

国際協力事業団
ベトナム国
工業省

No.

ベトナム国
産業公害対策マスタープラン調査(産業廃水)

ファイナルレポート
ケーススタディ

2000年9月

財団法人国際環境技術移転研究センター
三菱化学エンジニアリング株式会社

鉦 調 工

CR(5)

00-161

国際協力事業団
ヴェトナム国
工業省

ヴェトナム国
産業公害対策マスタープラン調査(産業廃水)

ファイナルレポート
ケーススタディ

2000年9月

財団法人国際環境技術移転研究センター
三菱化学エンジニアリング株式会社

目 次

- 第 1 章 繊維・縫製サブセクター
- 第 2 章 化学サブセクター
- 第 3 章 紙・パルプサブセクター
- 第 4 章 食品加工サブセクター
- 第 5 章 金属加工サブセクター

第1章 繊維・縫製サブセクター

1.1 詳細調査対象企業

ケーススタディー	T-01	Phong Phou Textile Company	T-1
ケーススタディー	T-02	Dong Phuong Knitting Company	T-15
ケーススタディー	T-03	Danang Textile Company	T-27
ケーススタディー	T-04	Nam Dinh Textile Company	T-41
ケーススタディー	T-05	Nam Dinh Silk Company	T-55

1.2 簡易調査対象企業

ケーススタディー	T-06	Duc Gian Garment Export and Import Company	T-69
ケーススタディー	T-07	Vinh Phu Textile Company	T-73
ケーススタディー	T-08	Thang Long Garment Company	T-77
ケーススタディー	T-09	Dong Xuan Knitting Company	T-81
ケーススタディー	T-10	Ha Dong Woolen Enterprise	T-85
ケーススタディー	T-11	Viet Tien Garment Export and Import Company	T-89
ケーススタディー	T-12	Phuoc Long Textile Garment Company	T-91
ケーススタディー	T-13	Thanh Cong Textile Company	T-95
ケーススタディー	T-14	Dong Nam Textile Company	T-99
ケーススタディー	T-15	Binh Loi Blanket-Woolen Company	T-103
ケーススタディー	T-16	Thanhg Loi Textile Company	T-107
ケーススタディー	T-17	Hoa Tho Textile & Garment Company	T-111
ケーススタディー	T-18	29-3 Textile-Garment Company	T-115
ケーススタディー	T-19	Hue Textile Company	T-119

Phong Phu Textile Company

調査日: 1 December 1999
24 & 25 February 2000

1. 全般

1.1 概要

Phong Phu Textile Company は 1965 年に設立された国営のテキスタイル製造会社である。 Phong Phu Textile Company の会社概要および組織を表-1 および図-1 に示す。

表-1 企業概要

会社名:	Phong Phu Textile Company
所有者:	国営
住所:	District 9 Hochiminh City
電話:	08-8963533/34/35
最高責任者:	
設立:	1965
共同出資者:	
従業員数:	3,500
主要製品:	糸、織物、タオル、アパレル

1.2 ビジネス状況

1.2.1 生産

表-2 に 1998 年の生産および販売の状況を示す。

製品の 40%は EU および日本に輸出されている。

表-2 生産と販売 (1998 年)

No.	項目	生産	売上
1	織物	9,361,000 m	227 billion VND
2	タオル	37,328,000 pcs	145.7 billion VND
3	糸	6,992,000 kg	84.2 billion VND
4	衣服	1,248,000 pcs	26.3 billion VND
5	その他		11.8 billion VND
	合計		495 billion VND

1.2.2 負債

不明

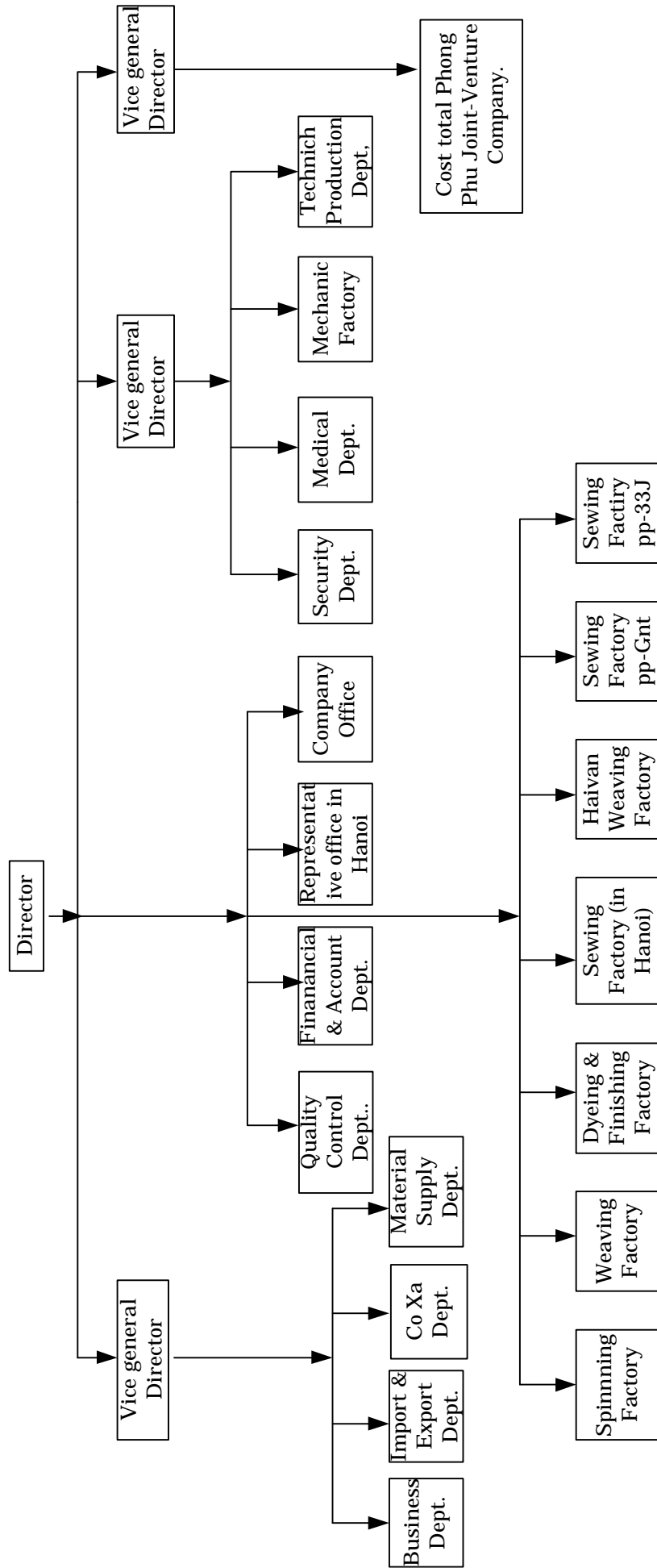


図-1 Phong Phu Textile Company の組織

2. 生産技術

2.1 プロセス

- (1) 工場の概略ブロックス・フローを図-2 に示す。
- (2) 染色工程のブロック・フローを図-3 に示す。
- (3) 染色工程の運転条件を表-3 に示す。

2.2 将来計画

- (1) 排水処理設備の設置
- (2) ISO9002 の認定取得

3. 管理技術

表-3 に原材料およびユーティリティーの原単位を示す。

表-3 原材料およびユーティリティーの原単位

No.	Materials	Production/year		Expenses
1	Fabric	1000m		9,361
2	Towel	1000kg		2,400ton
3	Dye stuff			30ton
	Fabrics (Indigo, Sulfur)	7kg (2%)		
	Towel (Hoat Tinh)	1.5kg (0.15%)		3.6ton
4	Chemicals			
	a. Soda			300ton
	b. H ₂ O ₂			120ton
5	Water			1,260,000m ³
6	F.O.		1,495d/kg	4,500ton
7	Electricity		775d/kwh	24,000,000kwh

4. 産業排水の処理と排出

(1) 概要

1. この工場からは 3600m³/day の大量の排水が排出され、しかも大変汚れている。
2. ヴェトナムの排水基準に照合して、pH、BOD、COD が達成されていない。
3. 排水処理は沈殿槽による SS の除去のみである。
4. しかし、沈降層の容量が小さ過ぎて有効な処理がなされていない。

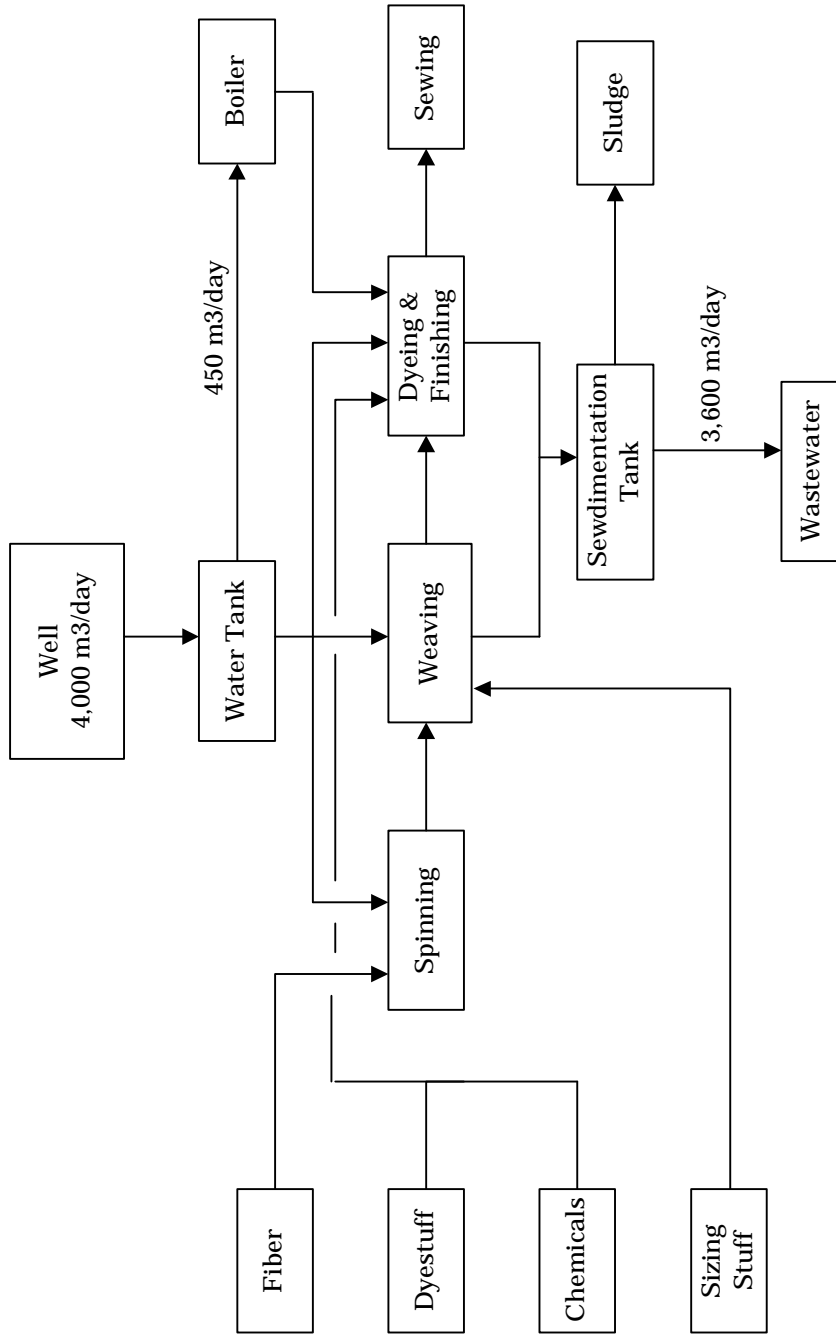


図-2 工場全体のブロックダイアグラム

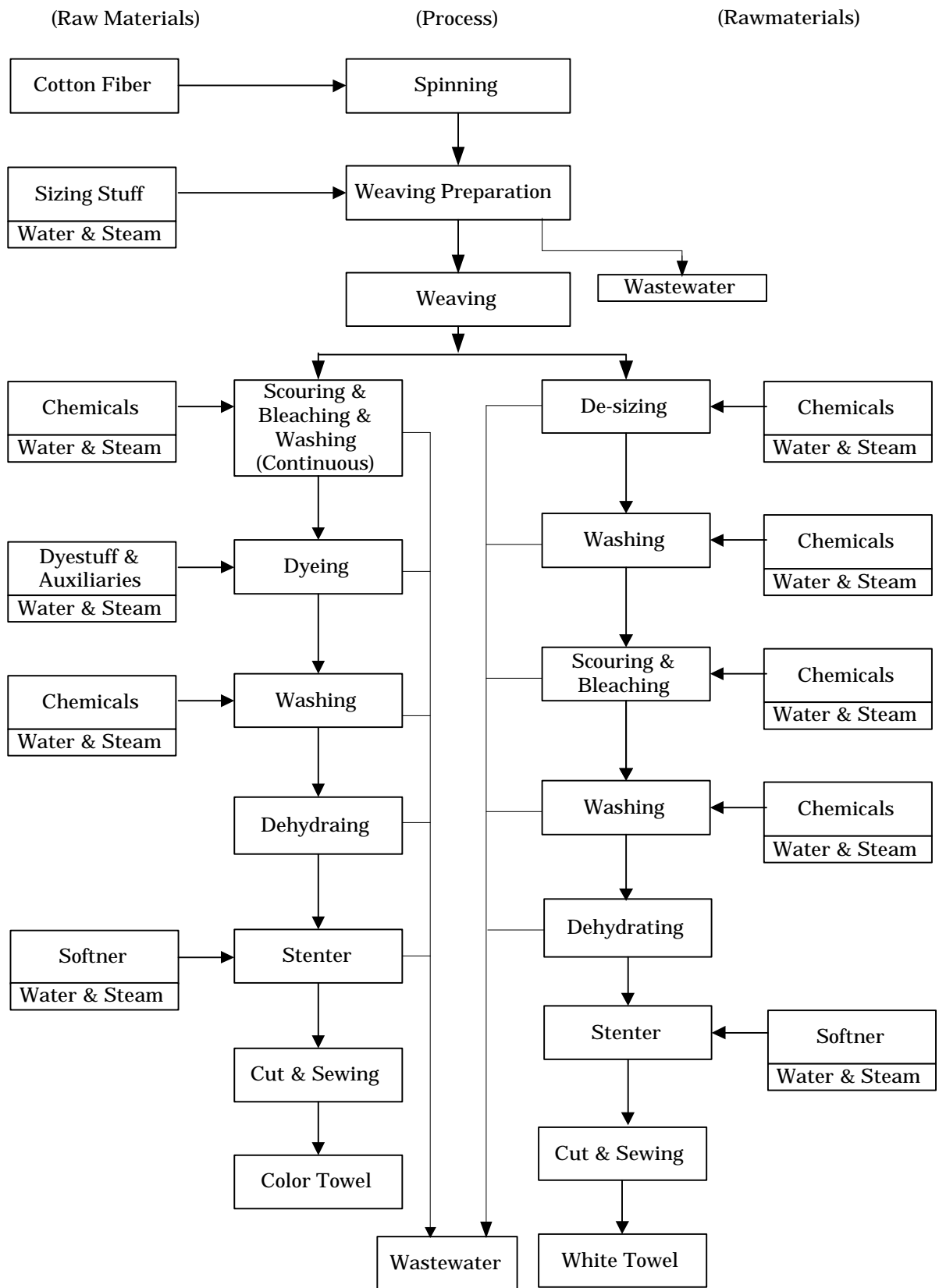


図-3 プロセスフローダイアグラム

表-4 染色工程の運転条件

(1) White Towel (Batch Process)			
M/C: Wince Type			
Fabric :270 kg			
Liquid Ratio:1:12			
Step	Chemicals	Temperature	Retention Time
De-sizing		90	45 min.
Scouring + Bleaching		100	100 min.
Hot Rinse		100	40 min.x3
Hot Rinse		80	30 min.
Cold Rinse		40	40 min.
Optical Bleaching		50	50 min.
Cold Rinse		30	20 min.
(2) Color Towel (Continuous + Batch Process)			
2-1 Continuous Scouring & Bleaching Process			
Speed:15 m/min			
Step	Chemicals	Temperature	Retention Time
Scouring Dipping		80	
Steaming		100	45 - 60 min.
Bleaching Steaming		100	60 min.
Washing		100	
2-2 Batch Dyeing Process			
M/C: Overflow Type			
Fabric:270 kg			
Liquid Ratio:1:12			
Step	Chemicals	Temperature	Retention Time
Hot Rinse		50	40 min.
Cold Rinse		30	20 min.
Dye		60	180 min.
Cold Rinse		30	30 min.
Washing		40	35 min.
Hot Rinse		60	70 min.
Cold Rinse		30	30 min.
(3) Cotton Fabric (after Sigeing)			
M/C: Jigger			
Fabric:250kg			
Liquid Ratio:1/3			
Step	Chemicals	Temperature	Retention Time
Scaming		98	200 min
Hot Rinsing		50	60 min
Cold Rinsing		30	20 min
Mercerizing		30	140 min
Hot Rinsing		30	60 min
Cold Rinsing		30	20 min
Bleaching		98	180 min
Hot Rinsing		98	80 min
Cold Rinsing		30	20 min
Dyeing		60	230 min
Cold Rinsing		30	30 min
Fixing		40	30 min
Cold Rinsing		30	15 min
Washing		60	30 min

(2) 1999 年 12 月のサンプリング

本調査の分析用として次のサンプリングポイントから排水を採取した。

Date: 1 December 1999

- S1 : At Scouring m/c(washing water of 1st tank)
- S2 : At Scouring m/c(washing water of 4th tank)
- S3 : At Bleaching m/c(washing water after bleaching)
- S4 : At Wince dyeing m/c (washing water after dyeing)
- S5 : At Jet dyeing m/c (washing water after dyeing)
- S6 : Wastewater from dyeing factory
- S7 : Discharged wastewater from whole factory (to city sewage)

(3) 1999 年 12 月の水質測定結果

ハノイ大学土木工学環境技術センター (CEETIA)によるサンプル水の分析結果は表-5の通りである。

(4) 2000 年 2 月のサンプリング

本調査の分析用として次のサンプリングポイントから排水を採取した。

Date: 28 February 2000

- S1 : Composite Sampling at the outlet of dyeing factory (21samples mixing)
Sampling time: from 9:00 to 15:00 every 15minuts
- S2 : At Wince dyeing m/c(after 1st cold rinse) Sampling time:9:45
- S3 : At Wince dyeing m/c(after dyeing1st cold rinse) Sampling time:11:48
- S4: At Wince dyeing m/c(after 2nd cold rinse) Sampling time:11:55
- S5: At Wince dyeing m/c(after 3rd cold rinse) Sampling time:12:20
- S6: At Wince dyeing m/c(after washing) Sampling time:12:30
- S7: At Wince dyeing m/c(after fixing) Sampling time:13:15
- S8: At Wince dyeing m/c(after 4th cold rinse) Sampling time:13:45
- S9: At Wince dyeing m/c(after 5th cold rinse) Sampling time:13:50

(5) 2000 年 2 月の水質測定結果

ハノイ大学土木工学環境技術センター (CEETIA)によるサンプル水の分析結果は、表-6の通りである。

表-5 1999年12月の水質測定結果

	Unit	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
Temperature			61.5		31.9	33	47	44.4
pH		12.98	9.5	8.16	6.6	11.48	11.46	11.4
Elec. Conductivity	μ s/cm	9900	120	80	10	1190	350	11420
Turbidity	NTU	398	98	111	265		338	220
Oil Content	mg/l	191	12	42	Not det	7	24	33
BOD	mg/l	44	13	38	1	8	90	91
COD	mg/l	6568	198	321	10	75	487	608
DO	mg/l	5.5	1.7	1.5	10.5	13.8	11.6	
SS	mg/l	360	32	14	0	7	20	30
All Nitrogen	mg/l	31.4	2.1	3.1	0.3	1.5	9.2	9.3
Residual Chlorine	mg/l	Not det	Not det	Not det	Not det	Not det	Not det	Not det
SO ₄	mg/l	60	6	7	7	11200	132	97
Cyanogen	mg/l							0.05

表-6 2000年3月の水質測定結果

	Unit	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
Temperature		32.8	29.3	75.2	42.5	32.9	30.2	29.1	28.9	29.5
PH		11.36	9.3	10.1	10.46	9.26		6.34	5.5	6.21
Elec. Conductivity	μ s/cm	5360	220	1000	8420	3060	660	300	160	230
Turbidity	NTU	116	2	15	9	6	3	5	0	1
Oil Content	mg/l	10.66	7.8	6.4	7.93	5.33	0.8	3.57	0.92	1.55
BOD	mg/l	384	22	24	14	7	3	7	0	3
COD	mg/l	844	38	152	38	10	9	32	2	8
DO	mg/l	7.7	7.7	7.6	7.7	7.5	7.6	7.6	7.6	7.6
SS	mg/l	60	1	13	9	5	1	3	1	2
Total Nitrogen	mg/l	22.5	0.8	3.3	1.2	0.3	0.8	9.1	0	0
Residual Chlorine	mg/l	Not det	Not det	Not det	Not det	Not det	Not det	Not det	Not det	Not det
SO ₄	mg/l	295	5	349	328	409	170	16	6	13
Cyanogen	mg/l									

5. 改善対策

5.1 生産技術改善対策

(1) 現状

- a. チェコ製のローター型紡糸機には製品品質に問題がある。
- b. 配管からの蒸気漏れ、水漏れが多い。
- c. 染色機の一部（ウインス染色機）は老朽化が激しく、フレームの腐食により傾いているものがある。
- d. 蒸気のドレンを回収している以外には、何の省エネルギー対策もとられていない。
- e. 染色機の浴比が 1:10 ~ 1:12 と高い。

(2) 対策

- a. チェコ製紡績機の改良を行なうこと。
- b. 蒸気および水の配管の修理を行なうこと。
- c. 老朽化したウインス染色機は浴比の低い染色機に更新すること。
- d. 省エネルギー対策として、冷却水の回収、排水からの熱回収を行なうこと。

5.2 管理技術改善対策

(1) 現状

- a. 染色工場の内外の整理整頓が悪い。
- b. 運転の標準化およびオペレーションマニュアルの作成ができていない。
- c. 原材料やユーティリティーの原単位が把握されていない等コストマネジメントがほとんど行なわれていない。
- d. 機器のメンテナンスが不十分である。

(2) 対策

- a. “5S運動”を実施すること。
- b. 運転の標準化は非常に重要である。オペレーションマニュアルをオペレーターが常に見ることができる場所にそろえておくこと。
- c. ISO9000シリーズの導入を図ること。
- d. 原単位を分析し、コスト削減計画を推進すること。
- e. 手始めとして、水および蒸気の消費量を把握すること。
- f. メンテナンス機能を強化すること。

5.3 排水処理対策

当工場における産業排水の水質をヴェトナムの基準値に改善するために、下記の排水処理設備を設置すべきである。

(1)排水処理設備の概要

- a. 設計排水量： 3,600m³ / day
- b. 設計生産量： 100,000m / day (染色布)
- c. 排水処理方法： 活性汚泥法 および 凝集沈澱法
- d. 設備投資金額： 8,170,000,000VND

(2) 排水処理フロー

排水処理フローを図-4に示す。

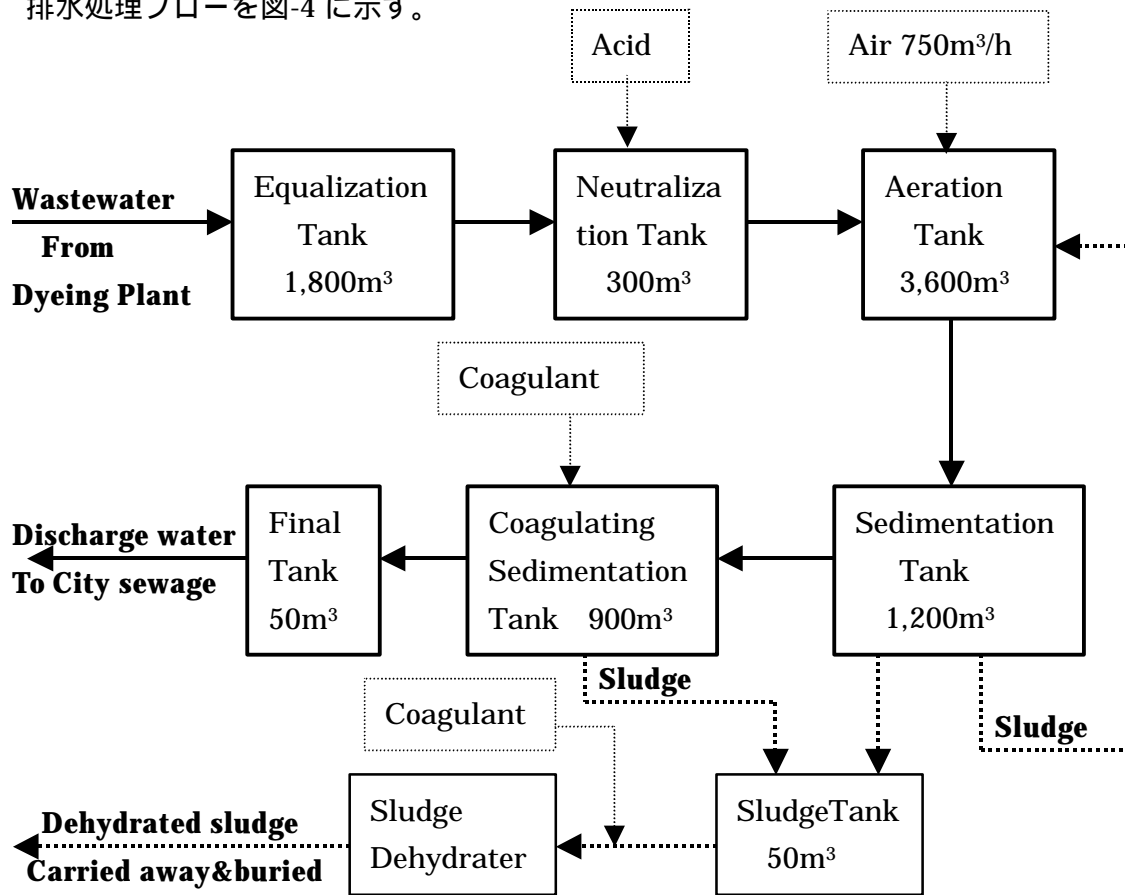


図-4 排水処理設備フロー図

(3) 設備投資費用明細

設備投資費用明細を表-7に示す。

表-7 排水処理設備投資費用

Items	Unit	Quantity	Unit price VND	Expenses VND
Equalization tank	m ³	1,800	700,000	1,260,000,000
pH neutralization tank	m ³	300	700,000	210,000,000
Aeration tank	m ³	3,600	700,000	2,520,000,000
Sedimentation tank	m ³	1,200	850,000	840,000,000
Coagulation tank	m ³	900	850,000	765,000,000
Final tank	m ³	50	700,000	35,000,000
Sludge tank	m ³	50	700,000	35,000,000
Sewerage: 500 x 600	m	150	300,000	45,000,000
Sub Total 1(Costruction)				5,710,000,000
Wastewater Pump	piece	4	10,000,000	40,000,000
Aerator; capacity 150 m ³ /h	piece	5	30,000,000	150,000,000
pH meter and metering pump	set	1	40,000,000	40,000,000
Agitator; capacity: 2 HP	piece	4	7,500,000	30,000,000
Acid mixture apparatus	set	1	200,000,000	200,000,000
Coagulant mixture apparatus	set	2	200,000,000	400,000,000
Sludge dehydrating machine	set	1	800,000,000	800,000,000
Electricity	set	1	200,000,000	200,000,000
Pipeline and accessories	set	1	300,000,000	300,000,000
Other equipment				300,000,000
Sub Total 2(Equipment)				2,460,000,000
Grand Total				8,170,000,000

6. 改善対策の提言

6.1 短期的対策

No	対策	期待される効果
1	蒸気および水配管の補修	省エネルギー、作業環境改善
2	蒸気および水の流量計設置	原単位の把握（コスト削減）
3	冷却水回収装置の設置	省エネルギー
4	排水からの熱回収装置の設置	省エネルギー
5	作業の標準化	品質向上、コスト削減
6	メンテナンス体制の強化	設備能力、生産性、製品品質の維持
7	“5S 運動”の実施	不良品発生防止、作業員モラル向上、品質向上 生産性向上、顧客の信頼性確保

6.2 中長期的対策

No	対策	期待される効果
1	排水処理設備の設置	排水水質改善
2	カラーキッチンの近代化	計量精度の向上、コンタミネーションの防止、作業環境の改善
3	ウインス染色機の低浴比型液流染色機への更新	排水量の減少、薬品使用量の減少、生産性の向上、高付加価値製品の生産
4	ISO9000 シリーズの認証取得	品質向上、コスト削減
5	コスト削減プログラムの導入	コスト削減
6	ラピッド染色等最新染色技術の導入	省エネルギー、薬品使用量の削減、排水水質改善

