

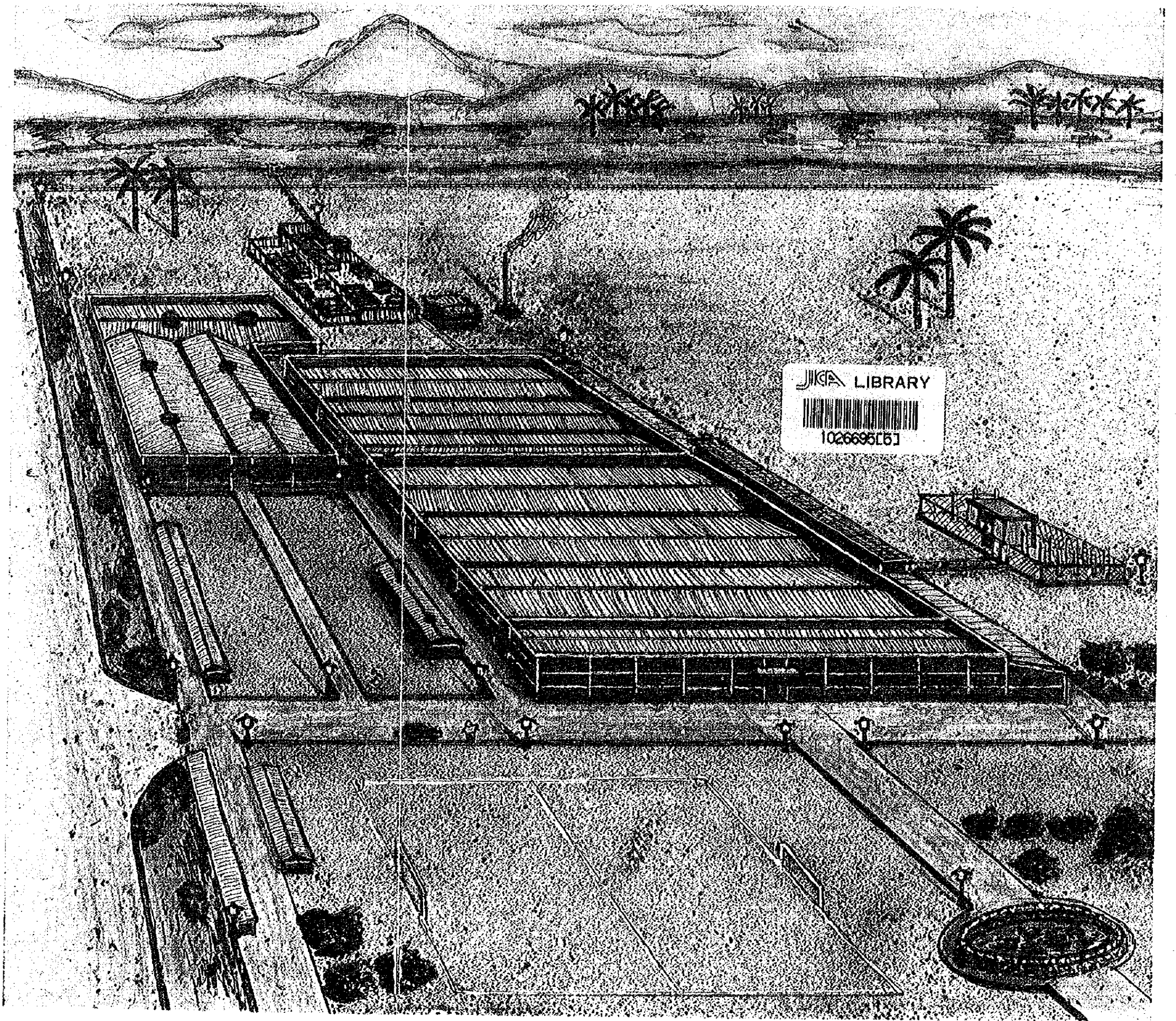
スリランカ共和国
合成繊維工場新設計画調査報告書

昭和 53 年 3 月

国際協力事業団



CONCEPTIONAL VIEW
OF THE FACTORY



JICA LIBRARY
1026695[6]

スリランカ共和国
合成繊維工場新設計画調査報告書

昭和 53 年 3 月

国際協力事業団

14c 62.5

東
洋
計
画

| | |
|--------------|------|
| 国際協力事業団 | |
| 設立 1954.8.29 | 750 |
| 登録No. 14449 | 69.6 |
| | MPI |

は し が き

日本政府は、スリランカ共和国の要請に基づき、同国にポリエステル繊維及び綿あるいはレーヨンを原料とする紡績、織布、加工の一貫繊維工場を新設することについてのプレ・フェーズビリティ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。国際協力事業団は、社団法人日本プラント協会植木茂夫を団長とする7名の専門家からなる調査団を編成し、1977年2月24日より3月16日まで現地に派遣した。

調査団はスリランカ共和国政府関係当局者と上記繊維工場の建設計画についての打合せを行い、本計画に関連のある資料の収集、工場の視察を行うとともに帰国後さらに国内作業を行い本報告書を取りまとめた。

本報告書には、コロンボ近郊に紡績能力25,056錠、織布能力織機612台、加工能力30百万ヤード/年のシャツ地生産工場の建設計画は、フェーズブルであると結論されている。

なお、1977年11月本報告書概要説明のためスリランカ共和国を訪問した植木茂夫団長に対し、同国政府関係者より生産品目を広げる代替案の作成要請がなされたので、これをAddendumとして作成し添付した。

本報告書の提出にあたり、これがスリランカ共和国の工業ならびに経済の発展に寄与するとともに、同国とわが国との友好親善に役立つことを切望するものである。

終りに当って、本調査に協力されたスリランカ共和国政府関係者、在スリランカ日本国大使館関係各位ならびに調査団派遣について御支援いただいた外務省、通産省に心から感謝の意を表わすものである。

1978年3月

国際協力事業団

総裁 法眼晋作

略 語 表

| | |
|------------------|---|
| MISA | 工 業 科 学 省 |
| NTC | 繊 維 公 団 |
| WSC | 繊 維 原 材 料 供 給 公 団 |
| DSI | 食 糧 ・ 協 同 組 合 ・ 小 規 模 工 業 省 小 規 模 工 業 局 |
| FAO | 国 際 連 合 食 糧 農 業 機 構 |
| EEC | 欧 州 経 済 協 同 体 |
| E/C | ポ リ エ ス テ ル / 綿 |
| E/R | ポ リ エ ス テ ル / レ ー ヨ ン |
| FEECS | 外 貨 権 利 証 制 度 に 基 づ く 支 出 |
| IRR | 内 部 利 益 率 |
| Q ty | 数 量 |
| Yd. yd. yds. | ヤ ー ド |
| ft | フ ィ ー ト |
| Ld, lb | ポ ン ド |
| T | ト ン |
| kg | キ ロ グ ラ ム |
| d | デ ニ ー ル |
| kW | キ ロ ワ ッ ト |
| KWH | キ ロ ワ ッ ト 時 |
| kV | キ ロ ボ ル ト |
| KVA | キ ロ ボ ル ト ア ン ペ ア |
| Sp. Spl. sp. spl | 鍾 |
| Mill., mill. | 百 万 |
| Rs. | ル ビ ー |
| Y | 年 |
| M | 月 |
| D | 日 |
| H | 時 |
| min | 分 |
| DWR | ダ ー ビ ン ・ ワ ト ソ ン 比 |
| BM | 水 準 基 標 |
| USRT | 米 国 冷 凍 ト ン |

本報告書において、金額の算出を行うに際しては、下記の通貨交換レートを用いた。

US \$ 1.00 = Rs. 7.28 = ¥ 270

目 次

| | |
|----------------------------|--------|
| 緒 論 | 1 |
| 要 約 と 結 論 | 1 |
| 第1章 スリランカの概要 | 1 - 1 |
| 1.1 自然と地理 | 1 - 1 |
| 1.2 経済と概観 | 1 - 1 |
| 第2章 スリランカの繊維産業 | 2 - 1 |
| 2.1 スリランカにおける素材別繊維の消費 | 2 - 1 |
| 2.2 世界における化合繊への指向とスリランカの事情 | 2 - 2 |
| 2.3 生産計画と生産 | 2 - 4 |
| 2.4 繊維原料及び繊維製品の貿易 | 2 - 6 |
| 2.5 生産設備 | 2 - 11 |
| 第3章 繊維製品の需要 | 3 - 1 |
| 3.1 予測の概要 | 3 - 1 |
| 3.2 人口の予測 | 3 - 2 |
| 3.3 個人消費支出の予測 | 3 - 5 |
| 3.4 製品別需要予測 | 3 - 8 |
| 3.5 需要の観点から見た製品品種に関する予備的考察 | 3 - 20 |
| 第4章 本プロジェクトの基本事項の検討 | 4 - 1 |
| 4.1 繊維産業の振興に果たす本プロジェクトの役割 | 4 - 1 |
| 4.2 生產品種の選定 | 4 - 1 |
| 4.3 生産規模の決定 | 4 - 3 |
| 4.4 プラント・サイトの選定 | 4 - 6 |
| 4.5 基本案及び代案 | 4 - 7 |
| 第5章 プラントの基本計画 | 5 - 1 |
| 5.1 生産規模 | 5 - 1 |
| 5.2 プラント・サイト | 5 - 1 |
| 5.3 操業日数、操業時間 | 5 - 1 |
| 5.4 生産内容 | 5 - 2 |
| 5.5 生産量 | 5 - 2 |

| | | |
|------|--------------------------|---------|
| 5.6 | 原材料の年間所要量 | 5 - 2 |
| 5.7 | 原材料の調査 | 5 - 2 |
| 第6章 | 設備計画 | 6 - 1 |
| 6.1 | 生産機械設備 | 6 - 1 |
| 6.2 | ユーティリティ設備 | 6 - 18 |
| 第7章 | プラントの建設及び操業 | 7 - 1 |
| 7.1 | プラント・サイトの条件 | 7 - 1 |
| 7.2 | 建設担当者 | 7 - 1 |
| 7.3 | 調査 | 7 - 1 |
| 7.4 | 建設計画 | 7 - 3 |
| 7.5 | 操業計画 | 7 - 9 |
| 7.6 | 工場の組織と陣容 | 7 - 9 |
| 7.7 | 要員の調達 | 7 - 9 |
| 7.8 | 操業指導・訓練計画 | 7 - 14 |
| 第8章 | 必要資金 | 8 - 1 |
| 8.1 | 総建設費 | 8 - 1 |
| 8.2 | その他の費用 | 8 - 3 |
| 8.3 | 運転資金 | 8 - 4 |
| 8.4 | 必要資金合計額 | 8 - 4 |
| 8.5 | 必要資金の調達 | 8 - 5 |
| 8.6 | 建設期間中の利子 | 8 - 5 |
| 8.7 | 資金計画 | 8 - 5 |
| 第9章 | 財務評価 | 9 - 1 |
| 9.1 | 製造総原価及び販売価格 | 9 - 1 |
| 第10章 | 経済評価 | 10 - 1 |
| 10.1 | 本プロジェクトによって期待される経済的内部利益率 | 10 - 1 |
| 10.2 | 本プロジェクトの実施による外貨の節約 | 10 - 17 |
| 10.3 | 本プロジェクトの実施による波及効果 | 10 - 17 |
| 10.4 | 考察 | 10 - 18 |
| 第11章 | プロジェクトの具体化のための問題点 | 11 - 1 |
| 11.1 | 必要条件をみたしたプラント・サイト | 11 - 1 |

| | |
|----------------------------|------|
| 11. 2. 人員の調達と高操業度の維持 | 11-1 |
| 11. 3. 原材料の確保 | 11-2 |
| 11. 4. 資金調達 | 11-2 |

APPENDIX

| | |
|--|-------|
| I Wellawatte Spinning & Weaving Mills Ltd.に関するコメント | Ap1-1 |
| II ベイジアン分析による需要予測値の修正 | Ap2-1 |
| III ポリエステル繊維の製造 | Ap3-1 |
| IV 製造に関するコストの計算 | Ap4-1 |
| ADDENDUM 代案5 | Ad-1 |

表 目 次

| | | |
|------------|--|--------|
| 第 1 - 1 表 | Gross National Product at Constant (1959) Factor Prices and Growth Rates | 1 - 5 |
| 第 1 - 2 表 | Sectoral Composition of Gross National Product at Constant (1959) Factor Cost Prices and Growth Rate | 1 - 7 |
| 第 1 - 3 表 | Sri Lanka's Balance of Payments | 1 - 9 |
| 第 1 - 4 表 | External Debt Outstanding and Service Payments 1971-1975 | 1 - 10 |
| 第 2 - 1 表 | 1人当り素材別繊維消費量 | 2 - 1 |
| 第 2 - 2 表 | 1人当り素材別繊維消費量の推移 | 2 - 1 |
| 第 2 - 3 表 | 世界の主要繊維消費量の推移 | 2 - 2 |
| 第 2 - 4 表 | 1975 - 1977年の生産目標と実績 | 2 - 5 |
| 第 2 - 5 表 | Production of Cotton & Synthetic Textile in 1976 (Mill. Yd.) | 2 - 5 |
| 第 2 - 6 表 | Price List of Raw Cotton Imported | 2 - 6 |
| 第 2 - 7 表 | Import of Raw Materials/Cotton & Synthetics | 2 - 7 |
| 第 2 - 8 表 | Import of Raw Material/Yarn (Q'ty Tons) | 2 - 8 |
| 第 2 - 9 表 | Price List of Imported Yarn | 2 - 10 |
| 第 2 - 10 表 | Trade of Textile Goods (Mill. Yd.) | 2 - 10 |
| 第 2 - 11 表 | Production Capacity of Spinning | 2 - 11 |
| 第 2 - 12 表 | 加工工場の概要 | 2 - 13 |
| 第 2 - 13 表 | Outline of Textile Industry | 2 - 15 |
| 第 3 - 1 表 | 人口の予測 | 3 - 3 |
| 第 3 - 2 表 | 個人消費支出の予測 | 3 - 5 |
| 第 3 - 3 表 | COTTONの生産プログラムの予測 | 3 - 9 |
| 第 3 - 4 表 | SYNTHETICの生産プログラムの予測 | 3 - 10 |
| 第 3 - 5 表 | 変化率とそのレベルの確率 | 3 - 13 |

| | | |
|------------|--------------------------------------|---------|
| 第 3 - 6 表 | サンプル情報 | 3 - 1 3 |
| 第 3 - 7 表 | 変化率とそのレベルの確率 | 3 - 1 4 |
| 第 3 - 8 表 | サンプル情報 | 3 - 1 4 |
| 第 3 - 9 表 | 変化率とそのレベルの確率 | 3 - 1 4 |
| 第 3 - 10 表 | サンプル情報 | 3 - 1 5 |
| 第 3 - 11 表 | 変化率とそのレベルの確率 | 3 - 1 5 |
| 第 3 - 12 表 | サンプル情報 | 3 - 1 6 |
| 第 3 - 13 表 | 変化率とそのレベルの確率 | 3 - 1 6 |
| 第 3 - 14 表 | サンプル情報 | 3 - 1 6 |
| 第 3 - 15 表 | 変化率とそのレベルの確率 | 3 - 1 7 |
| 第 3 - 16 表 | サンプル情報 | 3 - 1 7 |
| 第 3 - 17 表 | ベイジアン分析による予測結果 | 3 - 1 8 |
| | | |
| 第 4 - 1 表 | Main Plan and Alternatives | 4 - 1 1 |
| 第 4 - 2 表 | 各代案の特徴 | 4 - 1 5 |
| | | |
| 第 5 - 1 表 | Raw Material Consumption per Annum | 5 - 3 |
| | | |
| 第 6 - 1 表 | Machinery (Spinning Section) | 6 - 1 1 |
| 第 6 - 2 表 | Machinery (Weaving Section) | 6 - 1 4 |
| 第 6 - 3 表 | Machinery (Processing Section) | 6 - 1 6 |
| 第 6 - 4 表 | Machinery (Work Shop) | 6 - 1 7 |
| 第 6 - 5 表 | Annual Requirement of Electric Power | 6 - 2 4 |
| 第 6 - 6 表 | 機 器 (ユーティリティー部門) | 6 - 2 7 |
| | | |
| 第 7 - 1 表 | Construction Volume for Major Works | 7 - 4 |
| 第 7 - 2 表 | Organization Chart of the Factory | 7 - 1 1 |
| 第 7 - 3 表 | Salary and Wages | 7 - 1 3 |
| | | |
| 第 8 - 1 表 | Total Construction Cost | 8 - 2 |
| 第 8 - 2 表 | Test Run Cost | 8 - 3 |
| 第 8 - 3 表 | Working Capital | 8 - 4 |

| | | |
|-------------|--|----------|
| 第 8 - 4 表 | Total Capital Requirement | 8 - 4 |
| 第 8 - 5 表 | Capital Disbursement Plan | 8 - 6 |
| 第 9 - 1 表 | Depreciable Investment | 9 - 2 |
| 第 9 - 2 表 | 原料及びユーティリティーの年間所要額 | 9 - 3 |
| 第 9 - 3 表 | Repayment of Foreign Loan (Rs.) | 9 - 4 |
| 第 9 - 4 表 | Repayment of Local Loan | 9 - 5 |
| 第 9 - 5 表 | Total Cost (First Year) | 9 - 7 |
| 第 9 - 6 表 | Total Cost per Yard by Operation Rate | 9 - 8 |
| 第 9 - 7 表 | Financial Rate of Return | 9 - 13 |
| 第 9 - 8 表 | Proforma Balance Sheet (End of the Period) | 9 - 21 |
| 第 9 - 9 表 | Proforma Funds Flow Statement | 9 - 22 |
| 第 10 - 1 表 | Annual Cost of Raw Materials and Utilities (Economic) | 10 - 1 |
| 第 10 - 2 表 | Construction Cost (Economic) (Foreign Currency Portion) | 10 - 2 |
| 第 10 - 3 表 | Construction Cost (Economic) (Local Currency Portion) | 10 - 3 |
| 第 10 - 4 表 | Total Construction Cost (Economic) | 10 - 3 |
| 第 10 - 5 表 | Test Run Cost (Economic) | 10 - 4 |
| 第 10 - 6 表 | Working Capital (Economic) | 10 - 5 |
| 第 10 - 7 表 | Total Capital Requirement (Economic) | 10 - 5 |
| 第 10 - 8 表 | Capital Disbursement Plan (Economic) | 10 - 6 |
| 第 10 - 9 表 | Economic Rate of Return | 10 - 9 |
| 第 10 - 10 表 | 本プロジェクトの実施による外貨の節約額 (US\$) | 10 - 17 |
| 第 I - 1 表 | Wellawatte 工場の紡績機械設備 | AP1 - 4 |
| 第 I - 2 表 | Wellawatte 工場の紡出品種 | AP1 - 9 |
| 第 I - 3 表 | 55 Polynosic / 45 Cotton 40's / 1 紡績フローシート | AP1 - 10 |
| 第 I - 4 表 | 所要設備とそのコスト | AP1 - 11 |

| | | | |
|------------|--------------------------------------|-------|--------|
| 第 I - 5 表 | 生産性一覧表 | ..... | AP1-12 |
| 第 I - 6 表 | 生産実績例 | ..... | AP1-13 |
| 第 I - 7 表 | 織機一覧表 | ..... | AP1-14 |
| 第 I - 8 表 | 織機の製作年 | ..... | AP1-15 |
| 第 I - 9 表 | 打込数 | ..... | AP1-15 |
| 第 I - 10 表 | 品種割付表 | ..... | AP1-16 |
| 第 I - 11 表 | 設備機械一覧表 | ..... | AP1-16 |
| 第 I - 12 表 | 織上長 | ..... | AP1-18 |
| 第 I - 13 表 | 従業員数表 | ..... | AP1-18 |
| 第 I - 14 表 | 織機持台工人員 | ..... | AP1-19 |
| 第 I - 15 表 | 加工機械一覧表 | ..... | AP1-27 |
| 第 I - 16 表 | 加工内容と加工数量 | ..... | AP1-29 |
| 第 I - 17 表 | 年間加工高の推計 | ..... | AP1-31 |
| 第 I - 18 表 | 捺染加工における Wellawatte 工場と 外部工場との関係 | ..... | AP1-32 |
| 第 I - 19 表 | 染料の主要輸入国と単価及びその比率 | ..... | AP1-34 |
| 第 I - 20 表 | Wellawatte 工場で使用する主要染料表 | ..... | AP1-34 |
| 第 I - 21 表 | Wellawatte 工場における主要染料比率 (%) | ..... | AP1-35 |
| 第 I - 22 表 | Wellawatte 工場で使用される代表的原材料の 価格の一覧表 | ..... | AP1-36 |
| 第 I - 23 表 | 主要機械と作業員及び加工能力の推定 | ..... | AP1-37 |
| 第 I - 24 表 | 主要工程別の稼働率の推計 | ..... | AP1-38 |
| 第 II - 1 表 | 素材別の国内需要予測 | ..... | AP2- 9 |
| 第 II - 2 表 | 変化率とその確率 | ..... | AP2-11 |
| 第 II - 3 表 | 確率分布から導出される代表値 | ..... | AP2-12 |
| 第 II - 4 表 | サンプル情報 | ..... | AP2-12 |
| 第 II - 5 表 | 条件付期待変化率算出表 | ..... | AP2-13 |
| 第 II - 6 表 | 変化率とそのレベルの確率 | ..... | AP2-14 |
| 第 II - 7 表 | サンプル情報 | ..... | AP2-14 |
| 第 II - 8 表 | 変化率とそのレベルの確率 | ..... | AP2-14 |
| 第 II - 9 表 | サンプル情報 | ..... | AP2-15 |

| | | | |
|--------|---|-------|--------|
| 第Ⅱ-10表 | 変化率とそのレベルの確率 | ..... | AP2-15 |
| 第Ⅱ-11表 | サンプル情報 | ..... | AP2-15 |
| 第Ⅱ-12表 | 変化率とそのレベルの確率 | ..... | AP2-16 |
| 第Ⅱ-13表 | サンプル情報 | ..... | AP2-16 |
| 第Ⅱ-14表 | ベイジアン分析による予測結果 | ..... | AP2-17 |
| | | | |
| 第Ⅳ-1表 | Wet Processing Cost | ..... | AP4- 1 |
| 第Ⅳ-2表 | Total Cost of Cotton / Rayon Shirting Cloth | | |
| | (Alternative 2) | ..... | AP4- 2 |
| 第Ⅳ-3表 | Total Cost (Alternative 3) | ..... | AP4- 3 |
| 第Ⅳ-4表 | Total Cost (Alternative 4) | ..... | AP4- 4 |
| 第Ⅳ-5表 | Total Cost per Yard by Interest Rates of | | |
| | Foreign Loan (First Year of Operation) | ..... | AP4- 5 |
| | | | |
| 代案-1表 | 織物規格 | ..... | Ad- 4 |
| 代案-2表 | 生産計画 | ..... | Ad- 5 |
| 代案-3表 | Machinery (Spinning Section ) | ..... | Ad- 7 |
| 代案-4表 | Machinery (Weaving Section ) | ..... | Ad-11 |

目 次

| | | |
|-----------|--|------|
| 第 1 - 1 図 | Increase of Tea Price | 1-11 |
| 第 2 - 1 図 | Consumption of Cotton & Synthetic Fibres in the World (kg per Capita) | 2- 3 |
| 第 3 - 1 図 | 予測プロセスに関するフローチャート | 3- 1 |
| 第 3 - 2 図 | 人口の予測 | 3- 4 |
| 第 3 - 3 図 | 1人当りの個人消費支出 | 3- 6 |
| 第 3 - 4 図 | 個人消費支出総額 | 3- 7 |
| 第 3 - 5 図 | COTTONの製品別生産プログラムの予測 | 3-11 |
| 第 3 - 6 図 | SYNTHETICの製品別生産プログラムの予測 | 3-12 |
| 第 3 - 7 図 | ベイジアン分析による需要予測 | 3-19 |
| 第 6 - 1 図 | 紡績工程フローシート | 6- 8 |
| 第 6 - 2 図 | 織布工程フローシート | 6- 9 |
| 第 6 - 3 図 | 加工工程フローシート | 6-10 |
| 第 6 - 4 図 | Water Treatment System Bloc Diagram | 6-31 |
| 第 6 - 5 図 | Plan of Air Conditioning for Spinning | 6-33 |
| 第 6 - 6 図 | Plan of Air Conditioning for Weaving | 6-34 |
| 第 6 - 7 図 | Boiler | 6-35 |
| 第 6 - 8 図 | Single Line Diagram | 6-37 |
| 第 6 - 9 図 | Plant Layout | 6-39 |
| 第 7 - 1 図 | General Time Schedule of Construction | 7- 7 |

| | | |
|------------|--|--------|
| 第 9 - 1 図 | Total Cost per Yard by Operation Rate | 9- 9 |
| 第 9 - 2 図 | IRR Trend to Investment | 9-19 |
| 第 9 - 3 図 | IRR Trend to Cost of Raw Materials | 9-19 |
| 第 9 - 4 図 | IRR Trend to Operation Rate | 9-20 |
| 第 9 - 5 図 | IRR Trend to Sales Price | 9-20 |
| 第 10-1 図 | IRR (Economic) Trend to Investment | 10-15 |
| 第 10-2 図 | IRR (Economic) Trend to Cost of Raw Materials | 10-15 |
| 第 10-3 図 | IRR (Economic) Trend to Operation Rate | 10-16 |
| 第 10-4 図 | IRR (Economic) Trend to Selling Price | 10-16 |
| 第 I - 1 図 | Layout of Wellawatte Spinning & Weaving Mills | AP1-41 |
| 第 II - 1 図 | 代表値で示される変化率の累積確率 | AP2- 6 |
| 第 II - 2 図 | 素材別の国内需要予測 | AP2-10 |
| 第 II - 3 図 | 変化率の累積確率分布 | AP2-11 |
| 第 II - 4 図 | ベイジアン分析による予測結果 | AP2-18 |
| MAP 4 - 1 | ..... | 4- 8 |
| MAP 4 - 2 | ..... | 4- 9 |

緒 論

緒 論

1 調査の背景

1) スリランカにおける合繊織物に対する需要の増大と政府の計画

スリランカの繊維工業は綿製品の製造が主体であり、その生産能力はすでにかなり高い水準にあるが、合繊織物の生産に関しては国内需要が高まってきているにもかかわらず、国内生産能力は未だ低い現状にある。

一方輸出用の縫製品を生産する縫製産業が近年急激に発展してきており、そのための合繊生地への輸入量が増加しつつある。

政府は、このような合繊織物の需要増大に対処すべくポリエステル混紡織物の生産を行いたいという希望を有し、これによって国内的には国民の需要に応ずるとともに、対外的には輸出縫製品用に現在輸入しているポリエステル混紡生地を国産品で代替することを強く期待している。

スリランカでは、その気候条件のため綿の生産は少く、現在国内で消費されている綿製品の生産用原綿のほとんど全量を輸入している。原綿価格の世界的高騰の傾向を考慮するとき、ポリエステル／綿混紡織物を国内で増産するという計画は、経済的にも非常に合理的なものであるといえよう。

また、労働力の安価なスリランカとして、このように繊維工業に力を注ぐことは将来のこの国の経済にとって有意義なことでもある。

2) スリランカ政府より日本政府へのアプローチ

上記のような背景をもとにスリランカ政府は、この計画の具体化を図るべく1976年在スリランカ日本国大使館を通じて、ポリエステル合繊織物工場建設計画のフィジビリティ調査の実施を日本国政府に要請した。

2 調査の目的

スリランカにおけるポリエステル混紡織物工場の新設の可能性についての調査を目的とするものであり、本報告書の内容は概ね以下のとおりである。

- 1) 繊維産業の実態
- 2) 需要予測
- 3) 技術者及び労働者の雇用問題
- 4) 生産能力の決定と工場の設計
- 5) プラント・サイトの選択

- 6) 新工場の組織
- 7) 原料, エネルギーの入手条件
- 8) 必要投資額の試算
- 9) 財務評価
- 10) 経済評価

3 調査団の編成

調査団の編成は以下のとおりである。

| | 氏名 | 現職(調査団本邦出発当時) |
|----|-------|--------------------------|
| 団長 | 植木茂夫 | 社団法人日本プラント協会コンサルティング調査部長 |
| 団員 | 川畑兼俊 | 社団法人日本プラント協会コンサルタント |
| 団員 | 塩沢和男 | 同上 |
| 団員 | 笠松重信 | 同上 |
| 団員 | 白根淳一郎 | 同上 |
| 団員 | 菅沢喜男 | 同上 |
| 団員 | 樋田俊男 | 国際協力事業団鉱工業計画調査部工業調査課 |

4 現地調査

調査団は現地調査の期間を通じて、スリランカ側との打合せにより必要資料の入手に努めた。また、多くの繊維関連工場を視察し設備や操業状況の検討等を行った。

調査団の現地における調査日程の詳細は以下のとおりである。

調査日程

- 2月24日(休) 東京発, コロンボ着
- 25日(金) 日本大使館において打合せ。工業科学省において打合せ。
- 26日(土) Wellawatte Spinning & Weaving Mills Ltd. 視察。同工場において打合せ。
- 27日(日) 内部打合せ。
- 28日(月) 日本大使館において打合せ。Ceylon Silks Ltd. 視察。
J. B. Textiles Mills Ltd. 視察。工業科学省及び中央銀行において資料入手。
- 3月 1日(火) Pugoda Mill 視察。Veyangoda Mill 視察。税関等で資料入手。
- 2日(水) Kundanmal Industries Ltd. 視察。JETRO 事務所で打合せ。工業開発庁に

において資料入手。Salu Salaにおいて打合せ。担当官と打合せ。

- 3日(木) (祭日)。内部打合せ。
- 4日(金) 工業科学省において打合せ。資料入手。担当官との打合せ。
- 5日(土) (祭日)。サイト候補地の調査(コロンボ市南方Kalu河流域)。
- 6日(日) 内部打合せ。
- 7日(月) 協同組合動力織機工場視察。Thuthiriya Mill 視察。
- 8日(火) Garments Industries Ltd., Mayura Garments Industries Ltd. 視察。Duro Synthetic Textile Mills 視察。税関, JETRO, 中央銀行において資料入手。
- 9日(水) National Textile Corporation において打合せ。
- 10日(木) Weaving Supplies Corporation において打合せ。労働省において打合せ。
- 11日(金) 工業科学省において打合せ。コロンボ港視察。
- 12日(土) United Spinning Mills Ltd. 視察。サイト候補地の調査(コロンボ市北方Maha河流域)。
- 13日(日) 資料整理
- 14日(月) 大使館において打合せ。内部作業。
- 15日(火) 工業科学省次官に調査結果の報告, 中間報告書の提出。
- 16日(水) コロンボ発, バンコク着。
- 17日(木) バンコク発, 東京着。

5. 謝 辞

現地調査に関して, 工業科学省 L.N. de. L. Bandaranaike 次官, A.B. Elkaduwe 次官補をはじめ, 次の政府機関並びに工場から多大の協力, 便宜及び意見をいただいた。

これら関係各位に心から感謝の意を表したい。

Ministry of Industries and Scientific Affairs

Ministry of Planning and Economic Affairs

Ministry of Labour

Central Bank of Ceylon

Customs Office

Industrial Development Board

National Textile Corporation

Sri Lanka State Trading (Textile) Corporation – Salu Sala
Sri Lanka State Trading (Weaving Supplies) Corporation
Sri Lanka Marketing Services Ltd.
Port Cargo Corporation
Wellawatte Spinning and Weaving Mills Ltd.
Ceylon Silks Ltd.
J. B. Textiles Mills Ltd.
Veyangoda Mill
Thulhiriya Mill
Pugoda Mill
United Spinning Mills Ltd.
Kundanmal Industries
Lanka Tricotting Industries
Duro Synthetic Textile Mills
Garments Industries Ltd.
Mayura Garments Industries Ltd.

