

インドネシア共和国
サンダン紡績工場(チパドン/バンジャラン)
リハビリテーション計画
調査報告書

1991年12月

国際協力事業団

鉦計工

CR(3)

91-164

JICA LIBRARY



1096502(8)

23396

インドネシア共和国
サンダン紡績工場(チパドン/バンジャラン)
リハビリテーション計画
調査報告書

1991年12月

国際協力事業団

国際協力事業団

23396

序 文

日本国政府は、インドネシア共和国政府の要請に基づき、同国のサンダン紡績工場（チパドン／バンジャラン）リハビリテーション計画にかかるフィージビリティ調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成3年2月から平成3年3月まで東洋紡エンジニアリング株式会社の和田正義氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、インドネシア共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

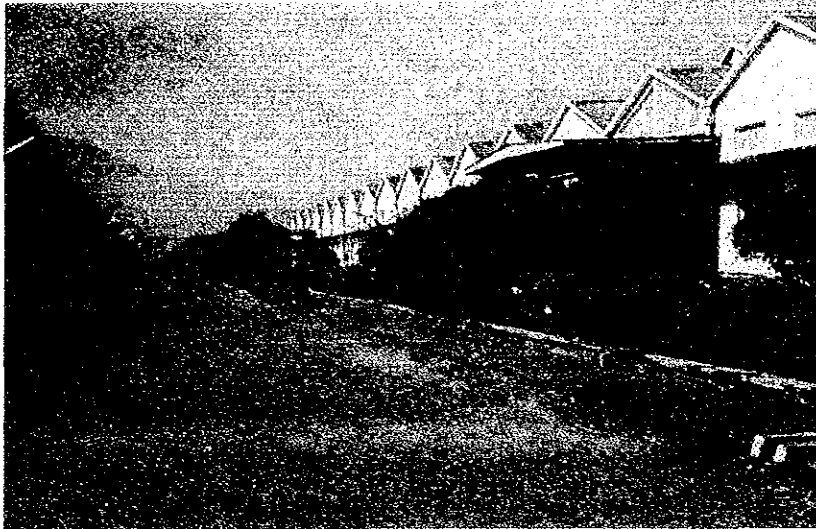
終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成3年12月

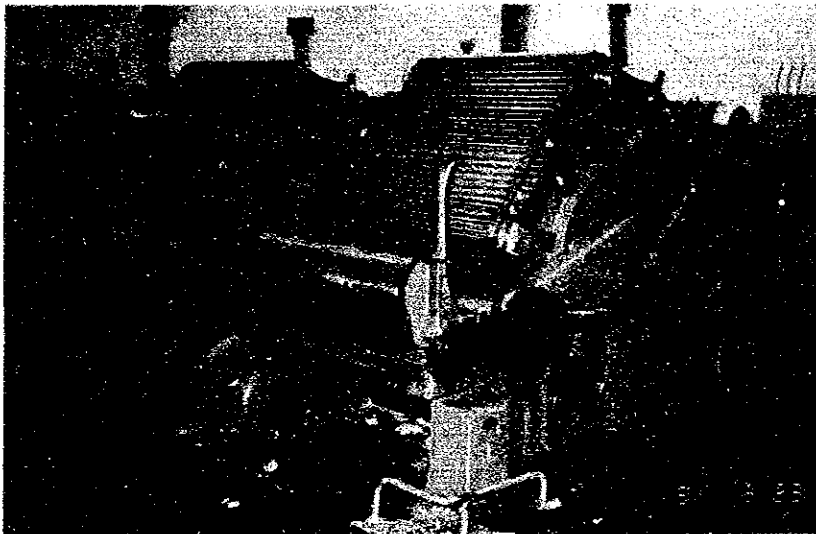
国際協力事業団

総裁 柳谷謙介

柳谷謙介



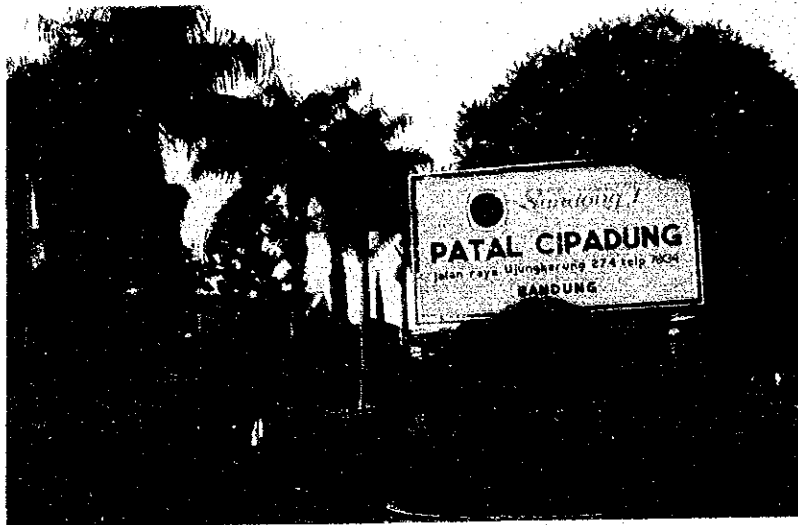
1. バンジャラン工場の外観



2. バンジャラン工場のカード機



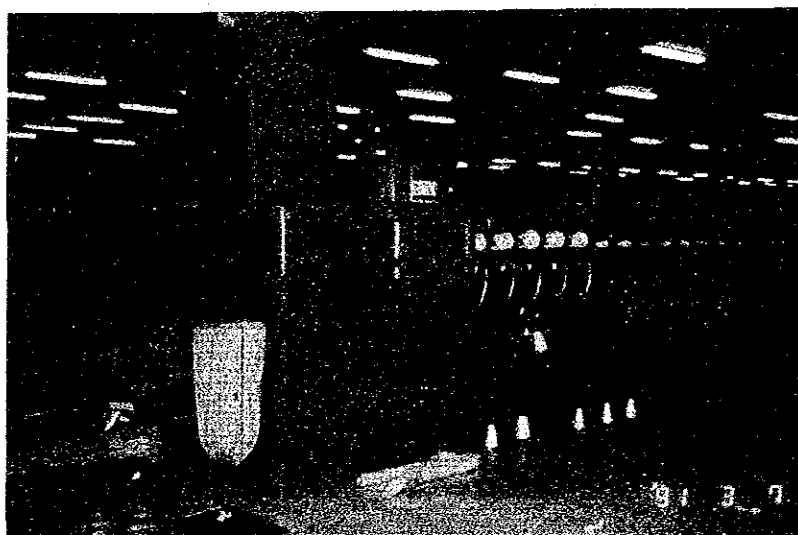
3. バンジャラン工場の仕上室



4. チパドン工場の正面



5. チパドン工場の混打綿工程



6. チパドン工場のオートワインダー

目 次

緒 論

結論と勧告

第1章 インドネシアの繊維産業	5
1-1. 国家開発計画と繊維産業	5
1-2. 繊維産業の現状	7
第2章 工場の沿革と立地条件	17
2-1. サンダンI	17
2-2. バンジャラン工場、チパドン工場の沿革	22
2-3. 立地条件	22
2-4. 電力・水	24
第3章 工場の現状分析(1): バンジャラン工場	35
3-1. 原料、生産および品質	35
3-2. 生産設備	55
3-3. 用役設備	83
3-4. 敷地、建屋	118
3-5. 人員、教育訓練	120
3-6. 製造原価、売上	131
第4章 工場の現状分析(2): チパドン工場	141
4-1. 原料、生産および品質	141
4-2. 生産設備	151
4-3. 用役設備	163
4-4. 敷地、建屋	185
4-5. 人員、教育訓練	186
4-6. 製造原価、売上	193
第5章 市 場	201
5-1. 繊維の需要予測	201
5-2. 供 給	207
5-3. 需給分析	211
5-4. 商品化計画と価格	215
第6章 原 料	225
6-1. 繊維産業の原料	225

6-2. 綿花	229
6-3. ポリエステルおよびレーヨン・ファイバー	237
6-4. 屑物処理	244
第7章 バンジャラン工場リノベーション計画	253
7-1. 生産計画と原料	253
7-2. 生産管理と品質管理	267
7-3. 生産機械設備	280
7-4. 用役設備	323
7-5. 建築工事	372
7-6. 工事実施計画	379
7-7. 操業計画	383
7-8. 教育、訓練計画	389
7-9. 所要資金	393
第8章 チパドン工場リノベーション計画	419
8-1. 生産計画と原料	419
8-2. 生産管理と品質管理	427
8-3. 生産機械設備	429
8-4. 用役設備	448
8-5. 建築計画	488
8-6. 工事実施計画	493
8-7. 操業計画	493
8-8. 教育訓練計画	495
8-9. 所要資金	497
第9章 リノベーション計画の評価	511
9-1. 財務分析の前提条件	511
9-2. 財務分析とケース・スタディ	561
9-3. 経済分析	573
参考資料	619
補 遺	683

略 語 表

Unit

D	Denier	デニール
Ne	English Yarn Count.	英式糸番手
Bale	400 pounds	400 ポンド
V	Volt	ボルト
KV	Kilovolt	キロボルト
A	Ampere	アンペアー
VA	Volt-ampere	ボルト・アンペアー
KVA	Kilovolt-ampere	キロボルト・アンペアー
MVA	Megavolt-ampere	メガボルト・アンペアー
W	Watt	ワット
KW	Kilowatt	キロワット
KWH	Kilowatt-hour	キロワット時
HZ	Hertz	ヘルツ (周波数)
rpm	Revolution per Minute	毎分回転数
ϕ	Diameter	直径 図面中 $\phi 150\text{mm}$
mmH	Height	高さ
mmW	Width	幅
mmL	Length	長さ
mm	Millimeter	ミリメートル
cm	Centimeter	センチメートル
m	Meter	メートル
km	Kilometer	キロメートル
in	Inch	インチ
mm ²	Square Millimeter	平方ミリメートル
cm ²	Square Centimeter	平方センチメートル
m ²	Square Meter	平方メートル
km ²	Square Kilometer	平方キロメートル
m ³	Cubic Metre	立方メートル
ℓ	Litre	リットル
g	Gram	グラム
gf	Gram Force	グラム量

Kgf	Kilogram Force	キログラム量
Kg	Kilogram	キログラム
ton	Ton	トン
lb	Pound	ポンド
cal	Calorie	カロリー
Kcal	Kilocalorie	キロカロリー
USRT	US Refrigerating ton	米冷凍トン
mmAq	Millimeter Aqua (H ₂ O)	水柱ミリメートル
hr	Hour	時間
min	Minute	分
sec	Second	秒
Y	Year	年
M	Month	月

Technical Terms

HT	High Tension	高圧
LT	Low Tension	低圧
DB	Dry Bulb	乾球
WB	Wet Bulb	湿球
RH	Relative Humidity	関係湿度
OA	Outer Air	外気
DA	Dry Air	乾燥空気
CV%	Coefficient of Variation	変動率
U%	Uster%	ウースター% (糸むら%)
IPI	Imperfection Indicator	糸欠点 (細糸・太糸・ネップ) 指標
BL	Blowing	混打綿
CE	Carding	梳綿
Pr-CM	Pre Combing	精梳綿準備
CM	Combing	精梳綿
Pr-DF	Pre Drawing	予備練条
DF	Drawing	練条
FF	Roving	粗紡
RF	Ring Spinning	粗紡

AW	Auto Winder	自動巻糸
DW	Double Winder	合糸
RTW	RT Winder	RT 巻糸
DTW	Double Twister	合撚
RT	Ring Twister	撚糸
BC	Blow Cleaner	吹出し掃除機
SS	Steam Setter	糸蒸機
DC	Dust Collector	集塵機
AJL	Air Jet Loom	エアージェット織機

Textile Terms

P	Polyester	ポリエステル
C	Cotton	綿
P/C	Polyester/Cotton	ポリエステル・綿混紡
P/R	Polyester/Rayon	ポリエステル・レーヨン混紡
CB	Cotton Cmbd Yarn	コーマ糸
CD	Cotton Carded Yarn	カード糸

Financial & Economic Terms

FOB	Free on board	本船渡し
¥	Japanese Yen	日本円
Rp	Rupiah	ルピア
Th. Rp	Thousand Rupiah	千ルピア
M. Rp	Million Rupiah	百万ルピア
BEP	Breakeven Point	損益分岐点
DBEP	Discounted Breakeven Point	割引損益分岐点
EMIP	Equivalent Maximum Investment Period	最大投資相等期間
DCF	Discounted Cash Flow	割引キャッシュ・フロー
NPV	Net Present Value	純現在価値（正味原価）
FRR	Financial Rate of Return	内部財務収益率
DRR	Economic Rate of Return	内部経済収益率
ROI	Return on Investment	

ROE	Return on Equity	
CRR	Capital Rate of Return Ratio	資本利益比
SCF	Standard Conversion Factor	標準變換係數
SWR	Shadow Wage Rate	潛在賃金率
CIF	Cost, Insurance & Freight	運賃保險料込値段
GDP	Gross Domestic Product	

緒 論

この報告書はインドネシア共和国サンダンI国営紡績会社のチパドン工場とバンジャラン工場についてのリハビリテーション計画調査についてのものである。

調査の目的は、サンダンI国営紡績会社のバンジャラン工場およびチパドン工場に対して工場診断を実施し、製品の品質向上、生産量の安定確保、生産工程の合理化に重点をおいたリハビリテーション計画を作成し、同社の市場競争力の向上、健全な発展に寄与することである。

同時に、先方から強い要請のあった生産管理、メンテナンスに関する技術指導も併せて現地調査期間中、短期間であるが実施することも目的とした。

調査はインドネシア共和国における現地調査と日本における国内調査よりなる。現地調査はインセプションレポートに基づき、両工場につき全分野について行うと共に、関係機関訪問による情報収集を行った。調査団員による技術指導も工場において実施された。現地調査結果に基づき、調査結果および入手資料の解析を行い、リハビリ計画の作成を行い、本報告書のとりまとめを行った。

現地調査は1991年2月4日より3月5日迄実施されその後、一部の団員による技術指導が行われ3月20日で終了した。

調査団員氏名は次の通りである。

氏 名	担 当
和田 正義	団長、総括、市場分析
津森 健吾	財務、経済分析、積算
松原 弘雄	原料分析、生産管理
木下 照男	製品分析、設備設計
山森 利彦	電力、動力
椋木 靖之	経済、産業調査、建築

現地調査においては、インドネシアの下記、各種関係諸機関、会社の関係者を訪問して、調査に必要なデータ、情報を入手することが出来た。

1) Departamen Perindustrian

Directorate General for Multifarious Industries

Mr. Ir. A. Karim Sudibyo : Director for Program Development

Mr. Ir. Agus Setiadi : Sub-Director for Program

Mr Ferry Yahya Msc. : Sub-Directorate Manager for Program

- Drs. R. A. R. Soerilanata
Djoemena, Teks. Ing. : Director for Textile Industry
- Mr. Ir. Achayar : Sub-Directorate Manager for Textiles
- 2) P. T. Industri Sandang I
- Mr. I Sumedi Wignyosumarto : President Director
- Mr. Wibowo Moerdoko C. Text.
F. T. I. : Director for Development
- Mr. Sapei Prawiradilaga
Bk. Teks. : Production Director
- Mr. Azizun Ramli S. Teks. : Marketing Director
- Mr. Ir. Poernomo Madenan : Bureau Manager of Innovation Development
- Mr. Soenarjo Soebandi Bk. Teks. : Bureau manager of Production
- 3) Patal Cipadung
- Mr. Soehani Prawirosoewito
BK. Teks. : Mill Manager
- Dr. Sucahyo : Medical Partner
- Mrs. Busyra Bk. Teks. : Planning & Control Manager
- Mr. Anggarjito : Utility/Electric Manager
- Mr. Suwandi : Financial Manager
- Mr. Haryono : General Affair Manager
- 4) Patal Banjaran
- Mr. Harinto Soebandhi
Bk. Teks. : Mill Manager
- Mr. Fachri Syarif Bk. Teks. : Patal 1 Production Manager
- Mr. M. Setijono S. Teks. : Patal 2 Production Manager
- Mr. Amir Hamzah : Technical & Utility Manager
- Mr. Djasari : Personnel Manager
- Dr. Adenil : Medical Partner
- Mr. Suryono : General Affair Manager
- Mr. Ruchiyat : Finance Manager
- Mr. Sunari S. Teks. : Planning Manager
- 5) Pabriteks Senayan
- Mr. Daufriil Bahir Bk. Teks. : Mill Manager

- 6) Patal Bekasi
Mr. M. Djamhari : Utility Manager
- 7) PLN Pusat
Mr. Ir. Sambodho Sumani : Head of Transmission & Distribution
Operation
- 8) PLN Cabang Bandung
Mr. Hilwin Manan : Technical Chief
- 9) Indonesia Investment Coordinating Board (BKPM)
Mr. Samuel J. Tiwow : Bureau Manager of Industrial Application
Bureau
Mr. Yus' an : Department Manager
- 10) Pertenunan Pawitan II (Small scale weaver in Majaraya)
Mr. Oman Ratman : Owner
- 11) P. T. Pusaka (Small scale weaver in Majaraya)
- 12) The Bank of Tokyo Ltd., Jakarta
Mr. Hajime Asada : Deputy General Manager
Mr. Kenji Sato : Deputy General Manager
Mr. Hiroshi Baba : Group Leader
- 13) P. T. Teijin Indonesia Fibre Corporation
Mr. Yohsuke Udaka : Director
Mr. Yoshi Karasawa : Director
Mr. S. Suzuki : Technical Advisor
- 14) P. T. Asuransi Tokio Marine Indonesia
Mr. Katsumi Tanaka : President Director
- 15) Indonesian Textile Association (API)
Mr. Ir. Irwandy Muslim : Assistant Secretary General

結論と勧告

バンジャランおよびチパドン工場に対するリハビリテーション／リノベーションの実施は雇用の安定や経済の活性化で地域社会へ貢献できると考えられる。又、品質のアップは輸出への道も開け、ノンミガス輸出優先政策にも合致するので是非実施すべきであろう。その根拠として以下が考えられる。

1) 財務経済的フィージビリティ

あると結論された。

ケース 1 FRR(ROI) After tax 28.69%

ケース 3 " " 26.11%

販売価格は最近の市況をにらんで最高品質系に対するオプティマム価格を採用したが、感度分析による価格ダウンの場合でもなおかつフィジブルである。現状のインドネシアの借入金利を考慮しても依然フィジブルである。

2) 設備老朽化による工場閉鎖の可能性

現在の30年近く経過した老朽設備では低生産性、低品質のため、収益性が低下し、部品の供給困難による生産力の年々の低下ひいては工場閉鎖も考えられる。従って、雇用の安定確保という観点からも現在工場で働いている経験と技術をもった労働者を活用してリハビリ計画を実施すべきである。

3) モデル工場としての意義

リハビリによる紡績工場の近代化により高品質系が適正原価で生産できるようになればサンダニIのチャンピオン工場への道が開ける。その効果、技術が他の傘下工場へ波及する効果は大きい。

4) リハビリ計画案の策定

Case 1 (バンジャラン工場のみリハビリを実施) が最も収益性が高いが、両工場同時に実施しても (Case 3) 収益性は高いので、特別の理由がない限り両工場のリハビリを実施すべきであろう。技術的にも本案は、フィジブルである。

5) 雇用創出効果

労働集約産業であるため、地域社会の雇用安定に役立つ。

6) 環境保全対策

比較的環境公害に問題がないため、環境保全のための大きな投資は必要ないと思われる。

紡績工場を近代化し高品質の糸を高い生産性で生産し、利益を上げるためにはまず、リハビリテーション計画を実施する必要がある。

本文の中でもふれたが以下に述べるような点に特に留意する必要がある。なお、これらの点については大規模投資を要さないので、計画の実施とは別に実践をすすめたい。

- 1) 原料の購入特に原綿の購入方法については、本文中にも述べた如く品質と生産性をも考慮した民間会社と同じような機動力のある購入による原価低減と品質安定に努力が必要である。
- 2) 工場の管理の基本として日本では整理、整頓、清掃、清潔、躰をあげて5Sと称しているが工場側も環境整備に努めると共に、作業員にもまた毎日の職場の整理、整頓、清掃を行わせることにより自分たちの職場に対する愛着をもたせ労働意欲が湧くようにすることも大切である。
- 3) リハビリテーションを実施するのは非常に良い機会であるので、工場組織の簡素化と人員減による労務費の低減に努めると同時に責任と権限の明確化をはかることを提案する。人員はまだまだ多く特に管理部門については組織の簡素化と共に削減を行うべきである。
- 4) 品質管理については工場の現場が品質維持には責任があると云うことを組織的にも明確にして測定データの判断処置をとるようにしたい。
- 5) 生産工場の4Mといわれる人、材料、作業方法、設備のうち最も基本になるのはやはり人であることを再認識しておく必要がある。教育と訓練の組織と体系は一応基本的なものは整備されているからその実施面において本報告書に提言した諸点を改善する必要があると同時にやはりインセンティブを与えることも必要であろう。これにより従業員の労働意欲は向上し、ひいては定着力を高める結果となろう。
- 6) リハビリ計画の実施に際しては十分な電力確保が必要である。

第1章 インドネシアの繊維産業

1-1. 国家開発計画と繊維産業	5
1-2. 繊維産業の現状	7
1-2-1. 概況	7
1-2-2. 生産能力	8

第 1 章 表と図

表 1-1	年平均GDP成長率	5
表 1-2	部門別成長率と構造変化	5
表 1-3	繊維工業の発展状況（設備）	7
表 1-4	繊維工業の発展状況（生産量）	7
表 1-5	繊維生産設備の状況	10
表 1-6	繊維産業の地域別分布図	10
図 1-1	繊維生産設備の状況	9
図 1-2	繊維工業の地域分布	11

第1章 インドネシアの繊維産業

1-1. 国家開発計画と繊維産業

インドネシアは現在第5次5ヶ年計画('89/4 ~ '94/3)の3年目に入っている。最初の5ヶ年計画は1969年に始まり、第1次から第4次までの20年間に経済成長はいくつかの変化はあったが全体としては相当高い成長率を示した。

表1-1 年平均GDP成長率

(単位：%)

期 間	総GDP	一人当GDP	農 業	製造業	その他
1969-1973	8.4	7.8	4.1	13.3	11.9
1973-1981	7.9	4.3	4.2	14.4	9.0
1982-1985	4.0	3.4	3.8	9.2	3.0
1986-1989	6.0	3.8	3.4	10.2	5.7

(出所) インドネシア中央統計局

実施中の第5次計画では経済開発が中心的位置をしめ、その中心的課題は(1)食料の自給と産物の多様化を中心とした農業開発(2)輸出の促進、労働の雇用機会の増進、農産加工技術の普及、機械工業の発展などの工業開発と云う二本柱から構成されている。

インドネシアの工業は過去の4次の計画期間中にGDP平均成長率の約2倍の高率で成長し、第5次計画では、年平均5%に対して、工業部門は最も高い8.5%を目標としている。そして、初期における輸入代替型(自給達成型)から輸出主導型に'80年代半ばから転換して来ており、特に1983年以降の脱石油政策の主要な柱が工業部門であり、直接間接に輸出を促進する政策が相次いでとられて来ている。1983年、1986年のルピア切下げは大きなインパクトを与えた。

表1-2 部門別成長率と構造変化

Sector	Estimated Share in GDP 1983	Average Annual Growth Rate. Repelita V	Projected Share in GDP 1993
Agriculture	23.2	3.6	21.6
Mining and Quarrying	15.9	0.4	12.6
Manufacturing	14.4	8.5	16.9
Construction	5.6	6.0	5.8
Trade	15.9	6.0	16.7
Transportation and Communication	5.7	6.4	6.0
Others	19.3	6.1	20.4
Gross Domestic Product(GDP)	100.0	5.0	100.0

1) Based on 1983 constant prices.

