

國際協力事業団  
中華人民共和國  
國務院經濟貿易弁公室

中華人民共和國  
工場（嘉興毛紡織）近代化計画  
調査報告書

1993年3月

ユニコ インターナショナル株式会社

鉦調工

C R(3)

93-005



JICA LIBRARY



1104467(4)

24979



国際協力事業団  
中華人民共和国  
国務院経済貿易弁公室

中華人民共和国  
工場（嘉興毛紡織）近代化計画  
調査報告書

1993年3月

ユニコ インターナショナル株式会社



国際協力事業団

24977

## 序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、同国において工場（嘉興毛紡織）近代化計画策定のための調査を行うこととし、その実施を国際協力事業団に委託した。

当事業団は、ユニコ インターナショナル株式会社 世古口 健氏を団長とする調査団を、1993年6月11日から同年7月1日まで中華人民共和国に派遣した。

同調査団は、中華人民共和国政府及び関係機関と協議しつつ、その協力を得て工場の診断、関係資料の収集等を行った。帰国後工場診断の結果をふまえ、関連データの検討・解析等の国内作業を経て、ここに本調査報告書完成の運びとなった。

本報告書が工場（嘉興毛紡織）の近代化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貢献できれば幸いである。

本調査の実施に当たり、多大な御協力をいただいた中華人民共和国政府、在中華人民共和国日本大使館、外務省及び通商産業省の関係各位に対し衷心より感謝の意を表するものである。

1993年 3月

国際協力事業団

総裁 柳谷謙介

柳谷謙介



1993年3月

国際協力事業団  
総裁 柳谷 謙介 殿

### 伝達状

中華人民共和国工場（嘉興毛紡織）近代化計画に関する調査報告書を提出申し上げます。本報告は嘉興毛紡織総廠の紡毛紡績および羊毛セータの製造に関し、既存設備の利用に重点を置いて、生産工程と生産管理の改善案を提案したものであります。本報告は本年1月嘉興毛紡織総廠で行われた同報告草案の現地説明での技術討議の結果も含まれております。

本報告は上記生産工程および生産管理について三段階に分けた近代化計画を提示しています。紡毛紡績に関しては編糸用細番手の紡毛糸の製造を可能にし、セーター製造に関しては、製品の風合いの改善の向上を目標とします。そのため既存設備の改造に加え、必要な新設備の導入も提言しています。本調査の近代化計画が完遂されれば、対象製品の品質は国際競争力を有する水準にまで引き上げられると確信いたします。

嘉興毛紡織総廠の近代化は、モノづくりにおける生産管理技術の重要性の如何にかかっていると考えます。市場調査から総廠の生産目標が明確に規定したものであれば、膨大な需要を背景に本計画は総廠の発展に大きく寄与するものと考えます。

本報告をまとめるにあたり、外務省、通産省および国際協力事業団各位のご指導ご支援に心から感謝申し上げます。また中華人民共和国の国・浙江省・嘉興市機関の関係者各位および現地調査において調査に協力して下さった嘉興毛紡織総廠各位に感謝いたします。

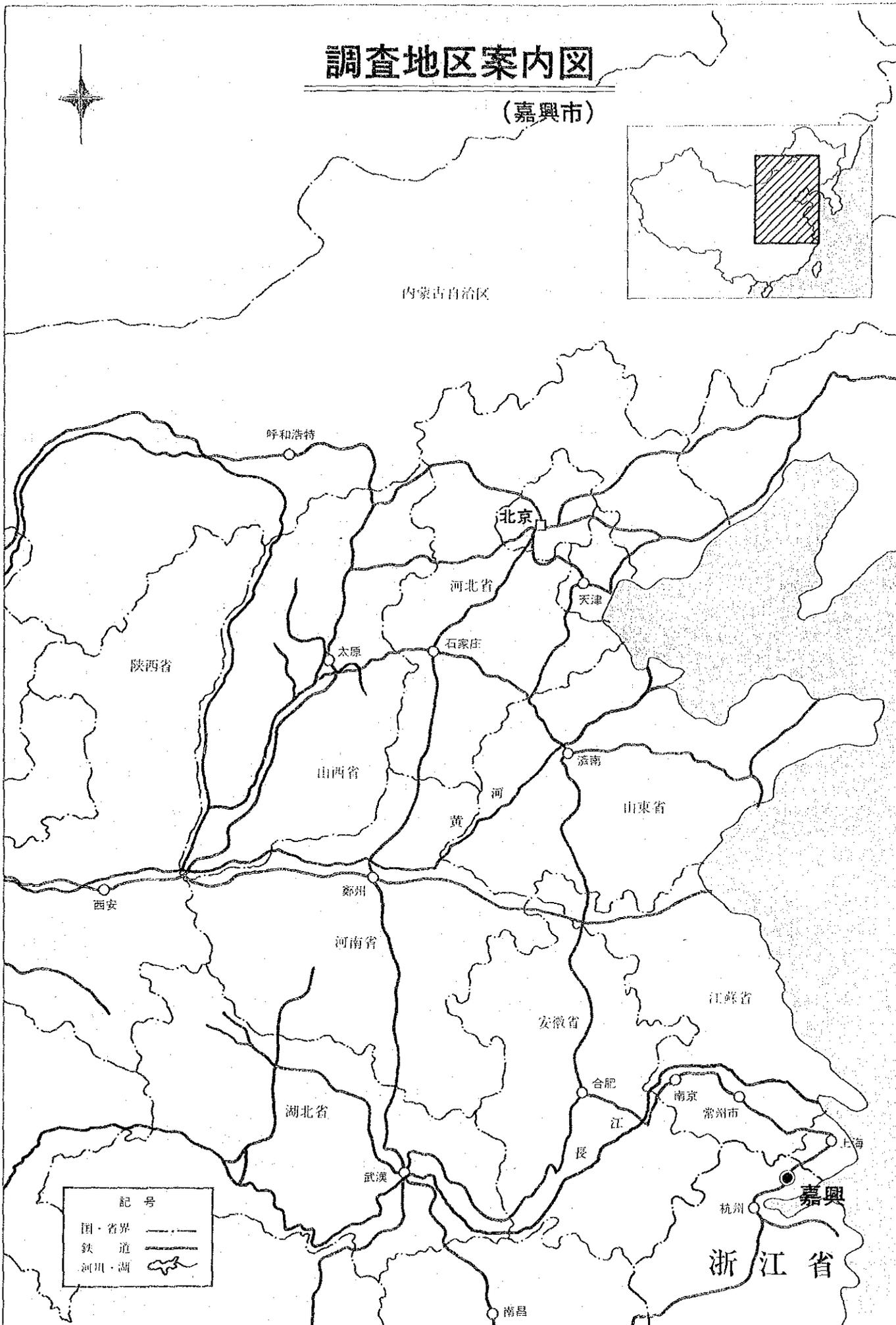
国際協力事業団  
中華人民共和国工場（嘉興毛紡織）  
近代化計画調査団 団長  
ユニコ インターナショナル株式会社  
世古口 健





# 調查地区案内図

(嘉興市)





# 目 次

	頁
序 章	1
i 調査の背景	1
ii 調査の目的	2
iii 調査対象製品と近代化計画目標	2
iv 調査対象範囲	3
v 現地調査団の編成と日程	4
第1章 工場の概要	1-1
1.1 浙江省および嘉興市の概要	1-1
1.1.1 浙江省の概要	1-1
1.1.2 嘉興市の概要	1-3
1.2 工場の概要	1-5
1.2.1 基本的事項	1-5
1.2.2 工場配置	1-6
1.2.3 生産品目および生産能力	1-8
1.2.4 製造設備	1-10
1.2.5 組織および人員	1-16
1.2.6 原材料および部品	1-20
1.2.7 生産計画および生産実績	1-22
1.2.8 販売	1-27
第2章 生産工程	2-1
2.1 アンゴラ・ウール紡毛紡績の現状と問題点	2-1
2.1.1 原料および原料選別工程	2-19
2.1.2 調合工程	2-24
2.1.3 梳毛（カーディング）工程	2-29
2.1.4 リング精紡工程	2-43
2.1.5 巻返し（ワインディング）工程	2-48

# 目 次

	頁
2.1.6 合撚糸工程	2-53
2.1.7 検査・品質評価	2-54
2.2 セーター製造の現状と問題点	2-58
2.2.1 編糸準備工程	2-61
2.2.2 横編み工程	2-65
2.2.3 編地加工工程	2-70
2.2.4 染色仕上げ加工工程	2-74
2.2.5 検査・包装工程	2-87
第3章 生産管理	3-1
3.1 製品設計管理の現状と問題点	3-1
3.1.1 製品設計管理の現状	3-1
3.1.2 製品設計管理の問題点	3-2
3.2 調達・在庫管理の現状と問題点	3-3
3.2.1 調達管理の現状	3-3
3.2.2 在庫管理の現状	3-6
3.2.3 調達・在庫管理の問題点	3-8
3.3 工程管理の現状と問題点	3-9
3.3.1 工程管理の現状	3-9
3.3.2 工程管理の問題点	3-18
3.4 品質管理の現状と問題点	3-21
3.4.1 品質管理の現状	3-21
3.4.2 品質管理の問題点	3-29
3.5 安全管理の現状と問題点	3-31
3.5.1 安全管理の現状	3-31
3.5.2 安全管理の問題点	3-37

# 目 次

	<u>頁</u>
3.6 設備管理の現状と問題点	3-39
3.6.1 設備管理の現状	3-39
3.6.2 設備管理の問題点	3-42
3.7 教育訓練の現状と問題点	3-45
3.7.1 教育訓練の現状	3-45
3.7.2 教育訓練の問題点	3-49
3.8 環境対策の現状と問題点	3-50
3.8.1 環境対策の現状	3-50
3.8.2 環境対策の問題点	3-57
別紙 3-1 梳毛工程の作業標準書 (部分)	3-59
3-2 リング精紡工程標準書 (部分)	3-60
3-3 梳毛工程作業標準書 (部分)	3-61
3-4 中華人民共和国紡織工業部標準 FZ 71002-91 (部分)	3-62
3-5 紡毛紡織製品品質検査基準 ZB W 23002-86 (部分1)	3-63
3-6 紡毛紡織製品品質検査基準 ZB W 23002-86 (部分2)	3-64
3-7 QCサークル活動報告 (小集団活動) (部分)	3-65
3-8 事故管理およびその審査標準 (部分) (中国労働部「生産性建設項目に関する職業安全衛生監察の 暫定執行規定」(1988年度に準拠する))	3-66
3-9 嘉興毛紡織総廠設備点検修理周期計画表1992年度 (部分)	3-67
3-10 職工大学カリキュラム (1984年紡績専攻課3年制) (部分)	3-68
第4章 近代化計画	4-1
4.1 近代化計画の概要	4-1
4.1.1 近代化計画の背景	4-1
4.1.2 近代化計画作成の基本的考え方	4-5
4.1.3 近代化計画の内容	4-7

# 目 次

	<u>頁</u>
4.2 生産工程の近代化計画	4-9
4.2.1 アンゴラ・ウール紡毛紡績の近代化	4-9
4.2.2 セーター製造の近代化	4-75
4.3 生産管理の近代化計画	4-101
4.3.1 製品設計管理の近代化	4-104
4.3.2 調達・在庫管理の近代化	4-105
4.3.3 工程管理の近代化	4-108
4.3.4 品質管理の近代化	4-124
4.3.5 安全管理の近代化	4-128
4.3.6 設備管理の近代化	4-133
4.3.7 教育訓練の近代化	4-144
4.3.8 環境対策の近代化	4-146
4.4 近代化計画のまとめ	4-149
4.5 近代化計画の所要資金	4-157
4.5.1 見積りの前提条件	4-157
4.5.2 近代化計画の所要資金	4-158
4.6 近代化計画の実行計画	4-165
4.6.1 実行計画の前提条件	4-165
4.6.2 実行計画の概要	4-166
4.7 近代化計画実施上の留意点	4-168
4.8 結論と勧告	4-170
4.8.1 結論	4-170
4.8.2 勧告	4-171

# 目 次

頁

別紙 4-1	改善について	4-172
4-2	生産管理のための「五つの基本」	4-178
4-3	事故の型および起因物分類	4-180
4-4	危険予知訓練のやり方	4-198

# 表 目 次

頁

## 第1章 工場の概要

表 1-1	中国の毛紡設備 (1987年末)	1-2
1-2	紡毛紡績主要設備	1-11
1-3	セーター製造主要設備	1-13
1-4	紡毛紡績職場の直接生産要員	1-19
1-5	主要製品の生産計画と生産実績	1-23
1-6	紡毛糸番手別実生産数量 (1992年 5月)	1-24
1-7	紡毛糸の製造原価 (アンゴラ・ウール・ナイロン比率 = 2:7:1、16番手)	1-25
1-8	主要経営指標 (1989年)	1-27
1-9	主要製品の販売 (輸出) 実績	1-27

## 第2章 生産工程

表 2-1	紡毛編糸 (メリヤス糸) の生産量の推移	2-2
2-2	アンゴラ・ウール編糸生産量 (1992年 4月)	2-12
2-3	摩擦計数の計測結果	2-26
2-4	カードテストの電気特性	2-26
2-5	工程と水分率の変化	2-29
2-6	ローラー間のゲージ測定結果	2-34
2-7	リング精紡機の稼働率	2-47
2-8	ウースターⅢによる糸むら測定	2-50
2-9	紡毛紡績の主要検査項目	2-55
2-10	検査項目とその有効性	2-56
2-11	染色用水の水質	2-81

## 第3章 生産管理

表 3-1	嘉興毛紡織総廠の軽傷事故類別統計 (1989年-1991年)	3-35
3-2	第一毛紡織工場紡毛紡績職場 1992年度設備点検修理周期計画表	3-41
3-3	嘉興職工大学卒業生統計表 (1990年)	3-46
3-4	職場主任職務訓練計画	3-47

## 表 目 次

		頁
表 3-5	最大許容煤塵濃度	3-51
3-6	煙突の最低高さ	3-51
3-7	第一類汚染物最大許容排出濃度	3-53
3-8	第二類汚染物最大許容排出濃度	3-53
(別表)	第二類汚染物最大許容排出濃度	3-54
3-9	廃水処理の実態	3-55
3-10	都市区域の許容騒音	3-57
3-11	生産職場の許容騒音	3-57
第4章 近代化計画		
表 4-1	梳毛機・リング精紡機の改造・更新と近代化計画との関係	4-6
4-2	原料の詰め方と計量精度 (参考データ)	4-17
4-3	ペラルタマシンのローラー圧力	4-54
4-4	リング精紡機のミュール精紡機の性能比較	4-59
4-5	紡毛編糸 (1/16) 年間250tの場合の各工程所要生産量	4-68
4-6	梳毛 (カーディング) 工程の生産能力	4-70
4-7	精紡工程の生産能力 (1,386錠)	4-71
4-8	日産 700Kgに必要なドラム数 (スプライサー付自動ワインダー)	4-74
4-9	精紡工程条件の例	4-114
4-10	生産管理指標の例	4-115
4-11	混綿率推移表の例	4-116
4-12	工程成績と品質データの例	4-117
4-13	空調管理表の例	4-118
4-14	日常点検項目 (精紡) の例	4-119
4-15	紡毛紡績工場の標準照度	4-132
4-16	重点保全設備の選定	4-135
4-17a	アンゴラ・ウール紡毛紡績の近代化計画 (第一段階)	4-150
4-17b	アンゴラ・ウール紡毛紡績の近代化計画 (第二段階)	4-152
4-17c	アンゴラ・ウール紡毛紡績の近代化計画 (第三段階)	4-152
4-18a	セーター製造の近代化計画 (第一段階)	4-153
4-18b	セーター製造の近代化計画 (第二段階)	4-154

## 表 目 次

	頁
表 4-18c セーター製造の近代化計画（第三段階）	4-154
4-19a 生産管理の近代化計画（第一段階）	4-154
4-19b 生産管理の近代化計画（第二段階）	4-155
4-19c 生産管理の近代化計画（第三段階）	4-156
4-20 近代化計画所要資金のまとめ	4-164
4-21 着想の定石	4-174
4-22 5 W 1 H	4-175
4-23 ムダ（無駄）の排除	4-176

# 目 次

	頁
第1章 工場の概要	
図 1-1	嘉興毛紡織総廠構内図・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1-7
1-2	紡毛糸の製造工程・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1-10
1-3	ウールセーターの製造工程・・・・・・・・・・・・・・・・ 1-12
1-4	嘉興毛紡織総廠組織図・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1-17
1-5	3組3交替制勤務形態・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1-18
1-6	紡毛糸実生産番手構成 (1992年 5月)・・・・・・・・・・ 1-24
第2章 生産工程	
図 2-1	紡毛編糸 (メリヤス糸) の生産量推移・・・・・・・・・・ 2-2
2-2	編組織・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2-3
2-3	織物の仕上げ加工工程・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2-3
2-4	編組織 (平編)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2-4
2-5	編地と番手変動・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2-4
2-6	糸品質の評価方法 (U%とCV%)・・・・・・・・・・・・・・・・ 2-6
2-7	嘉興毛紡織総廠の紡毛糸の品質評価報告書・・・・・・・・ 2-7
2-8a	嘉興毛紡織総廠の紡毛糸の品質 (U%) の位置づけ・・ 2-8
2-8b	嘉興毛紡織総廠の紡毛糸の品質 (スケthin) の位置づけ・・ 2-9
2-8c	嘉興毛紡織総廠の紡毛糸の品質 (スラブ thick) の位置づけ・・ 2-10
2-8d	嘉興毛紡織総廠の紡毛糸の品質 (ネップneps) の位置づけ・・ 2-11
2-9	合撚糸によるU%の変化 (1/15)・・・・・・・・・・・・・・・・ 2-13
2-10	糸むらと編ゲージ・編むらの関係・・・・・・・・・・ 2-14
2-11	紡毛糸の製造工程 (詳細)・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2-18
2-12	原料繊度の測定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2-20
2-13	原料繊度のヒストグラム・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2-21
2-14	原料残脂率の測定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2-22
2-15	調合工程・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2-24
2-16	工程と水分率の変化・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2-28
2-17	梳毛 (カーディング) 工程・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2-30
2-18	原料投入方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2-31
2-19	フィードラチスとフィードローラーの速度の関係・・ 2-35

## 目 次

		頁
図 2-20	アンゴラ・ウール混紡糸の糸むらスペクトルグラム	2-37
2-21	ドッファー針布の横断面模式図	2-38
2-22	メタリックワイヤの汚れ	2-39
2-23	コンデンサーの機構	2-39
2-24	デバイダーローラーとコンデンサーテープ (断面)	2-40
2-25	コンデンサー部におけるウェップの移行状態	2-42
2-26	ドラフト方式	2-45
2-27	ポーキュパイン針先	2-45
2-28	コップの形状	2-46
2-29	機結び用ハンドノッターと機結び	2-52
2-30	ウールセーターの製造工程 (詳細)	2-60
2-31	RTワインダーで巻かれるパッケージ (コーン形)	2-61
2-32	ボトルワインダーで巻かれるパッケージ (ボトル形)	2-62
2-33	一重機結びの方法	2-63
2-34	割出図	2-66
2-35	回転バック式染色機 の概念図	2-76
2-36	楕円式染色機 の概念図	2-77
2-37	色不合の特性要因図	2-80

### 第3章 生産管理

図 3-1	原料受入票	3-5
3-2	物資受入票	3-5
3-3	一般連絡書	3-12
3-4	通知書	3-13
3-5	調合工程設計指示書	3-14
3-6	梳毛工程設計指示書	3-15
3-7	精紡工程設計指示書	3-16
3-8	第一毛紡織工場品質保証体制	3-22
3-9	ウールセーター工場品質管理組織	3-23
3-10	第三毛紡織工場品質保証体制	3-24
3-11	紡毛編糸受入検査基準	3-27

## 目 次

	頁
図 3-12 紡毛織物製品検査成績	3-28
3-13 総廠安全生産管理組織	3-31
3-14 大小修理引継連絡表	3-43
3-15 排煙処理ブロックフローシート	3-52
3-16 染色廃水処理ブロックフローシート	3-56

### 第4章 近代化計画

図 4-1 原料の使い方	4-11
4-2 混合方法の改善 (層積み方法)	4-13
4-3 層積みと縦取り動作	4-14
4-4 原料投入口の改善	4-15
4-5 原料投入方法の改善	4-16
4-6 ホッパー内原料投入量と原料送り重量との関係	4-17
4-7 ホッパー主要部の名称	4-18
4-8 フィードローラーラチスとフィードローラーの関係速度	4-19
4-9 梳毛機 (カード) ゲージ	4-21
4-10 スポンジ針布 (細番手用)	4-26
4-11 メタリックワイヤと通常の針布 (針頭密度)	4-27
4-12 BC間のフィードのラップ状態	4-29
4-13 篠重量測定データ (横むら)	4-36
4-14 篠重量ヒストグラム (全体状況の把握)	4-37
4-15 各段各篠重量 (バラツキ傾向の把握)	4-38
4-16 全段 (全幅) 各篠重量 (傾向把握・不良箇所の発見)	4-39
4-17 ウースターⅢ 測定データ(1)	4-42
4-18 ウースターⅢ 測定データ(2)	4-43
4-19 ウースターⅢ 測定データ(3)	4-44
4-20 第一毛紡 梳毛 (カーディング) 工程 (2山1トラバース)	4-49
4-21 近代化計画 梳毛 (カーディング) 工程 (4山2トラバース)	4-49
4-22 第一毛紡 紡毛紡績職場 (1階) 平面図	4-50
4-23 第一毛紡 紡毛紡績職場 (1階) 近代化案	4-51
4-24 ダブルホッパー	4-52

