXPATRIATE TRAINER				Training Manager																									
				SP Chief Trainer																									
			SP Trainer																										
			SP Trainer																										
			MV Chief Trainer																										
			MV Trainer																										
			PR Chief Trainer																										
			PR Trainer																										
			Utility Chief Trainer																										
			Utility Trainer																										
			Electricity Chief Trainer																										
			Electricity Trainer																										

5-8-5 組織と人員計画

1) 建設工事と人員採用計画

建設工事の進捗に応じて人員の採用は開始されるが、先に述べたように、その採用は一貫した教育訓練計画のもとで行なわれることが望ましい。また、ネパールでは経験豊富で有能な人材を得ることは難しいと思われるので、組織的かつ効果的な採用は特に重要である。

したがって当プロジェクトに対して、

- ・プロジェクトの開始の早い時期より人員の採用を行ない、将来工場幹部となる人には海外研修を含めた管理者教育、一般オフィサー、スーパーバイザークラスには建設工事を通じたエンジニアリング教育を行う。
- ・機械据付時に採用されるローカルスタッフに対しても工事と平行して On-The-Job Training を実施し、能力、勤勉さを評価した上で操業開始後適所配置をする。

を前提として人員採用計画を考える。

表 4 3 に機械据付工事の人員計画、表 4 4 に建設工事期間中および操業開始からフル操業に至る 1 2 ヶ月間のローカルスタッフ採用計画を示す。

2) 管理組織と部門別人員

工場が円滑に操業され、高生産で高品質の製品を生産してゆくためには、機械設備は勿論のこと、それを操作し、管理してゆく人が非常に大切である。

特に繊維産業は労働集約産業であるため、いかに必要な人を必要な場所に配置するかが大きな問題となる。いたずらに多くの人を集め、組織を大きくしても、円滑な運営は望めないし、かえって管理者層の部下の掌握、指導が問題となる。上からの命令伝達の通過箇所とその各箇所の人員が多いと命令伝達に時間がかかるばかりでなく、漏れも生じてくる。また、一般従業員の意見の吸い上げも同様に不完全となる。したがって、良く教育訓練された少数で精鋭の人が簡素化された組織の中で働くことが理想である。

上記の観点より当工場の管理組織は、次の事項を前提として計画する。

- a) 基本的な組織形態はネパールの同種企業で一般的に採用されているものとする。
- b) 所定の操業日数の確保、労働時間の適正化、チームワークによる作業能率の向上などのために、紡績、織布工程では 4 組 3 交代制を採用する。したがって操業開始後 1 組 1 交代、2 組 2 交代へと段階的に移行し、1 0 ~ 1 1 ヶ月後には 4 組 3 交代制に入り、1 2 ヶ月後にはフル稼働という目標の達成をはかる。

染色・仕上工程は各機械の処理能力に合わせて 3 組 3 交代、2 組 2 交代制を採用する。

- c) 生産部門、補助部門ともに無駄な人員の採用は避け、従業員訓練を徹底し、有能な人員による組織の簡素化を計る。

以上より表 4 5 に工場管理組織図・人員表、表 4 6 ~ 表 5 0 に各部門別詳細組織図を示す。

表 4 3 機械据付工事の人員計画

YEAR	1st Year						2nd Year								T O T A L	
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		23	24
MONTH																
IMPLEMENTATION SCHEDULE	Mechanical/Electrical Works															
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> SP Erection WV Erection PR Erection </div>															
EXPATRIATE SUPERVISOR	Spinning															
	Weaving															
	Processing															
	Utility	1	2	3	5	8	9	7	9	8	7	8	8	5	3	1
	Sub-total	1	2	3	5	8	9	7	9	16	18	18	21	12	9	4
FOREMAN TECHNICIAN	Spinning															
	Weaving															
	Processing															
	Utility	3	3	5	7	7	8	8	8	8	8	8	7	6	5	1
	Sub-total	3	3	5	7	7	8	8	8	21	24	27	24	16	11	5
SKILLED LABOUR	Spinning															
	Weaving															
	Processing															
	Utility	7	10	11	16	16	18	25	25	27	25	22	20	16	13	7
	Sub-total	7	10	11	16	16	18	25	25	52	52	63	56	41	30	19
UNSKILLED LABOUR	Spinning															
	Weaving															
	Processing															
	Utility	6	13	13	16	16	18	31	31	38	38	35	33	25	17	8
	Sub-total	6	13	13	16	16	18	31	31	87	88	102	85	51	30	23
TOTAL 1-3	Spinning															
	Weaving															
	Processing															
	Utility	16	26	29	39	39	44	64	64	73	73	68	63	52	39	26
	Sub-total	16	26	29	39	39	44	64	64	160	160	172	166	108	73	47