出所 Business in Indonesia

インドネシアは非石油産業の輸出競争力の向上を目指しているが中でも、最近の繊維産業の急速な発展による繊維製品の輸出増大とその雇用造出効果に期待している。

1969年以來の5次にわたる5ヶ年計画は1994年以降での経済テイクオフのための基礎期間とされているが、この間の繊維産業部門の目標は次の通りとなっている。

(第1次5ヶ年計画 1969/4月～1974/3月)

①設備の更新 ②輸入代替の推進 ③労働力の吸収 ④地方経済の活性化 ⑤技術の普及

これによって(a)業種間の構造的不均衡を縮小する事。(b)生産性の向上。

と (c)5ヶ年計画終了時の繊維の生産目標：900百万メートルを達成する事。

(第2次5ヶ年計画 1974/4月～1979/3月)

(a)十分な量、良品質そして国民の手の届く価格で衣料を供給出来る様にする。

(b)輸出が出来る体質の準備固めをする。

(第3次5ヶ年計画 1979/4月～1984/3月)

(a)従来の方策の継続。

(b)輸入代替から輸出実行へ。

(第4次5ヶ年計画 1984/4月～1989/3月)

(a)従来の方策、方策をより強固に基盤づくりをする。

(b)輸出計画の促進。

(第5次5ヶ年計画 1989/4月～1994/3月)

(a)既存設備能力の最高効率利用。

(b)輸出目標を掲げ、その達成の為に関連産業を育成、強化する。

(部品、染料、化学品、補助材料等)

(c)R & D能力の育成。

(第6次5ヶ年計画 1994/4月～1999/3月)

(a)原料、補完材の輸入依存度を減少し、産業間の関係、緊密度は強固になっている。

(b)繊維産業は川上から川下まで充分成長している。

(c)繊維品輸出はノン・ミガス(非石油・ガス製品)輸出の中で目立つ程成長。

(d)R & Dも繊維産業が継続して発展できるように支援出来る体制。

(e)専門家、経営者も充分存在している。

(出所、JICA事前調査報告書)

具体的に繊維産業の発展と見通しを示すと表1-3、1-4の通りである。

表1-3 繊維工業の発展状況(設備)

Industry	Unit	(Number of Equipment)					
		Pre PELITA	End of PELITA I (73/74)	End of PELITA II (78/79)	End of PELITA III (83/84)	End of PELITA IV (88/89)	Estimate PELITA V (93/94)
Fiber making	Unit		3	5	11	13	18
Spinning	Spindle	481,780	729,620	1,741,110	2,464,000	3,480,000	5,800,000
Weaving	Loom	35,335	53,691	68,272	96,350	118,499	180,000
Knitting	Machine	5,853	6,720	8,400	10,788	18,917	20,000
Garment	Machine	3,527	6,250	12,800	44,556	93,051	128,000

出所：A P I (Asosiasi Pertekstilan Indonesia)
注) PELITA : 5th year development plan

表1-4 繊維工業の発展状況(生産量)

Type of products	Unit: Ton						
	1965	1970	1975	1980	1985	1989	End PELITA V
Fiber							
Viscose Rayon					34,200	66,055	73,700
Polyester			3,846	53,790	74,950	104,638	203,500
Yarn (total)	14,058	33,032	80,795	214,777	340,540	617,868	750,900
Weaving Yarn	14,058	33,032	75,852	179,500	265,660	481,960	535,100
Polyester Fil.				25,159	63,200	123,195	183,800
Nylon Filament			4,943	10,118	11,680	12,713	32,000
Fabric (total)	61,290	60,349	136,706	281,451	335,846	603,926	727,100
Woven					285,470	513,392	618,400
Knitted					50,376	90,534	108,700
Garment				61,600	94,680	139,800	485,900
Dyestuff					630	3,982	7,000

出所：A P I

1-2. 繊維産業の現状

1-2-1. 概況

インドネシア経済は、1980年代半ばには、逆オイルショックの影響をうけたが、1987年以降立直りを示し、1987年には3.6%、1988年には5.7%、1989年には7.4%と急速な成長を示した。

このような経済の好調をもたらした要因は第一に石油・ガス以外の製品の輸出の急速な拡大、第二に外国からの直接投資の拡大であり、第三に、1989年以降個人消費の増加と国内企業投資

の増加が加わったためといわれる。そしてこの背景には政府の規制緩和政策、1986年9月のルピア切下げがあり、さらには全般的に世界経済が好況であることも幸いしている。

繊維工業についてみれば、やはり輸出が急拡大している。また87年以降繊維輸出国である韓国、台湾の通貨切り上げ、人件費上昇によるコストアップなどによる、インドネシアへの繊維品の引合増に加え、これらの国も含めて海外からの繊維産業への投資が増加し、生産能力も増大して来ている。輸出額は1980年には1億4,400万ドルにすぎなかったのが、1987年10億2,500万ドル、1988年には14億2,600万ドル、1989年には20億3,200万ドルと急激な増加を示し、1990年には29億1,740万ドルを記録している。

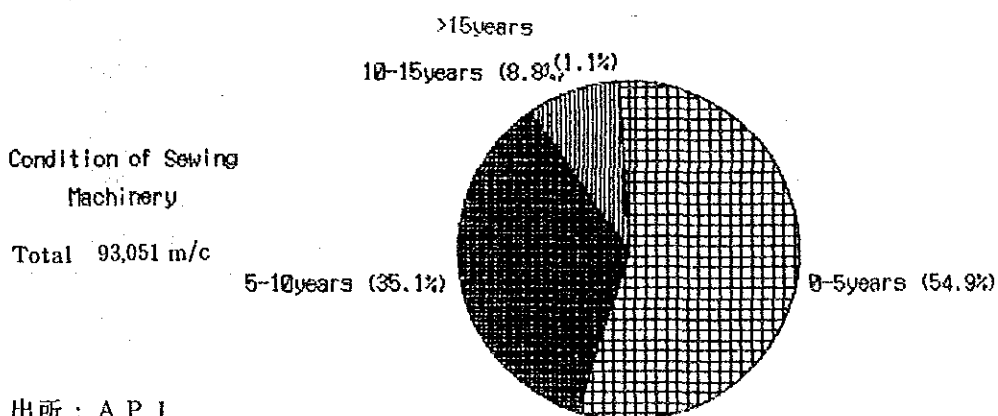
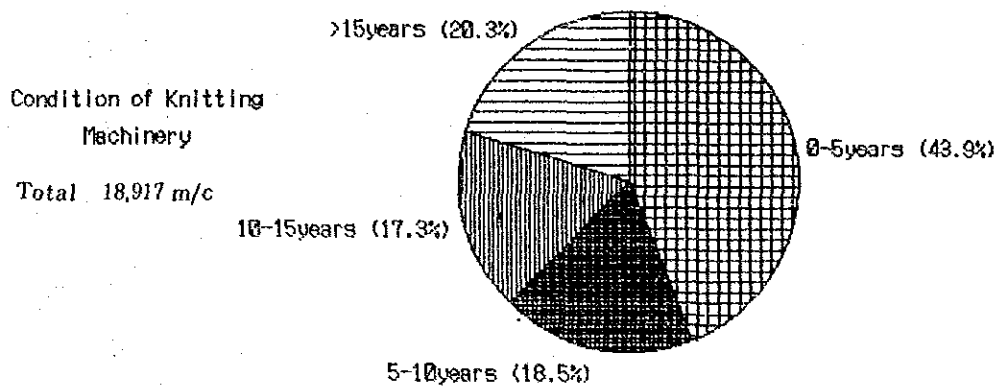
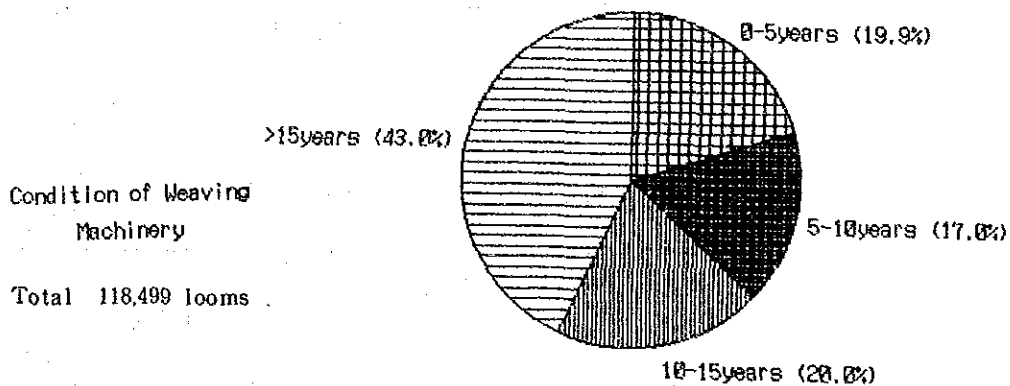
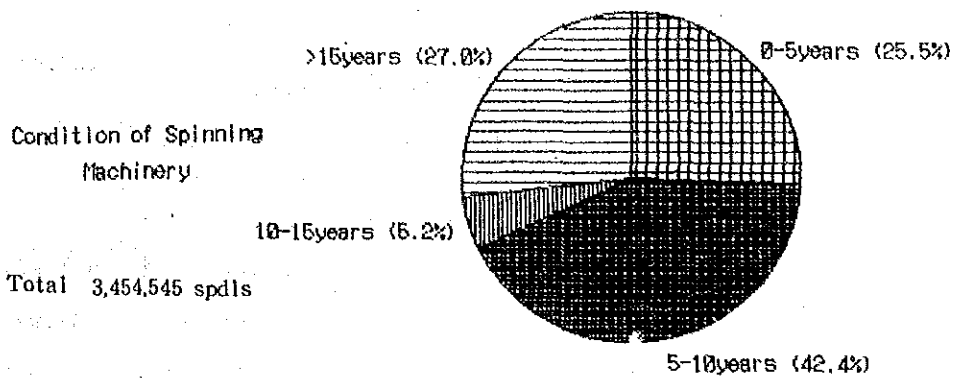
インドネシアが拡大をはかる非石油ガス産品輸出は1987年に50%を越え1988年には60%を越えたが、その中の合板に続く第2位の座を繊維が天然ゴムにかわって、占めるようになり'89年について見ると天然ゴムの減少もあり、この所伸長著しい縫製品輸出のみでも2位の座を占めるに至っている。繊維貿易収支も10億ドル以上の黒字で外貨獲得に貢献している。輸出先も米国、EC、中近東、日本と拡大している。

表1-4に見る通り生産量は毎年拡大を続けているが、1989年の国内繊維原料の生産実績はポリエステル綿10万トン、ポリエステル・フィラメント12万トン、ナイロン・フィラメント1.4万トン、レーヨン綿5.8万トン、綿花3.3万トンの合計32.5万トンそれに加えて輸入原料として綿花26.6万トンを主とする35.2万トン、その他に糸、織物類の輸入が14.1万トンあり、これらの合計が繊維産業に投入、消費されたことになる。貿易バランスとしては原料中心に49.6万トンを10億ドル(2米ドル/kg)で輸入し、24.9万トンを20億ドル(8米ドル/kg)で輸出したことになる。この数字を見ても国内消費を充分まかなった上に輸出により、大きく外貨を獲得し、インドネシアの国際収支に貢献していることが分る。

1-2-2. 生産能力

表1-3に示したように設備面でも好調な輸出に支えられて積極的な新增設計画が実施されて、紡績業は400万錠に達するのにも時間の問題となって来ており、織布業では古い設備の革新機械による代替が特に輸出志向の工場で行われている。また、最近縫製業の伸びも著しいが、これは韓国、台湾、香港などからの安い労賃のインドネシアへの進出によっても加速されている。設備面の問題点は表1-5、図1-1に見る通り15年以上経過した古い設備が一部の部門では非常に多く今後の市場の高級化高品質化に対して大きなネックとなるとみられる。なおこの表からも最近の繊維産業のどの部門が逆に新設備をもち、よく伸長してるかが明白にみとることができる。

地域的には、人口の60%がジャワ島に集中しているのを反映して表1-6に見るようにジャワ島への集中が著しく特に最近の合成繊維関係は西部ジャワへ集中している。



出所：A P I

図1-1 繊維生産設備の状況

表1-5 繊維生産設備の状況

1988/1989

Industry	Total	Years of Machine			
		0-5 years %	5-10 years %	10-15 years %	>15 years %
Fiber Making (Unit)	12	5 41.7	3 25.0	4 33.3	0 0.0
Spinning (Spindle)	3,454,545	880,544 25.5	1,463,355 42.4	178,671 5.2	931,975 27.0
Weaving (Loom)	118,499	23,634 19.9	20,111 17.0	23,754 20.1	51,000 43.0
Knitting (Unit)	18,917	8,306 43.9	3,492 18.5	3,278 17.3	3,841 20.3
Garment (Sewing M)	93,051	51,107 54.9	32,690 35.1	8,226 8.8	1,028 1.1

出所: A P I

表1-6 繊維産業の地域別分布図

	INDUSTRIAL ZONE	STAPLE FIBRE (Ton)	FILANENT FIBRE (Ton)	YARN (Ton)	FABRICS (Ton)	GARMENTS 1,000Doz
Sumatera	MEDAN	-	-	466	6,417	483
	PAKAN BARU	-	-	-	-	325
	PADANG	-	-	2,139	2,504	-
	PALEMBANG	-	-	4,456	101	35
West Java	JABOTABEK	1,222,570	106,170	133,272	122,968	27,765
	CIKAMPEK-PURWAKARTA	40,750	4,320	10,467	208	-
	BANDUNG RAYA	-	22,040	94,839	228,326	21,934
	CIREBON	-	-	8,632	2,183	22
Central Java	TEGAL PEKALONGAN	-	-	9,962	55,158	101
	CILACAP	-	-	8,912	903	90
	SEMARANG	5,000	47,960	22,418	48,757	1,998
	YOGYAKARTA-SURAKARTA	-	-	46,882	67,400	1,575
East Java	MADIUN-KEDIRI	-	-	-	2,860	37
	KERTOSUSILO	-	-	15,453	25,009	1,635
	MALANG-PASURUAN	-	-	22,397	15,347	1,295
Sulawesi	UJKUNG PANDANG	-	-	-	601	348
		168,320	180,490	380,274	568,742	57,643

Source: Directorate General of Multifarious Industry,
Ministry of Industry.

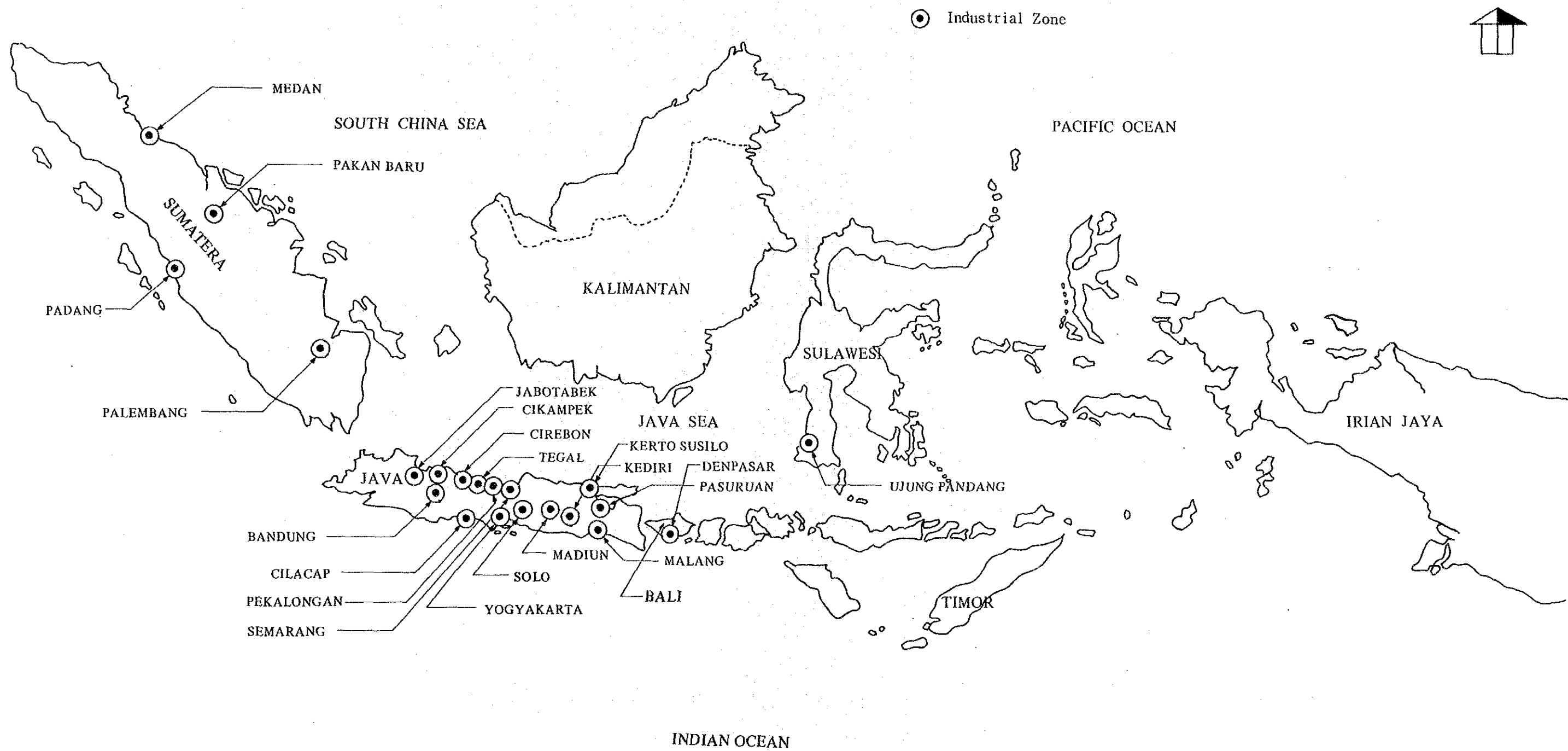


図1-2 繊維工業の地域分布

第2章 工場の沿革と立地条件

2-1. サندانI	17
2-1-1. 設備規模と生産量	17
2-1-2. 収益度	18
2-2. バンジャラン工場、チパドン工場の沿革	22
2-2-1. バンジャラン工場	22
2-2-2. チパドン工場	22
2-3. 立地条件	22
2-3-1. 気象	22
2-3-2. 地理的位置・交通・人口	23
2-4. 電力・水	24
2-4-1. 電力事情	24
2-4-2. 用水事情	27

第 2 章 表と図

表 2-1	サンダン I 設備数と生産実績(1990)	17
表 2-2	バンドン市の気候(1989)	23
表 2-3	人口と人口密度	24
表 2-4	電力原単位比較	29
図 2-1	サンダン I 工場位置図	19
図 2-2	サンダン I 工場別生産量、売上、総利益	21
図 2-3	バンジャラン工場、チパドン工場への送電系統図	26