## 目 次

		頁
図 4-25	コンデンサー	4-56
4-26	自動カップ重量測定システム	4-61
4-27	毛羽結びの方法	4-76
4-28	結び目の位置の例	4-76
4-29	結び目に起因するトラブル例	4-77
4-30	婦人用カーディガン第1次製図例(寸法)	4-79
4-31	婦人用カーディガンの第2次製図例(針立度目と回数)	4-80
4-32	横編機の断面図	4-82
4-33	仮アイロンがけ作業の位置づけ	4-83
4-34	型枠の製作寸法表の例	4-88
4-35	高速総取りワインダー	4-91
4-36	高速総取りワインダーの配置	4-92
4-37	噴射式染色機の概略図	4-95
4-38	噴射式染色機および全自動縮絨脱水機の配置	4-96
4-39	全自動縮絨脱水機の概略図	4-98
4-40	会社の品質管理(TQC)	4-102
4-41	ABC曲線	4-107
4-42	番手別生産目標進捗管理図の例	4-109
4-43	糸収縮率減少対策進捗管理図の例	4-110
4-44	整経糸切減少対策進捗管理図の例	4-111
4-45	工程成績改善対策進捗管理図の例	4-112
4-46	損益分岐点と利益	4-121
4-47	改善提案用紙の様式例	4-123
4-48	ヒストグラム	4-125
4-49	パレート図	4-125
4-50	特性要因図	4-125
4-51	散布図	4-126
4-52	管理図	4-126
4-53	管理図上の異常判断・対策基準	4-127
4-54	ハイリヒの経験則	4-129
4-55	近代的な設備管理体系	4-133
4-56	生産保全体系	4-134

## 目 次

	頁
図 4-57 予防保全の活動	4-134
4-58 設備検査標準の例	4-136
4-59 給油標準の例	4-137
4-60 修理作業標準の例	4-138
4-61 検査日程計画表の例	4-139
4-62 日常点検表の例	4-140
4-63 保全・更新周期表の例	4-141
4-64 設備カードの例	4-142
4-65 工事伝票の例	4-143
4-66 近代化計画の実行計画（スケジュール）	4-167
4-67 革新と改善	4-172
4-68 改善手順のサイクル	4-173
4-69 5 W H Y s	4-177

# 写真目次

頁

## 第2章 生産工程

写真 2-1	ホッパーと原料投入状況	2-32
2-2	テーカインローラーへの原料巻付き	2-36
2-3	コンデンサーテープ	2-41
2-4	テープの補修	2-41
2-5	リング精紡機	2-44
2-6	ワインダー・ヤーンクリアラー	2-49
2-7	ワインダー・ストップモーション	2-51
2-8	合撚糸機	2-54
2-9	ウールセーター工場全景	2-59
2-10	輸出用アンゴラ・ウールセーター製品	2-59
2-11	合格証・表彰トロフィー・表彰状	2-59
2-12	RTワインダー	2-62
2-13	ボトルワインダー	2-63
2-14	横編み職場	2-69
2-15	半自動横編機の駆動部分	2-69
2-16	横編機のキャリッジ	2-69
2-17	リンキング職場の作業状況	2-72
2-18	ダイヤルリンキングマシン	2-72
2-19	回転バック式染色機（総染め）	2-76
2-20	楢円式染色機（製品染め）	2-77
2-21	縮絨機	2-84
2-22	乾燥機	2-84
2-23	アイロンがけ職場とアイロン台	2-86
2-24	アイロンがけ用ベニヤ板製型枠	2-86

## 第3章 生産管理

写真 3-1	データの収集・表示状況	3-26
3-2	整理・整頓・清掃状況（1）	3-34
3-3	整理・整頓・清掃状況（2）	3-34
3-4	整理・整頓・清掃状況（3）	3-34

# 写真目次

	頁
第4章 近代化計画	
写真 4-1 針布の磨針状態	4-23
4-2 ペラルタマシン	4-53
4-3 8インチシンカー式試編機	4-63
4-4 エアスプライサー付自動ワインダー	4-65
4-5 ロードセルホッパー	4-66
4-6 編機における結び目と編地にあいた丸穴	4-77
4-7 インバーター (例) の外形	4-87
4-8 高速総取りワインダー	4-93
4-9 アイロン台 (吸引排気型)	4-100

参考資料

関連技術用語日英対訳

(繊維用語／原料部門、糸部門、紡績用語、手編機械用語)

## 序 章



i 調査の背景

中華人民共和国は、1979年以来「調整・改革・整頓・向上」の方針のもとに、新しい社会主義経済体制の基での経済開発のため、工業の活性化に取り組むとともに、1982年の党大会で、西暦2000年までに農工生産を1980年の4倍に拡大するとの目標を発表した。

さらに同国政府は、この目標達成の一環として投資効果の高い既存工場の近代化を図ることとし、わが国に対しても協力を要請してきた。これを受けて国際協力事業団は1981年度から1990年度にかけて71件の既存工場の調査に協力してきた。

中華人民共和国の紡績工業は、解放後大きな発展を遂げ、1988年の統計では全国で綿紡機 3,566万錠、毛紡機 252万錠を有し、解放直前と比較するとそれぞれ6倍、18倍と大幅に増加し、綿紡能力は世界の首位、毛紡能力は第2位を占める規模に達した。国内の紡織工業生産額は、工業総生産額の15%を占め、外貨獲得額は全輸出額の27%を占める一大産業部門を形成している。

量的にはこのような位置にあるものの、このところ品質・製品グレード・付加価値の向上が要求されるようになってきた。中国は1990年「品種品質年」を宣言し、同年3月の全国紡織工業品質工作会議は、その主な任務を、業界の全労働者を動員して製品品質の改善・向上を図り、新製品を開発し、経済効率を向上すること、また国内市場を豊かにし、輸出による外貨獲得額の拡大に新たな貢献をすること、と掲げている。

一方1989年の中国国民の一人当たりの繊維消費量は 5.3Kgで世界の平均消費量よりも2~3Kg少ない状態にあるが、生活水準の向上に伴って、国内需要の繊維製品も多様化・高級化の方向にある。

このような状況のもとで各企業とも増産、新製品開発、生産性・品質の向上に努力しているものと思われる。

本調査は、昨年度中国政府から要請のあった嘉興毛紡織総廠の近代化計画に関し、国際協力事業団が中華人民共和国国務院生産弁公室との間で、1992年3月9日に締結した中華人民共和国工場（嘉興毛紡織）近代化計画調査実施細則に基づき、実施したものである。

## ii 調査の目的

本調査は、浙江省嘉興市にある嘉興毛紡織総廠に対して工場診断を実施し、その結果に基づいて既存設備の利用に重点を置いた、生産工程と生産管理に関する現実的かつ実現の可能性の高い近代化計画を提案することを目的とする。

また本調査の現地調査期間中、本調査に参加・協力した中国側専門家に対して、調査業務を通じて技術移転を行った。

## iii 調査対象製品と近代化の目標

### <調査対象製品>

本調査の対象とする製品は、下記のとおりである。

- (1) 中番手・細番手(16番手～24番手)のアンゴラ・ウールの紡毛編糸
- (2) アンゴラ・ウールの紡毛・梳毛セーター

### <調査対象製品の近代化目標>

調査対象製品の近代化目標は、下記のとおりである。

- (1) 既存設備の利用を基礎として、アンゴラ・ウール紡毛編糸の年間生産量 216トンを250トンにすること。但し、アンゴラ・ウール・ナイロンの混率を2:7:1とし、16番手の糸の紡績を基準とする。
- (2) アンゴラ・ウールの中番手・細番手(16番手～24番手)の紡毛編糸の生産技術を確立すること。
- (3) アンゴラ・ウールの調合技術を確立すること。
- (4) アンゴラ・ウールの紡毛糸・梳毛糸を使った横編みセーターの製造技術、製品品質の向上。

iv 調査の対象範囲

調査の対象範囲は、下記のとおりとする。

(1) 浙江省および嘉興市の概要

(2) 工場の概要

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1) 工場配置        | 5) 原材料         |
| 2) 生産品目および生産能力 | 6) 生産計画および生産実績 |
| 3) 製造設備        | 7) 販売          |
| 4) 組織および人員     |                |

(3) 生産工程（紡毛紡績）

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1) 原毛選別工程       | 5) 巻返し(ワインディング)工程 |
| 2) 調合・給油工程      | 6) 合撚糸工程          |
| 3) 梳毛(カードイング)工程 | 7) 検査・品質評価工程      |
| 4) リング精紡工程      |                   |

(4) 生産工程（セーター製造）

- |            |                     |
|------------|---------------------|
| 1) 編糸準備    | 4) 染色仕上げ加工          |
| 2) 横編み工程   | (精練・染色・縮絨、アイロンがけ)工程 |
| 3) 編地加工    | 5) 検査・包装工程          |
| (リンク・縫製)工程 |                     |

(5) 生産管理

- |            |          |
|------------|----------|
| 1) 製品設計管理  | 5) 安全管理  |
| 2) 調達・在庫管理 | 6) 設備管理  |
| 3) 工程管理    | 7) 教育・訓練 |
| 4) 品質管理    | 8) 環境対策  |

(6) 中国側の工場近代化計画（「三大項目」）

中国側の第八次五ヶ年計画に織り込まれる、あるいは織り込まれる予定の近代化計画（「三大項目」）の内容を聴取し、調査団の近代化計画の位置づけを明確にする。

v 現地調査団の編成と日程

現地調査団は1992年 6月11日から7月1日にかけて現地調査を実施した。現地調査団の編成および調査日程は下記のとおりである。

(1) 現地調査団の編成

	氏 名	作 業 分 担
団 長	世古口 健	総括、工場概要
団 員	柳沼 宏亮	生産工程(紡毛紡績：原毛選別、調合・給油、梳毛(カーディング)、リング精紡、巻返し(ワインディング)、合撚糸、検査・品質評価)
団 員	小松 章浩	生産工程(セーター製造：編糸準備、横編み、編地加工、染色仕上げ加工、検査・品質評価、包装・梱包)
団 員	鷹尾 忠明	生産管理(製品設計、調達・在庫、工程、品質、安全、設備、教育・訓練)、工場概要(生産品目・能力、組織・人員、原料生産計画・実績、販売)
団 員	池田 純	設備積算(設備レイアウト・機器リスト・見積り)、工場概要(工場配置設備、用役)、生産管理(環境対策)
団 員	山下 智子	通訳・資料翻訳

## (2) 現地調査の日程

日順	月日(曜日)	行程・宿泊	調査内容
1	6月11日(木)	成田→上海 上海→嘉興	移動 調査団全員(世古口 柳沼 小松 鷹尾 池田 山下) 成田発 JL791便 上海着
2	6月12日(金)	嘉 興	嘉興毛紡織総廠に着手報告書を説明 日程打合せ 工場概要・近代化計画の説明 工場見学
3	6月13日(土)	嘉 興	第一毛紡概要調査 紡毛編糸糸むら測定 横編み概要調査 製品設計・調達・在庫管理調査 環境対策調査
4	6月14日(日)	嘉 興	資料整理
5	6月15日(月)	嘉 興	セミナー「品質管理の具体的方法」 紡毛編糸の糸むら解析指導 横編工程調査 工程管理調査 熱電工場調査
6	6月16日(火)	嘉 興	梳毛機(カード)針布状況調査 総ぐり・総染め工程調査 品質管理調査 熱電工場調査
7	6月17日(水)	嘉 興	第一毛紡生産実態(生産量・稼働率)調査 ニット製品の品質調査 教育・訓練調査 セター工場設備調査
8	6月18日(木)	嘉 興	原料羊毛・梳毛(カードイング)工程調査 横編みの品質・半自動横編機調査 安全管理調査 第一毛紡設備調査
9	6月19日(金)	嘉 興	調合工程調査 第一毛紡生産実態(勤務体制・人員) 調査 精練・染色・縮絨工程・総糸染むら調査 設備管理調査 第一毛紡設備調査
10	6月20日(土)	嘉 興	セミナー「紡毛糸の番手むらについて」 リング精紡試験 第一毛紡用役調査
11	6月21日(日)	嘉 興	資料整理
12	6月22日(月)	嘉 興	調査団打合せ 総廠長に調査中間報告 進捗状況報告書骨子の説明・合意
13	6月23日(火)	嘉 興	梳毛工程(カードイング)、リング精紡工程(ストゥーによる回転 数実測)調査 機器単価調査 収集図面整理
14	6月24日(水)	嘉 興	梳毛(カードイング)工程補充調査 横編工程(染色・縮絨)補充調査 進捗状況報告書作成

日順	月日(曜日)	行程・宿泊	調査内容
15	6月25日(木)	嘉興	セナ「セナ製品の日中比較」 磨針設備・巻返し機調査 進捗状況報告書作成
16	6月26日(金)	嘉興	第二セナ工場・旧職工大学調査 提供資料・受領資料の確認 進捗状況報告書作成
17	6月27日(土)	嘉興	進捗状況報告書署名 嘉興製絲針織連合廠を見学
18	6月28日(日)	嘉興→上海 上海→成田 上海→北京	移動 小松 鷹尾 池田 上海発 JL792便 成田着 世古口 柳沼 山下 上海発 CA5103便 北京着
19	6月29日(月)	北京⇄天津	調査団及び国家計画委員会企業技術診断弁公室担当者 天津太陽毛紡織(有)を見学
20	6月30日(火)	北京	国家計画委員会企業技術診断弁公室を訪問 現地調査結果を報告
21	6月31日(水)	北京→成田	国際協力事業団中国事務所を訪問 現地調査結果を報告 移動 北京発 JL782便 成田着

## 第1章 工場の概要



## 第1章 工場の概要

### 1.1 浙江省および嘉興市の概要

#### 1.1.1 浙江省の概要

##### (1) 地形と自然条件

浙江省は中華人民共和国の沿岸、南北のほぼ中央に位置し、浙と略称される。6省轄市（杭州、嘉興、湖州、寧波、紹興、温州）と4地区（舟山、台州、麗水、金華）、3県級市、66県、1自治県があり、省都は杭州である。面積は、10万2,000平方キロメートル、人口は3,993万人を数える。

「七山一水二分地」という言葉があるように、本省の山地は省全面積の69%、平地は24%、西南が高く東北が低い。地形は6区に分けられる。①浙北平原区は太湖以南と錢塘江兩岸に広がり、北側の杭嘉湖平原（嘉興市はここに在る）と南側の寧紹平原とからなる。②浙西丘陵区は安徽・江西省に連なる海拔500m程度の丘陵地。③浙東丘陵区は、紹嘉・諸暨線を以て②と隔てられる海拔500m以下の丘陵で、天台盆地などの大小盆地が分布する。④中部盆地区は金華・衢州を中心とした錢塘江中流域・衢江に沿って広がる本省最大の盆地。⑤浙南山地区は③④以南で1,000m以上の山峰がそびえる。⑥東部沿海区は東北から西南へ延びた丘陵が海中に没して形成され、その延長に大小多くの島々が大海中に点在する。

本省の夏は梅雨に始まり、省都の7月の平均気温は28.6℃である。比較的おだやかな秋を経て、1月に最低平均気温3.8℃を記録している。

##### (2) 浙江省の産業

浙江省は穀物生産を中心とする総合農業区域である。浙北平原区と中部盆地区とは主要な水稻栽培地で、稲の二期作と小麦などの裏作とが組み合わされて一年三熟となる。また圃田の土堤などに桑が栽培され地場の養蚕業を支えている。茶は広大な丘陵山地区で栽培され、その産量は全国第1位。浙南山地区は森林資源に恵まれ、松・杉・竹などの重要産地である。東部沿海と群島では海洋漁業が盛んで、一方淡水魚養殖は浙北平原区の用水路などを利用して行われている。鉱産資源では、非金属（みょうばん、ほたる石）の埋蔵量が多いのが特徴である。

麻も錢塘江兩岸で栽培され、麻紡績が行われてきた。絹・麻・それに綿・毛も加えた紡績業と、森林資源を利用した製紙業、食品工業などの軽工業を中心に発達してきたのが浙江省産業の特色である。毛紡績は江蘇省に国内25%の設備が集中しているが、これに連接する上海市・浙江省の分を加えると、中国全体の40%近くの設備がこの地域にある。

表1-1 中国の毛紡設備(1987年末)

単位：万錘

	梳毛	紡毛	毛糸	合計
北京	4.35	0.96	3.35	8.81
天津	5.39	1.79	1.98	9.34
河北	1.61	1.64	1.02	4.45
内蒙古	2.81	1.42	1.58	5.80
遼寧	4.94	2.48	2.63	10.09
黒龍江	2.60	1.65	2.39	6.64
上海	10.59	2.35	5.84	18.78
江蘇	15.98	14.30	15.70	47.21
浙江	2.26	2.17	4.45	9.53
全国計	82.1	48.9	63.9	199.2

(出所：中国紡織工業部、合計はその他の地域を含む)

建国後は次第に重工業も成長し、杭州・湖州などで冶金・機械・化学などの部門が確立している。

本省の交通は、浙北平原区においては、北京と杭州を結ぶ大運河をはじめ内河航運が発達し、山区ではバス・トラック輸送が中心となっている。鉄道は杭州を中心として毎日、北京・広州・上海・寧波に列車が運行され産業上の動脈となっている。現在、金華-温州線建設が計画されている。

## 1.1.2 嘉興市の概要

### (1) 位置・広さ・人口・気候・地形

嘉興は、浙江省の東北部、揚子江デルタの太湖流域に位置し、古くから「魚米の里・絹の府」と称されている。市は市内と郊外の2区に分かれ、海寧市・桐郷県・加善県・平湖県・海塩県を含め、総面積は3,915平方キロメートル、人口307万人を擁する。

年間の平均気温は15.7℃、これまでの最高気温は39.4℃、最低気温は-9.8℃。海洋性気候の影響で35℃以上の高温日は年平均12日である。嘉興市全体の年間平均降雨量は1,167.5mm。8月の乾燥期をはさんだ5~6月の梅雨期と8~9月の台風期に降雨量が多い。季節風の影響をうけるため、夏は東南の風、冬は西北の風が吹き、平均風速3.4m/sec.、静止風発生頻度8%は大気汚染の拡散に「有利」といわれている。

嘉興は揚子江デルタの沖積平野にある。市街地は海から30km離れており、平均海拔は4m前後、南から北へゆるやかに傾斜している。これまでの最高洪水水位は4.38mであるが、市内の南部一帯の平均海拔は4.5m以上、排水条件は比較的よい。北部一帯は低く、大雨や大水の影響を受けやすい。

### (2) 交通・都市建設・工業・農業

嘉興は、浙江省北部の水・陸交通の中枢である。水路交通の貨物輸送に占める役割は大きい。上海-杭州鉄道は嘉興市を通り、道路は上海・杭州・蘇州・湖州を經由して南京・蕪湖など大・中都市まで伸びている。北京-杭州の大運河は市内および郊外27の町を横断し、上海・杭州・蘇州へつながり、北京・天津にも行ける。市内には河が縦横に走り、湖がいたるところに分布している。

江東一の大都会と古くから称された嘉興も、この数年経済建設と対外開放の急速な発展に伴って大きく変貌し、近代化のための軽工業・紡績工業都市建設の基礎ができあがった。現在市街区の住民は14万3,000人、面積は12.4万平方キロメートルまで拡大した。架橋・道路拡張工事が行なわれ、旧市街には5つの団地が完成したほか、6つの団地が建設されつつある。

嘉興は地理的条件・農産物資源などに恵まれ、紡績・製紙工業を中心に機械・電子・家電・食品・皮革・化学製品・建材など総合的な発展をみせている。歴史的にも紡績業・食品工業・紙・建材の生産は主流であった。

建国以来の工業の発展のなかでも絹・羊毛の紡績業は地場産業としての強みをもっている。羊毛紡績業について言えば、1958年以来、市の毛紡織総廠を主体に国内有数の大型紡績企業に発展してきた。

製紙業の歴史も長い。現在の製紙業は民豊製紙工業が代表的である。製紙業のとりもつ縁で日本の富士市と友好都市提携をしている。

農業開発は全国で早い地区の一つで、古くから「桑の木のない地はなく、蚕を飼わない家はない」といわれた。この土地柄が紡績業につながった。建国後も嘉興は中国農産品の輸出基地の一つとなり、「貿易・工業・農業」の発展を基本方針として輸出の拡大が行われている。

## 1.2 工場の概要

### 1.2.1 基本的事項

工場の基本的事項は次のとおりである。

(1) 所在地 浙江省嘉興市南湖路200号

(2) 主要管理部門

中央部 : 紡績工業部  
省 : 浙江省軽工業庁  
市 : 嘉興市紡績工業公司

(3) 設立年月 1958年 4月

(4) 敷地面積 25.3万平方メートル  
建築面積 19.8万平方メートル

(5) 固定資産 6,665.24万元  
流動資金 747.73万元

(6) 主要製品

紡毛織物	200万メートル/年
紡毛編糸(メリヤス糸)	200トン/年
梳毛手編み毛糸	1,500トン/年
梳毛ニットイングヤーン	1,300トン/年
ウールセーター	30万着/年