7. 実施計画

改善提案の実施計画を図-5 に示す。

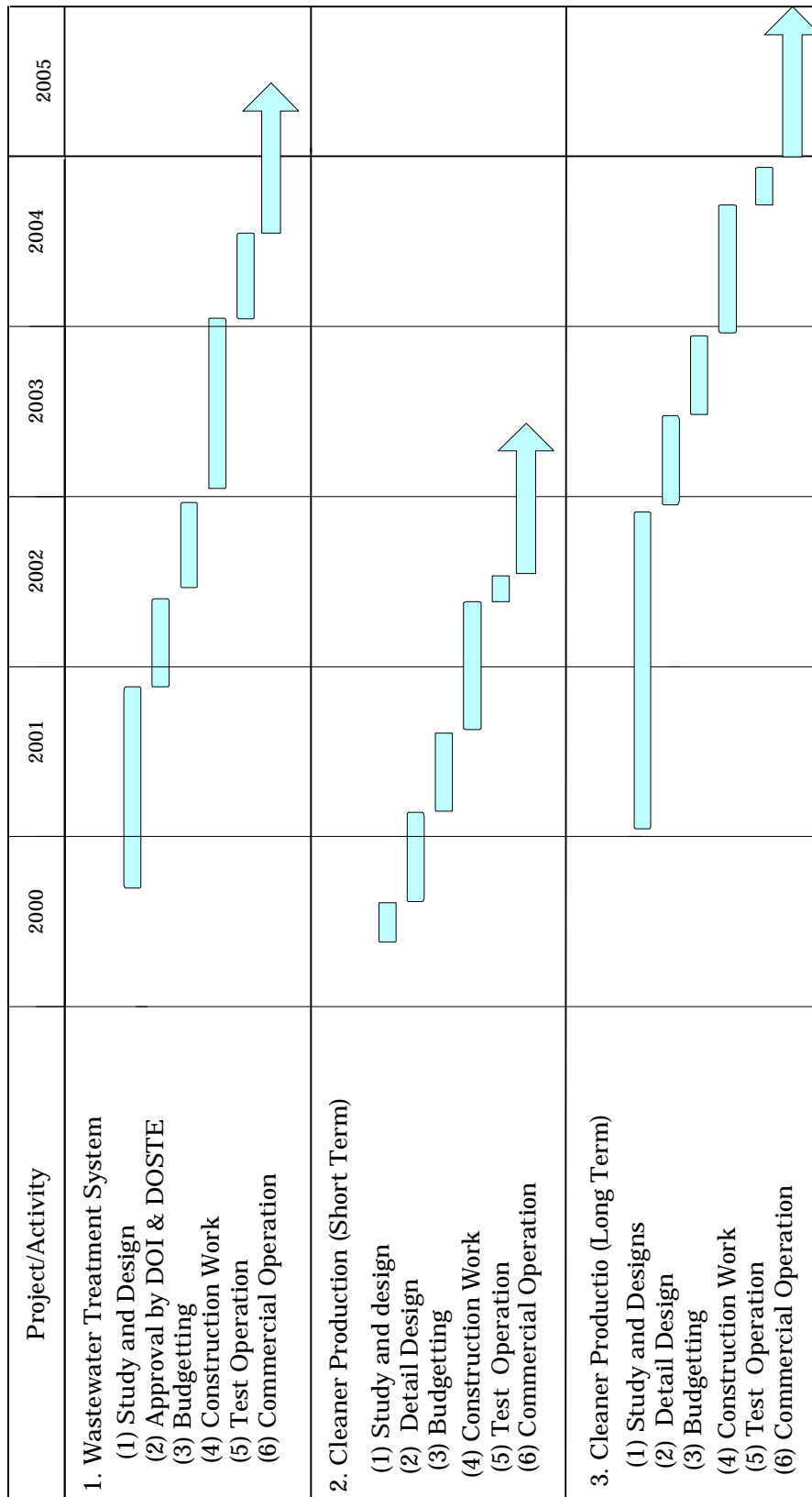


Figure 5 Proposed Implementation Schedule for Pollution Prevention Countermeasure

Dong Phuong Knitting Company

調査日: 8 December 1999

28, 29 February 2000

1. 全般

1.1 概要

Dong Phuong Knitting Company は 1972 年に国营のテキスタイル製造会社として設立された。Dong Phuong Knitting Company の会社概要および組織を表-1 および図-1 に示す。

表-1 会社概要

会社名:	Dong Phuong Knitting Company
所有者:	国营
住所:	10 AU CO ST., Ward 17, Tan Binh District, Hochiminh City
電話:	08-8101802
最高責任者:	
設立:	1972
共同出資者:	
従業員数:	480
主要製品:	ニット織物、アパレル

1.2 ビジネス状況

1.2.1 生産

表-2 に 1998 年の生産および販売の状況を示す。

製品の 50 ~ 60% はドイツ、チェコ、フランス、ポルトガル、韓国、アメリカおよび日本に輸出されている。

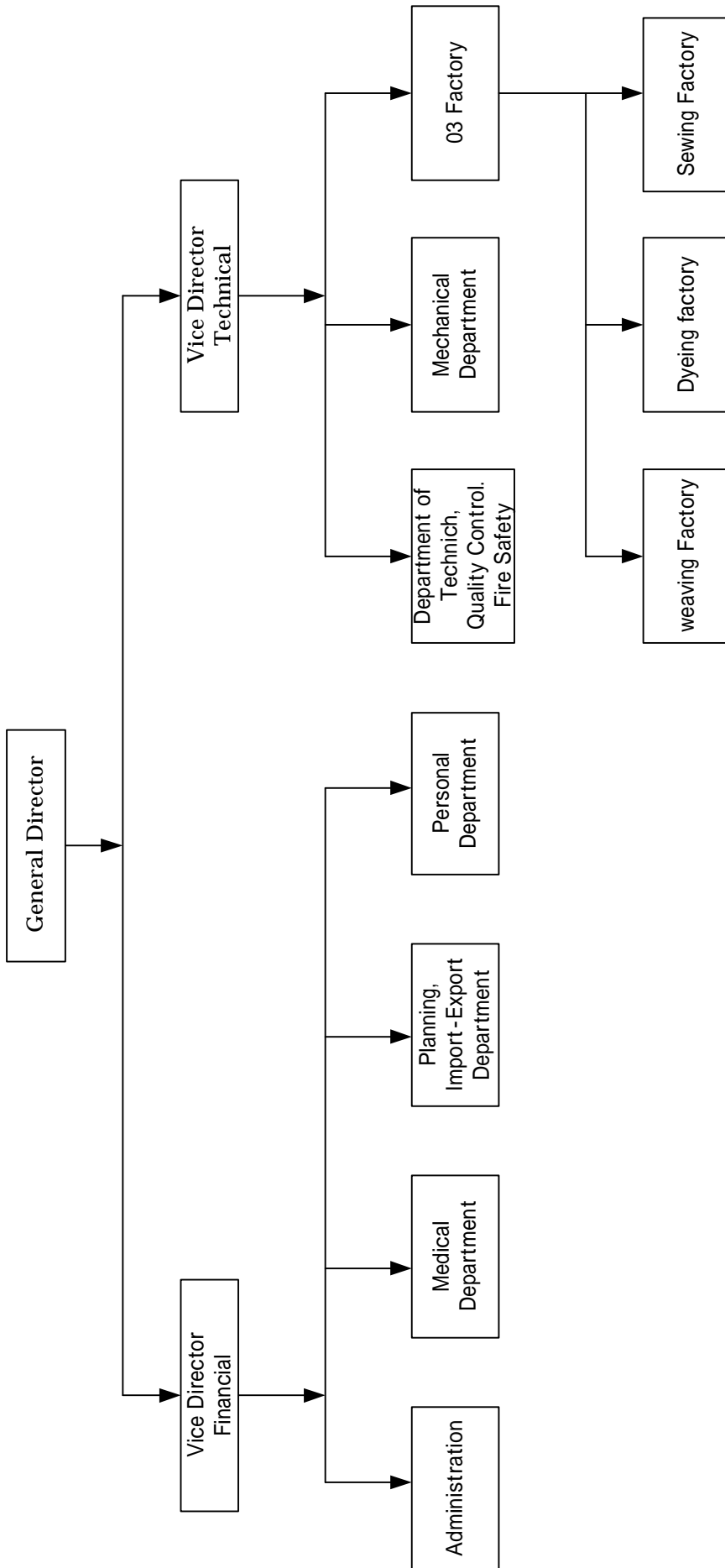
表-2 生産と販売 (1998 年)

No.	項目	生産	売上
1	ワープニット織物	2,151,000 m ²	7,512 million VND
2	サーキュラーニット織物	398,000 m ²	13,337 million VND
3	アパレル	726,000 pcs	17,951 million VND
	その他		131 million VND
	合計		38,931 million VND

1.2.2 負債

(1) Vay TTCN GDI; 7,937 million VND

(2) Vay 1,700 million VND



☒-1 Dong Phuong Knitting Company の組織

2. 生産技術

2.1 プロセス

工場の概略ブロック・フローおよび染色工程のブロック・フローを、それぞれ図-2、図-3 に示す。

染色工程の運転条件を表-3 に示す。

2.2 将来計画

- (1) 排水処理設備の設置
- (2) ISO9002 の認定取得

表-3 染色工程の運転条件

(1) Polyester/Cotton			
M/C:Jet Type			
Fabric:270 kg			
Liquid Ratio:1/10			
Step	Chemicals	Temperature	Retention Time
Scouring		98	60 min
Rensing			30 min.
Bleaching(H ₂ O ₂)		98	60 min.
Rensing			30 min
Dyeing of PES		130	30-60 min
Rensing			30 min
Reduction		80	20 min
Rensing			30 min
Dyeing of Cotton		60-80	60 min
Rensing			30 min
(2) Cotton			
M/C:Over Flow Type			
Fabric:270 kg			
Liquid Ratio:1/10			
Step	Chemicals	Temperature	Retention Time
Scouring		98	60 min.
Rinsing		80	20 min.
Bleaching		98	60 min.
Rinsing		80	20 min.
Neutralizing		80	20 min.
Rinsing		98	30 min.
Dyeing		60-80	30-60 min.
Rinsing/Soaping		60	10 min
Neutralizing		60	20 min
Washing		98	30 min
Fixing		50	30 min

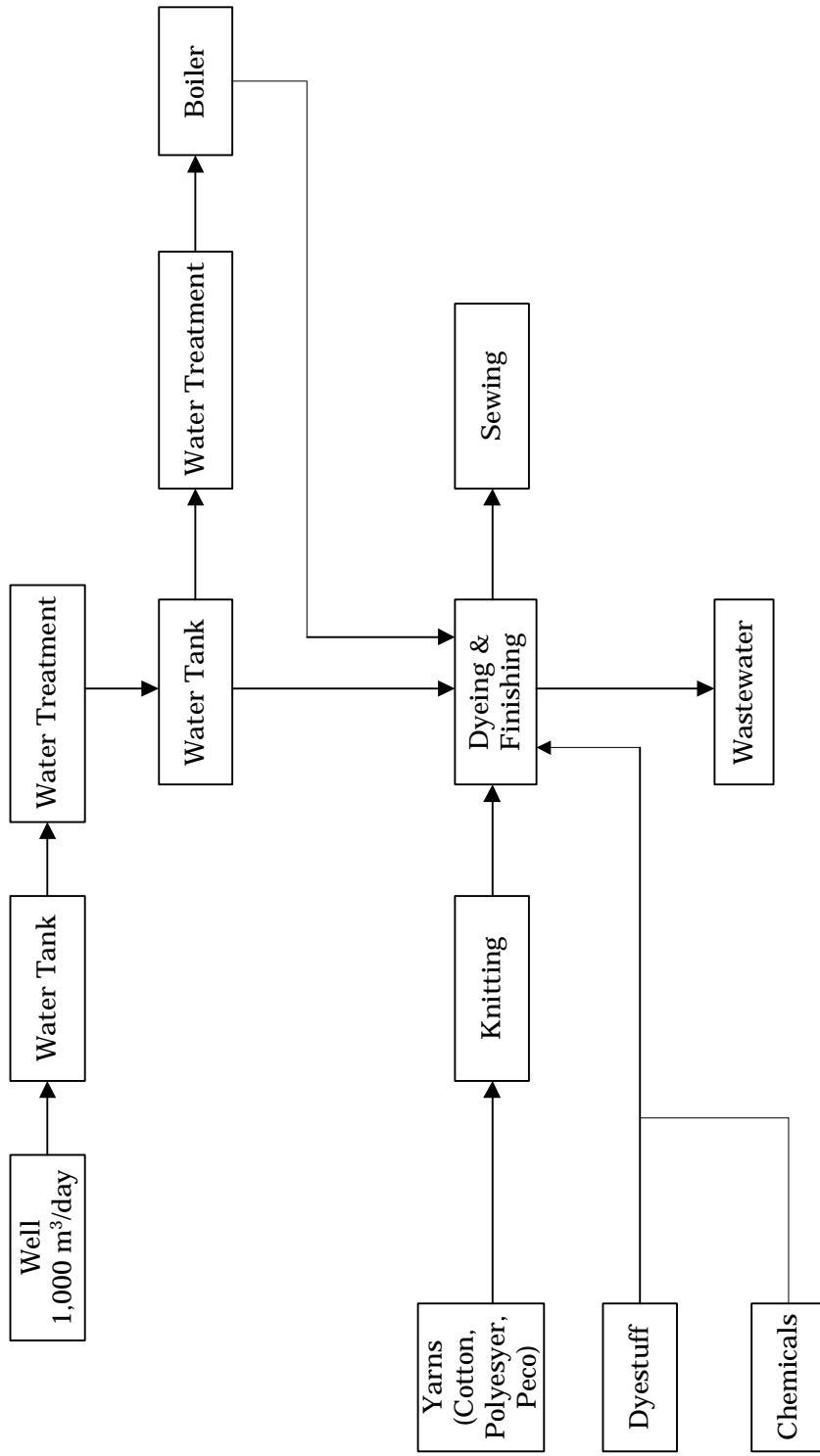


図-2 工場全体のブロックダイアグラム

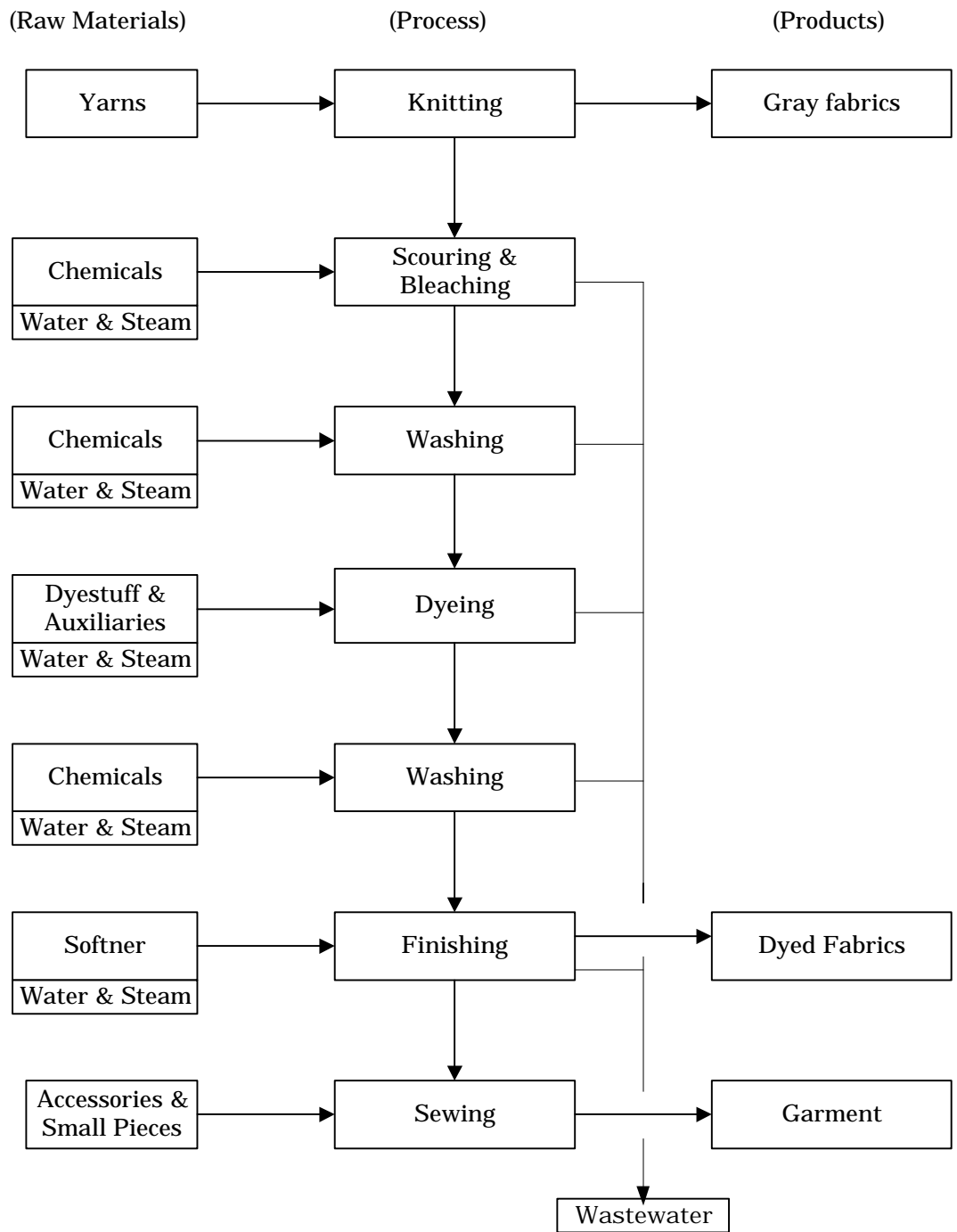


図-3 プロセスフローダイアグラム

3. 産業排水の処理と排出

(1) 概要

1. 排水処理設備は何も設置されていない。
2. 工場からの排水は直接公共下水道に排出されている。
3. 排水量は 500m³/day である。

(2) 1999 年 12 月のサンプリング

本調査の分析用として次のサンプリングポイントから排水を採取した。

Date: 8 December 1999

- S1 : At Jet dyeing m/c (washing water after dyeing)
- S2 : Discharged wastewater from whole factory (to city sewage)
- S3 : Supply water from well (under ground)
- S4 : Supply water after treatment for dyeing factory
- S5 : At Wince dyeing m/c (washing water after bleaching)

(3) 1999 年 12 月の水質測定結果

ハノイ大学土木工学環境技術センター (CEETIA) によるサンプル水の分析結果は表-4 の通りである。

(4) 2000 年 3 月のサンプリング

本調査の分析用として次のサンプリングポイントから排水を採取した。

Date: 1 March 2000

- | | |
|--|---------------------|
| S1 : At Overflow dyeing m/c #3(after scouring) | Sampling time:13:33 |
| S2 : At Overflow dyeing m/c#3(after 1 st cold rinse) | Sampling time:13:45 |
| S3 : At Overflow dyeing m/c#3(after bleaching) | Sampling time:15:07 |
| S4 : At Overflow dyeing m/c#3(after 2 nd cold rinse) | Sampling time:10:15 |
| S5 : At Overflow dyeing m/c#2(after dyeing) | Sampling time:11:36 |
| S6 : At Overflow dyeing m/c#1(after neutralizing) | Sampling time:10:20 |
| S7 : At Overflow dyeing m/c#1(after washing) | Sampling time:11:26 |
| S8 : At Overflow dyeing m/c#1(after fixing) | Sampling time:12:50 |
| S9 : At Overflow dyeing m/c#4(after 2 nd bleaching) | Sampling time:11:15 |

(5) 2000 年 3 月の水質測定結果

ハノイ大学土木工学環境技術センター (CEETIA) によるサンプル水の分析結果は表-5 の通りである。

表-4 1999年12月の水質測定結果

	Unit	S1	S2	S3	S4	S5
Temperature		60	34.4	29.2	28.9	94
PH		8.52	6.23	4.53	4.73	10.8
Elec. Conductivity	μ s/cm	800	514	460	410	230
Turbidity	NTU	9	1	3	0	106
Oil content	mg/l	Not det	4,7	Not det	Not det	16
BOD	mg/l	29	4	1	0	105
COD	mg/l	153	16	4	3	600
DO	mg/l	0.87	3.43	5.71	6.88	0.56
SS	mg/l	12	5	0	0	125
All Nitrogen	mg/l	12	2.08	2.18	1.18	19.8
Residual Chlorine	mg/l	Not det	2.73	Not det	Not det	12.6
SO4	mg/l	22	48	12	10	46
Cyanogen	mg/l					

表-5 2000年3月の水質測定結果

	Unit	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
Temperature		60	36.6	60	31.4	53.3	30.2	66	41	41
PH		10.15	10.74	10.36	3.78	10.3	3.76	8.16	5.53	6.64
Elec. Conductivity	μ s/cm	18300	1700	3800	510	22460	450	750	900	510
Turbidity	NTU									
Oil content	mg/l	62.2	26.6	37.8	0.9	4.6	0.6	15	2.2	1.6
BOD	mg/l	3525	438	600	8	300	4	290	20	23
COD	mg/l	6411	553	1206	23	1131	15	754	60	45
DO	mg/l	1.16	5.09			5.27	4.99	1.53		4.72
SS	mg/l	142	23	100	1	9	3	21	1	4
All Nitrogen	mg/l	0.8	12	25	1.8	6.7	2.2	27.8	13.9	1.3
Residual Chlorine	mg/l	Ndtcd	Ndtcd		Ndtcd	Ndtcd	Ndtcd	Ndtcd	Ndtcd	Ndtcd
SO4	mg/l	40	9	28	5	11730	17	10	48	7
Cyanogen	mg/l									

4 改善対策

4.1 生産技術改善対策

(1) 現状

- a. 縦編み機のテンション調整がうまくいっていない。このため斑が発生している。
- b. 液流タイプの染色機は浴比が 1:10 ~ 1:12 と高い。
- c. ラボの設備、カラーキッチンシステムが不適切である。
- d. 蒸気ドレンの回収も含めて省エネルギー対策が全然行なわれていない。
- e. 供給水の水質がかなり悪い。

(2) 対策

- a. 縦編み機の更新が必要である。
- b. 染色機の増設あるいは更新のチャンスには浴比が低い（1:6 程度）液流染色機を導入することが望ましい。
- c. 蒸気ドレンの回収、冷却水の回収および排水からの熱回収等の省エネルギー対策を実施する。
- d. 供給水の処理装置を設置する。
- e. ラボ設備を充実させる。
- f. カラーキッチンの近代化を行なう。

4.2 管理技術改善対策

(1) 現状

- a. 染色工場の内外、特にカラーキッチンが汚れていて、整理整頓も悪い。
- b. 運転の標準化およびオペレーションマニュアルの作成ができていない。
- c. 原材料やユーティリティーの原単位が把握されていない等コストマネージメントがほとんど行なわれていない。
- d. 機器のメンテナンスが不十分である。

(2) 対策

- a. “5S 運動”を実施する。
- b. 運転の標準化は非常に重要である。オペレーションマニュアルをオペレーターが常に見ることができる場所にそろえておく。
- c. ISO9000 シリーズの導入を図る。
- d. 原単位を分析し、コスト削減計画を推進する。
- e. 手始めとして、水および蒸気の消費量を測定する。
- f. メンテナンス機能を強化する。

4.3 排水処理対策

当工場における産業排水の水質をヴェトナムの基準値に改善するために、下記の排水処理設備を設置すべきである。

(1) 排水処理設備の概要

- a) 設計排水量： 1,000m³ / day
- b) 設計生産量： 30,000m / day (染色布)
- c) 排水処理方法： 活性汚泥法 および 凝集沈澱法
- d) 設備投資金額： 3,344,000,000VND

(2) 排水処理フロー

排水処理フローを図-4に示す。

(3) 設備投資費用明細

排水処理設備の明細を表-6に示す。

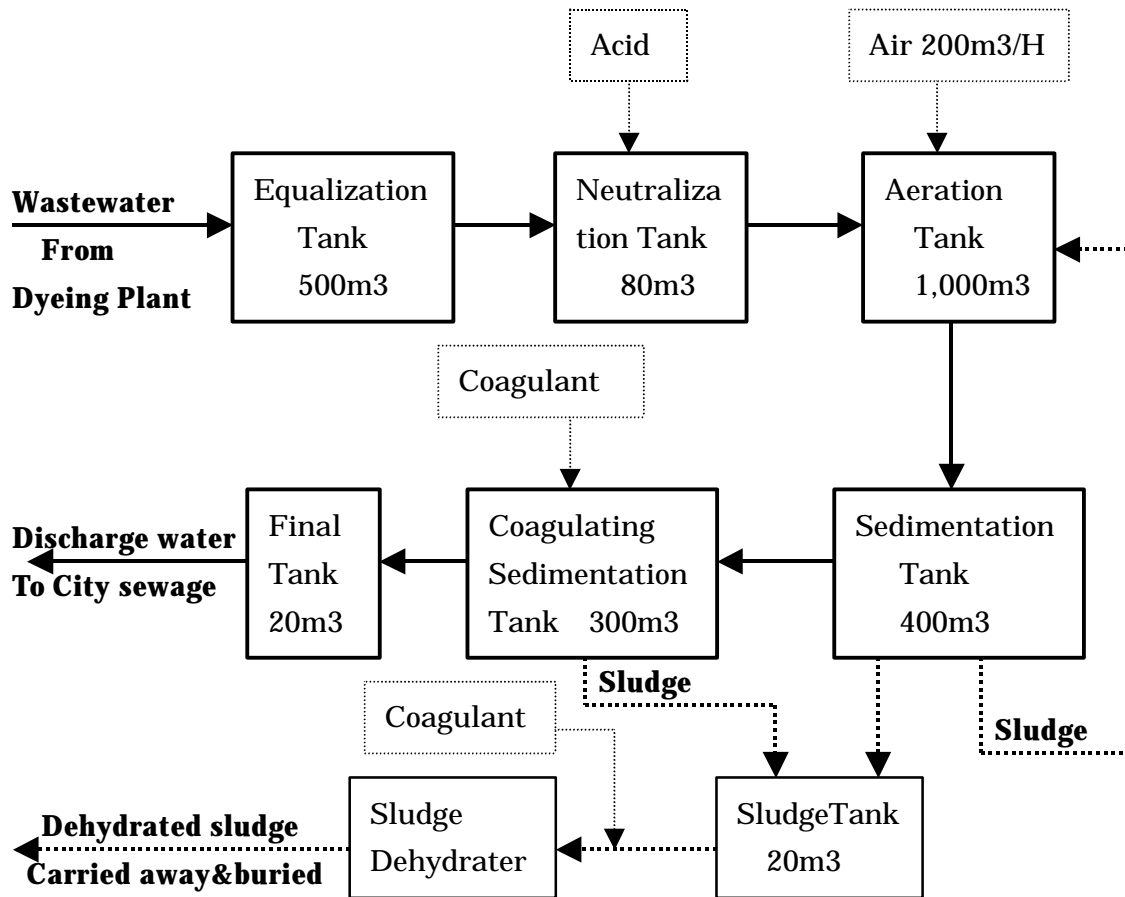


図-4 排水処理設備フロー図

表-6 排水処理設備投資費用

Items	Unit	Quantity	Unit price VND	Expenses VND
Equalization tank	m ³	500	700,000	350,000,000
pH neutralization tank	m ³	80	700,000	56,000,000
Aeration tank	m ³	1,000	700,000	700,000,000
Sedimentation tank	m ³	400	850,000	340,000,000
Coagulation tank	m ³	300	850,000	255,000,000
Final tank	m ³	20	700,000	14,000,000
Sludge tank	m ³	20	700,000	14,000,000
Sewerage: 500 x 600	m ³	150	300,000	45,000,000
Sub Total 1(Costruction)				1,774,000,000
Wastewater Pump	piece	4	10,000,000	40,000,000
Aerator; capacity 150 m ³ /h	piece	2	30,000,000	60,000,000
pH meter and metering pump	set	1	40,000,000	40,000,000
Agitator; capacity: 2 HP	piece	4	7,500,000	30,000,000
Acid mixture apparatus	set	1	100,000,000	100,000,000
Coagulant mixture apparatus	set	2	100,000,000	200,000,000
Sludge dehydrating machine	set	1	500,000,000	500,000,000
Electricity	set	1	200,000,000	200,000,000
Pipeline and accessories	set	1	200,000,000	200,000,000
Other equipment				200,000,000
Sub Total 2(Equipment)				1,570,000,000
Grand Total				3,344,000,000