要約と結論

要 約 と 結 論

スリランカ共和国における合成繊維工場新設計画に関し、現地における調査及び帰国後の日本における詳細な検討の結果、ここに調査報告書を作成した。

本調査の結果によれば、コロンボ市近傍に65%ポリエステル/35%綿混紡糸を用いたシャツ地を生産するための紡績、織布、加工の一貫工場（紡績25,056錠、織機612台、加工30百万ヤードの能力）を新設する計画はフィージブルであると結論された。

1) スリランカにおいては合繊織物に対する国内需要は大きく、特にシャツ及びサリー用の合繊生地に対する今後の需要は大きいことが予想される。

シャツ地に関しては、現在輸出向け縫製用に輸入している生地の国産品による代替を併せ考えるならば、合繊シャツ地の需要はさらに大きくなる。

2) シャツ用合繊生地としてはポリエステル/綿混紡生地の生産が必要であり、現在その生産能力は非常に低い水準にある。

3) 本計画は原綿、ポリエステル・ステープルを原料として輸入し、65%ポリエステル/35%綿混紡シャツ地を生産するものである。

4) 製品に対する需要、工場の適正規模、資金調達等の面から総合的に考察した結果、各設備の能力を次のとおり決定した。

| 設 備 | 能 力 |
|-----------|------------------------------|
| 紡 績 設 備 | 精紡機 58台, 25,056錠 |
| 織 布 設 備 | 織機 612台 |
| 加 工 設 備 | 晒, 浸染, 捺染設備 30百万Yd/Y |
| 取水及び水処理設備 | 3,000 T/D |
| ボ イ ラ ー | 6 T/H × 2 |
| 受 配 電 設 備 | 10,000 kVA |
| 冷 凍 機 | 1,330 USRT × 1, 500 USRT × 1 |

5) オフサイト設備としては、廃水処理設備、消火設備、通信設備、住宅が含まれている。

6) 年間生産量は紡績2,100トン、織布20百万ヤード、加工は受託加工分10百万ヤードを含めて合計30百万ヤードである。製品はさしあたっては国内需要に当てるものとし、製品品質の向上に伴って輸出縫製品用原反に向けることも可能である。

7) プラント・サイトはコロンボ市北方あるいは南方の同市近傍に選ばれることが望ましい。

8) 建設工期は契約後24ヶ月と見込まれる。

- 9) 必要資金は下記のとおり見積った。ただし通貨の交換レートはUS \$ 1.00につき270円又はRs. 7.28とする。

| 項 目 | 外 貨 分 | | 内 貨 分 | 合 計 |
|-----------|-----------|------------|----------|----------|
| | '000 US\$ | ('000 Rs.) | '000 Rs. | '000 Rs. |
| 総 建 設 費 | 25,685 | 186,987 | 178,722 | 365,709 |
| 試 運 転 費 | 39 | 282 | 315 | 597 |
| 操 業 前 費 用 | | | 1,000 | 1,000 |
| 訓 練 費 | 120 | 874 | 40 | 914 |
| 運 転 指 導 費 | 450 | 3,276 | | 3,276 |
| 小 計 | 26,294 | 191,419 | 180,077 | 371,496 |
| 運 転 資 金 | 2,456 | 17,880 | 36,505 | 54,385 |
| 合 計 | 28,750 | 209,299 | 216,582 | 425,881 |

(注) この金額には、建設期間中の利子は含まれていない。

- 10) 製品の販売価格をRs. 11.0 / Yd, 受託加工費をRs. 3.0 / Ydとすると本プロジェクトの財務的内部利益率は6.9%と計算される。
- 11) 経済的観点に立って本プロジェクトの利益率を計算した結果によれば、その経済的内部利益率は約17.5%と高い値を示し、本プロジェクトの実施がスリランカ国に多大の便益をもたらすものと評価される。
- 12) 本プロジェクトの具体化及びその後の順調な操業を図るためには、別記した条件を満たす場所にプラント・サイトを設定することが肝要である。

第 1 章 スリランカの概況

第1章 スリランカの概況

1.1 自然と地理

スリランカは北緯5度55分から9度50分、東経79度42分から81度52分に位置するインド洋上に浮かぶ島国である。

面積は6万5,607平方キロで、島の中央部は海拔1,000をいし2,300メートルの山々におおわれ、海岸線に沿って平野が開けている。東部、西部、南部の平野部は比較的狭く、北部では広い。

気候は熱帯性であるが、島国であるため比較的温和である。コロンボの平均気温は27℃、避暑地として有名なNuwara Eliyaでは15℃である。スリランカ各地は年間を通じて気温の変化が少ないことに特徴があるが、季節風により次の3季に大別される。

(1) 南西モンスーン期(5月～9月)

湿気が多い季節風が中央の山岳地帯に突き当たり、主として南西部の平地と高地に多量の降雨をもたらす。

(2) 北東モンスーン期(11月～2月)

主として北東部に降雨が多い。ただし、降雨は11月～12月に多く、2月にはあまりない。

(3) モンスーン中間期(3月～4月, 10月)

この期間には海洋風による降雨と熱帯性低気圧による降雨がある。特に10月の降雨量は年間最高となる。

年間降雨量は、島の南西部が2,000から4,000ミリに及ぶ多雨域であるのに対して東部及び北部は600から1,800ミリと少雨乾燥地域となっている。

人口は1975年の推計で1,360万人で人口密度は一平方キロ当たり207人となっている。最近の年間人口増加率は年々減少しており、1974年の増加率は1.6%であった。

1.2 経済概観

1.2.1 経済の特質

スリランカ経済は、紅茶、ゴム及びココナツの伝統的な3大農作物の輸出に支えられており、食糧、消費財及び生産財のほとんどは輸入に依存している状況にある。このため国際市況におけるこれら3大農作物の価格変動並びに輸入必需品の価格動向による影響を受けやすく、その結果生じる外貨ポジションの推移によって経済が左右されるという不安定な要素を有している。

一方慢性的な食糧の生産不足のため、外貨の大半を米等の食糧輸入に費やすこととなり、経済開発に必要な機械設備等の生産財の輸入をおのずから制限せざるを得ず、総体的には工業部門の育成、成長は遅れがちとなっている。

1.2.2 国民総生産（GNP）の動向

1975年のスリランカ経済は、前年に引き続き低迷しGNPの実質成長率も前年の3.4%に対して3.6%と若干の伸びを示すにとどまった。この主たる原因は、製造業、鉱業、サービス業等の部門の伸長があったのに反し、スリランカにおいては経済成長に影響を及ぼす度合の高い農業部門のうち特に米の生産不振が大きかったことによる。農業部門は国民総生産（GNP）の約32%を占めており、紅茶、ゴム及びココナツの3大農産品は対前年比約10%増となったが、天候不順による稲作の大減産が響き対前年比1.2%増に止った。このため鉱工業分野では10.2%の増があったにもかかわらず、結局総体として3.6%の伸びに止まるにすぎなかった。

なお、最近のGNP成長率及び部門別生産額の状況は第1-1表及び第1-2表に示しておりである。

1.2.3 工業生産の状況

1975年においても原材料の入手に困難が伴ったが、工業生産の状況は好転し、対前年比実質15%の伸びとなった。これは原材料の有効的利用と工業部門への外貨割当て増によるものである。部門別内訳では政府公団企業が停滞気味であったのに反して民間企業の著るしい増加が目立った。

工業生産の増は雇用の増加に連なり、対前年比12%増加し、総体で108,000人となった。一日当りの賃金も1974年のRs.18.00から1975年のRs.22.28と増加した。

工業生産の総額の9%が輸出向けとなったが、この数値は前年の13%に対して落ち込み傾向を示した。

1.2.4 国際収支

スリランカの貿易収支は毎年大幅な赤字を記録しつつあり、国際収支も第1-3表に示すとおり1974年に引き続き1975年も逆調となっている。

貿易収支は輸出が500百万ルピー増加し、総額3,913百万ルピーに達したのにも拘らず、輸入が671百万ルピー増加し、総額5,334百万ルピーとなり、赤字幅を1,421百万ルピーに拡げる結果となった。

紅茶輸出は好調で対前年比42%、金額で572百万ルピー増加して上記の輸出増を支えることとなった。これは輸出数量の増加もさることながら、インドやクニアという紅茶産出国における不作もあって国際市況が堅調に推移したことが原因となっている。

ゴム及びココナツの輸出は数量的には増加したが、市況の軟調から前年の数値を下回ることとなった。しかし貴石類の輸出増により減少分はほぼ相殺された。

一方輸入は国内の不作から米の輸入が対前年比57%と大幅に増えて輸入増加の主因をなし、さらに原油及び石油製品をはじめとする輸入品の価格高騰が大きく影響して支払増を余儀なくされる結果となった。

貿易外収支は国連各機関、B B C、スウェーデン等からの贈与がかってない水準に達したため大幅黒字となり、貿易収支の赤字幅を相当程度縮少し、経常収支の赤字を772百万ルピーにまで引き下げた。また、観光収入が対前年比30.8%の伸びとなり、収支改善の一翼を担った。

長期資本収支は、主として西欧諸国からの長期借款がかなり増加し、前年の463百万ルピーから886百万ルピーに達した。また、IMFに設けられているオイル・ファンリテイからの借入れもプラス要因の一つとなった。

なお、スリランカの対外債務残高は第1-4表のとおり5,301百万ルピーとなっており、過去5年間で約2倍に増加している。一方債務返済の状況も同表に示すとおりであり、外貨取得額に対する上記債務返済額の割合(Debt Service Ratio)は22.9%と高率を示している。

以上の結果として、基礎収支は前年の609百万ルピーの赤字よりかなり改善されたものの、なお159百万ルピーの赤字となっている。

1.2.5 紅茶の市況と今後におけるスリランカ国経済への影響

前述したように紅茶の輸出がこの国の経済に及ぼす影響はいたって大きいので、最近の市況を検討してみよう。1974、1975年において割合にゆるやかな上昇を辿ってきた紅茶の価格は、1976年に先ずロンドン市場において急激な上昇を示した。次いでコロombo、カルカッタ等の市場もこれに追随し、1年間に約50%の値上りが見られた。1977年に入るや紅茶の価格は爆発的上昇を示した。コロombo市場における価格の推移は第1-1図に示すとおりである。

このような値上りの原因としては

- (1) オイルショック後の発展途上国の一次産品値上げの気運
- (2) コーヒー価格の値上り
- (3) 紅茶の需要と供給の関係

等が考えられる。

世界の紅茶の需要と供給は多分に紅茶生産国の気候条件に支配されるので、今後気象条件に恵まれれば需給関係は好転する可能性はある。しかし紅茶の相場がかっての安値に戻る可能性はほとんどなく、ある程度の高い相場の水準に落ち着く可能性が大きい。

スリランカの輸出に占める紅茶の位置は非常に重要であり、紅茶の輸出による外貨の取得額

は1975年の統計によれば約50%を占めており、紅茶の輸出額はこの国の経済活動に大きな影響を与えている。

1973年における石油ショック以来、この国が輸入する製品の価格は急激に上昇したのに反して、この国の輸出産品の値上り率はあまり大きくなく、この結果は当然のこととしてこの国の経済を圧迫してきた。スリランカにおいて繊維製品の消費が低迷してきた大きな原因の一つは、繊維製品の国内生産に必要な原料輸入のための外貨割当額が十分でなかったことである。

上記のような国内事情を考慮するとき、この国の第1の輸出品である紅茶の値上りはこの国の今後の外貨事情に大きく貢献するであろう。

Table 1-1 Gross National Product at Constant (1959) Factor Prices and Growth Rates

| Year | Gross National Product (Rs. million) | Growth Rate (Percentage) | Average Growth Rate (Percentage) |
|------|---|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1966 | 7,818.3 | +3.5 | } 5.1 |
| 1967 | 8,210.4 | +5.0 | |
| 1968 | 8,901.0 | +8.4 | |
| 1969 | 9,301.1 | +4.5 | |
| 1970 | 9,686.4 | +4.1 | |
| 1971 | 9,724.9 | +0.4 | } 2.8 |
| 1972 | 10,029.7 | +3.1 | |
| 1973 | 10,382.5 | +3.5 | |
| 1974 | 10,730.3 | +3.4 | |
| 1975 | 11,114.8 | +3.6 | |

Source: Central Bank of Ceylon

Table 1-2 Sectoral Composition of Gross National Product at Constant (1959) Factor Cost Prices and Growth Rate

| Sectors | 1970 | | 1971 | | 1972 | | 1973 | | 1974 | | 1975 | |
|--|-----------------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|------------|
| | Amount (Mill. Rs.) | Percentage | Amount (Mill. Rs.) | Percentage | Amount (Mill. Rs.) | Percentage | Amount (Mill. Rs.) | Percentage | Amount (Mill. Rs.) | Percentage | Amount (Mill. Rs.) | Percentage |
| 1. Agriculture, Forestry, Hunting and Fishing | 3,395 | 35.0 | 3,375 | 34.5 | 3,478 | 34.7 | 3,388 | 32.6 | 3,558 | 33.1 | 3,602 | 32.4 |
| 2. Mining and Quarrying | 65 | 0.7 | 67 | 0.7 | 68 | 0.7 | 266 | 2.6 | 191 | 1.8 | 248 | 2.2 |
| 3. Manufacturing | 1,335 | 13.8 | 1,379 | 14.1 | 1,401 | 14.0 | 1,417 | 13.6 | 1,359 | 12.6 | 1,462 | 13.2 |
| 4. Construction | 598 | 6.2 | 550 | 5.6 | 505 | 5.0 | 516 | 4.9 | 553 | 5.1 | 503 | 4.5 |
| 5. Electricity, Gas, Water and Sanitary Services | 21 | 0.2 | 29 | 0.3 | 24 | 0.2 | 31 | 0.3 | 32 | 0.3 | 33 | 0.3 |
| 6. Transport, Storage and Communication | 913 | 9.4 | 920 | 9.4 | 988 | 9.9 | 1,019 | 9.8 | 1,054 | 9.8 | 1,100 | 9.9 |
| 7. Wholesale and Retail Trade | 1,391 | 14.3 | 1,316 | 13.5 | 1,327 | 13.2 | 1,383 | 13.3 | 1,450 | 13.5 | 1,501 | 13.5 |
| 8. Banking, Insurance and Real Estate | 118 | 1.2 | 129 | 1.3 | 136 | 1.4 | 142 | 1.4 | 165 | 1.5 | 184 | 1.7 |
| 9. Ownership of Dwellings | 302 | 3.1 | 307 | 3.1 | 313 | 3.1 | 318 | 3.1 | 344 | 3.2 | 350 | 3.1 |
| 10. Public Administration and Defence | 459 | 4.7 | 488 | 5.0 | 522 | 5.2 | 567 | 5.5 | 609 | 5.7 | 646 | 5.8 |
| 11. Services | 1,184 | 12.2 | 1,297 | 13.3 | 1,334 | 13.3 | 1,379 | 13.3 | 1,441 | 13.4 | 1,513 | 13.6 |
| 12. Gross Domestic Product | 9,781 | - | 9,856 | - | 10,095 | - | 10,416 | - | 10,755 | - | 11,142 | - |
| 13. Net Factor Income from Abroad | -85 | -0.8 | -76 | -0.8 | -72 | -0.7 | -44 | -0.4 | -24.9 | -0.2 | -26.9 | -0.2 |
| 14. Gross National Product | 9,695 | 100.0 | 9,779 | 100.0 | 10,023 | 100.0 | 10,383 | 100.0 | 10,731 | 100.0 | 11,115 | 100.0 |

Source: Central Bank of Ceylon

Table 1-3 Sri Lanka's Balance of Payments.

(Mill. Rs.)

| Year | Trade Balance | Net Invisibles Including Transfer Payments | Balance on Current Account | Net Long-term Capital | Basic Balance |
|---------|---------------|--|----------------------------|-----------------------|---------------|
| 1959 | -183 | -25 | -208 | +32 | -176 |
| 1960 | -210 | -11 | -221 | +22 | -199 |
| 1961 | -86 | -7 | -93 | +11 | -82 |
| 1962 | -143 | +3 | -140 | +39 | -101 |
| 1963 | -161 | -17 | -168 | +80 | -88 |
| 1964 | -193 | +33 | -160 | +8 | -152 |
| 1965 | -13 | +72 | +59 | +58 | +117 |
| 1966 | -344 | +54 | -290 | +137 | -153 |
| 1967 | -335 | +46 | -289 | +161 | -128 |
| 1968 | -380 | +25 | -355 | +224 | -131 |
| 1969 | -746 | -51 | -797 | +275 | -522 |
| 1970 | -315 | -35 | -350 | +184 | -166 |
| 1971 | -287 | +71 | -216 | +404 | +188 |
| 1972 | -255 | +59 | -196 | +292 | +96 |
| 1973 | -299 | +138 | -161 | +190 | +29 |
| 1974 | -1,263 | +356 | -907 | +298 | -609 |
| 1975(a) | -1,421 | +649 | -772 | +613 | -159 |

(a) Provisional

Source: Central Bank of Ceylon

Table 1-4 External Debt* Outstanding and Service Payments 1971 – 1975

(Mill. Rs.)

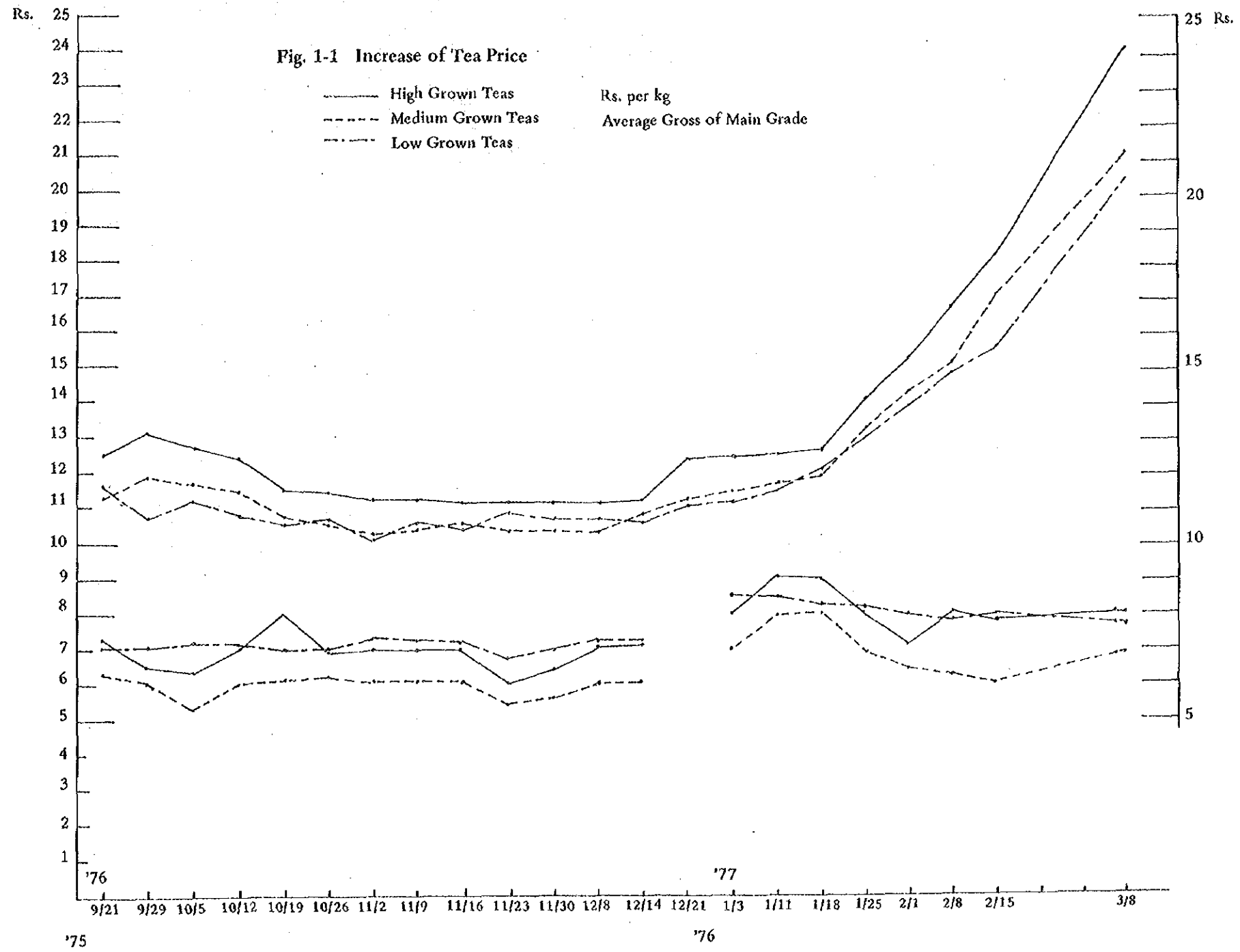
| Item | 1971 | 1972 | 1973 | 1974** | 1975*** |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| Long Term Debt | 1,919.0 | 2,336.8 | 2,687.4 | 2,935.9 | 3,704.9 |
| Suppliers' Credits | 74.6 | 94.0 | 329.1 | 517.8 | 463.7 |
| I. M. F. Drawings | 448.2 | 466.1 | 463.5 | 627.7 | 830.3 |
| Bank Borrowings | 333.8 | 352.2 | 245.2 | 261.9 | 302.3 |
| Total | 2,775.6 | 3,249.1 | 3,725.2 | 4,343.3 | 5,301.2 |
| 1. Debt Service Payment | 491.6 | 480.2 | 629.2 | 683.7 | 1,023.9 |
| (a) Amortization | 387.1 | 378.3 | 520.8 | 549.3 | 861.9 |
| (b) Interest | 104.5 | 101.9 | 108.4 | 134.4 | 162.0 |
| 2. Earnings on Exports of Goods and Services | 2,244.3 | 2,205.9 | 2,733.3 | 3,844.3 | 4,477.6 |
| 3. Debt Service Ratio (1 as a percent of 2) | 21.9 | 21.8 | 23.0 | 17.8 | 22.9 |

* Excludes short-term trade credits

** Revised

*** Provisional

Source: Central Bank of Ceylon



第 2 章 スリランカの繊維産業

第 3 章 スリランカの繊維産業

2.1 スリランカにおける素材別繊維の消費

繊維素材の主なものは綿、毛、絹、麻、合成繊維等であるが、スリランカでは毛、絹、麻などの消費は微々たるもので、今後もその状況は変わらないと思われる。合成繊維の消費は徐々に伸びつつあるが、何れにしても綿が大半を占め、そのシェアはおよそ 80% となっている。国民 1 人当たりの素材別消費量は第 2-1 表のとおりである。

第 2-1 表 1 人当たり素材別繊維消費量
(kg/人/年)

| | |
|------|--------|
| 綿 | 1.8 kg |
| 毛 | 0.1 |
| 麻 | — |
| 再生繊維 | 0.3 |
| 合成繊維 | 0.1 |
| 合 計 | 2.3 |

(FAO)

素材別消費の傾向は第 2-2 表に示した。

第 2-2 表 1 人当たり素材別繊維消費量の推移
(kg/人/年)

| 年 | 素材 | 綿花 | 羊毛 | 再生繊維 | 合成繊維 | 計 |
|------|----|-----|-----|------|------|-----|
| 1962 | | 1.3 | — | 0.4 | — | 1.7 |
| 1963 | | 0.9 | — | 0.1 | — | 1.0 |
| 1964 | | 1.8 | — | 0.2 | — | 2.0 |
| 1965 | | 1.9 | 0.1 | 0.2 | — | 2.2 |
| 1966 | | 2.0 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 2.4 |
| 1967 | | 1.4 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 1.8 |
| 1968 | | 1.4 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 1.8 |
| 1969 | | 1.4 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 2.0 |
| 1970 | | 1.4 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 2.0 |

(FAO)

第2-2表でわかるように1962年には綿織物とレーヨン織物だけであったが、1965年から羊毛が少量ながら輸入されるようになり、1966年からはポリアミド・フィラメントが輸入されるようになりポリアミド繊維がサリーとして消費されるようになった。引続いてポリエステル・フィラメントやポリエステル/綿混紡糸が輸入されshirting cloth, suiting cloth, lady's dress fabricなどに使われるようになり、化合織の良さが認識されるに従い、化合織への移行が見られる。

2.2 世界における化合織への指向とスリランカの事情

第2-3表で分るとおり、世界における繊維の消費の状況は10年前には天然繊維と化合織の割合が70:30であったものが、最近では60:40になっている。

第2-3表 世界の主要繊維消費量の推移(1人当りkg)

| 天然繊維 | 1964 | 1967 | 1970 | 1971 | 1972 | (a) | (b) |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | ~66 | ~69 | | | | 1973 | 1974 |
| 綿 | 3.2 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.4 | 3.4 | 3.3 |
| 毛 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 |
| 麻 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| 絹 | — | — | — | — | — | — | — |
| 合計 | 3.9 | 4.0 | 4.0 | 3.9 | 4.0 | 4.0 | 3.9 |
| 化合織 | | | | | | | |
| 再生繊維 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.9 |
| 合成繊維 | 0.7 | 1.0 | 1.3 | 1.6 | 1.7 | 2.1 | 1.9 |
| 合計 | 1.7 | 2.0 | 2.3 | 2.6 | 2.7 | 3.1 | 2.8 |
| 総合計 | 5.6 | 6.0 | 6.3 | 6.5 | 6.7 | 7.1 | 6.7 |

天然繊維と化合織の構成比率

| | | | | | | | |
|------|----|----|----|----|----|----|----|
| 天然繊維 | 70 | 66 | 63 | 61 | 60 | 57 | 58 |
| 化合繊維 | 30 | 34 | 37 | 39 | 40 | 43 | 42 |

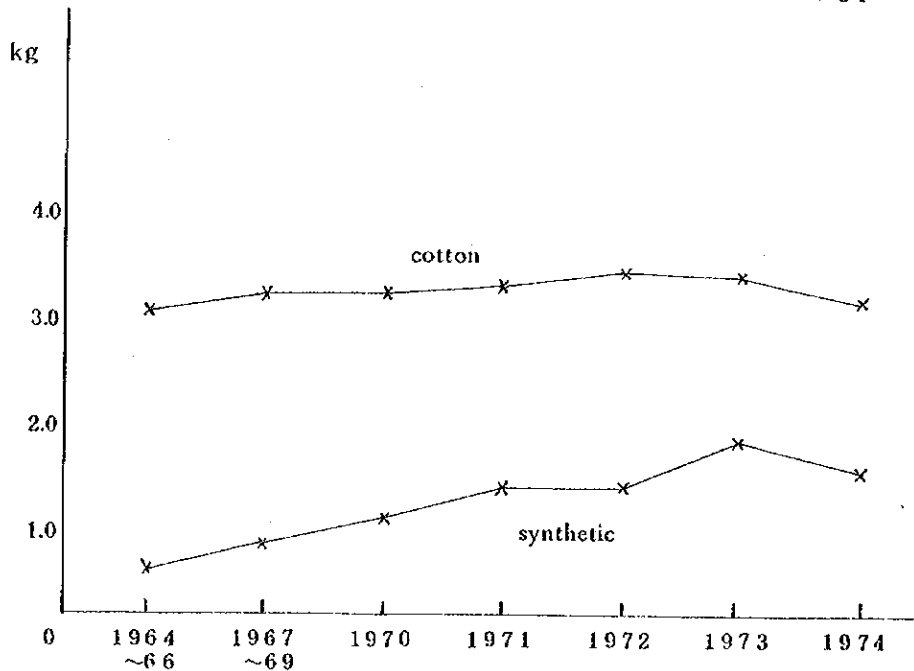
(注) (a) 暫定

(b) 推定

(FAO)

綿と合成繊維の消費の推移を図示すれば第2-1図のとおりである。

Fig. 2-1. Consumption of Cotton & Synthetic Fibres in the World (kg per Capita)



(FAO)

このように、合成繊維の消費が着実に伸びている理由にはいろいろあるであろう。しかし次に述べる2つは特に重要な理由である。

a) 合成繊維の持つ優れた性質

近代化学が生んだ合成繊維には多くの種類があり、その強度が一般的に大きいという特長のほか、ウォッシュ・アンド・ウェア性、ドレープ性、染色の美しさ等の長所がある。

b) 低 価 格

天然繊維である綿の世界における生産は栽培条件から限度がある。このため世界における綿の生産量の急激な伸びは期待することができず、その市場価格は非常に高く、レーヨンやポリエステルに對しおよそ2倍であり、エジプト綿などの高級綿に至っては3倍以上にも達している。綿は今後とも世界的にタイトになる傾向こそあれ過剰になることはなく、その価格は今後かなりの速度で上昇していくであろう。

一方合成繊維の生産価格は、生産規模の増大によって低下するので、原料である石油の価格上昇にもかかわらず、割合に低い水準に推移している。

このような事情のため今後における綿と合成繊維の価格の差はますます大きくなっていくであろうと推測される。綿の産出国であるアメリカでは、衣料分野については、長い伝

統の中に生きている綿への愛着というものが根強く残っているようであるが、インテリア関係その他の資材分野には化合織品が大巾に喰い込んでいる。

一方綿の生産がなく、また労働賃金の上昇が著しい工業先進国では、化合織への転換は意欲的に進められ、工業用資材は勿論、婦人子供用衣料品分野でも、化合織ものがかなり人気を集めている。特に近年ニットウェアの開発が進むにつれ、糸質的に均質で欠点の少ない化合織糸の方が純綿糸にくらべて遙かに生産性が高いので、化合織糸の消費が伸び、今や純綿糸の方が希少価値的存在となりつつある。

スリランカでは感覚的に化合織織物は高級品、ぜいたく品であるというイメージを持っている人が多い。また、洗濯法としては必ずしもおだやかな洗濯方法のみがとられているわけでないため、化合織織物が綿織物に較べると損傷しやすいという点で経済的でないという先入感を持ち、低所得者層、高年齢者層には今のところそれほど受け入れられていない。しかし化合織織物の長所は若年層を中心に認識されはじめており、化合織織物の需要は急激に増大している。

スリランカでは現在綿の生産が少量あるが、大部分は輸入に仰いでいる。政府は綿の増産計画を意欲的に進めているが、今後の国内の需要増を考えると今後とも多量の繊維原料の輸入を必要とする。前記の綿の価格の上昇も考え併せるとき、スリランカにおいても化合織製品は衣料や日用品等に急速に取入れられてゆくであろう。

スリランカにおいては、第3章において述べるように、サリー地、シャツ地、服地等の需要が今後大きいと予想される。このうちサリー地にはポリアミド繊維が用いられており、一方シャツ地や服地にはポリエステル繊維が用いられ、その消費も伸びるであろう。

2.3 生産計画と生産

スリランカでは、政府が各生産品目について生産計画を樹て、目標値の達成に尽力している。また、生産に要する原料や資材は、入札等の方式により特定の機関のみが購入を行い、各工場に分配している。生産計画に示されている数値は、現有設備能力に比して緩やかな値となっているが、過去の実績は満足な結果を示すに至っていない。製品の品質は、工場ごとの設備の優劣、作業管理の良否、従業員の労働意欲などの相違によりまちまちであるが、現在では需要に対し供給が間に合わないという事情であるので、生産量の増大が大きな問題となっている。

政府は1976年下記の生産計画を立てた。

| | |
|-------|----------------|
| 綿織物 | 9 8.6 5 百万ヤード |
| 化合織織物 | 4 9.2 # |

1976年の人口は約13.9百万人と推定されるので、上記の計画は、1人当たり綿織物が

7.1 ヤード， 化合繊維物 3.5 ヤード， 合計 11 ヤード弱の消費を見込んだことになる。

しかし実際の生産は下記のようにあり供給不足の結果となった。

| | |
|-------|---------------|
| 綿織物 | 9 1.6 2 百万ヤード |
| 化合繊維物 | 2 6.0 8 # |

なお， 化合繊維に対する消費者の指向は， 第 2 - 4 表でわかるように生産目標にも反映されている。さらに政府は原料である合繊維系の自国生産体制を整えるべく真剣に検討中である。

第 2 - 4 表 1975 - 1977 年の生産目標と実績

| Item | Year | Target | Actual Production | Performance |
|------------------|------|----------------|-------------------|-------------|
| Cotton Fabric | 1975 | 164.7 Mill. Yd | 96.05 Mill. Yd | 58% |
| | 1976 | 98.65 | 91.62 | 93 |
| | 1977 | 162.4 | -- | -- |
| Synthetic Fabric | 1975 | 21.60 | 16.35 | 76 |
| | 1976 | 49.2 | 26.08 | 53 |
| | 1977 | 65.48 | -- | -- |

1976 年における生産者別の生産目標と実生産は第 2 - 5 表に示すとおりである。

Table 2-5. Production of Cotton & Synthetic Textile in 1976 (Mill. Yd.)

| Cotton Fabric | | | | (MISA) | | |
|-------------------|-----------------|-------------|------------------|-------------------|----------|------|
| | Annual Capacity | 1976 Target | 1976 Performance | | | |
| Veyangoda | 13.1 | 10.43 | 5.43 | | | |
| Thulhiriya | 14.0 | 9.86 | 3.80 | | | |
| Pugoda | 12.0 | 9.86 | 8.07 | | | |
| Subtotal | 39.1 | 30.15 | 17.30 | | | |
| Wellawatte | 18.0 | 11.45 | 10.32 | | | |
| Kandy Tex. | 12.0 | 2.05 | 0.73 | | | |
| Subtotal | 30.0 | 13.50 | 11.05 | | | |
| D.S.I. | 61.7 | 31.00 | 25.99 | | | |
| Coop. | 17.8 | 5.50 | 9.34 | | | |
| Subtotal | 79.5 | 36.50 | 35.33 | | | |
| Handlooms | 89.0 | 18.50 | 27.94 | Production Scheme | | |
| Total | 237.6 | 98.65 | 91.62 | Material | Mill. Yd | % |
| Synthetic Textile | | | | Cotton | 98.65 | 66.7 |
| Private | | 30.90 | 26.08 | Synthetic | 49.20 | 33.3 |
| (KTI, DSI & W/S) | | | | Total | 147.85 | 100 |
| Handlooms | | 18.30 | | | | |
| Total | | 49.20 | 26.08 | | | |
| GRAND TOTAL | | 147.85 | 117.70 | | | |

2.4 繊維原料及び繊維製品の貿易

2.4.1 繊維原料の貿易

政府は1977年の生産計画において1976年の計画に対して大巾な増産を予定し、下記のよ
うな計画を立てている。すなわち綿織物に関しては162百万ヤード、化合繊維物に関して
は65百万ヤードの生産を計画している。

この生産に必要な原料を重量に換算すると下記のようになる。

原綿 約16,200トン

化合繊 約6,500トン

これら原料輸入総額は約7億ルピーに達するものと推定される。

原綿

原綿の輸入先は中級品は米国あるいはソ連、高級品はエジプト、スーダン、イエーメンな
どである。その輸入価格の例を第2-6表に示した。

Table 2-6. Price List of Raw Cotton Imported

| Description | C & F US\$/Lb |
|----------------------------|----------------|
| U.S.S.R. Grade 2 | 1,853 (US\$/T) |
| ABYAN Raw Cotton (Stine) | 141 |
| ABYAN Raw Cotton (Prime) | 138 |
| Mexican Raw Cotton - Zepal | 96 |