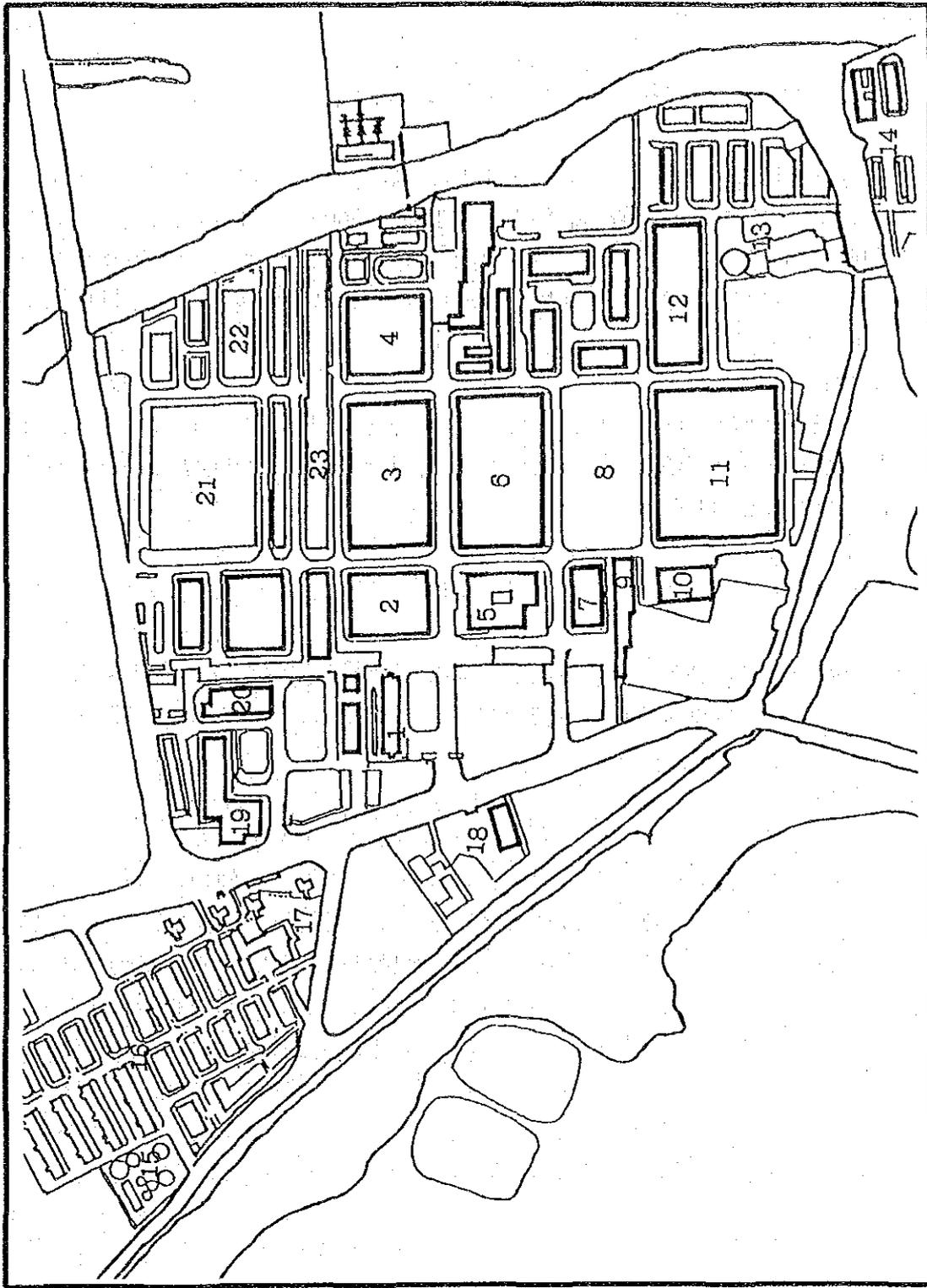
(7) 年生産額 11,744万元

(8) 従業員総数 4,500人

### 1.2.2 工場配置

工場敷地総面積は25.3万平方メートル、総建築面積は19.8万平方メートル、そのうち生産用建築面積は13万平方メートルを占める。本調査の対象工場である第一毛紡織工場およびウールセーター工場のほか第三毛紡織工場および熱電工場の4つの分工場がある。共用施設としてボイラー、電力、用水、自家発電、冷凍、染色廃水処理施設があり、設備修理センター、試験センター、計量センター、従業員訓練センター、生活サービスセンターなどもある。

そのほかの建物配置の詳細は、図 1-1に示したとおりである。



1. 嘉興毛紡織總廠事務棟
2. 合弁企業紡績工場
3. 第一毛紡織染色整理作業場
4. 熱電工場
5. 食堂
6. 第一毛紡織工場
7. 託児所
8. 第二毛紡織工場建設用地
9. 第一毛紡織工場事務棟
10. 7カラム倉庫
11. 第三毛紡織工場
12. 毛糸作業場
13. 汚水処理場
14. 第二ウールセクター工場  
(旧職工大学地内)
15. 貯水・給水場
16. 従業員住宅
17. 幼稚園 (工場宿泊施設)
18. 招待所 (工場)
19. ウールセクター工場
20. ウールセクター染色整理作業場
21. トップ作業場
22. 化炭作業場
23. 原毛倉庫

図1-1 嘉興毛紡織總廠 構内図

### 1.2.3 生産品目および生産能力

総廠の主要生産品目とその生産能力は、紡毛織物が年間 200万メートル、紡毛編糸が年間 200トン、梳毛手編み毛糸年間 1,500トン、梳毛ニットイングヤーン年間 1,300トン、ウールセーター年間30万着である。ただしウールセーター用原糸は、品質上の要求が高く、総廠の紡毛編糸を使用していないことは注意すべきことである。

ここでは調査対象製品について、入手した情報を基に若干の解析と考察をしたが、他のデータと整合しない部分がある。1989年から1991年までの主要製品についての生産計画と生産実績とは表 1-5に示してある。

#### (1) 紡毛紡績糸

紡毛紡績糸（紡毛糸）の生産品目は紡毛織物用糸（織糸）と紡毛編物用糸（編糸あるいはメリヤス糸）に大別される。

##### 1) 生産能力

総廠の紡毛織物の生産能力は 200万メートルである。総廠側の説明による織物の目付（織物 1メートル当りの重さ）は 650~700g/mであることから、織物生産量を織糸量に換算すると（織布段階での歩留りは考慮しない。つまり 100%とする）、

$$200\text{万メートル} \times (650 \sim 700\text{g/m}) \times 10^{-6} = 1,300 \sim 1,400\text{トン}$$

になる。紡毛糸の年間生産能力を推定すると次のようになる。

織 糸	1,300~1,400トン(織物 200万メートル)
編糸(メリヤス糸)	200トン
(合 計)	1,500~1,600トン

一方、生産実績(1991年 1月~12月)を表 1-5から読み取って同様に換算すると、

織 糸	1,180~1,270トン(織物 181万メートル)
編糸(メリヤス糸)	115トン
(合 計)	1,295~1,385トン

となる。編糸(メリヤス糸)の紡毛糸全体に占める生産比率は、1991年度では8~9%である。調査対象のアンゴラ・ウール編糸は上記編糸に含まれる。

## 2) 生産品目

生産品種を原料素材で分類すれば、各種比率のアンゴラ・ウール糸、ラム糸、シーライ糸、および各種のウール糸に分けられる。主要生産番手(糸の太さは、メートル番手で表示。たとえば、10番手単糸は1/10、10番手双糸は2/10のように表す。以下同じ)は次のとおりである。

織 糸	1/8	1/9	1/10	1/12	1/13
編糸(メリヤス糸)	1/14	1/15.5	1/16		

1992年 5月の番手別実生産数量を表 1-6、実生産番手構成を図 1-6に示してあるが、従来の1/8、1/10中心の織糸生産体質から 1/15、1/16の編糸生産体質に移行しつつある。編糸と推測される1/14~1/16の生産比率は約60%に達し、生産内容の季節的変動があるにしても、1991年度の実生産中に占める編糸の生産比率が年間平均で8~9%であったのに対し、大きな変化である。

## (2) セーター

ウールセーター工場の生産品目は秋冬用婦人物のアンゴラ・ウール後染めセーターが主力である。原料素材はアンゴラ・ウール・ナイロン比率が 2:7:1のものが標準的であるが、アンゴラの混合割合を変えた編糸を使用した製品も展開している。また梳毛糸使いのセーターを生産するほか、高付加価値製品として、模様をいれたり刺繍加工を施した製品もある。これらの製品はおおむね輸出される。第二ウールセーター工場は少し離れた総廠敷地内に所在し、小規模ながら国内向けセーターを生産している。

ウールセーターの生産能力は年間30万着であるが、表 1-5にみられるように1991年には25.1万着の生産実績がある。生産量は季節変動・景気変動・流行など外的要因によって平準化されにくい面がある。調査期間中も前半は 3交替勤務で生産が行われていたが、後半は 2交替勤務になるなど受注量に対して生産能力は余裕がある。

製品開発のために行われる製品見本の試作能力は、デザインが与えられて比較的かんたんなもので 1週間、複雑なものになると 2週間を要する。試作が合格すると本番生産にはいり、1ロット 2,000着として約30日で生産する。

#### 1.2.4 製造設備

##### (1) 紡毛紡績

##### 1) 紡毛糸の製造工程

第一毛紡織工場の紡毛糸製造工程を図 1-2に示す。

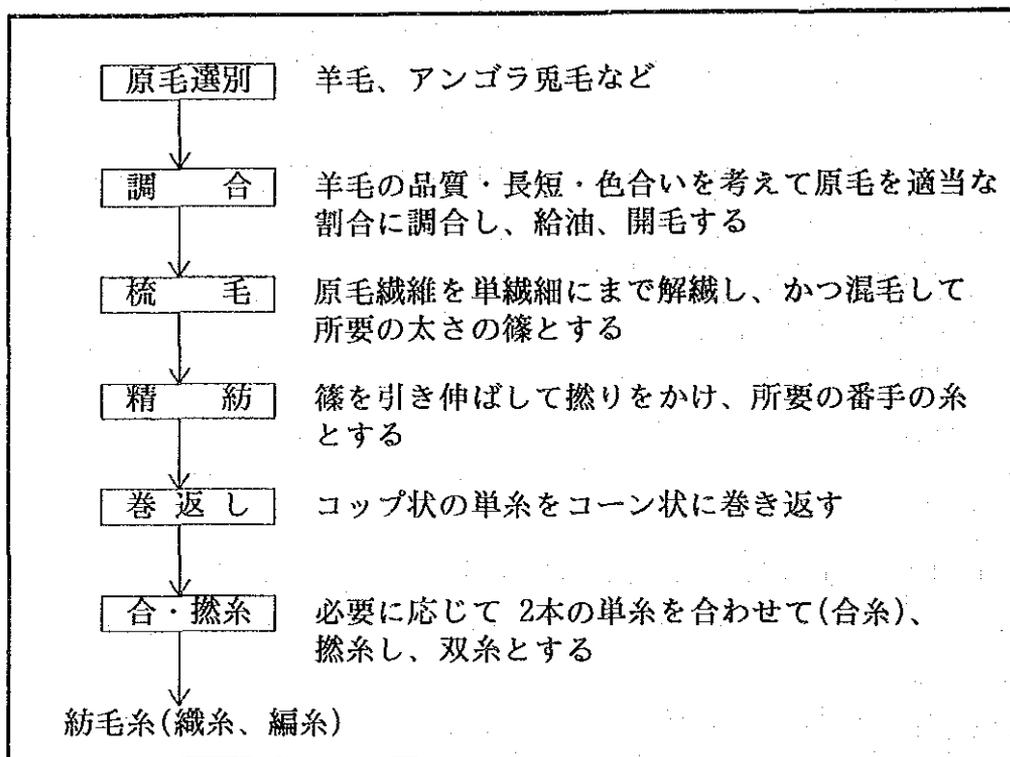


図 1-2 紡毛糸の製造工程

原毛の汚れや脂肪分を洗毛機で洗い落とし、付着する植物の種子やいがの類を化炭処理で除去したものが第一毛紡織工場の原料となる。製品の品質・番手・用途に応じて、原料の種類・割合を決めて調合し、紡績油剤を給油して調合機で開毛する。開毛された羊毛は、一定量づつ梳毛機（カード）に供給して、よく混毛・解繊し篠にする。篠をリング精紡機で糸にし、コーンに巻き返したあと、必要に応じて合・撚糸して紡毛糸となる。

## 2) 主要製造設備

第一毛紡織工場の紡毛紡績設備の主要なものを表 1-2 に示す。

表 1-2 紡毛紡績主要設備

調合機(フェアノート型)			
B261型	(上海第四紡織機械廠、1964年製)	40インチ幅	1台
B262型	(天津第三紡織機械廠、1982年製)	40インチ幅	3台
梳毛機(カード)			
BC272B型	(上海第四紡織機械廠、1964年製)	60インチ幅、2連、テプ°120本	11台
BC272G型	(山東路南紡織機械廠、1986年製)	60インチ幅、2連、テプ°120本	4台
BC272F型	(山東路南紡織機械廠、1986年製)	60インチ幅、3連、テプ°120本	2台
AA202型	(ベルギーHDB、1982年製)	80インチ幅、2連、テプ°160本	3台
リング精紡機			
BC584型	(上海第四紡織機械廠、1964年製)	ホ°キユハ°イン式、240錘	17台
CBP213型	(ベルギーHDB、1982年製)	仮燃式、320錘	3台
巻返し機(ワインダー)			
I332M型	(天津第二紡織機械廠、1964年製)	溝ト°ヲム式、100ト°ヲム	6台
合撚糸機			
B643型	(天津第二紡織機械廠、1988年製)	120錘	1台
総機		40総	2台

HDB:Houget Deusberg Bosson

表 1-2から第一毛紡織工場の設備能力をまとめると次のようになる。

梳毛機(カード)総テープ数	2,520本
リング精紡機総錘数	5,040錘
ワインダードラム数	600ドラム
合撚糸機総錘数	120錘
総機総枠数	80総

(2) セーター製造

1) セーターの製造工程

ウールセーター工場のセーター製造工程を図 1-3に示す。

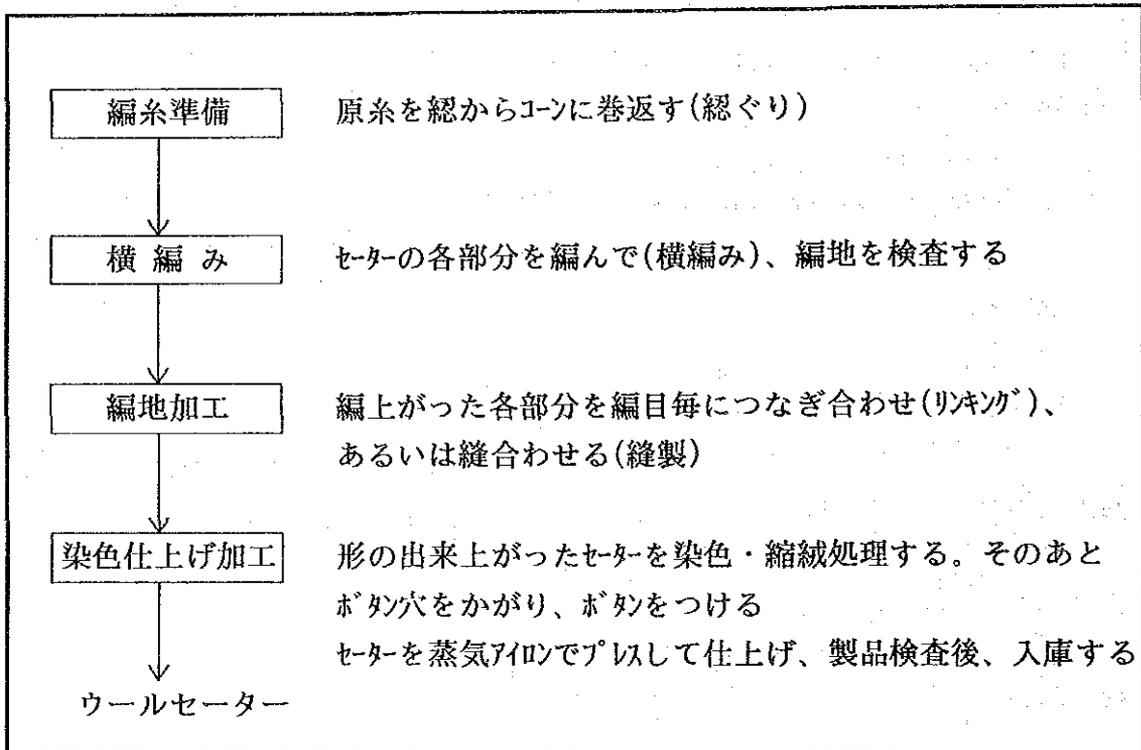


図 1-3 ウールセーターの製造工程

入庫した原料の毛糸を総からコーンに巻返し、横編機にかける。あらかじめ見本試験で編んだ見本にしたがって、セーターの各部分を編み、編地段階で検査する。各部分の編地をリンクグあるいは縫合わせてセーターにする。ウールの風合いをだすために縮絨処理を行い、所定の色に染色する。脱水・乾燥したあとボタン穴かがり、ボタンつけをし、セーターを型枠に入れて蒸気アイロンで形を整える。ブランド・サイズ・洗濯方法表示をつけ、製品検査合格品を入庫する。

## 2) 主要製造設備

ウールセーター工場のセーター製造の主要設備を表 1-3に示す。

表 1-3 セーター製造主要設備

総巻返し機(ワインター)	(国産)	2台
半自動横編機(国産)	36インチ、6ゲージ	100台
	36インチ、9ゲージ	37台
	36インチ、11ゲージ	95台
	36インチ、14ゲージ	46台
丸編機(国産)		2台
リンクグマシン(国産)	8ゲージ	10台
	10ゲージ	25台
	12ゲージ	11台
	14ゲージ	14台
	16ゲージ	13台
単環縫いマシン	(日本、ジューキ製)	6台
平縫いマシン	(日本、ジューキ製)	9台
三本線オーバロックマシン	(日本、ジューキ製)	6台
穴かがりマシン	(日本、ジューキ製)	3台
縮絨機	(英国製)	3台
製品染色機	(国産)	6台
	(英国製)	1台
総糸染色機	(国産)	2台
	(香港製)	1台
乾燥機	(国産)	1台
アイロン仕上げ台	(国産)	10台

総廠には旧職工大学の施設を利用した第二ウールセーター工場も稼働している。その主要設備は、手動横編機40台、リンキングマシン 8台、平縫いマシン 4台、オーバーロックマシン 3台、家庭用マシン 2台、穴かがりマシン 1台、総巻返し機 1台、アイロン仕上げ台 1台である。

### (3) 用役設備

総廠のエネルギー、用役は熱電工場から供給される。主要設備は次のとおりである。

#### 1) 蒸 気

ボイラー： 3基（通常 2基運転）  
発生蒸気量： 20トン/時間・基  
蒸気圧力： 2.45 MPa  
付帯設備： 軟水設備 30トン/時 1基  
80トン/時 1基  
使用蒸気量： 平均 13,433トン/月  
最大 18,323トン/月  
最小 9,022トン/月  
使用圧力： 0.3 MPa

#### 2) 電 気

変電所： 35KV、2,400KVA 2基  
変電配電室： 10KV 8基  
発電機： 1,500KW/基 2基  
使用電力量： 平均 1,216,263KWH/月  
最大 1,704,696KWH/月  
最小 837,999KWH/月  
停電回数： 4回/年程度

### 3) 用 水

給水水源： 地表水(南湖から取水)および深井戸水  
水処理順序： 1次ポンプ室取水－2次ポンプ室－投薬－強制沈澱槽－  
－濾過槽－用水貯槽  
給水能力： 625トン/時(地表水)、400トン/時(深井戸)  
使用水量： 平均 327,063立方メートル/月  
最大 360,920立方メートル/月  
最小 250,890立方メートル/月

### 4) 圧縮空気

総廠には集中的に圧縮空気をつくることなく、各工場の圧縮空気を必要とする作業場がそれぞれ小型の圧縮機を設備している。

### (4) 環境対策設備

総廠の主要な環境対策設備は次のとおりである。

#### 1) 排水(染色廃水)処理

染色廃水処理場(微生物処理)：3,000立方メートル/日 1基

#### 2) 排煙処理(ボイラー排煙)

サイクロン(旋風除塵器)－スクラバー(磨石水膜除塵塔)：各 1基  
煙突(高さ45メートル、出口直径 1.7メートル)： 1基

#### 3) 固形廃棄物(ボイラー燃焼残渣)

固形廃棄物は国家規定で工業ゴミとして統一処理される。

## 1.2.5 組織および人員

### (1) 組織

嘉興毛紡織総廠の組織を図 1-4に示す。総廠廠長のもとに企画管理・財務・プロジェクト・技術改造などに関する管理室がある。また副廠長 2人が補佐する。1人は原料・エネルギー・生産技術・設備・安全・機械修理など生産全般を所掌し、他の 1人は行政・生活全般を担当している。

総廠は第一毛紡織工場・第三毛紡織工場・ウールセーター工場・熱電工場からなる。第一毛紡織工場は紡毛紡織、第三毛紡織工場は梳毛紡織、ウールセーター工場は、紡毛・梳毛糸セーターを生産し、熱電工場は共用の施設として用役を受けもつ。