第 2 章 工場の沿革と立地条件

2-1. サندان I

サンダン I (P. T. INDUSTRI SANDANG I) は工業省の管轄する 2 つの繊維公団の 1 つで、図 2-1 に示すように西部ジャワ州の 4 工場およびスマトラ島の 1 工場、計 5 工場を所有する。

サンダン I の前身は 1961 年に設立された、PNPR Leppin Karya Yasa でその後唯一の、国営紡として 1967 年 PN Industri SANDANG の名前で引継がれた。1977 年に PN Industri SANDANG は 2 つの会社—西部ジャワ以西を管轄する P. T. Industri Sandang I と中部ジャワ以東を管轄する P. T. Industri Sandang II に分割され今日に至っている。サンダン I の会社概要は以下の通りである。

- 設 立 : 1977 年
- 本社所在地 : Jl. Patal Sanayan 1 No. 5 Jakarta
- 資 本 金 : US \$ 45 million
- 紡 機 数 : 222、998 錠 / 1、200 ローター
- 従 業 員 数 : 約 7、000 人

2-1-1. 設備規模と生産量

サンダン I は 5 工場、9 ユニットより成り立ち、その設備数と生産実績 (1990 年度) を表 2-1 に示す。

表 2-1 サندان I、設備数と生産実績 (1990)

		No. of Facilities		Production Volume		No. of Unit
		No. of Spindles	No. of Looms	Yarn (bales /Month)	Cloth (1000m /year)	
1	Pabriteks Senayan	60,240	508	28,904	14,200	4
2	Patal Banjaran	64,570	-	24,025	-	2
3	Patal Cipadung	29,388 (+1,200 rotors)	-	12,752	-	1
4	Patal Bekasi	39,600	-	8,911	-	1
5	Patal Palembang	29,200	-	111,552	-	1
Total		222,998 (+1,200 rotors)	508 (All Shuttle)	86,144	14,200	9

サンダン I の所有する 5 工場のうちセナヤン工場のみが、紡績、織布、染色設備をもつ一貫工場であるが以下 "コーポレート・プラン" に述べてあるように、当工場の立地するジャカルタ、セナヤン地域の都市化、市街化が進み、環境保全の立場から当工場のカラワンへの移設計

画が進んでいる。

サンダン I の紡績設備規模、約230,000錠はサンダン II とほぼ同じで、インドネシアの総紡績設備（1990年現在約3,800,000錠）の約6%を占める。生産品種的には20番～40番の綿糸、エステル綿混糸が中心で、主に国内市場向けとなっている。インドネシアの紡績設備はここ数年間、好調な紡績市況を反映して民間部門を中心に急激な伸びを示し、1984年当時国営紡（サンダン I とサンダン II）の比率は20%以上であったものが、現在では10%をわずかに超える程度となっている。

近年の民間繊維部門の急激な伸びにより市場競争は激化し、繊維企業として生き残るためには、企業組織の効率化に加えて、設備の近代化、製品の品質向上が必要不可欠となってきている。従ってサンダン I も事業の見直し、組織の活性化、設備の近代化を計る必要に迫られ昨年（1990年）、1月「コーポレート・プラン」として以下の項目を骨子とした新事業計画を発表している。

- 1) セナヤン紡績第2工場のベカシへの移設
 - 2) その他のセナヤン工場のカラワンへの移転
 - 3) バンジャラン工場、チパドン工場、パレンバン工場、ベカシ工場のリハビリテーション
- 当リノベーション計画は上記3)のバンジャラン工場、チパドン工場を対象としている。

2-1-2. 収益度

サンダン I グループの最近3年間（1988年～1990年）の工場別生産量、売上高および売上総利益を図2-2に示す。

1987年から1989年の3年間は繊維産業は活況を呈し、サンダン I 各工場ともかなりの利益を計上できたが、1990年になってその環境は原料高、製品安のアゲンストへ一変し、体質の弱い、競争力のない企業から順次赤字へと転落していった。この中でサンダン I はグループ全体としては何とか黒字を保ったものの、機械の老朽化、効率低下が著しいセナヤン工場、チパドン工場、パレンバン工場は赤字操業を余儀なくされている。バンジャラン工場はこの中で30億ルピア以上の利益を上げているがこれは比較的新しい第2工場のポリエステル／綿混糸の好調さに大きく起因している。またベカシ工場はミシン糸の販売が順調であったことにより11億ルピアの黒字となっている。

競争力のある不況時にも強い体質にサンダン I を改造するためには「コーポレート・プラン」にある通りセナヤン工場の解体、移転、バンジャラン第1工場、チパドン工場、パレンバン工場のリノベーションが必要不可欠である。

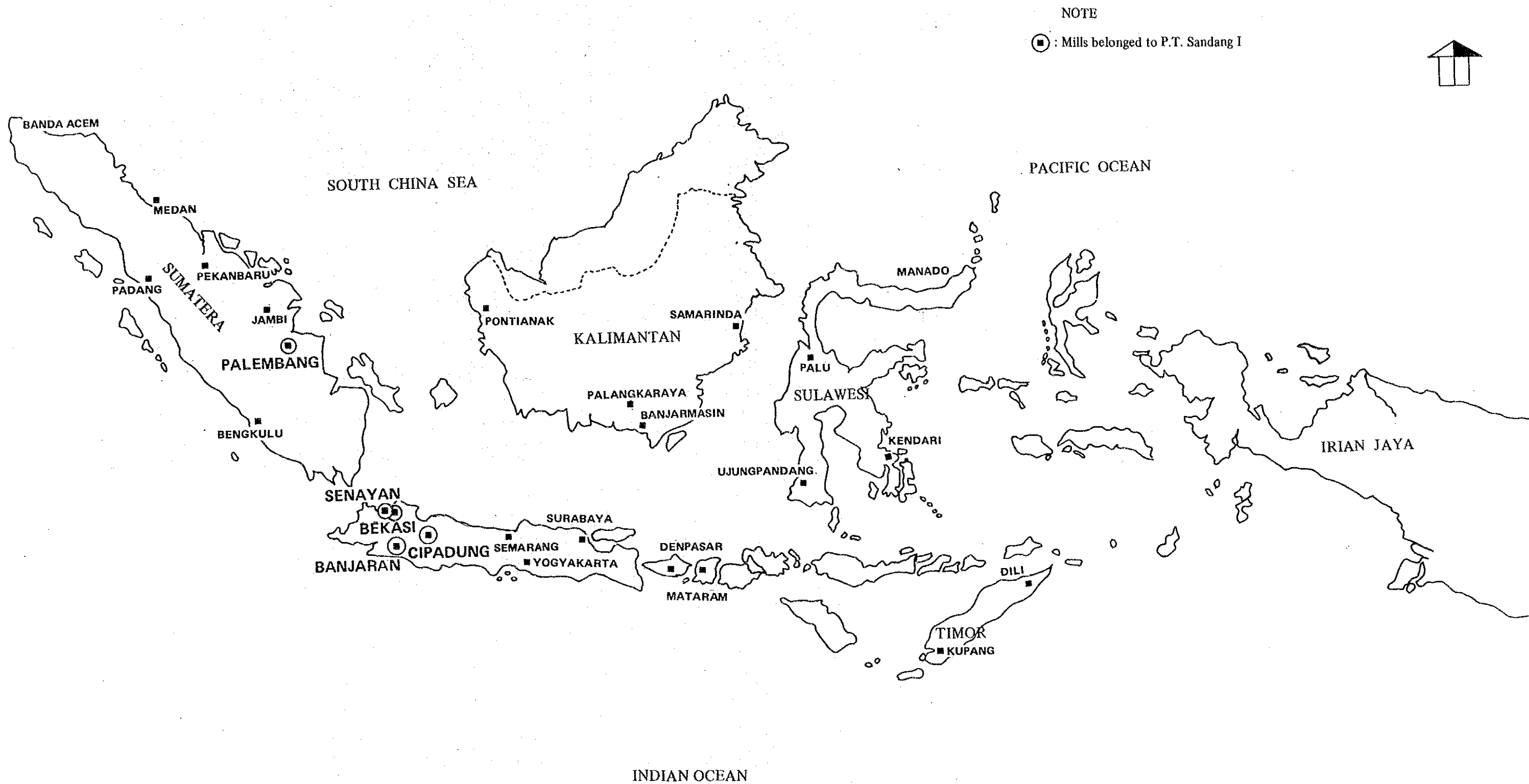
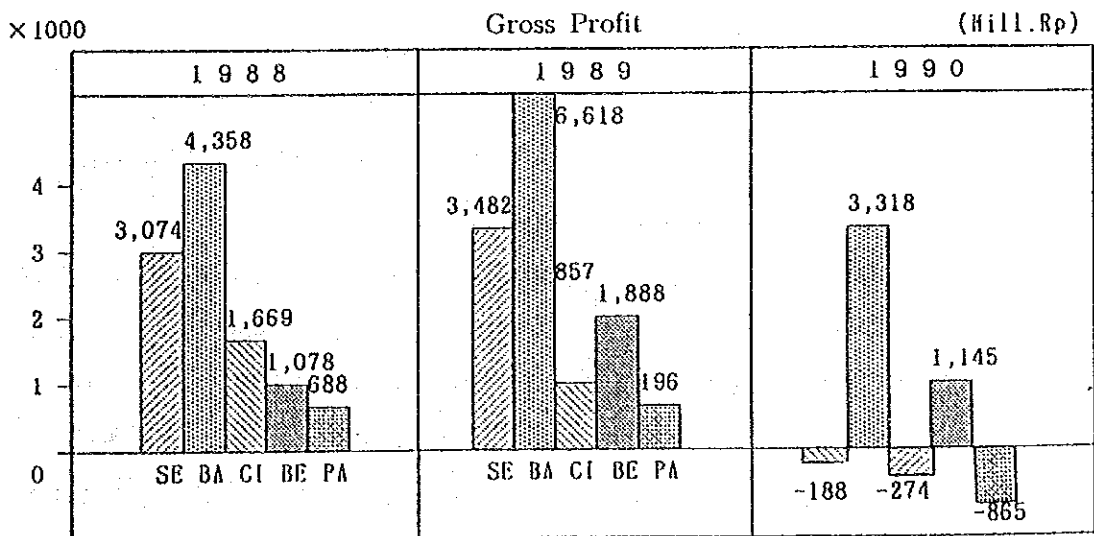
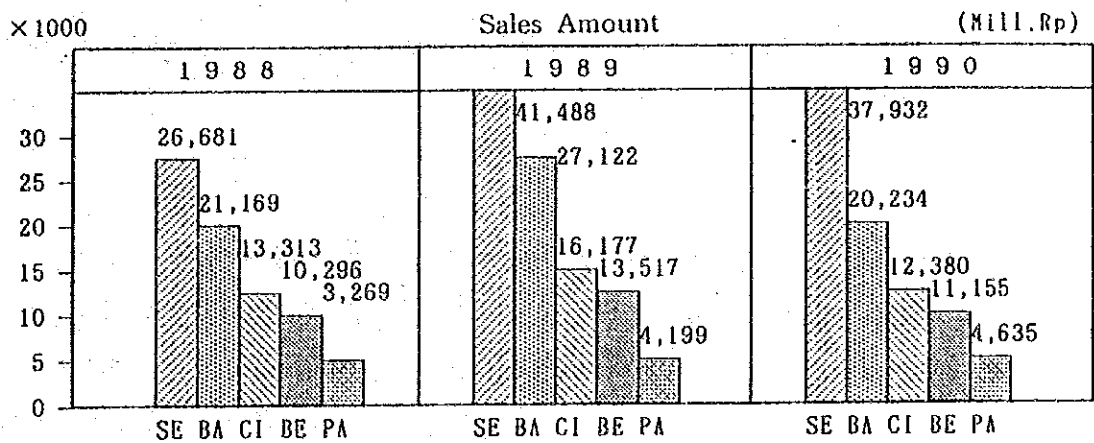
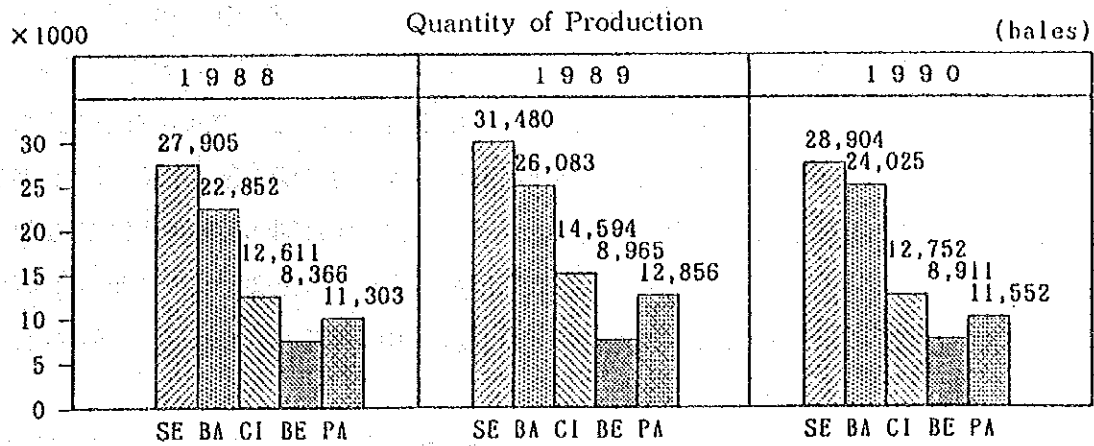


図2-1 サندان I 工場位置図



SE (SENEYAN) BA (BANJARAN) CI (CIPADUNG) BE (BEKASI) PA (PALERBANG)

図2-2 サンダンI : 工場別生産量、売上、総利益

2-2. バンジャラン工場、チパドン工場の沿革

2-2-1. バンジャラン工場

バンジャラン工場はバンドン市南20kmに立地する紡績工場で第1工場(30,874錠)と第2工場(33,696錠)より成り立っている。第1工場は一部に日本政府の賠償資金が使われたものの、主として中国の資金援助により1965年に建設がスタート、1967年に30,000錠の規模で操業が始まり、1968年にはフル操業が開始された。中国製の機械設備が中心で1989年、1990年にはそれぞれ12,199bale/年、10,931bale/年の綿カード糸及びポリエステル綿混糸(平均番手Ne30.3)と紡出している。

第2工場は日本政府の資金援助により1971年に建設がスタートし、1973年に生産が開始された。その後、1979年には3,000錠の増設が行なわれ、現在の生産規模となった。生産設備は全て日本製で綿コマ糸とポリエステル綿混糸(平均番手Ne40.5)を1989年13,880bale、1990年13,093bale生産している。

2-2-2. チパドン工場

チパドン工場はバンドン市の東13kmに位置し1961年英国の技術、資金援助により建設された29,388錠のリング精紡機1,200ローターのオープンエンド精紡機を持つ紡績工場である。1969年にはポリエステル/レーヨン糸用に一部日本製機械を導入し、現在ではポリエステル・レーヨン糸、レーヨン糸、綿オープンエンド糸などを生産している。生産量は1989年14,594bale、1990年12,730baleとなっている。

2-3. 立地条件

2-3-1. 気象

インドネシアは北緯6度から南緯11度の間、約2000km、また東西の広がりには5000km以上に及ぶ13,667の群島から成り気候的には熱帯雨林気候に属する。

季節は半年ごとに雨期と乾期を繰り返す。首都ジャカルタ、西ジャワ州都バンドンを含む大部分の地域は10月～3月が雨期、4～9月が乾期である。しかし近年は世界的な気象変化の一環からか、雨期と乾期の境界が余りはっきりしない傾向にある。

気温は1年を通じて海岸部では余り変化しないが、バンジャラン、チパドン工場のあるバンドン地域は海拔約750mの盆地のため高原気候となり、年平均気温は23℃前後でジャカルタの27℃と比べてかなり涼しい。また一年を通して湿度は75～85%と高く、年降雨量も2000mm以上と日本の平均よりかなり多い。雨期は西風、乾期は東風が一般的に吹くが、風力そのものはあまり強くない。表2-2にバンドン市の気象記録(1989年)を示す。

2-3-2. 地理的位置・交通・人口

バンドン市は南緯 6° 55'、東経 107° 35' 標高約750mジャカルタの南東約120kmに立地する西ジャワ州の州都である。北をタンクバンプラウ、プーランラン、南をパトハ、マラバルなどの火山に囲まれ高原性盆地の中心に位置する。もともとはチルポンのスルタンアゲンによって建設された小さな町であったが次第に発達し、1864年にはプリアンガン州の州都となり1909年ジャカルタとの鉄道開通に伴ない観光地、避暑地として急速に発達した。1954年5月には第1回アジア・アフリカ会議が当地で開催されバンドン市は一躍世界的に有名となった。

表 2-2 バンドン市の気候 (1989)

MONTH	TEMPERATURE (°C)			RAIN FALL (mm)	RAIN' G DAYS	RH (%)	WIND VELOCITY		
	AVRG	MAX	MIN				AVRG	DIRECT	MAX -ION
JAN	22.7	27.6	19.1	346.8	23	85	1	W	3
FEB	22.6	27.1	19.3	134.5	22	82	2	W	5
MAR	23	28.3	18.9	184.6	19	78	2	W	4
APR	23.2	28.7	18.8	260	20	80	2	W	4
MAY	22.5	27.8	19	301.5	25	83	2	W	3
JUN	22.6	27.8	18.7	111.5	17	79	2	W	4
JUL	22.5	28.2	18.1	46.5	15	77	2	W	4
AUG	22.5	28.2	17.4	138.5	7	73	2	E	4
SEP	23.5	29.1	17.7	22.2	5	65	3	E	5
OCT	23.6	29	18.5	93.4	14	74	2	E	4
NOV	23.7	28.8	19.1	109.3	15	78	2	W	5
DEC	23	27.8	18.5	421.7	23	84	2	W	4
Total				2170.	205				
Average	22.95	28.2	18.6	180.8	17.1	78.1	2	W	4

(Source: Meteorology and Geophisic Board, Bandung Station)

また近年、バンドン工科大学など各種研究施設もこの地に建設され、学園都市としても重要な位置を占めるようになったが、豊富な水資源、快適な気候など立地条件の良さを利用して周辺地域には大小さまざまな工場が建設されてきた。特に繊維工業の発展はめざましくバンドン地区はジャカルタ郊外のタンゲラン地区と並んでインドネシア屈指の（繊維製品の）生産基地

となっている。

インドネシア全土と比較したバンドン市およびその周辺地域の人口と人口密度を表2-3に示す。現在農村部から大都市への人口流入が問題となっているが、バンドン地区もこの例にもれず人口の増加傾向は著しく、交通渋滞などの都市問題が生じている。

表2-3 人口と人口密度

	Population(people)	Population density
Bandung	1,393,879	17,208 /km ²
Banjaran District	110,519	1,435
Ujunberun District	183,780	2,187
Bandung District Total	2,737,598	1,013
West Java Total	34,953,500	791
Java Island Total	91,200,000	829
Indonesia Total	179,340,000	93

(As per census of 1990)

2-4. 電力・水

2-4-1. 電力事情

1) PLN (インドネシア国営電力公社) の供給能力

ここ数年来のインドネシア国特にジャワ島における急激な設備投資の増加は産業用電力需要の急増を招き、また民生用電力需要も国民生活の向上とともに増加の一途をたどっている。このためPLNの供給能力は限界に達しここ当面は産業用電力の新規契約はもちろん、現契約の増加もいっさいできない情勢にある。

したがって最近建設された企業は自家発電用の中、小型のディーゼル発電設備の導入を余儀なくされている。

現在PLNはジャワ島東部に180万キロワットの火力発電所を建設中で、この設備が稼動する1993年以降になれば需給が緩和される見通しである。

送電、変電所設備についてはバンドン地区およびその周辺で電力供給上のネックになっているところは特にない。

2) 工場への電力供給と電力契約

ジャワ島では、電力大動脈の500KV送電線が、東西に走り、西ジャワ地域内にも150KV送電線網があり、超高圧・特別高圧の電力ネットワークは良く整備されている。

また、2万V配電線は、バンジャラン工場、チパドン工場とも、最寄りのPLN変電所から埋設ケーブルによる専用配電線により供給を受けている。

このため事故による停電の頻度は少なく、保守停電も年2～3回の程度である。電圧変動は、±2.5%の範囲内にあり、実用上全く問題はない。

両工場の電力契約と需要の状況は以下の通りである。

(a) バンジャラン工場の契約電力と最大需要電力

契約電力 4,000KVA 最大需要電力 2,700～2,800KW
3,000～3,100KVA

(他に自家発電により、PM6：00～PM8：00の間 300～400KW)