合繊(ステープル)

合繊(ステープル)として輸入されているものは、United Spinnig Mill などの私企
業の工場が紡出している65%ポリエステル/35%綿混紡糸用の1.5d×36mmのポリ
エステル、ステープル・ファイバーである。主な輸入先は日本であるが、韓国あるいはマ
レーシアなどからも輸入されている。

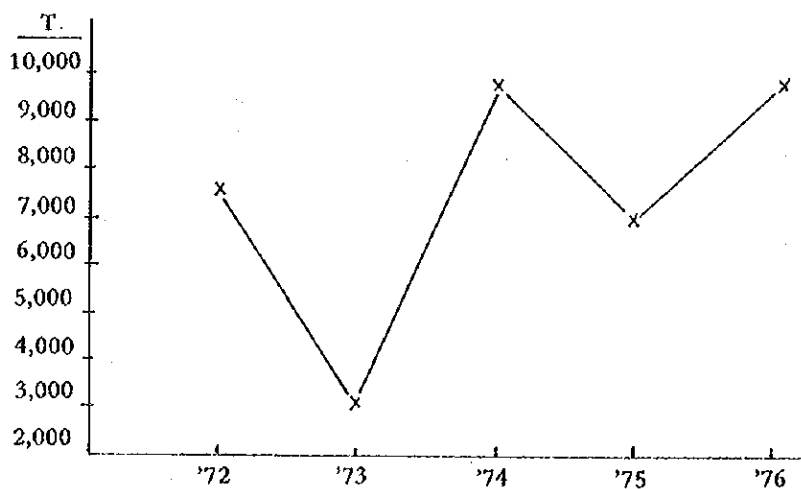
スリランカでは、極く少量の綿が得られる外は、すべての繊維原料は海外からの輸入に依存
しなければならずその輸入額は総輸入額の中で相当のシェアを占めている。第2-7表は、
原綿及びポリエステル・ステープルの輸入実績を示している。原綿の輸入量は上昇傾向に

はあるが最近は伸び悩みぎみである。これと対照的に、数量の絶対量においてはまだ原綿には及ばないとしても、ポリエステル・ステープルの輸入の増加はめざましい。なお本計画が実現すればポリエステル・ステープルは年間約1,600トンの輸入増となる。

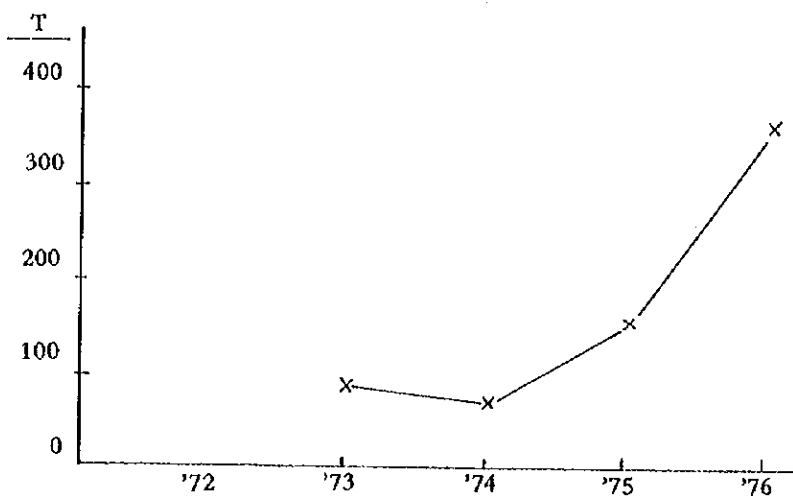
Table 2-7. Import of Raw Materials/Cotton & Synthetics

| | 1) Cotton | | 2) Polyester | |
|------|-----------|----------------------|--------------|----------------------|
| | Q'ty (T) | CIF Value ('000 Rs.) | Q'ty (T) | CIF Value ('000 Rs.) |
| 1972 | 7,620 | 44,500 | - | - |
| 1973 | 3,168 | 33,691 | 91 | 830 |
| 1974 | 9,908 | 124,699 | 73 | 713 |
| 1975 | 7,136 | 58,375 | 164 | 1,215 |
| 1976 | 9,880 | 111,925 | 368 | 3,365 |

1) Raw Cotton



2) Polyester (Staple)



2.4.2 繊維製品、半製品の貿易

政府は国内需要を満たすための繊維製品は、原則としては紡績から加工、縫製まで一貫して自国で生産する方針で生産計画、生産管理、販売まで行っているが、実際には種々の原因から絶対供給量が不足し、海外より緊急買付けを行ってバランスをとっている。

とりわけ化合繊維物は生産量が少ないため輸入に頼らざるを得ず、スリランカを縫製基地として、再輸出する製品のための原反は全部輸入している。

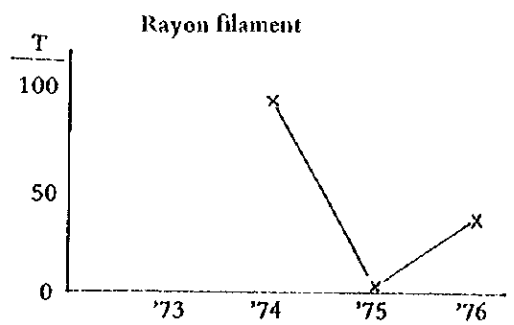
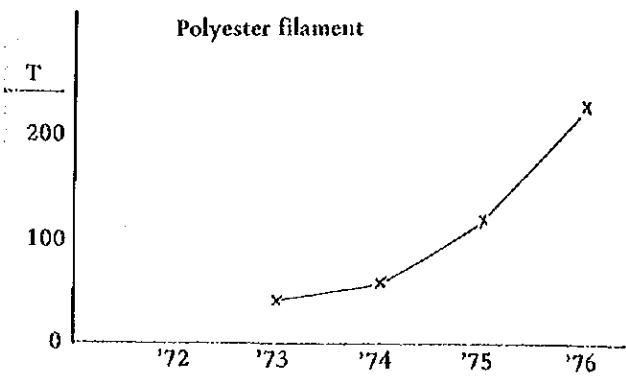
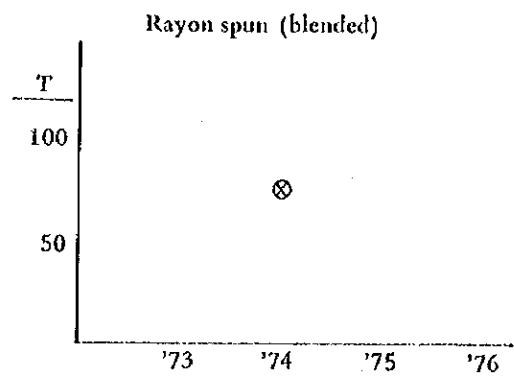
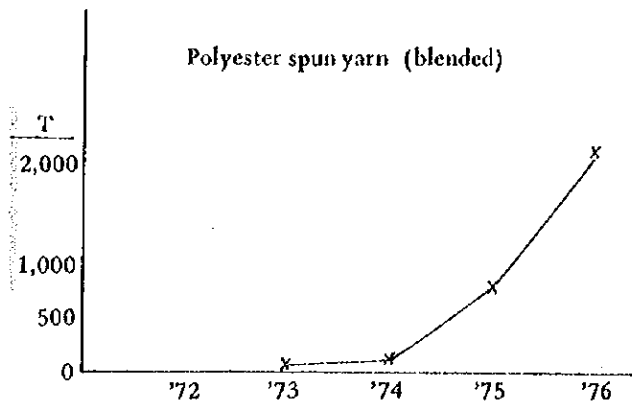
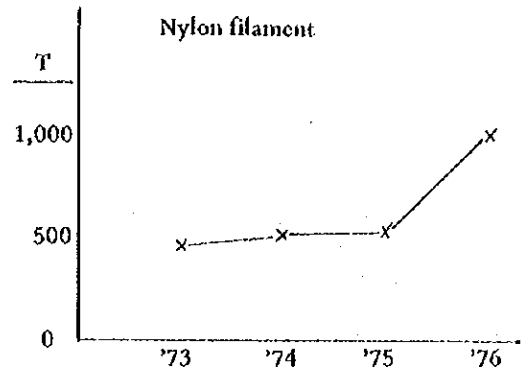
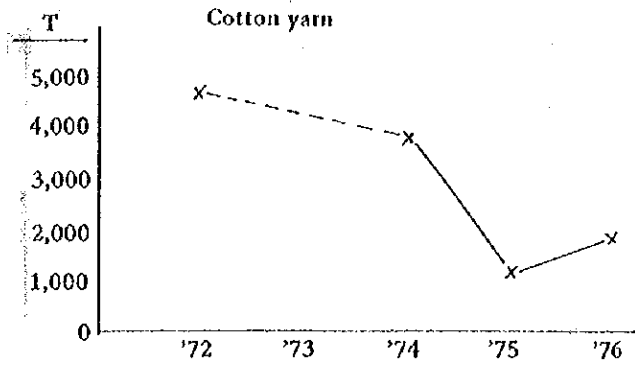
スリランカでは縫製加工は外貨獲得の有力な手段の一つであり拡大の方針であるので、将来は機械設備を改善し、技術水準の向上をはかって、現在輸入している原反も、自国で生産したいという希望を抱いている。しかし、当分の間は、輸入に頼らなければならないだろう。

製品及び半製品の貿易に関するデータは第2-8表、第2-9表及び第2-10表に示す。

Table 2-8. Import of Raw Material/Yarn (Q'ty Tons)

| Year | Cotton | Polyester | | Rayon | | Nylon |
|------|--------|----------------|----------|----------------|----------|----------|
| | | spun (blended) | filament | spun (blended) | filament | filament |
| 1972 | 4,706 | - | - | - | - | - |
| 1973 | - | 64 | 46 | - | - | 475 |
| 1974 | 3,948 | 132 | 56 | 75 | 91 | 504 |
| 1975 | 1,085 | 834 | 125 | - | 6 | 538 |
| 1976 | 1,979 | 2,220 | 231 | - | 36 | 1,015 |

(Table 2-8. cont'd)



(MISA)

Table 2-9. Price List of Imported Yarn

Synthetic Yarn

| Description | C & F Rs./Lb | Sampling from W.S.C. Rs./Lb |
|------------------------------------|--------------|-----------------------------|
| 20d/1/0 Nylon monofilament | 11.05 | 30.20 |
| 70d/24/s Nylon multifilament | 10.00 | 24.38 |
| 70d/18/450 Nylon multifilament | -- | 33.50 |
| 40/1's Polyester/cotton | -- | 23.80 |
| 70d/24/650 Polyester multifilament | 17.34 | 32.75 |
| 32/2's Polyester/rayon | -- | 26.10 |
| 30/2's Polyester/rayon | 8.81 | 26.10 |
| 40/2's Polyester/rayon | 9.68 | 31.75 |
| 45/1's Polyester/cotton | 10.48 | -- |
| 50/1's Polyester/cotton | 11.01 | -- |
| 150d Rayon filament | 8.51 | -- |
| 300d Rayon filament | 8.06 | -- |
| 40d/8/0 Nylon multifilament dyed | 25.30 | -- |

Cotton Yarn

| Description | C & F Ind. Rs./Lb |
|--------------------------|-------------------|
| 10s Grey Carded Cones. | 16.92 |
| 10s Grey Carded Hanks. | 15.84 |
| 60s Grey Carded Cones. | 18.44 |
| 60s Grey Carded Hanks. | 17.90 |
| 50s Grey Carded Hanks. | 32.76 |
| 60s Grey Carded Hanks. | 34.82 |
| 2/20s Grey Carded Hanks. | 19.69 |
| 2/30s Grey Carded Cones. | 20.23 |
| 2/30s Grey Carded Cones. | 24.34 |
| 2/30s Grey Carded Hanks. | 23.72 |

Table 2-10. Trade of Textile Goods (Mill. Yd.)

(1) Import

| | Woven fabrics | | | Knitted fabrics |
|------|---------------|----------------|-----------|-----------------|
| | cotton | cotton blended | synthetic | synthetic |
| 1973 | 18.38 | 0.68 | 0.83 | 0.24 |
| 1974 | 7.32 | 0.39 | 0.50 | 2.43 |
| 1975 | 0.76 | 0.42 | 0.03 | 0.30 |
| 1976 | 7.48 | 0.002 | -- | -- |

(2) Export

| | Woven fabrics | | | Knitted fabrics |
|------|---------------|----------------|-----------|-----------------|
| | cotton | cotton blended | synthetic | synthetic |
| 1973 | 2.55 | -- | 0.44 | -- |
| 1974 | 0.42 | -- | 0.33 | -- |
| 1975 | -- | -- | 0.17 | -- |
| 1976 | -- | -- | 0.15 | -- |

(MISA)

2.5 生産設備

スリランカでは化繊糸の全部，合繊糸の大部分を輸入に頼っているが，綿糸は大部分を国産し一部を輸入している。

紡績工場は第4-12表に示したとおり現在建設中の Mattegama, Minneriya の2工場を含めて9工場あるが，私企業の United Spinning Mill と Kandy Textile Ind, がポリエステル/綿混紡糸を紡績している以外はすべて綿糸を生産している。

Table 2-11. Production Capacity of Spinning

| Name of Mill | No. of Spindle | Plant Capacity (Mill. lb/y) | Sort of Yarn |
|-------------------------------------|----------------|--------------------------------|--|
| A. Public Sector (NTC) | | | |
| (I) Veyangoda | 26,680 | 3.20 | 100% cotton 20 30 40 50 60 20/2 |
| (II) Thulhiriya | 113,000 | 16.20 | 100% cotton 30 40 50 60 20/2 |
| (III) Pugoda | 25,296 | 3.00 | 100% cotton 30 36 40 50 |
| (IV) Mattegama* | 14,472 | 4.43 | 100% cotton 10 16 20 |
| (V) Minneriya* | 25,292 | 3.50 | 100% cotton 30 40 |
| <u>Subtotal</u> | <u>204,740</u> | <u>30.33</u> | |
| * Under construction. | | | |
| B. Private Sector | | | |
| (I) Asian Cotton | 12,000 | 2.50 | 100% cotton 30 40 |
| (II) United Spinning | 12,000 | 1.90 | Polyester/cotton 40 |
| (III) Kandy Textile | 12,000 | 2.40 | 100% cotton 20 30 40 50 Polyester/cotton 40 |
| <u>Subtotal</u> | <u>36,000</u> | <u>6.80</u> | |
| C. Acquired by Public Sector | | | |
| (I) Wellawatte | 29,000 | 3.00 | 100% cotton 10 14 20 30 |
| <u>A - C Grandtotal</u> | <u>269,740</u> | <u>40.13</u> | |

(MISA)

織布工場については、国営の Veyangoda, Thulhiriya, Pugoda, Wellawatte 工場が 500 台乃至 600 台の規模で大手であるが、その他にも新旧、大小さまざまな工場が各所に分散し、1977年の資料による織機台数は下記のとおりである。

| | |
|----------|--------|
| 綿用動力織機 | 6,773台 |
| 化合織用動力織機 | 1,308台 |

その年間の生産能力は下記のとおりである。

| | |
|------|-------------|
| 綿織物 | 138 Mill Yd |
| 化合織物 | 19 Mill Yd |

これらの動力織機以外に約 10,000 台の手織機が地方に分散しており、これは 1 時間当り 1 Yd 程度の極めて低能率の織機である。しかし、地方の雇用対策上急激な改革はむづかしく、それでも年間にすれば 89 Mill. Yd の生産が期待できる。目下政府の指導の下に、米国及びヨーロッパ向けに手織品の良さを生かした附加価値の高い織物を作って輸出に向けるよう努力を重ねている。

織物のほか、近年わずかずつではあるが経編み品も生産されており、1977年には経編機が 53 台導入されていて、年間におよそ 10 Mill. Yd の生産をしている。

織物及び経編機の台数及び能力は第 2-14 表に示されているとおりである。

生産品目については cambric, poplin, shirting cloth, printed cloth などが主であるが、日本の規格より密度があらく、軽目となっている。これに使われる糸は card yarn の 30'S, 40'S が主である。この他に voile, saree, mull, drill, tussour, towel などの綿織物がある。

合織織物の内では、ポリアミド・フィラメントを使ったサリー地が生産の大半を占めているが、その他に、ポリエステル・フィラメントを経糸として緯糸にはポリエステル/綿混紡糸を使ったシャツ地や、経緯共にポリエステル/レーヨン混紡糸の撚糸を使った suiting や服地などがある。

経編み品はポリアミド・フィラメントを使ったものが大部分で、シャツ地、レース等が主である。

染色加工能力については、化繊や合繊を使った織物は歴史も浅く数量的にも少ないので、私企業が主として手掛けているナイロン・サリーの手捺染や浸染などが主である。

綿混紡についていえば国営工場 Veyangoda と Thulhiriya の 2 つの工場が捺染、浸染、晒等の加工の大半を手掛けている。国全体では綿及び化合繊を含めて年間およそ 162 Mill. Yd の能力を有している。

紡績、織布、加工の生産及び加工能力のバランスをマクロ的にみても、およそ次のとおりである。

紡績生産能力 40 Mill. Lb
 織布生産能力 51 Mill. Lb (経編を含む)
 加工能力 32 Mill. Lb

この数字によれば加工能力がやや低目とみられるが、現状では紡績の生産高は70%程度、織布は80%程度であり、極端にアンバランスとはいえない。

加工工場の概要を第2-13表に示した。

第2-12表 加工工場の概要*

| 区分 | 企業名 | 所在地 | 加工内容 | 加工能力 (Mill.Yd/Y) | 投資金額 (Mill.Rs.) | 従業員 |
|------|---|------------|-------------|---------------------|--------------------|-------|
| NTC | Veyangoda | Veyangoda | 綿の染色と捺染 | 34.00 | - | (374) |
| | Thulhiriya | Thulhiriya | # | 40.00 | - | (437) |
| | Pugoda | Pugoda | # | (16.50) | - | 計画中 |
| 工業省 | Wellawatte | Colombo | 綿及び合繊の染色と捺染 | 14.00 | - | (292) |
| | Ceylon Silk | Colombo | # | 2.61 | - | (200) |
| | J.B. Textile | Colombo | # | 2.92 | - | (250) |
| DSI | D.S.I. | Moratuwa | 綿の染色 | 4.00 | 0.70 | 100 |
| 協同組合 | Co-op Power Loom | 地方に分散 | 綿の染色と捺染 | 1.50 | - | - |
| 私企業 | Private Synthetic Weaving & Warp Knitting Mill (9社) | Colombo 周辺 | 合繊の染色と捺染 | 24.90 | - | - |
| | Kandy Textile | Kandy | 綿及び合繊の染色と捺染 | (12.00) | - | 計画中 |
| | Lanka Weaving | Moratuwa | 綿の染色 | 4.00 | 0.56 | 53 |
| | Mectiyagoda Mills | Galle | 綿及び合繊の染色仕上げ | 3.00 | 1.50 | 130 |
| | Hybro Industries | Ratmalana | 綿及び合繊の染色 | 3.00 | 5.30 | 96 |
| 合計 | - | - | - | 162.43** | - | - |

* 工業省より入手した資料から要約した。

** 計画中の工場の方も含める。

括弧内の従業員数は工場を訪問した際に入手した加工部門の人数を表示した。

スリランカの繊維産業を総合すれば第2-14表のとおりである。

Table 2-13 Outline of Textile Industry

| Name of Plant | Location | Plant Scale | Plant Capacity | Production | Investment | Employment (Nos.) | Remarks |
|--|------------|----------------|----------------|---|-------------|-------------------|--|
| 1. Spinning Industry | | (Spindles) | (Mill. Lb./Y) | (Count Spun) | (Mill. Rs.) | | |
| A. Public Sector (NTC) | | | | | | | |
| (i) Veyangoda Mill | Veyangoda | 26,680 | 3.20 | 20s, 30s, 40s, 60s cotton | 41.10* | 949* | |
| (ii) Thulhiriya Mill | Thulhiriya | 113,000 | 16.20 | 20s, 30s, 40s, 50s 60s cotton | 240.00* | 2,582* | |
| (iii) Pugoda Mill | Pugoda | 25,296 | 3.00 | 30s, 40s, 50s cotton | 53.00* | 846 | Gift from People's Republic of China |
| (iv) Mattegama Mill | Mattegama | 14,472 | 4.43 | 10s, 16s, 20s cotton | 79.00 | — | To be commissioned shortly |
| (v) Minneriya Mill | Minneriya | 25,292 | 3.50 | 30s, 40s cotton | 69.70 | — | Not commissioned |
| B. Private Sector | | | | | | | |
| (i) Asian Cotton Mills Ltd. | Ratmalana | 12,000 | 2.50 | 30s, 40s cotton | 13.50 | 424 | |
| (ii) United Spg. Mills Ltd. | Ja-Ela | 12,000 | 1.90 | 40/1 Polyester/Cotton | 29.00 | 300 | Foreign collaboration |
| (iii) Kandy Textile Ind. Ltd. | Kandy | 12,000 | 2.40 | 20s, 30s, 40s, 50s cotton & Polyester/Cotton 40/1 | 70.00* | Nil | Foreign collaboration. Plant to be commissioned shortly. |
| C. Acquired by Public Sector | | | | | | | |
| (i) Wellawatte Spg. & Weaving Mills Ltd. | Colombo | 29,000 | 3.00 | 10s, 14s, 20s, 30s, cotton | 5.72* | 2,938* | |
| Total | | 269,740 | 40.13 | | | | |
| 2. Weaving Industry | | (No. of Looms) | (Mill. Yd/Y) | (Kinds of Fabric) | | | |
| A. Public Sector (NTC Mills) | | | | | | | |
| (Cotton) | | | | | | | |
| (i) Veyangoda | Veyangoda | 504 | 13.10 | Poplins, Printed Fabrics, | | | Gift from People's Republic of China |
| (ii) Thulhiriya | Thulhiriya | 560 | 14.00 | Dress Material, Suiting, | | | |
| (iii) Pugoda | Pugoda | 600 | 12.00 | etc. | | | |
| B. Acquired by Public Sector | | | | | | | |
| (Cotton) | | | | | | | |
| (i) Wellawatte Spg. & Weaving Mills | Colombo | 676 | 18.00 | Poplins, Cambrics, Suitings, Towels, etc. | | | Presently produces 1.6 million yds. of spun synthetic suiting per annum due to increased demand for synthetic textiles |

Table 2-13 Outline of Textile Industry (Continued)

| Name of Plant | Location | Plant Scale | Plant Capacity | Production | Investment | Employment (Nos.) | Remarks |
|--|------------------------|-----------------------------|----------------|--|-------------------|-------------------|--|
| C. Public Sector Power | | | | | | | |
| Loom Centres (Cotton) | | | | | | | |
| (i) D.S.I. | Location decentralised | 2,850 | 61.70 | Poplins, Cambrics, Suiting, etc. | 24.83 | 3,500 | Presently produces 5 million yds. of spun shirting (blended) per annum due to increased demand for this type of shirting |
| D. Private Sector Mills | | | | | | | |
| (Cotton) | | | | | | | |
| (i) Kandy Textile Ind. Ltd. | Kandy | 306 | 8.16 | Poplin, Mull, Suiting, Sheeting, etc. | | 555 | Presently produces 1.2 million yds. of blended shirting and 1.2 million yds. of synthetic suiting per annum |
| E. Co-op. & Private Power Loom (Cotton) Centres | Location decentralised | 1,277 | 11.00 | Poplins, Cambrics, Sheeting, Voile, Towels | 11.10 (estimated) | 852 | Programmed to convert 2 million yds. (p.a) capacity to produce substitute quality synthetic shirting |
| F. Handloom Sector (Cotton) | | | | | | | |
| (i) Private & Co-op. Centres | -- do -- | 100,000 | 89.00 | Shirting, Sarees, Verties, Towels, Furnishing, Sarongs, etc. | 50.00 | 150,000 | Programmed to convert 29.3 million yds. (p.a) Capacity to produce substitute quality synthetic material |
| G. Private Synthetic Tex. Mills | | | | | | | |
| (i) Weaving (26 units) | Around Colombo | 984 | 13.78 | Sarees, Shirting, Suiting, Dress Materials | 23.28* | 3,872* | 1. The figure for plant capacity does not include cotton capacity converted to synthetic textiles 2. Of the 984 machines 487 belong to 3 units set-up with foreign collaboration. |
| (ii) Knitting (10 units) | -- do -- | 52 (Warp knitting machines) | 9.86 | Shirting, Sarees, Lace, Dress material | 10.56* | 334* | Of the 52 machines, 18 belong to a unit set up with foreign (German) collaboration. |
| H. Synthetic Mills Acquired by Public Sector | | | | | | | |
| (i) Weaving | | | | | | | |
| (a) Ceylonsilks Ltd. | Colombo | 214 | 2.40 | Sarees, Shirtings, | 6.05* | 662 | |
| (b) J.B. Tex. Ind. Ltd. | Colombo | 110 | 2.92 | Suiting, Dress Fabrics | 12.00 | 748 | |

Table 2-13 Outline of Textile Industry (Continued)

| Name of Plant | Location | Plant Scale | Plant Capacity | Production | Investment | Employees (Nos.) | Remarks |
|---|----------------|--|----------------|---|------------|------------------|--|
| (ii) Knitting | | | | | | | |
| (a) Ceylonsilks Ltd. | Colombo | 1 (Warp knitting machine) | 0.14 | Shirting | | 4 | |
| 3. Wet Processing Industry | | (Machinery) | (Dyed Pring) | | | | |
| A. Public Sector (NTC) | | | | | | | |
| (i) Veyangoda | Veyangoda | Dyeing, Finishing, & Screen | 34.00 | Dyeing/Printing of Cottons | | | |
| (ii) Thulhiriya | Thulhiriya | Printing Machinery for Cotton | 40.00 | | | | |
| (iii) Pugoda | Pugoda | | 16.50 | | — | — | Figures given are estimates. Setting up of plant under negotiation |
| B. Acquired by Public Sector | | | | | | | |
| (i) Wellawatte Spg. & Weaving Mills | Colombo | — do — | 14.00 | Dyeing/Screen | | | |
| (ii) Ceylonsilks Ltd. | Colombo | Dyeing, Finishing & Screen Printing Machinery for Synthetics | 2.61 | Printing Cottons Dyeing, Screen Printing of Synthetic Textiles | | | |
| (iii) J.B. Tex. Ind. Ltd. | Colombo | | 2.92 | | | | |
| C. Public Sector Others | | | | | | | |
| (i) D.S.I. | Moratuwa | Dyeing & Finishing Machinery for Cottons | 4.00 | Dyeing Cottons | 0.70 | 100 | |
| D. Co-op Sector | | | | | | | |
| (i) Co-op Power Looms | Decentralised | Bleaching & Dyeing Machinery for Cottons | 1.50 | Dyeing, Screen Printing of Cottons | | (Not available) | |
| E. Private Sector | | | | | | | |
| (i) Private Synthetic Weaving & Warp Knitting Mills | Around Colombo | Dyeing, Finishing & Screen Printing Machinery for Synthetics | 24.90 | Dyeing, Screen Printing of Synthetic Textiles | | | |
| 9 units | | | | | | | |

Table 2-13 Outline of Textile Industry (Continued)

| Name of Plant | Location | Plant Scale | Plant Capacity | Production | Investment | Employment (Nos.) | Remarks |
|--|------------|---|-----------------|---|-----------------------|-------------------|--|
| (ii) Other Private Units | | | | | | | |
| (a) Kandy Textile Ind. Ltd. | Kandy | Dyeing, Finishing M/C for Cottons and Synthetics | 12.00 | Dyeing, Screen Printing of Cottons & Synthetics | | Nil | Approval has been granted to this unit. Finishing plant has not yet been constructed. Figures given are estimates. |
| (b) Lanka Wvg. Mills Ltd. | Moratuwa | Dyeing & Finishing M/C for Cottons | 4.00 | Dyeing Cottons | 0.56 | 53 | |
| (c) Mectiyagoda Mills | Galle | Dyeing & Finishing M/C for Cottons and Synthetics | 3.00 | Dyeing, Finishing of Cotton Synthetics | 1.50 | 130 | |
| (d) Hydro Industries Ltd. | Ratmalana | Dyeing & Finishing M/C for Cottons & Synthetics | 3.00 | Dyeing Cotton & Synthetics | 5.30 | 96 | |
| Total | | | 162.43 | | | | |
| 4. Garment Industry | | (No. of Sewing M/C) | (Dozens) | (Item) | (Rs. Millions) | | |
| A. Joint Ventures (Production for Export) | | | | | | | |
| 1. Garments Industries (Cey & Japan Ltd.) | Ratmalana | 200 | 62,499 | Slacks | 7.0 | 263 | Already engaged in production. |
| 2. Mayura Garment Ind. (Cey & Japan Ltd.) | Ratmalana | 300 | 105,000 | Ladies Garments | 10.0 | 400 | |
| 3. Favourite Garments Ltd. | Moratuwa | 29 | 60,000 | Ladies & Gents Shirts | 3.1 | 122 | |
| 4. Alexandra Ind. (Cey Ltd.) | Bkala | 64 | 180,000 | Knitted Garments | 8.8 | 1,266 | |
| 5. Paragon Garments Ltd. | Ratmalana | 90 | 72,495 | Shirts & other Garments | 3.5 | 118 | |
| 6. Sigma Exports Ltd. | Pita Kotte | 50 | 69,990 | Blouse, Jacket & Shirts | 1.8 | 300 | |
| 7. Jan Sin Mee Gints. Mfy. Co. Ltd. | Colombo | 200 | 303,600 | Shirts & Dessim Jeans | 6.0 | 680 |  | Newly set-up units Presently making arrangements to import machinery. |

Table 2-13 Outline of Textile Industry (Continued)

| Name of Plant | Location | Plant Scale | Plant Capacity | Production | Investment | Employment (Nos.) | Remarks | |
|----------------------------------|-------------|--------------|------------------|--|--------------|-------------------|--|--|
| 8. A.G.M. (Garments) Ind. Ltd. | Kotte. | 66 | 72,502 | Shirts & other Garments | 3.4 | 118 | Presently making arrangements to import machinery. | |
| 9. Scan Lanka Ltd. | Ratmalana | 80 | 30,000 | Shirts, Blouse & Jeans | 1.5 | 115 | | |
| 10. Jafferjee Bros. | Colombo 14 | 92 | 90,000 | Shirts & other Garments | 3.4 | 118 | | |
| 11. UNI-GARB Ltd. | Seeduwa | 76 | 108,000 | - do - | 3.7 | 175 | | |
| 12. Prema Ind. Ltd. | Nugegoda | 16 | 19,750 | - do - | 0.14 | 34 | | |
| 13. Transworld Garments | Ratmalana | 82 | 72,495 | Garments | 10.7 | 200 | | |
| 14. Samson Exports Ltd. | Colombo | 51 | 45,000 | - do - | 2.6 | 120 | | |
| 15. Sri Lanka Gmts. Exports Ltd. | Ratmalana | 20 | 24,000 | - do - | 1.1 | 56 | | |
| 16. Union Garments Mny. | Colombo | 75 | 87,495 | Childrens & Ladies Gmts Boys & Gents Shirts & Slacks | 2.8 | 173 | | |
| 17. Serendib Garment Ind. Ltd. | Narahenpita | 58 | 63,435 | Shirts | 3.4 | 133 | | |
| 18. Regal Traders (Exports) Ltd. | Ratmalana | 17 | 37,500 | Garments | 1.1 | 36 | | |
| 19. Helenluc Garments Ltd. | Colombo 13 | 20 | 60,000 | Garments | 2.6 | 57 | | |
| 20. Colombo Garments Ltd. | Ekala | 49 | 75,000 | Shirts | 2.1 | 183 | | |
| Total | | 1,635 | 1,638,761 | | 78.79 | 4,667 | | |

Note: *This indicates total for intergrated Mills. (Spinning/Weaving/Knitting/Finishing Sections).