### (2) 要員および勤務時間

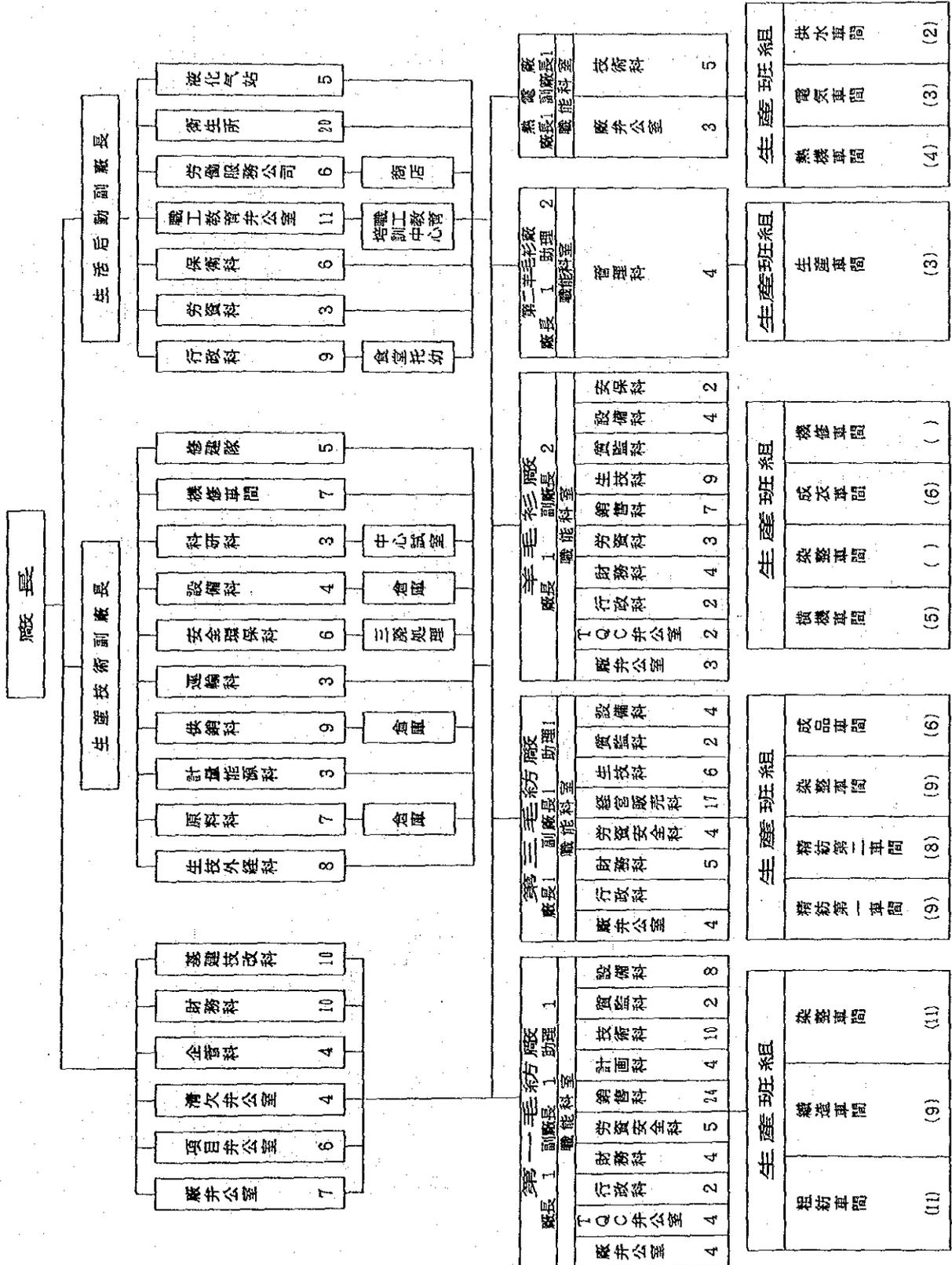
総廠の従業員は約 4,500人で、このなかには管理者 300人、技術者 117人が含まれる。そのほかに仕事が繁忙期にはいると季節工約 300人が臨時に採用される。年間の労働日数は306日、1日の労働時間は 8時間である。主要職場の直接製造要員の勤務体制は3組3交替で一部に2組2交替、4組3交替制がある。3組3交替の勤務形態を図 1-5に示す。

休日は日曜日および国家で定められた休日である。

作業時間は勤務形態によって次のようになっている。

日 勤	07:30~16:00		
3組3交替	07:30~16:00	16:00~24:00	00:00~07:30
2組2交替	08:00~16:00	16:00~24:00	
4組3交替	08:00~16:00	16:00~24:00	00:00~08:00

労務関係の職務を担当するのは、総廠では労働工資科で、全従業員の配置・人員バランス、新入社員の教育・配属、賃金などを取り扱う。各分工場の労働工資科はそれぞれの従業員の配置・訓練・査定などを行う。



(數字は要員數、括弧内數字は小班組數)

圖1-4 嘉興毛紡織綫廠組織圖

# 嘉興總廠九二年六月份各分廠工作日安排

一、本月“三班制”工種實行早班上五天不休息返班、個別車間生產任務不足、可由分廠安排“開四停一”。三班制計劃工作日、一毛26天、三毛26天、其它工種星期日為休息日、全月計劃工作日26天。

二、“三班制”工種開班表如下：

單位	日期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					
星期	期	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日
一毛	早班	丙	甲	乙	丙	甲	乙	丙	甲	乙	丙	甲	乙	丙	甲	乙	丙	甲	乙	丙	甲	乙	丙	甲	乙	丙	甲	乙	丙	甲	乙	丙				
	中班	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休			
	夜班	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休			
三毛	早班	甲	乙	丙	甲	乙	丙	甲	乙	丙	甲	乙	丙	甲	乙	丙	甲	乙	丙	甲	乙	丙	甲	乙	丙	甲	乙	丙	甲	乙	丙					
	中班	乙	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休				
	夜班	丙	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休	休			

三、羊毛衫廠、毛條廠原則上全月可供生產性用蒸汽和生活必需用蒸汽、特殊情況、臨時協調平衡、要求總廠各單位嚴格執行、請毛條廠予以配合、一·三毛染整車間開班情況有變化、請各自分汽缸調節、隨時注意節約用汽。

四、農忙時期、如需停電、請按動力廠指令辦理。

總廠生技科  
一九九二年五月二十八日

圖 1-5 3 組 3 交替制勤務形態

管理者は企業のトップ、経営管理者および各職能機構・職場などの部門で行政・生産・経済管理・政治工作に従事する者であり（会計師、経済師、統計師などの資格がある）、長期的に直接生産に携わらず管理に従事する労働者を含む。技術者は工程技術作業の担当者および工程技術能力を有する者でエンジニアなどの資格をもつ。労働者は生産職場および補助職場で直接生産に従事する者と工場外の荷役輸送・営繕作業従事者などが該当する。サービス従業員は従業員の生活に奉仕する者と間接的に生産に奉仕する者とに分類されている。

第一毛紡織工場の紡績職場について調査した結果を表 1-4に示す。第一毛紡織工場の総人員は 1,482人で、このうち日勤者が約600人、交替勤務者が約800人である。日勤者のなかにも直接生産に関与する作業員もいる（表 1-4の機械修理作業担当者など）。

紡毛紡績の労働生産性は、日本の場合通常、直接生産要員一人当たり700～800キログラム／月（16番手基準）といわれている。第一毛紡織工場の紡績職場で直接生産に係わる要員は 376人であるから、同じ生産性なら263～301トン／月、すなわち3,158トン～3,610トン／年の紡毛糸の生産が可能な労働力を有することになる。

表 1-4 紡毛紡績職場の直接生産要員

工程・作業員	勤務	要員(男・女別)
調 合		
運転作業員	2交替	20(男 17、女 3)
梳毛(カーディング)		
運転作業員	3交替	57(男 0、女 57)
針布掃除作業員	2交替	21(男 21、女 0)
機械修理作業員	日 勤	52(男 52、女 0)
リング精紡		
運転作業員	3交替	118(男 0、女118)
機械修理作業員	日 勤	23(男 23、女 0)
巻返し(ワインディング)		
運転作業員	3交替	73(男 0、女 73)
雑役作業員	3交替	6(男 0、女 6)
運搬作業員	3交替	6(男 6、女 0)
合 計		376(男119、女257)

ウールセーター工場の従業員は、総数 508人でこのうちに管理者および工程技術者計11人が含まれている。これとは別に、国内向けセーターを主につくっている第二ウールセーター工場の総従業員数は69人であるが、管理者、工程技術者数は、ウールセーター工場とほぼ同じ10人である。

### (3) 従業員の平均年齢および平均勤続年数

総廠全体の従業員平均年齢は35歳（男40歳、女30歳）、平均勤続年数は15年（男17.7年、女12.0年）であり、企業として成熟した労働力を擁しているといえる。ウールセーター工場だけをとり上げてみると、従業員平均年齢は31.3歳、平均勤続年数は15.2年と総廠全体の平均値とあまり変わらない。

## 1.2.6 原材料および部品

### (1) 原材料

総廠内の原料料は、総廠で必要とする原料の品種・数量・生産任務・生産周期・市場動向、運送条件、季節要因などを考慮して、最も合理的な備蓄量を決め、必要量を手当する。この場合、①工場が独自に市場から手当する場合（直接輸入、市場買付け）と②国家からの計画的供給による場合とがある。現在は前者が大部分を占める。

原料の内訳は次のとおりである。

#### 1) 紡毛糸用原料

外国産： 主としてオーストラリア、ニュージーランド、南アフリカ産の羊毛バラ毛(質番58<sup>g</sup>～64<sup>g</sup>)

国産： 主として新疆ウイグル自治区、内蒙古自治区、中国東北部産の羊毛バラ毛(質番64<sup>g</sup>)

そのほか各等級アンゴラ兎毛（浙江省産 西独種）および合成繊維（国産ナイロン短繊維 3デニール×65mmなど）を使用する。主原料のウールはオーストラリアからの輸入が多いが、輸入段階ですでに紡毛紡績に必要な原毛が混合されており、浙江省輸出入商品検査局の品質検査を受けたものを使用している。アンゴラ・ウール紡毛糸の原料構成の一例をあげれば次のようなものである。

アンゴラ・ウール紡毛糸(アンゴラ:ウール:ナイロン=2:7:1)

1級アンゴラ兎毛	10%
2級アンゴラ兎毛	10%
64 <sup>s</sup> オーストラリア産ウール	70%
3d×65mmナイロン短繊維	20%

紡毛用原料の必要量は年間約 2,000トンである。

## 2) 梳毛糸用原料

外国産： 主としてオーストラリア、ニュージーランド産のウールトップ  
(質番56<sup>s</sup>～58<sup>s</sup>)

そのほか合成繊維（ポリアクリロニトリル系）のトップも使用する。梳毛用原料の必要量は年間約 3,000トンである。したがって総廠の紡毛用・梳毛用を合わせての各種原料必要量は年間 5,000トン前後である。

## 3) セーター用原糸

ウールセーター工場の原料は編糸（メリヤス糸）であるが、現在は総廠内で調達できず、浙江省セーター輸出入公司検査局の指示にしたがって、公司指定の工場（杭州第一毛紡織廠および湖州第一毛紡織廠）の原糸を使っている。主要製品の原糸は、アンゴラ兎毛20%：ウール70%：ナイロン短繊維10%からなる16番手単糸（1/16）である。

受入検査はウールセーター工場の検査室で、中華人民共和国紡織工業標準 FZ71002-91（紡毛ニット用毛糸）に拠って行われる。主な検査項目は、外観・公定水分率・番手（公定水分率換算）・撚数・単糸強力・ウースター糸むら・編立て（糸むら編地）、染色堅牢度である。

## (2) 部品

設備に定められた部品消費量に基づいて上部機関からの配給によるかあるいは直接部品製造工場に発注し、計画に基づいて供給する。一般的な部品と部品修理については総廠設備科が四半期ごとあるいは毎月ごとにとりまとめ、計画をたてて総廠修理部門が修理加工する。修理加工された部品は検査合格の後、入庫し保管するようになっている。

### 1.2.7 生産計画および生産実績

#### (1) 生産計画および生産実績

総廠の年間生産計画は、中国紡績工業部の指導のもとに、浙江省計画経済委員会、嘉興市人民政府、嘉興市経済委員会、嘉興市紡績工業公司を経て総廠にもたらされ、総廠で検討の上受託を決定する。総廠は計画に示された生産を達成する任務を負うが、請負った計画値（生産額、利潤、税金）を上回る生産分については、総廠で販売可能である。計画経済の仕組みの中に市場経済のシステムが部分的にとり入れられつつある。

総廠の生産計画に基づいた小計画（実行計画）はそれぞれの分工場の責任で策定され、フォローされる。

主要製品について、生産計画と生産実績を対比して表 1-5に示す。

表 1-5 主要製品の生産計画と生産実績

	1989		1990		1991	
	計画	実績	計画	実績	計画	実績
紡毛織物 (万m)	180	182.0	147	148	180	181
紡毛編糸 (t)	-	151.7	-	18.5	-	115
織物一等品率 (%)	91	81.8	-	-	-	-
織物用毛率 (%)	119	117.9	-	-	-	-
梳毛手編み毛糸 (t)	1,300	1,303.7	875	877	1,100	1,271
梳毛ニットイングヤーン一等品率 (%)	1,010	1,026.7	930	938	950	937
手編み毛糸一等品率 (%)	92	91.7	-	-	-	-
ニットイングヤーン一等品率 (%)	90	90.1	90	91	90	94
毛糸ニットイングヤーン用毛率 (%)	-	107.2	-	-	-	-
ウールセーター (万着)	23	24.2	19.5	20	25	25.1
ウールセーター一等品率 (%)	93	98.3	93	98.5	93	98.8

表 1-5を見る限り、計画された生産は織物一等品率の大きな落ちこみを除いて達成されているといえる。1990年は計画段階から前年を大きく下回る生産が指示されているが、市場不況によるとの説明があった。ウールセーターの一等品率は過去 3年間98%以上の優れた成績であるが、計画と実績について一般的にいえることは、計画目標を年々高め、それを達成する努力をすることが必要であろう。

紡毛糸の最近の生産状況を明らかにする意味で、1992年 5月の紡毛糸の番手別実生産数量を表 1-6に、番手構成を図 1-6に示す。紡毛糸の全体を示すデータで織糸と編糸（メリヤス糸）の区別は不明確であるが、1.2.3項の生産品種構成から推測すれば1/13までが織糸、1/14より細かい糸が編糸と考えられる。

表 1-6 紡毛糸番手別実生産数量(1992年5月)

単糸番手	実生産数量(Kg)	百分比(%)
1/ 7	2,204.2	2.7
1/ 8	14,838.5	17.9
1/ 9	3,206.1	3.9
1/10	6,656.6	8.0
1/12	3,124.6	3.8
1/13	4,791.0	5.8
1/14	252.2	0.3
1/14.5	6,154.6	7.4
1/15	14,646.6	17.6
1/15.2	10,022.6	12.0
1/16	17,193.5	20.7
合 計	83,090.5	100.0

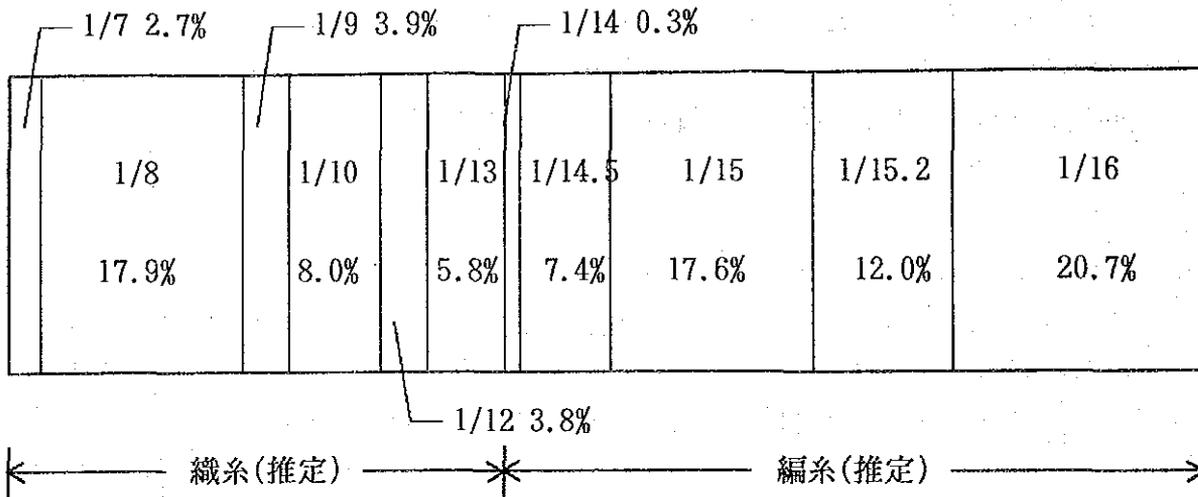


図 1-6 紡毛糸実生産番手構成(1992年5月)

## (2) 製造原価

製造原価を、紡毛編糸の代表的品種であるアンゴラ・ウール・ナイロンの混合比率 2:7:1の16番手の紡毛糸を例に、表 1-7に示す。

表 1-7 紡毛糸の製造原価  
(アンゴラ・ウール・ナイロン比率=2:7:1、16番手)

	費 目	原価(元/Kg)
変 動 費	原 料 費	58.88
	包 装 費	0.34
	燃 料 費	0.98
	動 力 費	0.27
	(小 計)	60.47
固 定 費	工 資 費	2.25
	車 間 経 費	2.16
	企 管 費	6.47
	(小 計)	10.88
製造原価計		71.35

表 1-7では次のような費用がそれぞれの費目を構成している。

- ・燃 料 費： 蒸気
- ・動 力 費： 電気・用水(地表水・深井戸からの汲み上げ動力費)
- ・工 資 費： 当該職場の直接生産作業員の労務費
- ・車 間 経 費： 原価償却費(機械設備の償却年数は15年)  
第一毛紡の幹部(管理者・技術者)の労務費  
当該職場の必要資材・油類の費用  
生産保護費用(作業服・作業手袋・石鹼など)  
保険料(設備・作業員など)

- ・ 企 管 費 : 総廠の幹部の労務費
- 事務費・出張費・輸送費
- 福祉費用(退職準備金など)
- 消防安全対策費
- 託児所・職工大学の経費
- 銀行利子など

総廠あるいは第一毛紡全体の費用のうち当該製品に直課できるものは直課し、そうでない費用は生産量(産値)比率で配賦されたものである。

製造原価表を分析すると興味あることがいくつか浮かび上がってくる。もっとも注目されるのは製造原価全体に占める変動費、なかでも原料費の大きいことである。原料の原単位は用毛量指標で示され、大約ではあるが、製品 100Kgを得るのに原料 112Kgを要するという。この工程ではこの用毛量指標を減らすことが原価低減のポイントになる。

設備はほとんど償却がすすんでいるために減価償却費が含まれる車間経費はそれほど大きくない。新設設備ではこの費用項目が上がることになる。

企管費は中国の社会制度特有の費用項目を含む。

示された製造原価表は表 1-7のようなものであるが、一般的には表の第 1行目には費目、単価、原単位、原価が並ぶ。本例のように原料費が原価の大半を占める場合にはとくに原料について詳細に区分して分析する必要がある。原単位についても用毛量指標でとらえるだけでなく、紡毛紡績での物質収支を明らかにしてどこでの損失が大きいかを把握し、対策を講じなければならない。

### (3) 主要経営指標

最後に総廠の主要経営指標（1989年）を表 1-8に示す。

表 1-8 主要経営指標(1989年)

産 値	(万元)	8,866.55
販売収入	(万元)	12,014
利 潤	(万元)	259.72
税 金	(万元)	1,240.8
全労働生産率	(元/人)	18,372.46
産値1万元当たり電気消費量(KWH)		1,460.88
産値1万元当たり石炭消費量 (ト)		3.22

産値 = (国家で定められた価格) × (生産量)

#### 1.2.8 販売

総廠の営業活動は、基本的には総廠の自己責任で行われる。価格も物価局の認可を必要とするが、その統制の中では自由に設定できる。そのため中国各地に販売のための定点観測網をしいて情報を収集し、生産計画に反映させている。生産計画は、大枠は国家の計画で決められるが市場動向を捉えて最終的には総廠廠長が決定するメカニズムが働いている。

近年の販売(輸出)実績を表 1-9に示す。

表 1-9 主要製品の販売(輸出)実績

	1990	1991
紡毛織物 (万m)	22	54
紡毛編糸 (t)	21	246
ウールセーター (万着)	18	21

総廠では、自営輸出権を1988年に取得して、直接総廠から輸出できるので輸出にはとくに力を入れて経営している。紡毛織物と紡毛編糸によって獲得した外貨高は、1990年が129万米ドル、1991年は294万米ドルである。1992年はウールセーターを含めた3品種の直接輸出で800万米ドルの外貨を獲得することを目標としている。

輸出の余りは国内向けに販売された。

## 第2章 生産工程



## 第2章 生産工程

本章では、アンゴラ・ウール紡毛紡績とセーター製造の現状を概観し、日本における同業種との比較から生産・技術・品質などの問題点を指摘した。問題点への対策は第4章近代化計画で述べることにする。

### 2.1 アンゴラ・ウール紡毛紡績の現状と問題点

総廠の紡毛紡績糸は第一毛紡総廠で製造される。紡毛紡績糸は織物に用いられる織糸とニット製品に用いられる編糸（メリヤス糸）に大別される。主として糸の太さによって区別されるが、製品組織が織と編の違いで要求される紡績技術・糸品質に大きな差異を生ずる。この点を冒頭に説明し、ついで生産量の増強・中細番手糸の紡績技術確立への取組みについて述べる。

次いで図2-11に示す製造工程にしたがって紡毛紡績の現状と問題点を述べることにする。

#### 1) 第一毛紡の紡毛糸の品質

1991年4月から1992年5月まで約1年間の紡毛編糸（メリヤス糸）の推移を表2-1および図2-1に示す。編糸の生産が最近急激に増加していることが読みとれる。従来の織糸主体の生産体制から編糸重視の生産体制へ移行が進められているが、編糸が要求する品質への認識が不十分であり、ハード・ソフト両面で編糸生産への対応は確立されていない。

織物は図2-2に示すように経糸（タテ糸）・緯糸（ヨコ糸）の交叉した組織でできており、組織密度が高く、図2-2(b)に示すような太さ（番手）の異なる糸が混入しても比較的目立たない。毛織物は図2-3に示す製造工程で、異常糸の除去（補修）が可能であり、また緯糸密度は図2-2に例示したものより箒の作用で高密度になる。さらに縮絨工程で組織はさらに詰められ、糸の番手変動が目立たなくなる。