PLNとの契約に対し75%程度の需要である。

(b) チパドン工場の契約電力と最大需要電力

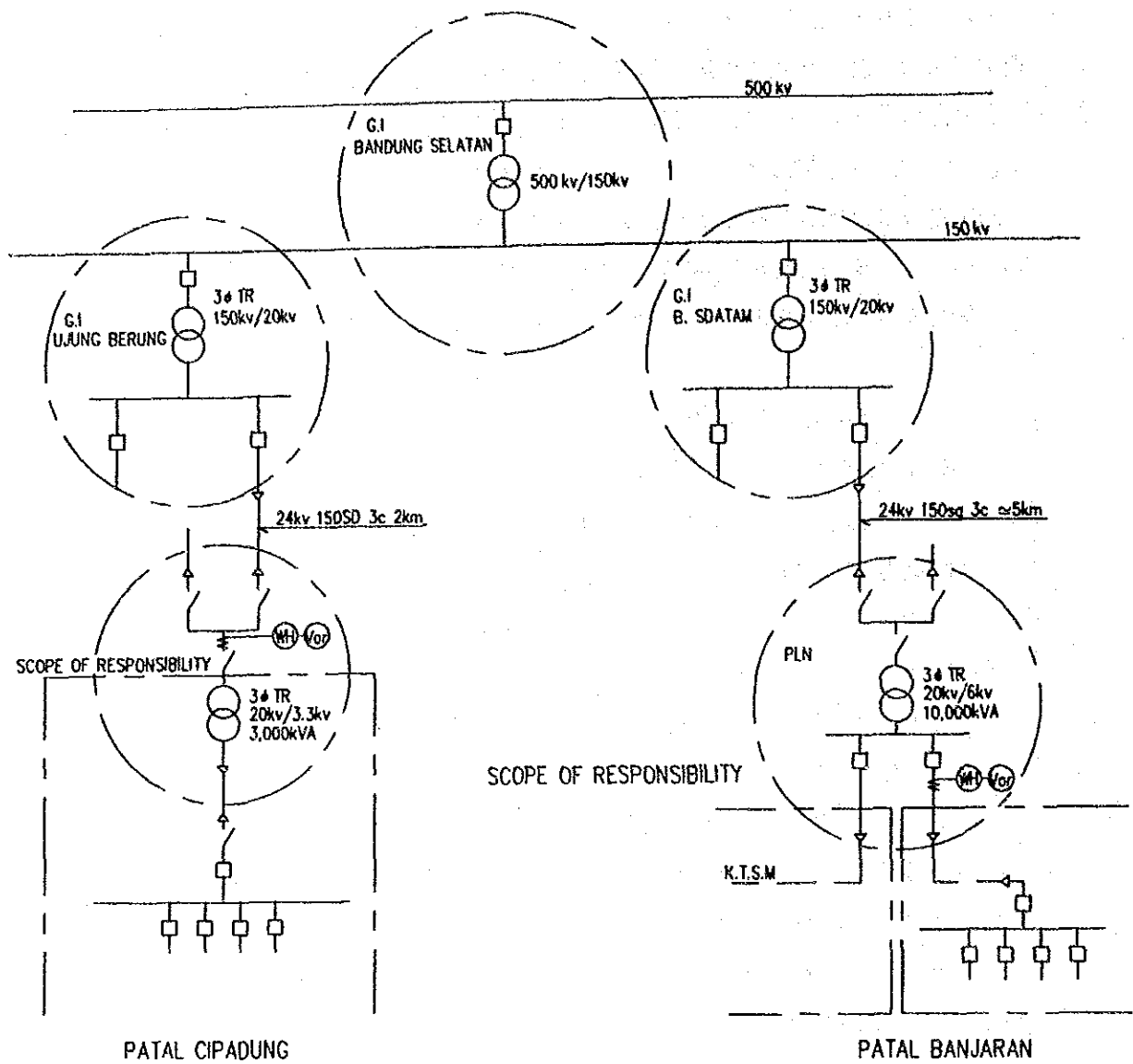
契約電力 2,770KVA 最大需要電力 1,800～1,900KW
2,000～2,100KVA

PLNとの契約に対し72～75%程度の需要である。

両工場とも、現状負荷では、過大契約となっているが、操業が正常に復した場合を考えると、止むを得ないといえる。

バンジャラン工場、チパドン工場ともディーゼルエンジンの自家発電設備を保有しているが、両工場とも設備の老朽化から全出力運転は困難であり、また部品調達の問題から工場の操業を自家発電に依存することは困難である。

図2-3にバンジャラン、チパドン両工場への送電系統図を示す



SYSTEM DIAGRAM OF
PLN TO PATAL BANJARAN PATAL CIPADUNG

図2-3 バンジャラン工場、チパドン工場への送電系統図

3) 電力使用量と電力原単位

紡績工場における電力使用量、電力原単位は生產品種・銘柄・工程の相違により変化するが、大きく影響するのは、精紡機のスピンドル回転数と近代化、自動化による設備電力の増大にある。その意味から新鋭工場の電力原単位は一般的には高い値を示す。

近代化、自動化により設備電力の増大は各工程とも従来の古い型の機械に比べて、生産能力の増大以上に増えている。さらに、前紡関係の集じん、集綿装置、精紡工程ではスピンドルの回転数上昇による電力増、巻糸工程の圧空装置、排気装置による電力増が大きく効いている。

バンジャラン工場、チパドン工場の電力使用量、電力原単位の比較表を表2-4に示す。

バンジャラン第1工場は上記の新鋭、高速による電力増はないので、原単位としては低い値を示しているが、バンジャラン第2工場はかなり高い値となっている。これをインドネシアの新鋭某工場の電力原単位と比較して見ると、回転数が87%位であるにもかかわらず、1088.5 KWH/baleと13.6%も高い値となっている。この原因は生産能力に対する操業度が悪いのにかかわらず、空調等の固定負荷がかかっていること、および生産効率の低いことによるものと考えられる。

またチパドン工場は生産設備の古さにかかわらず、電力原単位はかなり高い値を示している。これは生産機械の老朽化による効率の悪さと操業度の低さにも拘らず、空調電力、電灯照明電力が比較的多く電力を使用しているためと考えられる。電力費が加工費中に占める割合から考え、電力原単位の引下げは加工費節減に大きく寄与するので、電力管理は非常に大事である。具体的には、生産設備、空調冷凍、用水等の電力使用区分ができる計量装置を取付け、さらに各工程の機台毎の電力測定をできる可搬計器の整備と管理体制の確認が重要といえる。

2-4-2. 用水事情

バンジャラン工場の用水は近くを流れるCisankui川より表流水を取水し、約2kmの地中埋設管により工場構内に入れている。

Cisankui川はバンジャラン工場の西南方約20kmのSoreang町やCwiday町の周辺の山々より発する川でBanjaran町付近でさらに幾つかの小河川が合流して川幅を拡げバンジャラン工場の近くで川幅約10mに達する中河川である。水量は季節や天候により大きく変動するが年中、渴れることのない川といえる。

外見上の色、汚濁はインドネシアの他の河川と同じく黄色の透明度の極めて低い水である。

水質的には浮遊物質以外はあまり問題はない。工場での用途は冷房用水、冷凍機の冷却用水、コンプレッサーの冷却用水および飲料であるが処理装置で亜塩素酸カルシューム、硫酸アルミ

ニューム、苛性ソーダなどの処理剤を使用し、凝集沈澱濾過の処理を行っている。

処理水は、上記各用途に支障のない程度であり、飲料水はさらに塩素滅菌を行っている。

重金属塩類の含有も少く、実用上、問題はない。

チパドン工場は、工場構内の2ヶ所の深井戸より地下水を取水している。深度は100m及び150mで可能採水量は日量で約1,000m³で工場に使用する量を十分に満たす。

工場での用途は冷房用水、冷凍機の冷却用水、コンプレッサーの冷却水（今後、予想される）および飲料である。

処理装置は亜塩素酸カルシウム、硫酸アルミニウム、苛性ソーダの処理剤を使用し、凝集沈澱および濾過処理し、さらに軟化処理を行っている。

表 2 - 4 電力原単位比較

	パンジャラン工場		チバトン工場	新鋭工場の例
	B-I	B-II		
錘数 RF スピンドル回数を	30,784 sp (416sp×74F) 9,000 rpm	33,696 sp (432sp×78F) 11,800 rpm	29,388 sp (372sp×79F) 9,000 rpm / 0.E.S: 6 F	34,200 sp (456sp×75F) 13,500 rpm
1988 生産量(実梱) Bale 電力使用量 KWH 電力原単位 KWH/bale	11,065 /Y 21,594,136 /Y 938.8	11,937 /Y	12,609 /Y 約 10,629,000 /Y 835.0	
1989 生産量(実梱) Bale 電力使用量 KWH 電力原単位 KWH/bale	12,199 /Y 22,203,662 /Y 851.4	13,880 /Y	14,594 /Y 約 13,237,700 /Y 907.1	
1990 生産量(実梱) Bale 電力使用量 KWH 電力原単位 KWH/bale	10,931 /Y 6,779,215 /Y 620.2	13,093 /Y 14,251,325 /Y 1,088.5	12,730 /Y 約 11,720,000 /Y 920.7	18,228 /Y 17,472,000 /Y 958.5
1.2 工場合計	21,030,540 KWH 875.4 KWH/bale			
直接生産 空調冷凍 照明			電力用途比 6,574,041 KWH/Y 56.1% 4,362,502 KWH/Y 37.2% 579,902 KWH/Y 4.9%	電力用途比 899,300 KWH/Y 61.8% 503,000 KWH/Y 34.5% 53,700 KWH/Y 3.7%

第3章 工場の現状分析(1)：バンジャラン工場

3-1. 原料、生産および品質	35
3-1-1. 原料の種類と消費量	35
3-1-2. 生産計画と実績	39
3-1-3. 工程(品質)管理の方法	44
3-2. 生産設備	55
3-2-1. 機械、機器リスト	55
3-2-2. 生産機械の配置	69
3-2-3. 機械の整備状況と使用の可否	77
3-3. 用役設備	83
3-3-1. 用役設備リストと主仕様	83
3-3-2. バンジャラン工場受電発電設備	88
3-3-3. バンジャラン第1工場電気設備	89
3-3-4. バンジャラン第2工場電気設備	95
3-3-5. 用水	99
3-3-6. 消防設備	102
3-3-7. バンジャラン第1工場動力設備	102
3-3-8. バンジャラン第2工場動力設備	109
3-4. 敷地、建屋	118
3-4-1. 敷地	118
3-4-2. 建屋面積	119
3-4-3. 建物・構築物の腐食と保全	119
3-5. 人員、教育訓練	120
3-5-1. 人員関係	120
3-5-2. 教育訓練	129
3-6. 製造原価、売上	131
3-6-1. 原価	131
3-6-2. 売上、利益	134

第 3 章 表 と 図

表 3-1	バンジャラン工場使用原料	36
表 3-2	原料使用量と落率	36
表 3-3	使用中綿花の品質分析結果	37
表 3-4	バンジャラン第 1 工場生産計画と生産実績	40
表 3-5	バンジャラン第 2 工場生産計画と生産実績	42
表 3-6	1990年11月度生産計画と実績	43
表 3-7	バンジャラン第 1 工場紡出計画計算書	45
表 3-8	バンジャラン第 2 工場紡出計画計算書	47
表 3-9	サンダン I における標準品質管理項目	50
表 3-10	糸試験成績表	51
表 3-11	日本紡績糸平均品質	52
表 3-12-(1)	主要生産機械の仕様 (第 1 工場)	56
表 3-12-(2)	主要生産機械の仕様 (第 2 工場)	61
表 3-13-(1)	付属機器リスト (第 1 工場)	65
表 3-13-(2)	付属機器リスト (第 2 工場)	66
表 3-14-(1)	試験機器リスト (第 1 工場)	67
表 3-14-(2)	試験機器リスト (第 2 工場)	68
表 3-15	電気設備リスト	83
表 3-16	動力設備リスト	84
表 3-17	バンジャラン第 2 工場照度表	96
表 3-18	処理水質と基準	99
表 3-19	飲料水分析結果	101
表 3-20	各工程温湿度状況	103
表 3-21	各工程温湿度状況	109
表 3-22	バンジャラン工場、建屋構造の概要	120
表 3-23	生産量と平均番手の推移	121
表 3-24	バンジャラン工場の組織と人員	123
表 3-25	生産部門 工程別人員配置表	126
表 3-26	製造原価実績表	131

図3-1	ウースターチャート(綿糸用)	53
図3-2	ウースターチャート(ポリエステル/綿混用)	54
図3-3	バンジャラン第1工場機械配置	73
図3-4	バンジャラン第2工場機械配置	75
図3-5	単線結線図	91
図3-6	6KV高圧配電ケーブル図及び工場用水取水配管図	93
図3-7	低圧動力幹線図	97
図3-8	バンジャラン工場取水処理系統図	100
図3-9	空調エアー・フロー	105
図3-10	空調ダクト配置	107
図3-11	空調エアー・フロー	111
図3-12	サプライ・エアー・ダクト配置図	113
図3-13	リターン・エアー・ダクト配置図	115
図3-14	リターン・エアー・サクション・グリル	117
図3-15	集じんシステム	118
図3-16	バンジャラン工場組織図	124
図3-17	工程別人員分布図	127
図3-18	勤続年数別人員分布図	127
図3-19	加工費比較	134
図3-20	生産、売上、利益推移	135
図3-21	生産量比較	135

第 3 章 工場の現状分析(1)：バンジャラン工場

3-1. 原料、生産および品質

バンジャラン工場の生産機械設備は基本的には次のような観点で設計されている。

第一工場

純綿糸（カード糸、コーマー糸）およびポリエステル・ファイバーとコットンの混紡糸。

主として織布用紡績糸の生産、一部双糸ワーキング・クロス（軍服）用もある。

第二工場

ポリエステル・ファイバーとコットンの混紡糸（カード糸、コーマー糸）工場で主として売糸用、紡績糸の生産。

3-1-1. 原料の種類と消費量

現在使用中の原料およびその品質分析の結果は次の通りである。

(1) 綿花

<u>産地</u>	<u>グレード</u>	<u>繊維長</u>
USA アリゾナ	SM	1 3/32 インチ
中国山東 129	SM	1 3/16 インチ
インドネシア 2136	SM	1 7/64 インチ
USA テキサス	SM	15/16 インチ
USA テキサス	M	15/16 インチ
インドネシア SMML	SM	1 7/64 インチ
インド	M	1 7/64 インチ

(2) 化学繊維

<u>品 種</u>	<u>デニール</u>	<u>繊維長</u>	<u>購 入 先</u>
ポリエステルファイバー	1.3	38mm ² ミル	PT TEIJIN INDONESIA FIBER(TIFICO)

(3) 使用原料の明細

表3-1 バンジャラン工場使用原料

		生産品種	原料
バンジャラン 第1工場	綿	Ne 40	綿花 M ~ SM 1 1/16" ~ 1 3/16"
	"	" 30	
	C/P	" 20	
	P/C	" 40/2	
バンジャラン 第2工場	P/C	" 45	綿花 M ~ SM 1 1/16" ~ 1 1/8" ポリエステル 1,3 デニール 38mm
	"	" 40	
	C/P	" 40	
	綿コーマー	" 40	

(4) 梱当り原綿使用量

サンダンIより得た原料の梱当り使用量、落率はデータを表3-2に示す。

表3-2 原料使用量と落率

工場	主な紡出品種	原料使用量 kg/梱	落率 %
バンジャラン 第1工場	CD 40 ^s	C 196.2	C 7.5%
	CP 20 ^s	P 65.5 C 127.5	P 3%、C 7.5%
バンジャラン 第2工場	CB 40 ^s	CB 235.6	P 3%、CB 23%
	PC 45 ^s	P 121.5 CB 82.5	
	CP 40 ^s	P 65.5 CB 153.5	

綿花の落率は使用原料によって多少変動するが、落率が変動しないような混綿を組むことが必要である。また表3-2の化合繊維の落率は過大で2%以内に調整すべきである。

(5) 使用綿花の品質分析

現在バンジャラン・チパドン工場で使用している綿花の品質分析をHVI (High Volume Instrument SPINLAB 社製) を使用して実施した結果を表3-3に示す。

現在バンジャラン・チパドン工場で使用されている綿花は在庫が極度に少く品種も少いが分析結果のみで評価すると以下の通りである。

- a) USAアリゾナは均整度は劣るが葉芥少なく白度その他も良好でNe40用コーマー系の主要綿花として使用できる。
- b) 中国山東省の129(1等29mm)は葉芥、ネップ少く白度に冴もあり、コーマーNe40用に充分使用できる。ただパッケージが小さい(100kg平均/俵)ため現場で使用しにくい面もある。
- c) インドネシア2136は葉芥、ネップ、均整度はよい。しかし染色性に関係がある雑物の混入が一部問題にされている。使用に際しては給綿員の注意が必要であろう。コーマーNe40用に使用可能である。
- d) USAテキサス-1は赤味が強く混綿には十分な注意が必要。太番手に少量混紡は可能。葉芥は少い。

表3-3 使用中綿花の品質分析結果

(measured by H. V. I)

Kind of Cotton	U. S. A Arizona	P. R. CHINA Shandong	INDONESIA 2136	U. S. A Tex. -1	U. S. A Tex. -2	INDONESIA SLMLS	INDIA
L Trash Code (1-6)	1	1	2	1	1	2	2
Area% Trash Area %	0.01	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.08
Cnt Trash Count	3	5	6	2	5	7	8
Len 2.5% Span Length/inch	1.09	1.19	1.10	0.92	0.9	1.11	1.12
Un Length Uniformity	44.0	47.0	48.5	44.4	45.6	46.8	49.4
Str 1/8-inch Gage Strength g/tex	27.0	26.3	29.0	21.5	21.2	28.4	28.4
El Elongation %	6.6	6.4	6.6	5.7	5.5	6.3	6.5
Mik Fineness	4.5	4.2	4.6	4.1	4.2	4.3	4.0
Rd Grayness (Reflectance %)	78.7	77.7	76.6	72.3	70.8	74.3	73.6
b Yellowness	8.5	9.3	9.9	13.0	10.9	10.8	10.4
C. G. Color Grade (Standard Box)	21-2 (SM)	21-4 (SM)	21-4 (SM)	13-4 (SM)	33-2 (M)	22-2 (SM)	32-1 (M)
SBr Skein Break Strength (Projected Strength Ne22)	126	140	139	93	90	135	143
Rs Category of Ring Span SBr	11	13	12	8	8	12	13

e) USAテキサスー2は葉芥は比較的少ないが、白度でやや劣る。太番手 (Ne20以下) に使用可能。

f) インドネシアSLMLSは葉芥やや多く、ウォーム・スポットが目立つ。色相はやや赤味で線綿も劣る。コーマーNe40の主要綿花としては劣る。雑物の問題もある。

g) インド綿は葉芥は多少多いが、汚れが目立つローラージンの綿花であるため、開綿、除塵に注意しなければならない。

(6) 使用実績からみた綿花の評価

インドネシアでは原綿の購入方式が「タイプ契約」のため、原綿による紡績糸の品質の向上は基本的にむづかしいが、主な綿花の供給、在庫が年間を通じて安定しているという利点もある。

すなわち、買入れ綿花のうち最低40%はグレード、繊維長その他品質の変動が少ないものを使用し、残りの60%はこの主要綿花に見合う混綿を選択し、経済性を維持することを考えねばならない。

現在、使用中の綿花は品種が少なく、インドネシアの市場評価はできないが、工場で使用した結果を聞いたものその他を含めると、オーストラリア綿の昨年ものは多雨により色相が暗く、また未熟繊維のためかローラー巻付が多い。(今年産はよいようである。)

ソ連産は工場の経験によると、紡績性はよくなかったようである。これは開繊性に難があるためと思われる。インドネシア産2136は色相、繊維長等品質は充分コーマーNe40用の混綿用として使用できるが、ポリプロピレンの紐その他染色性に問題のある狭雑物があり、摘出が大変である。

中国綿は色相、その他品質としては良いものがあるものの、包装が小さく使用しにくい。メキシコ、ブラジルについてはサンダンIでは使用していなかったがメキシコは繊維長でやや短い以外、カラー、その他はNe40用の低率混紡用として使用できる。

ブラジル(南伯)は太番手用として使用するが赤いスポットが多く染色性に心配がある。

(7) 使用ポリエステル品質分析

バンジャラン第1、第2工場で使用しているポリエステル・ファイバーは帝人インドネシア(TIFICO)生産の1.3デニール38mmカットのセミダルであるが、このファイバーの日本での分析結果は次の通りである。

カ	ッ	ト	長	:	37.9mm
デ	ニ	ー	ル	:	1.34
乾		強	力	:	6.88g/d
乾		伸	度	:	18.6%
結	切	強	力	:	5.49g/d

クリンプ数	:	14.4 /25mm(1")
クリンプ率	:	12.4%
オイル付着率	:	0.107%
スティック・ファイバー	:	0
ダーク・ポイント	:	0.1mg/100g
ファイバー／ファイバー		
摩擦係数 静	:	0.377
" 動 90cm	:	0.222
" 動 2400cm	:	0.413
ファイバー／メタリック		
摩擦係数 静	:	0.23
" 動 90cm	:	0.214
" 動 2400cm	:	0.413
軟化点	:	257.4℃