Table 2-13 Outline of Textile Industry (Continued)

| Name of Plant | Products | Capacity (Doz.) | No. of Employees |
|---|---------------|------------------|------------------|
| B. Local Investments | | | |
| (i) New Projects/Expansion of existing projects recently undertaken. (Production for export) | | | |
| 1. Candy Garments | Garments | 192,000 | 100 |
| 2. Dasa Industries | Shirts | 3,000,000 | 6,100 |
| 3. Maxim | Shirts | 60,000 | 120 |
| 4. Magnum | Shirts | 140,000 | 329 |
| 5. Hyluck | Shirts | 75,000 | 233 |
| 6. Oxford | Shirts | 87,000 | 111 |
| 7. Sterling | Shirts | 150,000 | 200 |
| 8. Mackie Stores | Shirts | 84,000 | 125 |
| 9. Vivienne Garments | Shirts | 36,000 | 100 |
| 10. Cupid Ind. | Shirts | 45,000 | 100 |
| 11. W. Ganegoda | Shirts | 150,000 | 312 |
| 12. W. Ganegoda | Jeans | 375,000 | 408 |
| 13. Jinadasa Bros. | Garments | 27,000 | 43 |
| 14. Asok Gmts. | Garments | 25,000 | 44 |
| 15. Sri Lak Expo | Shirts | 100,000 | 232 |
| 16. K. Gunaratnam | Shirts | 8,500 | 240 |
| 17. Texvel Jersey Ltd. | Knitted Gmts. | 665,000 | 1,025 |
| Total | | 5,219,500 | 9,822 |

Table 2-13 Outline of Textile Industry (Continued)

| Name of Plant | Products | Capacity (Doz.) | No. of Employees |
|---|----------|-----------------|------------------|
| (ii) Existing Manufacturers, Production for Domestic/ Export Market | | | |
| 1. Hentley Gmts. | Shirts | 210,000 | 412 |
| 2. Hindramani Ind. | Shirts | 150,000 | 822 |
| 3. United Gmts. | Shirts | 1,800,000 | 139 |
| 4. Maxims | Shirts | 45,000 | 131 |
| 5. Ceylon DIA | Shirts | | |
| 6. Lanka Weaving | Shirts | 62,000 | 33 |
| 7. Sterling Ind. | Shirts | 25,000 | 18 |
| 8. Cupid Ind. | Shirts | 33,600 | 50 |
| 9. Lucky Ind. | Shirts | 98,280 | 58 |
| 10. M.K.C. Ltd. | Shirts | 22,680 | 35 |
| 11. Regal Ind. | Shirts | 300,000 | 227 |
| 12. Vivienne Gmts. | Shirts | 3,600 | 30 |
| 13. Jesmin Ind. | Shirts | 4,800 | 14 |
| 14. Cupid Trousers | Shirts | 25,200 | 34 |
| 15. A.H.K. Jeeris | Shirts | | |
| 16. Pooran Ind. | Shirts | 7,200 | 11 |
| 17. Adana Shirt | Shirts | 7,200 | 9 |
| 18. Bawatex | Shirts | 9,000 | 10 |
| 19. Divinis Appuhamy | Shirts | 6,000 | 26 |
| 20. Pathma Shirts | Shirts | 21,000 | 29 |
| 21. Cey. National Ind. | Shirts | 27,980 | 12 |
| 22. Pushpa Traders | Shirts | 360 | 4 |
| 23. Venus Ind. | Shirts | 28,800 | 15 |
| 24. Noortex Garments | Shirts | 57,000 | 300 |
| 25. Stylo Industries | Shirts | 15,000 | 5 |
| 26. Chandra Ind. | Shirts | 6,750 | 18 |
| 27. Eastern Tailoring | Shirts | 6,000 | 6 |
| 28. Amara Shirts | Shirts | 3,124 | 5 |
| 29. Cadillac | Shirts | 3,375 | 6 |
| 30. Aetex Ind. | Shirts | 15,000 | 19 |
| 31. Arvin Sisiyadha | Shirts | 750 | 4 |
| 32. Criginal Ridgeway Gmts. | Garments | 31,000 | 17 |
| 33. Ali Shirts | Garments | 37,500 | 16 |
| 34. Lux Shirts | Garments | 25,000 | 14 |
| Total | | 3,082,259 | 2,529 |

第 3 章 繊維製品の需要

第 3 章 繊維製品の需要

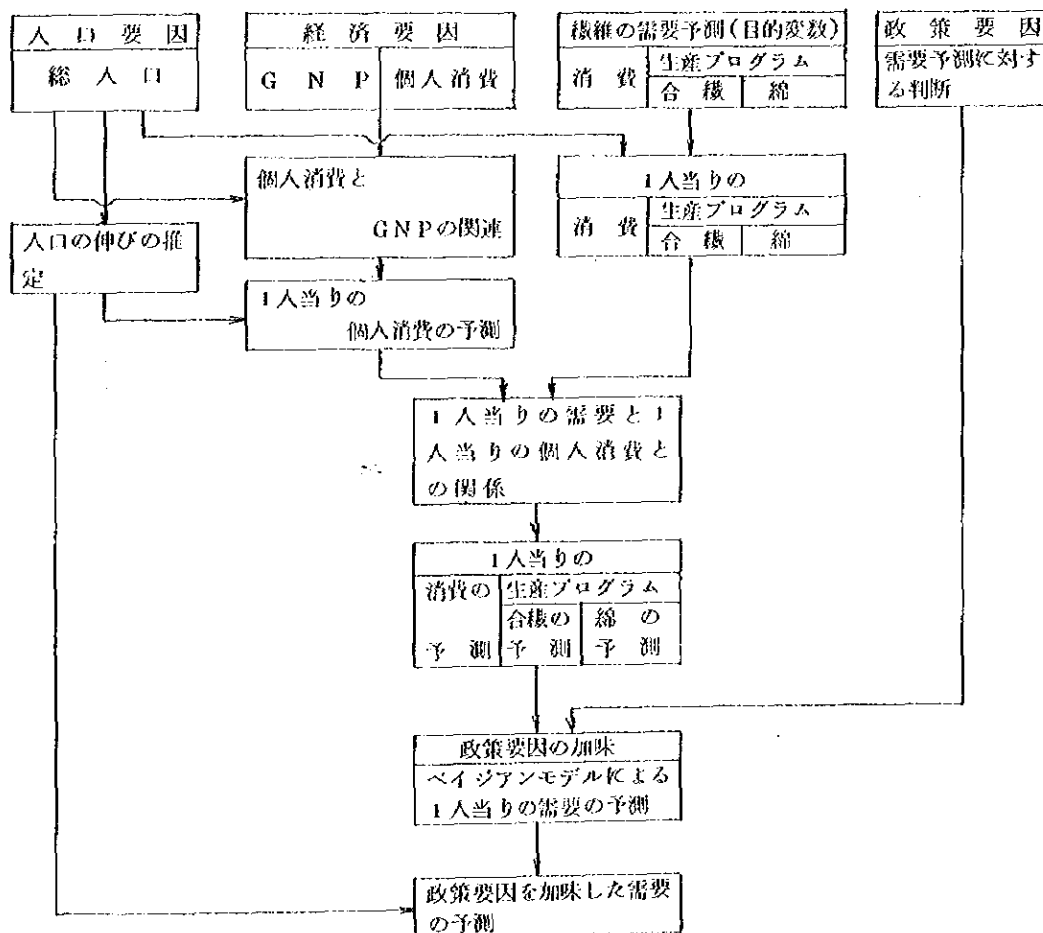
3.1 予測の概要

一般的に、ある財の需要予測を行う場合、説明変数として GNP などの巨視的経済指標の動向や当該財の時系列データを用いて、観測期間内の需要と説明変数との関係を推定し、その関係が将来も続くものとして、予測値を求める。

しかし、今日のように市場環境が激変する時代においては、この変化に関する質的、量的情報が得られるならば、これらの情報をできるだけ前述の予測値に反映させて誤差の少ない予測を行うべきであることは言うまでもない。

本レポートにおいては、従来から行われている計量経済学的モデルによる予測方式によって算出した数値を decision maker の判断を予測に反映させるいわゆるベイジアン分析により修正して需要を予測する方式を採用した。このプロセスを図示すると第 3-1 図のとおりとなる。

第 3-1 図 予測プロセスに関するフローチャート



さらに具体的作業の内容を順を追って述べれば次のとおりである。

(1) データの蒐集

政府及び銀行などの信頼性の高いデータを中心に蒐集した。なお、政策要因に関する繊維需要の見通しは、政府関係者及び繊維専門家より意見をアンケート方式により求めたが、これは計量分析の結果の修正に用いた。

(2) データの加工

計量経済学的モデルによるアプローチを展開するに当って、目的変数や需要の諸要因に關するデータは、人口1人当りのデータになっている。すなわちデフレーターとして人口を採用した。

(3) データの分析と予測

通常の需要の理論は、需要が所得と価格の函数であることを教えているが、この分析・予測では、所得要因の代替として消費支出を採用し、繊維の需要を人口と所得で関連づけを行った。本来ならば、当然価格要因も加味されるべきであるが、価格に対する政府の指導が行われている特殊事情を考慮して、今回はかかる要因は除外した。

(4) 政策要因の導入

上記のように、需要の決定に政府の政策が何らかの形で反映されるという国状を考へて、通常の計量分析に基づく予測結果に政府の意思を組み込む目的で、ベイジアン分析による予測の修正を行った。

(5) 最終的予測の決定

ベイジアン分析で得られた予測値を乗じることによって、繊維需要の究極の予測値を求めた。

(注) ベイジアン分析による需要予測値の修正に係る詳細については Appendix II を参照されたい。

3.2 人口の予測

総人口の予測は、通常の時系列分析により行った。採用した予測式は次に示すとおりである。

$$P_t = 11,240.652 + 243.5391t \\ (58.9510) \quad (3-1)$$

$$\bar{R} = 0.999, \quad DWR = 0.851$$

ただし、1966年を $t = 1$ とする。

計算結果は、ダービン・ワトソン比 (DWR) を除いては、良好である。第3-1表、第3-2図に予測結果を示す。

第3-1表 人口の予測

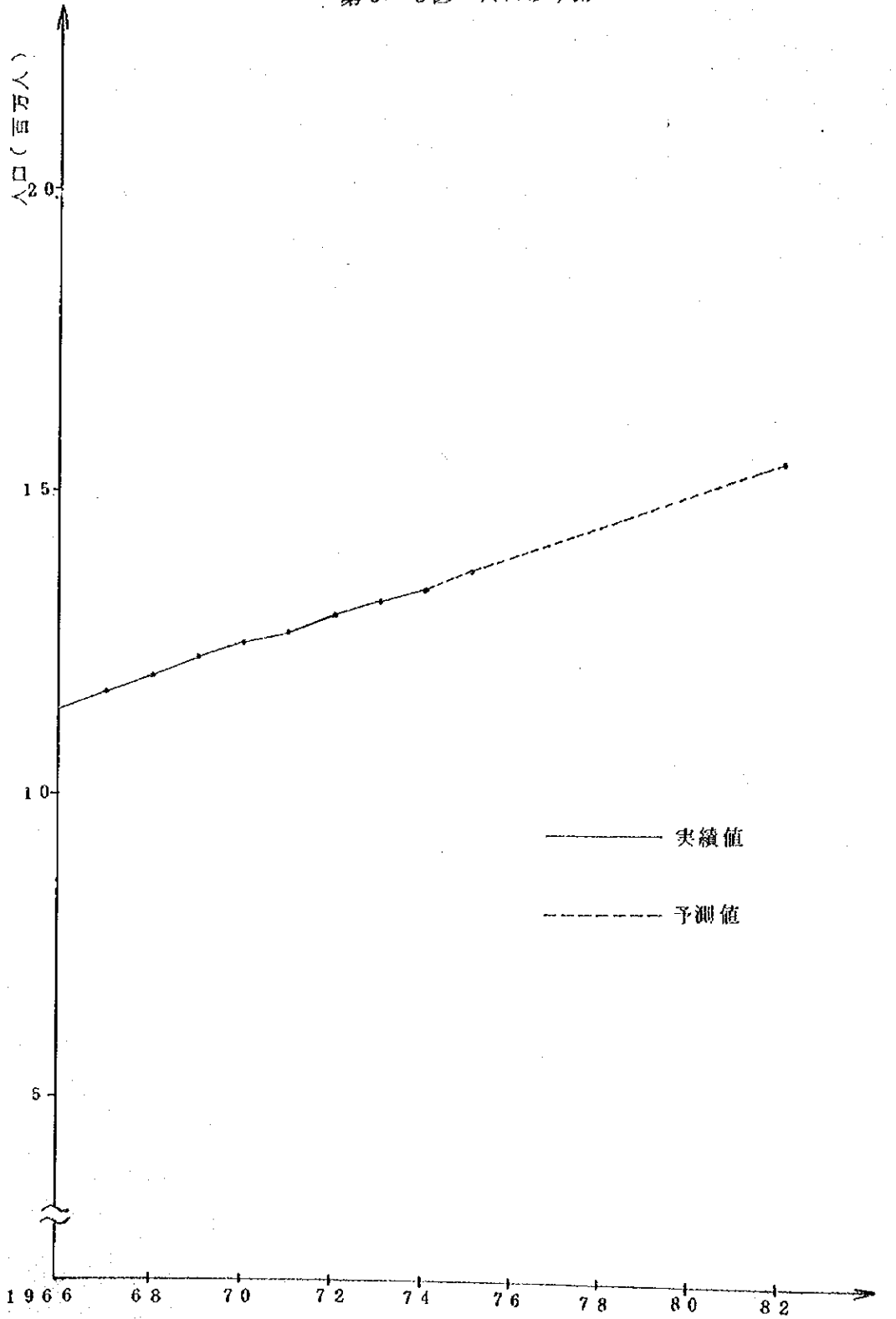
(単位1,000人)

| 歴 年 | 人 口 |
|---------|------------|
| 1 9 6 6 | 1 1, 4 3 9 |
| 6 7 | 1 1, 7 0 3 |
| 6 8 | 1 1, 9 9 2 |
| 6 9 | 1 2, 2 5 2 |
| 7 0 | 1 2, 5 1 6 |
| 7 1 | 1 2, 6 9 9 |
| 7 2 | 1 2, 9 5 1 |
| 7 3 | 1 3, 1 8 0 |
| 7 4 | 1 3, 3 9 3 |
| 7 5 | 1 3, 6 7 6 |
| 7 6 | 1 3, 9 2 0 |
| 7 7 | 1 4, 1 6 3 |
| 7 8 | 1 4, 4 0 7 |
| 7 9 | 1 4, 6 5 0 |
| 8 0 | 1 4, 8 9 3 |
| 8 1 | 1 5, 1 3 7 |
| 8 2 | 1 5, 3 8 1 |

(注) 1975年以降は予測値である。

資料出所 DEPT. OF CENSUS AND STATISTICS

第 3 - 2 図 人口の予測



3.3 個人消費支出の予測

繊維の需要予測を行うための説明変数としては、本来ならば個人可処分所得を使用すべきであるが入手が不可能であったため、個人可処分所得と相関が高いと考えられる個人消費支出を採用した。

個人消費支出の予測値は、GNPとの関連分析で推定し、GNPの予測値は、過去の傾向延長線から導出した。

$$Y = -186.086 + 0.8924g \quad (3-2)$$

$$\bar{R} = 0.967 \quad DWR = 2.160$$

ただし g は 1 人当りの GNP である。

計算結果は相関係数(\bar{R})、ダービン・ワトソン比(DWR)とも良好である。

予測結果は、第3-2表、第3-3図、第3-4図に示す。

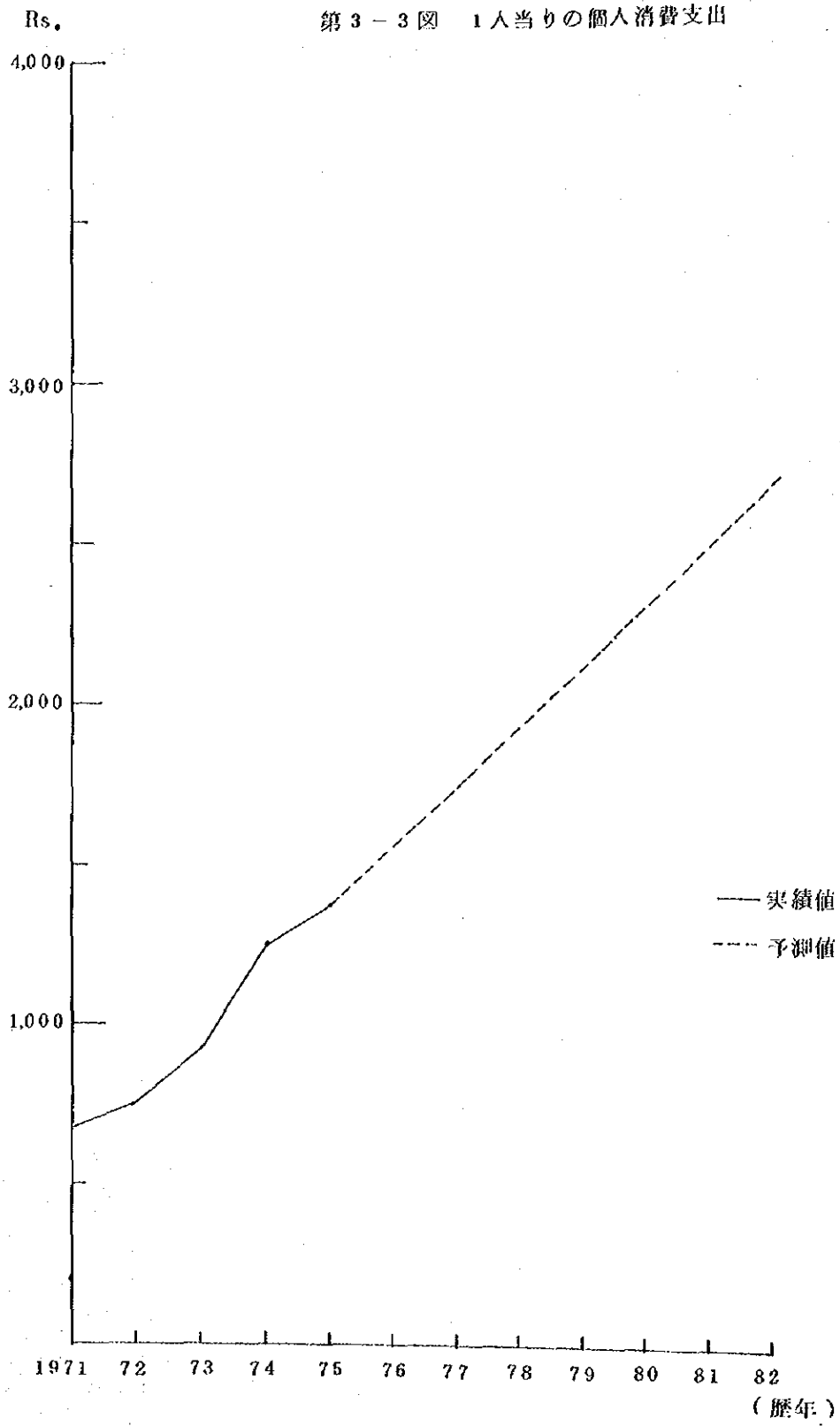
第3-2表 個人消費支出の予測

| 歴 年 | 1人当り個人消費支出 | 個人消費支出総額 |
|------|------------|-----------|
| | Rs. | Mill. Rs. |
| 1971 | 696.9 | 8,849.3 |
| 72 | 754.6 | 9,772.7 |
| 73 | 925.9 | 12,203.2 |
| 74 | 1,246.9 | 16,699.8 |
| 75 | 1,378.3 | 18,849.8 |
| 76 | 1,557.0 | 21,673.4 |
| 77 | 1,742.5 | 24,679.0 |
| 78 | 1,928.0 | 27,776.7 |
| 79 | 2,113.5 | 30,962.7 |
| 80 | 2,299.0 | 34,239.0 |
| 81 | 2,484.5 | 37,607.9 |
| 82 | 2,670.0 | 41,067.2 |

(注) 1976年以降は予測値である。

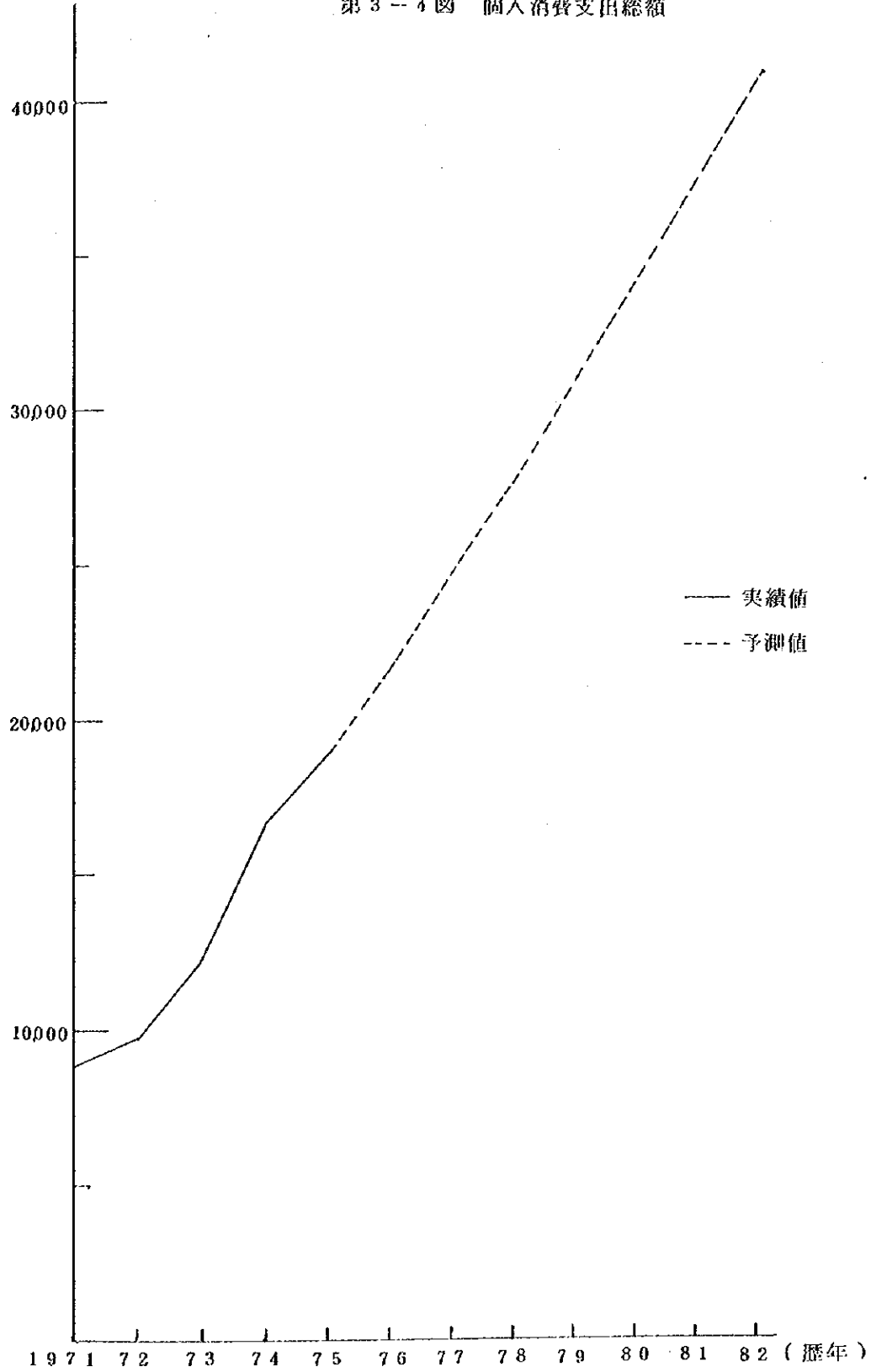
資料出所 CENTRAL BANK OF CEYLON

第 3 - 3 図 1人当りの個人消費支出



Mill. Rs.

第 3 - 4 図 個人消費支出総額



3.4 製品別需要予測

製品別需要予測は、以下に示すように所得要因としての消費支出と人口が考慮されている。

なお、合成繊維については、ベイジアン分析による予測の修正を行った。

3.4.1 綿製品の製品別需要予測

1) 計量モデルによる予測

① Cambric

$$(D/P)_t = -0.86834 + 0.002121(I/P)_t \quad (3-3)$$

(0.000314)

$$\bar{R} = 0.968, \quad DWR = 3.230$$

② Printed fabric

$$(D/P)_t = -0.65712 + 0.000056(I/P)_t \quad (3-4)$$

(0.000095)

$$\bar{R} = 0.692, \quad DWR = 3.000$$

③ Shirting

$$(D/P)_t = -0.44135 + 0.003594(I/P)_t \quad (3-5)$$

(0.000846)

$$\bar{R} = 0.922, \quad DWR = 3.329$$

④ Others

$$(D/P)_t = -2.69225 + 0.002775(I/P)_t \quad (3-6)$$

(0.00119)

$$\bar{R} = 0.772, \quad DWR = 3.393$$

⑤ Total

$$(D/P)_t = -6.23020 + 0.009786(I/P)_t \quad (3-7)$$

(0.00571)

$$\bar{R} = 0.627, \quad DWR = 3.405$$

予測値は第3-3表、第3-5図に示す。なお、綿製品は、ほぼ十分に供給されているものとして綿製品に対してベイジアン分析は行わなかった。

第3-3表 COTTONの生産プログラムの予測

| 製品名 | 76年生産プログラム | | 82年生産プログラムの予測 | |
|--------------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|
| | 生産プログラム (Mill. Yd.) | 1人当り (Yd.) | 生産プログラム (Mill. Yd.) | 1人当り (Yd.) |
| POPLIN | 1 6.2 8 | 1.1 7 | | |
| CAMBRIC | 3 2.0 8 | 2.3 0 | 7 3.7 2 | 4.7 9 |
| PRINTED FABRIC | 8.2 4 | 0.5 9 | 7.8 1 | 0.5 1 |
| SHIRTING | 1 1.6 3 | 0.8 4 | 7 9.7 1 | 5.1 8 |
| SAREE | 3.5 0 | 0.2 5 | | |
| MULL | 0.7 0 | 0.0 5 | | |
| SARONG | 8.0 0 | 0.5 7 | | |
| SHEETING/BED COVER | 1.9 5 | 0.1 4 | | |
| OTHERS | 1 6.2 7 | 1.1 8 | 7 8.0 8 | 4.7 2 |
| TOTAL | 9 8.6 5 | 7.0 9 | 3 0 6.0 8 | 1 9.9 0 |

(f) もしベイジアン分析を行えば、1982年の生産プログラムの数値は低目になるであろう。

3.4.2 合成繊維製品の製品別需要予測

1) 計量モデルによる予測

① Saree

$$(D/P)_t = -0.68029 + 0.00941(I/P)_t \quad (3-8)$$

$$(0.000381)$$

$$\bar{R}=0.748, \quad DWR=1.556$$

② Shirting

$$(D/P)_t = -0.11074 + 0.001208(I/P)_t \quad (3-9)$$

$$(0.000155)$$

$$\bar{R}=0.968, \quad DWR=2.187$$

③ Suiting

$$(D/P)_t = -0.45255 + 0.000484(I/P)_t \quad (3-10)$$

$$(0.000169)$$

$$\bar{R}=0.801, \quad DWR=1.572$$

④ Dress material

$$(D/P)_t = -0.08860 + 0.000119(I/P)_t \quad (3-11)$$

$$(0.000062)$$

$$\bar{R} = 0.637, \quad DWR = 1.716$$

⑤ Others

$$(D/P)_t = -0.20250 + 0.000412(I/P)_t \quad (3-12)$$

$$(0.000064)$$

$$\bar{R} = 0.954, \quad DWR = 2.242$$

⑥ Total

$$(D/P)_t = -0.02531 + 0.003146(I/P)_t \quad (3-13)$$

$$(0.000701)$$

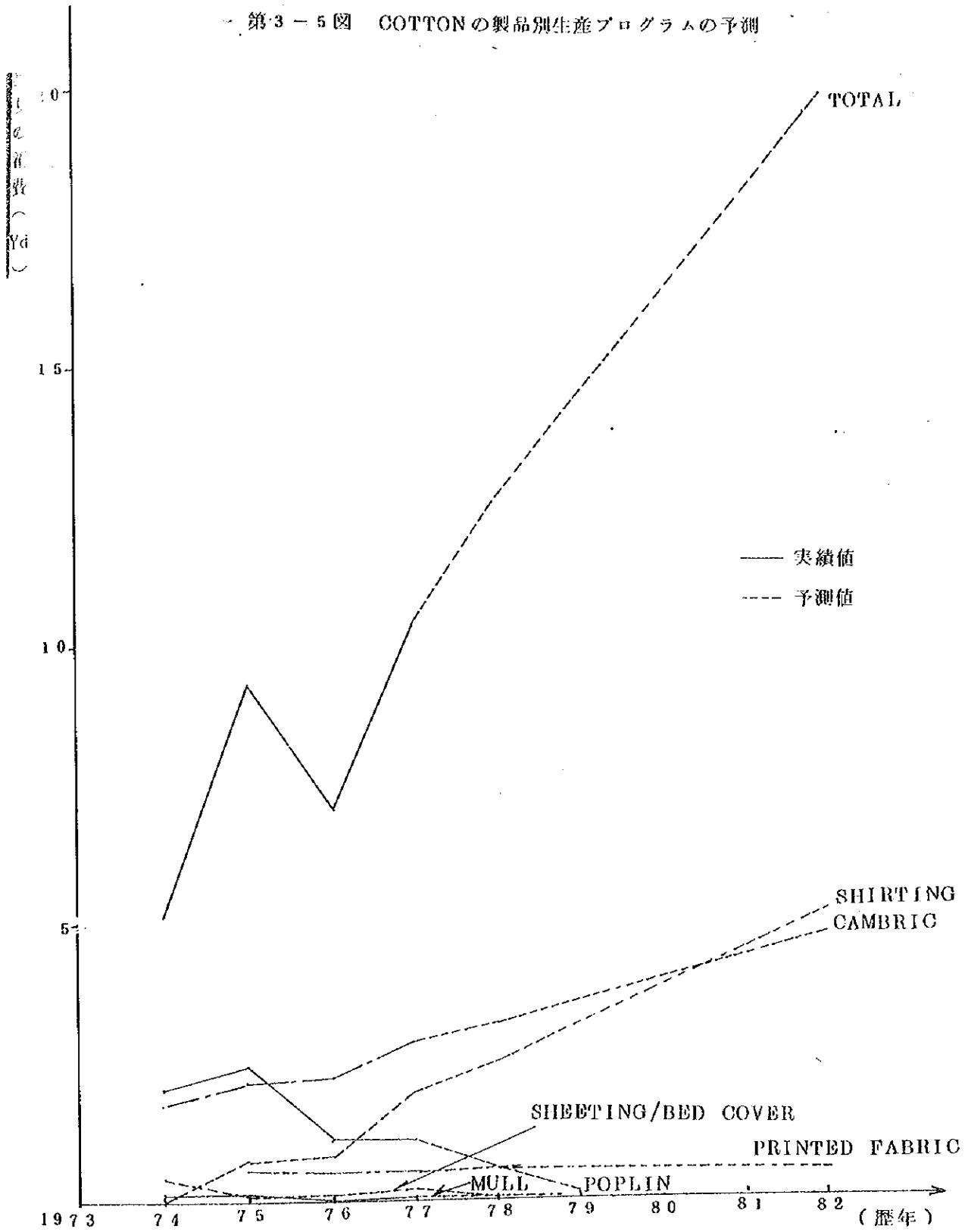
$$\bar{R} = 0.910, \quad DWR = 1.708$$

なお、予測結果は、第3-4表、第3-6図に示す。

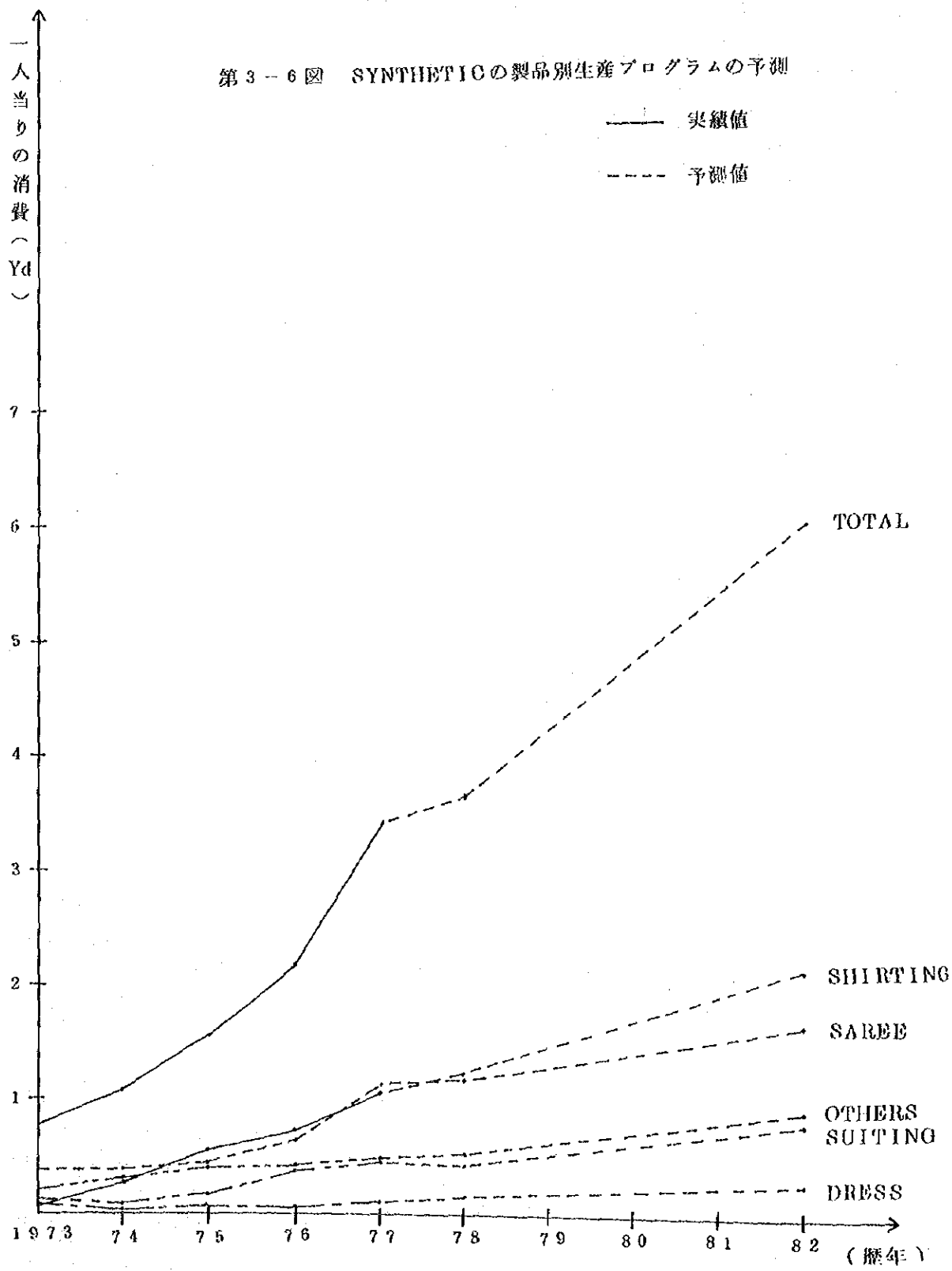
第3-4表 SYNTHETICの生産プログラムの予測

| 製品名 | 歴 年 項 目 | 76年生産プログラム | | 82年生産プログラムの予測 | |
|----------------|------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|
| | | 生産プログラム (Mill. Yd.) | 1人当り (Yd.) | 生産プログラム (Mill. Yd.) | 1人当り (Yd.) |
| SAREE | | 8.95 | 0.64 | 28.15 | 1.83 |
| SHIRTING | | 10.26 | 0.74 | 32.56 | 2.12 |
| SUITING | | 4.42 | 0.32 | 12.90 | 0.84 |
| DRESS MATERIAL | | 0.95 | 0.07 | 3.52 | 0.23 |
| OTHERS | | 5.83 | 0.42 | 13.81 | 0.90 |
| TOTAL | | 30.41 | 2.19 | 90.91 | 5.92 |