5. 改善対策の提言

5.1 短期的対策

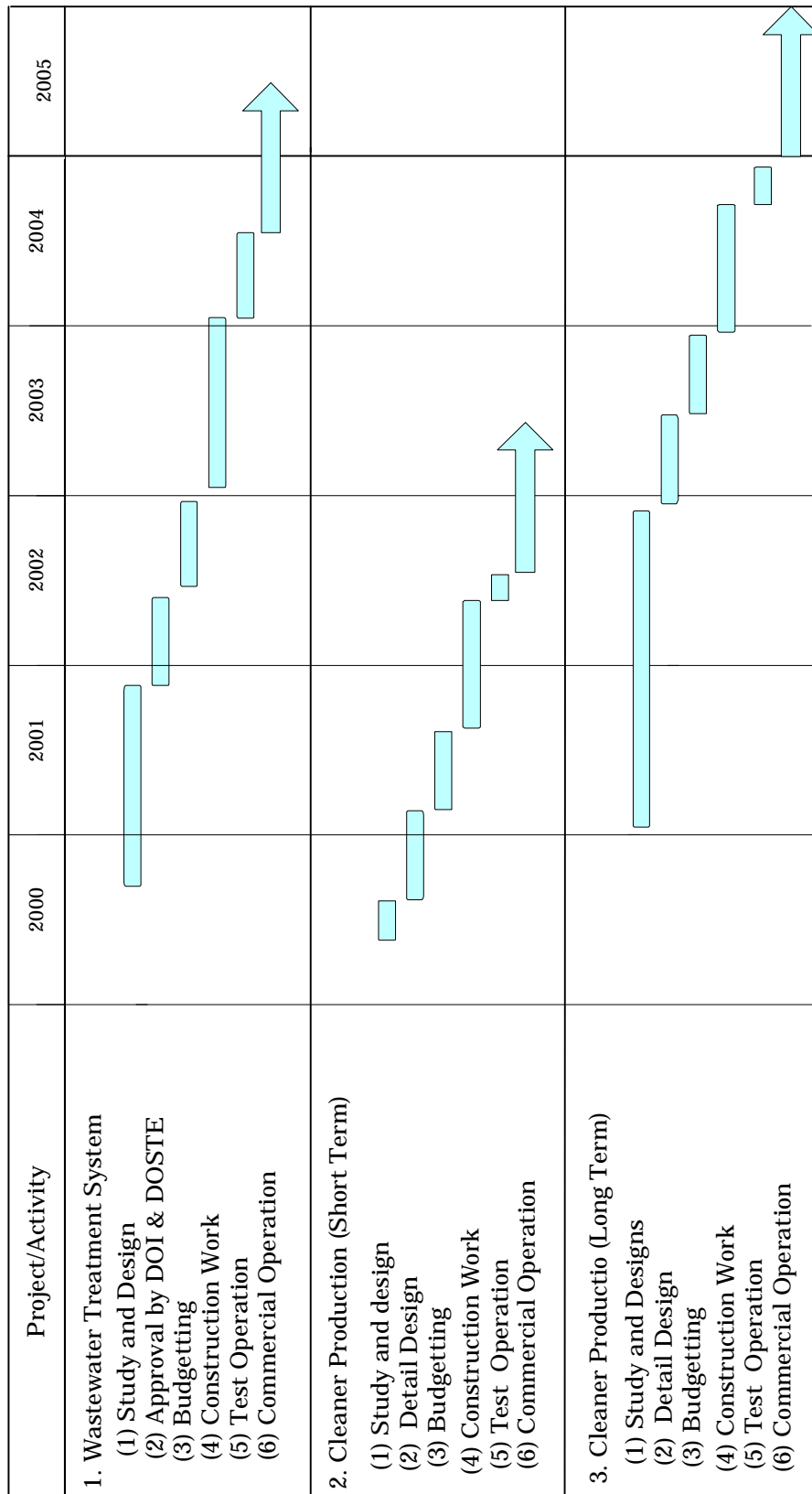
NO	対策	期待される効果
1	水および蒸気の流量計の設置	原単位の把握（コスト削減）
2	蒸気ドレン回収設備の設置	省エネルギー
3	冷却水回収装置の設置	省エネルギー
4	排水よりの熱回収装置の設置	省エネルギー
5	作業の標準化	品質向上、コスト削減
6	“5S 運動” の実施	不良品発生防止、作業員モラル向上、品質向上 生産性向上、顧客の信頼性確保

5.2 中長期的対策

No	対策	期待される効果
1	排水処理設備の設置	排水水質改善
2	カラーキッチンおよびラボの近代化	計量精度の向上、コンタミネーションの防止、作業環境の改善
3	ISO9000 シリーズの認証取得	品質向上、コスト削減
4	コスト削減プログラムの導入	コスト削減
5	低浴比型染色機の導入	排水量の減少、薬品使用量の減少、生産性の向上、高付加価値製品の生産
6	ラピッド染色等最新染色技術の導入	省エネルギー、薬品使用量の削減、排水水質改善

6. 実施計画

改善提案の実施計画を図-5 に示す。



Figure_ 5 Proposed Implementation Schedule for Pollution Prevention Countermeasure

DANANG TEXTILE COMPANY

調査日: 15 December 1999

6, 7 March 2000

1. 全般

1.1 概要

Danang Textile Company は、当初私企業と地方政府のジョイントベンチャーとして 1976 年にテキスタイル製造会社として設立された。その後 1982 年に地方政府単独の Factory となり、さらに 1994 年には Company に昇格した。

Danang Textile Company の会社概要および組織を表-1 および図-1 に示す。

表-1 会社概要

会社名:	Danang Textile Company
所有者:	国営
住所:	Hoa Khanh, Lien Chieu Danang City
電話:	84 511 842127
最高責任者:	Mr. HOANG SY PHONG
設立:	1976
共同出資者:	
従業員数:	400
主要製品:	織物、タオル

1.2 ビジネス状況

1.2.1 生産

表-2 に 1998 年の生産および販売の状況を示す。

主要マーケットは国内である。

表-2 生産と販売 (1998 年)

項目	生産	売上
Woven fabrics	2,307,760 m ² /year	20,204,217,000 VND

1.2.2 負債

- a. Short-term debt: 5,756.7 million VND.
- b. ICO long-term debt: 38,396.42 US\$.
- c. Long-term debt: 5,915,000,000 VND.
- d. Long-term investment fund: 506,533,000 VND.

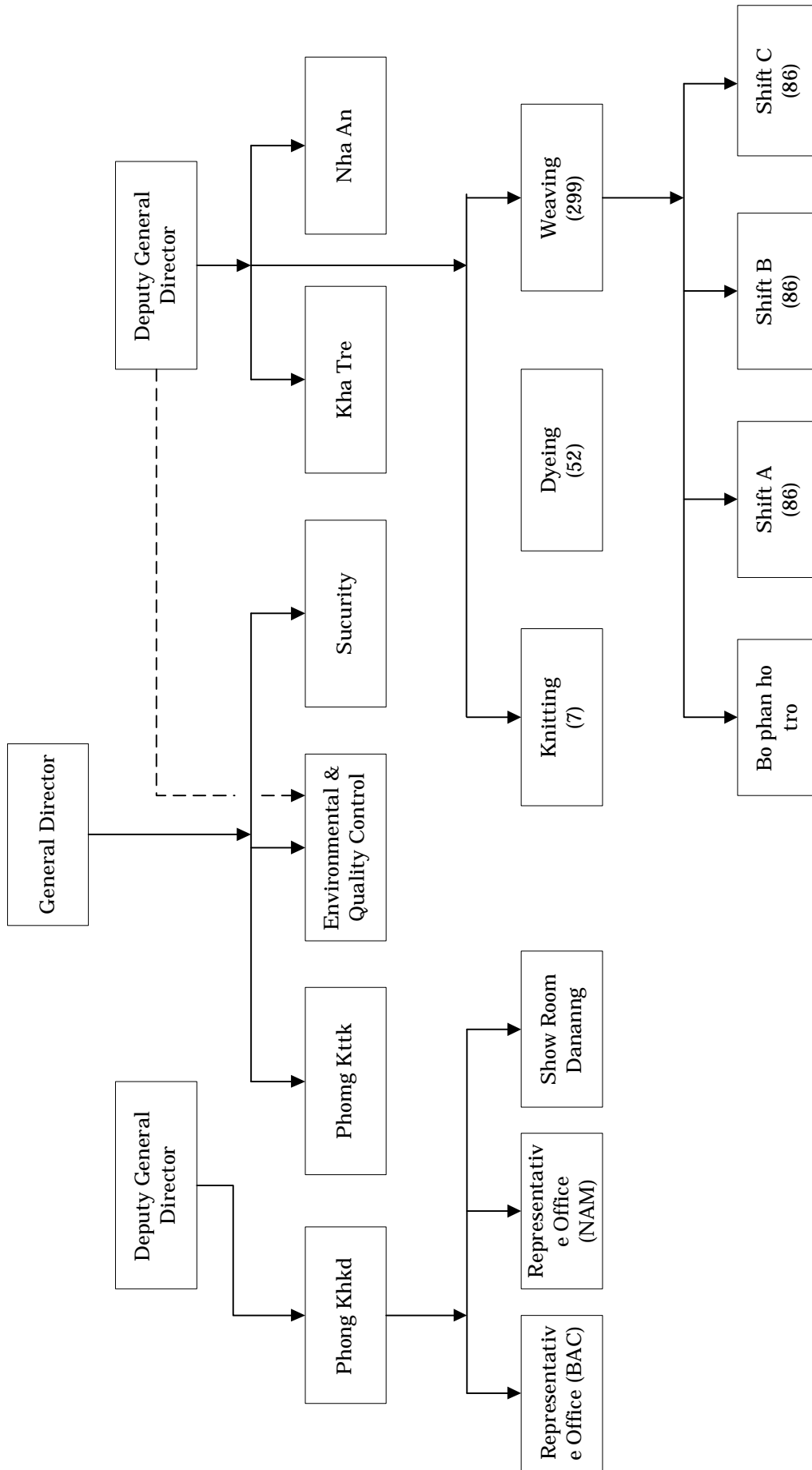


図-1 Danang textile Company の組織

2. 生産技術

2.1 プロセス

- (1) 工場の概略ブロックス・フローを図-2 に示す。
- (2) 染色工程のブロック・フローを図-3 に示す。
- (3) 染色工程の運転条件を表-3 に示す。

2.2 将来計画

- (1) 排水処理設備の設置
- (2) 織機の更新

3. 管理技術

表-3 に原材料およびユーティリティの原単位を示す。

表-3 原材料およびユーティリティの原単位

No.	Items	Quantity/year	Cost (VND)
1	Yarns	330 tons	30,000,000/ton
2	Dyes	6 tons	180,000,000/ton
3	Organic auxiliaries	24 tons	2,700,000/ton
4	Detergents	0.3 tons	30,000,000 VND/ton
5	Water	30,000 m ³	1,000 VND/m ³
6	FO	350 tons	1,800,000 VND/ton
7	Electricity	1,085,545 kW	770 VND/kW

4. 産業排水の処理と排出

(1) 概要

1. 排水は何も処理をされずに外部に排出される。
2. 排水処理設備の設置が計画されていて、その費用は概略 230 million VND と見積もられているが、地方政府は利益があがる投資でないために認可していない。
3. 当工場の排水水質は、ヴェトナムの排水基準に対して、pH、BOD、COD および SS が達成されておらず、処理設備の導入が不可欠である。
4. 排水量は 40 m³/day である。

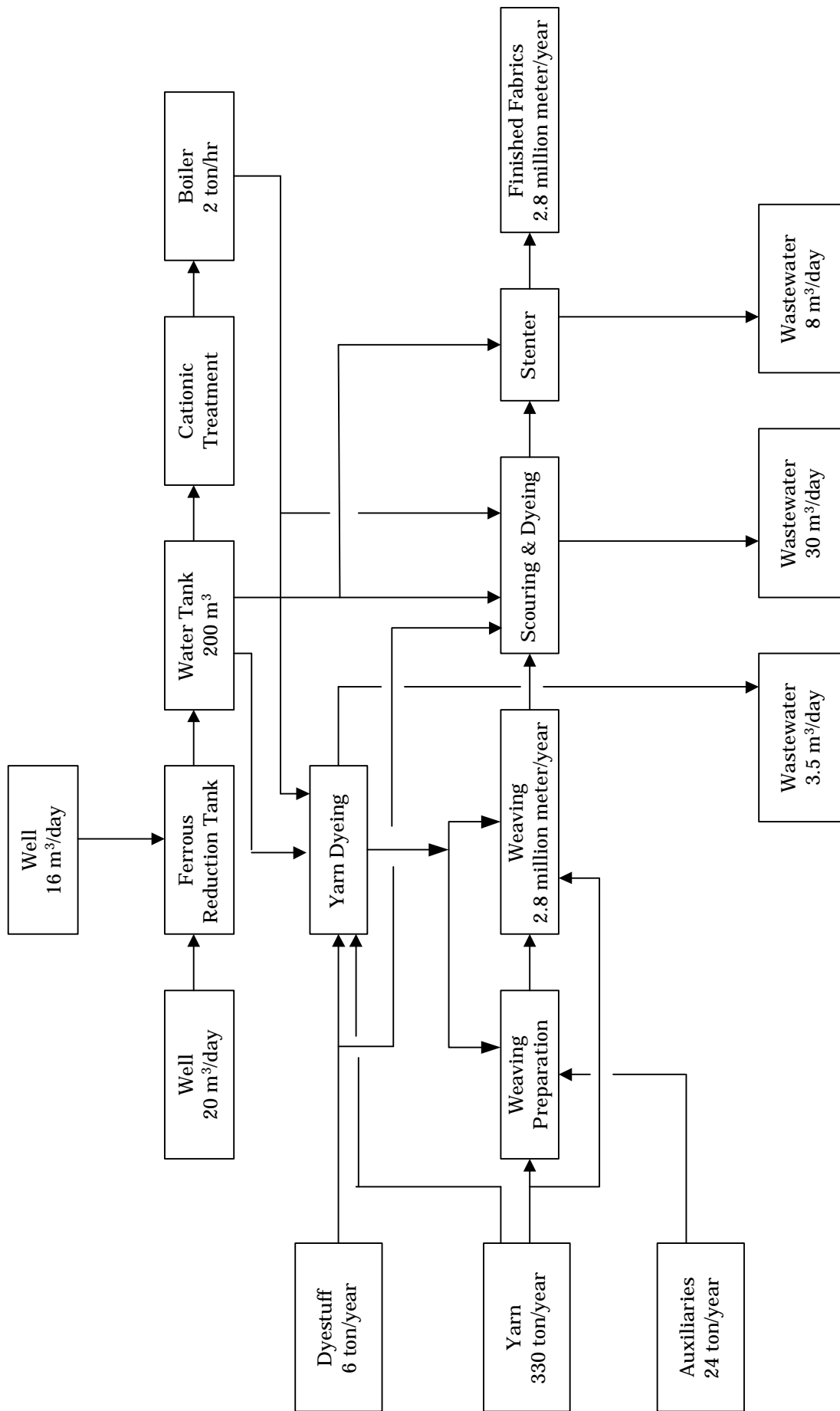


図-2 工場全体のブロックダイアグラム

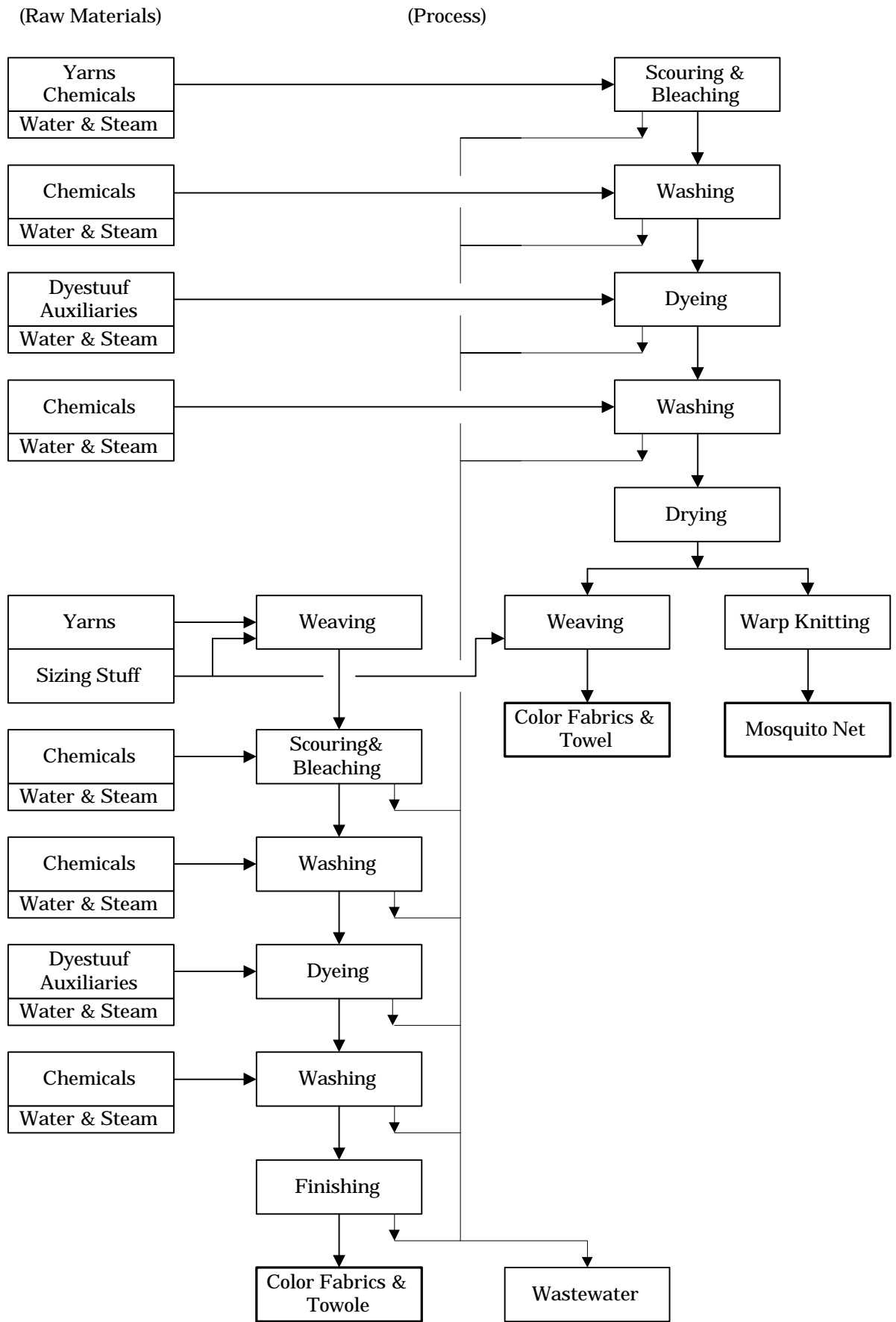


図-3 プロセスフローダイアグラム

表-4 染色工程の運転条件 (綿タオル)

(1) Scouring & Bleaching			
M/C:Jigger			
Fabric:100 kg			
Liquid Ratio:1/5			
Step	Chemicals	Temperature	Retention Time
Scouring & Bleaching		60	60 min
Washing		60	30 minx3
(2) Dyeing			
M/C:Jet Type			
Fabric:200 kg			
Liquid Ratio:1/10			
Step	Chemicals	Temperature	Retention Time
Dyeing		60	60 min
Washing		60	40 min
Neutralizing		60	20 min
Washing		60	30 min

(2) 1999 年 12 月のサンプリング

本調査の分析用として次のサンプリングポイントから排水を採取した。

Date: 15 December 1999

S1 : At Jigger dyeing m/c (washing water after bleaching)

S2 : Wastewater discharged from dyeing factory (to city sewage)

(3) 1999 年 12 月の水質測定結果

ハノイ大学土木工学環境技術センター (CEETIA) によるサンプル水の分析結果は表-5 の通りである。

表-5 1999 年 12 月の水質測定結果

	Unit	S1	S2
Temperature		70	48.2
PH		12.2	11.4
Elec. Conductivity	μ S/cm	50900	4400
Turbidity	NTU	102	212
Oil content	mg/l	Trace	Trace
BOD	mg/l	208	236
COD	mg/l	8430	8610
DO	mg/l	2.08	8.4
SS	mg/l	117	253
Total Nitrogen	mg/l	36.1	17.2
Residual Chlorine	mg/l	Trace	Trace
SO ₄	mg/l	2842	644
Cyanogen	mg/l		

(4) 2000年3月のサンプリング

本調査の分析用として次のサンプリングポイントから排水を採取した。

Date: 4 March 2000

S1 : At the outlet of dyeing factory : Composite Sampling

Sampling time: 10:45 11:00 11:15 11:30 11:45
 13:57 14:20 14:40 15:00

(5) 2000年3月の水質測定結果

ハノイ大学土木工学環境技術センター (CEETIA) によるサンプル水の分析結果は、表-6の通りである。

表-6 2000年3月の水質測定結果

	Unit	S1
Temperature		35.6
pH		10.12
Elec. Conductivity	μ S/cm	1330
Turbidity	NTU	51.8
Oil content	mg/l	0.92
BOD	mg/l	222
COD	mg/l	325
DO	mg/l	5.3
SS	mg/l	62
Toal Nitrogen	mg/l	0.7
Residual Chlorine	mg/l	Trace
SO ₄	mg/l	214.6
Cyanogen	mg/l	

(6) 排水処理設備の検討結果

Danang Textile Co. により 1999年に当工場の排水処理設備について検討した結果は下記の通りである。

1) 設計条件

生産量： 染色加工布 23,000,000m² / year

排水量： 25m³ / day

工場排水水質：

pH 9.3 ~ 10.0

BOD 140 ~ 200 mg/l

COD 180 ~ 320 mg/l

SS 150 ~ 160 mg/l

排水処理方法： 凝集沈澱法、中和処理、生物処理

2) 設備投資予算

設備投資予算を表-7 に示す。

表-7 Danang Textile Co.による排水処理設備投資費用

Items	Unit	Quantity	Unit price VND	Expenses VND
a. Expenses for construction and equipment installation				
Wastewater collection:				
Sewerage: 300 x 400 BT	Mts	108	125,000	13,500,000
Collection pits with screen	piece	6	1,250,000	7,500,000
Regulation tank: 3.5 x 3.5 x 1.8	m ³	22	650,000	14,300,000
Coagulation tank: 1.55 x 1.5 x 1.8	m ³	7	750,000	5,250,000
Sedimentation tank1: 2.7 x 3.3 x 3.0	m ³	27	750,000	20,250,000
pH neutralization tank: 1.55 x 1.5 x 3.0	m ³	7	750,000	5,250,000
Aeration + sedimentation 2: 3.3 x 4.8 x 3.0	m ³	47.5	650,000	30,888,000
Sludge tank: 2.0 x 2.0 x 2.0	m ³	8	650,000	5,200,000
Pump P1 and P2 (Italian-made)	piece	2	5,100,000	10,200,000
Pump after neutralization	piece	1	4,500,000	4,500,000
Platform	mts	12	450,000	5,400,000
Agitator; capacity: 2 HP	piece	2	7,500,000	15,000,000
Aerator; capacity 150 m ³ /h	piece	1	23,800,000	23,800,000
pH meter and metering pump	set	1	33,000,000	33,000,000
Pipeline and auxiliaries	-			15,000,000
Coagulant and neutralization agent tank	piece	3	150,000	450,000
Sub Total (A)				209,488,000
b. Other expenses:				
Expenses for project management (including construction, examination and approval):		5 % x 209,488,000 = 10,500,000 VND		
Expenses for designing and technology transfer:		3.5% x 209,488,000 = 7,330,000 VND		
Expenses for examination of design and budget estimation:		1.5% x 209,488,000 = 3,142,000 VND		
Sub Total (B):				20,972,000 VND
Grand Total (A)+ (B)				230,460,000 VND

5. 改善対策

5.1 生産技術改善対策

(1) 現状

- a. シャトル型織機は非常に古く、性能が悪い。
- b. 特に、シャトルの交換が手動になっているため、交換の度に機械を止めるため、テンション斑が発生し品質を悪くしている。
- c. ソフトチーズワインダーはメンテナンスが極めて悪く、部品欠落のまま運転されている。
- d. 配管からの蒸気漏れが多い。
- e. 蒸気のドレンを回収を含めて、何の省エネルギー対策もとられていない。
- f. 染色機の浴比が 1:10 ~ 1:12 と高い。

(2) 対策

- a. 織機はできるだけ早急に自動織機の導入を図る。
- b. 織機のメンテナンスをしっかりとやる。
- c. 染色工場の蒸気配管の修理を早急に行なう。
- d. 蒸気ドレンの回収、冷却水の回収および排水からの熱回収等の省エネルギー対策を実施する。
- e. 染色機の増設あるいは更新のチャンスには低浴比型液流染色機を導入することが望ましい。

5.2 管理技術改善対策

(1) 現状

- a. 染色工場の内外の整理整頓が悪い。
- b. 運転の標準化およびオペレーションマニュアルの作成ができていない。
- c. 原材料やユーティリティーの原単位が把握されていない等コストマネジメントがほとんど行なわれていない。
- d. 機器のメンテナンスが十分行なわれていない。

(2) 対策

- a. “5S 運動”を実施する。
- b. 運転の標準化は非常に重要である。オペレーションマニュアルをオペレーターが常に見ることができる場所にそろえておく。
- c. ISO9000 シリーズの導入を図る。

- d. 原単位を分析し、コスト削減計画を推進する。
- e. 手始めとして、水および蒸気の消費量を測定する。
- f. メンテナンス機能を強化する。

5.3 排水処理対策

当工場における産業排水の水質をヴェトナムの基準値に改善するために、下記の排水処理設備を設置すべきである。

(1)排水処理設備の概要

- a. 設計排水量： 400 m³ / day
- b. 設計生産量： 14,000 m / day (染色布)
- c. 排水処理方法： 活性汚泥法および凝集沈澱法
- d. 設備投資金額： 1,485,000,000 VND

(2)排水処理フロー

排水処理フローを図-4 に示す。

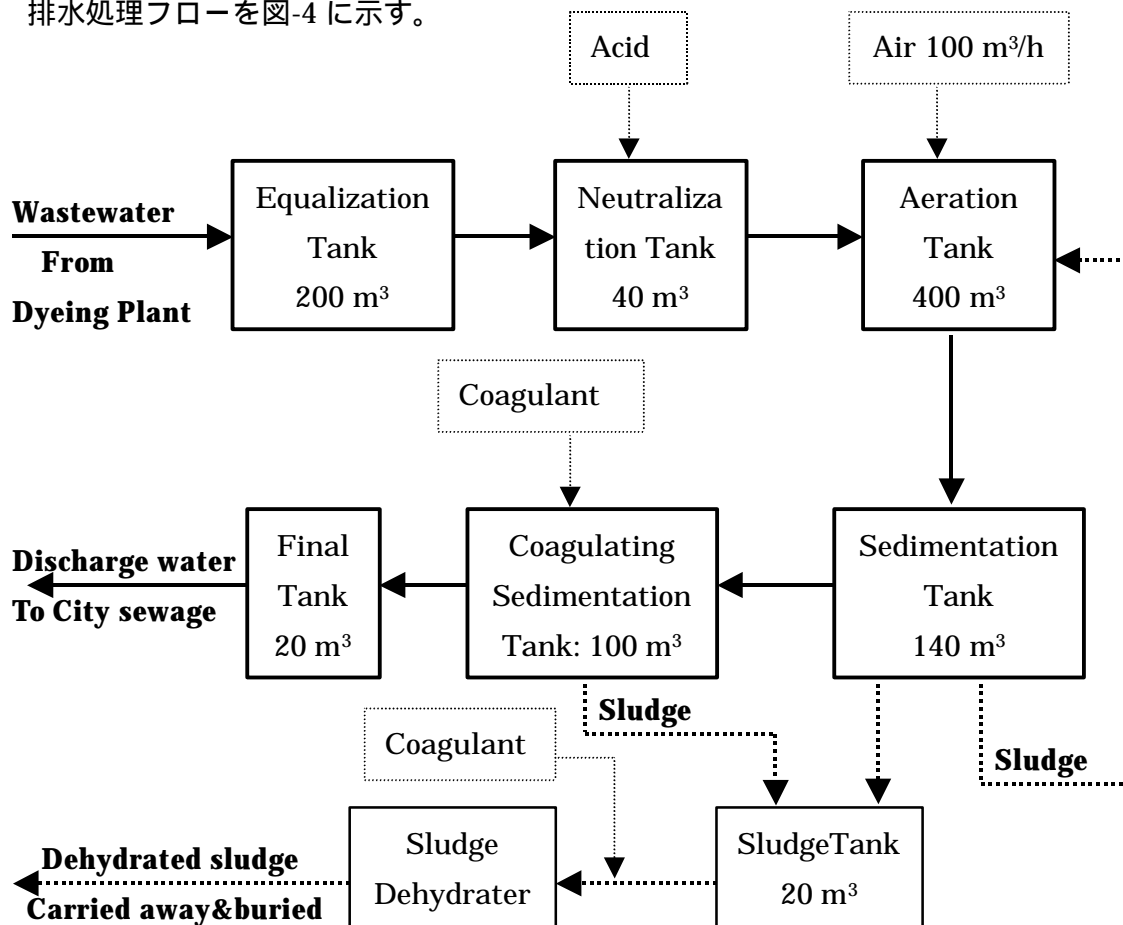


図-4 排水処理設備フロー図

(3) 設備投資費用明細

設備投資費用明細を表-8 に示す。

表-8 排水処理設備投資費用

Items	Unit	Quantity	Unit price VND	Expenses VND
Equalization tank	m ³	200	700,000	140,000,000
pH neutralization tank	m ³	40	700,000	28,000,000
Aeration tank	m ³	400	700,000	280,000,000
Sedimentation tank	m ³	140	850,000	119,000,000
Coagulation tank	m ³	100	850,000	85,000,000
Final tank	m ³	20	700,000	14,000,000
Sludge tank	m ³	20	700,000	14,000,000
Sewerage: 500 x 600	m ³	50	300,000	15,000,000
Sub Total 1(Construction)				695,000,000
Wastewater Pump	piece	4	10,000,000	40,000,000
Aerator; capacity 150 m ³ /h	piece	1	30,000,000	30,000,000
pH meter and metering pump	set	1	40,000,000	40,000,000
Agitator; capacity: 2 HP	piece	4	7,500,000	30,000,000
Acid mixture apparatus	set	1	50,000,000	50,000,000
Coagulant mixture apparatus	set	2	50,000,000	100,000,000
Sludge dehydrating machine	set	1	200,000,000	200,000,000
Electricity	set	1	100,000,000	100,000,000
Pipeline and accessories	set	1	100,000,000	100,000,000
Other equipment				100,000,000
Sub Total 2(Equipment)				790,000,000
Grand Total				1,485,000,000