(8) 品質分析の評価

分析結果より物理特性は良好である。したがって使用上問題はない。

一般的な見方をすればクリンプ数がやや多くオイル付着率がやや少ないと思われるが、紡績性に影響することはないと思われる。

ダーク・ポイント（ステープルを延伸する時ステープルが切断されて、切断口が太くなったものが大部分）が少ないのは非常に良い。

摩擦係数でファイバー／ファイバーは紡績のドラフトあるいは集束性に、ファイバー／メタリックはボトム・ローラ巻付に影響する。

3-1-2. 生産計画と実績

(1) バンジャラン第1工場 生産計画と生産実績

1986年から1990年までの生産計画と生産実績を表3-4に示す。

1シフト7時間30分の実労働時間による4組3交代の24時間操業によるものである。

表3-4 バンジャラン第1工場生産計画と生産実績

	1990		1989		1988		1987		1986	
	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual
Cotton						153		517		697
Ne 1										233
Ne 30	678	742	2,533	2,751					5,629	4,825
Ne 40	7,890	7,973	6,613	6,812	6,597	6,352	6,237	5,708		
Ne 40/2		59		41		62		7		
Ne 20			538	634					5,629	5,755
Sub-total	8,568	8,774	9,684	10,238	6,597	6,567	6,237	6,632		
(%)		80.2		83.9		59.3		54.8		51.1
Polyester/ cotton										
Ne 20	174	149	117	107	518	476	2,070	1,341	210	297
Ne 40						29		333		
Ne 40/2			497	583	986	1,082	1,903	1,522		
Sub-total	174	149	614	690	1,504	1,587	3,973	3,196	210	297
(%)		1.5		5.7		14.3		28.1		2.6
Cotton/ polyester										
Ne 20	1,176	1,363	676	744	1,375	1,192	385	427	1,333	1,052
Ne 40/2			73	61	1,076	1,311	874	270	2,516	2,167
Ne 40				6				578		
Sub-total	1,176	1,363	749	811	2,451	2,503	1,259	1,275	3,849	3,219
(%)		12.4		6.6		22.6		11.2		28.6
Polyester										
Ne 20									568	438
Ne 20/3									165	201
Ne 30									724	428
Ne 40/2										60
Sub-total									1,457	1,127
(%)										10.1
Reused waste										
Ne 20	88	646		460		409		579	600	837
Polyester/ Haramai										
Ne 20							230	90		20
Sub-total	88	646		460		409	230	669	600	857
(%)		5.9		3.8		3.7		5.9		7.6
Total	10,007	10,932	11,048	12,199	10,552	11,066	11,699	11,372	11,745	11,256
Average count	36.4	35.4	35.3	34.6	36.4	35.7	35.4	33.9	34.5	31.9

出所：PTIS I

気付いた点を述べると、

- a) 年毎の素材別割合の推移により1988年まではP/CとC/Pの生産が35%前後あったものが13%まで減っている。一方綿のカード糸は1986年以降51.1%から1990年の80%まで増加していることが分かる。また返納綿(Reused Waste)だけでNe20を3.7~7.4%生産している。
- b) 綿糸の生産量とポリエステル・綿混紡糸の生産量は市況の推移予想によって変るものなので設備能力内で対応すべきである。ただ返納綿だけでNe20を紡出しているが生産現場としては品種が増えたことと同じであり、処理方法および発生量を減らすための工夫が必要である。
- c) 返納綿発生量が5%前後であるならば混綿工程で原綿と一緒に投入して消化する。

ただし、均一に投入できない場合は返納綿が多い部分と少ない部分ができることになり、糸品質が不均一となる。返納綿が多い部分は単糸強力の低下およびローラ・パートでの風綿発生が多くなり時には塊まりが製品に入り次工程でのトラブルの要因になる。したがって均一に投入出来ない場合はこの方法を採用すべきでない。一方発生量を減らす方法としては工程内のトラブル(ローラ巻付、スライバー切れ等)の減少と機台故障によるトラブル製品を減少することである。

また工程別の発生量、シフト別の発生量等の推移をグラフ化して多い工程とシフトを重点的に対策すべきである。

(2) バンジャラン第2工場 生産計画と生産実績

1986年から1990年までの生産計画と生産実績を表3-5に示す。

操業は4組3交代による24時間/日で行われ、実働時間は1シフト7時間30分である。

表3-5 バンジャラン第2工場生産計画と生産実績

	1990		1989		1988		1987		1986	
	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual
Cotton combed										
Ne 40	3,465	2,933	2,386	2,300	1,562	1,405				
Ne 30								6		
Ne 32										
carded										
Ne 40	638	517								
Sub-total	4,103	3,450	2,386	2,300	1,562	1,405				
(%)		26.3		16.6		11.8				
Polyester/ cotton										
Ne 40	1,274	1,526	819	896		3	2,013	1,110	252	293
Ne 45	4,563	4,797	8,903	8,914	10,025	9,695	11,958	11,919	13,820	12,840
Ne 20	327	335	218	211						
Sub-total	6,164	6,658	9,940	10,021	10,025	9,698	13,971	13,029	14,072	13,133
(%)		50.8		72.2		81.2		100.0		100.0
Cotton/ polyester (65/35)										
Ne 40	2,156	2,318	1,476	1,559	924	834				
(55/45)										
Ne 30	591	644								
Sub-total	2,747	2,962	1,476	1,559	924	834				
(%)		22.6		11.2		7.0				
Polyester Ne 40		22								
Total	13,014	13,092	13,802	13,881	12,512	11,937	13,971	13,035	14,072	13,133
Average count	40.8	40.8	42.9	42.9	44.0	44.1	44.3	44.6	44.9	44.9

a) 紡出量は計画に対して実績が1989~1990年は100.6%で順調に推移しているが、生産設備からするとカード糸Ne40を計画するのは得策とは思えない。

b) ポリエステル綿(65/35)専紡工場として設計されているのに実績は太番に移行しているのは要注意であり、品種変更も含めて細番で市場評価を得るようにすべきである。

前紡と精紡の需給バランスの乱れを回復する対策の実施遅れ、切替作業での日々の増減計画と実績のずれに対するアクションの遅れ等があり、工場全体の問題としての取組みに不足している。

各機械毎の生産管理表を活用して日産量を確保する必要がある。

3-1-3. 工程（品質）管理の方法

PTサンダンIの紡績工場全体に対する標準管理項目および試験方法は、表3-9の通りに決められている。バンジャラン第1工場、第2工場についてもこれに従って実施されているが、試験結果が悪くても、アクションがとれない項目（例、梳綿スライバーU%）一度設定したら変動しない項目（例、練条、粗紡の回転）などが混在している。管理シートは項目毎に準備されているが管理限界、目標値が一目で分かるようになっていない。長期変動、推移およびその傾向がわかりやすく、目で見る管理が徹底できるように管理の方法を改善すべきである。また、今後ますます高度化し、複雑化するニーズに対応できる体制を作る必要がある。

バンジャラン工場で現在紡出中の精紡揚り管糸の糸品質を日本紡績検査協会にて調査した結果を表3-10に示す。調査方法は日本規格協会の一般紡績糸試験方法（JIS L-1095）に依る。

表3-11は日本における糸品種別の平均的な特性値を示しており、まずこの数値に達することが必要である。

図3-1は綿Ne20、Ne30のウースター・チャートとスペクトログラムのグラフの1部である。スペクトログラム綿Ne30には調整を要する周期斑がある。

図3-2はポリエステル/綿Ne40、ポリエステル/綿Ne45のウースター・チャートとスペクトログラムのグラフの1部である。スペクトログラムNe40、Ne45とも調整を要する周期斑がある。

糸試験の結果に対する評価は次の通りである。

- ・綿Ne30は番手開差率がマイナス・サイドに大きいにもかかわらず、単糸強力は低く、強力変動率も大きい。これはIPI値の細糸（日本標準特性値の2.8倍）太糸（1.7倍）が非常に悪いことにも示され、ウースター・チャートの振れ及びスペクトログラムの周期斑にもはっきり示されている。練条ファースト・パスのフロント・ローラ・パートの調整をする必要がある。
- ・綿Ne20はU%、IPI値の太糸（日本標準特性値の2.1倍）が悪く撚変動率にも影響している。前紡工程の条件設定を再検討して平行度を良くする必要がある。
- ・ポリエステル綿混紡糸（65/35）Ne45は番手変動率が非常に悪い。ラップ重量の安定を図り長区間変動を減少させると共に練条フロント・ボトム・ローラーの振れの調整によりスペクトログラムの周期斑を減少させる必要がある。

BANJARAN 1
Cotton, Cotton/Polyester

表3-7 バンジャラン第1工場紡出計画計算書 (29,120鍾)

Process	Item	1	2	3	4	5	6	7	8		9		10	11	12	13	14	15	16	17
		Supply thickness Grain/yard	No of doubling	Draft	Produced thickness Grain/yard	Twist multiplier αe	Twist per inch TPI	Waste percent %	Delivery speed or Revolution rpm	yds	mm	mL	Package	Production 100% LBS per hour	Working hour	Working efficiency %	No of spindle /machine	Actual Production LBS/Shift	Required Production LBS/Shift	Calculated No of machine
1	Blow Room Machinery				oz/yard															
-1	for Polyester				12.5			0.5	9.0	7.5	960	50	351.56	7.5	83	1	2188.48	117.81	0.1	1
-2	for cotton (A)				12.0			2.0	9.0	7.5	960	50	337.50	7.5	83	1	2100.94	3600.45	1.7	2
-3	for cotton (R)				12.0			2.0	9.0	7.5	960	50	337.50	7.5	83	1	2100.94	3600.45	1.7	2
-4	for cotton (C)				12.5			2.0	9.0	7.5	960	50	351.56	7.5	83	1	2188.48	269.41	0.1	1
2	Carding Machine	oz/yard			Grain/6yds			Reusable	rpm	yds	φ	mmH								
-1	for Polyester	12.5	1	100.57	323			0.5	9.0	21.2	305	914	13.08	7.5	90	1	88.30	116.63	1.3	2
-2	for cotton (A)	12.0	1	98.18	308			4.0	9.0	21.2	305	914	12.47	7.5	85	1	79.52	3456.43	43.5	44
-3	for cotton (R)	12.0	1	98.18	308			4.0	9.0	21.2	305	914	12.47	7.5	85	1	79.52	304.19	3.8	4
-4	for cotton (C)	12.5	1	97.52	323			4.0	9.0	21.2	305	914	13.08	7.5	85	1	83.39	258.63	3.1	3
3	Pre-Drawing Frame	Grain/6yds			Grain/6yds				yds	m	φ	mmH								
-1	for Polyester of Blend	323	8	8.00	323			0.3	62.3	57	305	914	28.75	7.5	75	4	646.81	116.28	0.2	1
4	Pre-Combing of Cotton	Grain/6yds			Grain/yard				yds	m	W	φ								
-1	Sliver Lap Machine	323	18	1.38	700			0.3	62.3	57	232	630	373.80	7.5	75	1	2102.63	257.85	0.1	1
-2	Ribbon Lap Machine	700	6	6.00	700			0.3	56.9	52	300	630	341.40	7.5	75	1	1920.38	257.08	0.1	1
5	Comber	Grain/yard			Grain/6yds			Reusable	nip	mm	φ	mmH								
-1	for cotton	700	4	47.60	300			1.0	160.0	5	406	1067	17.85	7.5	85	2	227.56	215.95	0.9	1
6	1st Drawing Frame	Grain/6yds			Grain/6yds				yds	m	φ	mmH								
-1	Cotton/Polyester Yarn	323	2	6.15	300			0.3	62.3	57	305	914	26.70	7.5	75	4	600.75	331.23	0.6	1
-2	(C)	300	4																	
-3	Cotton Carded Yarn (A)	308	6	6.00	308			0.3	62.3	57	305	914	27.41	7.5	75	4	616.77	3446.06	5.6	6
-4	Cotton Carded Yarn (R)	308	6	6.00	308			0.3	62.3	57	305	914	27.41	7.5	75	4	616.77	303.28	0.5	1
7	2nd Drawing Frame	Grain/6yds			Grain/6yds				yds	m	φ	mmH								
-1	Cotton/Polyester Yarn	308	6	6.16	300			0.3	62.3	57	305	914	26.70	7.5	75	4	600.75	330.24	0.5	1
-2	Cotton Carded Yarn (A)	308	6	6.00	308			0.3	62.3	57	305	914	27.41	7.5	75	4	616.77	3435.72	5.6	6
-3	Cotton Carded Yarn (R)	308	6	6.00	308			0.3	62.3	57	305	914	27.41	7.5	75	4	616.77	302.37	0.5	1
8	Simplex Fly Frame	Grain/6yds			Grain/30yds				rpm		φ	mmL								
-1	Cotton/Polyester Yarn	300	1	7.50	200	0.89	1.63	0.5	600		114	254	0.5843	7.5	75	108	354.95	328.59	0.9	1
-2	Cotton Carded Yarn (A)	308	1	9.06	170	1.09	1.30	0.5	500		114	254	0.5189	7.5	75	108	315.25	3418.55	10.8	11
-3	Cotton Carded Yarn (R)	308	1	7.70	200	1.15	1.39	0.5	500		114	254	0.5710	7.5	75	108	346.87	300.86	0.9	1
9	Ring Spinning Frame	Grain/30yds			Ne				rpm		mmR	mmL								
-1	Cotton/Polyester Yarn	200	1	16.00	20	3.80	16.99	1.0	9000		42	165	0.0526	8.0	93	416	162.65	325.30	2.0	2
-2	Cotton Carded Yarn (A)	170	1	27.20	40	4.27	27.00	1.2	9000		42	165	0.0165	8.0	93	416	51.17	3377.52	66.0	66
-3	Cotton Carded Yarn (R)	200	1	16.00	20	4.17	18.65	1.5	9000		42	165	0.0479	8.0	93	416	148.17	296.35	2.0	2
10	Steam Setter								Batch/hour		Lbs/Batch									
-1	Cotton/Polyester Yarn								1.0		660		660.00	7.5	90	1	4455.00	325.30	0.1	1
11	Auto Winder	Ne			Ne				yds	m	mm	Angle								
-1	Cotton/Polyester Yarn	20	1		20			0.5	656	600	152	5.57	2.3429	7.5	60.0	60	632.57	323.67	0.5	1
-2	Cotton Carded Yarn (A)	40	1		40			0.5	656	600	152	5.57	1.1714	7.5	60.0	60	316.29	3360.64	10.6	11
-3	Cotton Carded Yarn (R)	20	1		20			0.5	656	600	152	5.57	2.3429	7.5	60.0	60	632.57	294.86	0.5	1

BANJARAN 2
Cotton/Cotton/Polyester/Polyester/Cotton

表3-8 バンジャラン第2工場紡出計画計算書 (25,488錠)

Process	Item	1	2	3	4	5	6	7	8		9		10	11	12	13	14	15	16	17
		Supply thickness Grain/yard	No of doubling	Draft	Produced thickness Grain/yard	Twist multiplier	Twist per inch TPI	Waste percent %	Delivery speed or Revolution	Package	Production 100% LBS per hour	Working hours	Working efficiency %	No of spindle /machine	Actual Production LBS/Shift	Required Production LBS/Shift	Calculated No of machine	No of machine		
1	Blow Room Machinery				oz/yard															
-1	for Polyester				14.0			0.5	11.0	9.1	960	50	477.75	7.5	83	1	2973.99	750.14	0.3	1
-2	for cotton (A)				12.5			2.0	11.0	9.1	960	50	426.56	7.5	83	1	2655.35	2429.39	0.9	1
-3	for cotton (C)				12.5			2.0	11.0	9.1	960	50	426.56	7.5	83	1	2655.35	825.65	0.3	1
2	Carding Machine	oz/yard			Grain/6yds			Reusable 0.5	rpm	yds	φ	mmH								
-1	for Polyester	14.0	1	98.33	370			1.0	26.0	45.4	508	1067	43.29	7.5	90	1	292.21	742.64	2.5	3
-2	for cotton (B)	12.5	1	98.44	320			4.0	20.0	34.9	508	1067	28.80	7.5	85	1	183.60	2332.22	12.7	13
-3	for cotton (C)	12.5	1	98.44	320			4.0	20.0	34.9	508	1067	28.80	7.5	85	1	183.60	792.62	4.3	5
3	Pre-Drawing Frame	Grain/6yds			Grain/6yds				yds	m	φ	mmH								
-1	Polyester of Blend (A)	370	8	7.59	390			0.3	246.1	225	508	1067	137.11	7.5	83	4	3414.11	540.87	0.2	1
-2	Polyester of Blend (B)	370	7	8.25	314			0.3	246.1	225	508	1067	110.39	7.5	83	4	2748.80	199.54	0.1	1
4	Pre-Combing of Cotton	Grain/6yds			Grain/yard				yds	m	W	φ								
-1	Sliver Lap Machine	320	18	1.37	700			0.3	62.3	57	232	630	373.80	7.5	80	1	2242.80	790.25	0.4	1
-2	Ribbon Lap Machine	700	6	6.00	700			0.3	56.9	52	300	630	341.40	7.5	80	1	2048.40	787.88	0.4	1
5	Comber	Grain/yard			Grain/6yds			Reusable 1.0	nip	mm	φ	mmH								
-1	for cotton	700	4	40.80	350			15.0	180.0	5	508	1067	20.08	7.5	85	2	256.00	661.82	2.6	3
6	1st Drawing Frame	Grain/6yds			Grain/6yds				yds	m	φ	mmH								
-1	Polyester/Cotton Yarn	390	5	8.22	365			0.3	246.1	225	508	1067	128.32	7.5	83	4	3195.26	829.60	0.3	1
-2	(C)	350	3																	
-3	Cotton/Polyester Yarn	314	3	8.04	335			0.3	246.1	225	508	1067	117.78	7.5	83	4	2932.63	568.41	0.2	1
-4	(C)	350	5																	
-5	Cotton Combed Yarn (A)	350	8	8.00	350			0.3	246.1	225	508	1067	123.05	7.5	83	4	3063.95	2325.22	0.8	1
-6	Cotton Carded Yarn (B)	320	8	8.26	310			0.3	246.1	225	508	1067	108.99	7.5	83	4	2713.78	781.99	0.3	1
7	2nd Drawing Frame	Grain/6yds			Grain/6yds				yds	m	φ	mmH								
-1	Polyester/Cotton Yarn	365	8	8.34	350			0.3	246.1	225	508	1067	123.05	7.5	83	4	3063.95	827.12	0.3	1
-2	Cotton/Polyester Yarn	335	8	8.12	330			0.3	246.1	225	508	1067	116.02	7.5	83	4	2888.86	566.71	0.2	1
-3	Cotton Combed Yarn (A)	350	8	8.00	350			0.3	246.1	225	508	1067	123.05	7.5	83	4	3063.95	2318.25	0.8	1
-4	Cotton Carded Yarn (B)	310	8	8.00	310			0.3	246.1	225	508	1067	108.99	7.5	83	4	2713.78	779.65	0.3	1
8	Simplex Fly Frame	Grain/6yds			Grain/30yds				rpm		φ	mmL								
-1	Polyester/Cotton Yarn	350	1	8.03	218	0.73	0.78	0.5	900		152	406	2.0040	7.5	80	108	1298.62	822.98	0.6	1
-2	Cotton/Polyester Yarn	330	1	7.57	218	0.88	0.94	0.5	900		152	406	1.6565	7.5	80	108	1073.43	563.88	0.5	1
-3	Cotton Combed Yarn (A)	350	1	8.03	218	1.12	1.20	0.5	900		152	406	1.2976	7.5	80	108	840.86	2306.65	2.7	3
-4	Cotton Carded Yarn (B)	310	1	7.11	218	1.21	1.30	0.5	900		152	406	1.1978	7.5	80	108	776.18	775.75	1.0	1
9	Ring Spinning Frame	Grain/30yds			Ne				rpm		mmR	mmL								
-1	Polyester/Cotton Yarn	218	1	34.88	40	3.65	23.09	1.0	11800		44	203	0.0253	8.0	93	432	81.47	814.75	10.0	10
-2	Cotton/Polyester Yarn	218	1	34.88	40	3.73	23.59	1.0	11800		44	203	0.0248	8.0	93	432	79.75	558.24	7.0	7
-3	Cotton Combed Yarn (A)	218	1	34.88	40	4.05	25.59	1.2	11800		44	203	0.0229	8.0	93	432	73.52	2278.98	31.0	31
-4	Cotton Carded Yarn (B)	218	1	34.88	40	4.27	27.00	1.2	11800		44	203	0.0217	8.0	93	432	69.68	766.44	11.0	11
11	Steam Setter								Batch/hour		Lbs/Batch									
-1	Polyester/Cotton Yarn								1.0		660		660.00	7.5	90	1	4455.00	1372.99	0.3	1
-2	Cotton/Polyester Yarn																			
12	Auto Winder	Ne			Ne				yds	m	mm	Angle								
-1	Polyester/Cotton Yarn	40	1		40			0.5	875	800	152	5.57	1.5625	7.5	85	60	597.66	810.68	1.4	2
-2	Cotton/Polyester Yarn	40	1		40			0.5	875	800	152	5.57	1.5625	7.5	85	60	597.66	555.45	0.9	1
-3	Cotton Combed Yarn (A)	40	1		40			0.5	875	800	152	5.57	1.5625	7.5	85	60	597.66	2267.58	3.8	4
-4	Cotton Carded Yarn (B)	40	1		40			0.5	875	800	152	5.57	1.5625	7.5	85	60	597.66	762.61	1.3	2

上記3品種の糸試験で共通している周期斑を最小限にする整備を進めることである。現実にはスペクトログラム測定器が老朽化しているため使用しておらず、U%の数値のみで品質の評価をしているので周期斑を見逃がすことになる。使用を中止した時にスペクトログラム測定器の評価と同じ効果のある試験方法が工夫されなかったのは残念である。ウースター・チャートでの振幅の大きさ、軌跡のうねり等の評価をすることと板巻の目視による外観検査で糸むら、ネップ、毛羽等の糸状評価をすることを併用すれば十分カバーできる。