第3-5図 COTTONの製品別生産プログラムの予測



第3-6図 SYNTHETICの製品別生産プログラムの予測



2) ベイズ分析による予測値の修正

① Sarec

変化率とそのレベルの確率は、第3-5表に示した。

第3-5表 変化率とそのレベルの確率

| 変化率のレベル | 主観確率 |
|---------|------|
| -25% | 0.1 |
| -20% | 0.2 |
| -15% | 0.4 |
| -10% | 0.2 |
| -5% | 0.1 |
| 計 | 1.0 |

その情報をもとに事前分析を行えば以下のようになる。

$$\begin{aligned}
 \text{事前分析} \quad S'_{t+5} &= [1 + E(f_{t+5})] S^*_{t+5} && (3-14) \\
 &= 0.8275 \times 1.833 \\
 &= 1.5168
 \end{aligned}$$

サンプル情報は、第3-6表に示した。その情報をもとに事後分析を行えば、以下のようになる。

第3-6表 サンプル情報

| サンプルNo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 予測値 | -56.36 | -34.53 | -56.36 | -56.36 | -12.71 |

$$\begin{aligned}
 \text{事後分析} \quad S'_{t+5} &= [1 + E(f_{t+5} | x)] S^*_{t+5} && (3-15) \\
 &= 0.75607 \times 1.833 \\
 &= 1.3859
 \end{aligned}$$

② Shirting

変化率とそのレベルの確率は、第3-7表に示した。

第3-7表 変化率とそのレベルの確率

| 変化率のレベル | 主 観 確 率 |
|---------|---------|
| - 10% | 0.1 |
| - 5% | 0.2 |
| 0% | 0.4 |
| 5% | 0.2 |
| 10% | 0.1 |
| 計 | 1.0 |

その情報をもとに事前分析を行えば以下のようになる。

$$\begin{aligned}
 \text{事前分析} \quad S_{t+5}^* &= [1 + E(i_{t+5})] S_{t+5}^* & (3-16) \\
 &= 0.9740 \times 2.117 \\
 &= 2.0620
 \end{aligned}$$

サンプル情報は第3-8表に示した。その情報をもとに事後分析を行えば、以下のようになる。

第3-8表 サンプル情報

| サンプル No. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 予 測 値 | - 6 2.2 1 | - 3 3.8 7 | - 2 4.4 2 | - 5 2.7 6 | - 4 3.3 2 |

$$\begin{aligned}
 \text{事後分析} \quad S_{t+5}^* &= [1 + E(i_{t+5} | \bar{x})] S_{t+5}^* & (3-17) \\
 &= 0.87628 \times 2.117 \\
 &= 1.8551
 \end{aligned}$$

③ Suiting

変化率とそのレベルの確率は、第3-9表に示した。

第3-9表 変化率とそのレベルの確率

| 変化率のレベル | 主 観 確 率 |
|---------|---------|
| 10% | 0.1 |
| 15% | 0.2 |
| 20% | 0.4 |
| 25% | 0.2 |
| 30% | 0.1 |
| 計 | 1.0 |

その情報をもとに事前分析を行えば以下のようになる。

$$\begin{aligned}
 \text{事前分析} \quad S'_{t+5} &= [1 + E(f_{t+5})] S_{t+5}^* & (3-18) \\
 &= 1.1745 \times 0.8390 \\
 &= 0.9854
 \end{aligned}$$

サンプル情報は、第3-10表に示した。その情報をもとに事後分析を行えば、以下のようになる。

第3-10表 サンプル情報

| サンプル名 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------|--------|--------|-------|--------|-------|
| 予測値 | -64.24 | -28.49 | -4.65 | -40.41 | -4.65 |

$$\begin{aligned}
 \text{事後分析} \quad S'_{t+5} &= [1 + E(f_{t+5} | \bar{x})] S_{t+5}^* & (3-19) \\
 &= 1.09326 \times 0.8390 \\
 &= 0.9172
 \end{aligned}$$

④ Dress material

変化率とそのレベルの確率は、第3-11表に示した。

第3-11 変化率とそのレベルの確率

| 変化率のレベル | 主観確率 |
|---------|------|
| 325% | 0.1 |
| 330% | 0.2 |
| 335% | 0.4 |
| 340% | 0.2 |
| 345% | 0.1 |
| 計 | 1.0 |

その情報をもとに事前分析を行えば以下のようになる。

$$\begin{aligned}
 \text{事前分析} \quad S'_{t+5} &= [1 + E(f_{t+5})] S_{t+5}^* & (3-20) \\
 &= 4.3240 \times 0.229 \\
 &= 0.9902
 \end{aligned}$$

サンプル情報は、第3-12表に示した。その情報をもとに事後分析を行えば、以下のようになる。

第3-12表 サンプル情報

| | | | | | |
|-------|--------|--------|-------|--------|-------|
| サンプル数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 予測値 | -56.33 | -56.33 | 74.67 | -12.66 | 74.67 |

$$\begin{aligned}
 \text{事後分析 } S'_{t+5} &= [1 + E(f_{t+5} | \bar{x})] S^*_{t+5} && (3-21) \\
 &= 4.24073 \times 0.229 \\
 &= 0.9711
 \end{aligned}$$

⑤ OTHERS

変化率とそのレベルの確率は、3-13表に示した。

第3-13表 変化率とそのレベルの確率

| 変化率のレベル | 主観確率 |
|---------|------|
| -50% | 0.1 |
| -45% | 0.2 |
| -40% | 0.4 |
| -35% | 0.2 |
| -30% | 0.1 |
| 計 | 1.0 |

その情報をもとに事前分析を行えば、以下のようになる。

$$\begin{aligned}
 \text{事前分析 } S'_{t+5} &= [1 + E(f_{t+5})] S^*_{t+5} && (3-22) \\
 &= 0.5740 \times 0.8983 \\
 &= 0.5156
 \end{aligned}$$

サンプル情報は、第3-14表に示した。その情報をもとに事後分析を行えば、以下のようになる。

第3-14表 サンプル情報

| | | | | | |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| サンプル数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 予測値 | -66.60 | -44.34 | -55.47 | -66.60 | -44.34 |

$$\begin{aligned}
 \text{事後分析 } S'_{t+5} &= [1 + E(f_{t+5} | \bar{x})] S^*_{t+5} && (3-23) \\
 &= 0.48543 \times 0.8983 \\
 &= 0.4361
 \end{aligned}$$

⑥ Total

変化率とそのレベルの確率は、第3-15表に示した。

第3-15表 変化率とそのレベルの確率

| 変化率のレベル | 主 観 確 率 |
|---------|---------|
| - 5 % | 0.1 |
| 0 % | 0.2 |
| 5 % | 0.4 |
| 10 % | 0.2 |
| 15 % | 0.1 |
| 計 | 1.0 |

その情報をもとに事前分析を行えば以下のようになる。

$$\begin{aligned}
 \text{事前分析} \quad S'_{t+5} &= [1 + E(f_{t+5})] S^*_{t+5} & (3-24) \\
 &= 1.0240 \times 5.9163 \\
 &= 6.0583
 \end{aligned}$$

サンプル情報は、第3-16表に示した。その情報をもとに事後分析を行えば、以下のようになる。

第3-16表 サンプル情報

| サンプルNo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 予 測 値 | - 6 1.1 2 | - 3 5.7 7 | - 3 2.3 9 | - 5 2.6 7 | - 2 3.9 4 |

$$\begin{aligned}
 \text{事後分析} \quad S'_{t+5} &= [1 + E(f_{t+5} | \bar{x})] S^*_{t+5} & (3-25) \\
 &= 0.92700 \times 5.9163 \\
 &= 5.4844
 \end{aligned}$$

なお、予測結果は第3-17表、第3-7図に示す。

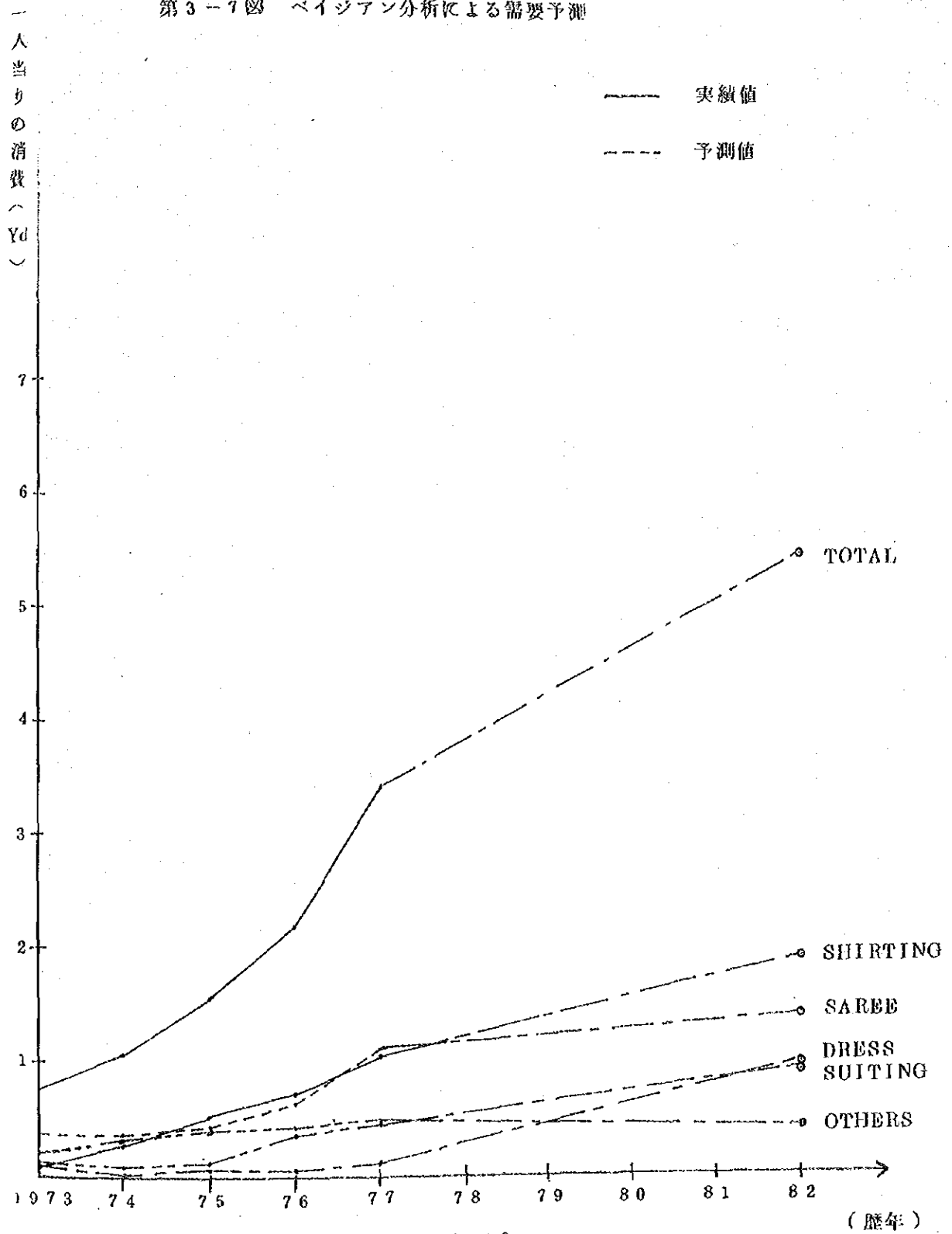
第3-17表 ベイジアン分析による予測結果

| 製品名 | 歴 年 項 目 | 計量モデルによる予測 | | ベイジアン分析による予測 | |
|----------------|------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|
| | | 生産プログラム (Mill. Yd.) | 1人当り (Yd.) | 生産プログラム (Mill. Yd.) | 1人当り (Yd.) |
| SARRE | | 2 8.1 5 | 1.8 3 | 2 1.3 8 | 1.3 9 |
| SHIRTING | | 3 2.5 6 | 2.1 2 | 2 7.6 9 | 1.8 6 |
| SUITING | | 1 2.9 0 | 0.8 4 | 1 4.1 5 | 0.9 2 |
| DRESS MATERIAL | | 3.5 2 | 0.2 3 | 1 4.9 2 | 0.9 7 |
| OTHERS | | 1 3.8 1 | 0.9 0 | 6.7 7 | 0.4 4 |
| TOTAL | | 9 0.9 1 | 5.9 2 | 8 4.9 1 | 5.5 8 |

(注1) 予測時点は1982年である。

(注2) TOTALは製品別予測値の合計である。

第3-7図 ベイジアン分析による需要予測



3.5 需要の観点から見た製品品種に関する予備的考察

合繊織物の国内需要に関する予測は第3-17表及び第3-7図に示すとおりである。需要予測によれば、シャツ地の需要が最も多く、次いでサリー地、服地、スーチングの順となっている。シャツ地は国内需要が大きいという意味だけでなく世界的に見て汎用製品であるという意味において、将来の製品輸出を一つの目標としている本プロジェクトにとって深い関心を寄せるべき品種である。

一方 sarce cloth には絹あるいはポリアミド繊維が適しており、また現在スリランカにおいて、カプロラクタムを原料とするポリアミド繊維の製造が計画中であると伝えられている。この理由によって sarce cloth の製造は本プロジェクトの対象外にある。

服地とスーチングは製品品種が数多く、シャツ地に比して汎用性の面からは劣るが、本プロジェクトの対象にはなり得る。従ってポリエステルを主要原料とする本プロジェクトの対象製品としては、シャツ地、服地、スーチングの3種が挙げられ、需要の多いシャツ地だけか、またはこれら3種を適当な比率で生産することがよいと考えられる。

1982年におけるこれらの需要合計は約57百万ヤードであり、このうちシャツ地の需要は27.7百万ヤードである。この需要は、現在の生産能力を差引いても、1工場の新設を十分に正当化するものである。

一方、海外における需要は、本章において特にとりあげることはしなかったが、下記のように考えられる。

世界の繊維製品の需要は莫大であり、その大部分は工業先進国によって生産されてきた。しかし発展途上国の繊維工業への進出は目覚しく、工業先進国によって生産されてきた繊維製品、特に汎用製品は、発展途上国産の製品によって次第に代替されつつあり、近年この傾向は急激になりつつある。このことは繊維工業が労働集約の工業であることから考えて当然の成行きであり、このような傾向は今後さらに増大するであろう。

世界の繊維製品の需要に比べて発展途上国の現在の生産能力は未だ至って低い水準にあるので、少なくとも汎用製品に関する限りにおいては、今後発展途上国から工業先進国に輸出することができる量は莫大である。

第4章 プロジェクトの基本事項の検討

第4章 本プロジェクトの基本事項の検討

4.1 繊維産業の振興に果たす本プロジェクトの役割

政府は一方には国内需要を満たすため、他方には輸出振興を図るため繊維産業の拡充を計画している。そのために繊維産業の生産プログラムを作成して生産目標を示す措置を講ずるとともに、個々の工場に対しては指導・助成を行い、生産能率の上がらない工場に対しては国有化等の措置を講じ、繊維産業の合理化を着々と進めてきている。

政府は、また、縫製品の輸出による外貨の獲得に努力を傾け、現在その努力が実ってかなりの額の外貨が獲得されている。政府は縫製工業のいま一層の拡充と、これによるより多くの外貨の獲得を目指し、既存の縫製工場に加えて、製品輸出を目的とする多くの縫製工場建設計画に認可を与えてきている。

このように縫製工業が外貨の獲得に着々と実績を挙げている事実を背景として、政府はさらに合繊織物の製造にも力を注ぎはじめている。その目的とするところは、内需を満たすこと及び縫製工業用に現在輸入している原反を国産品を以て代替することにある。

繊維産業のこのような多角的振興計画の中において、ポリエステル繊維織物の製造に関する計画に寄せる政府の関心と期待が大きいことは当然といわねばならない。

本章において以下に詳述するように、本プロジェクトにおいてはポリエステル繊維の紡績、織布、加工の一貫工場の新設を計画しており、国内需要を満たすことと製品の一部を縫製を通じて輸出することを目標としている。本工場はこの国にとって大型の合繊織物製造の一貫工場となるものである。本プロジェクトの成功後は、国内需要及び輸出市場を考慮しつつ、第2、第3の工場の建設が追随するであろうが、本プロジェクトはそれら工場のモデルプラントになるであろう。本プロジェクトの実施は、第10章において述べるように、スリランカの国家経済に与える効果も大きく、本プロジェクトが繊維産業の振興に果たす役割と重要度は絶大であるといえよう。

4.2 生産品種の選定

生産品種の選定に際しては、下記のような事項を十分に検討した。

1) 国内需要

国内需要に関しては第3章において詳細に検討を行った。その結果によれば、綿製品に関していえば、その生産能力は現在すでにかなりの水準に達しており、もし、工場の稼働率が十分に向上すれば現在の国内需要を満たし得るに近いほどの設備能力を有している。

一方合成繊維製品に関しては、その消費及び国内生産は未だ至って低い水準にあり、国

内需要に比して大巾に下回っている。近隣諸国に比べても合成繊維製品の消費と生産は格段に低い。

さて、ここでスリランカの綿の生産について考えてみたい。現在の綿の生産量は至って少なく、スリランカにおける現在の綿の全消費量のわずかに数%程度でしかない。すなわち必要とされる綿のほとんど全部を海外よりの輸入に依存している。

たとえ灌漑計画の推進等による農業改革によって今後耕地の増大が実施されるとしても、国内産の綿の生産量の著しい増大は望み難く、したがって上記のような綿の輸入依存という状況の大巾の改善は望み難い。

このように考えるとき、国内需要のうちのかなりの分を合成繊維製品によって賄い綿の消費を少しでも節約するということは、近年の世界市場における綿の高値と将来において予想される価格の上昇とを併せ考えるとき、スリランカの経済にとって非常な得策というべきであろう。

合成繊維製品のうちで国内需要の大きい織物はシャツ地、サリー地、服地、スーチングの順である。このうちサリー地にはポリアミド繊維の織物が適しており、あとの3者にはポリエステル繊維の織物が適している。ポリアミド繊維の織物に関しては、輸入カプロラクタムを原料とするポリアミド繊維の生産計画が現在進行中である旨報道されている。このような事情も考慮し、本プロジェクトにおいてはポリエステル繊維を原料として、シャツ地あるいはこれに加えて服地、スーチングを生産することが推奨される。

2) 製品の輸出の可能性

世界の歴史が示してきたように、発展途上にあつた国が農業立国から脱皮しようとした際、初期に選択した工業の一つは繊維工業であつた。

その最も大きな理由は、繊維工業は労働集約型の工業であり、従つて労賃の安いそれらの国々にとっては有利な工業であつたからである。このことは、第2次大戦後においても同様であり、発展途上国が採用したあるいは採用しようとしている工業の一つは繊維工業であり、それらの国々の中には現在すでに繊維製品の輸出を成功裡に実施している国もある。

スリランカは現在主として農産物の輸出によって外貨を獲得しているが、繊維工業の育成によって外貨を獲得することは、国家経済の将来を考えても必要なことは言うまでもない。

従つて、本プロジェクトは差し当たっては国内需要を対象としつつも、製品品質の向上によって製品の一部を輸出することも当然のこととして目標とすべきであろう。このように考えるとき、本プロジェクトにおける製品は国際的にポピュラーな種類のものでなくてはならない。従つて、製品品種の決定に当たっては、このことも十分に考慮に入れられなければならない。

3) スリランカ政府の希望

本調査団の現地における政府関係者との打合わせにおいてスリランカ政府の希望が述べられた。それによれば、本プロジェクトの計画作成に当たっては、製品の輸出に主眼をおくように要望された。調査団はこの要望に対し、運転初期から製品の輸出を行うことは製品の質の点から考慮して難かしいが、運転後数年の経過によって製品品質の向上により製品の一部を輸出することは可能であろうということを述べた。本調査団としても本プロジェクトによる製品の一部輸出は必要であると考えており、このことはスリランカ政府の希望と一致している。しかし、運転開始後何年経過した時点で輸出に耐える品質の製品が生産できるかは、第11章に指摘するいくつかの問題点が如何なる程度まで解決され、如何に成功裡に操業が継続されるかにかかっていると見える。

4) 生産品種の選定

上記のいくつかの事項を考慮に入れ、如何なる品種が生産されるべきかについて検討を行った。その結果、ポリエステル繊維を主原料としてシャツ地のみの生産を行うか、あるいはシャツ地、服地、スーティングの3種を適当な比率で生産を行うことが良いと一応結論した。しかし、最終的には第4、5項における検討も併せ考慮した後に決定すべきである。

なお、原料については100%ポリエステル繊維、ポリエステル繊維/綿、ポリエステル繊維/レーヨンの3つが考えられる。しかし、製品がシャツ地主体であること、スリランカの気候条件、国際市場の状況等を広く考慮に入れて、ポリエステル65%/綿35%混紡糸の製造が最もよく、状況によってはポリエステル65%/レーヨン35%の混紡糸の製造も考え得ると結論した。

4.3 生産規模の決定

前項において、生産品種はポリエステル65%/綿35%混紡糸を素材とするシャツ地を中心とする旨決定したので、生産規模の決定に当たってはこの点を考慮に入れつつ種々の検討を行っていきたい。

4.3.1 需要と供給の関係

1) 既存の生産設備

スリランカにおいてポリエステル・綿織物を生産している方法には下記の2つがある。

(a) 国産糸を原料とする織布

現在ポリエステル/綿混紡糸を製造している工場に次の2工場がある。

United Spg. Mills Ltd.

Kandy Textile Ind. Ltd.

前者は12,000錠の紡績能力を有し、ポリエステル/綿40/1'Sを紡出している。後者は同じく12,000錠の紡績能力を有しているが、綿紡績も行っているので、合繊糸の製造には能力の一部が用いられている。同工場は織布も行っており年間1.2百万ヤードの合繊スーティングを生産している。

(b) 輸入糸を原料とする織布

合繊織物生産の工場としてはCeylonsilks Ltd., J.B. Text. Ind. Ltd. の他に私企業の合繊織物工場がある。織物及び編物合わせて約29百万ヤード/年の能力を有している。これらの工場は輸入の合繊糸を用いて(国産糸も一部用いられている)織物を生産しているが、シャツ地だけでなくサリー地、服地、スーティング、レース等が生産されているので、どれだけがシャツ地の生産に向けられているかは不明である。このように合計能力は判明してもシャツ地の生産能力を計算することはできない。なお、輸入されているポリエステル・ヤーンの統計値には経糸用のフィラメントが含まれている。

2) 生産プログラム

第2章に記したように政府は毎年生産プログラムを作成し繊維産業を指導している。

現在までの実績によれば毎年の生産はその年の生産プログラムの数値にある程度近い値を示しているので、この意味においては生産プログラムは一種の生産目標とも考えられるかもしれない。

生産プログラムによると1977年の合繊織物の生産は1.079ヤード/人と予定されている。

いま実生産を生産プログラムの85%と仮定すると生産は0.92ヤード/人と計算される。人口を掛けると、生産は12.99百万ヤード位になるであろう。この値は合繊シャツ地の生産能力に近い値と考えられる。

3) 合繊シャツ地の需要と供給不足量

第3章において素材別需要を詳細に検討した。合繊織物の需要は第3-17表及び第3-7図に示されるように算定された。さて、本プロジェクトが実施されると仮定すると、早ければ1982年には操業開始される可能性がある。そこで1982年以降の需要が重要な意味を持つことになる。

1982年以降の合繊シャツ地の需要は下記のようなになる。

| | 1人当たり(ヤード) | 人口(百万人) | 全需要(百万ヤード) |
|------|------------|---------|------------|
| 1982 | 1.86 | 15,381 | 28,609 |
| 1983 | 2.02 | 15,625 | 31,563 |

| | 1人当たり(ヤード) | 人口(百万人) | 全需要(百万ヤード) |
|------|------------|---------|------------|
| 1984 | 2.17 | 15,869 | 34,436 |
| 1985 | 2.33 | 16,113 | 37,543 |

一方、1977年における合繊シャツ地の生産は前項で記したように約13.0百万ヤードと考えられるので各年の需要との差は次のようになるであろう。

| | 百万ヤード |
|------|-------|
| 1982 | 15.62 |
| 1983 | 18.57 |
| 1984 | 21.45 |
| 1985 | 24.55 |

これらの値は、本プロジェクトにおける生産規模の選定に際して判断を下すための重要な参考値となるであろう。

なお、参考のために述べれば1981年までは需要を満たすために多量の合繊製品及び半製品が輸入されるであろう。

4.3.2 経済的規模

プラントの生産規模の増大は一般に生産コストの低減という効果をもたらすので、プラントの規模を決定する場合には常に経済的最小規模が考慮に入れられねばならない。繊維工業の場合には、紡績部門25,000錠、織布部門600織機、加工部門30百万ヤード/年(300D/Y, 21H/D稼働)という能力は最小経済規模としての目安値である。勿論経済的最小規模はその国の種々の事情に依っていることは勿論であるが、

では、規模が大きくなれば常に有利かということも必ずしもそうとはいえない。繊維工業の場合には、粗紡、精紡、織布部門ではスケール・メリットはあまり大きくないということ、大型工場になると従業員の調達に難かしくなること、国際的不況が非常に大きな影響を与えること等いくつかの理由が挙げられる。

4.3.3 従業員の調達

繊維工業は多くの人員を必要とし、その調達が思うとおりに行われない場合には、工場の稼働率が大きく低下する結果となる。

工場規模があまり大きすぎると、従業員を近傍地から調達することが困難となり、遠隔の地から人員を調達することとなる。その結果は、必要人員をたとえ調達できても、月給日の後や週末においては従業員の帰郷のため稼働の低下する可能性が大きい。この意味において工場の規模をあまり大きくすることは有利ではない。

4.3.4 資金の調達

本プロジェクトを実施する場合には多額の投資を必要とし、しかもその大部分が外貨で賄われなければならない。必要外貨の額が高額に達することを考慮すると、その調達には恐らく海外よりの資金協力を必要とするであろう。海外よりの調達額が少なければそれだけプロジェクトの実施は容易となり、操業開始時期がそれだけ早められることとなり、その意味において大きなプラスが期待される。

従って、規模の拡大に伴うメリットの大きさと規模の拡大によって生ずる資金調達面での困難の増大とが比較、検討される必要がある。

4.4 プラント・サイトの選定

プラント・サイトの選定に当たっては、主として下記のような事項が検討されなければならない。

1) 水の入手

本プロジェクトの実施の場合には、1日約3,000 Tの淡水を必要とする。このように多量の水を入手するためには、プラント・サイトを乾期、雨期の何れの時期においても水量が豊富な河の近くに選定する必要がある。

2) 製品マーケットとの距離

本プロジェクトの製品は差し当たっては国内向けを対象としているが、製品品質の向上につれて製品の一部を輸出に回すよう計画されている。従って、製品の輸送の面から考えて、プラント・サイトは国内市場に近いことと、輸出港に近いことが必要である。この意味において、プラント・サイトはコロombo市に近いことが必要である。しかしこの場合には土地購入費が多少高くなるという不利が伴う。

3) 従業員の調達

本プロジェクトによる工場は少なくとも約1,500人の従業員を必要とする。しかもそのうちのかなり多数は熟練労働者でなくてはならない。このことを考慮に入れると、プラント・サイトは大都市に近いことが望ましい。プラント・サイトが大都市に近ければ、従業員が自宅から通勤可能であり、従業員社宅は最小限の数で足りるので、投資額が少なくてすむというメリットがあるだけでなく、週末や月給日後における欠勤が少なくなることが予想され、工場の稼働率を高く保つことが可能となり、この点でのメリットは大変大きい。

4) 地盤等

繊維工場は一般的に言って重量の大きい機器を必要としないが、地盤の悪い湿地などは避けなければならないことは勿論である。また、地面は起伏の極とんどない平坦地であること

が望ましい。

以上記したいくつかの主要条件を総合的に考慮に入れると、地図4-1、地図4-2に示したA地域およびB地域は最も有力なプラント・サイトの候補地であると考えられる。

調査団の現地における調査の際にはプラント・サイトとしての地点の選定は行わなかった。しかし、A地域あるいはB地域内に条件を満たす地点があると考えられる。本報告書においてはプラント・サイトはコロンボ市から20マイル離れているとしてコスト計算を行った。

また、工場建設のための土木工事費の算出に際しては、プラント・サイトは地下水が低く平坦な土地であることを仮定した。

しかし、本プロジェクトを実施する場合には、プラント・サイトの最終的決定と地盤等建設に必要な多くの事項の調査が必要であることを念のため付記する。

4.6 基本案及び代案

国内における織物の素材別需要と現生産能力、海外市場、製品品種選定のための考慮事項、生産規模選定のための考慮事項、等を広く考慮した後数多くの組合せを検討した。これらの組合せのうちから、最も推奨されるべき案として基本案を作成し、他に数個の代案を作成した。

4.5.1 プラン作成に際しての基本的考え方

1) 生産品種

生産品種は将来における国内需要が大きく見込まれるポリエステル繊維を原料とするシャツ地を中心とする。操業初期においては全生産量を国内需要にあてることがとすが、製品品質の向上に伴って輸出も可能となるように計画する。

このため世界的にもポピュラーな65ポリエステル/35綿混紡糸で織られたシャツ地の生産を行うこととし、紡績、織布、加工の一貫設備を備えた工場を新設することとする。シャツ地以外に服地、スーティングの生産も検討の対象とする。

世界市場における綿の高値及び将来における値上りの傾向を考慮し、綿の代りに高重合度のレーヨンの使用も検討するものとする。

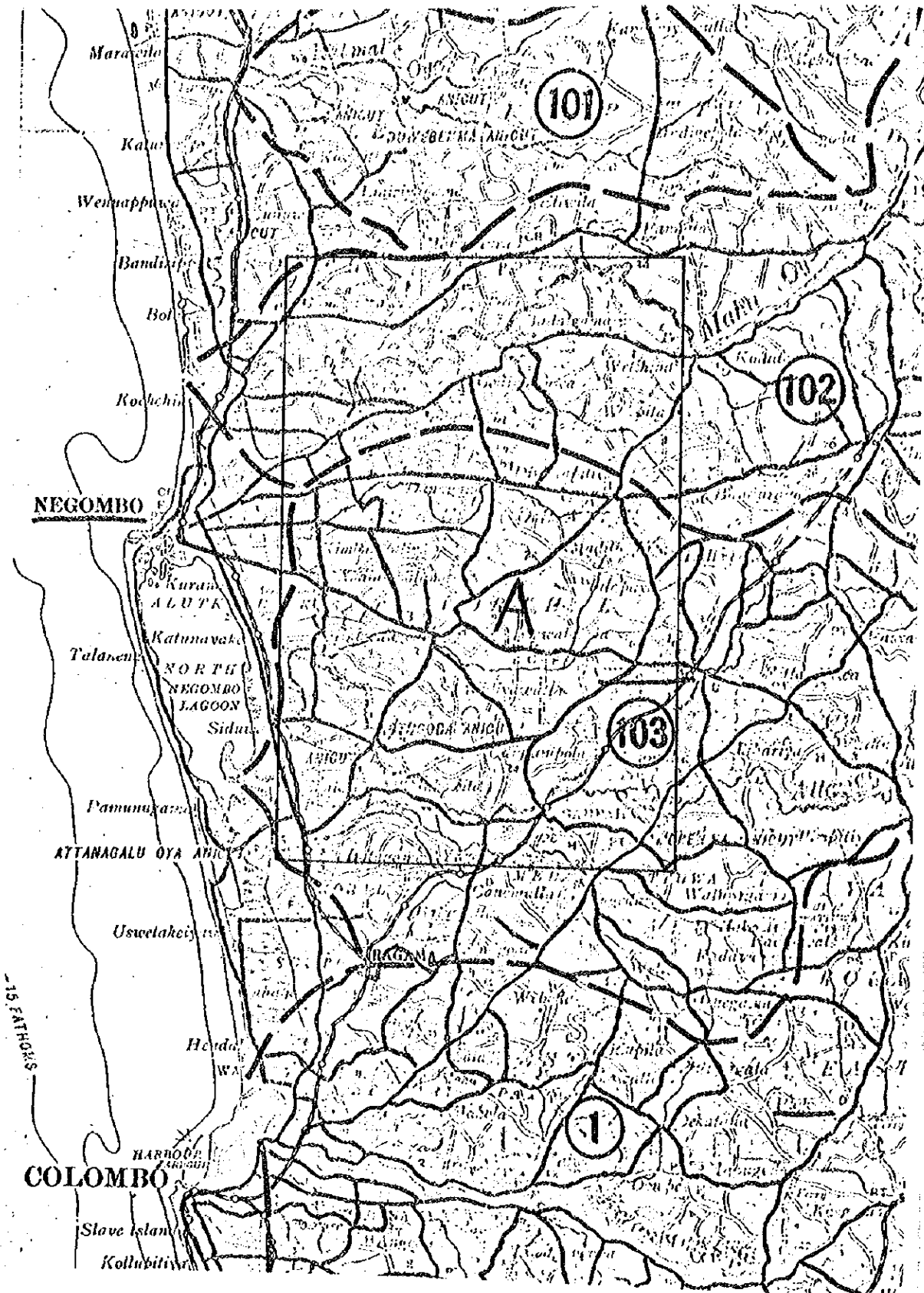
なお、国際市場用シャツ地の生産のためには45番手の細手の糸も必要とされるが、本計画における生産条件においては差当っては40番手ヤーンのシャツ地を生産する設計とする。45番手のヤーンのシャツ地の生産は、製造技術が向上してから行うこととする。