表44 ローカルスタッフ採用計画

YEAR	1st Year												2nd Year												3rd Year															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36				
IMPLEMENTATION SCHEDULE	Civil/Building Works												Mechanical/Electrical Works												Operation															
	Mobilization												Erection of Machinery												Commissioning															
	Overseas Training												Overseas Training												Commissioning															
	Overseas Training												Overseas Training												Commissioning															
1 GENERAL MANAGER				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2 ADMINISTRATIVE MANAGER				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3 PRODUCTION MANAGER				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4 ADMINISTRATION	Chief Officer			1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
	Officer			1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	7	7	7	7	7	7	7	10	10	10	10	10	10	10	10	10				
	Skilled Labour																3	3	3	3	11	11	11	11	11	11	11	15	15	15	15	15	15	15	15	15				
	Unskilled Labour																																							
	Secretary for GM				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
	Sub-total				5	5	5	5	5	5	11	11	11	11	11	16	16	16	23	23	23	23	38	39	39	39	39	39	39	39	39	39	51	51	51	51	51	67	67	
5 SPINNING	Division Head											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
	Chief/Supervisor											3	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
	Foreman/Leader																			6	7	13	26	29	29	29	38	38	38	38	38	42	42	47	47	47	47			
	Skilled Labour																					10	25	39	66	66	105	105	124	124	144	144	163	163	183	183	183	183		
	Unskilled Labour																					6	6	19	30	30	30	30	37	37	44	44	51	51	58	58	58	58		
	Sub-total												4	4	4	4	4	7	29	45	78	129	132	171	171	206	206	233	233	263	263	295	295	295	295	295	295			
6 WEAVING	Division Head											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
	Chief/Supervisor											2	2	2	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				
	Foreman/Leader																			14	14	14	16	16	16	25	25	25	36	36	36	47	47	47	47	47				
	Skilled Labour																					21	21	30	72	72	72	132	132	132	132	191	191	191	250	250	250	250		
	Unskilled Labour																					9	9	9	9	9	9	14	14	14	14	19	19	19	24	24	24	24		
	Sub-total												3	3	3	3	3	6	50	50	59	103	103	103	177	177	177	177	252	252	252	327	327	327	327	327				
7 PROCESSING	Division Head											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
	Chief/Supervisor											2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				
	Foreman/Leader																											10	15	15	15	25	25	28	28	28	28	43	43	
	Skilled Labour																					8	8	24	24	24	24	24	24	24	24	48	48	48	48	71	71	71		
	Unskilled Labour																												6	6	6	12	12	12	12	12	25	25	25	25
	Sub-total												3	3	3	3	3	3	3	4	12	12	34	44	51	57	57	67	67	94	94	107	107	145	145	145				
8 UTILITY	Division Head				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
	Officer/Supervisor				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
	Foreman/Leader									2	2	3	3	3	3	7	7	7	9	10	11	11	11	11	11	12	12	14	14	14	14	16	16	16	16	16				
	Skilled Labour									2	2	3	3	3	3	6	6	6	8	8	11	11	11	11	11	12	12	17	17	17	21	21	21	21	26	26	26			
	Unskilled Labour									1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
	Sub-total				3	3	3	3	7	7	10	10	10	10	18	18	18	23	24	28	31	31	31	33	33	38	40	40	44	44	44	46	46	51	51	51				
9 TOTAL	4-8				1	2	2	2	2	3	3	3	6	6	6	6	6	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9				
	Officer/Supervisor				1	3	3	3	3	3	5	5	12	12	12	12	12	20	20	21	21	23	23	23	25	25	25	25	28	28	28	28	28	31	31	31				
	Foreman/Leader (Secretary for GM)				1	1	1	1	1	3	3	4	4	4	4	8	8	8	10	31	33	39	54	57	68	82	91	93	103	114	121	121	139	139	154	154				
	Skilled Labour									2	2	3	3	3	3	6	6	6	11	42	60	91	168	184	224	284	308	308	328	395	438	438	517	517	553	553				
	Unskilled Labour				2	2	2	2	2	5	6	6	6	6	12	12	12	13	28	28	44	60	66	66	71	84	84	91	101	108	108	133	133	138	138	138				
	GRAND TOTAL				5	8	8	8	8	12	18	21	21	31	31	44	44	44	62	129	150	203	313	339	390	471	517	519	556	647	704	704	826	826	885	885				