表3-9 サンダンIにおける標準品質管理項目

工程	種類	品質管理 試験項目	試験回数				備考
			ｼﾌﾄ	日	週	都度	
倉庫	原綿	等級、長さ、マイクロ、フルスレ		1			
		ステープルダイヤグラム				変更毎	
混綿	ラップ	ラップ1本量目	1				全ラップ対象
		OZ/yard & CV %			1		1品種
		ラップ不良率	1				全ラップ対象
		ステープルダイヤグラム				変更毎	
	落綿	落綿率				"	
梳綿	スライバー	スライバー量目 & CV %			1		
		スライバーU %				1回/月	
		ステープルダイヤグラム				変更毎	
		スライバーネップ&葉粕		1			
	落綿	落綿率				変更毎	1回/2ヶ月
		錠綿落綿(Flat)				"	"
CM準	ラップ	ラップ量目 & CV %			2		
精梳	スライバー	スライバー量目 & CV %		1			
		スライバーU %			2		
		ステープルダイヤグラム				変更毎	
	落綿	落綿率				"	
練条	スライバー	スライバー量目 & CV %	4				4yards当り 1回/時間
		スライバーU %		1			2品種
		原因別スライバー切れ数			1		
		回転数				1回/月	
粗紡	粗糸	粗糸量目 & CV %			1		20yards当り 2品種
		粗糸U %			1		2品種
		原因別粗糸切れ数			1		2品種
		回転数				1回/月	
精紡	糸	糸量目 & CV %			1		120 yards当り
		リー強力 & CV %			1		

出所：PTIS I

工程	種類	品質管理 試験項目	試験回数				備考
			7/7	日	週	部 度	
精紡	糸	リ一伸度 & CV %			1		
		単糸強力 & CV %			1		
		撚 数			1		
		U %		1			
		I P I		1			
		瞬間糸切れ			2		
		糸切れ(1000Sp/hr)			2		
		外観検査			1		
		空 錘			2		
		回転数				1回/月	
仕上	糸	糸切れ(10,000m)			1		
		コーン重量 & CV %	1				7/7L サンプリング
		捲不良率	1				全チーズ対象

表3-10 糸試験成績表

(n=3)

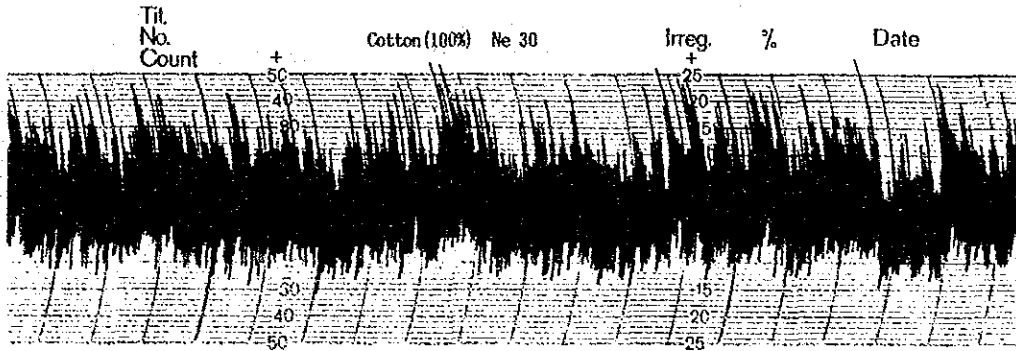
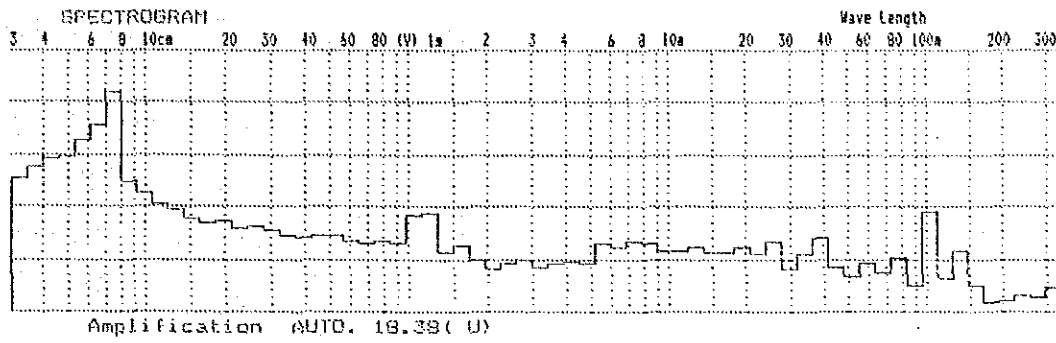
項目	工場 品 種 番 手	ハンジラン I 工場		ハンジラン II 工場	
		綿カード糸		ポリエステル、綿混紡糸	
		20	30	40	45
正 量 番 手(Ne)		20.12	29.16	40.90	45.32
番 手 開 差 率 (%)		+0.6	-2.8	+2.3	+0.7
番 手 変 動 率 (%)		0.9	1.6	2.5	2.6
引 張 強 さ (gf)		491.7	196.6	322.5	255.4
引 張 強 さ 変 動 率 (%)		9.7	12.5	16.6	11.1
伸 び 率 (%)		6.3	5.6	9.6	9.0
リ 一 強 力 (kgf)		52.3	30.5	36.5	30.0
リ 一 強 力 変 動 率 (%)		7.1	3.4	3.8	5.9
伸 び 率 (%)		5.2	4.5	5.3	7.2
撚 数 (tpi)		18.2	22.3	20.6	22.6
撚 変 動 率 (%)		7.1	5.2	5.0	7.0
u (%)		14.5	18.4	14.1	13.3
I P I 値 個/200m	細 糸	3	39	4	6
	太 糸	44	108	9	15
	ネ ッ プ	70	85	17	39

表3-11 日本紡績糸平均品質

(1990年平均)

項目	品 種	綿カード糸		綿コーマー糸		ポリエステル 綿混紡糸 45
	番 手	20	30	30	40	
番 手 開 差 率 (%)		±1.0	±1.0	±1.0	±1.0	±1.0
番 手 変 動 率 (%)		1.7	1.9	1.6	1.7	1.8
単 糸 強 力 (gf)		423	263	307	219	272
最低 6 個 平均 強力 (gf)		360	219	243	184	222
単 糸 強 力 変 動 率 (%)		8.9	10.0	8.0	9.4	10.9
U (%)		13.0	14.9	11.6	12.6	13.0
I P I 値 個 / 200m	細 糸	4	14	1	5	10
	太 糸	21	63	4	13	19
	ネ ッ プ	31	93	5	16	20

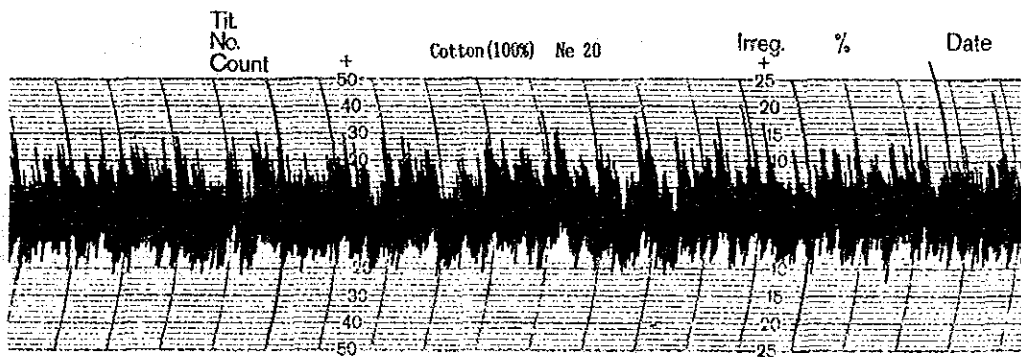
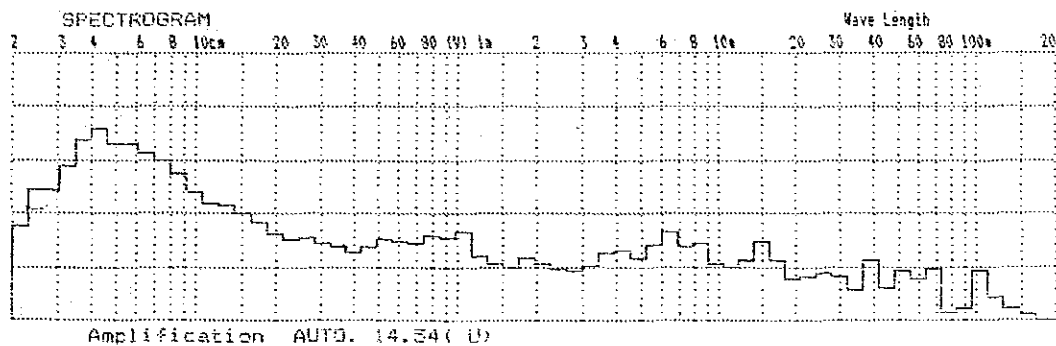
出所：紡協



17

Mat. 2.4.8(25)50,100,200 m/min

Diagram 2.5, 5, (10)25, 50, 100 cm.

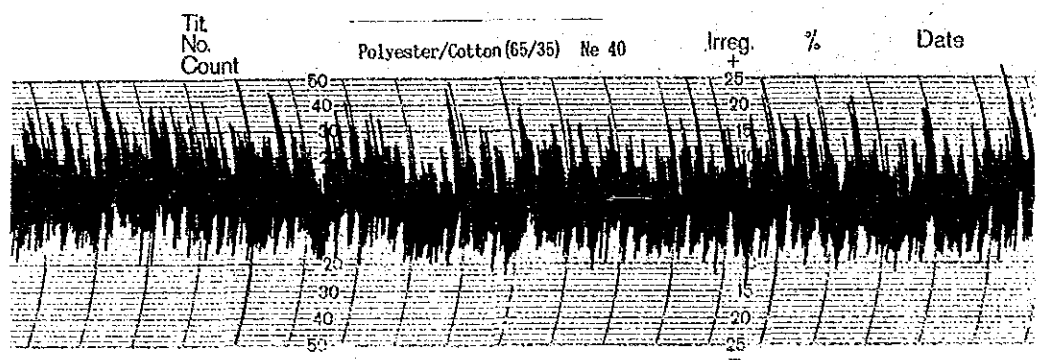
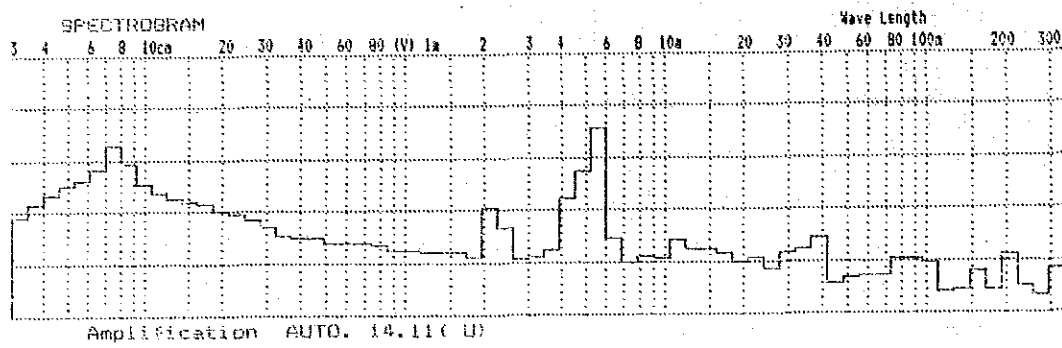


19

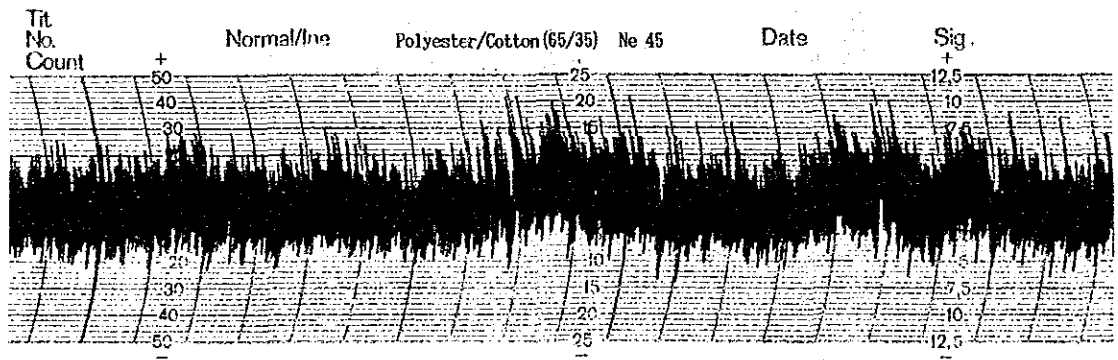
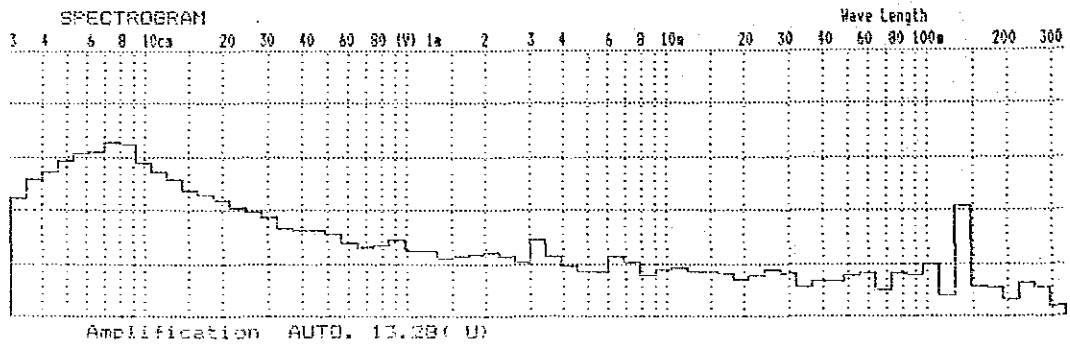
Mat. 2.4.8(25)50,100,200 m/min

Diagram 2.5, 5, (10)25, 5

図3-1 ウースターチャート (綿糸用)



26 Mat. 2,4,6(25) 50,100,200 m/min Diagram 2.5, 5, (10) 25, 50, 100



24 Mat. 2,4,6(25) 50,100,200 m/min Diagram 2.5, 5, (10) 25, 50, 100 cm/min

図3-2 ウースターチャート (ポリエステル/綿混用)

3-2. 生産設備

3-2-1. 機械、機器リスト

(1) 生産機械のリストと主仕様

現在の生産機械の主な仕様と設備台数は表3-12の通りである。

(2) 付属機器および試験機器リスト

現在保有の主な付属機器および試験機のリストはそれぞれ表3-13、表3-14の通りである。

表 3-12-(1) 主要生産機械の仕様 (第1工場)

Item No	Machine/Equipment	Quantity
S-1-1	Blow room machinery(P.R.China)	
	1)Year of manufacture 1964	
	2)Lap feeding system to Card	
	3)Line arrangement	
	a)Opening line for cotton	1 line
	5 BHF(Hopper bale breaker)	3 scutchers
	1 WHF(Waste feeder)	
	1 conveyor belt	
	1 V O(Vertical opener)	
	2 Fan condenser with opener	
	3 Over flow reserve box	
	3 Double beater opener with lap machine	
	b)Opening line for man made fiber	1 line
	5 BHF(Hopper bale breaker)	2 scutchers
	1 WHF(Waste feeder)	
	1 conveyor belt	
	1 V O(Vertical opener - Bye pass)	
	2 Fan condenser with opener	
	2 over flow reserve box	
	2 Double beater opener with Lap machine	
S-1-2	Revolving flat carding engine(P.R.China)	113 sets
	1)Type of machine CE	
	2)Year of manufacture 1965	
	3)Lap feeding system	
	4)Fly comb system	
	5)Silver can size $\phi 12" \times 36" H$	
S-1-3	Drawing frame(Pre lap forming)(OM)	1 set
	1)Type of machine Vertical Drafter	
	2)Year of manufacture 1968	
	3)Number of feeding sliver per delivery 8	
	4)Number of deliveries per frame 2	
	5)Draft system Vertical	

Item No	Machine/Equipment	Quantity
	6)Delivery can size 16"x42"H	
S-1-4	Drawing frame(Pre lap forming)(TOYODA)	2 sets
	1)Type of machine DK-9	
	2)Year of manufacture 1971	
	3)Number of feeding sliver per delivery 8	
	4)Number of deliveries per frame 2	
	5)Draft system 5 over 4 roller	
	6)Delivery can size 16"x42"H	
S-1-5	Lap former(OM)	1 set
	1)Type of machine CMB-127	
	2)Year of manufacture 1968	
	3)Number of feeding sliver per frame 20	
	4)Feeding can size 16"x42"H	
	5)Taking up size of lap 400mm x 270mm	
S-1-6	Lap former(TOYODA)	2 sets
	1)Type of machine 3K 3A	
	2)Year of manufacture 1970,1971	
	3)Number of feeding sliver per frame 20	
	4)Feeding can size 16"x42"H	
	5)Taking up size of lap 400mmx270mm	
S-1-7	Combing machine(OM Whitin)	4 sets
	1)Type of machine Whitin	
	2)Year of manufacture 1968	
	3)Number of combing head per frame 8	
	4)Number of deliveries per frame 2	
	5)Delivery can size 16"x42"H	
	6)Comb cylinder Needle	
	7)Drafting system 2 over 2	
S-1-8	Combing machine(TOYODA)	3 sets

Item No	Machine/Equipment	Quantity
	1)Type of machine CM-8	
	2)Year of manufacture 1970	
	3)Number of combing head per frame 8	
	4)Number of deliveries per frame 2	
	5)Delivery can size $\phi 16'' \times 42'' H$	
	6)Comb cylinder Needle	
	7)Draft system 2 over 2	
S-1-9	Drawing frame(P.R.China)	40 heads
	1)Type of machine DF	
	2)Year of manufacture 1964	
	3)Number of feeding sliver per delivery 6	
	4)Number of deliveries per frame 4	
	5)Draft system 4 over 4 dead weight	
	6)Delivery can size $\phi 12'' \times 36'' H$	
S-1-10	Drawing frame(HOWA)	
	1)Type of machine FLEMIC	
	2)Year of manufacture 1970	
	3)Number of feeding sliver per delivery 21~24	
	4)Number of deliveries per frame 2	
	5)Draft system 3 over 4	
	6)Delivery can size $\phi 16'' \times 42'' H$	
S-1-11	Simplex fly frame(OM)	17 sets
	1)Type of machine FLD-108	
	2)Year of manufacture 1967-1968	
	3)Number of spindles per machine 62	
	4)Lift 9"	
	5)Draft system 4 over 4	
S-1-12	Ring spinning frame(P.R.China)	74 sets
	1)Type of machine 3 line short apron	
	2)Year of manufacture 1964	

Item No	Machine/Equipment	Quantity
	3)Number of spindles per frame 416	
	4)Spindle gauge 70	
	5)Lift 7"	
	6)Draft system 3 over 3 apron	
	7)Over head travelling cleaner LUWA	
S-1-13	Winding machine(P.R.China)	13 sets
	1)Type of machine RT	
	2)Year of manufacture 1964	
	3)Number of drum per machine 100	
	4)Take up Package 6"Traverse cone	
S-1-14	Winding machine(Murata)	1 set
	1)Type of machine R.T	
	2)Year of manufacture 1982	
	3)Number of drum per machine 120	
	4)Take up package 6"Traverse cone	
S-1-15	Doubler winder(P.R.China)	5 sets
	1)Type of machine R.T	
	2)Year of manufacture 1964	
	3)Number of drum per machine 100	
	4)Take up package 6"Traverse cone	
S-1-16	Ring twisting machine(P.R.China)	22 sets
	1)Type of machine Ring twister	
	2)Year of manufacture 1964	
	3)Number of spindle per machine 380	
	4)Diameter of Ring 50mm	
	5)Lift 8"	
S-1-17	Ring twisting machine(OM)	8 sets
	1)Type of machine Ring twister OM-SD	
	2)Year of manufacture 1962	

Item No	Machine/Equipment	Quantity
	3)Number of spindle per machine	400
	4)Diameter of ring	50mm
	5)Lift	8"
S-1-18	Double winder(MURATA) for coarse count yarn	1 set
S-1-19	Ring twister(KYORITU)	1 set
S-1-20	Reeling machine	4 sets
S-1-21	Bunding press	3 sets
S-1-22	Baling press	1 set
S-1-23	Roving waste opener	1 set
S-1-24	Spindle tape loom	10 sets

表3-12-(2) 主要生産機械の仕様 (第2工場)

Item No	Machine/Equipment	Quantity
S-2-1	Blow room machinery(OHARA)	
	1)Year of manufacture 1974	
	2)Lap feeding system to card	
	3)Line arrangement	
	a)Opening line for cotton	1 line
	4 MBK(Blending feeder)	2 scutchers
	1 V C(Belt conveyor)	
	1 M Z(Magnetic trap)	
	1 K D ₂ (Fan condenser)	
	1 S F(Filter)	
	1 H R ₆ (Step cleaner)	
	1 V O ₁ (Porcupine opener)	
	1 K D ₂ (Fan)	
	1 S F(Filter)	
	2 V O ₂ (Porcupine opener)	
	2 K D ₁ (Fan condenser)	
	2 S F(Filter)	
	2 K S ₁ (Hopper feeder)	
	2 S W(Scutcher with lap scale)	
	b)Opening line for man made fiber	1 line
	1 C L(Clipper lattice)	1 scutcher
	1 MBK(Blending feeder)	
	1 V O(Porcupine opener)	
	1 K D(Fan condenser)	
	1 K S(Hopper feeder)	
	1 S W(Scutcher with lap scale)	
S-2-2	Revolving flat carding engine(TOYODA)	24 sets
	1)Type of machine CK-7	
	2)Year of manufacture 1974	
	3)Lap feeding system	
	4)Roller doffing system	
	5)Sliver can size $\phi 20'' \times 42'' H$	