加工部門における製品の組合せは、さらし、浸染、捺染各3分の1ずつとする。

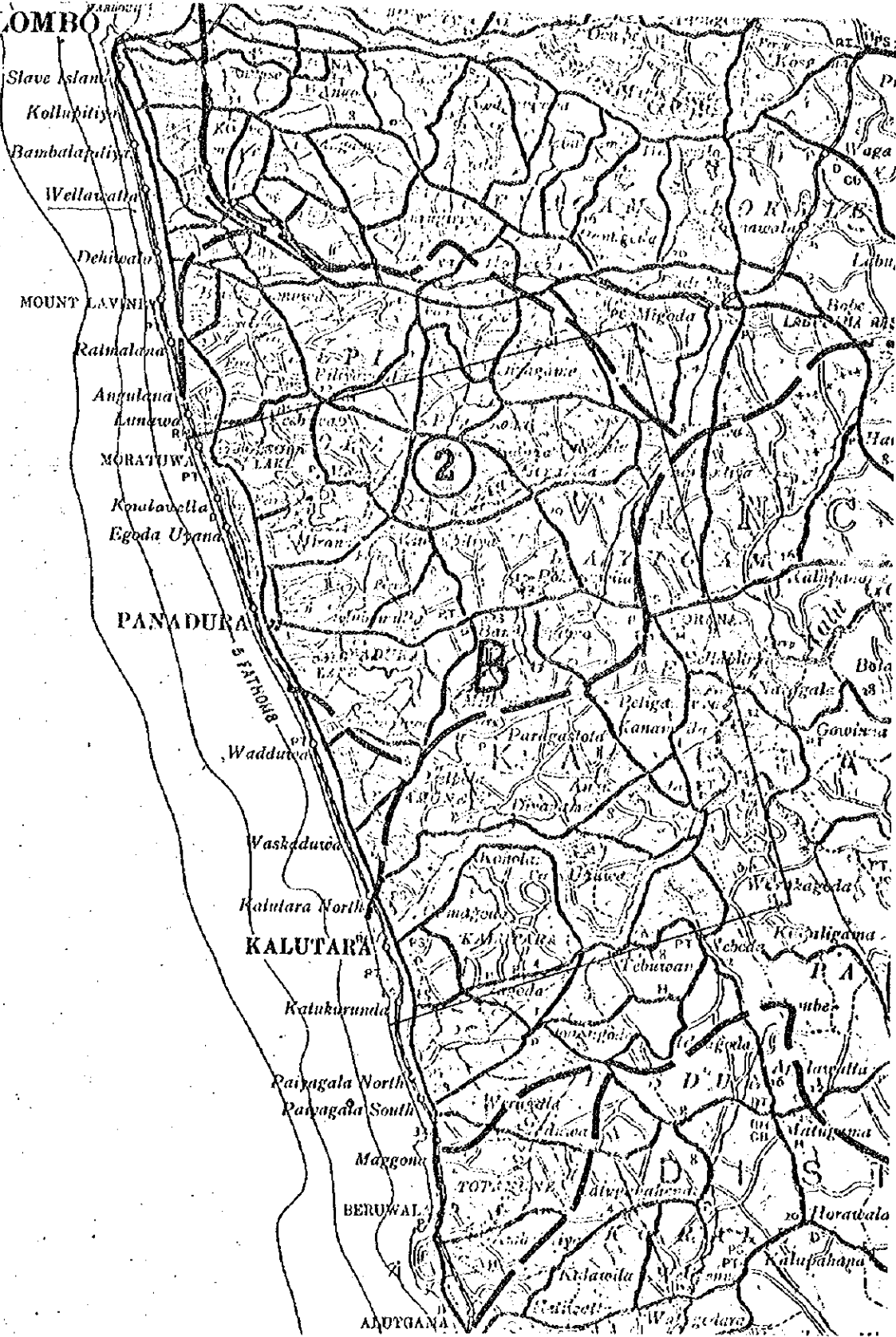
2) 基本的生産規模

主として需要と供給の関係、経済規模、従業員の調達、資金の調達の面から検討し、各

MAP 4-1



COLOMBO



部門の設備を下記のように定め、これを一応の基準とした。

| | |
|------|----------------------------|
| 紡績部門 | 25,000 錠 |
| 織布部門 | 600 織機 |
| 加工部門 | 30 百万ヤード (290 D/Y, 21 H/D) |

4.5.2 各案の概要

基本案と代案の内容は概ね下記のとおりであり、各案の生産条件は第4-1表に示した。

1) 基本案

年間約20百万ヤードの65ポリエステル/35綿混紡糸で織られたシャツ地を生産するための紡績、織布、加工の一貫設備を有する工場を新設する。

本案に関しては設備その他詳細な内容は第5章及び第6章に記述しているが、設備の内容は概略下記のとおりである。

| | |
|------|----------|
| 紡績錠数 | 25,000 錠 |
| 織機台数 | 600 台 |

加工設備については、最小規模の設備1系列とする。その加工能力は年間30百万ヤードであり、自工場の織布能力に比べて10百万ヤードの余剰能力があるので、外部から委託加工を受けることを前提とする。

2) 代案 1

紡績、織布、加工部門の生産規模は基本案と同様であるが、シャツ地のみに限らず、服地やスーティングも生産される。

この場合は、紡績においてポリエステル/綿の40'Sの他に30'Sも紡出しなければならない。また40/2'Sや30/2'Sというような撚糸を生産しなければならないので合糸機や撚糸機などの設備が余分に必要となる。しかし服地やスーティングのような付加価値の高い製品が得られるので、通常は利益率の向上が期待できる。

3) 代案 2

基本案及び他の代案においては素材としては何れもポリエステル/綿混紡糸が使用されている。しかしスリランカでは服地やスーティングには輸入のポリエステル/レーヨンの撚糸が用いられ、また輸出用縫製品として輸入のポリエステル/レーヨン生地を用いたシャツがある。

ポリエステル/レーヨン生地が用いられる理由は、そのドレープ性、染色仕上りの美しさ等の他に安価であるためである。たしかにポリエステル/レーヨン混紡生地は洗濯に対する耐久力や wash and wear property においてはポリエステル/綿混紡生地に比べて幾分劣るが、綿の代わりにレーヨンを用いることは、たといポリノジックのような高重合度の

Table 4-1. Main Plan and Alternatives

| 工程 | 項目 | 基本案 | 代案 1 | 代案 2 | 代案 3 | 代案 4 | 代案 5 |
|----|----------------|---------------------------------------|--|---|--|--------------------|---|
| 紡績 | 精紡錠数 | 25,056 | 25,056 | 25,056 | 25,056 | 50,112 | 25,488 |
| | 紡出番手 | E/C 40/1 's | E/C 40/1 's E/C 40/2 's E/C 30/2 's | E/C 40/1 's E/R 40/1 's | E/C 40/1 's | E/S 40/1 's | E/C 40/1's 40/2's E/R 40/1's 40/2's 20/1's |
| | 年間原料所要量 (T) | Cotton 970 Polyester 1550 Rayon | 1,030 1,600 | 490 1,490 390 | 970 1,550 | 1,940 3,100 | 730 1,740 330 |
| | 年間生産糸量 (Lb) | E/C 40/1 4,778,000 | E/C 40/1 1,780,000 E/C 40/2 1,620,000 E/C 30/2 1,620,000 | E/C 40/1 2,384,000 E/R 40/1 2,384,000 | E/C 40/1 4,778,000 | E/C 40/1 9,556,000 | E/C 40 3,497,400 E/R 40 881,310 E/R 20 1,011,810 |
| | 織布 | 品種別仕掛台数 | shirting 612 | 1) shirting 238 2) dress 135 3) suiting 113 | 1) shirting(E/C) 310 2) shirting(E/R) 309 | shirting 612 | shirting 1224 | Shirting 245, Tussah 106, Twill 96, Dobby 35, Jacquard 42 |
| | 品種別年間生産高 (Yd) | 20,000,000 | 1) 8,000,000 2) 4,000,000 3) 3,000,000 | 1) 10,000,000 2) 10,000,000 | 20,000,000 | 40,000,000 | Shirting 8,000,000; Tussah 1,900,000; Twill 1,900,000; Dobby 800,000; Jacquard 800,000 |
| 加工 | 自家生産品 (Yd) | 20,000,000 | 1) 8,000,000 2) 4,000,000 3) 3,000,000 | 1) 10,000,000 2) 10,000,000 | 20,000,000 | 40,000,000 | 13,400,000 |
| | 外部よりの受託加工 (Yd) | 10,000,000 | 15,000,000 | 10,000,000 | 10,000,000 | 0 | 7,340,000 (ジャツ地換算) |

高級レーヨン糸を用いても、コストの面でかなり安いので、綿の急激な値上りを考慮すると本案の検討は価値があると考えられる。

代案2においては、ポリエステル/綿混紡シャツ地及びポリエステル/レーヨン混紡シャツ地の両方を生産するもので、紡績及び織布部門において両者各1ライン合計2ラインのシステムを採用する。

4) 代 案 3

基本案においては製品品質、生産性の面を考慮し近代的設備が採用されているが、省力という意味では必ずしも十分に合理化されていない。しかし、スリランカにおいても何れは労働力に限界を生ずることもあるであろうし、また繊維産業が如何に労働集約型産業とはいえ、人為的に頼りすぎると労務管理面で問題が多ばかりでなく、人手によるための作業ミスによる不良品の発生が避けられず品質管理の面でも厄介である。日本における例によれば、省力化設備投資の結果は、コスト面だけでなく品質面でも予想以上の向上があった。代案3では、このような観点から基本案に比べてより近代的設備が採用されている。

代案3において採用されている新設備の主なものは下記のとおりである。

- a) Openend Spinning System
- b) Shuttleless Weaving Machine
- c) 溶剤染色設備
- d) 転写捺染設備

5) 代 案 4

生産品目は基本案と同様65ポリエステル/35綿混紡シャツ地で、生産規模が基本案の2倍である。

しかし、加工設備の能力は年間40百万ヤードとし、自工場生産の織布のみを加工することとする。

プラントコストは設備の増大に比例せず、加工揚りの最終製品でコストダウンのメリットが期待できる。

6) 代 案 5

生産品目はシャツ地の他にタッサー、ツイル、ドビー、ジャカードと多様にわたっており、また原料としてポリエステルファイバー、綿以外にポリノジックレーヨンを用いている。

製品が多品種にわたっているので、市場の変化に対して順応性があることが特徴である。

7) そ の 他

以上の代案においては、ポリエステル繊維の製造部門は含まれておらず、何れの代案に

においても輸入ポリエステル・ステープル繊維を原料としている。

調査団は代案の作成に当って、ポリエステル繊維の製造部門をも含む織布の一貫プラントについても一応は考慮した。しかしポリエステル繊維の製造を考慮することは、現段階においては時期尚早であると考えて代案の中に盛り込むことをしなかった。

将来スリランカが輸入するポリエステル繊維の量が増大した段階においては、ポリエステル繊維の製造は当然考慮の対象になるであろうと考え、ジメチルテレフタレート、高純度テレフタル酸及びポリエステル・レジンを出発原料とするポリエステル繊維の製造に関する説明を Appendix III に記して参考に供した。

4.5.3 最適案選択の要因

各代案の中から最適の案を選択する場合に通常行われる方法は、企業としての利益率の比較である。利益率の比較の際には製品の販売価格が非常に重要な要因となるが、スリランカにおいては製品の販売価格は政府によって決められることになっており、自由市場において需要と供給の関係で自ら決まるようなシステムは採用されていない。

従って、本プロジェクトにおいて最適案の決定にあたっては、むしろ利益率という観点以外の観点から検討が行われるのが良いと考えられる。

以下に各案を比較する場合において考慮される要因の主要なものを挙げる。

1) 必要外貨投資額

必要外貨投資額が少ないほどプロジェクトの早期実現の可能性が高く、それだけ国家的にプラスとなる。

2) 製品の輸出の可能性

政府は本プロジェクトの製品の輸出を希望している。

製品の輸出はスリランカの国家経済にとって重要であることは言うまでもないので、製品の輸出の可能性を考慮することは各案の比較において非常に重要である。

3) 製品の製造コスト、品質

製品の製造コストと品質は勿論大きな要因である。

4) 従業員の数

スリランカにおいては失業者が多いので雇用人員の多いことは望ましいが、一方雇用人員が多すぎると人員調達面で困難を生じ、このために高い操業度の維持が困難となる。

これらの要因を考慮に入れて第 4-2 表に各代案の特徴を示した。

4.5.4 考 察

上記の各案について考察するに基本案及び代案 1 は十分考慮の対象となり得る案であるといえる。

第4-2表 各代案の特徴

| 項目 | A 基本案 | B 代案 1 | C 代案 2 | D 代案 3 | E 代案 4 | F 代案 5 |
|-------|--|---|--|--|---|--|
| 外貨投資額 | 100 | 113 | 96 | 123 | 158 | 100 |
| 製品の輸出 | 製品が1種類であるので、製品の品質の向上が速やかに達成される。 その上製品の全量が国際的にポピュラーなシャツ地であるので、輸出が早く達成される可能性が大きい。 | 多品種製造のため、技術の向上に時間がかかる。このため例えばシャツ地の輸出には多少時間が多くかかるであろう。 | ポリエステル/綿混シャツ地についてはAと概ね同様 ポリエステル/レーヨン混紡シャツ地については、輸出マーケットが多少狭いであろう。 | Aと同様 | Aと同様 | 多種類の製品が生産されるので海外マーケットの変化に順応性があるが、製品の質の向上に多少時間がかかるであろう。 |
| 製造コスト | 1工場1製品ということは製造コストを下げる結果となる。 製造規模は適当であるので、操業度は高く維持できると考えられる。 (Rs. 9.13/Yd) | 製品が多種であるのでまちまちである。 | 製品の一部がポリエステル/レーヨン混紡シャツ地であり、ポリエステル/綿製品に比べて製造コストがやや安い。 ポリエステル/レーヨン混紡シャツ地 (Rs. 8.67/Yd) | 機器コストが高いため、製造コスト中に占める償却、補修費等が高くなる。 一方機械化による労賃の節約額は、スリランカにおける労賃が安いために、あまり多くない。 結果的には製造コストは高めとなる。 (Rs. 9.83/Yd) | 製造規模が大きいため操業度が高維持できるならば製品の製造原価は安くなる。 (Rs. 8.85/Yd) | 製品が多種であるのでまちまちである。 原料としてレーヨンをを用いた製品はコストが安くなる。 |
| 製品 | 製品が1品種であるので品質管理も容易であり、品質の良い製品が得られる。 | 製品のバリエーションがあるという点では特徴がある。 | ポリエステル/レーヨン混紡シャツ地は防皺性が多少劣る。 | 製造が機械化されているので、製品の仕上りが均一化しやすい。 | | Bと同様 |
| 従業員数 | 1,472人 | 1,542人 | 1,510人 | 1,171人 | 2,460人 | 1,590人 |

代案 2 はポリエステル/レーヨン混紡シャツがその防皺性においてやや劣り、軽くアイロンを掛ける必要のある点が問題点である。アイロンの普及度が十分でないとすれば代案 2 は基本案及び代案 1 に劣る。

代案 3 は、将来は有利な点が見出されようが、失業者の多い現在においては省力化の意義は低く、代案 3 の優位度は低いと考えられる。

代案 4 は、プラント・サイトがコロンボ市から多少離れざるを得ない現実を考えると、その従業員数が多すぎて、その調達に困難性が予想され、操業度の低下のおそれがある。また、外貨所要額が多く、海外よりの資金協力を仰ぐ場合には他の案に比べて困難が考えられる。

さて、基本案と代案 1 との比較において、前者は製品の輸出の可能性の面から後者より優れると考えられる。この意味において基本案の採択は製品の輸出を希望する政府の意図とも合致する。

以上の理由から基本案が最も優れた案として推奨される。

第 5 章 プラントの基本計画

第5章 プラントの基本計画

スリランカにおける国内需要及び輸出の予測並びに現有の技術水準を考慮して、プラントの基本計画は次の通りとする。すなわち、

65% polyester/35% cotton blended spun yarn の40'Sを使った shirting cloth を生産するための紡績から加工までの一貫工場の新設。

5.1 生産規模

生産規模は、

精紡機 58台(432錠×58………25,056錠)

織機 612台

加工 晒, 浸染, 捺染設備 30百万Yd/Y

とした。

本プラントで採用を予定している機種は後述の通りであるが、現在のスリランカにある機種と比べた場合に、最新型のモデルの部類に属するものである。ただし、open-end spinning system や shuttleless weaving machine や溶剤染色方式、転写捺染などの極く近代化された設備の採用は、スリランカの現状から考慮して時期尚早であるので、採用していない。

5.2 プラント・サイト

プラント・サイトは第4章に記したA地域あるいはB地域内にあり、第4章記載の必要条件を満足するサイトであるものとする。

5.3 操業日数、操業時間

年間操業日数は290日とする。

操業時間は、

紡績部門 24時間操業 完全3交替

織布部門 24時間操業 変則3交替

加工部門 21時間操業 変則3交替

(注) 織布及び加工部門における一部の部署は、2交替あるいは昼間だけのワンシフトであるので変則3交替制とした。

5.4 生産内容

| | |
|----|-----------------------------------|
| 紡績 | 65 Polyester / 35 Cotton 40'S/1 |
| 織布 | Polyester - Cotton Shirting Cloth |
| 加工 | Bleaching, Dyeing, Printing |

5.5 生産量

| | | |
|----|----|-------------|
| 紡績 | 年間 | 2,100 T |
| 織布 | 年間 | 20 Mill. Yd |
| 加工 | 年間 | 30 Mill. Yd |

{ 自家製品 20 Mill. Yd }
{ 受託品 10 Mill. Yd }

5.6 原材料の年間所要量

年間所要量は第5-1表のとおりである。なお、加工の内容は晒、浸染、捺染各3分の1と仮定した。

5.7 原材料の調達

原材料は輸入するものとする。

Table 5-1 Raw Material Consumption per Annum

| <u>Item</u> | <u>Consumption</u> | <u>Remark</u> |
|---|--------------------|---------------|
| 1. <u>Raw Fibre</u> | | |
| Cotton | 970 T | S.M. class |
| Polyester staple | 1,550 T | 1.5d x 36 mm |
| 2. <u>Sizing Material</u> | | |
| Starch | 77,100 kg | |
| P.V.A. | 115,700 | |
| Acrylic auxiliaries | 9,700 | |
| Surface active agent | 9,700 | |
| 3. <u>Dye & Chemical for Wet Processing</u> | | |
| Dye | | |
| Resin | | |
| Active agent | | |
| Others | | |
| 4. <u>Water Treatment</u> | | |
| Chemicals | | |
| 5. <u>Furnace Oil</u> | | |
| for weaving | 402,600 ℓ | |
| for wet processing | 4,550,000 ℓ | |
| 6. <u>Water</u> | | |
| for carrier | 290,000 T | |
| for wet processing | 450,000 T | |
| for general use | 174,000 T | |
| 7. <u>Electricity</u> | 53,300,000 kWh | |

第 6 章 設 備 計 画

第6章 設備計画

6.1 生産機械設備

6.1.1 生産機械設備条件

スリランカは豊富な労働力に恵まれているので、省力化ということには特にこだわること
をせず、製品の品質と生産効率に主眼をおいて機種を選択した。

以下個々の設備について、基本的な条件を記載する。

1. 紡績部門

1) 混打綿機

- (a) ポリエステルと綿との混紡は練糸工程で行うので、混打綿/カーディングは別々の
ラインとする。
- (b) 従来は混打綿とカード工程は夫々独立していた。すなわちラップ供給方式であった
が、本プロジェクトでは混打綿とカードを連続させ、タフトシュート方式とする。
- (c) 混打綿機の配列は標準型とする。

この配列の中に含まれる主な機台は下記のとおりである。

Bale Plucker, Feed Unit, Step Cleaner, Waste Opener, Blending Conveyor, Tuft
Transport Fan, Mixing Opener, Open and Cleaner, Pneumatic Two Way Distributor,
Scutcher with Kirshner-beater, Pneumatic Tuft Feed System, Rotary Air Filter,
Dust Exhaust Equipment

2) 梳綿機

- (a) 混打綿とカードは連続し、タフトシュート方式とする。
- (b) ドフイングは fly-comb 型ではなく、roller doffing device とする。
- (c) ドフアーは変速装置付きとする。
- (d) auto leveler 装置付きとする。
- (e) 綿用は card leaf cleaner, 合繊用は worker & stripper 付きとする。
- (f) 集団取塵装置付きとする。
- (g) その他安全装置付き。
- (h) ケンス径 24", 高さ 42"
- (i) オール・メタリックワイヤー使用。

3) 練糸機

- (a) 安定したドラフトにより、最良の品質のスライバーを得るため、5オーバー4曲線
ドラフト方式とする。

- (b) 良質のスライバーを得るため、トップアームはスプリング荷重方式とする。
- (c) 風綿などの短繊維の飛び込みを防止するためニューマ方式による吸塵装置付きとする。
- (d) スライバー切れ、ローラー捲付き等のトラブルの場合に備えて、電気ストップモーションを付ける。
- (e) 紡出速度は最高400 m/分の超高速
- (f) ケンスは自動交換
- (g) 回転部への給油は集中自動給油方式
- (h) ケンス径20"，高さ42"
- (i) 1頭 2デリベリー

4) ラップホーマー

従来のコマーの前段階は、スライバーラップマシンとリボンラップマシンの2ステップ方式であった。しかし最近では、さらに効率が良く、しかも最良の品質のラップが得られるラップホーマーという機械が使用されるようになったので、このプロジェクトでは、ラップホーマーを採用する。その主要条件は次のとおりである。

- (a) 1台当り頭数 3
- (b) 1頭当り 供給スライバー本数 16
- (c) ドラフトバート 3オーバー2
- (d) ドラフト 2-4
- (e) ラップのサイズ 267 mmW × 450 mm dia
- (f) デリベリースピード 最大70 m/分
- (g) オートラップチェンジャー付き
- (h) 電気式ストップモーション付き。

スライバー切れ、ラッピング等のトラブルの際の自動停止、満玉停止等

5) コマー

コマーの機構の原理は、新旧あまり大差はないが、高性能化されたため、従来のはニップ数がせいぜい毎分125程度であったが、新型では180乃至230と多くなっている。

また、ラップホーマーにより、むらの少ない良品質のラップが供給されるので、旧型のコマーでは8本のラップをダブルリングしなければならなかったが、新型では4本のラップでも良質のコマースライバーが得られる。本プロジェクトで採用するコマーの主要条件は次のとおりである。

- (a) 1台当り頭数 4頭×2
- (b) 1台当りデリベリ-数 2
- (c) ダブリング 4
- (d) ドラフト 2オーバー2ローラードラフト方式
- (e) ニップ数 毎分180～230
- (f) 電気式ストップモーション付き

ラップローラー、セルベージガイド、テーブルランベット、テーブルカレンダーローラー、ドロホックス内のトップローラー、カレンダーローラー等、スライバ-切れ、ラッピングのトラブルの場合の自動停止装置。

6) 単 紡 機

単紡機の構造の原理は数10年前と変りはないが、最近のものは、高速化に耐えるために主要な回転部は全部ベアリング入りとなっており、高品質を得るために、ドラフトパートはエブロン方式で、積極荷重となっている。また省力化のために、ラージバック-ージ化が進んでおり、フルボビン径7"、リフト14"、というものもある。しかし、ここでは6"×12"とする。

- (a) 1台当り錘数 96錘
- (b) スピンドル回転 Max. 1,300 R.P.M.
- (c) ボビン、フルボビン径6"、リフト12"
- (d) ドラフト、3ラインエブロンドラフト
- (e) ニューマ装置付き
- (f) 電気ストップモーション付き

7) 精 紡 機

ローラードラフト方式による精紡機の原理は100年この方変りはない。ただし、1960年以後、ロータリーの遠心力を応用したドラフト方式のいわゆる空気精紡機が出現したが、このプロジェクトでは、従来型のものを採用することとする。しかし単紡機と同様、細かい点ではかなりの改善がなされていることはいうまでもない。

また、現在は単紡から精紡への篠巻の供給及び精紡での玉揚げ等一切自動化が進んでいるが、ここでは、従来の人手による方法とした。

主要条件は次のとおりである。

- (a) スピンドル回転Max. 14,000 R.P.M.
- (b) 錘数/台 432錘
- (c) スピンドルピッチ 75 mm

- (d) リフト 203 mm
- (e) リング径 47 mm
- (f) ドラフト方式 3ローラー2ゾーンエプロンドラフト方式
- (g) トップローラー荷重, SKF PK225 penduram arm
- (h) ローラースタンド角度 45°
- (i) 4スピンドル, テープドライビングプーリー
- (j) プラスティックボビン, 8インチリフト

8) コーンワインダー

従来はクイックトラバースカムを用いた低速度の平行ワインダーが用いられたが、近年では溝切りローラーを使ったワインダーで、かつ次工程へ直接供給する場合はコーン型のものが多く用いられている。またワインダーは、単に精紡管糸をコーンチーズに捲き返すというのではなく、適正なゲージの間を糸を緊張した状態で通過させることにより、糸の内に含まれている不正部分、例えばスラブ、継ぎ目不良、糸むらなどを除去して、完全な糸を後部工程へ供給するのが主眼である。

従って、不正部分の多い糸を捲き返す際は、10万ヤード当り10本以上も切れることがあり、これを人手で結ぶことは、能率が悪過ぎるだけでなく、人手で結んだ結び目の不正が後工程でトラブルの原因となるので、最近ではこの糸結びを自動的に行うシステムが採用されている。さらに省力化のために、管糸の自動供給、フルチーズの自動玉揚げ装置などもあるが、ここでは採用しない。

主要な条件は次のとおりである。

- (a) 1台のドラム数 16ドラム
- (b) コーン角度 9° 15'
- (c) トラバース長さ 152 mm (6")
- (d) 捲き返し速度 700 ~ 1,100 m/Min.
- (e) 電気式スラブキャッチャー装置付き
- (f) 管糸自動供給装置なし
- (g) 満玉自動玉揚装置なし

2. 織 布 部 門

1) 整 経 機

- (a) Direct beam driving 方式
- (b) 糸速 Max. 800 m/Min. 自動変速装置付き
- (c) Automatic doffing device 付き

- (d) クリール ターンクリールタイプ
 - (e) ヤーンテンション装置付き
電気式糸切感知および自動停止装置付き
 - (f) 自動調整装置付き
- 2) 糊 付 機
- (a) 熱風, シリンダー併用乾燥方式
 - (b) ビームクリール本数 最大12
 - (c) シリンダー巾 78"
- 3) 糊 調 合 装 置
- スパン糸用糊調合装置1セット
- (a) Size cooking kettle
 - (b) Storage kettle
 - (c) ON-OFFタイプ自動温度調節装置付き
 - (d) 材質 ステンレススチールシート
 - (e) 容量 1,000 リットル型
- 4) 緯 捲 機
- (a) 綿混スパンヤーン用
 - (b) スピンドル回転 Max. 12,000 R.P.M.
 - (c) 空木管補給 マルチセルバーンバッテリー方式(完全自動補給ではない)
 - (d) ドライビングシステム
4 - Step pulley driving
- 5) 織 機
- (a) おさ巾 56"
 - (b) 木 管 長さ190 mm
 - (c) シャットル 長さ 390 mm
 - (d) 駆動方式 単独モーター直結
 - (e) 回転数 190~200 R.P.M.
 - (f) 緯糸補給 ロータリーホッパー方式
 - (g) 開口 ダブルタベット方式
 - (h) 自動調整送出し装置付き
 - (i) ビームフランジ 径28" (Max.)
 - (j) クロスローラー 径17" (Max.)

6) その他の機種はすべて標準タイプとする。

但し織機のおさ巾が56"であるので、機台の巾は、これに見合りようにする。

3. 加工部門

加工設備は、次のような操業条件を前提として、最小単位の規模となっている。

操業条件

(a) 年間稼働日数 290日

(b) 拘束8時間、実働7時間の変則3交替制

(c) 年間加工量 30百万ヤード

その内20百万ヤード自工場生産品

10百万ヤードは外からの受託加工

(d) 加工内容

さらし、浸染、捺染、

浸染は淡、中、濃色何れも2浴染め

捺染は、染料の場合と顔料の場合の2通り。

設備としては、毛焼—糊抜きは連続、精練漂白も連続とするがマーセライズ以降は小回りがさくように、パッチ式の個々の装置を流れに沿って配置する。

個々の設備の主要条件は次のとおりである。

1) 毛焼き装置

(a) セラミックノズル使用 ガスバーナー方式

(b) 布速300m/Min (Max.)

(c) 布表面温度400℃~1,200℃ 調整装置

(d) L.P.G., 都市ガス何れでも使用可能

(e) 布表面とバーナーノズルの間隔5mm~65mm調整可能

2) 糊抜き・精練装置

標準型を採用する。

3) 連続さらし装置

(a) L-Box型

(b) Open-width型

(c) クロス速度 100~200m/Min.