表 2-1 紡毛編糸(メリヤス糸)の生産量推移  
(1991年4月～1992年5月)

(単位 : Kg)

単糸番手	14	14.5	15	16	計
1991.4	4,284.5	0	0	390.7	5,175.2
5	234.4	0	0	4,760.0	4,994.4
6	0	0	0	30.7	30.7
7	0	0	0	168.4	168.4
8	0	0	0	0	0
9	247.3	0	0	0	247.3
10	11,057.8	0	0	0	11,057.8
11	15,378.5	0	0	0	15,378.5
12	9,549.6	0	0	0	9,549.6
1992.1	11,774.5	0	0	247.3	12,021.8
2	17,596.3	0	548.9	729.8	18,875.0
3	3,302.1	2,146.8	1,843.5	20,964.9	28,257.3
4	0	7,681.4	2,767.1	30,834.3	41,282.8
5	0	2,422.6	3,793.3	27,109.0	33,325.0
累 計	73,425.0	12,250.8	8,952.8	85,735.2	180,363.8
(%)	(40.7)	( 6.8)	( 5.0)	(47.5)	(100)

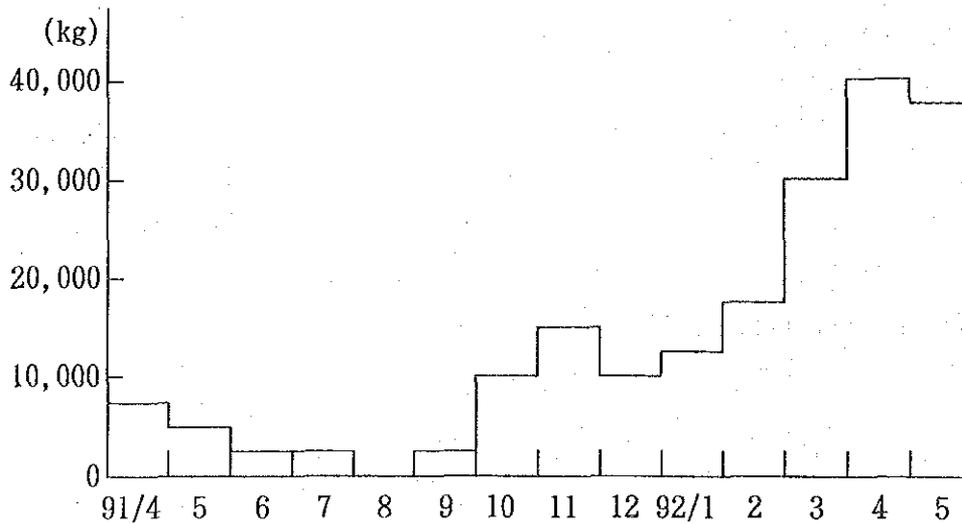
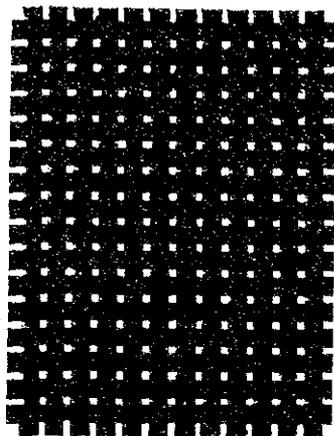
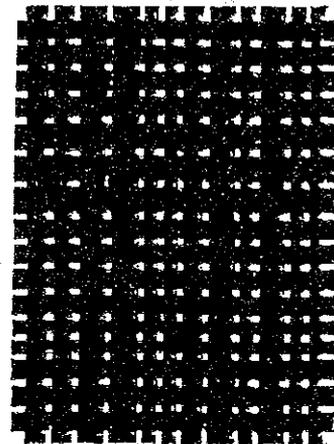


図 2-1 紡毛編糸(メリヤス糸)の生産量推移  
(14～16番単糸合計)

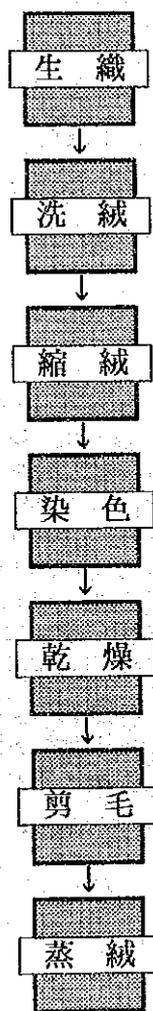


a. 正常布



b. 異常布(異番手糸の混入)

図 2-2 織組織



(検反)織り上った織物に異物が混入して  
ないか丁寧に検査し、不良部分を  
補修して次工程に送る。

(縮絨)ローラーの間を石鹼水を含んだ紡  
毛織物が何度も通ることで、フェ  
ルト化が進み繊維が絡み合っ  
て緻密な厚い織物になる。その結果、  
糸の欠点が隠れる。

図 2-3 織物の仕上げ加工工程

そのために織糸に対する品質要求は、編糸に比較して低く、日本においても織糸製造工場の機械設備・生産管理は編糸工場より甘い。第一毛紡では、急激な編糸生産体制への移行で対応しきれない状況にある。

ニット製品は図 2-4に示すように、基本的には 1本の連続した糸の組織であり、密度も粗い。

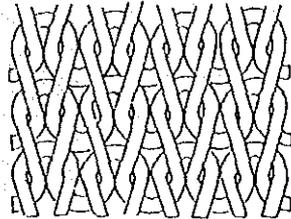
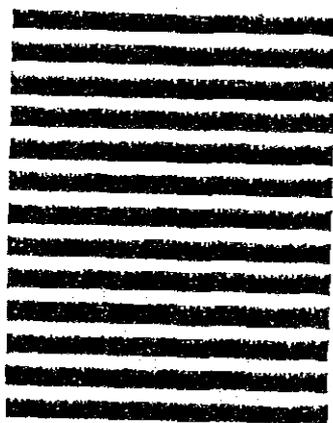


図 2-4 編組織(平編)

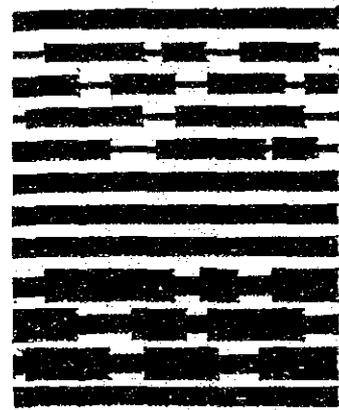
そのために図 2-5に示すように糸中にスケ (thin places 比較的短い細い部分)、スラブ (thick places 比較的短い太い部分)、ネップ (neps 極く短い太い部分) など番手変動があると、そのまま製品に顕著に現れる。またスケ・スラブは編立て工程で糸切れの原因となって、編立て効率を低下させ、よい品質の製品を生産することを困難にする。ニット製品は途中工程での補修が難しく、欠点のある糸は欠点のある製品を生み出す。したがって編糸は織糸に比較して、高品質でなければならない。



a. 正常な編地



b. 異常な編地  
(番手むら：長い  
距離での番手変動)



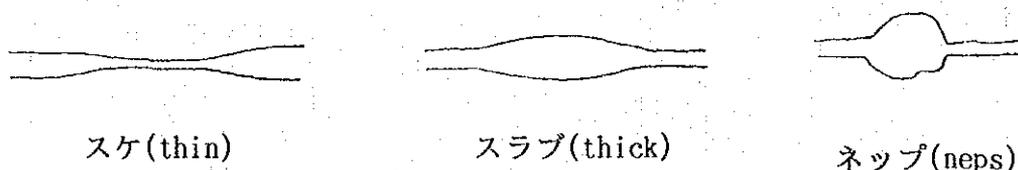
c. 異常な編地  
(上：スケ、  
下：スラブ)

図 2-5 編地と番手変動

糸の品質を評価する定量的方法としてCV%（日本ではU%で表すことが多い）とIPI値がある。

CV%・U%とも番手むらの指標であり、図2-6にその測定例を示した。第一毛紡のアンゴラ・ウール・ナイロン混紡糸（2:7:1）1/16の糸むらを測定したところ図2-7に示すように、U%=14.5%と大きな値であった。この値を日本の一般的な紡毛糸の品質と比較すると図2-8aに示すように大きな隔たりがあることが分かる。

IPI値は糸の短い部分での欠点を測定し、数値化したもので、先に述べたスケ（thin）・スラブ（thick）・ネップ（neps）の3項目が該当する。



U%の測定に供したのと同じ試料について糸欠点を定量的に測定した結果は、

スケ (thin)	529個/1,000m
スラブ (thick)	53個/1,000m
ネップ (neps)	127個/1,000m

であった。これを標準品質と比較してプロットしたのが図2-8b、2-8cおよび2-8dである。

以上のような事実から、総廠の紡毛糸は編糸の比重が大きくなりつつあるものの、品質的にはまだまだ不十分であるといえる。したがって製造される編糸は単糸（1本の糸で編立てる）では使用できず、番手むらを平均化する意味の双糸（2本の撚合せ）・三っ子（3本の撚合せ）などで使用される。

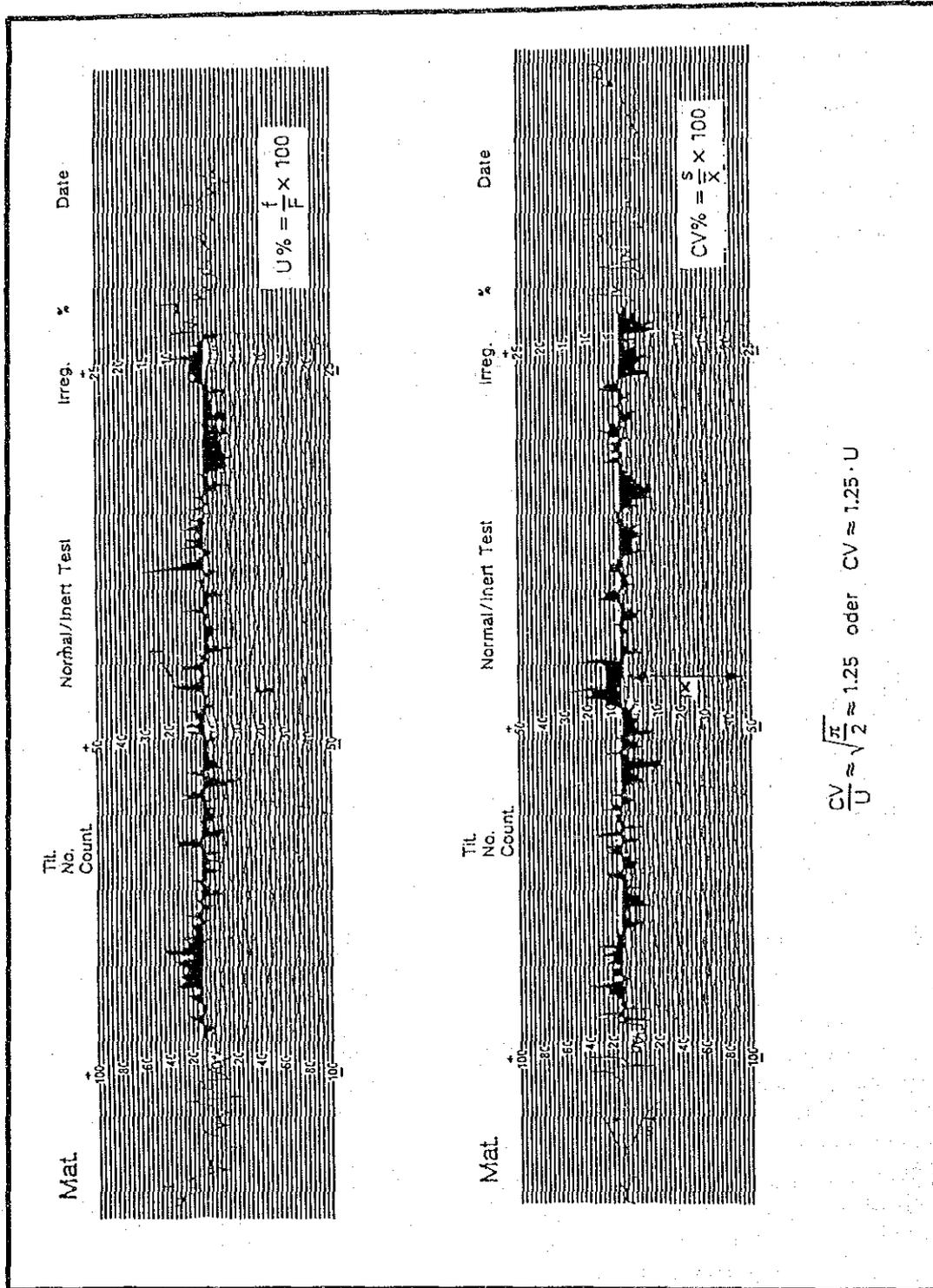
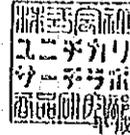


図 2 - 6 糸品質の評価方法 (U%とCV%)

# 試験・研究報告書

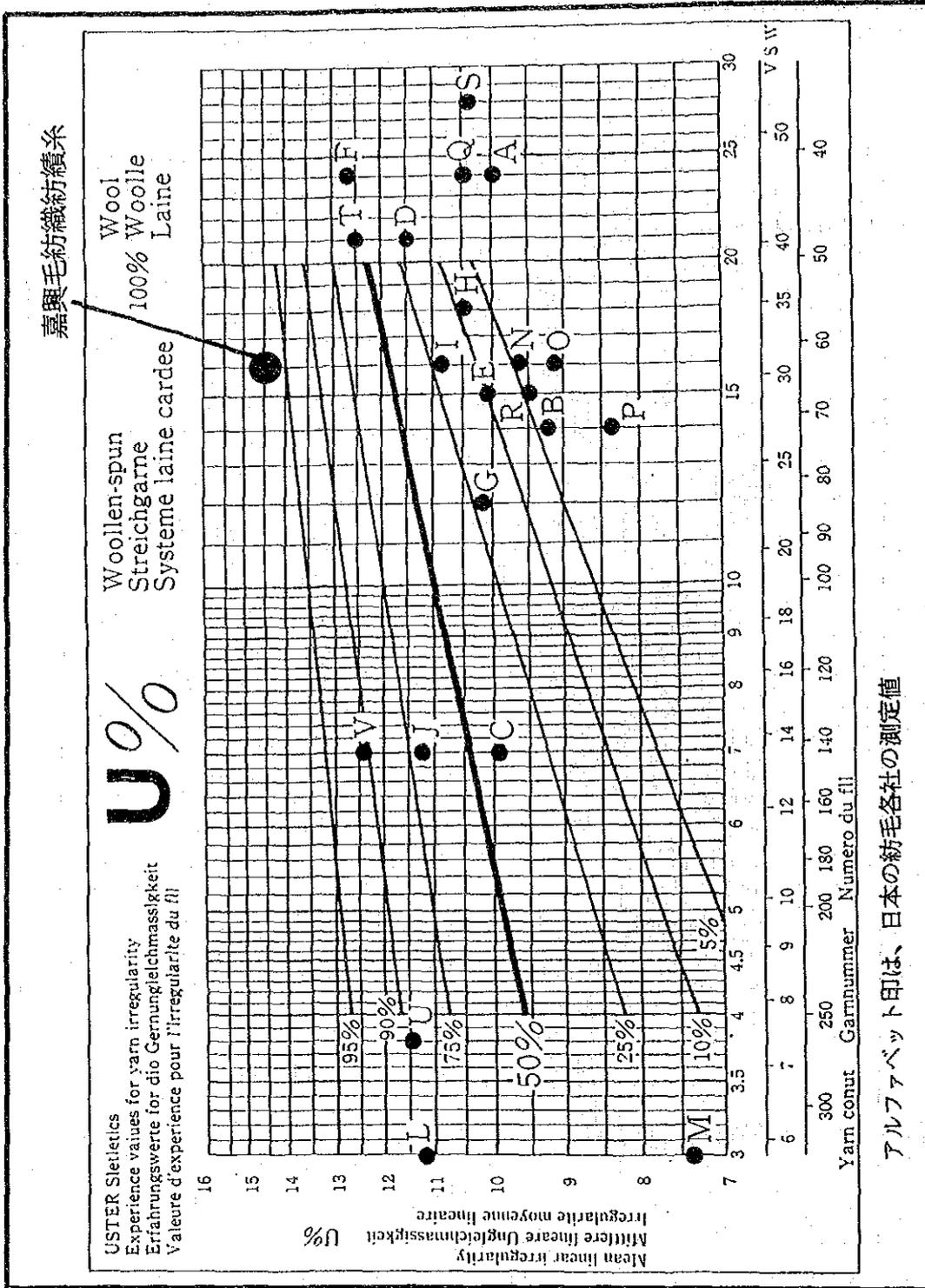


P. No. 1  
報告書 No. Y04-0440

4年 5月 8日  
(株) ヌニチカ リサーチ ラボ 商品研究第二部

表 題	紡毛糸糸品質検査																																																														
依頼者		報告書作成者	浦 川																																																												
<p>試 料 : 中国嘉興紡績糸 1 / 16</p> <p>結 果 :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">試験項目</th> <th style="width: 15%;">試 料</th> <th style="width: 25%;">W/Ang/N 70/20/10 1/16</th> <th style="width: 40%;">試験方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>正量番手</td> <td>(Nm)</td> <td>1 / 16.7</td> <td rowspan="3">JIS L-1095 n = 25</td> </tr> <tr> <td>見掛番手</td> <td>(Nm)</td> <td>1 / 17.3</td> </tr> <tr> <td>変動率</td> <td>(%)</td> <td>4.1</td> </tr> <tr> <td>捻 数</td> <td>(T/m)</td> <td>250</td> <td rowspan="2">JIS L-1095 n = 50</td> </tr> <tr> <td>変動率</td> <td>(%)</td> <td>15.2</td> </tr> <tr> <td>単糸強力</td> <td>(g)</td> <td>138</td> <td rowspan="6">JIS L-1095  定速伸長型 n = 50</td> </tr> <tr> <td></td> <td>(N)</td> <td>1.36</td> </tr> <tr> <td>変動率</td> <td>(%)</td> <td>21.7</td> </tr> <tr> <td>伸 度</td> <td>(%)</td> <td>13.5</td> </tr> <tr> <td>変動率</td> <td>(%)</td> <td>20.2</td> </tr> <tr> <td>下位10%平均強力</td> <td>(g)</td> <td>83.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>(N)</td> <td>0.82</td> </tr> <tr> <td>U %</td> <td></td> <td>14.5</td> <td rowspan="4">JIS L-1095 UT-1型 400m 1分 n = 3</td> </tr> <tr> <td>IPI値</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Thin (個/1000m)</td> <td></td> <td>529</td> </tr> <tr> <td>Thick (個/1000m)</td> <td></td> <td>53</td> </tr> <tr> <td>Nep (個/1000m)</td> <td></td> <td>127</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				試験項目	試 料	W/Ang/N 70/20/10 1/16	試験方法	正量番手	(Nm)	1 / 16.7	JIS L-1095 n = 25	見掛番手	(Nm)	1 / 17.3	変動率	(%)	4.1	捻 数	(T/m)	250	JIS L-1095 n = 50	変動率	(%)	15.2	単糸強力	(g)	138	JIS L-1095  定速伸長型 n = 50		(N)	1.36	変動率	(%)	21.7	伸 度	(%)	13.5	変動率	(%)	20.2	下位10%平均強力	(g)	83.5		(N)	0.82	U %		14.5	JIS L-1095 UT-1型 400m 1分 n = 3	IPI値			Thin (個/1000m)		529	Thick (個/1000m)		53	Nep (個/1000m)		127	
試験項目	試 料	W/Ang/N 70/20/10 1/16	試験方法																																																												
正量番手	(Nm)	1 / 16.7	JIS L-1095 n = 25																																																												
見掛番手	(Nm)	1 / 17.3																																																													
変動率	(%)	4.1																																																													
捻 数	(T/m)	250	JIS L-1095 n = 50																																																												
変動率	(%)	15.2																																																													
単糸強力	(g)	138	JIS L-1095  定速伸長型 n = 50																																																												
	(N)	1.36																																																													
変動率	(%)	21.7																																																													
伸 度	(%)	13.5																																																													
変動率	(%)	20.2																																																													
下位10%平均強力	(g)	83.5																																																													
	(N)	0.82																																																													
U %		14.5	JIS L-1095 UT-1型 400m 1分 n = 3																																																												
IPI値																																																															
Thin (個/1000m)		529																																																													
Thick (個/1000m)		53																																																													
Nep (個/1000m)		127																																																													