表 4 5 工場管理組織図・人員表

GENERAL MANAGER (Level 11)	MANAGER (Level 9)	DIVISION HEAD (Level 8)	CHIEF/ SUPERVISOR (Level 7)	OTHERS
Board of Directors	Administrative Manager	Administration	Officer	Driver/ Skilled/ Unskilled Labours
		Personnel	Officer	
		Purchase	Officer	
		Finance	Officer	
		Sales	Officer	
Number of Staff in Administrative Department				
1	5	13	48	
General Manager	Production Manager	Spinning	** Operation	Foreman/ Leader/ Skilled/ Unskilled Labours
			Maintenance	
			Laboratory	
		Weaving	** Operation	
			Maintenance	
		Processing	* Operation	
			Maintenance	
			Laboratory	
		Utility	Utility	
			Electricity	
Number of Staff in Production Department				
1	4	18	796	
(** 4 Shifts) (* 3 Shifts)				
TOTAL NUMBER OF MILL STAFF				
2	2	9	31	844
TOTAL				888

表 4 6 紡績部門組織図

Division	Chief	Foreman	Leader	Skilled Labour	Unskilled Labour	
Spinning Manager 1	1 x 4	<u>Blowing & Carding</u>				
		1 x 4	1 x 4	8 x 4	4 x 4	
				1	Raw Material	2
		<u>Drawing & Roving</u>				
		1 x 4	1 x 4	1 x 4	11 x 4	3 x 4
		<u>Spinning</u>				
		1 x 4	1 x 4	1 x 4	12 x 4	5 x 4
		<u>Winding & Steam Setter</u>				
		1 x 4	1 x 4	1 x 4	7 x 4	2 x 4
		<u>Blowing & Carding</u>				
		1	1	1	6	
		<u>Drawing & Roving</u>				
		1	1	1	5	
		<u>Spinning</u>				
		1	1	1	6	
<u>Winding & Steam Setter</u>						
1	1	1	3			
<u>Roller Shop</u>						
1	1	1	4			
<u>Laboratory</u>						
1	1	1 x 4	1 x 4	3		
Total	1	6	22	25	183	
<u>TOTAL 295</u>						

表 4 7 織布部門組織圖

Division Head	Chief	Foreman	Leader	Skilled Labour	Unskilled Labour	
Weaving Manager 1	Operation 1 x 4	<u>Preparation</u>				
		1 x 4		3 x 4	13 x 4	
		<u>Weaving</u>				
	1 x 4		4 x 4	37 x 4	5 x 4	
	<u>Cloth Room</u>					
	1 x 4		1 x 4	9 x 4		
	Maintenance 1	<u>Preparation</u>				
		1		0	2	
	1		1		9	4
	* (Laboratory, He also serves for Spinning Laboratory)					
1		1		3		
Total	1	5	15	32	250	
				<u>TOTAL</u>	<u>327</u>	