Item No	Machine/Equipment	Quantity
S-2-3	Revolving flat carding engine(P.R.China)	4 sets
	1)Type of machine CE	
	2)Year of manufacture 1965	
	3)Lap feeding system	
	4)Fly comb system	
	5)Sliver can size $\phi 12" \times 36" H$	
S-2-4	Revolving flat carding engine(MEIKIN)	1 set
	1)Type of machine CE	
	2)Year of manufacture 1981	
	3)Lap feeding system	
	4)Fly feeding system	
	5)Sliver can size $\phi 20" \times 42" H$	
S-2-5	Drawing frame(Pre lap forming)(HARA)	5 sets
	1)Type of machine CHERRY D-1200	
	2)Year of manufacture 1974	
	3)Number of feeding slivers per delivery 8	
	4)Number of deliveries per frame 2	
	5)Draft System 4 over 4 presserbar	
	6)Delivery can size $\phi 20" \times 42" H$	
S-2-6	Drawing frame(Pre lap forming)(TOYODA)	1 set
	1)Type of machine DY-2C	
	2)Year of manufacture 1980	
	3)Number of feeding slivers per delivery 8	
	4)Number of deliveries per frame 2	
	5)Draft system 5 over 4 roller	
	6)Delivery can size $\phi 20" \times 42" H$	
S-2-7	Lap former(TOYODA)	2 sets
	1)Type of machine SK-4A	
	2)Year of manufacture 1974	
	3)Number of feeding slivers per frame 42~45	

Item No	Machine/Equipment	Quantity
	4)Feeding can size $\phi 20" \times 42"H$	
	5)Taking up size of lap 400mm x 270mm	
S-2-8	Combing machine(TOYODA)	11 sets
	1)Type of machine CM-8	
	2)Year of manufacture 1974	
	3)Number of combing head per frame 8	
	4)Number of deliveries per frame 2	
	5)Delivery can size $\phi 20" \times 42"H$	
	6)Comb cylinder Needle	
	7)Drafting system 2 over 2	
S-2-9	Drawing frame(HARA)	6 heads
	1)Type of machine CHERRY D-800F	
	2)Year of manufacture 1974	
	3)Number of feeding slivers per delivery 8	
	4)Number of deliveries per frame 4	
	5)Number of passage 2	
	6)Draft system 4 over 4 presser bar	
S-2-10	Simplex fly frame(TOYODA)	8 sets
	1)Type of machine FL-16	
	2)Year of manufacture 1974	
	3)Number of spindles per machine 96	
	4)Lift 16"	
	5)Draft system Sussen 4 over 4 apron draft	
S-2-11	Ring spinning frame(TOYODA)	78 sets
	1)Type of machine RY	
	2)Year of manufacture 1978, 1980, 1981	
	3)Number of spindles per frame 432	
	4)Spindle gauge 75mm	
	5)Lift 8"	
	6)Draft system 3 over 3 apron	

Item No	Machine/Equipment	Quantity
	7)Over head travelling cleaner LUWA	
S-2-12	Winding machine(MURATA)	9 sets
	1)Type of machine MACH splicer	
	2)Year of manufacture 1988, 1989, 1990	
	3)Number of drum per machine 60	
	4)Take-up package 6"Traverse cone	
S-2-13	Winding machine(MURATA)	22 sets
	1)Type of machine GILBOS	
	2)Year of manufacture 1974	
	3)Number of drum per machine 16	
	4)Take-up package 6"Traverse cone	
S-2-14	Steam setter(ASHIDA)	2 sets
	1)Type of machine AV-1 AV-2	
	2)Year of manufacture AV2 1974	
	AV1 1977	

表3-13-(1) 付属機器リスト(第1工場)

Item No	Equipment	Year of manufacture	Quantity	Manufacturer
A-1-1*	Flat grinding machine	1964	3 sets	P.R.China
A-1-2	Flat clipping machine	1964	1 set	Ditto
A-1-3	Taker-in munting machine	1964	1 set	Ditto
A-1-4*	Spindle oiler	1964	1 set	Nihon spindle
A-1-5*	Rubber assembling machine	1964	1 set	P.R.China
A-1-6*	Rubber roller grinding machine	1964	1 set	
A-1-7	Rubber roller treatment machine	1974	1 set	

表3-13-(2) 付属機器リスト (第2工場)

Item No	Equipment	Year of manufacture	Quantity	Manufacturer
A-2-1*	Flat grinding machine	1964	1 set	P.R.Chaina
A-2-2	Flat grinding machine	1974	1 set	Yamatokoel
A-2-3	Taker-in munting machine	1974	1 set	Ditto
A-2-4	Rubber assembling machine	1974	1 set	Ditto
A-2-5*	Rubber roller grinding machine	1974	1 set	Ditto
A-2-6	Rubber roller chemical Treatment machine	1974	1 set	
A-2-7*	Spindle oiler	1974	1 set	Nihon spindle

表3-14-(1) 試験機器リスト (第1工場)

Item	Equipment	Quantity	Manufactur
L-1-1	Wrap block	1 set	
L-1-2	Wrap reel	1 set	
L-1-3	Lea strength	1 set	
L-1-4	Balance	1 set	Shimazu
L-1-5	Twist tester	1 set	
L-1-6	Web test plate	2 sets	
L-1-7	Micronaire	2 sets	Keisoki
L-1-8	Compressor	1 set	Bebbicon
L-1-9	Baer softer	1 set	Zweiglo(Swiss)
L-1-10	Presslay strength	1 set	Tex Test(Swiss)
L-1-11	Torsion balance	1 set	Shimazu
L-1-12	Thermometer(Wet & Dry)	1 set	Zeal(England)
L-1-13	Fiber strength	1 set	
L-1-14*	Storobo master	1 set	
L-1-15	Thormograph/Fibrograph	1 set	
L-1-16	Balance(350kg etc)	2 sets	
L-1-17	Cotton Fibro Softor	1 set	

表 3-14-(2) 試験機器リスト (第2工場)

Item No	Equipment	Quantity	Manufacturer
L-2-1	Lap irregularity tester	1 set	Sacolowell
L-2-2	Wrap block	1 set	Shimazu
L-2-3	Conditioning oven	1 set	Ditto
L-2-4	Balance	1 set	Ditto
L-2-5*	Tacho meter	1 set	TECLOK
L-2-6	Hand tacho meter	1 set	Taguet(Swiss)
L-2-7	Grain balance	1 set	Metler(Swiss)
L-2-8	T.P.I single tester	1 set	
L-2-9	Lea strength	1 set	
L-2-10	Wrap leale	1 set	Shimazu
L-2-11	Single strength	1 set	
L-2-12	Uster(Keisoki) integrator recorder	1 set	Keisoki
L-2-13*	Uster Indicator Integrator Recorder Spectorgraph	1 set	Zellweger
L-2-14	Yean appearence	1 set	
L-2-15	Balance	1 set	Avery (England)
L-2-16	Balance	1 set	
L-2-17	Strobo scope	1 set	Sugahara
L-2-18	Thermometer(Wet & Dry)	1 set	
L-2-19	Hardness tester	1 set	Shimazu
L-2-20	Quadrant balance	1 set	Ditto
L-2-21	Tension gauge	1 set	Teclok

3-2-2. 生産機械の配置

バンドン市の南20kmに位置する総面積25ヘクタール（約7.6万坪）の敷地の中に南北170m東西87mの第1工場と南側に倉庫をはさんで南北190m東西70mの第2工場からなる64,480錘の短繊維紡績を主体とする工場である。

これらの工場建物の中に生産機械がそれぞれ配置されている。図3-3に第1工場、図3-4に第2工場の生産機械の配置を示す。

(1) 第1工場の生産機械配置

a) 要 約

工場建物の南側に混打綿機が配置され投入原料は北側へ、梳綿機、精梳綿機、練条機、粗紡機、精紡機を経て別室の巻糸機、撚糸機へと流れている。

全体の流れとしては良いが、精梳綿工程周辺および1970年導入のフレミック練条機2台周辺のケンス搬送、段取り、半製品の溜り場所等支障が見られる。

建物の東西5m幅の下屋に空調器保全室、食堂、事務所等が配置されている。またこの一角にスピンドル・テープ織機10台が設備され稼動している。

そのほか、総機の部屋に村田製ダブリング・マシンおよび共立機械製の太番手撚糸機100錘1台が設置されているが稼動していない。

この工場の南北方向の柱間は7.8mで統一されているが東西方向の柱間は5m、8m、12m×5、8m、5mとなっている。

b) 混打綿工程

西より東に流れる工程で、開俵原綿のスペースおよび兼用運搬車のスペースも確保されている。

c) 梳綿工程

112台の梳綿機が最小機台間隔で設備されている。

使用ケンスはφ12"×36" Hと小型でそのうえ長期間の使用による損傷が多くスライバーの毛羽およびコイル乱れ等品質にも悪影響を与えている。

機台No.101よりNo.112までの12台は西側末端に設備されラップおよび、スライバーの運搬にやや不便である。

d) 練条工程

4デリベリー2回通しの台が9台平行配列されている。

スライバー6本フィードで使用ケンスφ12"×36" Hローラー・パートはデッド・ウェイトである。

e) ラップ・フォーマー用練条工程

コーマーの西側と東側に位置しφ12"×42" Hケンス8スライバー・フィード2デリベ

リーのTOYODA DK-9 2台を設置している。

他にベルタ・ドラフター(2デリベリ)が1台あるが稼動していない。

f) ラップ・フォーマー

20本スライバー・ダブリングのTOYODA 3K3A 2台とOMのCMB-127 1台を設置しているがOM CMB-127は稼動していない。

g) 精梳綿工程

TOYODA 3台 Whitin (OM製) 4台が設置されている。

h) ポリエステル/綿ブレンド工程

豊和製フレミックの後仕上練条を使っているが、据付位置、台間隔等レイアウトが不良のためこの周辺でのケンス搬送、ラップ搬送に支障をきたしている。

i) 粗紡工程

OM製FLD-108型9"リフト台17台が練条機に対し直角の方向に設置されている。予備ケンス置場、台間の間隔等少し狭いが作業には問題ない。

j) 精紡工程

416錘7"リフト(木管は緯糸用の形状) φ42mmリングの台が74台東西方向に2列南北方向に37台配置されており台間隔、通路等問題はない。

しかし機種が古くベアリング化のおくれ、粗糸のスクヤー・タイプによる品質への影響もあって生産性は非常に悪い。

k) 巻糸工程

精紡工程と壁をへだて同方向にRT巻糸機13台と合糸機5台さらに通路をおいて、同方向に撚糸機400錘立30台と巻糸機2台と村田の1台計3台が設置されている。さらに通路をおいて北側に村田の撚糸機8台と巻糸機1台が設置されている。

現状では村田の撚糸機および巻糸機は稼動していない。レイアウトとしては東のコーナーに事務所およびマネージャー・オフィス、があって、村田撚糸機の製品出し入れが不便である。

l) その他設備

総機およびバンドリングと、共立機械の太番手撚機が1台あるが部品も欠品があり稼動していない。

その外南西のコーナーにスピンドル・テープ織機が10台設置され稼動している。

(2) 第2工場の生産機械配置

a) 要 約

工場の北側に混打綿機が配置され製品は北より南に流れて東南の出荷口へ出る。

各機の配置は北側より開俵室を経て西側より東側へ併行に綿用混打綿機1ライン2スカ

ッチャー1セット、合成繊維用1ライン1スカッチャが1セット設置されている。

壁をへだてて梳綿機CK-7が東側のコーナーに24台とメイキン改造の梳綿機2台が設置されている。

その西側に練条工程（合繊用はゲレーン・アジャスターとして、綿用はラップ・フォーマーのスライバー・ラップ・マシン代用として使用）がありさらにその西側に精梳綿工程、練条工程がある。

この周辺のレイアウトは製品の流れ、停滞に多少の影響を与えている。梳綿機、練条機の西側に8台の粗紡機が東西の方向に設置されている。

精紡機は粗紡機に対して直角の方向に3列78台が設置されており台間距離、運搬車の通路等十分に確保されている。

工場南端には、村田のマッハ・コーナー・オート・ワインダー（60ドラム）9台と同じく村田のギルボス・オート・ワンダーが22台設置されているがギルボスは全台停止している。

またこのコーナーの一部にスチーム・セッター2台が稼動している。

この工場は1974年日本製の設備を使用しており一部の設備を除き大部分は使用可能である。工場柱間距離は東から西へ9m、30.5m、30.5m南から北へ18m、22m×7、18mで東西9mのスペースに事務所、試験室、食堂、ミーティング・ルーム、便所、ユーティリティー関係の各部屋が設置されている。

b) 混打綿工程

西より東へ流れる工程で開俵原綿置場、ラップのストック・スペース、運搬車のスペース等充分である。

ただ常時混紡品を紡出するのに仕切り用ネット、カーテン等の準備がない。

c) 梳綿工程

24台のトヨダCK-7（ローラー・ドッキング）が稼動している。

品質面、メンテナンス等に問題のある機種でオープン・エンド・スピニング用としては使用可能と思う。

d) 練条工程（ゲレーン・アジャスターおよびプレ・ラップ・フォーマー用）

2デリベリー、スライバー8本ダブリングのチェリーD1200 5ヘッドとトヨダDY-2C 1台が設置されている。

そのうちトヨダ台はほとんど稼動していない。

梳綿機およびラップ・フォーマーとの台間距離がやや少ない。

スライバーケンス往復に多少支障をきたしている。

e) ラップ・フォーマー

トヨタSK-4A 2台設置されているが精梳綿機におけるラップ・リッキングが多い。
練条機よりラップ・フォーマーとつなぐ工程はリッキングに問題がある。

f) 精梳綿工程

トヨタCM-8 (2デリベリー) 11台設備されているがメンテナンスの状態がよくない。早急に対策が必要である。

台間、およびスライバークェンス運搬、滞留のスペースは良好である。

g) 練条工程

チェリーD-800F (4デリベリ) 2パス、スライバ-8本ダブリング計6ヘッドが設置されているがローラ・パートのメンテナンスが遅れている。

スペア・パーツ管理が必要である。

h) 粗紡工程

トヨタFL-6が8台設置されている。

台間スペース、通路等確保されているがローラ・パート、フライヤー、フライヤー軸部、歯車類等損耗が多い。

またトップ・アームはSussenでスペア・パーツが入手できない。

i) 精紡工程

トヨタRY 8インチ・リフト44mmリング台78台が南北3列に設置されている。うち8台は1980、1981年製で良好な状態であるが残りの台は、耐用命数を大きくこしたリング、およびスピンドルまわり不良、ドラフ・トパートの不良等問題があり糸品質、糸切れに悪影響を与えている。

主要スペア・パーツについては早急な入手が望まれる。

通路および台間間隔、ブロー・クリーナーの設置等は良好である。

j) 撚糸工程

村田マッハ・コーナー・オート・ワインダー (60ドラム台) 9台とギルボス・オート・ワインダー22台があるが、ギルボス22台は現在は停台中である。

マッハ・コーナー9台は精紡機と同方向に設置されているが台間間隔が各台それぞれ違っており作業性に悪い影響をしている。

また新しい台であるのに定長器の設置がなく、糸長管理に人員を多く使っている。

k) 糸蒸工程

芦田のスチーム・セッター2台 (キャパシティーは異なる) が設置されている。

第2工場に設置されているが第1工場の糸、チパドン工場の糸にも利用されており、搬入コストも無視できない。

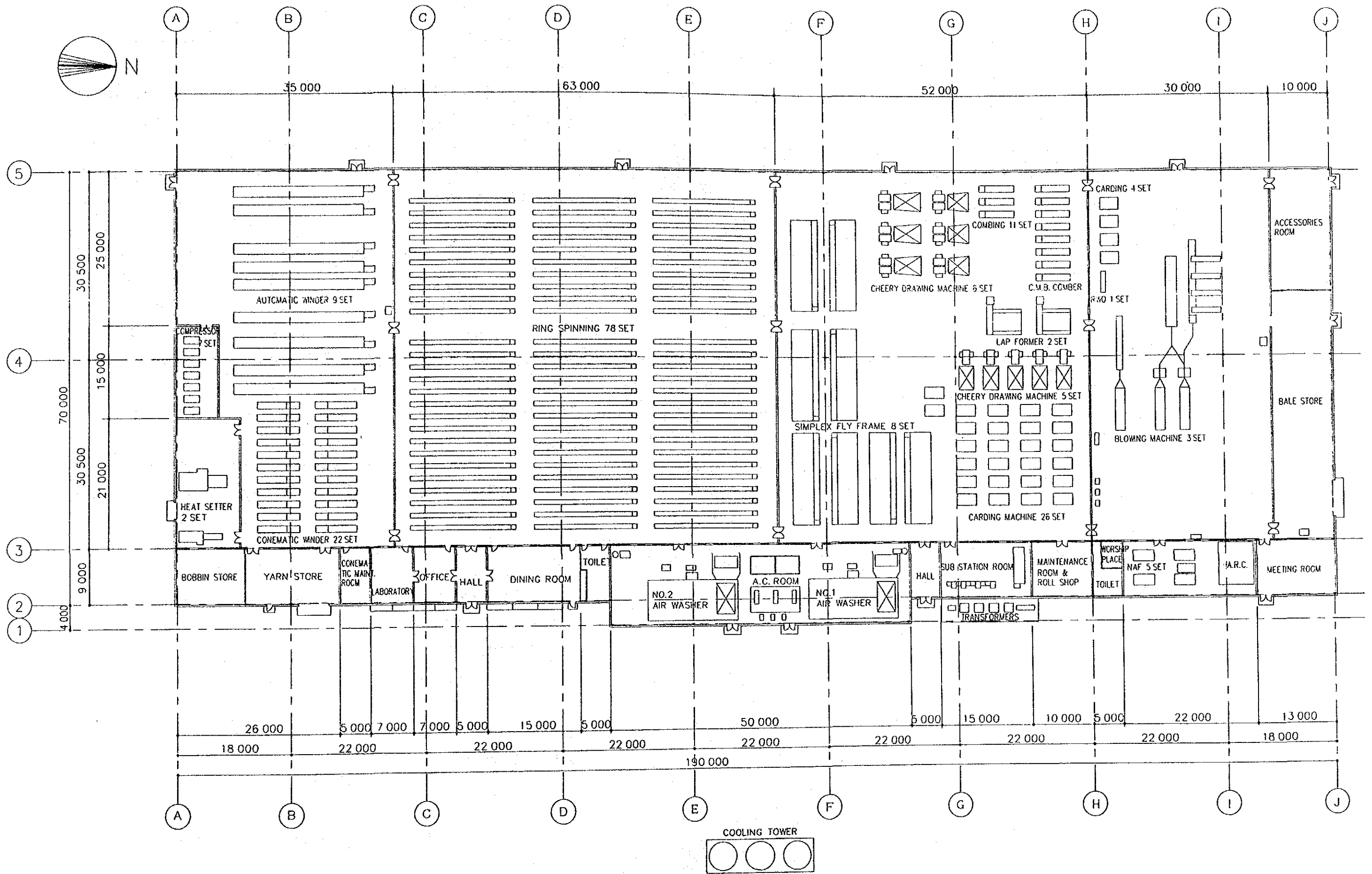


図3-4 バンジャラン第2工場機械配置

3-2-3. 機械の整備状況と使用の可否

(1) 整備の目的と重要性

第1、第2工場とも定期保全の実施表(計画表)と各作業の手引書は作られているが機械の長期間使用による全体的な劣化とスペア・パーツ等の入手難による影響、保全技術に起因する問題その他により製品の品質に悪い影響を与えている。

整備の目的とその重要性を再認識しなくてはならない。

整備実施の目的は機械および設備を完全な状態に保持することにあり機械および設備の完全な状態とは次の3項目に要約することができる。

—その機械および設備により生産される製品の品質が良いこと。

—機械および設備の能力を最大に発揮させること。

—機械および設備の耐用命数を最大に保持すること。

従ってこの目的に沿った整備を実施しなければならない。

云いかえれば機械、設備を常時運転する時、時間の経過とともに機能・規格が低下することは否めない。

これを未然に防ぎ高度の機能を維持し、機械、設備の命数を延長させ良い品質の製品をつくるために定期的に清掃、分解、手入れ、注油を行うとともに機能、規格を点検し必要部品の発注、補修費の管理、調整等実施することが整備の目的である。

整備技術とは投資されたものから最高の利益を生むことを目的として設備を良好な操業状態に維持するための日々の活動である。

整備と操業は車の両輪であり2つが揃ってはじめて生産が順調に進むのである。

機械設備の複雑化とともに生産における整備技術の重要性はますます大きくなっている。

従って定められた基準の手順で整備が行われているか、使用部品は規格通りのものであるか、整備後の製品は完全なものが正常な状態で生産されているか、長期的な視野に立って作られた整備計画に従って実施されているか、機能、規格の点検より計画された補修費の使い方に大きな変動はないか、技術者個々のレベルは向上しているか等、常にチェックしなければならない。