6. 改善対策の提言

6.1 短期的対策

No	対策	期待される効果
1	蒸気および水の流量計設置	原単位の把握（コスト削減）
2	蒸気ドレン回収設備の設置	省エネルギー
3	冷却水回収装置の設置	省エネルギー
4	排水からの熱回収装置の設置	省エネルギー
5	作業の標準化	品質向上、コスト削減
6	メンテナンス体制の強化	設備能力、生産性、製品品質の維持、
7	“5S運動”の実施	不良品発生防止、作業員モラル向上、品質向上 生産性向上、顧客の信頼性確保

6.2 中長期的対策

No	対策	期待される効果
1	排水処理設備の設置	排水水質改善
2	カラーキッチンおよびラボの近代化	計量精度の向上、コンタミネーションの防止、作業環境の改善
3	ISO9000シリーズの認証取得	品質向上、コスト削減
4	コスト削減プログラムの導入	コスト削減
5	ラピッド染色等最新染色技術の導入	省エネルギー、薬品使用量の削減、排水水質改善

7. 実施計画

改善提案の実施計画を図-5 に示す。

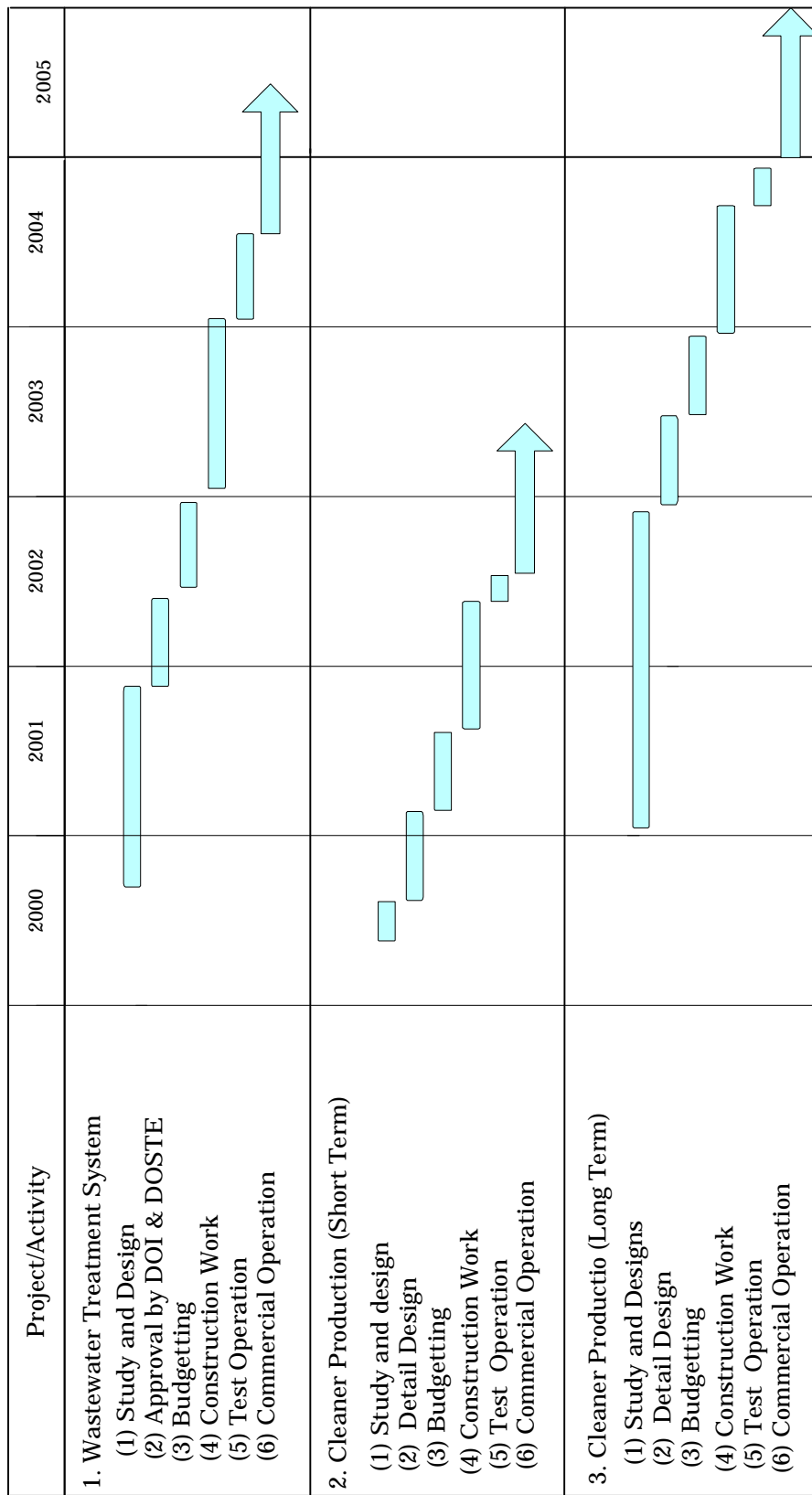


Figure 5 Proposed Implementation Schedule for Pollution Prevention Countermeasure

Nam Dinh Textile Company

調査日: 25 November 1999

9, 15 March 2000

1. 全般

1.1 概要

Nam Dinh Textile Company は1959年に設立された国営のテキスタイル製造会社である。Nam Dinh Textile Company の会社概要および組織を表-1 および図-1 に示す。

表-1 会社概要

会社名:	Nam Dinh Textile Company
所有者:	国営
住所:	43 To Hieu Nam Dinh
電話:	0350-849422-849749
最高責任者:	
設立:	1959
共同出資者:	
従業員数:	7,500
主要製品:	糸、織物、アパレル

1.2 ビジネス状況

1.2.1 生産

表-2 に1999年の生産・販売状況を示す。

製品の40%は日本、スウェーデン、香港、ノルウェー、韓国、ドイツ、オランダ、ロシア、ポーランド等に輸出されている。

1.2.2 負債

不明

2. 生産技術

2.1 プロセス

- (1) 工場の概略ブロックス・フローを図-2 に示す。
- (2) 染色工程のブロック・フローを図-3 に示す。
- (3) 染色工程の運転条件を表-3 に示す。

2.2 将来計画

(1) 排水処理設備の設置

表-2 生産と販売 (1999年)

No.	Items	Unit	1999	
			Plan	Implementation (V.A.T Included)
I	Industrial production value	1.000VND	392,500	400,000
II	Turnover	1.000 VND	378,000	410,680
III	Export turnover	1,000 US\$	8,120	8,160
IV	Main product			
	Various yarns	Ton	9,430	9,998
	Sold yarns	Ton	4,069	6,323
	Finished fabrics	1.000 m	15,619	14,626
	Various kitchen towels	1.000 pcs	80,187	52,029
	Garment (including subcontract)	1.000 pcs	825	716
	(Company contract garments)		601	518
V	Payment to Government budget	Million VND	4,900	3,500
VI	Total employees	Person	7,560	7,745
VII	Average income	VND/month	457,000	432,000
VIII	Profit (+), Loss (-)	Billion VND		

3. 管理技術

表-4 に原材料およびユーティリティーの原単位を示す。

4. 産業排水の処理と排出

(1) 概要

1. 排水量は 7,000 m³/day と極めて多く、その上汚濁物質：pH、SS、BOD、COD が環境基準をオーバーしている。
2. 排水処理設備は全く設置されておらず、公害問題も起きていることから早急な改善が望まれる。
3. 将来計画として、排水処理施設の設置も考えてはいるが、ファイナンスの問題からいつになるか分からない。設置スペースとしては十分な敷地が用意されている。

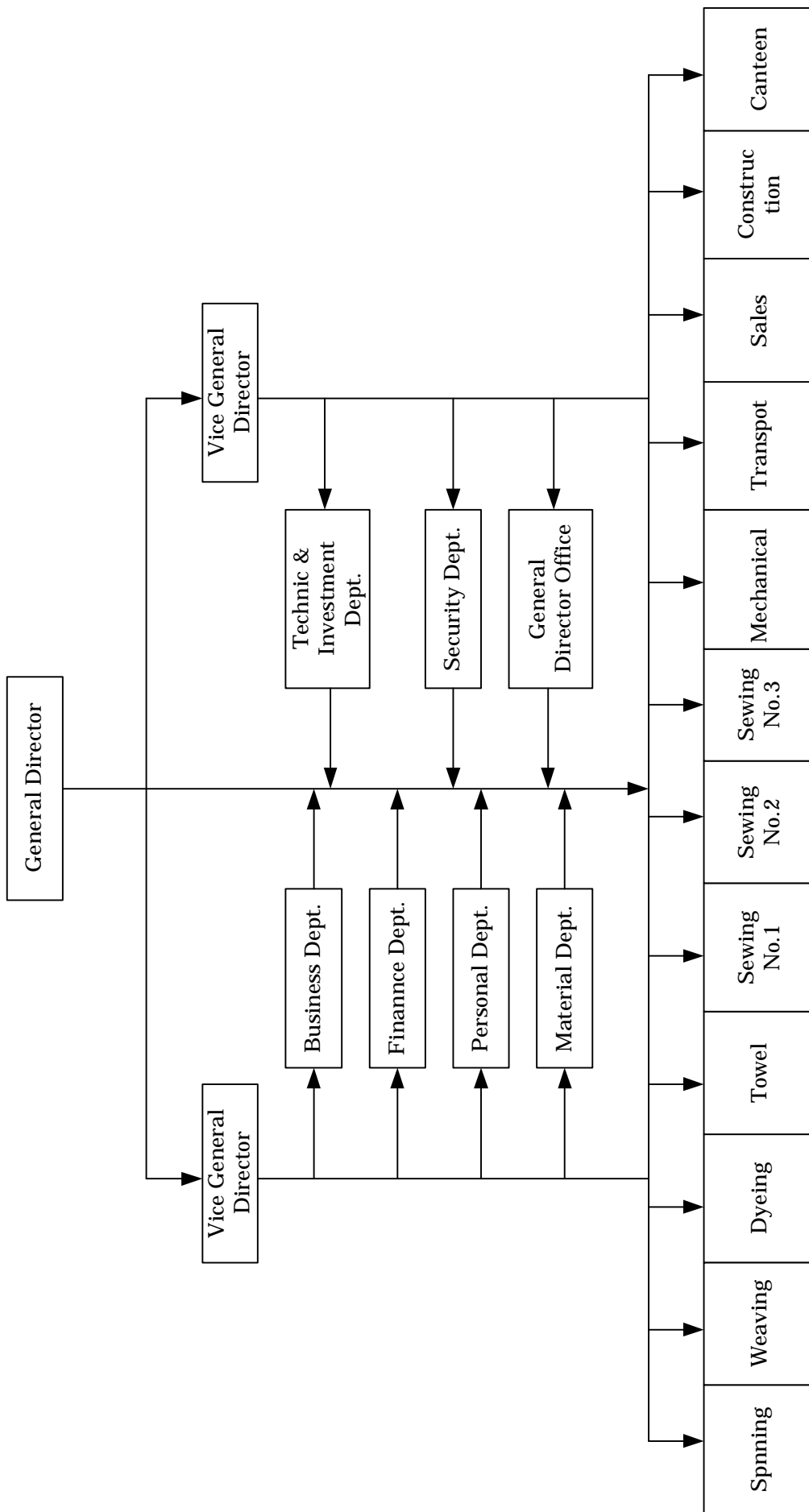


図-1 Nam Dinh Textile Company の組織

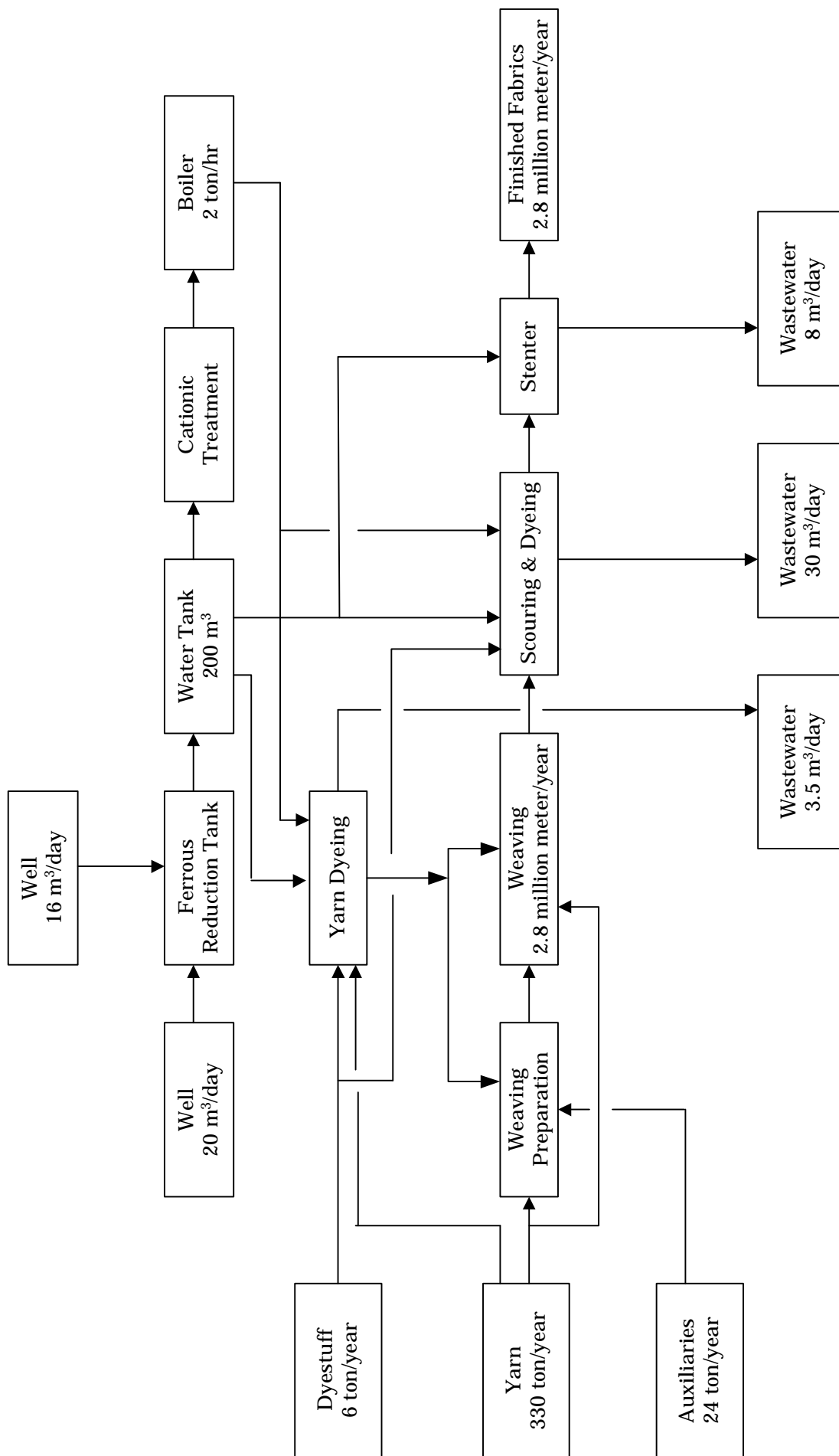


図-2 工場全体のブロックダイアグラム

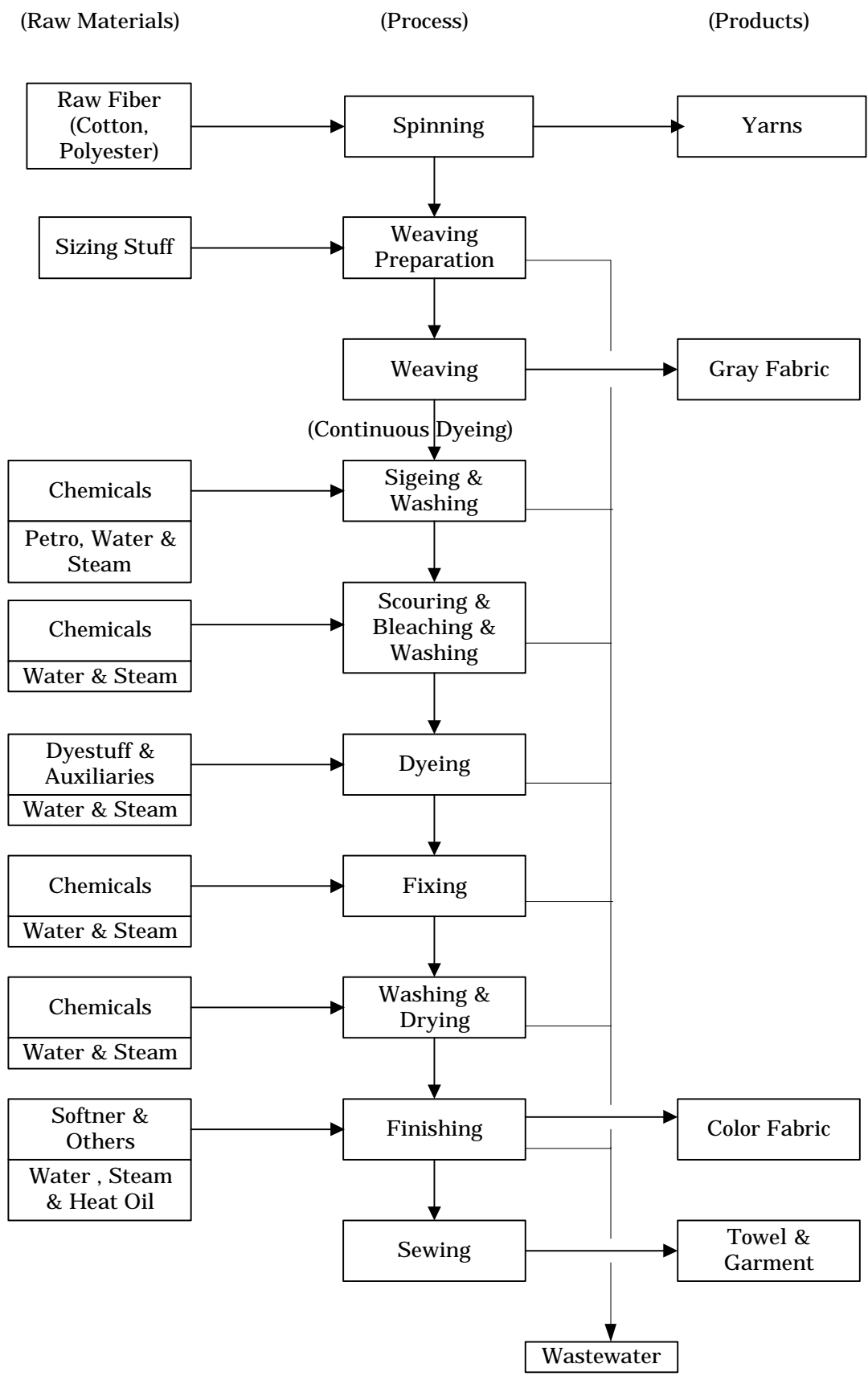


図-3 プロセスフローダイアグラム

表-3 染色工程運転条件

(1) Continuous Process			
Step	Chemicals	Temperature	Retention Time
Singeing	2-4 burners, by Petro	95-100	
Washing			
De-sizing	By Enzyme	70-80	6-7 hours
Washing			
Scouring	NaOH, Na ₂ CO ₃ and Others	100	90 min
Washing			
Bleaching	H ₂ O ₂ , Na ₂ SiO ₃ and Others	100	60 min
Washing			
Mercerizing	NaOH and Others		
Washing	H ₂ SO ₄		
Pdding(Cotton)	Reactive Dye, Urea, Na ₂ CO ₃		
(Cotton/Polyester)	Ractive/Disperse Dye, Urea, Acetic Acid, Na ₂ CO ₃ , Others		
Infra-red Drying			
Hot Flue		170	50-60 min
Washing			
Drying			
(2) Jigger			
Step	Chemicals	Temperature	Retention Time
Scouring (M=1/5)	NaOH, Na ₂ CO ₃ , Others	100	
Washing (M=1/5)			
Bleaching (M=1/5)	NaClO, H ₂ O ₂ , NaOH, Na ₂ SiO ₃	95	
Washing (M=1/5)			
Dyeing (M=1/3) Vat Reactive Sulfur Directive	NaOH, Na ₂ CO ₃ , Na ₂ S ₂ O ₄ , H ₂ SO ₄ , Others		
Washing (M=1/5)			

(Remark) M:Liquid Ratio

(2) 1999年11月のサンプリング

本調査の分析用として次のサンプリングポイントから排水を採取した。

Date: 25 November 1999

- S1 : At Scouring m/c(washing water of 3 rd tank)
- S2 : At Scouring m/c(washing water after scouring)
- S3 : At Bleaching m/c(washing water after bleaching)
- S4 : At Scouring m/c(washing water of 1st tank)

(3) 1999 年 11 月の水質測定結果

ハノイ大学土木工学環境技術センター (CEETIA) によるサンプル水の分析結果は表-5 の通りである。

表-4 原材料およびユーティリティーの原単位

No.	Materials	Production/year	Expenses
1	Yarn		
1-1	Cotton fibers	6,268 tons	131,284 million VND
1-2	Manmade fibers	3,163 tons	33,717 million VND
1-3	Water	434,632 m ³	131 million VND
1-4	NH ₃	960 kg	9 million VND
1-5	Electricity	35,025,776 kWh	25,503 million VND
1-6	Grease and oil		458 million VND
2	Fabrics and towel		
2-1	Yarns	3,954 tons	
2-2	Sizing agents	46 tons	
2-3	Electricity	5,576,088 kWh	4,059 million VND
2-4	Water	310,000 m ³	93.6 million VND
3	Dyeing		
3-1	Grey fabrics	9,600,000 meters	
3-2	Grey towels	62,300,000 pieces	
3-3	Dyes	36 tons	
3-4	Detergents	508 tons	
3-5	Auxiliaries	870 tons	
3-6	Water	1,600,000 m ³	483.2 million VND
3-7	Electricity	2,688,912 kWh	1,957 million VND
3-8	FO	378,000 liters	
4	Steaming		
4-1	Coal	17,157 tons	
4-2	FO	427,000 liters	
4-3	Water	333,600 m ³	6 millions VND

(4) 2000 年 3 月のサンプリング

本調査の分析用として次のサンプリングポイントから排水を採取した。

Date: 15 March 2000

S1 : At the outlet of continuous dyeing m/c : Composite Sampling

Sampling time: 11:10, 14:00, 14:30, 15:00

S2 : Supply water for dyeing process : Sampling time: 15:40

(5) 2000 年 3 月の水質測定結果

ハノイ大学土木工学環境技術センター (CEETIA) によるサンプル水の分析結果は、表-6 の通りである。

表-5 1999年11月の水質測定結果

	Unit	S 1	S 2	S 3	S 4
Temperature		65.8	49.9	56	63.5
PH		10.6	10.66	8.64	10.6
Elec. Conductivity	μ s/cm	4650	4970	530	9970
Turbidity	NTU	123	302	39	376
Oil content	mg/l	0.05	0.04	0.07	0.09
BOD	mg/l	797.3	1050	559.7	910.8
COD	mg/l	1555	3240	589	3325
DO	mg/l	5.4	2.52	4.1	4.7
SS	mg/l	138	320	46	384
Total Nitrogen	mg/l	8.12	9.6	10.8	5.5
Residual Chlorine	mg/l	Trace	Trace	Trace	Trace
SO ₄	mg/l	806.7	932.4	193.8	1232.2
Cyanogen	mg/l	0	0	Trace	Trace

表-6 2000年3月の水質測定結果

	Unit	S1	S2
Temperature		31.6	22.8
PH		9.51	7.85
Elec. Conductivity	μ s/cm	501	189
Turbidity	NTU	4	0
Oil content	mg/l	Trace	0
BOD	mg/l	97	9.64
COD	mg/l	154	14
DO	mg/l	4.04	6.28
SS	mg/l	7	1
Total Nitrogen	mg/l	0.5	1.2
Residual Chlorine	mg/l	Trace	Trace
SO ₄	mg/l	18	21
Ca	mg/l		33.2
Fe	mg/l		0.2
Mg	mg/l		6.7
CaCO ₃	mg/l		83

(6) 排水処理設備の検討結果

Namdinh Textile Co. により 1998年に当工場の排水処理設備について検討した結果は下記の通りである。

1) 設計条件

生産量： Yarns: 10,000 tons/year.
 Fabrics: 40,000,000 m/year.
 Garments: 1,500,000 items/year.
 排水量： 9,600 m³ / day

工場排水水質：

PH	4 ~ 9
BOD	120 ~ 440 mg/l
COD	110 ~ 360 mg/l
SS	100 mg/l

排水処理方法： 物理処理（前処理）、生物処理、殺菌処理

2) 設備投資予算

設備投資予算を表-7 に示す。

表-7 Namdinh Textile Co.による排水処理設備投資費用

Items	Cost US\$
To purchase an oversea-produced plant of wastewater treatment	2,500,000
Transportation and Insurance cost to Hai phong Port	52,000
Cost for manufacturer experts to install equipment	54,000
Other expenditures for project management, designing, construction materials and construction, transportation from Hai phong port, workers' training:	1,400,000
Total	4,060,000

5. 改善対策

5.1 生産技術改善対策

(1) 現状

- 配管からの蒸気漏れが多い。
- 蒸気のドレンを回収を含めて、何の省エネルギー対策もとられていない。
- ラボの設備、カラーキッチンのシステムが極めて貧弱である。
- 染色機の浴比が 1:10 ~ 1:12 と高い。
- 供給水の水質データが疑わしい。もしこのデータが正しければ、染色工程にとって重大な問題となる。

(2) 対策

- 染色工場の蒸気配管の修理を早急に行なう。
- 冷却水の回収および排水からの熱回収等の省エネルギー対策を実施する。
- ラボ設備を充実させる。
- カラーキッチンの近代化を行なう。
- 供給水の資質データをチェックし、データが正しければ水処理装置を設置する。

5.2 管理技術改善対策

(1) 現状

- a. 操業開始が古く、極めて大規模な工場であることから、設備は新旧機械が入り交じっていて、生産性、品質とも善し悪しが別れている。
- b. 紡績・織布設備については、古い機械の管理が極めて悪い。
- c. 染色設備については、4年くらい前に設置した新鋭の連続設備が稼働しており、それなりの成果を上げているが、工程管理が極めて低く、せっかくの設備も品質面では十分生かされていないのではないかとと思われる。
- d. 染色工場の内外、特にカラーキッチンが汚れが酷く、整理整頓が悪い。
- e. 新旧ともに染色工場のメンテナンスが不十分である。
- f. 運転の標準化およびオペレーションマニュアルの作成ができていない。
- g. 原材料やユーティリティーの原単が位把握されていない等コストマネージメントがほとんど行なわれていない。

(2) 対策

- a. ちょうど始まったところである ISO9000 の認証を取得するためのプログラブを強力に推進する。
- b. 不必要な設備は撤去して工場の中を常時整理整頓し、清掃を行なう。
- c. メンテナンス機能を強化する。
- d. 運転の標準化は非常に重要である。オペレーションマニュアルをオペレーターが常に見ることができるところにそろえておく。
- e. 原単位を分析し、コスト削減計画を推進する。
- f. 手始めとして、水および蒸気の消費量を把握する。
- g. “5S 運動” を実施する。

5.3 排水処理対策

当工場における産業排水の水質をヴェトナムの基準値に改善するために、下記の排水処理設備を設置すべきである。

(1)排水処理設備の概要

- a. 設計排水量： 4,800 m³ / day
- b. 設計生産量： 140,000 m / day (染色布)
- c. 排水処理方法： 活性汚泥法 および 凝集沈澱法
- d. 設備投資金額： 10,668,000,000 VND