4) マーセライズングレンジ

(a) 1st パッチェイニングマングル

(b) 2nd パッチェイニングマングル

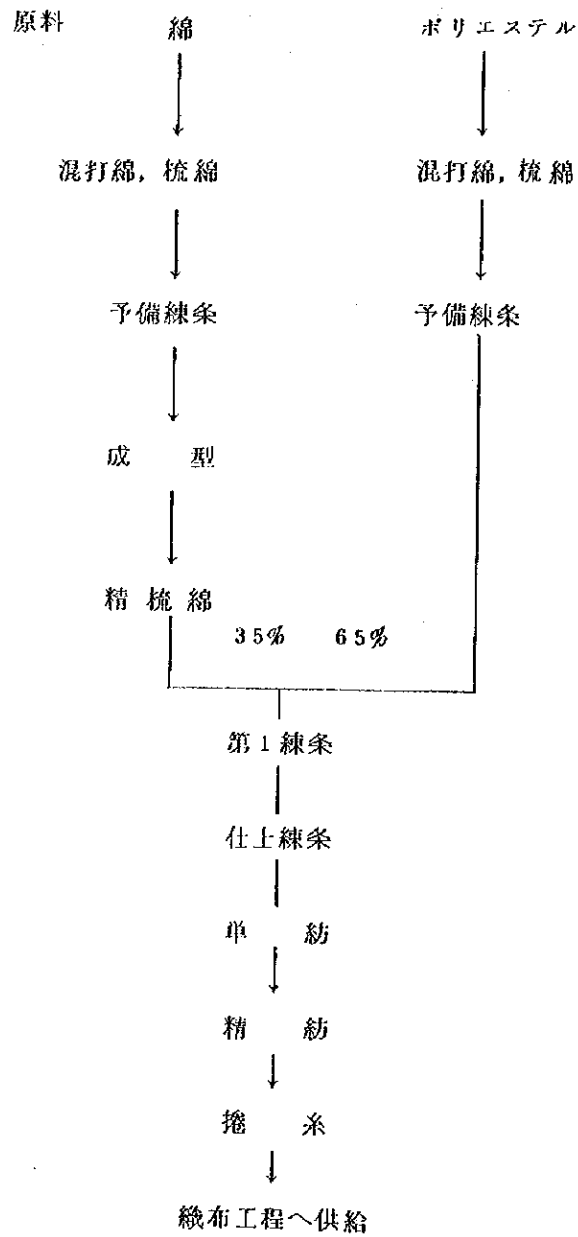
- (c) Stentering machine
 - (d) NaOH Recovering tank
 - (e) Washing machine
 - (f) Cylinder drying machine
 - (g) 布速度 150 m/Min.
- 5) ヒートセッター標準型
- (a) 布速度 200 m/Min.
 - (b) 加熱温度 230°C (Max.), 自動調整装置付き
 - (c) Automatic selvage guider 付き
 - (d) Overfeed arrangement 付き
 - (e) Automatic gas flame safe guard 付き
- 6) 連続浸染装置
- (a) 連続サーモゾール染色装置
 - (b) パッド ステーム染色装置
 - (c) ホリゾンタル パッダー
 - (d) プレドライヤー
 - (e) ユニホット フリユー ドライヤー
 - (f) ベーキング マシン
 - (g) スティーマー
 - (h) 洗 滌 機
 - (i) 乾燥機 (マルチシリンダータイプ)
- 7) サンフォライズ装置
- U.S.A. の Cluett, Peabody & Co. Inc. が開発した方法である。
- 8) 高圧ジッガー
- (a) 最大 8 kg/cm² 常用 4 kg/cm²
- 9) スクリーンプリント装置
- (a) 12色
 - (b) 72" width
- 10) レジンフィニッシング装置 (Resin finishing range)
- (a) Two sets of padder
 - (b) 高温ベーキングオーブン (High temperature baking oven)
 - (c) 洗滌, 乾燥装置

11) その他の設備は特記事項なし。標準型とする。

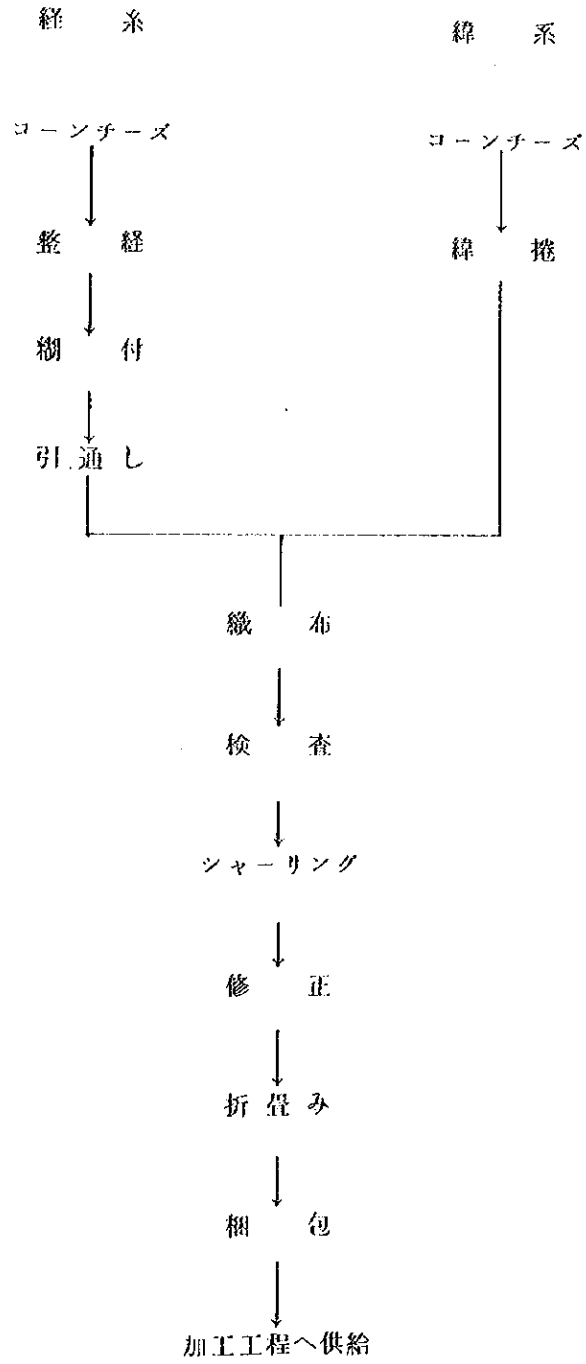
6.1.2 フローシート

紡績，織布，加工部門のフローシートはそれぞれ第6-1，6-2，6-3図に示すとおりである。

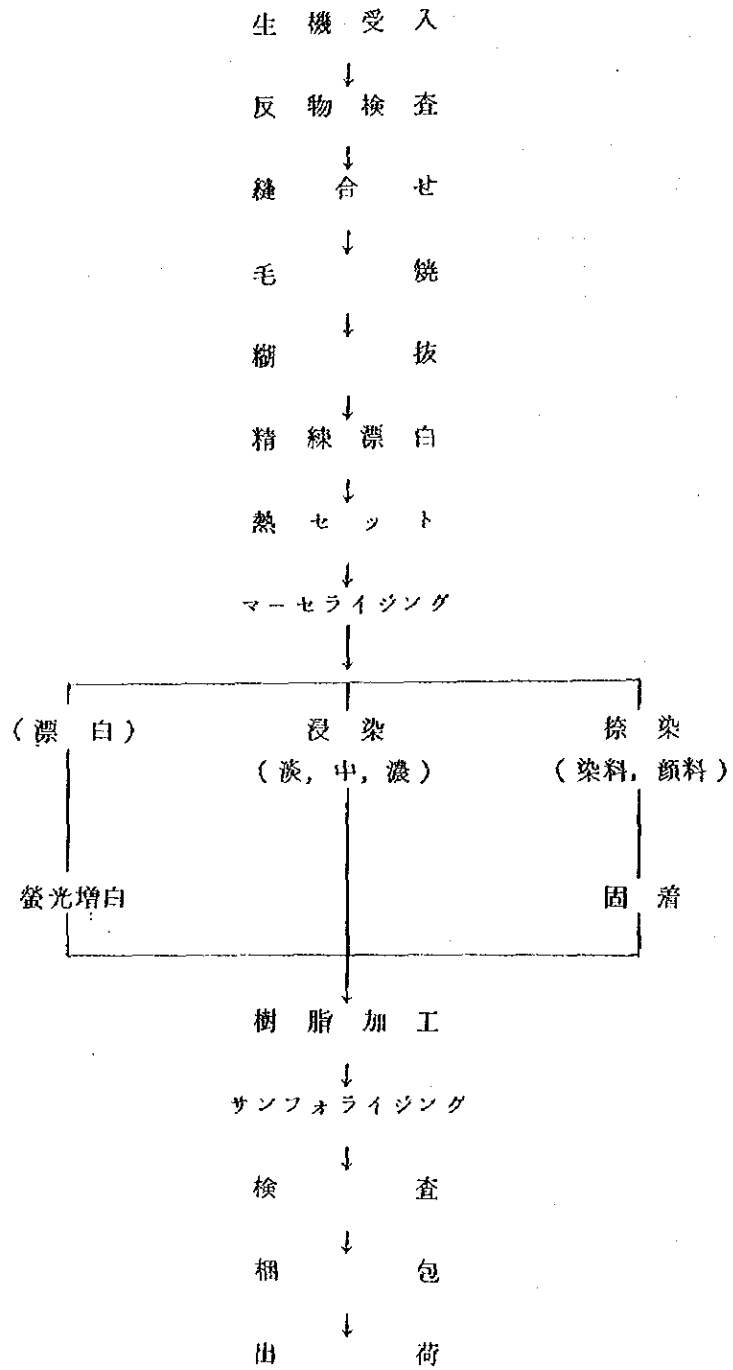
第6-1図 紡績工程フローシート



第 6 - 2 図 織布工程フローシート



第6-3図 加工工程フローシート



1.3 生産設備部門機器リスト

生産設備部門の機器は第6-1表, 第6-2表, 第6-3表, 第6-4表にそれぞれ示した。

Table 6-1 Machinery (Spinning Section)

A. Main Machinery

| | | |
|-----|--|----------|
| 1. | Mixing & Blowing Machine | |
| | Shute System | |
| | For Polyester | 1 line |
| | For Cotton | 1 line |
| 2. | High Production Card | |
| | For Shute System | 20 units |
| 3. | Pre Drawing Frame | 3 units |
| 4. | Lap Former | 1 unit |
| 5. | Combing Machine | 6 units |
| 6. | 1st Drawing Frame | 3 units |
| 7. | Finisher Drawing Frame | 3 units |
| 8. | Simplex Fly Frame | 5 units |
| 9. | Ring Spinning Frame | 58 units |
| 10. | Automatic Cone Winder | 34 units |
| | 16 drums | |
| | included: | |
| | 1) Knot examiner | 34 units |
| | 2) Counter with rest push button (4 kinds) | 34 units |

B. Auxiliary Machinery and Equipment

| | | |
|----|-------------------------------------|-------|
| 1. | Card Grinding Shop Machinery | 1 lot |
| | 1- Traverse wheel grinder 40" | |
| | 1- Burnishing roller | |
| | 1- Light wood stripping roller | |
| 2. | Roller Shop Machinery | 1 lot |
| | 1- Improved Roller grinding machine | |
| | 2- Apron leather presser | |
| | 1- Belt splicer | |
| | 1- Roller picker with 4V battery | |

- 1-Cleaner
 - 1-Roller revolving deflection tester
 - 1-Belt press 4"
3. Testing Machine 1 lot
- 1-Wrap block for cotton
hand driven
 - 1-Wrap reel 54" circumference
motor driven
 - 1-Lea tester, 0/100 kg
motor driven
 - 1-Single yarn tester 0/300 g
motor driven
 - 1-Scriplane
motor driven
 - 1-Panel for scriplane
 - 5-Black light, 40 W
 - 1-Yarn examining machine
5 boards type
motor driven
 - 100-Yarn inspecting boards
 - 1-Stroboscope (0/15,000 R.P.M.)
NSX-1A xenon flash tube type
 - 1-Twist tester 20"
hand driven
 - 2-Platform type scale
0/1,000 kg
 - 10-Dry/Wet thermometer
 - 1-Usterevenertester
 - 1-Conditioning oven
vacuum system infra red ray type
 - 1-Chain balance
 - 1-Table balance 500 g
 - 1-Table balance 1,000 g
4. Hand Carrier 1 lot
- 4-Hand lift carrier
capacity 1,000 kg

2-Lap carrier 4 laps*

*Remark: They are not necessary in case chuting system.

2-Comber lap carrier

4-Return fibre carrier

4-Roving carrier

4-Flyer bobbin carrier

8-Ring cop box carrier

10-Winder cone carrier

10-Single hand carrier for general use

2-Maintenance carrier

Accessories

| | | |
|----|----------------------------------|--------------|
| 1. | Cans | |
| | Vulcanized Fibre Cans | |
| | For Card | 200 pcs. |
| | For Drawing Frame | 1,200 pcs. |
| 2. | Bobbin | |
| | Lap Former Bobbin | 100 pcs. |
| | Simplex Bobbin | 47,000 pcs. |
| | A.B.S. Resin made 406 mm lift | |
| | Ring Bobbin | 160,000 pcs. |
| | 205 mm lift | |
| | Cone Bobbin, 3° 30' | 10,000 pcs. |
| | P.P. resin made | |
| | 6" traverse | |
| 3. | Knotter | |
| | Fisherman's Knotter S-type | 100 pcs. |
| | Belt and Hand type | |
| | half each | |
| 4. | Miscellaneous | |
| | Ring Doffing Hanger | 16 sets |
| | Fibre Box, knock down type | |
| | 540 x 225 x 295 mm for full | 400 pcs. |
| | 300 x 240 x 230/130 mm for empty | 175 pcs. |

D. Tools and Spare Parts for Main Machinery

| | | |
|----|--|-------------|
| 1. | Tools & Change gear | 1 lot |
| 2. | Spare-parts | 1 lot |
| | Carding | |
| | Lap Tube 40" width | 60 pcs. |
| | Spare Metallic Card | 2 sets |
| | Clothing for Cylinder | |
| | Spare Flat Top Clothing | 2 sets |
| | Spare Metallic Card | 3 sets |
| | Clothing for Doffer | |
| | Spare Garnett Wire for Taker-in | 2 sets |
| | Drawing | |
| | Drawing Rubber Cot with Arbor & End Bush | 33 sets |
| | Simplex | |
| | Simplex Top Apron | 800 pcs. |
| | Simplex Bottom Apron | 800 pcs. |
| | Simplex Rubber Cot | 800 pcs. |
| | Spinning | |
| | Ring Rubber Cot | 55,000 pcs. |
| | Spare for Ring Top apron | 55,000 pcs. |
| | Spare for Ring Bottom apron | 55,000 pcs. |
| | Spare for Ring Spindle Tape NC | 500 holls |
| | Spare for Ring Travellers | 600 boxes |
| | High Efficiency Flange Ring | 11,000 pcs. |

Table 6 – 2 Machinery (Weaving Section)

A. Main machinery & Equipment

| | | |
|----|---|---------|
| 1. | Fully Automatic Weft Pirn Winder 16 sps. | 22 sets |
| 2. | Direct Warper | 4 sets |
| 3. | Sizing Machine | 2 sets |
| 4. | Cone Winder for Rewinding | 2 sets |
| 5. | Electric Reed Drawing Machine | 1 set |

| | | |
|-----|---|----------|
| 6. | Reaching-in Machine | 32 sets |
| 7. | Automatic Rotary Cop-Change Loom R/S 56" | 612 sets |
| 8. | Inspecting Machine | 10 sets |
| 9. | Sharing Machine | 1 set |
| 10. | Folding Machine | 5 sets |
| 11. | Bobbin Cleaner | 1 set |

B. Auxiliary Machinery and Equipment

| | | |
|----|---------------------------------|-------|
| 1. | Preparation | |
| | Sizing Preparatory Apparatus | 1 lot |
| | Mixing Kettle | |
| | Cooking Kettle | |
| | Storage Kettle | |
| | Delivery Pipe & Pump | |
| | Chain block and overrail | |
| 2. | Testing machine | 1 lot |
| | Tension meter | |
| | Hardness tester | |
| | Hand tachometer | |
| | Portable Viscostester | |
| | Single yarn tester | |
| | Textile tearing strength tester | |
| | Textile tensile strength tester | |
| | Textile analysing glass | |
| | Textile densimeter | |
| 3. | Carring car | 1 lot |
| | Yarn beam carrier | |
| | Cloth beam carrier | |
| | Weft pirn carrier | |
| | Weft bobbin carrier | |

C. Accessories for Main Machinery

| | | |
|----|--------------------|-------|
| 1. | Accessory for Loom | 1 lot |
| | Yarn beam | |
| | Cloth roller | |

| | | |
|---|-------------------------------|-------|
| | Dropper bar | |
| | Held frame | |
| | Pick finder | |
| | Shadding tappet | |
| | Change wheel | |
| | Shuttle | |
| | Dropper | |
| | Flat heddles | |
| | Others | |
| 2. | Fisherman's Knotter | 1 lot |
| D. Tools and Spare Parts for Main Machinery | | |
| 1. | Tools & gauges | 1 lot |
| 2. | Spare Parts of Main Machinery | 1 lot |

Table 6 -- 3 Machinery (Processing Section)

| | | |
|-------------------------------|---|--------|
| A. Main Machinery & Equipment | | |
| 1. | Sewing Machines | 2 sets |
| 2. | Singeing Range | 1 set |
| 3. | Desizing & Scoring with bleaching range | 1 set |
| 4. | Heat Setter | 1 set |
| 5. | Mercerizing Range | 1 set |
| 6. | Tensionless Jigger | 1 set |
| 7. | High Pressure Jigger | 1 set |
| 8. | Cylinder Dryer | 1 set |
| 9. | Thermosol Dyeing Range | 1 set |
| 10. | Continuous Dyeing Range for Cotton | 1 set |
| 11. | Rotary Screen | 1 set |
| 12. | Flat Screen | 1 set |
| 13. | High Temperature Loop Steamer | 1 set |
| 14. | High Pressure Steamer | 1 set |
| 15. | Open Soaper | 1 set |
| 16. | Resin Finishing Range | 1 set |

| | | |
|-----|--------------------------------------|--------|
| | a) Padding | |
| | b) Baking | |
| | c) Finishing & Compressive Shrinking | |
| 17. | Inspecting Machine | 6 sets |
| 18. | Folding Machine | 6 sets |
| 19. | Rolling Machine | 2 sets |
| 20. | Starching & Chemical Kettle etc. | 1 lot |

B. Accessory & Spares

| | | |
|----|------------------------|-------|
| 1. | Testing Apparatus etc. | 1 lot |
| 2. | Spare and Others | 1 lot |

Table 6 – 4 Machinery (Work Shop)

A. Main Machinery & Equipment

| | | |
|-----|--------------------------------|---------|
| 1. | Precision Lathe (4ft) | 1 unit |
| 2. | Precision Lathe (6ft) | 1 unit |
| 3. | Precision Lathe (9ft) | 1 unit |
| 4. | Shaper | 1 unit |
| 5. | Boring Machine (L) | 1 unit |
| 6. | Boring Machine (S) | 2 units |
| 7. | Hobbing Machine | 1 units |
| 8. | Tool & Cutter Grinder | 1 unit |
| 9. | Milling Machine | 1 unit |
| 10. | Electric & Gas Welding Machine | 1 set |
| 11. | Compressor | 1 unit |
| 12. | Carpenter's Tools | 1 lot |

6.2 ユーティリティ設備

現段階においては、プラント・サイトが最終的に決定されていない等の理由で、ユーティリティの設計にあたってはある程度仮定の上で設計を行っている。

本プロジェクトが実現されるようになれば、下記のような項目に関する情報が必要となる。

- a) 年間の温度，湿度，風向，風力
- b) 年間の雨量，最高雨量
- c) 水温，水量，水質
- d) 防水設備に関する規則
- e) ボイラーに関する規則
- f) 建設法規

6.2.1 プロセス水処理設備

この設備は河水をボイラー用水，プロセス水，飲用水，及び冷却塔マックアップとして使用するための水処理設備である。

原水（河水）はまずスクリーンにかけ，水中に含まれる粗大ゴミなどを除去する。すなわち粗処理を行って原水ポンドに貯水する。

次いで硬度成分であるCaとMgの大部分や，濁質分とコロイド状物質などの微粒子を除去するため，Cold - Soda - Lime ClarifierとFilterで処理を行う。

先ず，原水ポンドよりポンプアップしCold - Soda - Lime Clarifierへ送水する。Cold - Soda - Lime Clarifierは外槽コンクリート製円筒形の沈降槽で内部に攪拌室と浄水分離室を有する構造である。

Cold - Soda - Lime Clarifierには次の薬品を添加する。

- (1) Lime …… $\text{Ca}(\text{OH})_2$

原水中の Ca^{++} ， Mg^{++} と反応して CaCO_3 及び $\text{Mg}(\text{OH})_2$ を生成して沈降する。

- (2) Alum …… $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$

凝集剤で原水中の濁質分やコロイド状物質などの微粒子を大きなフロックとして凝集させ，沈降しやすくするために使用する。

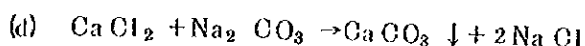
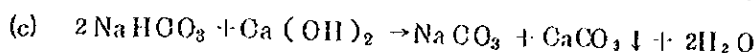
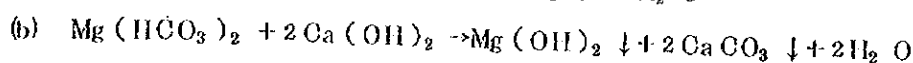
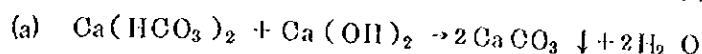
- (3) Sode Ash …… Na_2CO_3

Limeとの反応に必要な HCO_3^+ が原水中に少いと CaCO_3 及び $\text{Mg}(\text{OH})_2$ の生成沈降が生じ難いため促進剤として使用する。

- (4) Polymer

Alum凝集剤で大きなフロックとさせたものをさらに密度の大きなフロックとして沈降しやすくするための助長剤である。

Gold Soda Lime Clarifier における一次軟水化は次の反応式により行われる。



濁質分やコロイド状物質のフロック及び上記反応式で生成した CaCO_3 や $\text{Mg}(\text{OH})_2$ のフロックは Clarifier 下部に沈積する。

沈積したスラッジは Clarifier の下部沈降槽より Timer で間歇自動的にスラッジポンプで排泥させる。排泥されたスラッジは、シクナーでスラッジをさらに濃縮させるため Polymer を添加する。

シクナーで濃縮スラッジから分離された上澄水は原水ポンプへ返送し、濃縮スラッジは Dehydrator Feed Pump で Dehydrator へ導き脱水ケーキとして搬出する。このとき分離液は原水ポンドへ返送する。

また、Clarifier の処理水は Lime の添加により pH が高くなっているため H_2SO_4 を添加して中和し、Clarified Water Pond に貯留する。Clarifier の処理水は、多少の小粒子のフロックの流出は防ぎ得ないので次の Filter でキャッチする。

この Filter は鋼板製円筒横型の急速、砂濾過方式で 2 基の併用運転とする。先ず、Clarified Water Pump で Filter 上部より散水し、砂濾材層を通過させ、下部より Filtered Water として取出す。砂濾材層を通過するときフロック等は表層に残留物としてキャッチされる。

Filter の残留物が増大すると通水抵抗が増大し次第に濾過能力が減少するので Filtered Water Pond より Back Wash Pump で Filter 下部より通水し濾材を洗滌して残留物は Back Washed Water Pond に回収し、再び戻されて Gold Soda Lime Clarifier で処理する。

Cold Soda Lime Clarifier と Filter で処理され得られた一次軟水は、一旦 Filtered Water Pond に貯留し次の用途に使用される。

- (1) Softener で処理されボイラー用水とプロセス水に
- (2) Chlorinator で Cl_2 を注入し殺菌して飲用水に
- (3) 直接冷却塔メークアップに

一次軟水は Cold Soda Lime Clarifier で処理する完全な硬度成分の除去は困難であり Ca + Mg の全硬度で 50 ~ 150 ppm 位のイオンが残る。

ボイラー用水とプロセス用水に使用する水は、硬度分に依り、次のような障害を生じる。

- (1) ボイラー伝熱管や冷凍機の冷却系にスケールを生成し熱伝導を悪くする。

時には部分的過熱を起し装置の損傷あるいは事故の発生にも及ぶ。

- (2) 染色工場に於ては染色を阻害する。
- (3) Cleaning 等に於ては洗剤を浪費する。

以上の障害を防止するため Softener の陽イオン交換樹脂により硬度分を除去する。

先ず Filtered Water Pond より Softener Feed Pump で Softener の上部より散水し下部より Softened Water としてタンクに貯留する。

Softener では Na Cl で再生を行った Na 型陽イオン交換樹脂 (R-Na) が充填されており、これに Filtered Water を流すと、硬度成分 (Ca, Mg) は樹脂の Na イオンと交換して軟水になる。

このようにして Na 型陽イオン交換樹脂で交換された硬度成分は Na Cl 溶液を流すことにより、容易に再生することができる。すなわち陽イオン交換樹脂を Na 型に戻す操作で繰返し使用出来る。

再生は Na Cl を貯槽で溶解、計量し再生ごとに Softener に Feed する。

Softened Water Tank より用途に従ってプロセス装置やボイラーへそれぞれ Pump-up される。

また一方 Filtered Water Pond より一次軟水を冷却水や飲用水として Pump-up する。

6.2.2 廃水処理設備

この設備は、特に染色工場等の汚染の著しい廃水を一旦処理して放流するための廃水処理設備である。

廃水は原水ポンドに貯留し水質の均一化を計る。

この均一化された廃水は Pump-up して Floatation Tank で Treatment Water と Floatage Sludge に分離する。

Floatation Tank には一次凝集槽 (高速攪拌槽)・二次凝集槽 (緩速攪拌槽)・接触槽・浮上分離槽が内装されている。

先ず廃水は原水ポンドで一次凝集槽へ汲上げられ無機凝集剤を添加してフロックの核を造る。次に二次凝集槽で低分子凝集剤、中和剤、高分子凝集剤、凝集助剤等を添加しフロックを増大させる。なお、各凝集剤は廃水の性状に依り組合せまたは省略することもある。

凝集槽で薬品添加により成長したフロックは次の接触槽で Pressure Water Tank で空気飽和された加圧水を下部から注入すると、圧力水は、微細気泡を大量に発生し、生成フロックを廃水より浮上分離する。

次に廃水と浮上フロックは、浮上分離槽に導入され、フロック攪取機により Floatation

Sludgeとして分離除去される。

フロックを分離した処理水は河へ放流する。

一方分離された Floatation Sludge は、Sludge Tank に貯留し Dehydrator にかける脱水ケーキとして搬出する。

なお、プロセス水処理設備と廃水処理設備からのスラッジは成分、汚染度が異なるためそれぞれの Dehydrator にかける、それぞれに脱水ケーキとして処分する。

6.2.3 温湿度調整装置（キャリヤ装置）

外気の状態にかかわらず温度変動の少ない飽和空気を送るのがキャリヤ装置である。その用途により、種々の型や大きさがあるが、通常紡績工場では第6-5図、第6-6図に示すような設備を使用する。

外気はダンパーを経て大きな塵埃は網で除かれ噴霧室に入る。この噴霧室は数段に分れており、冷水を多数のノズルから噴出して細かい霧滴を作っている。この外気は状態により加熱、冷却、増湿、減湿され、清浄されて、水抜きに入り、ここで空気中にある未蒸発の水滴を除き、ファンにより、ダクトを通じて工場内へ導かれる。

ファンの前にある加熱コイルは、蒸気による加熱管で機械の発生熱量の不足の場合等に使用されるが、通常はほとんど使用されない。

スリランカの場合常温約23°の河川から水を吸い揚げ清浄処理された水をWater Pool に集水し、これをターボ型冷凍機を通じて水温17°前後に冷却された冷水を利用することとする。この水は循環されて再用する。

スリランカの外部温湿度は平均27°前後、80%前後もあるので、通常紡績工場間に要求されるものと同様であるので加熱の必要はない。むしろ電気機械発熱量、人体よりの発生熱量、侵入空気の熱量等で外部より多分に上昇されるのでこの装置によって紡績工場に不可欠な温度約27°、湿度約55%という糸の生産と作業員に対して最適な状態に維持してゆきたい。

又、織布工場では温度約27°、湿度80%という条件が生産される布に対しては必要である。作業員に対して理想とは言えないがこの条件が要求される。

織布工場の湿度は約80%が最適であるがスリランカでは通常、平均湿度が高いので工場内部では湿度も温度も上昇する。湿度を減湿させてから80%に維持して行く方がよい。

ダクトにより導かれた風は工場内部に平均して吹出されるがこの風はまた地下ダクトにより戻され、循環される。

冷房負荷の負担を成るべく少なくするために、建物の壁、屋根、隙間より出入する熱量、等に対しては附属室を周囲に設け、屋根はスレート、天井には不燃性、遮音性を持った建材で

2重にして侵入と逃避を防いでいる。

織機室はキャリア装置で一旦減湿した後給湿室の給湿装置によって直接給湿されるのが経済的であろう。

なお、紡績及び織機室の吹出ダクト及びリターンダクトならびにキャリア室のレイアウトは第6-5図及び第6-6図に示すとおりである。

6.2.4 ボイラー

このBoiler Unitは主にプロセス用として使用されBoiler本体、Water Feed Equipment、Oil Service Equipment、Steam Header Equipment、Chimneyより構成される。

先ずProcess Water Treatment Unitでボイラー用水として粗害物質である濁度、硬度成分を除去しボイラー用水タンクに送水される。

ボイラー用水として要求される水質は一般的にボイラーの使用目的に応じてそれぞれ決定されるが本プラントの場合は 10 kg/cm^2 、G級の低圧ボイラーとなるため、ボイラー用水の水質は以下の値で計画される。

- 電気伝導度 (at 25℃) 500 mho/cm以下
- 全硬度 2 ppm以下

またボイラーで相当量の蒸気を発生するとボイラー水は次第に濃縮し、スケール障害等起す。

よってBoiler Troubleを防止するためボイラー水の水質目標値を以下のとおり設定する。

- pH (at 25℃) 11.0 ~ 11.5
- Mアルカリ度 (as CaCO_3) 500 ~ 800 ppm
- Pアルカリ度 (as CaCO_3) 300 ~ 600 ppm
- 塩素イオン (Cl^-) 500 ppm以下
- リン酸イオン (PO_4^{3-}) 20 ~ 40 ppm
- シリカ (SiO_2) 300 ppm以下

以上のボイラー水を目標とするためにChemical FeederによりBoiler Compoundの添加並びにBlow offの適性化を計るものとする。

ボイラー容量は6 T/H×2基とし、熱保有量の大きい炉筒煙管ボイラ(丸ボイラ)方式が最良となり常時1基運転、1基予備缶とする。

3.2.5 受配電設備

必要電力の全量は買電により賄われることになる。

先ず、33kVの高圧電力はプラント・サイト内に設置される受変電設備に至り、3kVに降圧されて2次変電設備に配置される。次に各用途に応じて400V, 200V, 100Vに再降圧され下記の対象設備、施設へ給電するように計画されている。

| Substation | 設置場所 | 主なる変電対象 |
|--------------------|-----------------------|---|
| Primary Substation | Primary Substation | ○ 各2次変電設備 |
| No. 1 Substation | Spinning Plant | ○ Spinning Plant |
| No. 2 Substation | Air Conditioning Room | ○ Airconditioning |
| No. 3 Substation | Weaving Plant | ○ Weaving Plant |
| No. 4 Substation | Processing Plant | ○ Processing Plant |
| No. 5 Substation | Primary Substation | ○ Boiler Plant ○ Water Treatment Plant |

なお、各Substationの電力量分布は次のとおり計画されている。

| Substation | 電 力 | Specification | |
|------------------|----------|---------------------------|----------------------|
| No. 1 Substation | 1,620 kW | 400 V, 200 V, 100 V | ○ Spinning Mill |
| | 145 kW | 200 V, | ○ Lighting |
| | 78 kW | 400 V, 200 V, 100 V | ○ Work Shop, Canteen |
| No. 2 Substation | 3,000 kW | 3 kV, 400 V, 200 V, 100 V | ○ Airconditioning |
| No. 3 Substation | 1,580 kW | 400 V, 200 V, 100 V | ○ Weaving Mill |
| | 133 kW | 200 V | ○ Lighting |
| No. 4 Substation | 750 kW | 400 V, 200 V, 100 V | ○ Processing Mill |
| | 124 kW | 200 V, | ○ Lighting |
| | 11.25 kW | 400 V, 200 V | ○ Fan |

| Substation | 電 力 | Specification |
|-----------------|----------|------------------------------------|
| No.5 Substation | 205kW | 400V, 200V, 100V ◦ Water Treatment |
| | 153.75kW | 400V, 200V, 100V ◦ そ の 他 |

総需要電力は7,800kWとなるがPrimary Substationの受電能力は10,000kVAとする。

Table 6-5. Annual Requirement of Electric Power

A 動 力 用

1. 生産機械設備

| | kW | H | D | kWh |
|-----|-------|----|-----|------------|
| 紡 績 | 1,620 | 24 | 290 | 11,275,200 |
| 織 布 | 1,580 | 24 | 290 | 10,996,800 |
| 加 工 | 750 | 21 | 290 | 4,567,500 |
| 小 計 | | | | 26,839,500 |

2. 付帯設備

| | | | | |
|---------|-------|----|-----|------------|
| 紡績キャリヤ | 2,000 | 24 | 290 | 13,920,000 |
| 織布キャリヤ | 1,000 | 24 | 290 | 6,960,000 |
| 取水ポンプ | 180 | 24 | 365 | 1,576,800 |
| 汚水排水ポンプ | 25 | 24 | 365 | 219,000 |
| ボイラー | 50 | 24 | 290 | 348,000 |
| 小 計 | | | | 23,023,800 |

3. そ の 他

| | | | | |
|-----------|------|----|----|--------|
| 加工場ルーフファン | 0.75 | 5 | 21 | 22,840 |
| # ウォールファン | 0.75 | 10 | 21 | 45,680 |
| 小 計 | | | | 68,520 |

合 計

49,931,820 kWh/Y

B 照 明 用

1. 工 場 内

| | | kW | H | D | | kWH |
|---|-----|-----|----|-----|-------|-----------|
| 紡 | 績 | 145 | 24 | 290 | ..... | 1,009,200 |
| 織 | 布 | 133 | 24 | 290 | ..... | 925,680 |
| 加 | 工 | 124 | 21 | 290 | ..... | 755,160 |
| | 小 計 | | | | | 2,690,040 |

2. 外 部

| | | | | | | | |
|---------|------|-----|----|----|-----|-------|---------|
| 外灯 | 倉庫 | 門衛他 | 30 | 24 | 365 | ..... | 262,800 |
| キャンティーン | 更衣室他 | | 18 | 24 | 290 | ..... | 125,280 |
| 社 宅 | 他 | | 30 | 24 | 365 | ..... | 262,800 |
| | 小 計 | | | | | | 650,880 |

合 計

3,340,920 kWh/Y

年間使用電力量総合計

| | |
|-------|----------------|
| 動 力 用 | 49,931,820 |
| 照 明 用 | 3,340,920 |
| 合 計 | 53,272,740 kWh |

6.2.6 消火設備

紡績工場の精紡室及び混打綿室のみにスプリンクラーを設置するものとする。

アラームベル及び消防ポンプ車一台を設備する。

その他の設備は下記のとおりである。

- 1) 水消火設備 取水の最終タンク及び温調室用のプールから水をポンプアップし、各室に専用配管で送水できるようにする。(ハイドラント)
- 2) 泡消火設備 各所に泡消火器を設置する。
- 3) その他 必要な場所に小型消火器を設置する。