図 2 - 7 嘉興毛紡織総廠の紡毛糸の品質評価報告書



アルファベット印は、日本の紡毛各社の測定値

図 2 - 8 a 嘉興毛紡織総廠の紡毛糸の品質 (U%) の位置づけ

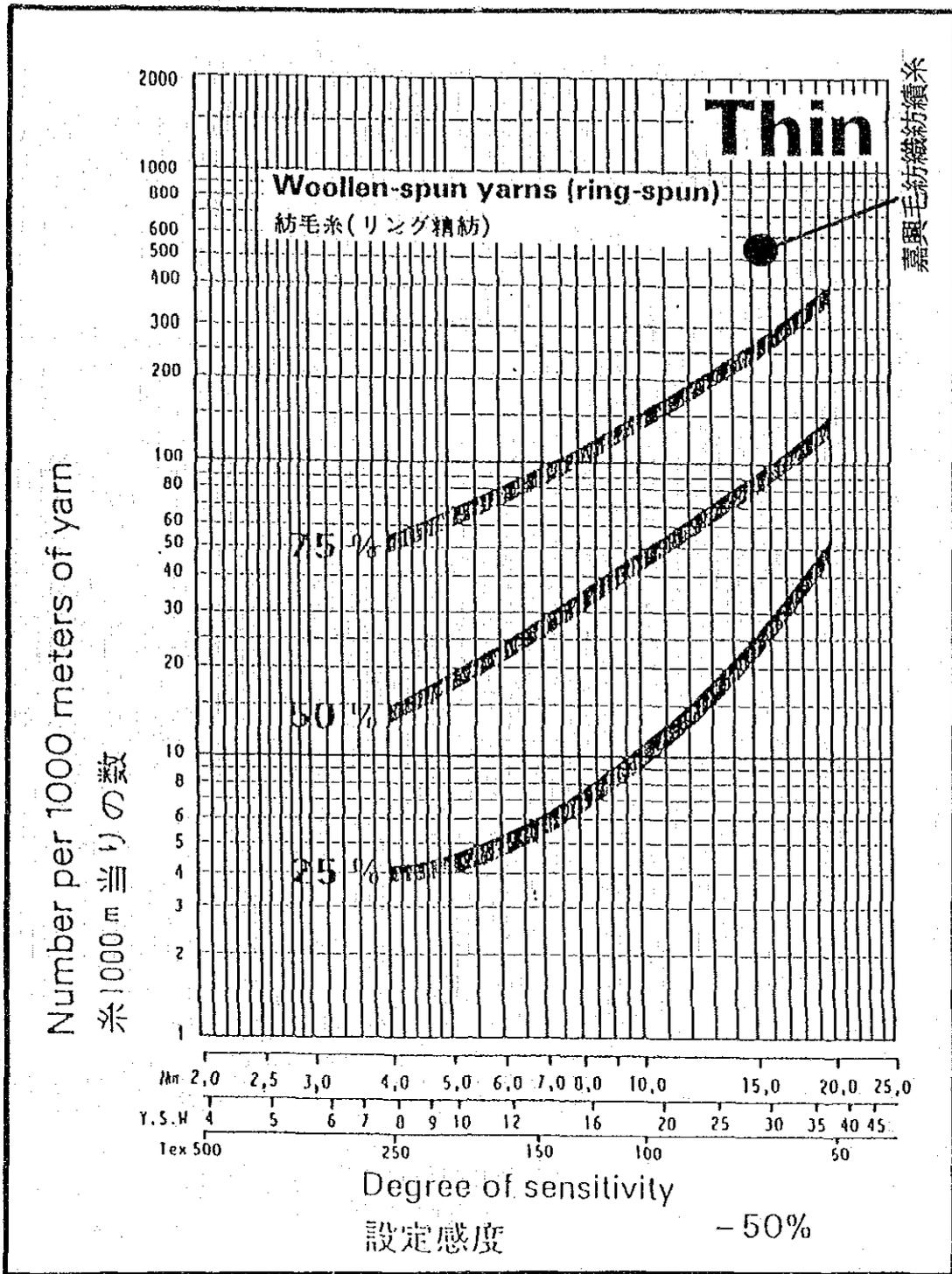


図 2 - 8 b 嘉興毛紡織総廠の紡毛糸の品質 (スケ thin) の位置づけ

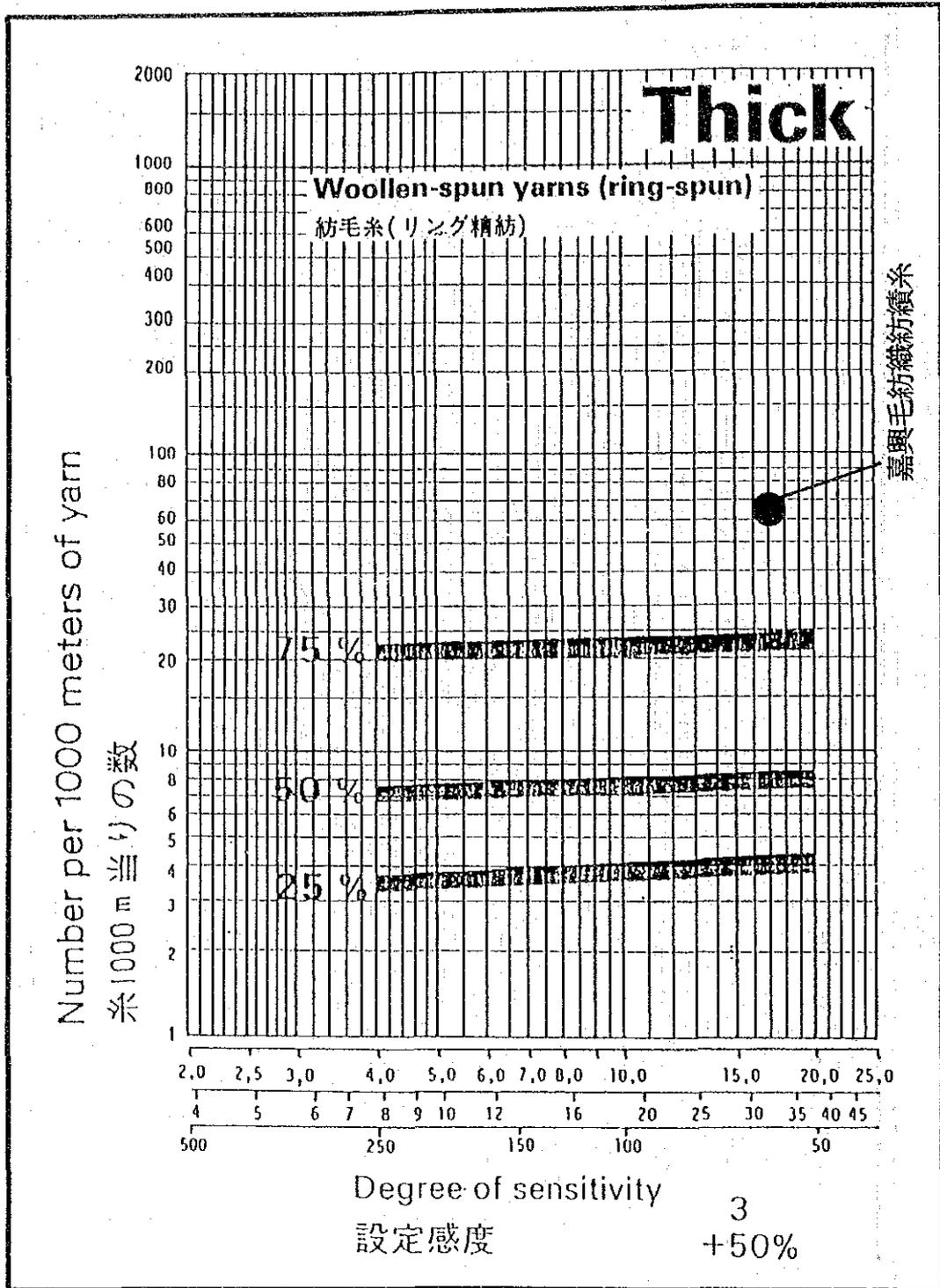


図 2 - 8 c 嘉興毛紡織総廠の紡毛糸の品質 (スラブ thick) の位置づけ

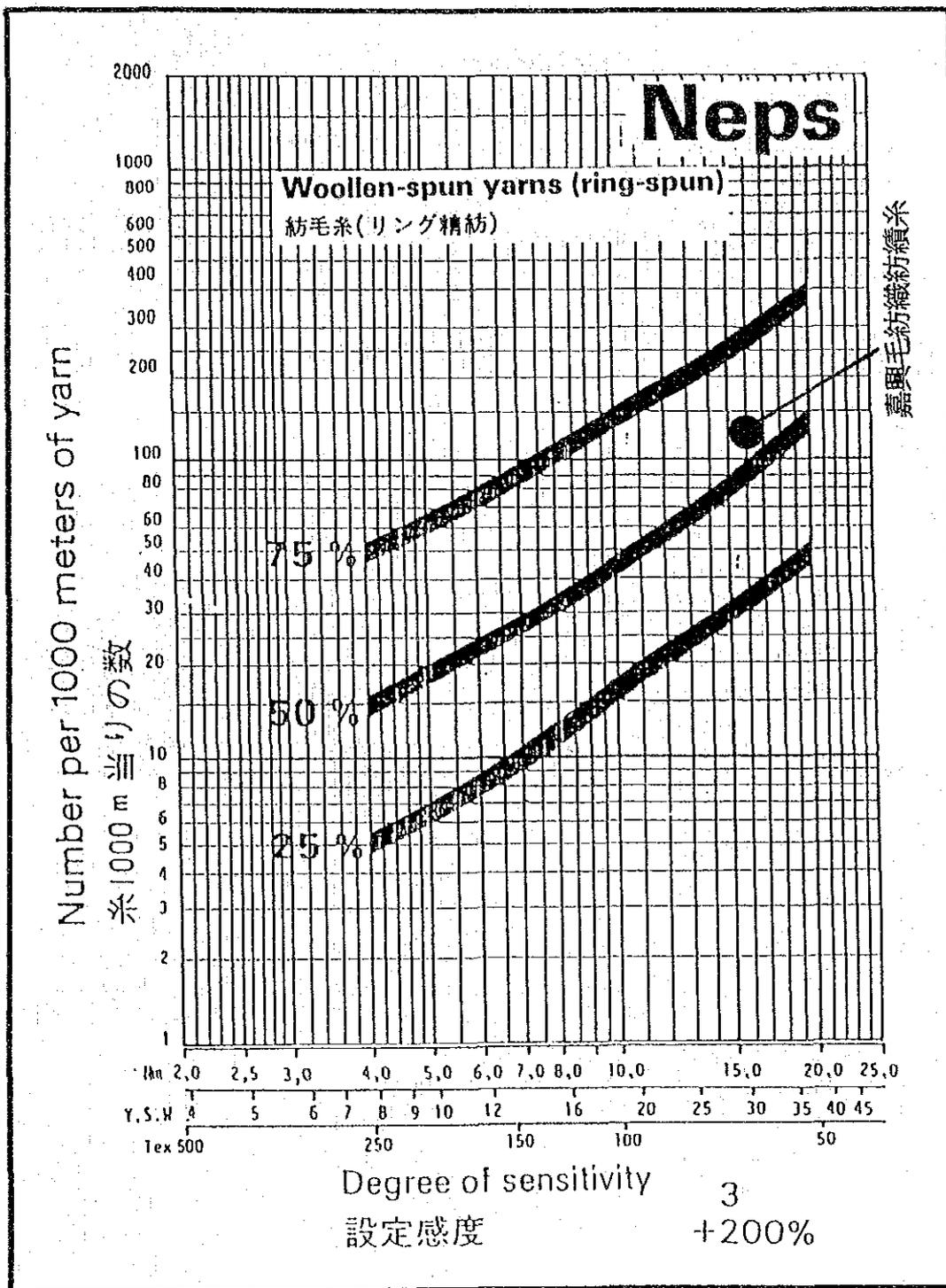


図 2 - 8 d 嘉興毛紡織総廠の紡毛糸の品質(ネップ neps)の位置づけ

図 2-9に単糸から双糸、さらに四つ子にすることでU%がどう変化するかを示した。多本を撚合せると糸むらが平均化されてU%が低下することが数値に表れている。総廠の紡毛糸は現状では多本を撚合せて太い糸にし、粗いゲージの編機で編立てられる製品にむけられている。粗いゲージでは細かいゲージの編地に比較して糸のむらが目立ちにくくなる。この関係は図2-10に示した。

以上編糸の品質として重要な糸むらについてとくに詳しく述べたが紡毛糸の生産技術は、糸むらのない糸をいかに効率よくつくるかである。

## 2) 生産量の増強について

1992年 4月のアンゴラ・ウール編糸（アンゴラ・ウール・ナイロン比率＝2:7:1）1/16の梳毛（カーディング）・精紡両工程の実生産量を表 2-2に示す。

表 2-2 アンゴラ・ウール編糸生産量(1992年 4月)  
(アンゴラ・ウール・ナイロン比率＝2:7:1、1/16)

機 台	梳毛機(カード) 生産量(Kg)	リング精紡機 生産量(Kg)
1	4,725.2	3,627.1
2	4,979.6	4,059.2
3	3,700.6	3,394.1
4	4,570.4	3,598.2
5	4,588.0	3,629.9
月間生産量 (Kg)	22,563.8	18,308.5
1台平均生産量 (Kg)	4,512.8	3,661.7
年間推定生産量 (t)	270.8	219.7

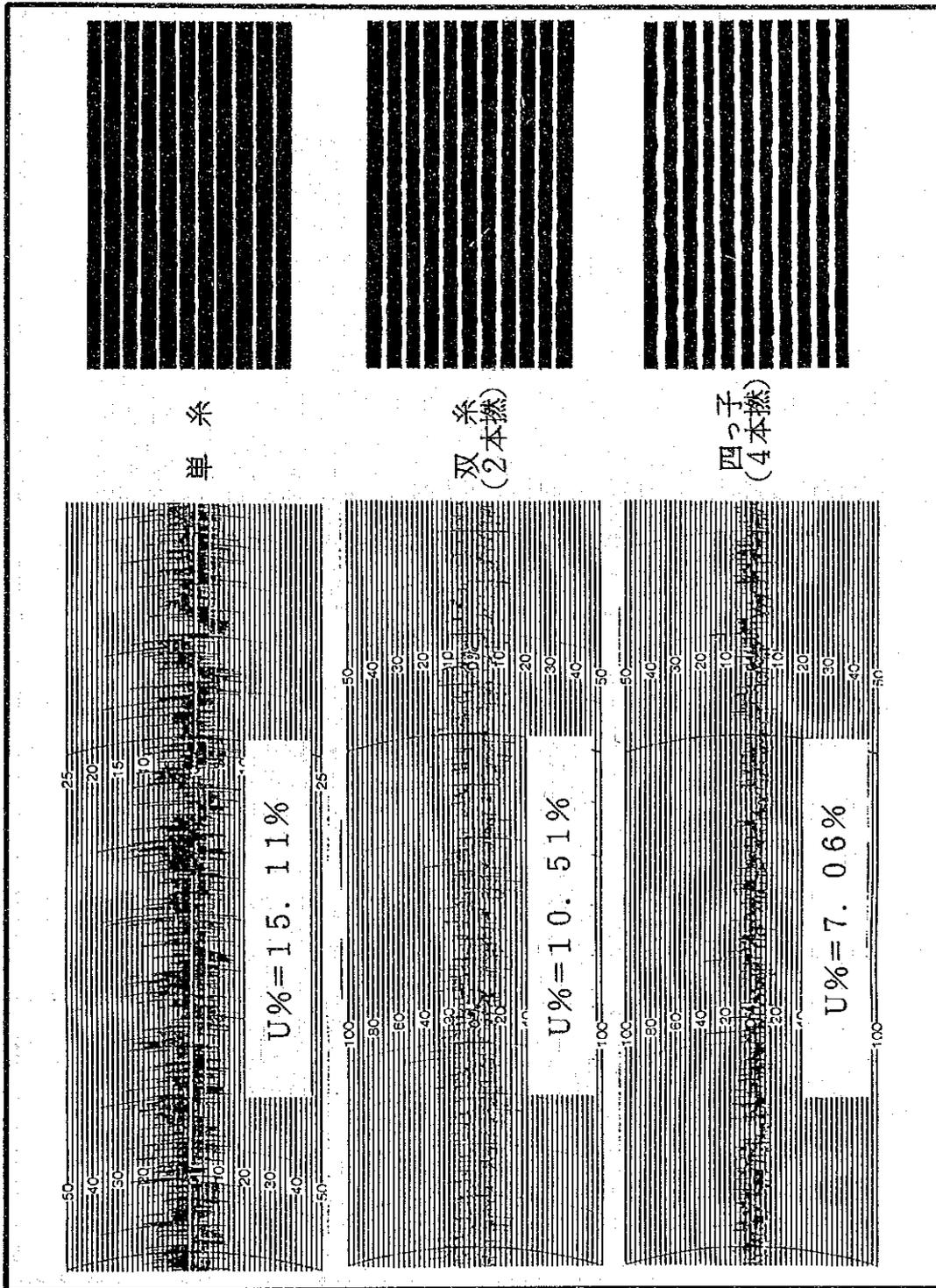


図 2-9 合撚糸による U% の変化 (1/15)

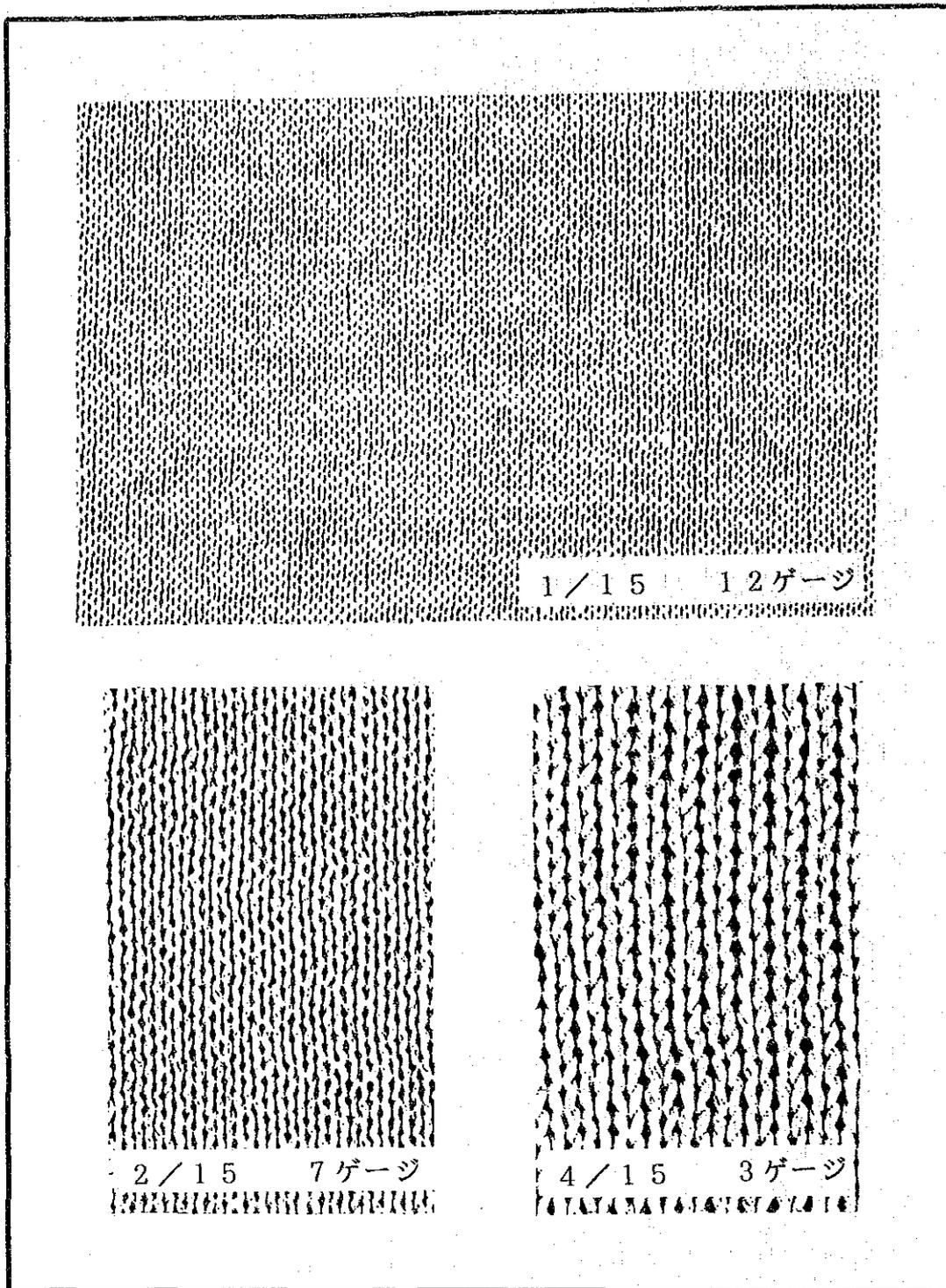


図 2 - 1 0 糸むらと編ゲージ・  
編むらの関係

梳毛（カーディング）・精紡両工程の生産能力を上記編糸品種について現状の紡績条件から算出すると、以下のようになる。

<梳毛（カーディング）工程>

コンデンサーテープ本数	120本
篠番手	1/13.33
紡出速度	16 m/min
年間稼働日数	309日（13日出勤 2日休み）

とすると梳毛機（カード）1台の年間生産能力（稼働率 100%）は、

$$\frac{120(\text{本}) \times 16(\text{m/min})}{13.33(\text{番手})} \times 60(\text{min}) \times 24(\text{hr}) \times 309(\text{日}) \times 10^{-6} = 64.09\text{t/年}$$

梳毛機（カード）1台の年間生産能力	64.1t/年
5台の年間生産能力	320.5t/年

<リング精紡工程>

錘数	240錘
糸番手	1/16
紡出速度	10 m/min
年間稼働日数	309日

とするとリング精紡機 1台の年間生産能力（稼働率 100%）は、

$$\frac{240(\text{錘}) \times 10(\text{m/min})}{16(\text{番手})} \times 60(\text{min}) \times 24(\text{hr}) \times 309(\text{日}) \times 10^{-6} = 66.74\text{t/年}$$

リング精紡機 1台の年間生産能力	66.7t/年
5台の年間生産能力	333.7t/年

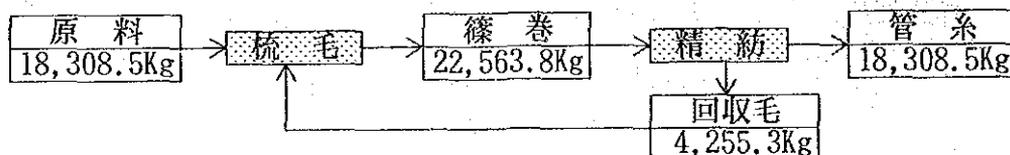
梳毛（カーディング）工程は、年間生産目標250tに対して約270tの生産実績をあげているが、計算上の稼働率は84.5%（= 270/320.5）であり、この値は24時間操業としては低い。