(2)排水処理フロー

排水処理フローを図-4に示す。

(3) 設備投資費用明細

設備投資費用明細を表-7に示す。

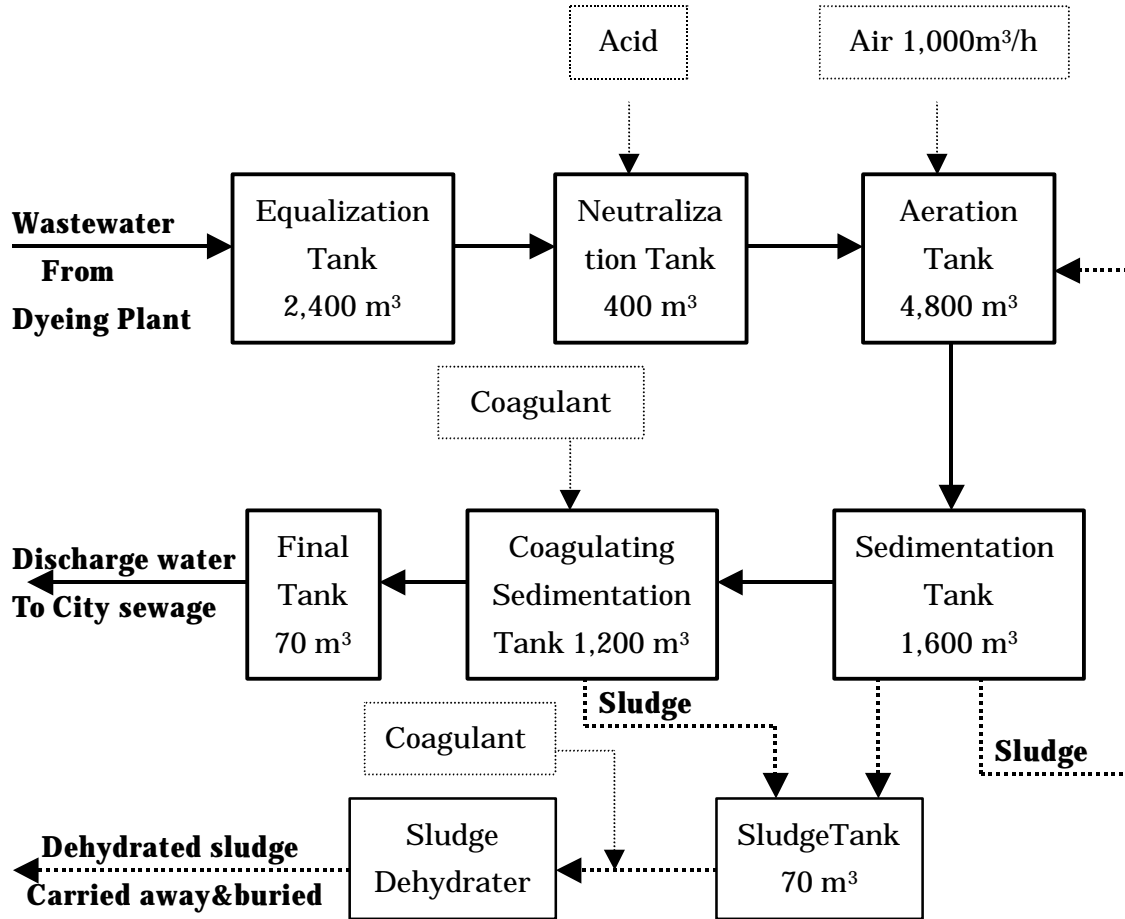


図-4 排水処理設備フロー図

表-8 排水処理設備投資費用

Items	Unit	Quantity	Unit price VND	Expenses VND
Equalization tank	m ³	2,400	700,000	1,680,000,000
pH neutralization tank	m ³	400	700,000	280,000,000
Aeration tank	m ³	4,800	700,000	3,360,000,000
Sedimentation tank	m ³	1,600	850,000	1,360,000,000
Coagulation tank	m ³	1,200	850,000	1,020,000,000
Final tank	m ³	70	700,000	49,000,000
Sludge tank	m ³	70	700,000	49,000,000
Sewerage: 500 x 600	m ³	300	300,000	90,000,000
Sub Total 1(Costruction)				7,888,000,000
Wastewater Pump	piece	4	10,000,000	40,000,000
Aerator; capacity 150 m ³ /h	piece	7	30,000,000	210,000,000
pH meter and metering pump	set	1	40,000,000	40,000,000
Agitator; capacity: 2 HP	piece	4	7,500,000	30,000,000
Acid mixture apparatus	set	1	200,000,000	200,000,000
Coagulant mixture apparatus	set	2	200,000,000	400,000,000
Sludge dehydrating machine	set	1	900,000,000	900,000,000
Electricity	set	1	260,000,000	260,000,000
Pipeline and accessories	set	1	400,000,000	400,000,000
Other equipment				300,000,000
Sub Total 2 (Equipment)				2,780,000,000
Grand Total				10,668,000,000

6. 改善対策の提言

6.1 短期的対策

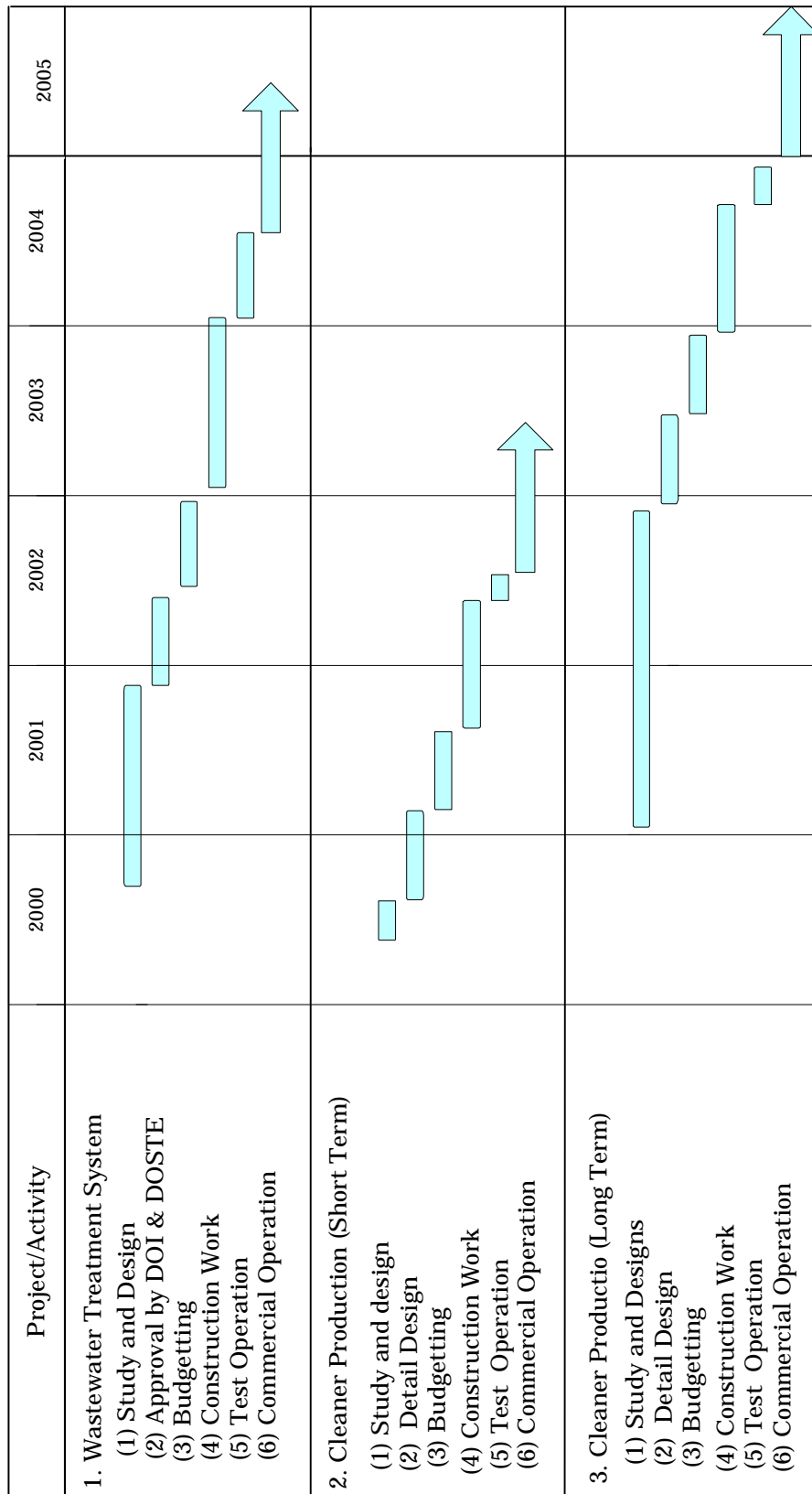
No	対策	期待される効果
1	蒸気および水の流量計設置	原単位の把握（コスト削減）
2	冷却水回収装置の設置	省エネルギー
3	排水からの熱回収装置の設置	省エネルギー
4	ラボ設備の充実（計画中）	品質向上、コスト削減
5	ISO9000 プログラムの推進	品質向上、コスト削減
6	メンテナンス体制の強化	設備能力、生産性、製品品質の維持、
7	“5S 運動” の実施	不良品発生防止、作業員モラル向上、品質向上 生産性向上、顧客の信頼性確保

6.2 中長期的対策

No	対策	期待される効果
1	排水処理設備の設置	排水水質改善
2	カラーキッチンおよびラボの近代化	計量精度の向上、コンタミネーションの防止、作業環境の改善
3	コスト削減プログラムの導入	コスト削減

7. 実施計画

改善提案の実施計画を図-5 に示す。



Figure_ 5 Proposed Implementation Schedule for Pollution Prevention Countermeasure

Nam Dinh Silk Company

調査日: 26 November 1999

13, 14 March 2000

1. 全般

1.1 概要

Nam Dinh Silk Company は 1959 年に設立された国営のニット織物製造会社である。Nam Dinh Silk Company の概要および組織を表-1 および図-1 に示す。

表-1 企業概要

会社名:	Nam Dinh Silk Company
所有者:	国営
住所:	N 4 Ha Huy Tap Nam Dinh City
電話:	0350-849622-849497
最高責任者:	
設立:	1959
共同出資者:	
従業員数:	1,700
主要製品:	糸、織物

1.2 ビジネス状況

1.2.1 生産

表-2 に 1998 年の生産および販売の状況を示す。

製品の一部はフランス、イタリア、ドイツ、日本等に輸出されているが、量的にはそんなに多くはない。

表-2 生産と販売 (1998 年)

No.	項目	生産	売上
1	織物	3,367,000 m	104,465 million VND
2	糸	441,000 kg	8,759 million VND
	合計		113,204 million VND

1.2.2 負債

Total debts to the Banks: 40,037,373,729 VND

Short-term debt (including VND and US\$): 14,277,640,039 VND

Long-term debt (including VND and US\$): 17,820,112,967 VND

Long-term (Including VND and US\$): 6,435,223,640

Short term debt: (US\$) 1,504,397,033 VND

2. 生産技術

2.1 プロセス

- (1) 工場の概略ブロックス・フローを図-2 に示す。
- (2) 染色工程のブロック・フローを図-3 に示す。

2.2 将来計画

- (1) 排水処理装置の設置

3. 管理技術

表-3 に原材料およびユーティリティーの原単位を示す。

表-3 原材料およびユーティリティー原単位

No.	Materials	Production	Expenses (VND)
1	Fabrics	5,585,000 m ²	
2	Yarns	500 tons	
3	Disperse dyes	25,000 kgs	
4	Vat dyes	9,750 kgs	
5	NaOH	27,500 kgs	
6	H ₂ O ₂	40,000 kgs	
7	Salt	3,800 kgs	
8	Water	600,000 m ³	1,170,000,000 VND
9	FO	83,685 kgs	1,631,837,500 VND
10	Coal	4083 tons	1,224,900,000 VND
11	Electricity	5,358,500 kWh	4,340,385,000 VND

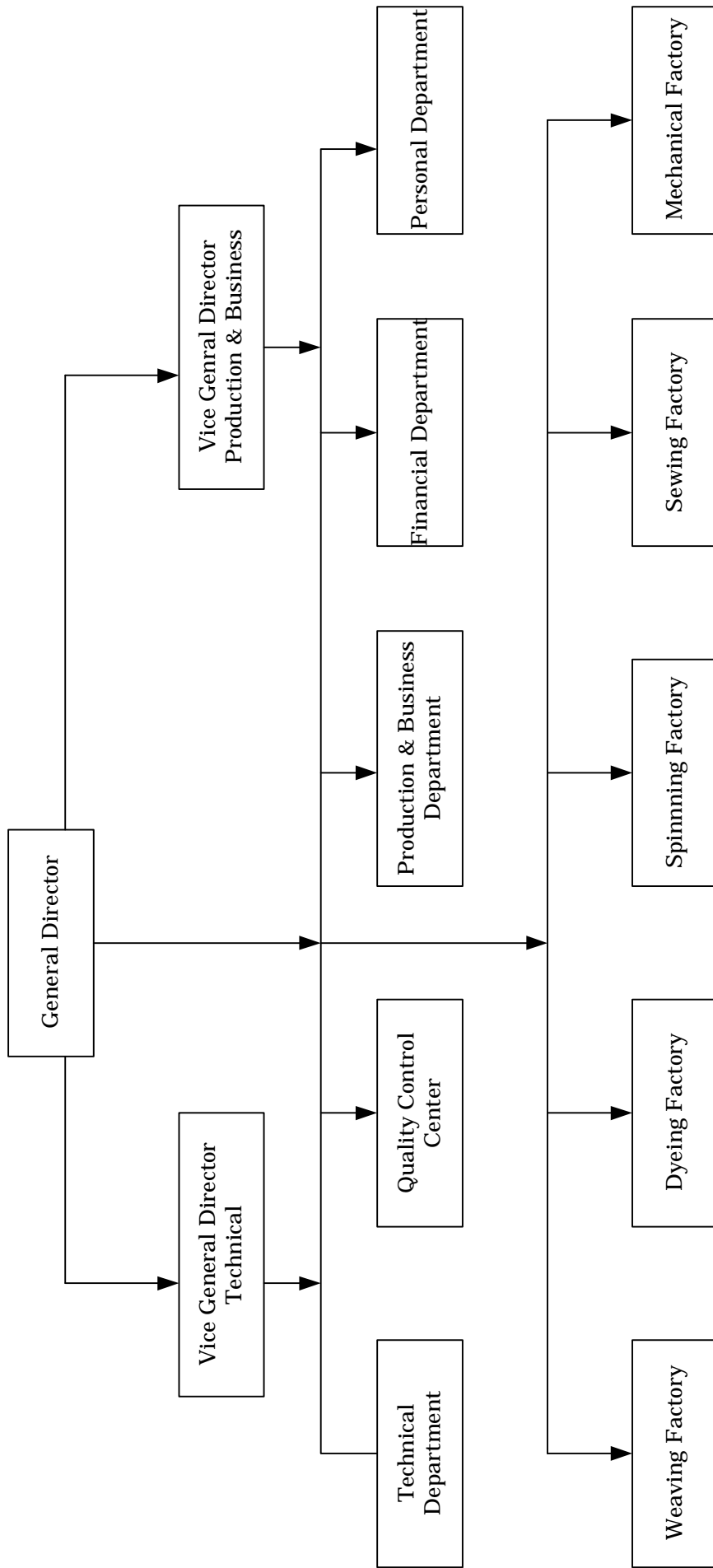


図-1 NAM DINH SILK Company の組織

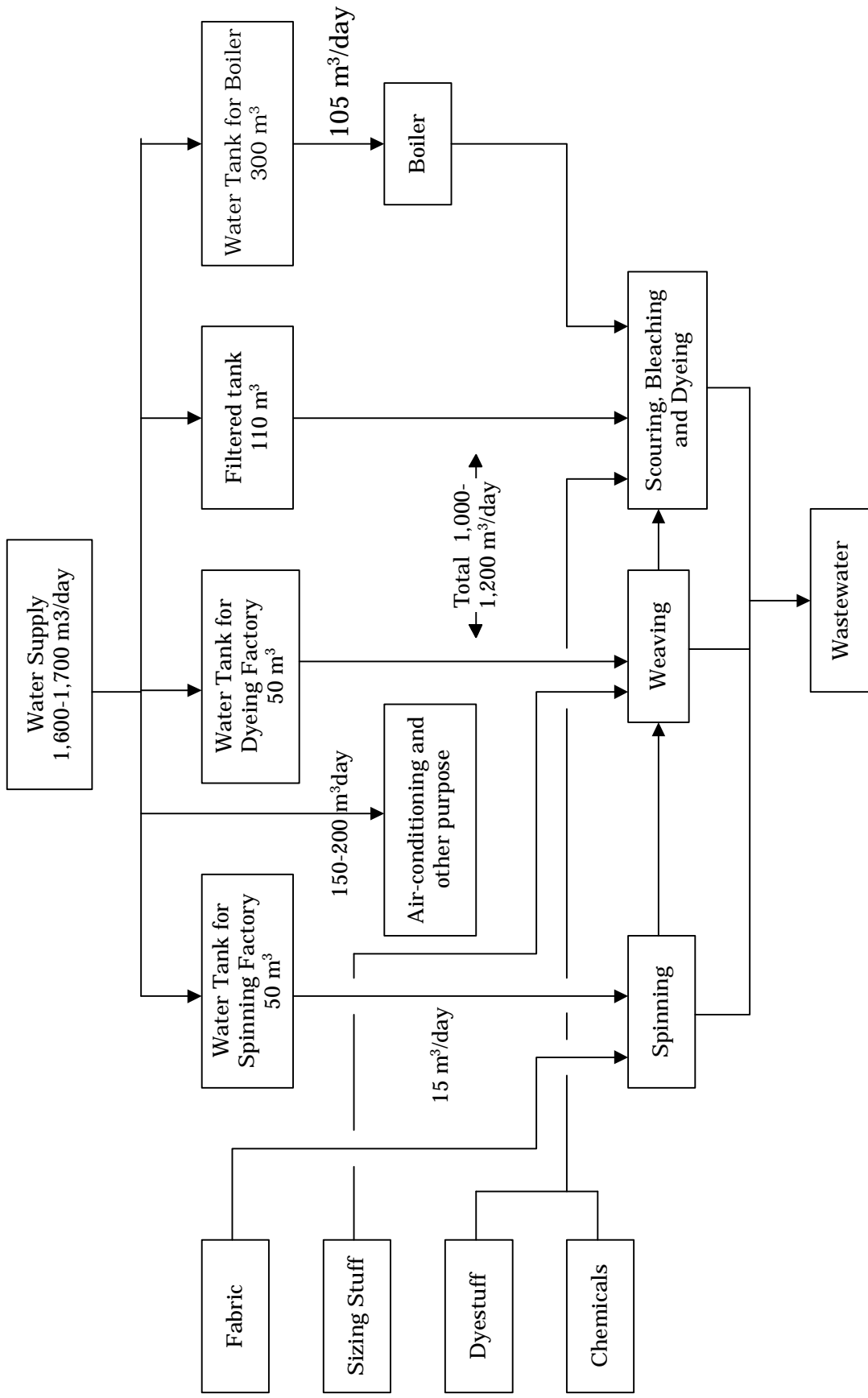


図-2 工場全体のブロックダイアグラム

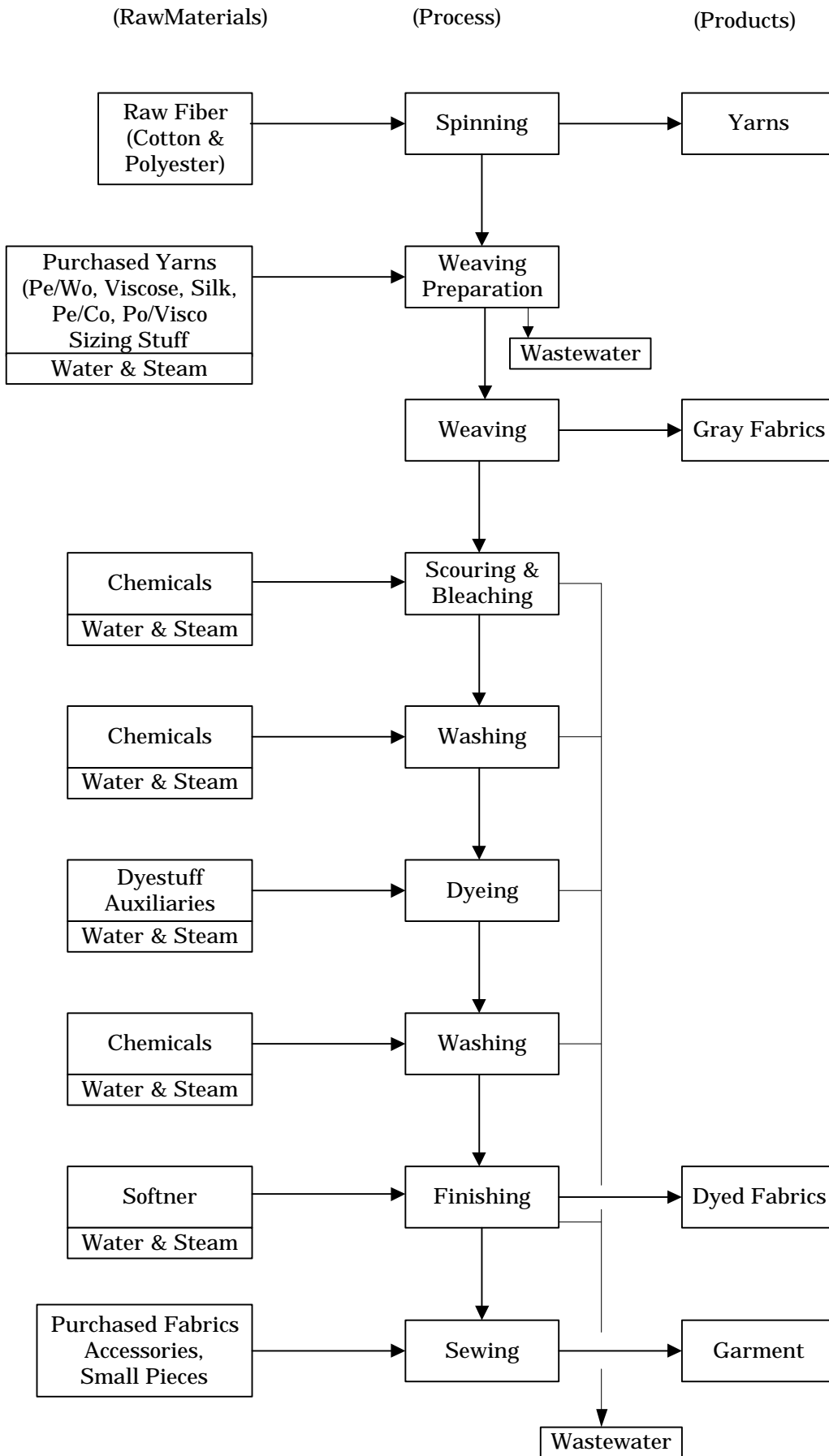


図-3 染色工程ブロックダイアグラム

4. 産業排水の処理と排出

(1) 概要

1. 排水水量は 1600 m³/day とかなり多く、BOD、COD、SS も高い。
2. 排水処理装置は設置されていない。
3. 工場から排出される水は処理されることなく、そのまま市の排水溝へ垂れ流し状態である。

(2) 1999 年 11 月のサンプリング

本調査の分析用として次のサンプリングポイントから排水を採取した。

Date: 26 November 1999

- S1 : At Bobbin dying m/c (washing water after dying)
- S2 : At Bobbin dying m/c (washing water after scouring)
- S3 : At Jet dying m/c (washing water after scouring)
- S4 : Wastewater from dying factory(to city sewage)

(3) 1999 年 11 月の水質測定結果

ハノイ大学土木工学環境技術センター (CEETIA) によるサンプル水の分析結果は表-4 の通りである。

表-4 1999 年 11 月の水質測定結果

	Unit	S 1	S 2	S 3	S 4
Temperature		47	70.3	63	35.3
PH		8.14	3.7	4.25	8.93
Elec. Conductivity	μ s/cm	230	270	1190	370
Turbidity	NTU	1.8	8.2	757	13.5
Oil content	mg/l	0.01	0.01	0.02	0.02
BOD	mg/l	60.2	132	644.2	522.7
COD	mg/l	83.8	880	2550	665
DO	mg/l	3.9	3.5	3.1	4.2
SS	mg/l	2.8	9.5	780	17.3
Total Nitrogen	mg/l	4.2	4.9	5.9	9.2
Residual Chlorine	mg/l	0.35	Trace	Trace	Trace
SO ₄	mg/l	62.4	28.2	100.4	91.2
Cyanogen	mg/l	0.01	Trace	Trace	Trace

(4) 2000年3月のサンプリング

本調査の分析用として次のサンプリングポイントから排水を採取した。

Date: 13 & 14 March 2000

S1 : At the outlet of dyeing factory : Composite Sampling 13 Mar.

Sampling time: 13:50, 14:05, 14:20, 14:35, 14:50, 15:05, 15:20, 15:35

S2 : Supply water after Ion treatment for calender m/c : Sampling 14 Mar .

Sampling time.: 13:38

S3 : Supply water for dyeing process : Sampling time: 13:50

S4: Supply water after sand filtration for bobbin dyeing : Sampling time: 13:56

S5: At the outlet of dyeing factory : Composite Sampling 14 Mar.

Sampling time: 10:00 10:15 10:30 10:45 11:00 11:15 11:30
14:00 14:15 14:30 14:45 15:00

(5) 2000年3月の水質測定結果

ハノイ大学土木工学環境技術センター(CEETIA)によるサンプル水の分析結果は、表-5の通りである。

表-5 2000年3月の水質測定結果

	Unit	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5
Temperature		25.3	28.8	23.5	21.1	24.9
PH		6.67	8.28	8.3	8.09	9.53
Elec. Conductivity	μ s/cm	510	960	890	181	313
Turbidity	NTU	48	2	2	1	10
Oil content	mg/l	Trace	0	0	0	Trace
BOD	mg/l	49.2				135
COD	mg/l	74				360
DO	mg/l	10.7	3.56	6.85		4.28
SS	mg/l	62	6	4	3	19
Total Nitrogen	mg/l	2.82	0.15	0.12	0.09	3.4
Residual Chlorine	mg/l	0.29	Trace	Trace	Trace	0.31
SO ₄	mg/l	38	1.88	1.32	0.59	46
Ca ²⁺	mg/l		4.4	30.8	40.8	26.4
Fe ²⁺	mg/l		0.77	0.13	0.21	0.41

(6) 排水処理設備の検討結果

Namdinh Silk Co. により当工場の排水処理設備について検討した結果は下記の通りである。

1) 設計条件

生産量： Yarns: 500 tons/year {average count (Ne): 45/1 }
Woven fabrics: 6,000,000 m²/year {average fabric weight: 260 g/m² }
Dyeing fabrics 8,000,000 m²/year
Garments: 120,000 shirts/year
排水量： 1,500m³ / day
排水処理方法： 凝集沈澱法
排水処理設備設置スペース： 4,500m³

2) 設備投資予算

- 1- Collecting tank of 100 m³
- 2 - Sedimentation tank of 300 m³
- 3- Reaction tank of 200 m³
- 4- Overflow tank of 300 m³ with filter
- 5- Separation tank of 300 m³

Total : 100,000,000VND

5 改善対策

5.1 生産技術改善対策

(1) 現状

- a. 紡績設備はローラーパートが旧式でラージパッケージ化も遅れているため糸の均斉度は悪い。
- b. 巻き糸機は手結びの RT ワインダーを使用しており、スプライサー仕様でないため輸出標準をみたしていない。
- c. 機械の整備状態が悪い。特に紡績工場においてカードのワイヤの損傷が目立つ。
- d. 配管からの蒸気漏れが多い。
- e. 蒸気のドレンを回収以外は何の省エネルギー対策もとられていない。
- f. ラボの設備、カラーキッチンのシステムが極めて貧弱である。
- g. 液流染色機の浴比が 1:10 ~ 1:12 と高い。

(2) 対策

- a. 紡績機のローラーパートは新型に交換する。
- b. 手結びの RT ワインダーにはスプライサーを取り付ける。
- c. カードワイヤーを計画的に交換する。
- d. 染色工場の蒸気配管の修理を早急に行なう。
- e. 冷却水の回収および排水からの熱回収等の省エネルギー対策を実施する。

- f. 染色機の増設あるいは更新のチャンスには浴比が低い（1:6 程度）液流染色機を導入することが望ましい。
- g. ラボ設備を充実させる。
- h. カラーキッチンの近代化を行なう。

5.2 管理技術改善対策

(1) 現状

- a. 商品転換が当工場にとって最大の課題であるが、既存の設備を有効に活用できる生産品目の決定とその市場に適合する生産技術の取得を急ぐ必要がある。
- b. 工場全般に内外の整理整頓が悪い。特に染色工場、中でもカラーキッチン是非常に汚い。
- c. 生産設備のメンテナンスが悪い。
- d. 染色工程での再加工率が 20%と非常に悪い。これは品質管理の欠如を意味している。
- e. 染色工程での水の使用量が多すぎる。
- f. 運転の標準化およびオペレーションマニュアルの作成ができていない。
- g. 原材料やユーティリティーの原単位が把握されていない等コストマネジメントがほとんど行なわれていない。

(2) 対策

- a. マーケットニーズに合った生産技術を導入する。
- b. 運転の標準化は非常に重要である。オペレーションマニュアルをオペレーターが常に見ることができる場所にそろえておく。
- c. 原単位を分析し、コスト削減計画を推進する。
- d. 手始めとして、水および蒸気の消費量を測定する。
- e. “5S 運動”を実施する。
- f. ISO9000 シリーズの導入を図る。
- g. メンテナンス機能を強化する。

5.3 産業排水の処理と排出

当工場における産業排水の水質をヴェトナムの基準値に改善するために、下記の排水処理設備を設置すべきである。

(1)排水処理設備の概要

- a. 設計排水量： 1,500 m³ / day
- b. 設計生産量： 40,000 m / day (染色布)
- c. 排水処理方法： 活性汚泥法および凝集沈澱法
- d. 設備投資金額： 4,111,000,000 VND