表 4 8 染色仕上部門組織図

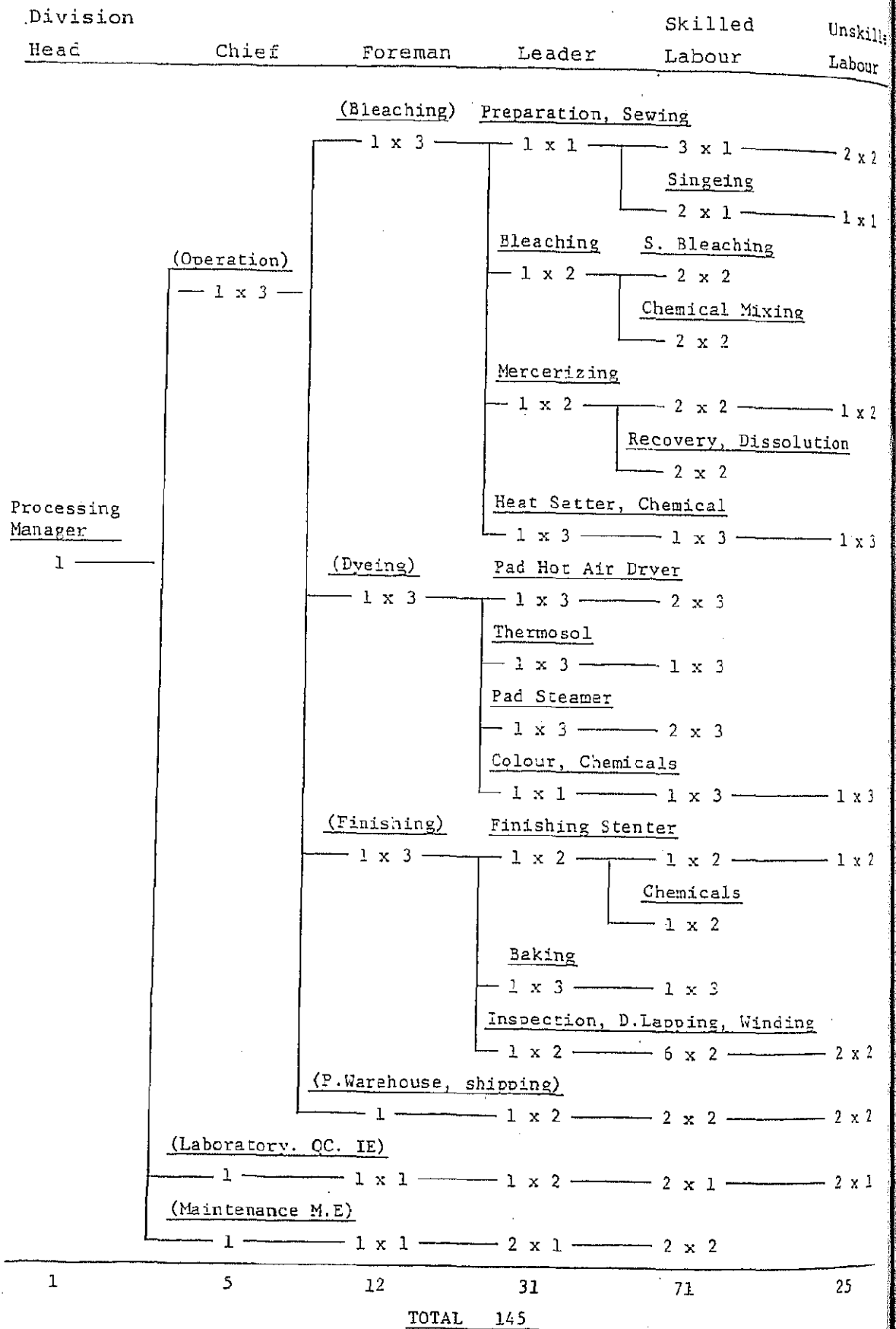


表 4 9 動力・電気部門組織図

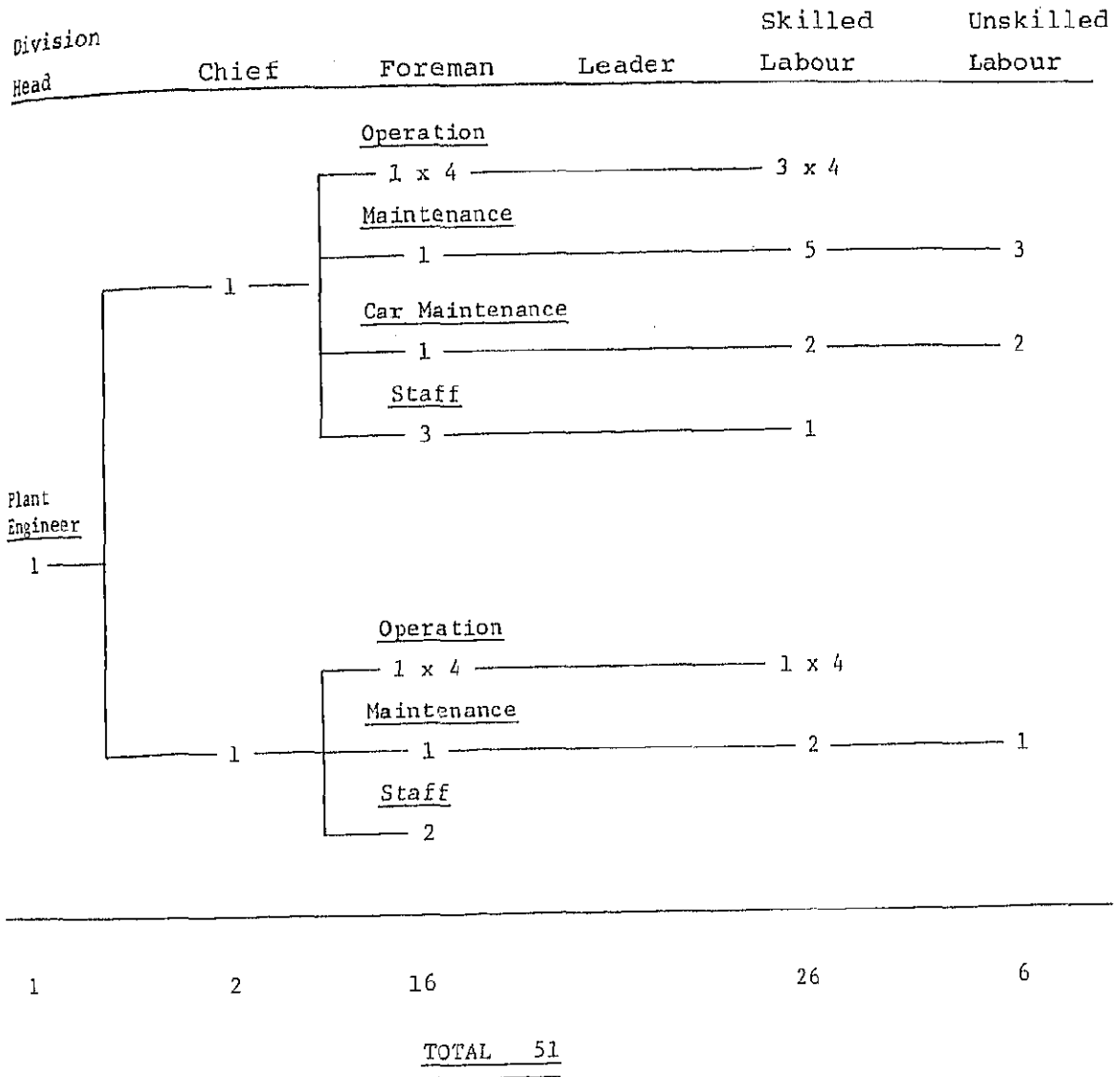


表 5 0 管理部門組織圖

Division	Head	Chief	Skilled Labour	Unskilled Labour
<u>Administration</u>				
	1	2	15	15
	<u>Personnel</u>			
	1	2	2	10
	<u>Purchase</u>			
Administrative Manager	1	2	2	
	<u>Finance</u>			
	1	3	2	
	<u>Sales</u>			
	1	4	2	
<hr/>				
	5	13	23	25
<hr/>				
<u>TOTAL 66 + 1 (GM's Secretary)</u>				

3) 具備すべき技能

各階級ごとに具備すべき能力・技能としては以下を考える。

a) 総支配人 (General Manager)

繊維工場経営経験者であることが望ましい。

大学(または大学院)卒で海外留学の経験を持ち、少なくとも Industrial Engineer, Textile Engineer, Plant Superintendent, Administrative Manager として何れかの経験を5年以上持つ。

b) マネージャー

大学卒で海外留学の経験を持ち、Textile Engineer, Mechanical Engineer, Chemical Engineer, Electrical Engineer, Industrial Engineer, Plant Engineer, Maintenance Engineer として何れかの経験を持つこと。

c) チーフ、スーパーバイザー、テクノロジスト

第一線の指揮官である。カレッジ卒、または高卒で海外研修経験があることが望ましい。資格は Textile Technologist またはそれぞれの専門分野での Technologist, Supervisor, Specialist, Expert, Officer であること。

d) フォアマン

Technician、または Assistant であること。中学卒(または高校卒)であること。

e) ワーカー

台持、保全、清掃などの仕事を担当するが、できれば小学校卒であること。

繊維工業従業員として具備すべき技能は以上であるが、ネパールの工業化の現状を鑑みると、繊維工業経験者を最初から数多く採用することは望めないため、フォアマン以下は学校教育による基礎的土台の上に企業内訓練によって専門知識を教育する方法しかない。