リング精紡工程の生産実績は220tで目標に達しておらず、稼働率は65%（= 220/333.7）で非常に低い。

第一毛紡では梳毛機（カード）1台に対してリング精紡機1台が対応している。したがって梳毛機（カード）の生産量はリング精紡機の実績と等しくなるのが望ましいが、1992年4月の実績で比較すると、

梳毛機(カード)	生産量	22,563.8Kg
リング精紡機	生産量	18,308.5Kg
	差	4,255.3Kg

となり、梳毛機（カード）生産量は4,200Kg/月も多いことを示している。前工程での生産量が多ければ、常時過剰供給となり、篠巻の状態でも中間在庫していることになるが、実際の状況は全く逆で篠巻は不足気味である。この原因は梳毛機（カード）でつくった篠巻が、リング精紡機ですべては糸にならないことにある。



工程損失を無視して模式化すると、生産は上図のような形態で行われ、回収毛は原料の23.3%に達している。あるいは梳毛工程で生産された篠のうち81.8%しか糸になっていない（この実態は第一毛紡でも把握されている。第3章別紙3-7を参照）。

回収毛4,200Kgに相当する篠巻生産は、梳毛機（カード）1台の月産量にほぼ相当し、非常なむだである。日本の紡毛紡績（精紡は、ミュール方式が一般的）では、できた篠の98%以上が糸になっている（1回の紡糸率）と推測される。

言い換えれば、1,000Kgの糸を生産するために、現状では梳毛（カーディング）工程で1,230Kgの篠を生産しなければならず、その原因の多くは篠巻の品質不良にある。したがって生産量を増強するためには、

- ① 稼働率の向上
- ② 1回の紡糸率の向上 = 篠巻品質の向上

を重点的に行うべきである。原料選別・調合・梳毛の各工程でハード・ソフト両面から改善を行い、よい品質の篠巻を精紡工程に供給できれば、精紡工程の稼働率の向上、1回の紡糸率の向上が可能となり、目標とする年間250tの編糸の生産は可能となろう。

現段階においては、よい品質の篠巻(粗糸)をどうして生産するかが第一毛紡の最も重要な点である。

### 3) 中細番手紡毛糸の紡績技術の確立

2.1節の1)項で明確にしたが、紡毛糸の品質問題は1/16の例に集約されている。また前項2)で分かるように、1回の紡糸率が非常に低い(1/16の場合で81%)。このことは篠巻の品質が悪いことを意味し、現状では細番手の紡績は困難である。したがって各工程を改善して、1/16の糸の品質の向上に重点を置くべきである。ここで培われた技術はそのまま、細番手の紡績に適用できる。

#### 4) 紡毛糸の製造工程

原毛から紡毛糸に至る製造工程を図2-11に示す。以下この流れにそって各工程について述べる。

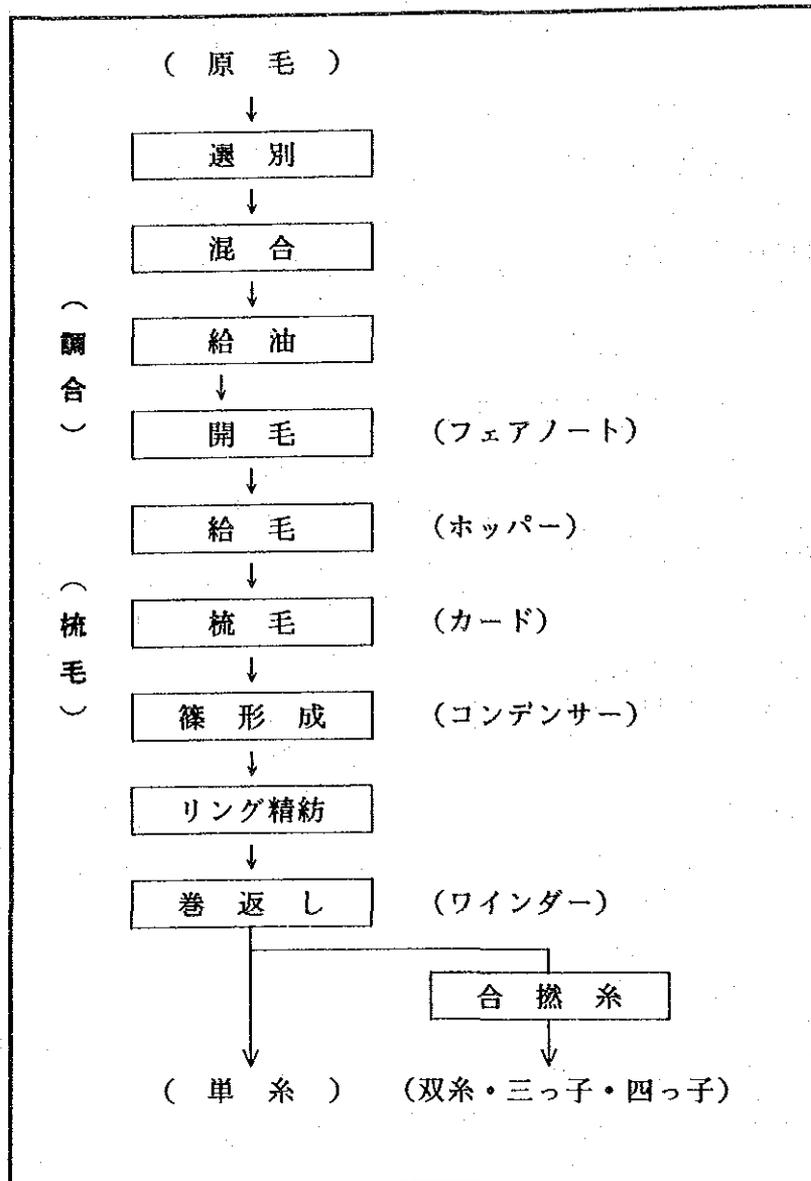


図 2 - 1 1 紡毛糸の製造工程 (詳細)

## 2.1.1 原料および原料選別工程

### (1) 原料

紡毛紡績は、コンデンサーカードの性能を最大限に機能させるために平均繊維長が25mm程度の短繊維を用い、紡毛糸特有の嵩高性を出すことを基本とし、さらにいろいろな種類（アンゴラ・カシミヤ・モヘア・アルパカ・キャメルなど）の原料でファッション性のある糸がつくられる。

近年は生産コストの上昇を抑えるための紡機の高速化・省力化に対応して、工程途中の糸切れを極小化する手段として、原料短繊維の中へ補強材として新毛の中の長い繊維やナイロンなどの合成繊維（51～76mm）を若干混入して糸の強力を増加させる方法をとる傾向がある。

後工程でも高速編機の出現や編柄の多様化などによって糸欠点による編きず発現の危険性は高くなり、原料選択の重要性は増している。またアンゴラなど特殊獣毛を混紡したファッション素材でつくられる製品では風合い（軽さ・ふくらみ・柔らかさ・手ざわり・嵩高性・スポンジ性など）が重んじられる。

このような要求を満たすために各種の原料から製品要求に適した原料の選択が必要であり、一方で生産側の生産性・歩留り・製品（糸）価格などとの兼合いを考慮しなければならない。

#### 1) ウール

編糸（メリヤス糸）1/16に使用するウール原料は主としてオーストラリアからの輸入品を市場で調達している。紡毛紡績で使用する代表的なウール原料、すなわちピース・ロックス・クラッキングが購入段階で混合されているものであるが、やや短毛が多く感じられる。

平均繊維度（質番）は64<sup>μ</sup>とされているが、実測した結果は22.16 $\mu$ であり、64<sup>μ</sup>で規定する繊維度よりは太目である。原料の白度も少しくすんでみえる。また原料の残脂率を測定した結果は0.33%で日本で使用されている原料と数値の上では大差ないが、ねっとりとした感触がある（図2-12、2-13および2-14を参照）。

その他フェルト化している部分が多く、スキンやバーが目立つ。

織度試験成績表

年月日 平成4年7月29日 銘柄 嘉興毛織原料  
 依頼者 太陽毛織(株) 備考

箱	級	中心点	実測回数 f	Aからの 級 偏差 x	f <sub>x</sub>	f <sub>x</sub> <sup>2</sup>	累加回数	累加 %	実測回数 %
	5.1 ~ 7 <sup>(m)</sup>	6 <sup>(m)</sup>							
	7.1 ~ 9	8							
	9.1 ~ 11	10	3	0	0	0			
	11.1 ~ 13	12	18	1	18	18			
	13.1 ~ 15	14	31	2	62	124			
	15.1 ~ 17	16	55	3	165	495			
	17.1 ~ 19	18	79	4	316	1,264			
	19.1 ~ 21	20	120	5	600	3,000			
	21.1 ~ 23	22	81	6	486	2,916			
	23.1 ~ 25	24	60	7	420	2,940			
	25.1 ~ 27	26	42	8	336	2,688			
	27.1 ~ 29	28	27	9	243	2,187			
	29.1 ~ 31	30	32	10	320	3,200			
	31.1 ~ 33	32	17	11	187	2,057			
	33.1 ~ 35	34	13	12	156	1,872			
	35.1 ~ 37	36	8	13	104	1,352			
	37.1 ~ 39	38	4	14	56	784			
	39.1 ~ 41	40	3	15	45	675			
	41.1 ~ 43	42	0	16	0	0			
	43.1 ~ 45	44	0	17	0	0			
	45.1 ~ 47	46	5	18	90	1,620			
	47.1 ~ 49	48	1	19	19	361			
	49.1 ~ 51	50	0	20	0	0			
	51.1 ~ 53	52	0	21	0	0			
	53.1 ~ 55	54	0	22	0	0			
	55.1 ~ 57	56	0	23	0	0			
	57.1 ~ 59	58	1	24	24	576			
	59.1 ~ 61	60							
	61.1 ~ 63	62							
	63.1 ~ 65	64							
	65.1 ~ 67	66							
	67.1 ~ 69	68							
	69.1 ~ 71	70							
		Σ	n 600		① 3,647	② 28,129			

$A = \text{最細級中心値} = 10$   
 $E_s = \frac{\sum fx}{n} = \frac{3647}{600} = 6.08$ ,  $E_s = \frac{\sum fx^2}{n} = \frac{28129}{600} = 46.88$  (m=級単位=2.0μ)  
 平均織度  $X = A + mE_s = 10 + (2.0 \times 6.08) = 22.16 \mu$   
 標準偏差  $\sigma = m\sqrt{E_s - E_s^2} = 2.0\sqrt{46.88 - 36.97} = 2.0\sqrt{9.91} = 2.0 \times 3.15 = 6.30 \mu$   
 変動係数  $C.V. = 100 \times \frac{\sigma}{X} = 100 \times \frac{6.30}{22.16} = 28.43 \%$   
 95%確率水準での X に対する信頼限界  $= X \pm \frac{1.96\sigma}{\sqrt{n}} = 22.16 \pm \frac{1.96 \times 6.30}{24.49} = 22.16 \pm 0.50 \mu$

図 2 - 1 2 原料織度の測定

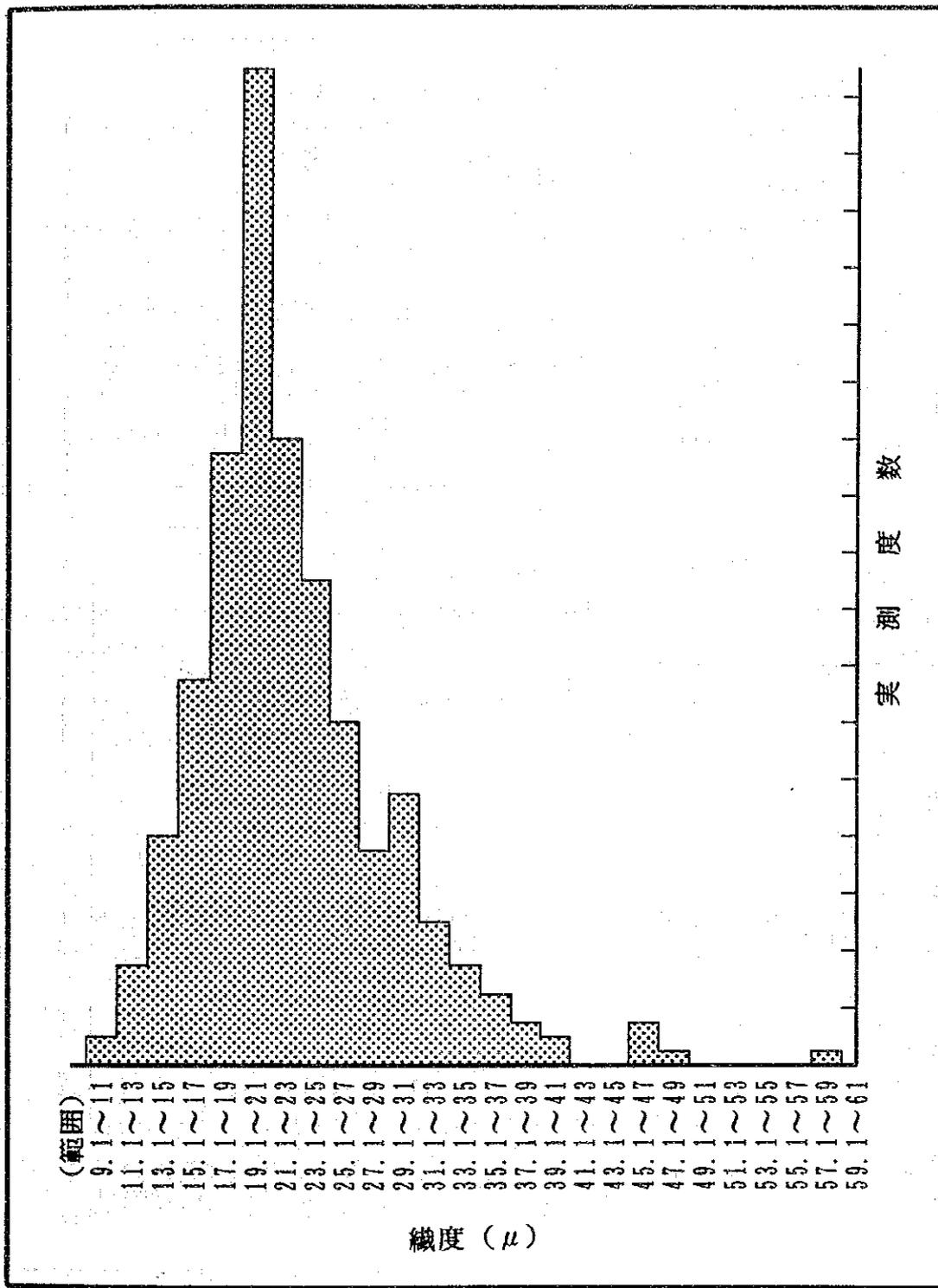


図 2-1-3 原料織度のヒストグラム

東検発証第KT 5510号



# 試験鑑定証明書

太陽毛糸紡績株式会社 殿

平成 4 年 8 月 27 日

財団法人 毛製品検査協会 関東検査所

提出の原品について試験鑑定の結果下記の通りであることを証明します。

## 記

試験項目	試験方法	試験結果
油 脂 分	JIS L 1095 エーテル抽出法 以下余白	0.88%
原 品	備 考	
	嘉興毛紡織・紡毛原料	

JWIF

本部 東京都文京区湯島2-31-30  
〒113 TEL(03)3818-6111  
関東検査所 東京都文京区湯島2-31-30  
〒113 TEL(03)3818-6371

中部検査所 尾西市谿屋4-14-4  
〒494 TEL 0586(45)2631  
関西検査所 大阪市天王寺区空町7-5  
〒543 TEL 06(768)4414

図 2 - 1 4 原料残脂率の測定

## 2) アンゴラ兎毛

浙江省産のアンゴラ兎毛1・2級品を使用している。日本も中国産アンゴラ兎毛を原料として多量に輸入しており、1/16用途には1・2級を使用している。とくに問題はない。

## 3) ナイロン短繊維

補強材としてナイロン短繊維 (3d×65mm) を使用しているが混合比率も低く (10%)、問題はない。

## (2) 原料選別工程

### 1) 選別

輸入された原料は総廠内の選別作業場で選別される。選別作業場の管理運営は総廠が行っており、第一毛紡の管理下にはない。選別作業は年配の女性が担当し、原料ウールのなかからステンドウール・バー・スキン・フェルト化部分などを手作業で除去する。

### 2) 検査

選別後原料中の残草率が検査される。原料ロットから 2kgをランダムにサンプリングし、1kgに縮分して残草率を測定する。

原料ウールは、オーストラリアにおいて脂付き原毛の段階でピース・ロックス・クラッチングを混合し、洗化炭処理しているが、洗化炭工程での短毛の流出を抑えて歩留りを高めているというのが業界の通説である。短毛含有率が高いと、紡毛紡績時に短毛が針布に詰まり、針掃除の頻度の増加・糸品質の低下につながる。

現在の2連あるいは3連の梳毛機 (カード) にはペラルタマシン (バー・スキンなどを高圧ローラー間で押潰し除去する) が設置されておらず、人手による選別だけでは夾雑物の除去は不十分である。

フェルト化部分も針布のいたみをはやめ、ネップの発生原因になる。

## 2.1.2 調合工程

調合工程は紡毛紡績の第一工程で、混合・給油・開毛の作業からなっている。混合は与えられた原料を均一に混合する目的があり、開毛は原料の縮れ固まっている毛房を膨らみのある状態に開くことである。これによって次の梳毛（カーディング）工程での原料供給精度を向上させられる。

### (1) 混合・開毛

原料の調合は、フェアノート 4台を使用している。調合処理能力が500Kg/hrのもの1台、1,000Kg/hrのもの3台が稼働しており、1ロット 100~2,000Kgの調合単位で調合している。平均的には 700~1,000Kgである。

調合作業の順序を以下に示す。

- ① 原料のウールを梱包からとり出し、フェアノートを通して貯毛室に送る。貯毛室で所定量の調合油を全量、ウール層に添加する。
- ② アンゴラ兎毛を同様にフェアノートを通して貯毛室に送る。
- ③ ナイロン短繊維も同様にして貯毛室に送る。①~③を通じて単一素材を別々に送るだけであるから、フェアノートは通っても原料素材の混合はない。

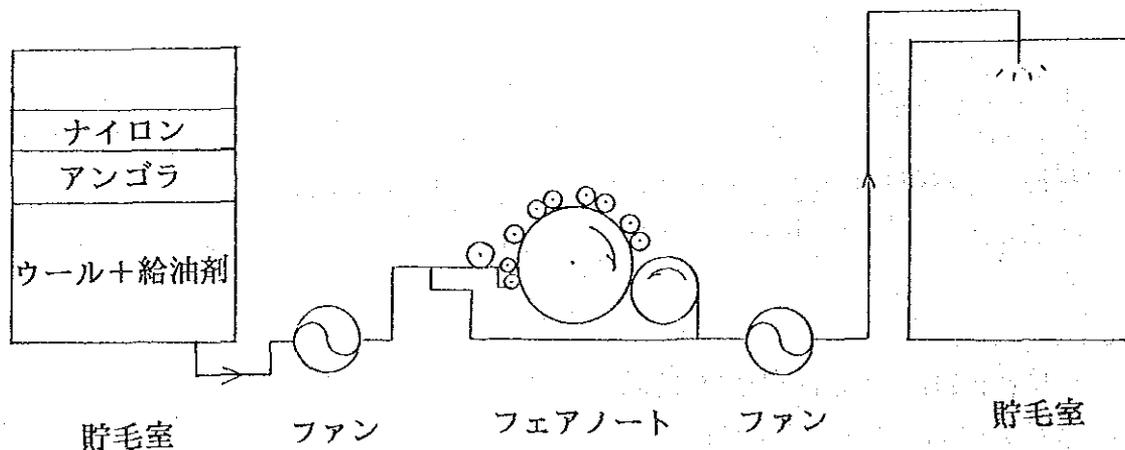


図2-15 調合工程

- ④ 貯毛室に層積みされた原料を送風ファン→フェアノート→ファン→貯毛室の経路で移送・調合する（調合機混合 1回目）。
- ⑤ 1回目の調合が終わったら④の操作を繰り返す（調合機混合 2回目）。
- ⑥ 調合を完了した原料は袋詰め機で圧縮して仮梱包・袋詰めして梳毛（カーディング）工程へ供給する。

梳毛（カーディング）工程では、後述するように2山1トラバース方式であるため、この工程での原料混合・開毛能力は、現在日本で主流となっている4山2トラバース方式に比較すると劣っている。そのために調合工程で一層の予備混合・開毛が行われなければならないが、現在の方法では不十分である。

日本の紡毛紡績の基本は、調合前の原料の層積み、縦取り、調合機 3回掛けである。詳しいやり方は第4章で紹介する。

## (2) 給油

### 1) 給油剤

紡毛紡績では多品種の原料を使用するためにそれぞれ摩擦係数が異なり、糸をつくる過程でトラブルの原因となる。給油は摩擦係数の均一化・潤滑・集束・帯電防止が目的であるが、すべてを満たす給油剤の選定は難しい。

現在使用されている調合油は国産（温州市）のF-10で、別に静電気除去剤として国産（上海助剤廠）の平平加が併用されている。この2種類の給油剤を日本に持ち帰って評価した結果、まだ選択・改善の余地がある紡毛油剤であることが、分かった。今後も利用できる範囲で最適油剤を求めていくことが必要である。