(2)排水処理フロー

排水処理フローを図-4 に示す。

(3) 設備投資費用明細

設備処理投資費用を表-6 に示す。

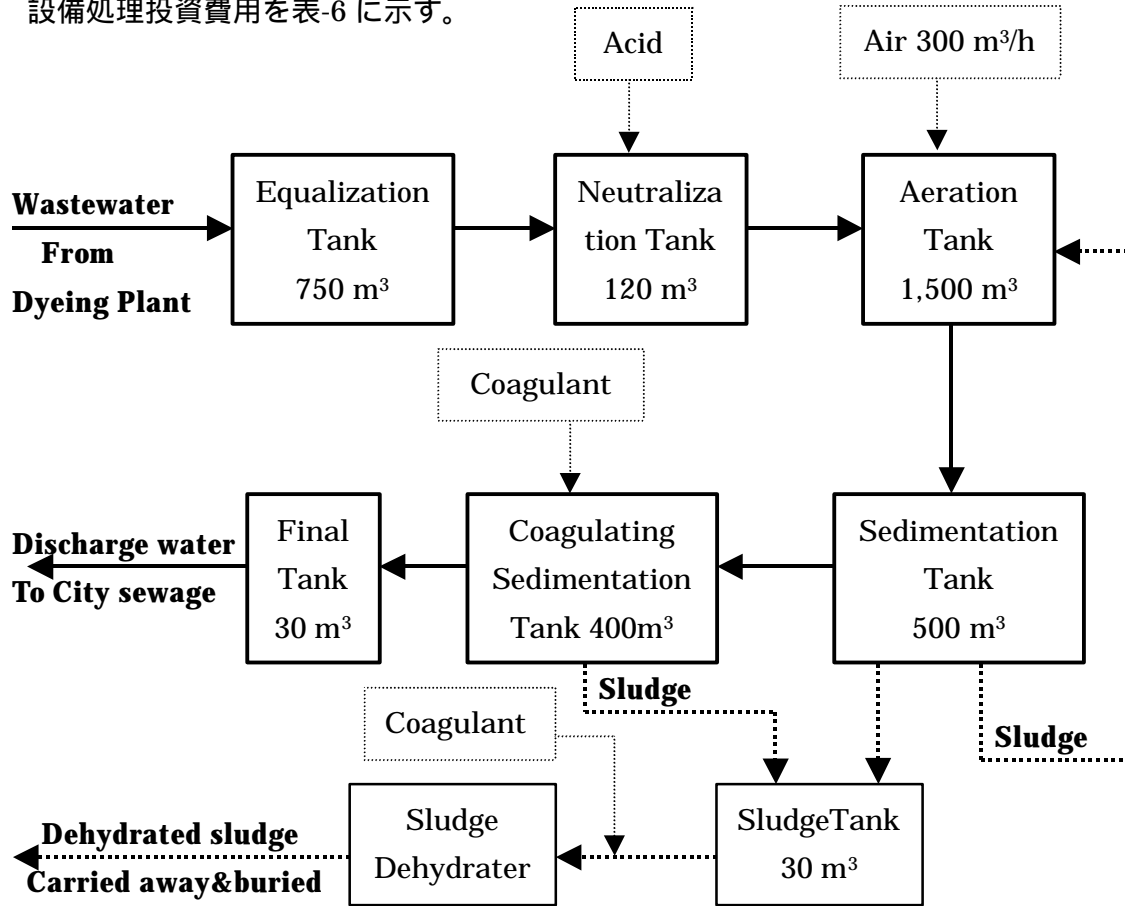


図-4 排水処理設備フロー図

表-6 排水处理設備投資費用

Items	Unit	Quantity	Unit price VND	Expenses VND
Equalization tank	m ³	750	700,000	525,000,000
pH neutralization tank	m ³	120	700,000	84,000,000
Aeration tank	m ³	1,500	700,000	1,050,000,000
Sedimentation tank	m ³	500	850,000	425,000,000
Coagulation tank	m ³	400	850,000	340,000,000
Final tank	m ³	30	700,000	21,000,000
Sludge tank	m ³	30	700,000	21,000,000
Sewerage: 500 x 600	m ³	150	300,000	45,000,000
Sub Total 1 (Costruction)				2,511,000,000
Wastewater Pump	piece	4	10,000,000	40,000,000
Aerator; capacity 150 m ³ /h	piece	3	30,000,000	90,000,000
pH meter and metering pump	set	1	40,000,000	40,000,000
Agitator; capacity: 2 HP	piece	4	7,500,000	30,000,000
Acid mixture apparatus	set	1	100,000,000	100,000,000
Coagulant mixture apparatus	set	2	100,000,000	200,000,000
Sludge dehydrating machine	set	1	500,000,000	500,000,000
Electricity	set	1	200,000,000	200,000,000
Pipeline and accessories	set	1	200,000,000	200,000,000
Other equipment				200,000,000
Sub Total 2(Equipment)				1,600,000,000
Grand Total				4,111,000,000

6. 改善対策の提言

6.1 短期的対策

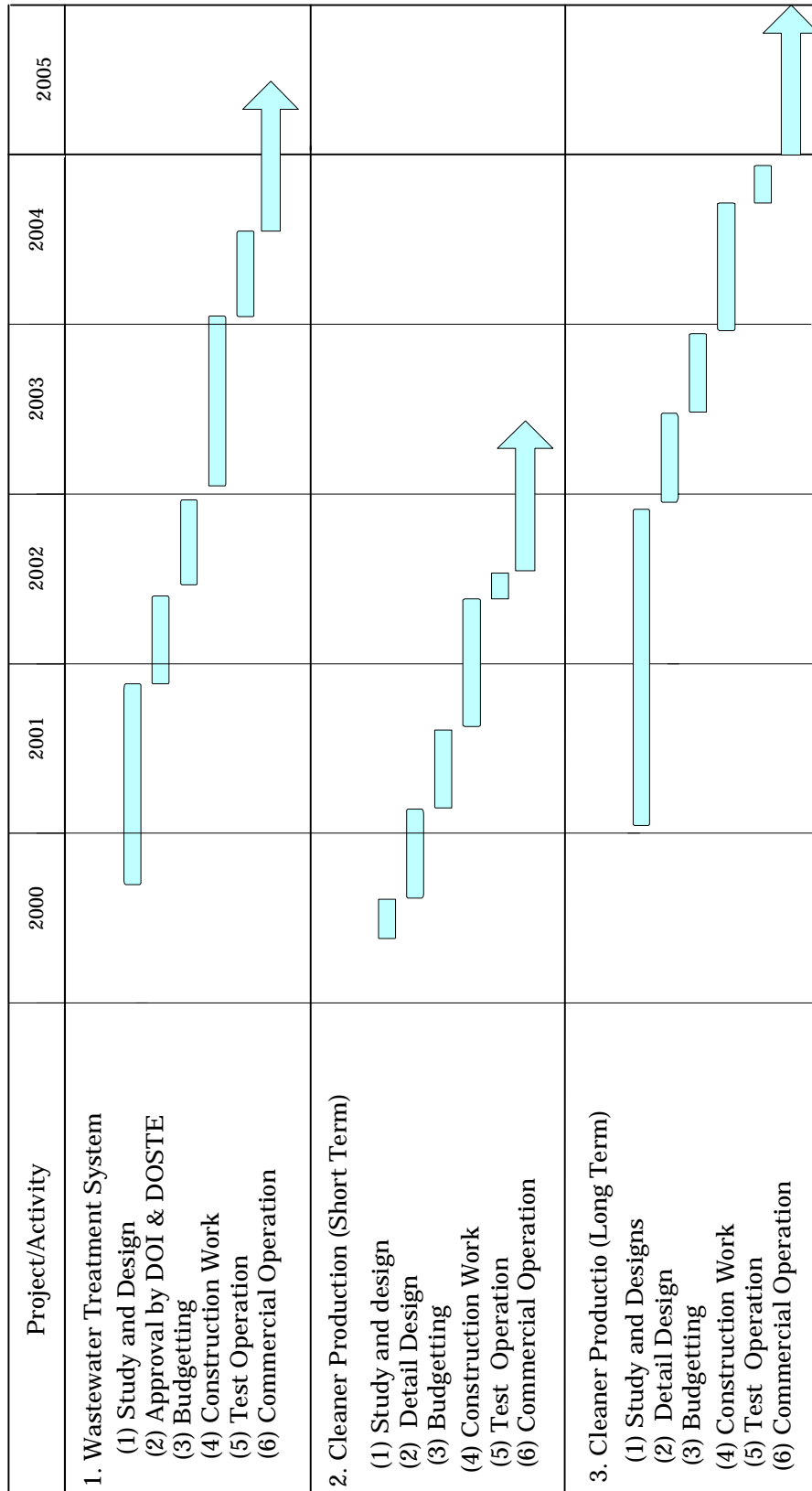
No	対策	期待される効果
1	蒸気および水の流量計設置	原単位の把握（コスト削減）
2	冷却水回収装置の設置	省エネルギー
3	排水からの熱回収装置の設置	省エネルギー
4	作業の標準化	品質向上、コスト削減
5	メンテナンス体制の強化	設備能力、生産性、製品品質の維持
6	“5S 運動”の実施	不良品発生防止、作業員モラル向上、品質生産性向上、顧客の信頼性確保

6.2 中長期的対策

No	対策	期待される効果
1	排水処理設備の設置	排水水質改善
2	カラーキッチンおよびラボの近代化	計量精度の向上、コンタミネーションの防止、作業環境の改善
3	ISO9000 シリーズの認証取得	品質向上、コスト削減
4	低浴比型染色機の導入	排水排出量の減少、薬品使用量の減少、生産性の向上、高付加価値製品の生産
5	コスト削減プログラムの導入	コスト削減
6	ラピッド染色等最新染色技術の導入	省エネルギー、薬品使用量の削減、排水水質改善

7. 実施計画

改善提案の実施計画を図-5 に示す。



Figure_ 5 Proposed Implementation Schedule for Pollution Prevention Countermeasure

Duc Gian Garment Export and Import Company

調査日: 19 November 1999

1. 全般

1.1 概要

Duc Gian Garment Export and Import Company は 1989 年に設立された国営の Apparel 製造会社である。Duc Gian Garment Export and Import Company の会社概要を表-1 に示す。

表-1 企業概要

会社名:	Duc Gian Garment Export and Import Company
所有者:	国営
住所:	Thi Tran Duc Giang, Hanoi
電話:	04-8271621
最高責任者:	
設立:	1989
共同出資者:	
従業員数:	2,800
主要製品:	ジャケット、シャツ

1.2 ビジネス状況

1.2.1 生産

表-2 に同社の 1998 年の生産および販売の状況を示す。

製品の 95%以上は EU、ポーランド、チェコ、香港、日本等へ輸出されている。

表-2 生産と販売(1998年)

項目	生産	売上 (1000VND)
ジャケット	10,536	797,785
シャツ	71,812	1,618,565
その他	20,124	457,136
合計	102,472	2,863,506

1.2.2 負債

不明

2. 生産技術

2.1 プロセス

この工場のプロセスフローを図-1 に示す。

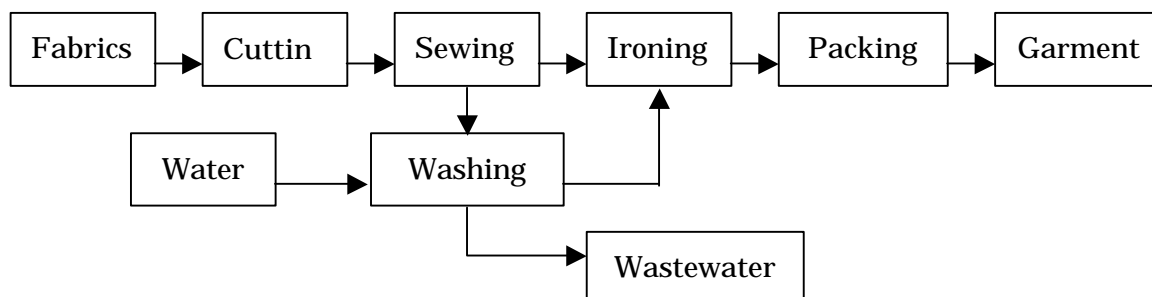


図-1 工場のプロセスフロー

2.2 原単位

原材料およびユーティリティーの原単位を表-3 に示す。

表-3 原材料およびユーティリティーの原単位

No.	Materials	Production (tons)	Expenses
1	Jackets		
1-1	Fabrics	55.844	
1-2	Nonwoven interlining	23.933	
1-3	Auxiliaries	15.955	
2	Shirts		
2-1	Fabrics	32.171	
2-2	Auxiliaries	16.500	
2-3	Softener	0.236	
3	Water and Power		
3-1	Water	97,200 m ³ /year	
3-2	FO	21 tons/year	
3-3	Electricity	2,500,000 KW/year	

2.3 将来計画

不明

3. 管理技術

- (1) 現状では排水の水質に問題はない。
- (2) 工場全般として、建物は老朽化しているが、内部は整然としている。

- (3) 特に Washing Plant は、内部の整理・整頓、清掃が行き届いており 5S の点でも問題ない。
- (4) 設備も良く整備されている。
- (5) 運転は極めて簡単であり、運転管理上の問題も少ない。
排水の水質としては、SS が最大の問題で Sedimentation Tank の性能によって決まるこの他 Softener による汚染が考えられるが、現状では使用割合が少ないのであまり問題になっていない。

4. 産業排水の処理と排出

- (1) 流量: 70 m³/day
- (2) 水質: SS が主な汚染物質である。そのほか柔軟剤と酵素が含まれている。
- (3) 処理設備: 沈殿槽が 2 基設置されているのみ
- (4) サンプルング:

本調査の分析用として次のサンプルングポイントから排水を採取した。

Date : 19 November 1999

S1 : Supply water to washing factory

S2 : Wastewater from washing factory (to sedimentation tank)

S3 : At sedimentation tank

S4 : Discharged Wastewater from sedimentation tank (to city sewage)

- (5) 排水水質

排水サンプルをチェックした結果は表-4 の通りである。

表-4 排水水質分析結果

	Unit	S1	S2	S3	S4
Temperature		28.1	30.3	30.2	36.4
PH		7.1	7.45	7.28	7.8
Electric. Conductivity	μ s/cm	310	390	270	400
Turbidity	NTU	4.2	10.8	7.6	8.2
Oil content	mg/l	0	0.02	0.01	0.03
BOD	mg/l	5.7	40.7	38.2	33.4
COD	mg/l	15	55	47	52
DO	mg/l	5.7	1.7	1.6	9.8
SS	mg/l	4.9	12.1	10.2	11
Total Nitrogen	mg/l	4.9	7.9	8.1	8.5
Residual Chlorine	mg/l	20.6	13.4	22.0	4.96
SO ₄	mg/l	18.4	63.4	39.6	4.8
Cyanogen	mg/l	Trace	0.02	0.02	0.03

5. 改善のための対策提言

(1) 工場の整理・整頓等を今後も維持して欲しい。

(2) 運転マニュアルを整備すること。

Softener の使用量が増える等で排水水質が悪化した場合には、質の悪い水質のみを分離して小型の処理設備を設置することが効率的である。

Vinh Phu Textile Company

調査日: 22 November 1999

1. 全般

1.1 概要

Vinh Phu Textile Company は 1972 年に設立された国営のテキスタイル製造会社である。Vinh Phu Textile Company の会社概要を表-1 に示す。

表-1 会社概要

会社名:	Vinh Phu Textile Co
所有者:	国営
住所:	108 Hung Vuong Str. Viet Tri City Phu Tho Pro.
電話:	021-845886
最高責任者:	
設立:	1972
共同出資者:	
従業員数:	2,000
主要製品:	糸、織物、アパレル

1.2 ビジネス状況

1.2.1 生産

表-2 に同社の 1998 年の生産および販売の状況を示す。

製品の品質があまり高くないため 90% 以上は国内向けである。

表-2 生産と販売 1998 年

No.	項目	生産	売上 (VND)
1	糸	657 tons	19.118 billions
2	織物	5,665,000 meters	49.547 billions
3	衣類	202,000 pieces	4.816 billions
4	その他		2.714 billions
	合計		76.195 billions

1.2.2 負債

不明

2. 生産技術

2.1 プロセス

この工場のプロセスフローを図-1 に示す。

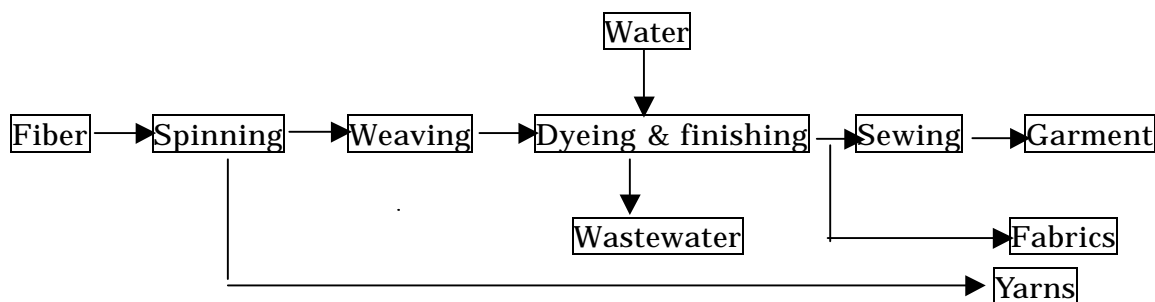


図-1 工場のプロセスフロー

2.2 原単位

原材料およびユーティリティの原単位を表-3 に示す。

2.3 将来計画

不明

3. 管理技術

- (1) 紡績設備の 70% を占める中国製機械はローラー部分が旧式でラージパッケージ化も遅れているため糸の均斉度は悪い。
- (2) 500 台の中国製の織機は織幅が狭く、用途が限られるため稼働率が低い。
- (3) 中国製の設備は布幅の狭い反物しか加工できない仕様となっており、捺染設備も同様で当工程の最大の課題である。
- (4) 工場全般として、内部の整理・整頓、清掃が悪く、生産設備の整備も不良で、正常な管理状態にあるとはいえない。
- (5) 特に紡績工程は、工程管理が行き届いておらず運転管理上の問題も多い。
- (6) 5S 運動や QC 活動など工場現場の改善活動はなされていない。
- (7) 老朽設備と新鋭設備の生産バランスが悪いため、停台が多く新鋭装置の能力が十分に発揮されていない。
- (8) 品質向上に対する工場経営者や管理スタッフの経験、知識が不足している。

表-3 原材料およびユーティリティーの原単位

No.	Material	Production	Expenses (VND)
1	Yarn production		
1-1	Main materials (fibbers)	674.044 tons	13,324,635,669
1-2	Auxiliaries		311,346,587
1-3	Water	11,247 m ³	20,201,577
1-4	Electricity	2,091,082 kWh	1,512,458,879
1-5	Depreciation		664,732,836
1-6	Other expenses		1,437,460,735
1-7	Salary and Social insurance		1,221,732,213
2	Fabric production		
2-1	Main material (yarns)	1,124.568 tons	32,571,383,738
2-2	Auxiliaries	66.778 tons	591,443,692
2-3	Water	7,895 m ³	14,500,324
2-4	Electricity	1,555,123 kWh	1,121,231,764
2-5	Depreciation		1,830,549,532
2-6	Other expenses		3,382,508,937
2-7	Salary and Social insurance		2,147,291,677
3	Dyeing and printing production		
3-1	Main materials(gray and dyed fabrics)	5,964,099 m	43,071,258,745
3-2	Dyes, chemicals, package materials	182.197 tons	1,488,600,545
3-3	Water	212,160 m ³	394,885,331
3-4	Electricity	362,445 kWh	261,758,140
3-5	Depreciation		439,845,033
3-6	Other expenses		2,472,792,137
3-7	Salary and Social insurance		402,635,551
4	Steaming production	12,878 tons	
4-1	Main material(coal dust)	3,603.806 tons	1,256,358,848
4-2	2. Water	245,179 m ³	456,341,708
4-3	3. Coal	52.356 tons	29,891,272
4-4	4. Electricity	365,964.7 kWh	264,299,771

4. 産業排水の処理と排出

- (1) 活性汚泥処理装置が設置されている。
- (2) 排水の pH がコントロールされていないため、処理装置の効率が悪い。
- (3) サンプルング

本調査の分析用として次のサンプルングポイントから排水を採取した。

Date: 22 November 1999

S1 : Wastewater from spinning & weaving factory(to)

S2 : At Wastewater treatment system (before Biological treatment)

S3 : Discharged Wastewater (to city sewage after Biological treatment)

(4) 排水水質

排水サンプルをチェックした結果は表-4 の通りである。

表-4 排水水質分析結果

	Unit	S 1	S 2	S 3
Temperature		24.7	24.7	23.6
PH		7.3	10.7	10.47
Elec. Conductivity	μ s/cm	290	1880	1180
Turbidity	NTU	2.8	47.2	66.5
Oil content	mg/l	0.04	0.03	0.01
BOD	mg/l	16.5	116.4	132
COD	mg/l	21.5	151	158
DO	mg/l	2.4	3.8	2.75
SS	mg/l	5.8	51.7	73.5
Total Nitrogen	mg/l	19.1	18.5	18.7
Residual Chlorine	mg/l	Trace	Trace	Trace
SO ₄	mg/l	97.6	192	259.2
Cyanogen	mg/l	0.02	0.03	0.02

5. 改善のための対策提言

(1) 紡績工程におけるスプライサー化

品質向上により販路を拡大し工場の稼働率を上げるため、糸の段階で世界標準となっているスプライサー仕様にするのが最優先課題である。

担当者はドイツ製の全自動機を検討していたが、設備投資が過大となるので、安価なイタリア製の手動機を導入することが望ましい。

(2) 排水処理における中和装置の導入

工場排水の pH が高く、生物処理の効率が悪いので、混合槽にて酸による中和を実施するべきである。

Thang Long Garment Company

調査日: 23 November 1999

1. 全般

1.1 概要

Thang Long Garment Company は 1958 年に設立された国営のアパレル製造会社である。Thang Long Garment Company の概要を表-1 に示す。

表-1 会社概要

会社名:	Thang Long Garment Company
所有者:	国営
住所:	250 Minh Khai Str. Hanoi
電話:	04-8623372
最高責任者:	
設立:	1958
共同出資者:	
従業員数:	200
主要製品:	ジャケット、シャツ、ジーンズ製トルーザー

1.2 ビジネス状況

1.2.1 生産

表-2 に同社の 1998 年の生産および販売の状況を示す。

製品の 80% は台湾、香港、韓国等に輸出されている。

表-2 生産と販売(1998年)

No.	項目	生産	売上
1	ジャケット	743,000 pcs	50,140 million VND
2	シャツ	141,000 pcs	2,866 million VND
3	ズボン	86,000 pcs	2,356 million VND
4	ジーンズ	216,000 pcs	10,522 million VND
5	ジーンズシャツ	102,000 pcs	7,566 million VND
6	その他	254,000 pcs	5,476 million VND
	合計		78,881 million VND

1.2.2 負債

20 billion VND from Foreign Trading Bank (Running Capital)

10 billion VND from Investment & Development Bank (Investment Capital)

2. 生産技術

2.1 プロセス

この工場のプロセスフローを図-1 に示す。

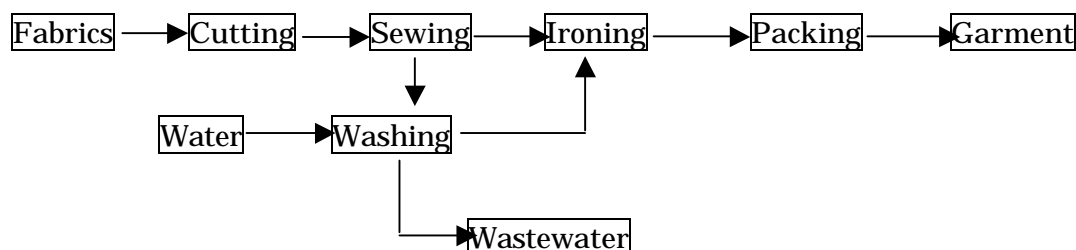


図-1 工場のプロセスフロー

2.2 原単位

原材料およびユーティリティーの原単位を表-3 に示す。

表-3 原材料およびユーティリティーの原単位

No.	Materials	Unit consumption	Expenses (VND/pieces)
1	Jackets		
1-1	Fabric	3 meters	60,000
1-2	Water	0.07 m ³	105
1-3	Detergent	0,026 kg	187
1-4	Electricity	0.8 kWh	640
1-5	FO	0.8 kg	1,440
2	Shirts		
2-1	Fabric	2 metters	32,000
2-2	Detergent	0.015 kg	108
2-3	Softener	0.01 kg	440
2-4	Whitening agent	0.001 kg	80
2-5	Acetic acid	0.001 kg	13
2-6	Electricity	0.5 kWh	400
2-7	FO	0.3 kg	540
2-8	Water	0.05 m ³	75
3	Jeans		
3-1	Fabric	2 meters	48.000
3-2	NaClO	1 litter	900
3-3	Oxalic acid	0.04 kg	308
3-4	H ₂ O ₂	0.01 kg	165
3-5	Acetic acid	0.001 kg	13
3-6	Whitening agent	0.002 kg	160
3-7	Softener	0.02 kg	880
3-8	Stone	0.3 kg	1,000
3-9	Enzyme	0.01 kg	1,000
3-10	Water	0.08 m ³	120
3-11	Electricity	0.7 kWh	560
3-12	FO	0.8 kg	1,440

2.3 将来計画

不明

3. 管理技術

- (1) 設備が老朽化しているため、温度計が機能せず作業員の感覚で蒸気をコントロールしている他、水量の管理、薬品投入量の管理もいい加減で無駄が多く、品質にも影響していると思われる。
- (2) Dryer からのスチームドレンは回収せず排水として捨てている。
- (3) 室内が乱雑で、整理整頓が悪い。沈殿槽の中には、飲料の空きパック等が多数捨てられていた。
- (4) マニュアル類はない。
- (5) 計器類も整備されていないため、すべてが作業員の感覚で運転が行なわれている。

4. 産業排水の処理と排出

- (1) 排水は 2 基の沈殿槽を通過して河川に放流されている。
- (2) サンプルング

本調査の分析用として次のサンプルングポイントから排水を採取した。

Date: 23 November 1999

- S1 : At washing m/c (Enzyme washing Stage-1)
- S2 : At washing m/c (Enzyme washing Stage-2)
- S3 : At washing m/c (Enzyme washing Stage-3)
- S4 : At washing m/c (Enzyme washing Stage-4)
- S5 : Discharged Wastewater from factory(to city sewage)
- S6 : At washing m/c (Stone washing Stage-1)
- S7 : At washing m/c (Stone washing Stage-2)
- S8 : At washing m/c (Stone washing Stage-3)
- S9 : At washing m/c (Stone washing Stage-4)

- (3) 排水水質

排水サンプルをチェックした結果は表-4 の通りである。

表-4 排水水質分析結果

	Unit	S1	S2	S3	S4	S5
Temperature		45.5	45.4	30.8	39	30.3
pH		7.4	7.94	7.28	4.32	6.09
Elec. Conductivity	s/cm	320	440	270	500	300
Turbidity	NTU	76.2	66.7	38.5	181	31.5
Oil content	mg/l	0.01	0.01	Trace	Trace	Trace
BOD	mg/l	31.6	61.8	51.8	51.8	79
COD	mg/l	62.8	71.2	52.8	56.3	88
DO	mg/l	7.33	6.73	7.6	6.55	6.9
SS	mg/l	89	78	41	196	40
Total Nitrogen	mg/l	9.11	9.42	8.2	10.1	8.96
Residual Chlorine	mg/l	22.7	9.93	Trace	9.22	7.09
SO ₄	mg/l	89.2	153.6	98.4	192.8	100.8
Cyanogen	mg/l	0.04	0.03	0/05	0.04	0.08

	Unit	S6	S7	S8	S9
Temperature		48.2	30.3	46.9	37.2
PH		10.1	2.29	6.5	7.18
Elec. Conductivity	μ s/cm	5900	2730	640	240
Turbidity	NTU	270	321	315	247
Oil content	mg/l	Trace	Trace	0.01	Trace
BOD	mg/l	57.3	42.1	42.6	41.4
COD	mg/l	72.6	54.2	55.8	60.6
DO	mg/l	6.3	7.67	9.15	8.7
SS	mg/l	288	330	327	261
Total Nitrogen	mg/l	181.1	8.12	35.1	25.7
Residual Chlorine	mg/l	56.0	Trace	Trace	Trace
SO ₄	mg/l	297.6	212.8	133.6	48.0
Cyanogen	mg/l	0.11	0.09	0.06	0.03

5. 改善のための対策提言

- (1) 計器類を整備し、水、蒸気、薬品の使用量を節減し、品質をコントロールすべきである。
- (2) Dryer からのスチームコンデンセートは回収して省エネルギーをはかるべきである。
- (3) 工場内の清掃、整理・整頓等管理体制を強化し、作業員のモラルの向上を図るべきである。

Dong Xuan Knitting Company

調査日: 24 November 1999

1. 全般

1.1 概要

Dong Xuan Knitting Company は 1959 年に設立された国営のニット織物製造会社である。Xuan Knitting Company の概要を表-1 に示す。

表-1 会社概要

会社名:	Dong Xuan Knitting Company
所有者:	国営
住所:	67 Ngo Thi Nham Str. Hanoi
電話:	04-9716565
最高責任者:	
設立:	1959
共同出資者:	
従業員数:	1,200
主要製品:	糸、織物、アパレル

1.2 ビジネス状況

1.2.1 生産

表-2 に同社の 1998 年の生産および販売の状況を示す。

製品の大部分は EU およびアジアに輸出され、そのうち 60% は日本に輸出されている。

表-2 生産と販売 (1998 年)

項目	生産 (pieces)	売上 (1998 figures)
Knitwear	6,036,000	75,722 billions VND
合計	6,036,000	75,722 billions VND

1.2.2 負債

75,000,000,000 VND (1998)