(2) 第一工場生産機械の状況と使用の可否

一部の機械を除きほとんどが1964、1965年製の中国の機械である。付属整備も含めて長期間使用による、老朽化やスペア・パーツの補給難も推察され劣化がはなはだしい。

さらに全機種とも旧型であり改修、補修を行っても効果は期待できない。高品質の製品を高生産するためには全機種を廃棄して新しい機種に取り替える必要がある。

a) 混打綿工程

中国鄭州工場製で状態は良くない。特に各機の軸受まわりはBearing化が少く磨耗が見ら

れる。

ビーター関係のストライカー、キルシュナー・ビーターのピン等損耗も多い。また各コンデンサーのケージ・ローラーはネット・タイプで損傷が多い。

ラップ・マシン・ウェイト方式はデッド・ウェイト・レバー方式でラップのラージ化は望めないし、量目の変動が多い。

ラップ・ローラーの回転増はむつかしく、生産性は低い。

b) 梳綿工程

中国青島工場製でシリンダー・ペDESTAL、ドッファ・ペDESTALその他ベアリング化の遅れている設備である。シリンダーとドッファ共にベース・ワイヤー巻付の精度も悪くしたがってシリンダー・バランスも不良でフラットとの接針が多い。当然のことながらウエップの状態は悪く、生産性も悪い。

ケンス・サイズは $\phi 12'' \times 36''$ Hと小さい。

c) 練条工程

中国瀋陽工場製でドラフトは4線ローラー、デッド・ウェイト方式。

スライバーは6本供給で1ヘッド4デリベリーで2パス、ケンス・サイズは $\phi 12'' \times 36''$ HデッドウェイトのためスライバーU%は良くない。

ベアリング化はほとんどされていないため、生産性は低い。

d) ラップ・フォーマー用練条工程

TOYODA DK-9、1971年製練条機を2台設置している。

スライバーは8本供給（現在7本で使用）2デリベリー、ケンスサイズは $\phi 16'' \times 42''$ Hであるが、この機種は日本においても殆んど姿を消しスベア・パーツも供給されない。

他に大阪機械製の Verta Drafter（2デリベリー）1台あるが稼動していない。（これも生産されていない）

e) ラップ・フォーマー

TOYODA-3 K 3 A型1970、1971年製各1台計2台が設置されている。 $\phi 16'' \times 42''$ Hケンス20本供給デリベリー・スピード57m/minで運転されている。この機種は生産が打切られスベア・パーツの供給もない。またラップ・リッキングも多い。

他に1968年大阪機械製CMB-U127型が1台あるが動いていない。

f) 精梳綿工程

2デリベリーのTOYODA CM-8型1970年製3台と同じく2デリベリーのWhitin（大阪機械製）4台が稼動している。

両者とも8ラップ供給であるがラップのリッキング多く、フリースの状態も良くない。

TOYODA CM-8型3台は第2工場に同種の設備が11台あるので主要部品を入れ替え整備

したうえで第2工場に集約することが望ましい。

他にMARZOLI が2台あるが使用されていない。

g) ポリエステル/綿 混紡工程

HOWAのFLEMIC 2 デリベリー1970製が2台設置されている。

現在スライバー16本供給×3クリール計48本ダブリングして使用されている。仕上工程としては、中国製のスライバー6本供給4デリベリーの練条機を使っているが、ドラフト・パーツ、デッド・ウェイトで高品質は望めない。

h) 粗紡工程

大阪機械 (OM) の FLD-108、1967、1968年製17台が設置されている。使用ケンス・サイズφ12"×36"H、9"リフトの木管使用、クリアラーは木板でローラ軸受はベアリング化されていない。

木管にスキューアを挿入し精紡に仕掛ける方式で現在ではほとんど使用されていない型式である。

したがってフライヤー・パーツも含めたスペア・パーツの入手は困難と思う。

i) 精紡工程

中国上海第2工場1964年製416錘建の設備である。

スキューア使用のクリール、ローラ・パーツはベアリング化されていない、チン・ローラは損傷および振れも大きい。

パッケージは7"リフトφ42mmリング使用で木管を使用している。トップ・クレードルはSussen68-30K14を使用しているが糸品質は非常に悪い。

ニューマ・ブローはLUWAのものを設置しているが未設置台も少し残っている。

スピンドル回転は現在 9,000 r p mで生産性も低く一日も早く新しい設備と取替えたい機台である。

j) 巻糸工程

中国天津工場1964年製RT巻糸機10台撚糸用として同じ機種3台、村田1982年製RT1台が設置されている。スラブ・キャッチャーは電子式 (uster、村田はPeyer)付台5台で他はメカニカル方式である。

糸の巻取速度は600m/minが中心である、村田のRTを除く全台オート・ワインダーとの入替が望ましい。

k) 撚糸工程

中国天津工場1964年製RTタイプ合糸機5台、中国青島工場1964年製リング撚糸機380錘台22台、大阪機械 (OM)1962年製リング撚糸機400錘台8台計30台の設備があるが、OMは全台稼動していない。

使用ボbinは木管7リフト、高分子管8"リフト、リングはφ50mmとなっている。ツイ
ン・ローラの状態は比較的良好であるが、スピンドルまわりの状態より高速回転は不可能で
ある。

1) その他

仕上室に共立機械の100鍾建太番手用撚糸機および村田機械のRTタイプ合糸機が1台設
置されている。

また同じ部屋に総機およびバンドリングが残っているが新台と入れ替え時撤去が必要で
ある。

その他スピンドル・テープ織機が南西の隅に10台稼動しているがそのままとする。

(3) 第2工場生産機械の状況と使用の可否

第2工場の機械設備はほとんどが1974年の日本製であり、操業開始後16年を経過してい
るが、スペア・パーツの更新あるいは改修により既存設備の継続使用は可能で品質および生産
の向上が期待できる。

しかし、混打綿工程のラップ・マシンまわり、梳綿機CK-7、ラップ・フォーマー等で損
耗あるいは品質不良などの理由により更新をしなければならない機種もある。

ただし、梳綿機は空気精紡用として使用が可能で、撤去する設備のなかより比較的状态の
よいものをピックアップし空気精紡工場を独立させるのも一方法である。

a) 混打綿工程

綿用として1ライン2スカッチャー・ラップどり、1セット、化合繊用として1ライン
1スカッチャー・ラップどり1セットである。

このラップ・マシンおよびラップの重量調整関係はSW型初期のものでラップマシン本
体およびピアノモーション用直流モーター等の損耗が大きい。ラップ・マシンより前のホ
ッパー関係、ビーター等は主要なパーツを入替すれば充分使用できるので3スカッチャー
のみの更新が必要となる。

b) 梳綿工程

トヨタのCK-7-C 24台とメイキンの改造台2台、混打綿室に中国製の4台があるが問
題はCK-7-C型24台である。

この機種はシリンダーとドフファーの直径比は40"と20"であり一般の50"と27"とは異な
る。経験的に40"/20"タイプは50"/27"タイプに比してカード・ウェットの品質、特に移
行率よりくる繊維の平行度不良、および損傷度不良等性能的に劣る。

また、メンテナンス面でも固定フラットバーの埋没綿掃除、シート関係のゲージ調整等問
題が多い。

すでにこの機種40"/20"タイプは生産を停止しスペア・パーツの補給もむつかしいので

更新するよいタイミングである。

メイキン改造台、中国製台はこの際廃棄すべきである。

集中集塵装置についてはもう少しうまく使用するよう研究する必要があるだろう。

c) プレ練糸工程

ラップ・フォーマー用およびポリエステル・ファイバー・ゲレイン調整用として原のチェリーD-1200、1974年製が5ヘッドとトヨタDY-2C 1980年製1ヘッドがある。

これらの設備はドラフト・トパート、歯車等主要部分の入替とローラーの振れ、適性ゲージ等の調整を実施すれば継続使用に問題はなく品質および生産性の向上が期待できる。

d) ラップ・フォーマー

トヨタSK-4A 1974年製2台が設置されている。

現状ではラップ・リッキング多く設備そのものも老朽化し補修がむつかしいので新しい設備との入替が必要である。

e) 精梳綿工程

トヨタCM-8 11台が設置されている。

現状ではラップ・リッキング多くフリースも斑ぎみでよくないが、この設備はシリンドラー・ハーフ・ラップのユニコム化、トップ・コム、デタチング・ローラ、各部歯車等主要部分のパーツ補給と調整を行えば再使用可能である。

集中集塵装置はダクトが途中で切れ使用されていない。

f) 練糸工程

原チェリーD-800F 4デリベリー台が2パスで3系列計6ヘッド設置されている。

この設備はドラフト・パートの主要パーツおよび歯車類ベアリング等不良品は良品と交換しローラー類の振れゲージ等適性な補修を実施すれば使用に問題はない。

g) 粗紡工程

トヨタFL-16 1974年製が8台設置されている。

この機種はドラフト・パートにSussenのトップ・アームを装備しているがSussenはすでにトップ・アームの生産を打切っているため部品の補給はむつかしい。現在バック・トップ・ローラー荷重不良、その他フライヤーの損傷、フライヤーのトップおよびボトム軸受けの磨耗、ボビン・ギヤーの磨耗等に問題があり、粗糸、U%不良、粗糸切れによる効率ダウン等悪い影響が出ている。

上記の改修とドラフト・パートの適正な調整、ボトム・ローラの振れ修正等実施すれば設備的には継続使用可能である。

h) 精紡工程

トヨタ1974年製70台1980、1981年製8台合計78台33,696錘ルーワのプロロー・クリーナー

付が設置されている。

糸品質はウースターU%でやや悪く、生産性もよくない。生産性アップのためにはスピンドルまわりの整備、使用期限を大きく越えているリングの取替、適正なトラベラーの選定等早急に実施しなければならない。

U%アップにはドラフト・パートおよびボトム・ローラの調整が必要である。

i) 巻糸工程

村田機械のマッハ・スプライサー 9 台と同じく村田のギルボス 22 台が設置されている。

ギルボスは現在稼動していないがこの機種はメンテナンスを実施するのがむつかしく、日本ではほとんど姿を消している。

またこの機種は生産を打切っているのでスペア・パーツ補給にも問題がある。

生産に見合う上記と同型のマッハ・スプライサーと入替るべきである。現在設置されているマッハ・スプライサーは1988、89、90年製であり継続使用に問題はない。

j) 糸蒸し工程

芦田製1974年製AV-2型1977年製AV-1型の2台設置されている。継続使用は可能であるが、現在第1工場、チパドン工場の製品も処理しているのでその配置については再検討を要する。

(4) 附属機器と試験機器の使用可否

附属機器と試験機器については前出の表3-13と表3-14のリストに使用の出来ない機器については*記号を付して示した。

3-3. 用役設備

3-3-1. 用役設備リストと仕様

現在の主な電気設備数と仕様を表3-15に、主な動力設備数と仕様を表3-16に示す。

表3-15 電気設備リスト

Item No.	Equipment/Specification	Quantity
E-0-1	Diesel Engine Generator Engine Out Put : 1,150HP Number of Cylinder : 6 Manufactuer : Nigata Engineering AC Generator Capacity : 937.5KVA 750KW Phase : 3 Frequency : 50HZ Voltage : 6,300V Manufactuer : Meidensha Electric Mfg (B-I Existing Mill)	3 sets
E-1-1	Transformer for process (Substation) Capacity : 750KVA Voltage : 6.3KV/380V Manufactured : 1965 in P.R.China	4 sets
E-1-2	Transformer for Chiller Capacity : 750KVA Voltage : 6.3KV/3.3KV Manufactured : 1965 in P.R.China	1 set
E-1-3	Transformer (Generator room) Capacity : 180KVA Voltage : 6.3KV/380V 6.3kv/220V	2 sets
E-1-4	Transformer for water treatment Capacity : 100KVA & 30KVA Voltage : 6.6KV/220V	2 sets
E-1-5	Transformer for intake water equipment Capacity : 100KVA Voltage : 6.6KV/220V	1 set

Item No.	Equipment/Specification	Quantity
	(B-II Existing Mill)	
E-2-1	Transformer for Air conditioner Capacity : 1,500KVA Voltage : 6KV/3KV Manufactured : 1972. Meidensha	2 sets
E-2-2	Transformer for Process Capacity : 750KVA Voltage : 6KV/400V Manufactured : 1972. Meidensha	2 sets
E-2-3	Transformer for Process & Stand by Capacity : 1,000KVA Voltage : 6KV/400V Manufactured : 1972. Meidensha	2 sets
E-2-4	Transformer for lighting Capacity : 150KVA Voltage : 6KV/220 · 127V Manufactured : 1972. Meidensha	1 set

表3-16 動力設備リスト

	(B-I Existing Mill)	
U-1-1	Refrigerator Capacity : 250 USRT Type : Centrifugal Harmetic type Turbo Chiller Refrigerant : R-11 Model : HS-14 Motor : 3,000V 50HZ 220KW Manufactured : 1968, Hitachi co. Aux. Machine Condenser Water Pump : 2 sets Chilled Water Pump : 2 sets Cooling Tower : 2 sets	2 sets
U-1-2	Air Conditioner for Blow room Capacity : 41,500m ³ /hr Suppry Fan : 692m ³ /min mm Aq 11KW Return Fan : 10KW Spray Pump : 5.5KW Chilled Water Return Pump : 3.5KW	1 set

Item No.	Equipment/Specification	Quantity
U-1-3	Air Conditioner for Pre-spinning & Winding Capacity : 51,700m ³ /hr Supply Fan : 862m ³ /min mm Aq 15KW Return Fan : 14KW Spray Pump : 10KW Chilled Water Return Pump : 3.7KW & 2.2KW	4 sets
U-1-4	Air Conditioner for Ring Spinning Capacity : 125,000m ³ /hr Supply Fan : 2,083m ³ /min 30KW Return Fan : 20KW Spray Pump : 10KW 2 sets Chilled Water Return Pump : 7.5KW & 11KW	2 sets
(B-I / B-II Existing Mill)		
U-3-1	Intake Raw Water Equipment -1) Intake Pump : Vertical Type 3 sets -2) Strainer 1 set -3) Transfer Pump 3 sets	1 lot
U-3-2	Water Treatment Equipment -1) Raw Water Basin : Volume 100m ³ 1 set -2) Precipitator : Capacity 250m ³ 1 set Type : Carbon steel structure Dimension : Top ϕ 14.8m, Bottom ϕ 9.6m x 4.3mH Detention Time : 123min Surface Rate : Average 1.88m/hr -3) Chemical Feed for Accelerating Precipitator Alum Dissolving Tank 2 sets Caustic Soda Dissolving Tank 2 sets Chemical Feed Pump 3 sets -4) Automatic Valveless Gravity Filter 2 sets -5) Filtrated Water Basin 1 set -6) Softener 1 set -7) Softened Water Tank 1 set -8) Chrolinator Chemical Dissolving Tank 1 set Measuring Tank and Feed Pump for Pre-Chrolination 1 set Measuring Tank and Feed Pump for Post-Chrolination 1 set	1 lot

Item No.	Equipment/Specification	Quantity
-9)	Feed Pump	2 sets
-10)	Pumps	
	Raw Water Pump	3 sets
	Softner Pump	2 sets
	Miscellaneous Water Pump	1 set
	Driking Water Pump	1 set
	Baby Compressor	1 set

U-6	Sprinkler & Hydrant	1 lot
	1) Pump 3 sets	
	Capacity : 105m ³ /min	
	Head : 69.5m	
	Motor : 50HZ 380V 40KW	
	2) Elevated Water Tank 2 sets	
	For Sprinkler Height:30m Volume:20m ³	
	For Hydrant Height:20m Volume:20m ³	

(B-II Existing Mill)

U-2-1	Refrigerator	3 sets
	Capacity : 250 USRT	
	Type : Centrifugal Hermetic Type Turbo Chiller	
	Refrigerant : R-11	
	Model : HS-13AR	
	Motor : 3,000V 50HZ 220KW	
	Manufactured : 1974, Hitachi Co.	
	Aux. Machine	
	Condenser Water Pump : 3 sets	
	Chilled Water Pump : 3 sets	
	Cooling Tower : 3 sets	

U-2-2	Air Conditioner for Process	2 sets
	Capacity : 5,000m ³ /hr	
	Supply Fan : 5,000m ³ /m 50mm Aq 110KW	
	Return Fan : 4,500m ³ /m 30mm Aq 30KW	
	Spray Pump : 5,500 /m 20m 30KW	
	Return Air Filter : Auto Screen type	
	Surface Area 27.4m ²	

U-2-3	Direct Humidifier for Process	1 lot
	Four Nozzle type Atomizer 132 sets	
	Roots Blower 27m ³ /min 30KW	
	" 10m ³ /min 11KW	

Item No.	Equipment/Specification	Quantity
U-2-4	Steam Boiler	1 set
	Boiler	
	Capacity : 2,500KG/hr	
	Heating Surface Area : 48.5m ²	
	Pressure : 10kg/cm ²	
	Kind of Fuel : IDO	
	Model : IHI KURE Boiler KMH 4	
	Manufactured : May 1974, IHI KURE Manufactory	
	Accessories	
	Softner	
	Fuel Tank : 50ton	
	Soft Water Tank : 10ton	

3-3-2. バンジャラン工場受電発電設備

バンジャラン工場全体の単線結線図を図3-5に示す。

(1) 受電

国営電力公社(PLN)からの受電はバンジャラン工場および隣接する他社工場(KTSM)との専用の変電所(20KV/6KV 10,000KVA)より240mm²3芯ケーブルが発電所パネル室に入っている。このケーブルによる受電容量は最大3,520KVAである。現状負荷ならば問題ないが、契約電力4,000KVAの負荷をかけることはできない。

さらにこの受電ケーブルは、直接受電母線に接続されている。これは、発電所配電盤及び、受電ケーブルの保守点検上非常に不便であり、かつ危険である。すなわち、PLNのサーキット・ブレーカーによりオン・オフ、するのみでバンジャラン工場側のケーブルからのオフはできない。

発電所の配電盤内で保守点検中、万一PLNで誤操作があった場合、直ちに充電することになる。また、ケーブルの絶縁測定等の点検時には、受電母線から端子を切離さなければ作業ができない不便がある。

(2) 発電設備

現在残っている発電機は3台あるが、運転可能なのはNo.4、No.6の2台のみであり、連続運転可能出力は約60%である。

現在毎日18時より22時迄、1台だけを交互に運転し慣らし運転を兼ねてPLNの電力不足対策に協力の形を取っている。ただし設備の維持には種々、問題がある。特に部品の調達に苦労している様で、設備が古いため、メーカーからの購入が難しいものがあり、特注になる場合もある。また、納期が1年かかることもあり予備部品を多く保有するべきであるが、現状はほとんどそれができない状態である。

以上の理由から、この発電設備を今後、常時運転をすることには無理があり、予備として保有もしくは、将来、PLNの契約電力をオーバーする状態になった場合の補助として考えた方が良いと思われる。

ただし、発電所の建物や基礎地盤には問題がないので発電機の据替えは可能と判断される。

クレーン設備は電動式で10tonの能力をもっている。配電盤設備の主要機器である発電機盤、配電盤ともオイル・サーキット・ブレーカー(OCB)は少油量型の明電舎製である。

定 格 電 圧	7.2KV
” 電 流	600A
定格しゃ断容量	150MVA
製 造 年	1969

配電盤OCBとも、部品補充の必要が少なく、設備の程度が良いので今後、継続して使用する

ることに問題は無い。ただし、OCBの機構点検、オーバー・カレント・リレーの動作試験などは、定期的に行うことが必要である。

発電機と、発電機盤の間に布設の6KV BNケーブル(ブチルゴム絶縁クロロプレン・シース・ケーブル)は耐久性に問題があるため日本では逐次取替えられている。機会をみて交換する必要がある。

(3) 高圧配電線

図3-6に示す如く発電所配電盤より第1工場電気室トランスフォーマー迄の高圧配電ケーブルはGPLK(紙絶縁がい装ケーブル)6KV 35mm² 3芯で地下埋設されている。このケーブル材は非常に古い型で、最近はずべてプラスチック・ケーブルになっている。また、このケーブルの端末処理は絶縁コンパウンドを詰めるケーブル・ヘッドであるが、このケーブル・ヘッド工事は大変難しい。

したがってこのケーブルはリノベーション時にはプラスチック・ケーブルにする必要がある。

発電所配電盤より第2工場電気室6KV主パネル迄の6KVフィーダー線は、CVケーブル240mm² 3芯が地中埋設されている。

ケーブル種類・サイズ・布設方法とも将来の予想負荷に対応できる。

ただし、高圧ケーブルの保守点検の留意点はケーブル端末部であり、雨水や外気からの湿気侵入に注意を払うことが肝要である。

3-3-3. バンジャラン第1工場電気設備

(1) 変電設備

a) 変圧器

現設備は中国製(上海変圧器:1965年製)であるが、これ迄特に問題が起きていないこと、および重負荷での使用がなかったことから、老朽の程度が比較的少く、今後も継続して使用可能である。

しかし、試験成績表がないことからトランスフォーマーの効率がどのくらいかの判断はできない。

b) 低圧配電盤

現設備は開放型垂直盤であり、各しゃ断器盤裏面のフェーズ類、変流器、計器、盤配線の何れも老朽化がひどい。リノベーション迄の期間、日常点検を十分行ない事故のない様留意せねばならない。

低圧のコンデンサー設備についても同様の状況であり更新を必要とする。