評価の結果は以下のとおりである。対照の油剤は日本の油剤メーカーの紡毛油剤である。

<給油剤の評価 (1)>

表 2-3 摩擦係数の測定結果

		静摩擦計数	動摩擦計数	
			0.9 m/min	18 m/min
繊維- 繊維間	調合油 F-10	0.628	0.475	0.481
	制電剤平平加	0.473	0.359	0.430
	対 照 品	0.466	0.346	0.330
繊維- 金属間	調合油 F-10	0.163	0.164	0.232
	制電剤平平加	0.179	0.189	0.277
	対 照 品	0.161	0.159	0.219

試 綿： 嘉興毛紡織の原綿に油剤をスプレー法にて4.0%(有効成分)  
給油し、80℃、60分間乾燥

摩擦係数測定： Roeder法、荷重 100mg、速度 0、0.9、18m/min

測定温湿度： 25℃、65%RH

調合油F-10は繊維-繊維間の摩擦係数が高く、梳毛機(カード)でネップが発生し易い。また制電剤平平加は繊維-金属間の摩擦係数が高く、フライや毛羽が発生し易い油剤である。

<給油剤の評価 (2)>

表 2-4 カードテストの電気特性

	電気抵抗 ( $\Omega$ )	カードテスト、発生電気量		
		発生電気量(V)	巻付き	ウェット状態
調合油 F-10	$2.0 \times 10^{10}$	-1,000~-2,000	なし	ネップ多い
制電剤平平加	$1.1 \times 10^{10}$	0~+25	なし	ネップ少ない
対 照 品	$1.5 \times 10^{10}$	+50~+100	なし	ネップ少ない

電 気 抵 抗： 開綿機で解繊した試綿 10gの濡洩抵抗を超絶縁計で測定

発生電気量・カードテスト： 開綿機で解繊した試綿15gをサンプラカードで試紡し、発生電気量を集電式電位差測定器で測定、目視観察

測定温湿度： 25℃、40%RH

制電剤平平加の制電制は優れているが、調合油F-10は悪く、湿度50%RH以下では静電気トラブルの可能性はある。

給油剤の使用量はアンゴラ・ウール混紡毛では次のような割合になっている。原料 1,000Kgに対して、

水	170Kg	17.0%owf
F-10	28Kg	2.8%owf
平平加	6Kg	0.6%owf

給油剤 (F-10、平平加) の添加量は3.4%owfで適当な範囲にあると考えられるが、エマルジョン化させるために添加する水の量は 17%owfと多い。対象とするアンゴラ・ウール混紡糸の紡績においてはカーディングでのトラブルの一因となり得る。

工程中の水分率の変化を図2-16、表 2-5に示す。多量の水分を添加しても、水分は職場の温湿度やカードシリンダー上に発生する高速気流、カーディングや揉み作用自身の影響によって、工程中に蒸散し、最終段階の糸中では 12~14%owfの水分率となる。

アンゴラ混紡毛糸の紡績に多量の水分を付与することは、アンゴラのフェルト化・ネップの発生・針布やローラーへの原料の絡みつきによるトラブルの発生になり易い。

回収毛も新毛との水分率の差からトラブルの原因になり得る。回収原料は給毛機 (ホッパー) に戻されるが、回収毛の混合が十分でないと番手むらが発生する。調合毛 (新毛) は、工程での水分の蒸発のために投入量に対して最終糸の重量が減少する。しかし、回収毛では水分がほぼ平衡に達しているから、それほど減量しない。この差が番手変動を引き起こす原因になる。

## 2) 給油方法

給油剤は貯毛室への原料投入口部分でシャワー噴霧されて添加される。混紡糸原料の場合、現在はウールだけに給油し、他の原料素材には給油しない。給油量が 20.4%owf であるとする、一般的なアンゴラ・ウール混紡糸の場合、原料 1,000Kg に対して、204Kg の給油剤が 700Kg のウールに給油されることになる。

ウール	70%	700Kg に給油剤 204Kg を添加
アンゴラ	20%	200Kg (給油しない)
ナイロン	10%	100Kg (給油しない)

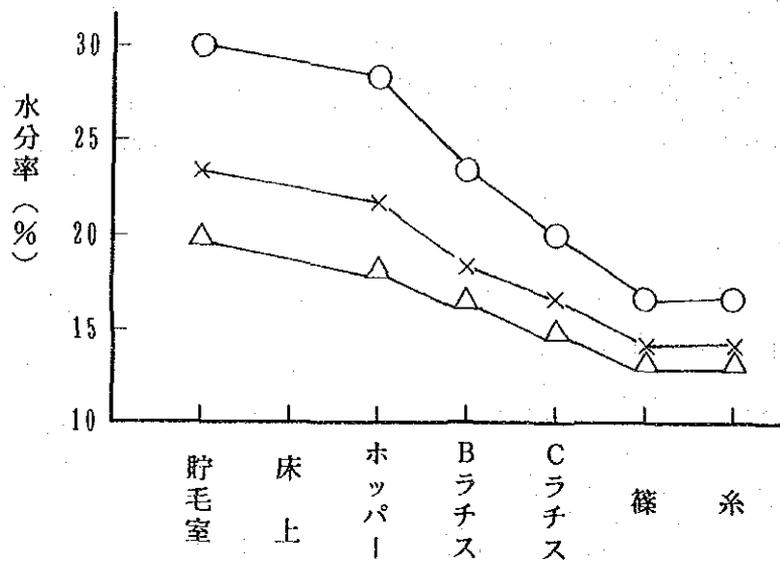


図2-16 工程と水分率の変化

表 2-5 工程と水分率の変化

	含水量(%)	指 数
調合前の原料	11.44	100
調合給油後	19.94	174
貯毛室 0hr	17.72	155
6hr後	16.50	144
24hr後	16.52	144
48hr後	17.06	149
梳毛機(カード) A山	15.00	131
B山	15.22	133
C山	14.24	124
糸	14.49	126

### 2.1.3 梳毛 (カーディング) 工程

梳毛工程は給毛 (ホッパー) ・梳毛 (カード) ・篠形成 (コンデンサー) からなる。開毛された原料をさらに解繊・混合して均一な厚さと繊維の平行度を適度に保ったウェップをつくり、これをいくつかに分けて揉固めて篠を形成する主要工程である。

梳毛工程の概要を図2-17に示す。図でみるようにA・B2山からなる2連の梳毛機 (カード) である。

調合工程から供給された原料梱包を2俵開俵し、原料を給毛ホッパーに手作業で投入する。所定量がホッパー内のウェイパンで秤量され、一定量ずつA山カードに供給される。A山カードをでた縦方向のウェップをコンベアラチスによって横方向に折り畳み、方向を90°変換することによって縦方向の番手むら・混合むらを平均化する。B山へ供給されたウェップは、B山でさらに解繊され、B山ドッファからコンデンサーに供給される。ウェップはコンデンサーテープによって等分割され、コンデンサーラバーで適度に、揉固められ篠として巻取られる。所定の長さ (リング精紡機で必要な1回分の量) になった篠巻はカードから取りはずされ、次工程のリング精紡に送られる。

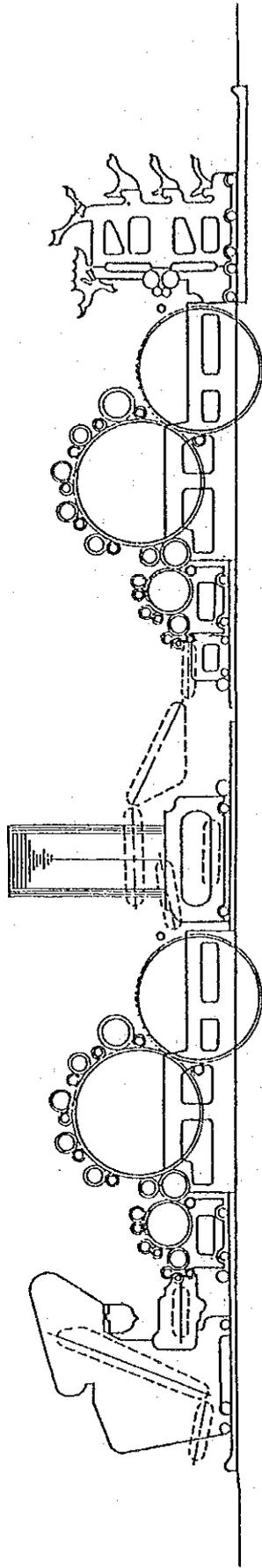


図 2 - 1 7 櫛毛 (カーディング) 工程

## 1) 2山カード

アンゴラ・ウール・ナイロン比率が 2:7:1 の 16 番手単糸の紡出速度は 16 m/min であり、紡出篠番手は 13.33 番手 (1/13.33) である。このカードで生産できる糸番手の限界である。現在の 2 山カードでは、供給された原料の混合能力・解繊能力・番手の均斉化能力に制約があり、紡毛紡糸の単糸使用に耐える糸の紡出には不向きである。

日本でも 2 山カードが使用され、また現在も使用されているが、絨毯用の太番手の織糸やフェルト生地用織糸など特殊な用途の糸をつくるのが目的で、紡毛編糸の生産にはほとんど使用されていない。

## 2) 原料投入方法およびホッパー

カードホッパーへの原料の投入は調合上りの梱包（俵）を 2 俵開き、直接ホッパーへ投入している。調合上りの原料は、調合の袋詰機によって俵に押込まれかなり固まった状態になっている。この状態の原料をそのままホッパーに投入するとホッパーの計量むらを起し、その結果、糸の番手むらの原因となる。

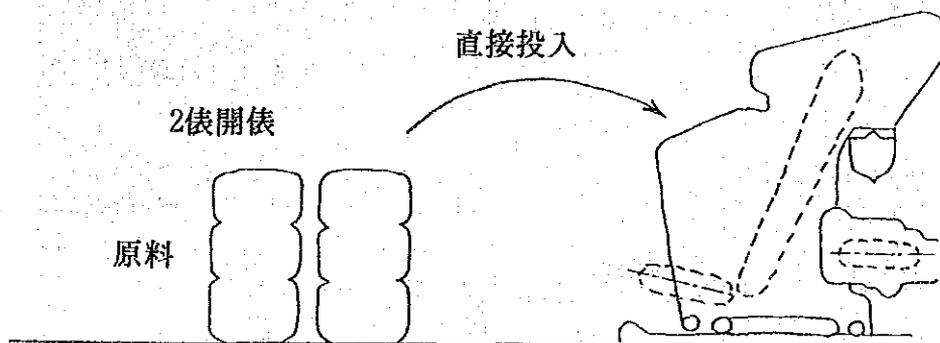


図2-18 原料投入方法

現在の原料投入方法の不備を要約すると次の 4点になる。

- ・原料投入量が多すぎる。

必要以上に多ければ単位時間当たりの原料送り量が増加し、計量むらを大きくし、番手むらの原因となる。

- ・原料が押詰められた状態になっている。

調合上りの俵から直接投入するため、固まった原料が押詰められた状態でホッパーに投入されており、計量むら・番手むらの原因となる。

- ・回収毛の混合が不十分である。

1回の紡糸率が約81%であることから、回収毛が常時多量にあるはずであるが、ホッパーの後にはどのカードも見当たらず、回収毛を一度にホッパーへ投入しているものと推測される。回収毛（籐）は水分率が新毛と異なるので、一度に投入することは計量むら・番手むらを起す。

- ・ホッパーの調整・掃除が不十分である。

スパイクドラチスやシャッターに原料が絡みついている。ストリップングゴームの調整が十分でない。これらも計量むらの原因となる。

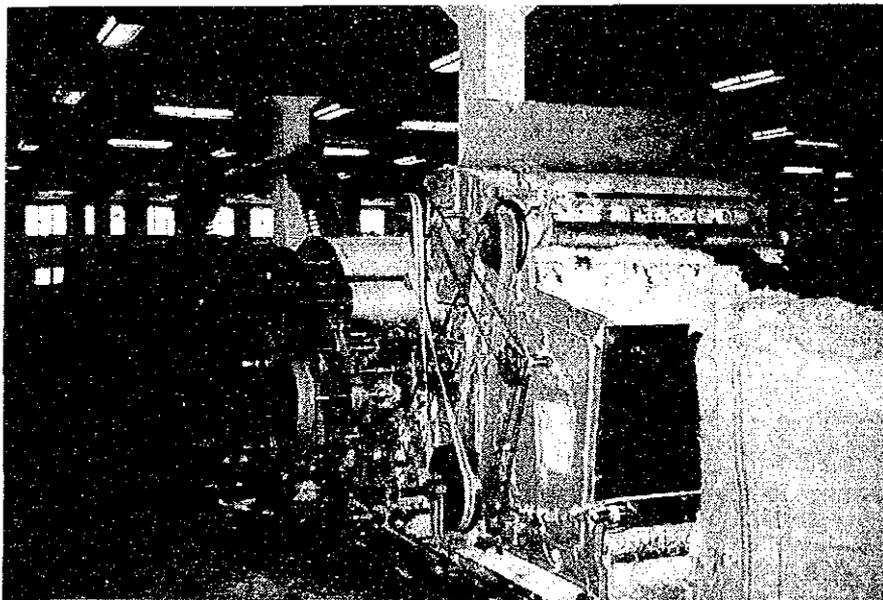


写真 2-1 ホッパーと原料投入状況

1992年 5月22日に行われたカードホッパーの秤量精度調査の結果は変動率で、2号機が1.36%、5号機が1.79%であった。

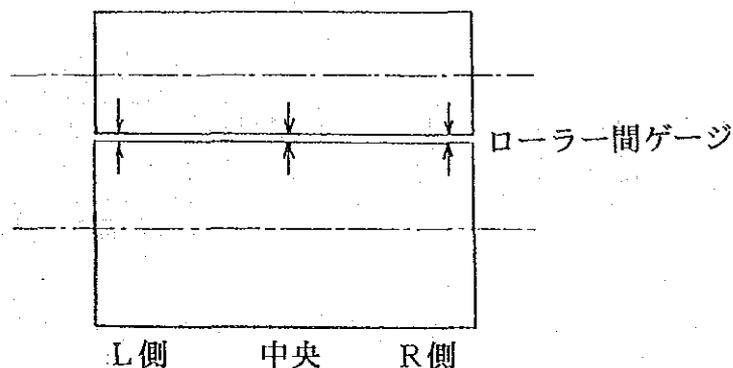
### 3) バーコレクター

第一毛紡の2山カードには本来バーコレクターが装備されているが現在は全台取りはずされている。日本において編糸を紡績している工場のカードでバーコレクターを取りはずして運転している例はない。第一毛紡の編糸にはバー・夾雑物が多いのだから、取りはずしているのは見当違いである。作業性を悪くするのならばその原因を解消しなければならない。

細番手を紡績するためには高いドラフト率（篠を1.3~1.5倍に引き伸ばす）を掛けなければならない。この際篠に残っているバーやスキンがドラフト障害となって精紡での糸切れを発生させる。

### 4) ローラー間ゲージ（ローラー間隔）

第一毛紡の2山カード1号機で主要ローラー間のゲージを測定した結果を表 2-6 に示す。測定部位は下図に対応する。



測定結果は第一毛紡側の説明とは大きく異なり、カードのローラーゲージの管理状態はよくない。また管理者が実状を正確に把握していないことが分かる。

表 2-6 ローラー間のゲージ測定結果

(単位:mm)

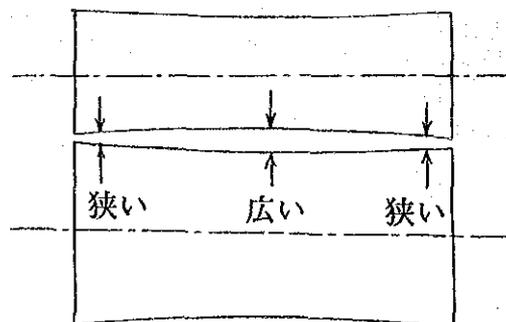
		測定値			第一毛紡 設定
		L側	中央	R側	
A山	シリンダー ⇔ 第1ウォーカー	—	—	—	—
	〃 ⇔ 2 〃	0.25	0.36	0.30	0.25
	〃 ⇔ 3 〃	0.53	0.48	0.38	0.25
	〃 ⇔ 4 〃	0.33	0.43	0.38	0.23
	〃 ⇔ 5 〃	0.61	0.79	0.66	0.23
B山	シリンダー ⇔ 第1ウォーカー	—	—	—	—
	〃 ⇔ 2 〃	0.23	0.58	0.38	0.23
	〃 ⇔ 3 〃	0.48	0.53	0.38	0.23
	〃 ⇔ 4 〃	0.30	0.69	0.66	0.18
	〃 ⇔ 5 〃	0.48	0.61	0.48	0.18
	〃 ⇔ ドッファー	0.43	0.61	0.43	0.18

またローラー間隔は中央部で広く、R・L両端で狭い。この傾向は一般的であるが、その差が大きすぎる。B山シリンダーとドッファーのゲージを例にとると、両端と中央のゲージ差は0.18mmある。

( mm )

L側	中央	R側	差
0.43	0.61	0.43	0.18

これではよい品質の襪はできない。極端化して図示すると下のような形状になっている。



5) ローラーの状態

カードのローラーゲージについては上にみたような整備不良の状態であるが、各ローラー（フィードローラー・テーカインローラー・フィードクリアラー）への原料の巻付きが多い。

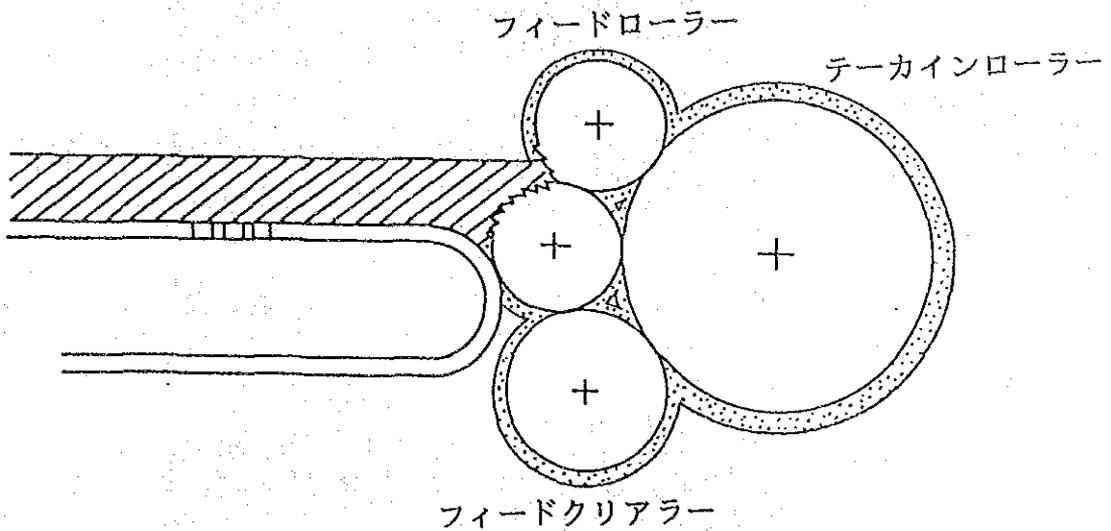
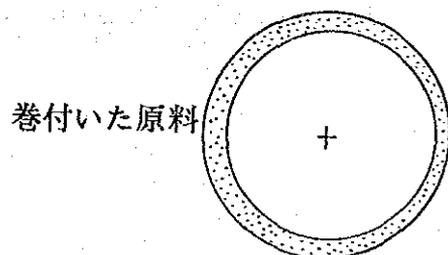


図2-19 ローラーへの原料の巻付き

写真 2-2はカード 1号のA山テーカインローラーの原料の巻付き状態を表している。写真では分かりにくいですが、よく観察するとローラーの片側に巻付きが多く、このローラーが偏芯していることを示唆している。



片側に原料の巻付きが多い  
→ローラーの偏芯

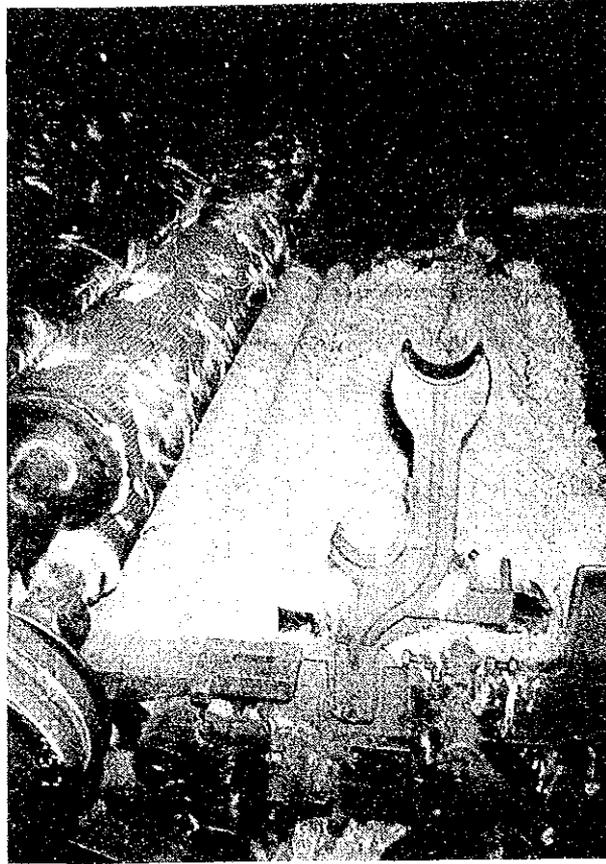


写真 2-2 テーカインローラーへの原料の巻付き

#### 6) 磨針方法

本節4)項でローラー間の調査で両端でのゲージが狭く、中央が広いことは分かったが、これは針布の磨針が原因である。しかし第一毛紡の方法はごく普通のやり方で、使用器具も日本で使用される器具と変わらない。均一なゲージに磨針できないことは磨針器具の整備点検・磨針方法の再検討が必要ということである。