STATE BANK	50,000,000,000VND
LONG TERM LOAN	10,000,000,000VND
COMERCIAL BANK	15,000,000,000VND

2. 生産技術

2.1 プロセス

この工場のプロセスフローを図-1 に示す。

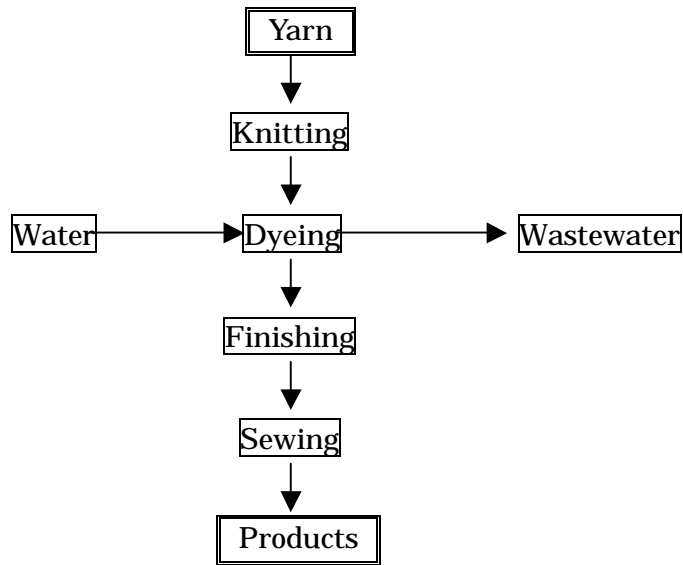


図-1 工場のプロセスフロー

2.2 原単位

原材料およびユーティリティの原単位を表-3 に示す。

表-3 原材料およびユーティリティの原単位

No.	Materials	Amount	Unit price	Expense
1	Yarn 40s/1	507,340 kg	45,980 VND/kg	23,328 millions VND
2	Yarn 30s/1	40,000 kg	44,390 VND/kg	1,756 millions VND
3	H ₂ O ₂	134.50 kg	3,994 VND/kg	536.555 millions VND
4	CH ₃ COOH	5,913 kg	9,610 VND/kg	56.820 millions VND
5	Dyes			
6	Water	220,000 m ³	1,000 VND/m ³	220 millions VND
7	FO	416,000kg	1,800 VND/kg	748.8 millions VND
8	Coal	2,158,000 kg	340 VND	733.7 millions VND
9	Electricity	1,867,510 kWh	800 VND/kW	1,493.3 millions VND

2.3 将来計画

この会社は将来計画として、汚染物質を排出する染色工場を郊外に移設する計画を持っている。これは、現在の工場が人口密集地にあり、公害が問題となっており、しかし、排水処理設備を設置するスペースがないためである。予定されている地域は、ハノイ市の南部で、現在二つの繊維工場が操業中であり、さらにこの地区の食品工場が移設を計画している。この地域には排水処理センターの設置が計画されている。同社は工場の移設費用を US\$4,000,000 と見積もっている。しかし、投資資金が問題である。

3. 管理技術

- (1) 生産設備は古いものが多いが、それなりに使いこなしており、品質もそこそのレベルである。
- (2) 市場の多様化に対する対応力には乏しく、製品は下着などの付加価値が低いものが主体で、技術的な難易度も低いものがほとんどである。
- (3) 将来的には顧客の要求に迅速に応えられるよう設備改善や技術力向上を計る必要がある。
- (4) 工場全般として、内部の整理・整頓、清掃が行き届いており、職場環境も良好で管理状態は良い。
- (5) Director が日本より 5S 運動を導入し実施中であり、労働生産性の向上などそれなりの効果は上がっている。
- (6) ISO9002 の取得に向けて今年 8 月より取組み始め、来年 10 月の認証を目指して鋭意作業中である。
- (7) 製品の不良率 3% を掲げ目標管理を実施している。目標を達成程度により、従業員のサラリーが増減するシステムを採用し効果をあげている。
- (8) 使用エネルギーや薬品などの原単位も把握しており管理状態は良い。

4. 産業排水の処理と排出

- (1) SS のみが沈殿槽で排水から除去されている。
- (2) サンプルング

本調査の分析用として次のサンプルングポイントから排水を採取した。

Date: 24 November 1999

S1 : Discharged wastewater from whole factory(to city sewage)

- (3) 排水水質

排水サンプルをチェックした結果は表-4 の通りである。

表-4 排水水質分析結果

	Unit	S 1
Temperature		47.6
PH		7.94
Elec. Conductivity	μ s/cm	540
Turbidity	NTU	11
Oil content	mg/l	0.09
BOD	mg/l	39.5
COD	mg/l	41.5
DO	mg/l	6.2
SS	mg/l	15.3
Total Nitrogen	mg/l	5.8
Residual Chlorine	mg/l	4.8
SO ₄	mg/l	184
Cyanogen	mg/l	Trace

5. 改善のための対策提言

- (1) 染色工場における蒸気使用量の削減策として、工程中で使用した蒸気のドレンをボイラに回収すべきである。
- (2) 熱交換器による廃熱の回収や、温水の再利用を検討すべきである。
- (3) 移転先の団地内での共同排水処理設備の設置を推進すべきである。

Ha Dong Woolen Enterprise

調査日: 29 November 1999

1. 全般

1.1 概要

Ha Dong Woolen Enterprise は 1989 年に設立された国営のテキスタイル製造会社である。Ha Dong Woolen Enterprise の会社概要を表-1 に示す。

表-1 企業概要

会社名:	Ha Dong Woolen Enterprise
所有者:	国営
住所:	Durong 70 Thi Xa Ha Dong Ha Tay
電話:	04-8542745
最高責任者:	
設立:	1989
共同出資者:	
従業員:	595
主要製品:	カーペット、毛布用糸、染めおよび捺染織物

1.2 ビジネス状況

1.2.1 生産

表-2 に同社の 1998 年の生産および販売の状況を示す。

製品の大部分は国内向けである。昨年まではかなりの量の製品がロシアに輸出されていたが、今年は輸出がゼロとなった。

表-2 生産と販売 (1998 年)

No.	項目	生産	売上
1	カーペット系	121 Ton	7,441 million VND
2	アクリル系(毛布用)	161 Ton	4,839 million VND
3	ニット織物	40 Ton	1,600 million VND
4	染め織物	202,000 m	495 million VND
5	捺染織物	98,500 m	179 million VND
	合計		14,555 million VND

1.2.2 負債

860 million VND from Commercial Bank

2. 生産技術

2.1 プロセス

この工場のプロセスフローを図-1 に示す。

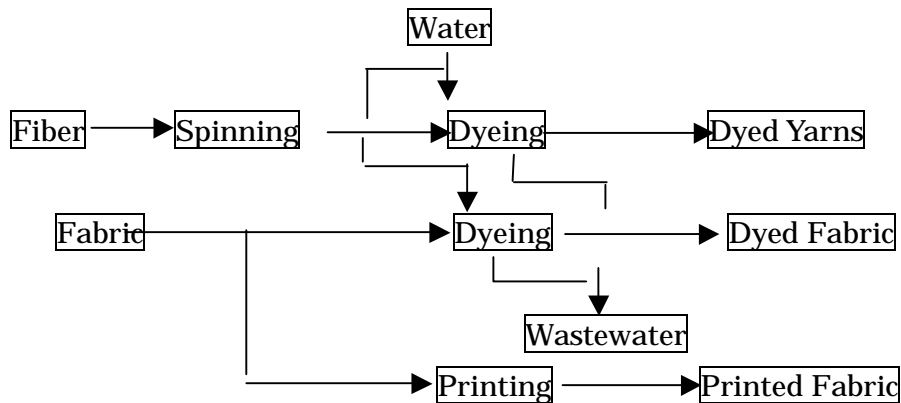


図-1 工場のプロセスフロー

2.2 原単位

原材料およびユーティリティーの原単位を表-3 に示す。

2.3 将来計画

不明

3. 管理技術

- (1) 調査対象は産業排水の主たる排出先である Dyeing 工場としたが、設備は稼働しておらず調査はほとんどできなかった。
- (2) 設備は古く生産性品質とも悪い。
- (3) 紡績設備は古い上にメンテナンスが悪い。運転管理も悪いため糸切れが多い。
- (4) 染色設備は、動いていないので判定ができないが、見た目では古すぎることに、メンテナンスが悪いことなどから、採算のとれるような運転を期待することは無理である。
- (5) 染色工場の管理面は運転されていないので評価できないが、外観上からは品質のコントロールが十分に行なわれているとは思えない。
- (6) 排水処理設備はかなり大きな沈殿槽が工場の外に設置されているが、無処理で放流されているため住民から苦情が寄せられているとのことである。

(7) 工場内の清掃、整理・整頓は不十分で5Sはほとんど行なわれていない。

表-3 原材料およびユーティリティーの原単位

No.	Material	Consumption	Remark	Expense(1000VND)
1	Carpet Yarn			
1-1	Yarns	138.5 ton	30,760 VND/kg	4,260,260.00
1-2	Acid Dye Stuff	1.338	80,000	107,040.00
1-3	CH ₃ COOH	2.077	9,500	19,731.50
1-4	Na ₂ SO ₄	11.080	1,800	19,944.00
1-5	Others	1.662	25,000	41,550.00
2	Acrylic Yarn(Blanket)			
2-1	Yarns	170 ton	12,200 VND/kg	2,074,000.00
2-2	Cationic Dye Stuff	2.890	135,000	390,150.00
2-3	CH ₃ COOH	2.550	9,500	24,225.00
2-4	Na ₂ SO ₄	6.800	1,800	12,240.00
3	Acrylic Knit			
3-1	Tow	42.6 ton	20,800 VND/kg	886,080.00
3-2	Cationic Dye Stuff	0.724	135,000	97,740.00
3-3	CH ₃ COOH	0.852	9,500	8,094.00
3-4	Na ₂ SO ₄	3.408	1,800	6,134.40
3-5	Others	1.704	30,000	51,120.00
4	Dyed Fabric			
4-1	Gray Fabric	201,400 m	6,000 VND/m	1,208,400.00
4-2	Directive Dye Stuff	1.407 ton	95,000 VND/kg	133,665.00
4-3	Chemicals	1.407	4,000	5,628.00
4-4	Wetting Agent	2.613	15,000	391,950.00
4-5	H ₂ O ₂	0.201	7,000	1,407.00
4-6	Others	0.100	15,000	1,500.00
5	Utility			
5-1	Electricity	1,216,200 kWh	840 VND/kWh	1,021,608.00
5-2		741 ton	450 d/kg	333,450.00
	Total			10,725,161

4. 産業排水の処理と排出

(1) 排水処理設備としては工場の外側に大きな沈殿槽があるのみである。何も処理がされていないため、住民からの苦情が寄せられている。

(2) サンプルング

本調査の分析用として次のサンプルングポイントから排水を採取した。

Date: 29 November 1999

S1 : Discharged wastewater from whole factory (to city sewage)

(3) 排水水質

排水サンプルを分析した結果は表-4の通りである。

表-4 排水水質分析結果

	Unit	S1
Temperature		20.2
PH		7.5
Elec. Conductivity	μs/cm	380
Turbidity	NTU	11
Oil content	mg/l	Trace
BOD	mg/l	63.9
COD	mg/l	85.6
DO	mg/l	1.6
SS	mg/l	15.5
Total Nitrogen	mg/l	6.05
Residual Chlorine	mg/l	Trace
SO ₄	mg/l	105.6
Cyanogen	mg/l	0

5. 改善のための対策提言

- (1) 工場内が汚く、乱雑である。清掃、整理・整頓に心がけ、作業員志気の昂揚につとめるべきである。
- (2) 設備のメンテナンスが貧弱で、これでは良い品質が得られず、生産性も低くなる。特に力を入れるべきである。

Viet Tien Garment Export and Import Company

調査日: 2 Dec., 1999

1. 全般

1.1 概要

Viet Tien Garment Export and Import Company は 1976 年にアパレル製造会社として設立された。Viet Tien Garment Export and Import Company の会社概要を表-1 に示す。

表-1 会社概要

会社名:	Viet Tien Garment Export and Import Company
所有者:	State-owned
住所:	7 Le Minh Xuaqn Str. Tan Binh District Hochiminh City
電話:	08-8640800-8645082
最高責任者:	
設立:	1976
共同出資者:	
従業員数:	5,000
主要製品:	アパレル

1.2 ビジネス状況

1.2.1 生産

製品の大部分は日本(32-33%)、EU(35%)、台湾(29%)、東欧および中国に輸出されている。

1.2.2 負債

不明

2. 生産技術

2.1 プロセス

この工場のプロセスフローを図-1 に示す。

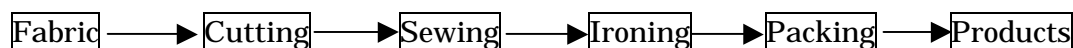


図-1 工場のプロセスフロー

2.2 原単位

省略

2.3 将来計画

不明

3. 管理技術

- (1) 縫製のための工場、排水がないためコメントはできない。
- (2) 工場管理はTQM、KAIZEN、5S等を導入し、ISO9002も取得済みである。
- (3) この状態を続けるには現状に甘んじることなく、管理者が常にチェックとさらなる向上に努めることが望まれる。

4. 産業排水の処理と排出

なし

5. 改善のための対策提言

特になし

Phuoc Long Textile Garment Company

調査日: 3 December 1999

1. 全般

1.1 概要

Phuoc Long Textile Garment Company は 1975 年に国营のテキスタイル製造会社として設立された。Phuoc Long Textile Garment Company の会社概要を表-1 に示す。

表-1 企業概要

会社名:	Phuoc Long Textile Garment Company
所有者:	国营
住所:	Phuoc Long B Ward District 9 Hochiminh City
電話:	08-8961100
最高責任者:	Mr. LE VANG PHUC
設立:	1975
共同出資者:	
従業員数:	1,500
主要製品:	織物、アパレル

1.2 ビジネス状況

1.2.1 生産

表-2 に同社の 1998 年の生産および販売の状況を示す。

1998 年には製品の 15%が日本およびヨーロッパに輸出された。1999 年は製品の 20%が輸出されると推定している。

表-2 生産と販売 (1998 年)

項目	生産	売上
織物	13,395,000 m ²	99,500 million VND

1.2.2 負債

不明

2. 生産技術

2.1 プロセス

この工場のプロセスフローを図-1 に示す。

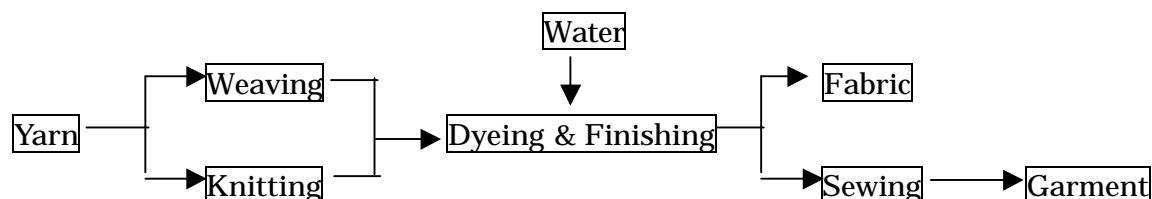


図-1 工場のプロセスフロー

2.2 原単位

原材料およびユーティリティーの原単位を表-3 に示す。

表-3 原材料およびユーティリティーの原単位

No.	Material	Consumption	Remark
1	Gray Fabric	15 million m ² /year	
2	Dye Stuff	680 kg/month	
3	Softener	450 kg/month	
4	Auxiliary Chemicals	29,705 kg/month	
5	Sizing agent	1,470 kg/month	
6	Water	1,500 m ³ /day	
7	Fuel	12,000 l/day	
8	Electricity	800,000 kWh/month	

2.3 将来計画

不明

3. 管理技術

- (1) 排水の水質は極めて悪く、かつ排出量も多いが処理設備はない。
- (2) 工場見学は染色工場のみに限られ工場全体の評価はできなかった。
- (3) 染色工場を見た限りは、整理・整頓、清掃が悪く、生産管理上の問題も多いように見受けられた。
- (4) UNIDO が 1998 年 1 月から 1999 年 6 月にかけてクリーンプロダクションのプログラムを実施したそうであるが、担当者からはこの件に関する具体的な情報は得られなかった。
- (5) 染色工場の現場をみたかぎりでは、具体的な成果があがっているとは思えず、経営幹部の姿勢に疑問がある。

4. 産業排水の処理と排出

- (1) 排水処理設備は何も設置されていない。

(2) 現在排水処理設備（凝集沈殿 + 生物処理）の導入を検討している。軍に所属する EPC にこのシステムの設計を依頼している。

(3) 排水量： 1500m³/day.

(4) サンプルング

本調査の分析用として次のサンプルングポイントから排水を採取した。

Date: 3 December 1999

S1 : Discharged wastewater from whole factory A (to city sewage)

S2 : At Jet dyeing m/c (washing water after dyeing)

S3 : Discharged wastewater from whole factory B (to city sewage)

S4 : At Jet dyeing m/c (washing water after bleaching)

S5 : At sizing m/c of weaving factory (waste sizing stuff)

S6 : At sizing m/c (cooling water of sizing tank)

(5) 排水水質

排水サンプルをチェックした結果は表-4 の通りである。

表-4 排水水質分析結果

	Unit	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Temperature		43	58.6	58	60	32.2	33.8
PH		11.3	5.14	3.8	10.24	7.15	4.43
Elec. Conductivity	μ s/cm	490	380	782	3140	1020	580
Turbidity	NTU	1	545	25	114	999	14
Oil content	mg/l	4.5	0.9	0.8	5.2	113	2.4
BOD	mg/l	784	16	5	40	9450	44
COD	mg/l	957	25	14	172	23998	172
DO	mg/l	4.2	2.33	4.3	2.5	0.39	5.33
SS	mg/l	19	10	30	12	8800	100
Total Nitrogen	mg/l	1.4	0.9	4.42	1.3	350	29.7
Residual Chlorine	mg/l	1.8	18.2	3.6	Trace	7.2	6.4
SO ₄	mg/l	40	83	21	880	1200	31
Cyanogen	mg/l	0.05	0.01	0.02	0.37	Not det	Trace

5. 改善のための対策提言

(a) 工場内外の整理、整頓が悪く、品質やモラルに影響を及ぼすので、現場をもっときれいにするべきである。

(b) 上記の問題を解決するため 5S 運動や TQC 活動を取り入れることが望ましい。

Thanh Cong Textile Company

調査日: 6 December 1999

1. 全般

1.1 概要

Thanh Cong Textile Company は 1976 年に私営企業 (1972 年に設立された。) から 国営のテキスタイル製造会社に転換された。Thanh Cong Textile Company の会社概要を 表-1 に示す。

表-1 会社概要

会社名:	Thanh Cong Textile Company
所有者:	国営
住所:	N0.8 Qoac Lo 1, Tan Binh District, Hochiminh City
電話:	08-8495968
最高責任者:	
設立:	1976
共同出資者:	
従業員数:	3,700
主要製品:	糸、織物、アパレル

1.2 ビジネス状況

1.2.1 生産

表-2 には同社の 1998 年の生産および販売の状況を示す。

製品の 50%以上 (アパレルの 90%)が日本、アメリカ、韓国、台湾等に輸出されている。

表-2 生産と販売 (1998 年)

No.	項目	生産	売上
1	糸	3,753 Ton	
2	織物	16,200,000 m	
3	アパレル	6,000,000 pcs	
	合計		440,000 million VND

1.2.2 負債

不明

2. 生産技術

2.1 プロセス

この工場のプロセスフローを図-1 に示す。

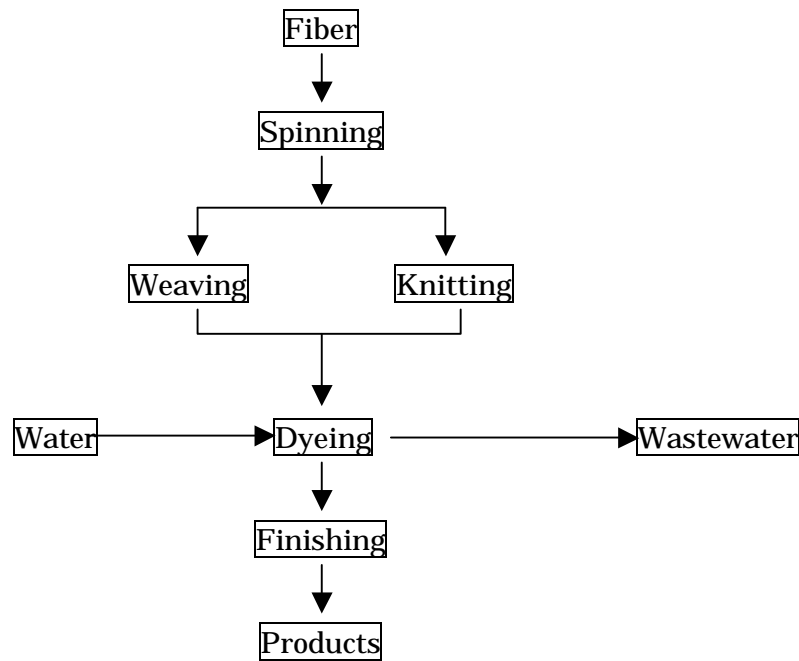


図-1 工場のプロセスフロー

2.2 原単位

原材料およびユーティリティーの原単位を表-3 に示す。

表-3 原材料およびユーティリティーの原単位

No.	Items	Source/Type	Utilization	Consumption (tons/year)	Notes
1	Fibers	Imported from various source	Producing yarns	3,020	
2	Chemicals and auxiliaries	Imported	Sizing and dyeing yarn	4,827.3	
3	Dyes	Disperse, Direct, Active, Cationic dyes	Dyeing	85.5	

2.3 将来計画

古いシャトルタイプの織機をウォータージェットタイプの織機に取り替えることを計画している。

3. 管理技術

- (1) DOEC から派遣された日本人技術者が指導しているので管理レベルは高い。
- (2) 排水は垂れ流し状態である。
- (3) 特に品質管理活動はしていないが各所に生産に関するグラフ表示が見られた。

(4) 5S 活動はかなり徹底して行なわれていた。

4. 産業排水の処理と排出

- (1) 排水処理設備は何も設置されていない。
- (2) 工場からの排水は、排水タンクを通過して、公共下水道に排出されている。
- (3) 排水量は 4800m³/day と非常に多い。
- (4) サンプルング

本調査の分析用として次のサンプルングポイントから排水を採取した。

Date: 6 December 1999

S1 : At Jet dying m/c (washing water after reproducing)

S2 : Discharged wastewater from whole factory (to city sewage)

S3 : At Jet dying m/c (washing water after dying)

(5) 排水水質

排水サンプルをチェックした結果は表-4 の通りである。

表-4 排水水質分析結果

	Unit	S1	S2	S3
Temperature		60	33.1	60
PH		6.75	10.0	10.24
Elec. Conductivity	μ s/cm	14600	2480	3900
Turbidity	NTU	4	42	31
Oil content	mg/l	11.8	31.9	5
BOD	mg/l	4	77	13
COD	mg/l	21	269	115
DO	mg/l	0.15	7.64	0.46
SS	mg/l	3	45	14
Total Nitrogen	mg/l	3.0	4.62	13.16
Residual Chlorine	mg/l	Not det	0.2	2.6
SO ₄	mg/l	5025	240	126
Cyanogen	mg/l	0.43	0.07	0.08

5. 改善のための対策提言

- (1) 排水処理設備を設置すべきである。
- (2) 工場管理はうまくいっているので、日本人技術者が帰国後も徹底して欲しい。

Dong Nam Textile Company
(DOMATEX J.VCO., LTD)

調査日: 7 December 1999

1. 全般

1.1 概要

DOMATEX J.VCO., LTD は国営会社である Dong Nam Textile Company と台湾資本との合弁で 1992 年に設立された染色加工会社である。DOMATEX J.VCO. LTD の会社概要を表-1 に示す。

表-1 会社概要

会社名:	DOMATEX J.VCO., LTD
所有者:	Joint Venture between Dong Nam Textile Company and Taiwan
住所:	18/3 Au Co. St. W. 17. TB. District Hochiminh City
電話:	08-8425519
最高責任者:	
設立:	1992
共同出資者:	
従業員数:	70
主要製品:	ニット織物

1.2 ビジネス状況

1.2.1 生産

表-2 に同社の 1998 年の生産および販売の状況を示す。

表-2 生産と販売(1998年)

No.	項目	生産	売上
1	織物染色	882,793 kg	11,416 million VND
2	織物漂白	558,528 kg	7,610 million VND
	合計	1,471,321 kg	19,026 million VND

1.2.2 負債

不明

2. 生産技術

2.1 プロセス

この工場のプロセスフローを図-1 に示す。

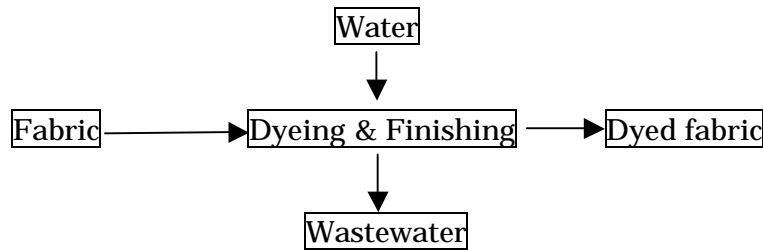


図-1 工場のプロセスフロー

2.2 原単位

原材料およびユーティリティの原単位を表-3 に示す。

表-3 原材料およびユーティリティの原単位

No.	Materials	Production (tons)	Remark
1	Gray Fabric	1,559,600 kg	
2	Dye Stuff	12,000 kg	4,661,802,000 VND
3	Water		
4	F.O.	1,548,000 lit	2,435,140,000 VND
5	Electricity	1,329,600 kwh	996,852,000 VND
6	Chemicals		
6-1	NaOH	1,500 kg/	
6-2	Soda	6,300 kg/	
6-3	Na ₂ SO ₄	18,000 kg/	
6-4	H ₂ O ₂	3,500 kg/	
6-5		130 kg/	

2.3 将来計画

不明

3. 管理技術

- (1) 排水処理では凝集剤による化学処理と、ろ過装置による物理的処理を併用しているが、排水処理能力が不十分のためヴェトナムの排水基準を達成していない。
- (2) 染色工場の機械の周囲は、きれいになっているが、ケミカルキッチンの整理・整頓が悪い。
- (3) 5S 運動や TQC 運動などの改善活動は取り入れていない。
- (4) オペレーションマニュアルや生産条件等の情報は現場の機械側に表示されておらず目で見える管理は実施されていない。

4. 産業排水の処理と排出

- (1) この工場では、排水処理として凝集剤を用いた化学処理とろ過装置による物理的処理の両方を行なっている。
- (2) しかしながら、排水処理の機能が不十分なため、ヴェトナムにおける排水の排出基準をクリアーしていない。
- (3) 排水量は 300m³/day である。
- (4) サンプルング

本調査の分析用として次のサンプルングポイントから排水を採取した。

Date: 7 December 1999

S1 : Wastewater from dyeing factory

S2 : Discharged wastewater from whole factory (to city sewage)

S3 : At Jet dyeing m/c (washing water after scouring)

S4 : At Jet dyeing m/c (washing water after dyeing)

(5) 排水水質

排水サンプルをチェックした結果は表-4 の通りである。

表-4 排水水質分析結果

	Unit	S1	S2	S3	S4
Temperature		39	35	60	60
PH		10.8	10	10.64	4.2
Elec. Conductivity	μ s/cm	3040	1730	834	759
Turbidity	NTU		10	28	73
Oil content	mg/l	7.1	0.57	7.5	11.5
BOD	mg/l	17	308	12	263
COD	mg/l	126	2353	66	1820
DO	mg/l	0.8	0.47	0.55	0.66
SS	mg/l	4.8	40	88	97
Total Nitrogen	mg/l	2.4	3.1	37.7	10.6
Residual Chlorine	mg/l	1.24	1.87	0.75	0.12
SO ₄	mg/l	352.2	37.4	518	60
Cyanogen	mg/l	0.1	0.05	0.19	0.34

5. 改善のための対策提言

- (1) カラーマッチングのラボやケミカルキッチンの整理、整頓が悪く、品質や生産性に影響をおよぼすので、これらをもっときれいにするべきである。
- (2) 節水や熱回収に対する取り組みが、製造コストおよび環境負荷の軽減に有効である

ことから積極的に検討すべきである。

(3) 隣接しているニット染色工場との共同で排水処理設備の建設が望まれる。

Binh Loi Blanket-Wool Company

調査日: 9 December 1999

1. 全般

1.1 概要

Binh Loi Blanket-Wool Company は 1963 年に国营のテキスタイル製造会社として設立された。この会社は Vietnam Blanket-Wool Company group に属している。

Binh Loi Blanket-Wool Company の会社概要を表- 1 に示す。

表-1 会社概要

会社名:	Binh Loi Blanket-Wool Company
所有者:	国营
住所:	438 No Tranglong St., Binh Thanh District Hochiminh City
電話:	08-8432359
最高責任者:	
設立:	1963
共同出資者:	
従業員数:	850
主要製品:	毛布、ポア織物、アクリル糸、アクリルトウ

1.2 ビジネス状況

1.2.1 生産

表-2 に同社の 1998 年の生産および販売の状況を示す。

この会社の主要マーケットは国内で、製品の 10%位が輸出されている。

表-2 生産と販売 1998 年

No.	項目	生産	売上
1	毛布	1,074,760 m ²	43,697 million VND
2	アクリル糸	399,995 kg	23,297 million VND
3	ポア織物	87,439 m	3,652 million VND
4	アクリルトウ	444,695 kg	4,332 million VND
	合計		75,246 million VND

1.2.2 負債

不明

2. 生産技術

2.1 プロセス

この工場のプロセスフローを図-1 に示す。

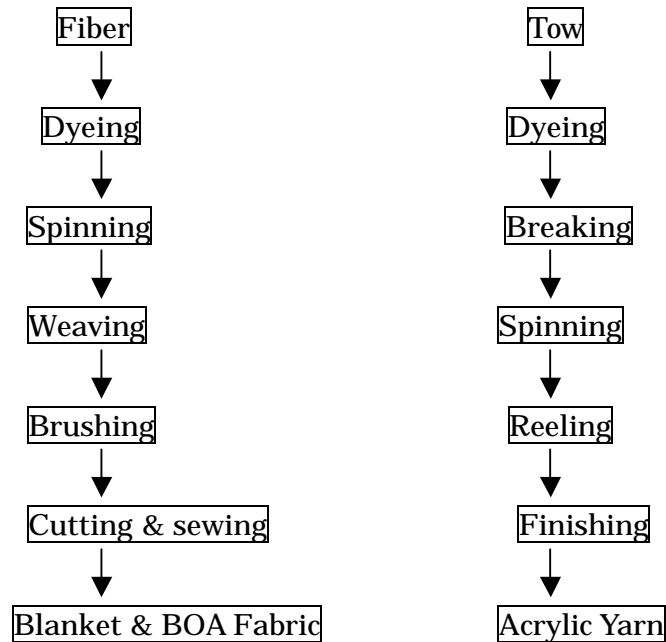


図-1 工場のプロセスフロー

2.2 原単位

原材料およびユーティリティの原単位を表-3 に示す。

表-3 原材料およびユーティリティの原単位

No.	Material	Consumption	Remark
1	Acrylic Fiber	896,858 kg	
2	Polyester Fiber	182532 kg	
3	Wool Fiber	55,080 kg	
4	Warp Yarn(PET/PECO=30)	11,453 kg	
5	Acrylic Tow	676,612 kg	
6	Dye Stuff	164,207 kg	
7	Organic Auxiliary	6,701 kg	
8	Water	68,084 m ³	
9	Fuel Oil	433,514 lit	
10	Electricity	156,054 kwh	

2.3 将来計画

この会社は次のような計画を持っている。

- (1) トウ染色用の新しい設備を設置する。
- (2) 捺染機を 8 色刷（現在 6 色刷）に改造する。同時に連続熱処理機を設置する。

3. 管理技術

- (1) 生産設備は全般的に老朽化が目立ち、品質上の問題も多い。特に、トウコンバーターはメンテナンスが非常に悪く正常な運転ができるとは思えない。
- (2) 染色工程での綿、トウの取扱が目茶無茶で、汚れ、異物の混入は勿論トウの形態ダメージが大きい。
- (3) 工場全般として、内外部の整理・整頓、清掃が悪く、生産設備の整備も不良で、正常な管理状態にあるとは言いがたい。
- (4) 5S 運動や QC 活動など工場現場の改善活動はなされていない。
- (5) 企業経営者以下、工場幹部に現場重視の姿勢が感じられず、この階層からの意識改革が必要である。

4. 産業排水の処理と排出

- (1) 生物処理による排水処理設備が設置されている。
- (2) しかし、その設備の機能は不十分である。
- (3) 排水量は 200 m³/day である。
- (4) サンプルング

この調査の分析用として次のサンプルングポイントから排水を採取した。

Date: 9 December 1999

- S1 : At tow dying m/c (washing water after dying)
- S2 : At Acrylic fiber dying m/c (washing water after dying)
- S3 : Wastewater from dying factory
- S4 : At biological treatment Tank (Waste water treatment system)
- S5 : At sedimentation tank (after biological treatment)
- S6 : Discharged wastewater from whole factory (to city sewage)
- S7 : At tow dying m/c (washing water after bleaching)

(5) 排水水質

今回の排水サンプルをチェックした結果は表-4 の通りである。

表-4 排水水質分析結果

	Unit	S5	S6	S7
Temperature		31.6	29.9	35.7
PH		7.4	3.6	3.8
Elec. Conductivity	μ S/cm	1.700	3.500	200
Turbidity	NTU	24	3	10
DO	mg/l	3.8	5.8	5.6

5. 改善のための対策提言

- (1) 品質の向上や生産コストを減少させるために
 - (a) 工場内外の整理整頓を行ない、清掃を徹底して工場をきれいにすべきである。
 - (b) 5S運動がこれらの問題解決に効果的である。
 - (c) 製品に対する取扱いが乱暴過ぎる。アクリル繊維はデリケートなものなのでハンドリングには細心の注意を払う必要がある。
 - (d) 機械特に紡績工場におけるトウコンバーターの整備を強化すべきである。
 - (e) 企業経営者以下、工場幹部は、輸出市場に適合できない現状に対して、その原因を生産設備の老朽化にのみ帰することなく、自らの工場管理技術の欠如にも責任があることを自覚し今後の研鑽に励むべきである。

Thanh Loi Textile Company

調査日: 10 December 1999

1. 全般

1.1 概要

Thanh Loi Textile Company は 1959 年に国营のテキスタイル製造会社として設立された。Thanh Loi Textile Company の会社概要を表-1 に示す。

表-1 会社概要

会社名:	Thangloi Textile Company
所有者:	国营
住所:	No.2 Highway No.1, 15 th ward-Tanbinh Dist. Hochiminh City
電話:	08-8495977
最高責任者:	
設立:	1959
共同出資者:	
従業員数:	3000
主要製品:	糸、織物、アパレル

1.2 ビジネス状況

1.2.1 生産

表-2 に同社の 1998 年の生産および販売の状況を示す。

主要マーケットは国内向けであるが、EU、オーストラリア、台湾、日本等への輸出が 30%位ある。

表-2 生産と販売 1998 年

No.	項目	計画	1998	1999 計画
1	糸	8,000 tons/year	5,725	5,400
2	織物	15,000,000 Mts./year	12,834,000	11,200,000
3	アパレル	1,500,000 converted items /year	1,041,000	1,200,000

1.2.2 負債

不明

2. 生産技術

2.1 プロセス

この工場のプロセスフローを図-1 に示す。

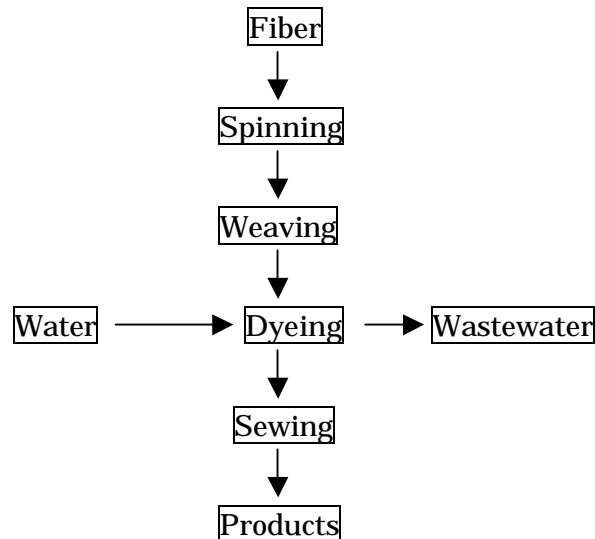


図-1 工場のプロセスフロー

2.2 原単位

不明

2.3 将来計画

不明

3. 管理技術

- (1) 織布工場は見学できず、写真撮影も許されず調査に非協力的であった。
- (2) 紡績工場は新しい機械のみを見たが、そこその状態でフル稼働していた。
- (3) ただし古い機械は見ていないので全体の状況は把握できなかった。
- (4) 染色工場は、稼働率は悪く、停止している機械からの大量の蒸気漏れが見られた。
- (5) その他配管からも蒸気漏れが多い。
- (6) ロータリースクリーンを設置しており、捺染技術はかなり高いようである。
- (7) コンピューターによるカラーマッチング設備も導入しているが必ずしも品質向上に寄与しているとはいえない。

4. 産業排水の処理と排出

- (1) 排水処理設備は何も設置されていない。
- (2) 工場からの排水は直接公共下水道に排出されている。
- (3) 排水量は 4800 m³/day である。
- (4) サンプルング

この調査の分析用として次のサンプルングポイントから排水を採取した。

Date: 10 December 1999

S1 : At Jet dying m/c (washing water after dying)

S2 : At Wince dying m/c (washing water after bleaching)

S3 : At Rotary printing m/c(washing water of rotary screen)

S4 : Discharged wastewater from whole factory (to city sewage)

(5) 排水水質

排水サンプルをチェックした結果は表-3 の通りである。

表-3 排水水質分析結果

	Unit	S1	S2	S3	S4
Temperature		36	60	27.8	31.2
PH		10.0	11.2	5.96	10.5
Elec. Conductivity	μ S/cm	9900	12300	40	460
Turbidity	NTU		53	445	
Oil content	mg/l	156	22	123	1
BOD	mg/l	294	162	228	14
COD	mg/l	5125	2753	1372	341
DO	mg/l	0.4	0.98	0.4	1.2
SS	mg/l	450	86	260	12
Total Nitrogen	mg/l	51.3	25.9	27.8	10.5
Residual Chlorine	mg/l	3.1	14.2	0.22	0.45
SO ₄	mg/l	1523	2210	11.2	164
Cyanogen	mg/l				

5. 改善のための対策提言

- (1) 再加工率が高すぎる (10 ~ 15%)。品質管理の問題であり、TQM、5S の導入を図るべきである。
- (2) 蒸気漏れが多くエネルギーのロスとなっている。省エネルギーをはかるべきである。
- (3) 排水処理設備の将来計画をチェックしたが、染色排水のみを生物処理し、精練排水は化学処理のみとなっており、問題である。見直しが必要である。

HOA THO TEXTILE COMPANY

調査日: 14 Dec., 1999

1. General

1.1 Profile

Hoa Tho Textile Company は 1961 年にテキスタイル製造会社として設立された。
Hoa Tho Textile Company の概要を表-1 に示す。

表-1 会社概要

会社名:	Hoa Tho Textile Company
所有者:	国営
住所:	Hoa Tho Vang, Danang City
電話:	84511846217
最高責任者:	Mr. TRAN VAN PHO
設立:	1961
共同出資者:	
従業員数:	1300
主要製品:	糸、織物、タオル、アパレルの下請け

1.2 ビジネス状況

1.2.1 生産

表-2 に同社の 1998 年の生産および販売の状況を示す。

この会社の主要マーケットは、アパレルとタオルが台湾、日本、EU で、織物は国内向けである。

表-2 生産と販売 1998

製品	生産量	売上高 VND
糸: (kg)	1,430,415	33,809,913,068
-PE	317,947	
-綿	42,790	
-PE/綿	1,069,678	
織物: (m)	2,288,254	9,656,762,388
-タオル	1,410,957	
-キャリコ	877,297	
アパレル製品(ヒ°-ス)	120,763	2,674,337,486

1.2.2 負債

Current Liabilities (at the end of 1998)

VND: 2,810,500,000

USD: 3,372,000

of which: payable to employees : 151,500,000VND

payable to financial company : 2,659,000,000VND

bank borrowing : 3,372,000VND

2. 生産技術

2.1 プロセス

この工場のプロセスフローを図-1 に示す。

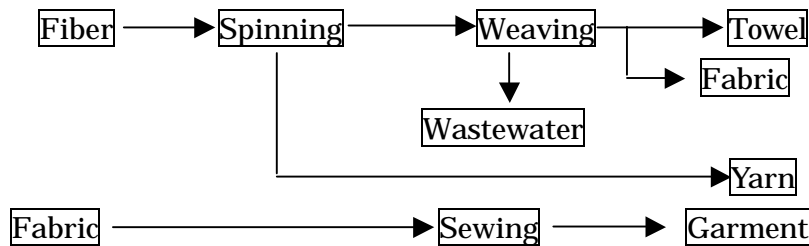


図-1 工場のプロセスフロー

2.2 原単位

原材料およびユーティリティーの原単位を表-3 に示す。

表-3 原材料およびユーティリティーの原単位

No.	Material	Quantity	Expenses (VND)
1	Fiber products		
1-1	Main material:(kg)	1,596,679	18,236,621,423
(1)	-PE	1,295,435	
(2)	-Original cotton	190,080	
(3)	-Tan dung cotton	111,164	
1-2	Auxiliary material		360,507,889
1-3	Electricity(kwh)	6,871,087	5,906,399,229
2	Fabrics products		
2-1	Fiber material:(kg)	270,578	7,231,789,083
(1)	-Cotton	127,838	
(2)	-PECO	142,740	
2-2	Auxiliary material		191,915,188
2-3	FO(kg)	122,000	103,965,375
2-4	Electricity(kwh)	539,415	450,143,939
3	Garment products		
3-1	Fabric material		
3-2	Auxiliary material		95,910,723
3-3	Electricity(kwh)	119,794	101,687,968
4	Regional water	19,530	39,060,000
4-1	-Air conditioning	8,694	
4-2	-Industrial hygiene	9,545	
4-3	-Boiler	220	
4-4	-Water put on fire tree	1,070	

2.3 将来計画

不明

3. 管理技術

- (1) 新しい紡機は標準的なレベルにあるが、古い機械は老朽化が目立ち、品質上の問題も多い。
- (2) 巻き糸工程では、糸繋ぎするのに手で結んでおり、スプライサー化が遅れている。また糸欠点除去装置は一部電子スラブキャッチャーが導入されているが、旧式のコーム機械式が多い。
- (3) 撚糸工程は、全てリング式でダブルツイスターは導入されておらず、結び目の管理に問題がある。
- (4) 新鋭のコーマー機を導入しているのに拘らず、全て停止しており、付加価値の低いカード糸しか生産していない。
- (5) 準備工程の、糊付機は米国製で機械の状態は良好である。
- (6) 織機は、全てシャトル式で、織巾も狭く更新の必要がある。
- (7) タオル織機も老朽化が進んでおり、付加価値の低い宣伝用手拭いたオルしか製造していない
- (8) 紡績工場の整理・整頓は、比較的良好であるが、旧式機械設備の整備が不良である。
- (9) 粗紡、精紡、巻き糸の各工程におけるボビンの管理ができておらず、工程管理の基礎である品種の混合ミスに対する意識が無い。
- (10) 織布工場は全般として整理・整頓が悪く、雑然としており、織機は老朽化とともに、部品の供給もままならず、整備不良である。
- (11) 5S 運動や QC 活動など工場現場の改善活動はなされていない。

4. 産業排水の処理と排出

- (1) 産業排水は織布工程のサイジング設備から少量排出される。
- (2) サイジング設備からの排水は小型の生物処理装置で浄化される。
- (3) サンプルング

この調査の分析用として次のサンプルングポイントから排水を採取した。

Date: 14 December 1999

S1 : At Sizing m/c of weaving factory (discharged sizing stuff)

S2 : Wastewater from weaving factory(after biological treatment tank)

- (4) 排水水質

排水サンプルをチェックした結果は表-4 の通りである。

表-4 排水水質分析結果

	Unit	S1	S2
Temperature		58.4	34.1
PH		6.69	4.39
Elec. Conductivity	μ S/cm	540	27200
Turbidity	NTU	1295	261
Oil content	mg/l	0	Trace
BOD	mg/l	18450	1768
COD	mg/l	77800	17220
DO	mg/l	1.8	2.3
SS	mg/l	19600	362
Total Nitrogen	mg/l	235	28.7
Residual Chlorine	mg/l	0.71	Trace
SO ₄	mg/l	184	536
Cyanogen	mg/l		

5. 改善のための対策提言

- (1) 織布工場から出るサイジング液は一応処理されているが、再利用も含めて排出量の削減をはかるべきである。
- (2) 工場管理面では、品質の向上や生産コストを減少させるため、
 - (a) 工場内外の整理整頓、清掃を徹底して工場をきれいにすべきである。
5S 運動がこれらの問題解決に効果的である。
 - (b) 古い機械では部品が欠けたまま運転しているものもあり、品質上問題である。

29-3 TEXTILE-GARMENT COMPANY

調査日: 16 December 1999

1. 全般

1.1 概要

29-3 Textile-garment Company は 1976 年に地方政府所管のテキスタイル製造会社として設立された。29-3 Textile-Garment Company の会社概要を表-1 に示す。

表-1 会社概要

会社名:	29-3 Textile-Garment Company
所有者:	国営
住所:	Dien Bien Phu St. Danang City
電話:	84 511 821275
最高責任者:	Mr. HUYNH VAN CHINH
設立:	1976
共同出資者:	
従業員数:	1,700
主要製品:	タオル、アパレル、ジーンズ

1.2 ビジネス状況

1.2.1 生産

表-2 に同社の 1998 年の生産および販売の状況を示す。

製品のほとんどは日本に輸出されている。

表-2 生産と販売(1998年)

No.	項目	計画	1998	1999
1	タオル	500 tons	253 tons	400 tons
2	アパレル	2,500,000 pieces	2,026,079 pieces	2,100,000 pieces
3	ジーンズ	1,000,000 pieces		100,000 pieces

1.2.2 負債

不明

2. 生産技術

2.1 プロセス

この工場のプロセスフローを図-1 に示す。

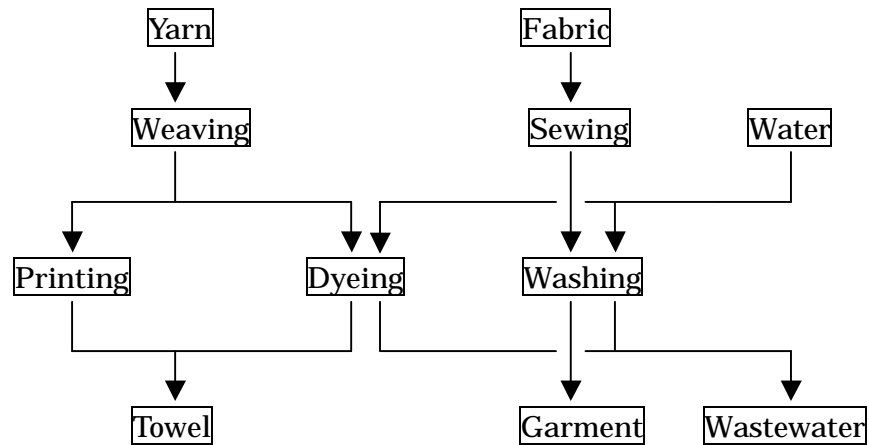


図-1 工場のプロセスフロー

2.2 原単位

原材料およびユーティリティーの原単位を表-3 に示す。

表-3 原材料およびユーティリティーの原単位

No.	Items	Quantity	Cost	Total
1	Towels	400 tons		
	Bleached towels	200 tons		
	Dyed towels	200 tons		
2	Dyes	0.5 ton		
3	Organic solvents	25 tons		
4	H ₂ O ₂ 50%	45 tons		
5	Water	250 m ³ /day	2,000 VND/m ³	100,000 m ³ /year
6	FO	400 tons		
7	Electricity	200 kWh	800 VND/kWh	16 hours/day

2.3 負債

不明

3. 管理技術

- (1) 織布機械は非常に古く、良く運転はしているが効率は悪い。
- (2) Garment の Washing 工場は、まだ設置してから間もないこともあるが、非常にきれいで、整理・整頓が行き届いている。日本向け輸出が多いために、バイヤーであ

る三菱商事の要請によるとのことである。

- (3) 製品の検査工程も同様である。
- (4) これに比べると、染色工場はやや見劣りがする。また、かせ染色は伝統的な手染めである。
- (5) プリント工程も全くの手作業である。
- (6) 排水処理設備は化学処理（凝沈）設備が完成し、間もなく運転を開始するが、設計条件には疑問がある。

4. 産業排水の処理と排出

- (1) 化学処理（凝集沈殿）法による排水処理設備が完成し、1999年の末までには運転が始まることになっている。しかし設計上に少し問題点があると思われる。
- (2) この設備は化学処理のみであるが、将来は生物処理設備を設置することが予定されている。
- (3) 排水量は 250m³/day である。
- (4) サンプルング

本調査の分析用として次のサンプルングポイントから排水を採取した。

Date: 16 December 1999

- S1 : At Wince dying m/c (washing water after bleaching)
- S2 : Wastewater discharged from dying factory
- S3 : Discharged wastewater from whole factory (to city sewage)
- S4 : At Wince dying m/c (washing water after dying)

(5) 排水水質

排水サンプルをチェックした結果は表-4の通りである。

表-4 排水水質分析結果

	Unit	S1	S2	S3	S4
Temperature		95	22.2	31.8	96
pH		10.4	7.4	9.9	10.8
Elec. Conductivity	s/cm	960	1440	271	27520
Turbidity	NTU	1136	123	19	23
Oil content	mg/l	0	Trace	Trace	0
BOD	mg/l	2504	1674	84.7	104
COD	mg/l	19640	4870	433	467
DO	mg/l	4.35	1.31	6.64	1.85
SS	mg/l	1200	141	25	30
Total Nitrogen	mg/l	115	18.5	4.1	4.25
Residual Chlorine	mg/l	Trace	Trace	Trace	1.06
SO4	mg/l	292	384	82.4	60.4
Cyanogen	mg/l				

5 . 改善のための対策提言

- (1) 織機は一部更新を進めているが、新設機械が古い機械に引きずられることのないよう、Washing 工場同様の管理が望まれる。
- (2) 古い織機のメンテナンスをしっかりとやるべきである。
- (3) 染色工場に 5S を導入すべきである。
- (4) プリント設備は機械化を推進しなければならない。
- (5) ISO9000 の取得にとどまらず、TQM 等の品質管理手法の導入を推奨する。
- (6) 排水処理設備は化学処理のみでは、規制値のクリアーは難しいかもしれないので、生物処理の早期導入を検討すべきである。

HUE TEXTILE COMPANY

調査日: 3, 4 March 2000

1. 全般

1.1 概要

HUE Textile Company は 1988 年に国営のテキスタイル製造会社として設立された。HUE Textile Company の会社概要を表-1 に示す。

表-1 企業概要

会社名:	HUE Textile Company
所有者:	国営
住所:	Xa Thuy Duong, Huong Thuy – Thien Hue
電話:	054 822011, 054 822012
最高責任者:	HUYNH VAN THAO
設立:	1988
共同出資者:	
従業員数:	1,800
主要製品:	糸、タオル、アパレル

1.2 ビジネス状況

1.2.1 生産

表-2 に同社の 1998 年の生産および販売の状況を示す。

タオルおよびニットアパレル製品の 90%以上は日本、台湾、ドイツ、ポーランド等に輸出されている。

表-2 生産と販売(1998年)

No.	項目	計画	売上高
1	糸	4,200 tons	
2	タオル	200 tons	
3	ニット製品	400 tons	
	合計	4,800 tons	160billion VND

1.2.2 負債

不明

2. 生産技術

2.1 プロセス

この工場のプロセスフローを図-1 に示す。

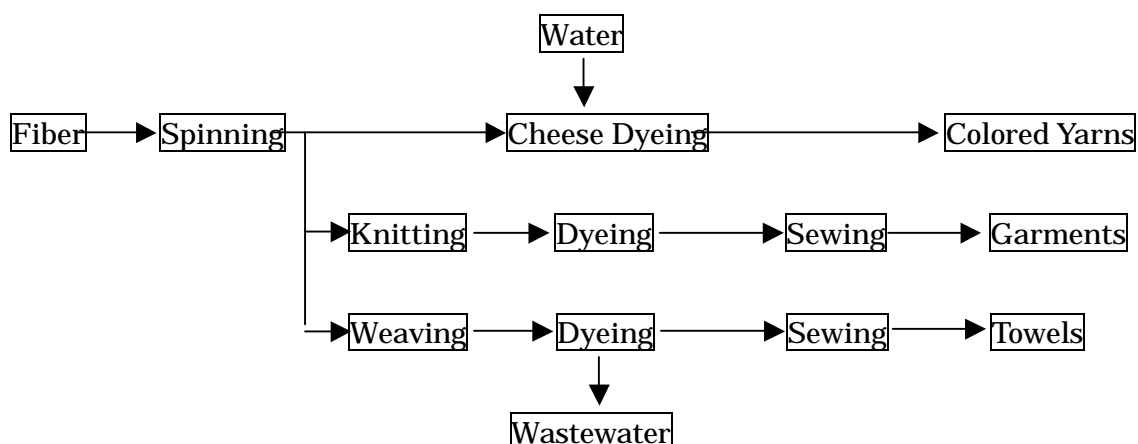


図-1 工場のプロセスフロー

2.2 原単位

原材料およびユーティリティーの原単位を表-3 に示す。

表-3 原材料およびユーティリティーの原単位

Material	Quantity	Expenses(VND)
1. Spinning	4,200 ton	
(1) Cotton	2,500 ton	
(2) PE Fiber	2,000 ton	
(3) Water	240,000 m ³	
(4) Electricity	22,5000,000 kWh	
. Knitting Process	400 ton	
(1) Water	88,000 m ³	
(2) FO.	600 ton	
(3) Electricity	1,500,000 kWh	
(4) Dyestuff	7,014.2 kg	
(5) Caustic Soda	5,400 kg	
(6) Bleaching Chemicals	18,000 kg	
. Towel	260 ton	
(1) Yarns	230 ton	
(2) Water	50,000 m ³	
(3) Electricity	700,000 kWh	
(4) Dyestuff	3,600 kg	
(5) Caustic Soda	9,000 kg	

2.3 将来計画

- (1) コーミング紡績機を 8,000 錘増設する。
- (2) 現在の紡績工場にある 50,000 錘の紡績機を改造 (10,500 rpm. に) する。

- (3) ニット工場の能力を現状の 800 t/year から 1,500 ton/year に増強する。
- (4) 織布、染色・仕上工場の能力を 10,000,000 m² 増設する。

3. 管理技術

- (1) 紡績工場は整理整頓が行き届いており、運転管理も非常にうまくいっている。
- (2) 別の敷地にある織布とニット設備は非常に古く、メンテナンスも十分に行なわれていない。品質上の問題も多いようである。
- (3) 主工場にある染色設備はよく整理整頓が行なわれており、工場内も清掃されてきれいである。運転管理上の問題も少ないようである。
- (4) 排水処理設備が工場内に設置されているが、整理整頓が悪く、周りは汚れている。運転管理が非常に悪い。例えば、ろ過槽の中の木炭はこの設備が操業開始以来 3 年間も交換されていない。
- (5) 工場から排出される排水量は 300 m³/day であり、水質はヴェトナムの排出基準を超えている。

4. 産業排水の処理と排出

- (1) 排水量：300 m³/day
- (2) 排水処理方法
 - a. 中和処理
 - b. 散水曝気処理
 - c. ろ過
- (3) 排水処理システム

Figure 4 にブロックフローを示す。

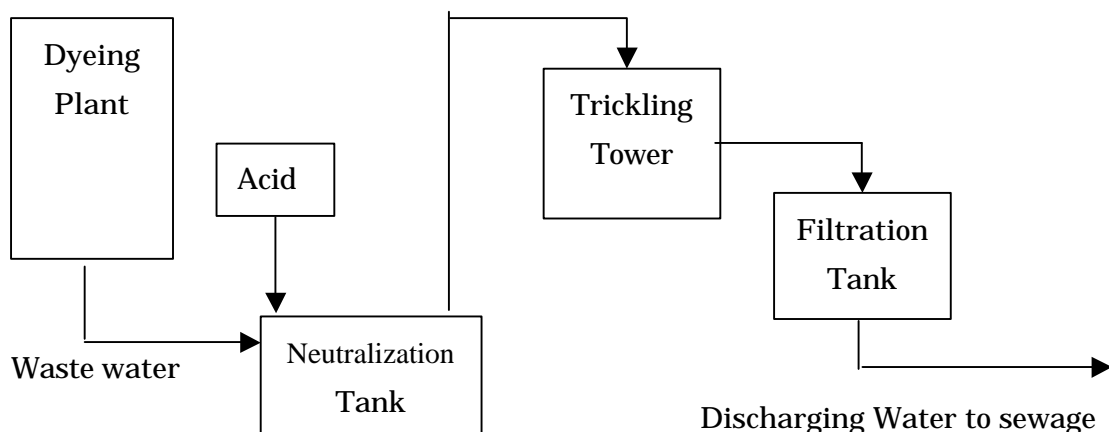


図-2 排水処理システムブロックダイアグラム

(4) サンプリング

本調査の分析用として次のサンプリングポイントから排水を採取した。

Date: 4 March 2000

S1 : At the outlet of dyeing factory : Sampling time:10:17

S2 : At Regulation Tank : Sampling time:11:00

S3 : At the outlet of dyeing factory : Sampling time:12:00

S4: At Regulation Tank : Sampling time:11:45

S5: At the outlet of Carbon Filtration Tank : Sampling time:11:50

(5) 排水水質

排水サンプルをチェックした結果は表-4の通りである。

表-4 排水水質分析結果

	Unit	S1	S2	S3	S4	S5
Temperature		33.7				
pH		10.67				
Elec. Conductivity	μ S/cm					
Turbidity	NTU	83	21	32.6	16.2	16.8
Oil content	mg/l	Trace	1	Trace	Trace	2
BOD	mg/l	231	186	194	114	273
COD	mg/l	720	1020	520	1120	920
DO	mg/l	2.59				
SS	mg/l	91	74	35	28	18
Total Nitrogen	mg/l	24.5	31.5	17.5	21	28.2
Residual Chlorine	mg/l	0	53.2	0	92.4	0
SO ₄	mg/l	893	908	791	881	326
Cyanogen	mg/l					

5. 改善のための対策提言

- (1) 排水処理設備周辺の整理、整頓が悪い。また運転状況も生産現場に比べて非常に悪い。運転操作の標準を定め、遵守するよう作業者を訓練すべきである。
- (2) 現状の排水処理システムは、設計が不適当なため環境基準を達成できていない。次回の計画に際しては、最適のシステムを導入するように慎重に検討する必要がある。
- (3) 非常に意欲的な将来計画を持っているので実現に向けて努力すべきである。
- (4) ISO9002の取得を検討しているとの事だが、TQCや5S運動などを取り入れて品質向上や生産性向上に努力すべきである。