6.2.7 通信設備

通信設備は次の設備からなっている。

1) 構内電話設備

電話交換器の型式はクロスバーの自動交換機であり、構内40回線、外部は8回線で計画している。

交換器は管理事務所に設け、夜は門衛所に切換えのできるようにする。

- 2) 管理事務所内に放送設備アンブとマイクロホンを設置し、構内に適当数のスピーカーを配置している。

またこの設置は時報装置を組み合わせており、始業及び終業の合図をミュージックチャイムで知らせるようになっている。

6.2.8 従業員用住宅

従業員住宅は下記のとおりである。

| | |
|-----------|------------------------|
| 工場長用 | 120 m ² × 1 |
| 工場次長用 | 100 × 1 |
| 部長用 | 70 × 6 |
| スーパーバイザー用 | 60 × 26 |
| ゲストハウス | 110 × 1 |

6.2.9 プラント・レイアウト

プラントのレイアウトは第6-9図のとおりである。

6.2.10 ユーティリティー設備機器リスト

ユーティリティー部門の主要機器は第6-6表のとおりである。

第6-6表 機器(ユーティリティー部門)

1. プロセス水処理設備

| | |
|-------------------------|---|
| スクリーン | 1 |
| クラリファイアー | 1 |
| シックナー | 1 |
| 原水槽 | 1 |
| クラリファイアー処理水槽 | 1 |
| スラッジ槽 | 1 |
| ポリマー溶解槽 | 2 |
| 戸過水槽 | 1 |
| 逆水洗槽 | 1 |
| 食塩貯槽 | 1 |
| 軟水槽 | 1 |
| アラム溶解槽 | 1 |
| 戸過器 | 2 |
| 軟水器 | 1 |
| 脱水器 | 1 |
| Ca(OH) ₂ 注入器 | 1 |
| CaCO ₃ 注入器 | 1 |
| クロリネーター | 1 |

2. 廃水処理設備

| | |
|------------|---|
| 原水槽 | 1 |
| 凝集槽 | 2 |
| 無機凝集剤溶解槽 | 2 |
| 無機凝集剤助剤槽 | 2 |
| アルカリ中和剤溶解槽 | 4 |
| 高分子凝集剤溶解槽 | 4 |
| 浮上分離溶解槽 | 4 |
| 低分子凝集剤溶解槽 | 4 |
| スラッジ槽 | 2 |

スラッジ受槽

2

脱水器

2

3. 温湿度調整装置関係

紡績室

ターボ冷凍機

1

冷却水ポンプ

4

送風機（供給用）

1

送風機（リターン用）

1

冷却水供給ポンプ

1

循環水供給ポンプ

1

空気洗滌機

1

空気濾過機

1

自動制御装置

1式

織機室

ターボ冷凍機

1

冷却水ポンプ

2

送風機（供給用）

1

送風機（リターン用）

1

冷却水供給ポンプ

1

循環水供給ポンプ

1

空気洗滌機

1

空気濾過機

1

自動制御装置

1式

ルーツブロワー

2

アフタークーラー

2

4. ボイラー

ボイラー（6 T/H）

2

5. 受配電設備

1次變電所(3.6 kV 受電設備)

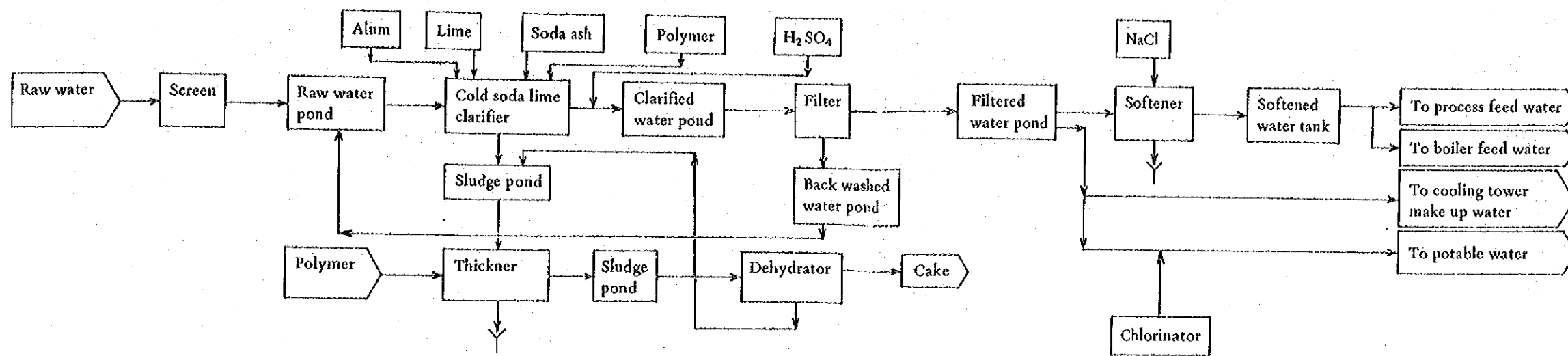
| | |
|--------------------|----|
| 取引用變成器 | 1 |
| 遮斷器 | 9 |
| 主三相變压器(15,000 kVA) | 1 |
| 三相變压器 | 1 |
| 保護裝置 | 1式 |

2次變電所(3.3 kV 受電設備)

第1, 第2, 第3, 第4, 第5變電所

| | |
|-----------|----|
| 遮斷器 | 15 |
| 三相變压器 | |
| 2,000 kVA | 4 |
| 1,500 kVA | 1 |
| 300 kVA | 5 |
| 150 kVA | 5 |
| 保護裝置 | 1式 |

(Process Water Treatment Unit)



(Waste Water Treatment Unit)

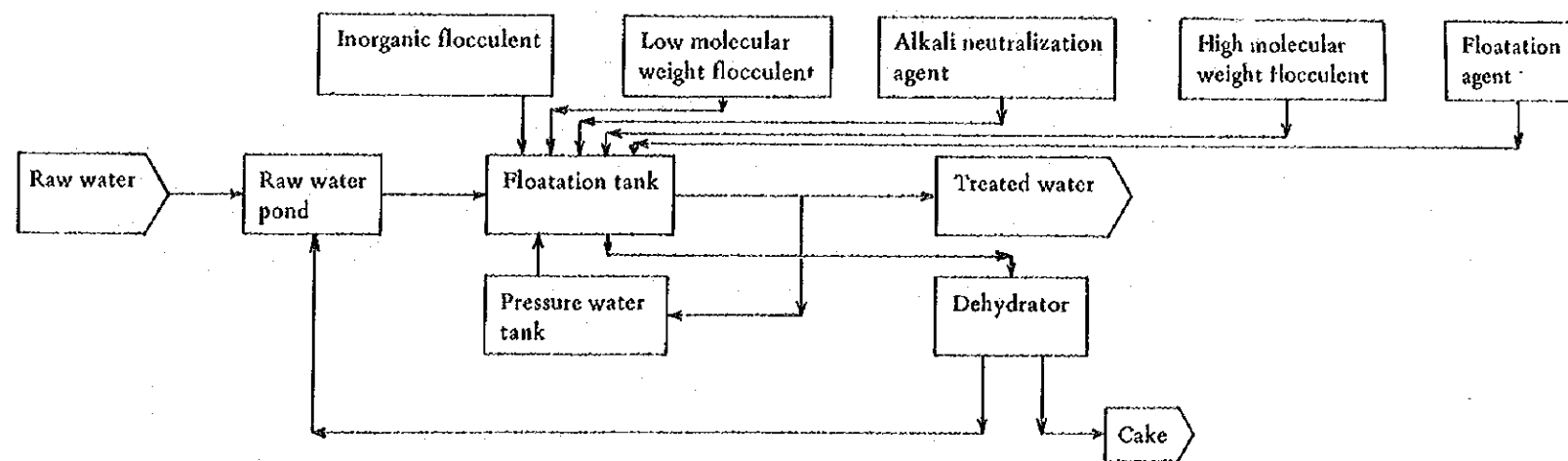


Fig. 6-4 Water Treatment System Bloc Diagram

Fig. 6-5. Plan of Air Conditioning for Spinning

Scale : 1/1,000

Duct for Exhaust

Duct for Return

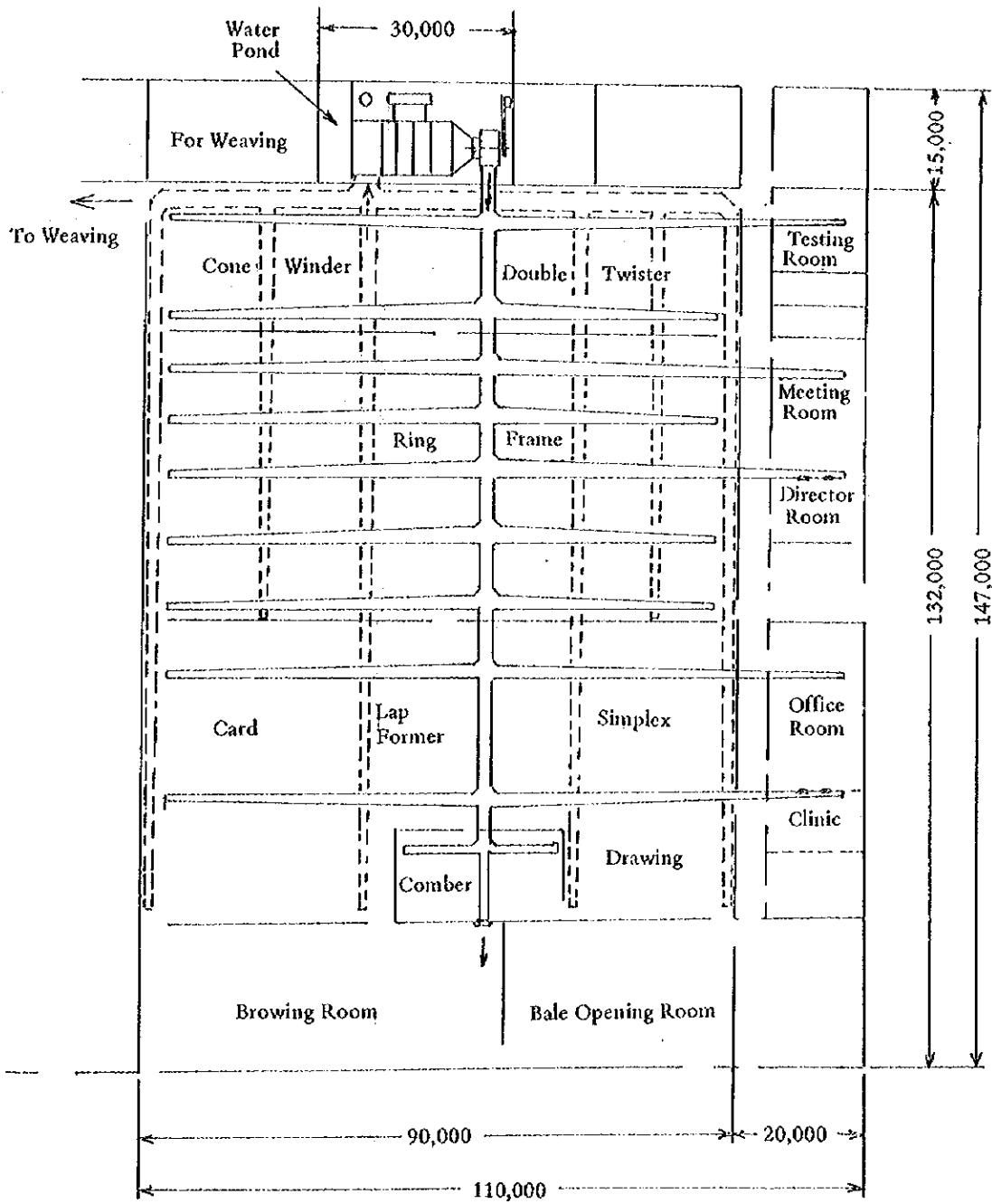
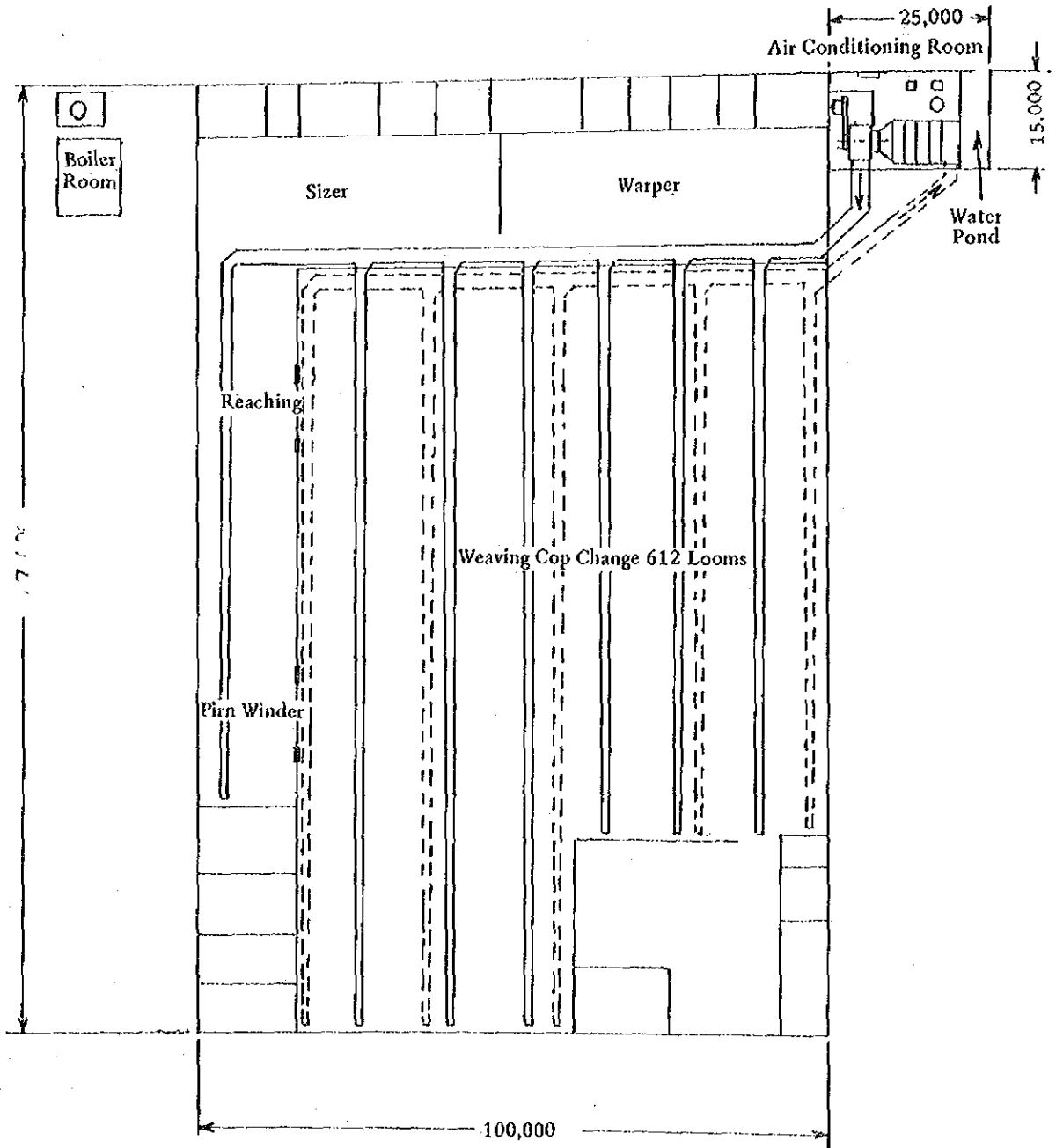


Fig. 6-6. Plan of Air Conditioning for Weaving

Scale : 1/1,000

Duct for Exhaust

Duct for Return



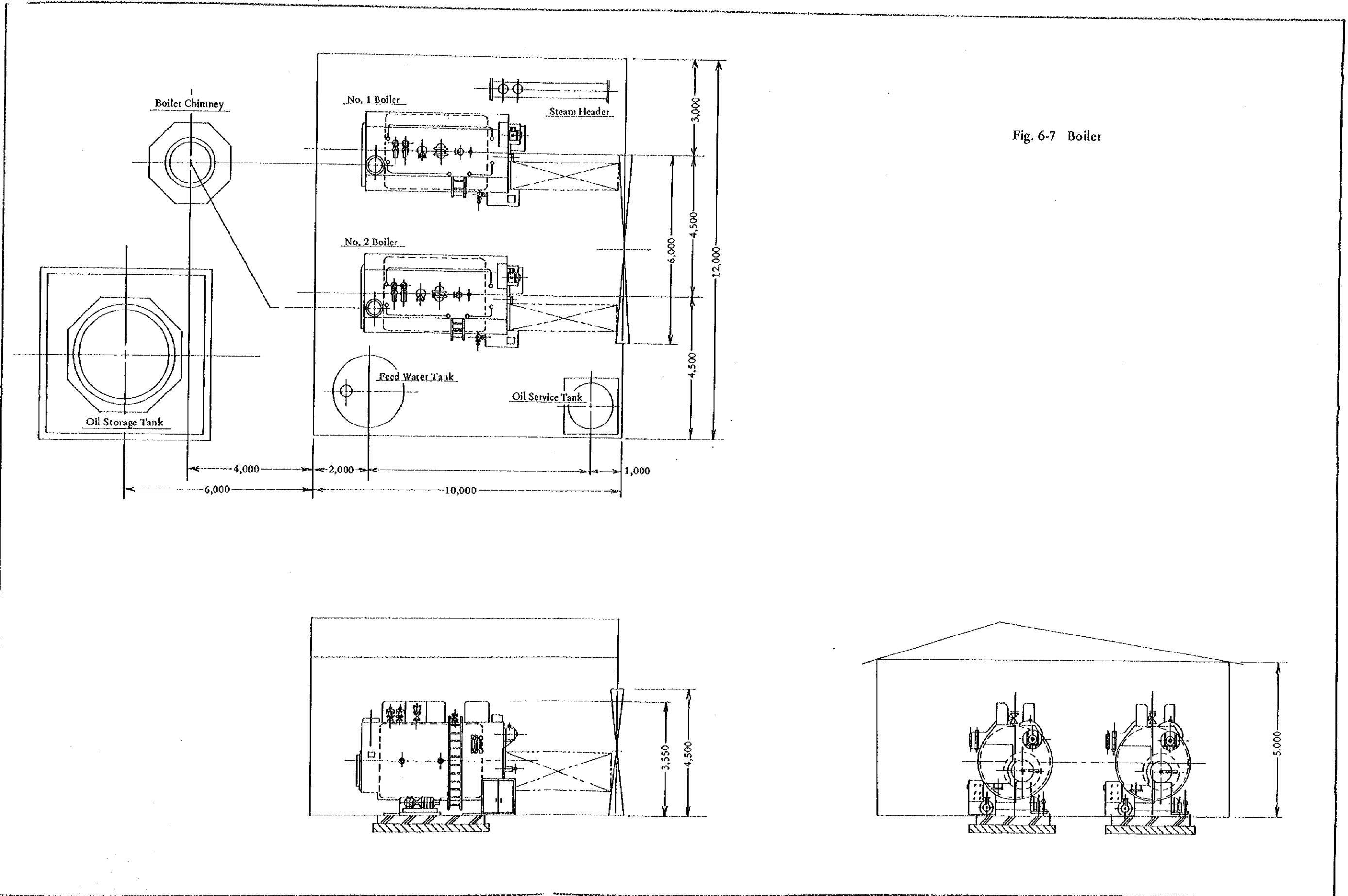


Fig. 6-7 Boiler

Fig. 6-8. Single Line Diagram

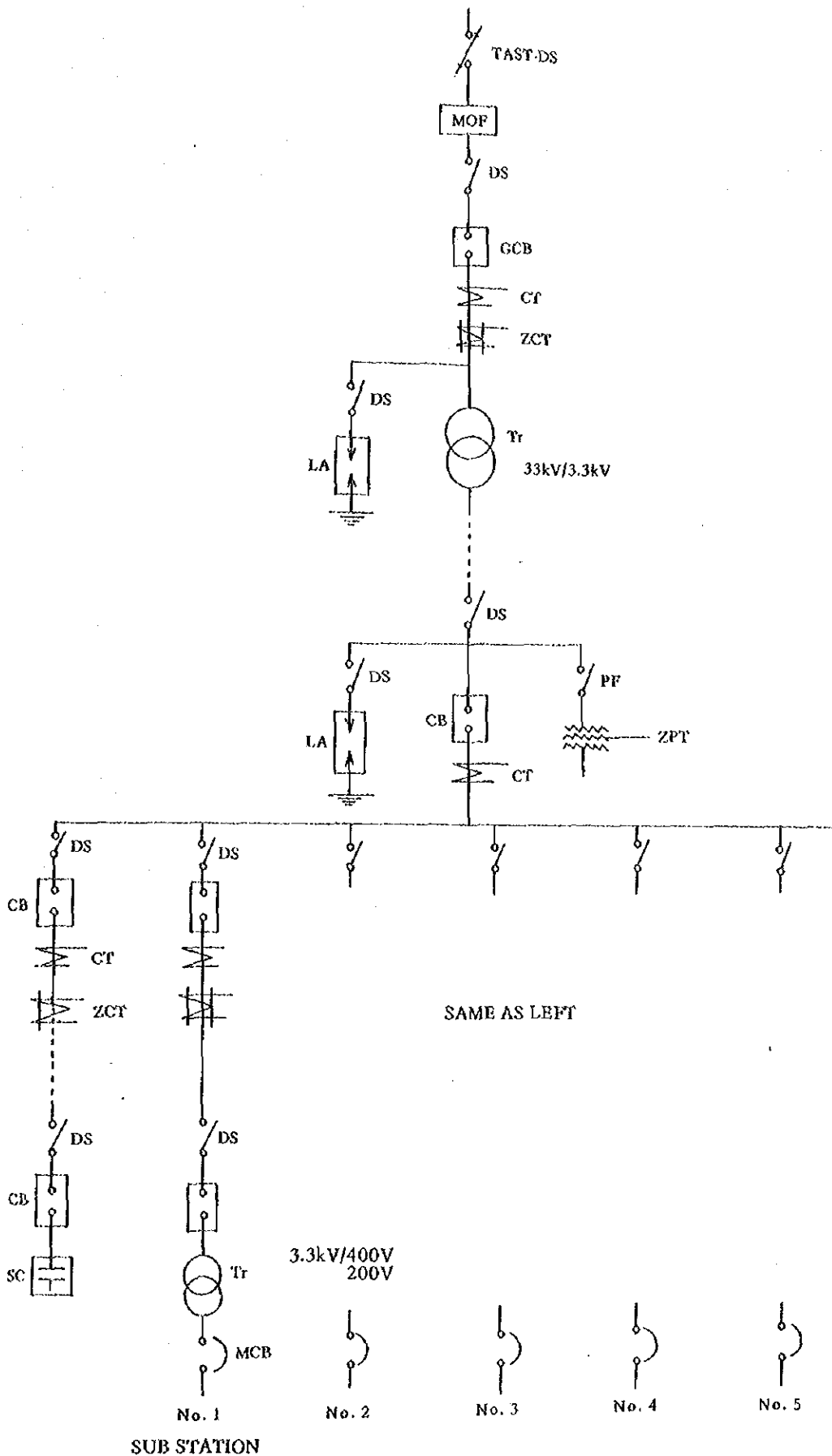


Fig. 6-9 Plant Layout

(unit: mm)

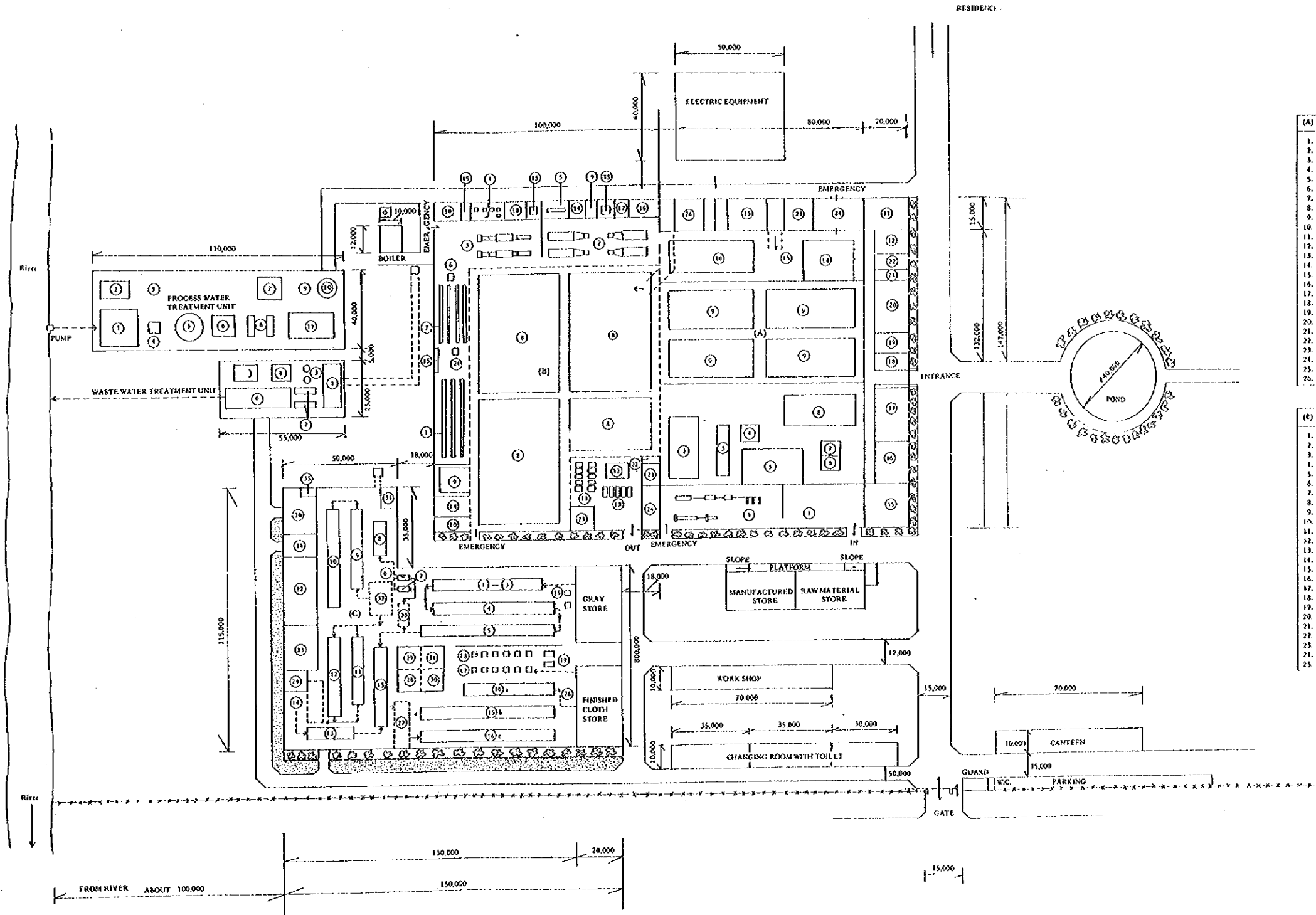
| PROCESS WATER TREATMENT UNIT | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1. | Raw water pond |
| 2. | Chemical & dehydrator tank |
| 3. | Thickener |
| 4. | Sludge pond |
| 5. | Clarifier |
| 6. | Clarified water pond |
| 7. | Back washed water pond |
| 8. | Filter |
| 9. | Softener |
| 10. | Softened water tank |
| 11. | Filtered water tank |

| WASTE WATER TREATMENT UNIT | |
|----------------------------|----------------------|
| 1. | Raw water pond |
| 2. | Floitation unit |
| 3. | Sludge tank |
| 4. | Dehydrator room |
| 5. | Control room |
| 6. | Floitation tank yard |

| (C) PROCESSING SECTION | |
|------------------------|---|
| 1. | Sewing machines |
| 2. | Singeing range |
| 3. | Desizing & scouring with bleaching range |
| 4. | Heat setter |
| 5. | Mecering range |
| 6. | Tennisolux jigger |
| 7. | High pressure jigger |
| 8. | Cylinder dryer |
| 9. | Thermosol dyeing range |
| 10. | Continuous dyeing range for cotton |
| 11. | Rotary screen |
| 12. | Flat screen |
| 13. | High temperature loop steamer |
| 14. | High pressure steamer |
| 15. | Open sooper |
| 16. | Resin finishing range |
| 17. | Inspecting machine |
| 18. | Folding machine |
| 19. | Rolling machine |
| 20. | Chemical store |
| 21. | Dye store |
| 22. | Screen frame store (mesh make) |
| 23. | Colour gate office |
| 24. | Preparation room for steaming |
| 25. | Inspection (gray) |
| 26. | Finished cloth store (uninspected) |
| 27. | Dye & printed cloth store |
| 28. | Printing section |
| 29. | Dyeing section |
| 30. | Finishing section |
| 31. | Preparing section |
| 32. | Mecered cloth store for light & medium shade & printing |
| 33. | Mecered cloth store for heavy shade |
| 34. | Substation |
| 35. | W.C. |

| (A) SPINNING SECTION | |
|----------------------|-----------------------------|
| 1. | Mixing and blowing |
| 2. | High production card |
| 3. | Pre-drawing frame |
| 4. | Cap frame |
| 5. | Combing machine |
| 6. | 1st Drawing frame |
| 7. | Finisher drawing frame |
| 8. | Simplex fly frame |
| 9. | Ring spinning frame |
| 10. | Automatic cone winder |
| 11. | Spare parts, tools & gauge |
| 12. | Testing room |
| 13. | High speed doobler |
| 14. | Double saliver |
| 15. | Electric room |
| 16. | Reserve room |
| 17. | Office room |
| 18. | Reception room |
| 19. | Director room |
| 20. | Meeting room |
| 21. | W.C. |
| 22. | Changing room |
| 23. | Substation |
| 24. | Subbin room |
| 25. | Air condition room for spp. |
| 26. | Air condition room for wsg. |

| (B) WEAVING SECTION | |
|---------------------|----------------------------------|
| 1. | Warp winder |
| 2. | Direct weaver |
| 3. | Sizing machine |
| 4. | Sizing preparatory |
| 5. | Cone winder |
| 6. | Electric leasing machine |
| 7. | Reaching in machine |
| 8. | Automatic rotary cop change loom |
| 9. | Maintenance room |
| 10. | Subbin cleaner |
| 11. | Inspecting machine |
| 12. | Shirring machine |
| 13. | Folding machine |
| 14. | Humidifying station |
| 15. | Beam store |
| 16. | Yarn store |
| 17. | Substation |
| 18. | Head store of parts |
| 19. | W.C. |
| 20. | Substituting oil store |
| 21. | Tying machine |
| 22. | W.C. |
| 23. | Spare parts room |
| 24. | Electric room and substation |
| 25. | Gray cloth store |



第 7 章 プラントの建設及び操業

第7章 プラントの建設及び操業

7.1 プラント・サイトの条件

本プロジェクトのプラント・サイトに関しては第4章において記したように確定した地点が未だ示されておらず、単にコロombo市の北のA地域と南のB地域内にプラント・サイトが決定されるであろう旨述べた。

したがって本章においては、プラント・サイトは下記の条件をみたすものと仮定した。

- a) プラント・サイトは上記A地域あるいはB地域内にある。
- b) サイトの土地は満足すべき地耐力を有し、且つ平坦である。総面積は60エーカーを予定する。
- c) 河岸より200米以内の距離にあり、乾期雨期にかかわらず1日3,000Tの水を取水できること。
- d) 洪水の怖れのない場所であること。
- e) 電力の入手に便利なこと。

7.2 建設担当者

本プラントの建設に当っては、スリランカのコントラクターが海外のコンサルタント会社より派遣されるスーパーバイザーの指導の下に建設を担当するものとする。

プラントの建設に要する工期は、このコントラクターの能力に大きく依存しているが、有能なコントラクターの選択が可能であるという条件の下に、本プラントの建設に必要な工期を24月と想定した。

7.3 調査

建設に先立って下記のような調査が必要である。これらの調査は契約以前に大半完了しておく必要がある。

1) 測量

a) 水準測量

最寄りの水準基準点から下記の地点に対して水準測量を行う。

- 取水タンク付近BMの設定
- 工場本館中心付近BMの設定

b) 地形測量

○ 等高線間隔 2.0 m

○ 範囲 60 エーカーの敷地内及び入口門前方の外部道路

c) 縦横断測量

2) 地質調査

a) 予備調査

サイトの位置の最終決定に先立ってボーリングテストを行う。

b) 基礎の設計のためのボーリング

詳細な機器レイアウトが作成された時点で基礎の設計に必要なボーリングを行う。

3) その他の調査

a) コンクリート用骨材の調査

建設には多量の砂や砂利を使用するので、採取地点や可載量等を予め調査する必要がある。さらに粒度分析や強度試験を行い使用可能かどうかを検討しておく。

b) コンクリート配合試験

実際に使用する材料を用いて、コンクリート配合試験を行っておく必要がある。

コンクリートの設計値は下記のとおりである。

○ 鉄筋コンクリート

土木用

| | |
|--------|------------------------|
| 最大骨材寸法 | 25 mm |
| 4週強度 | 240 kg/cm ² |
| スランプ | 7~10 cm |

建築用

| | |
|--------|------------------------|
| 最大骨材寸法 | 25 mm |
| 4週強度 | 240 kg/cm ² |
| スランプ | 20 cm |

○ 無筋コンクリート

土木用

| | |
|--------|------------------------|
| 最大骨材寸法 | 40 mm |
| 4週強度 | 210 kg/cm ² |
| スランプ | 6~8 cm |

建築用

| | |
|--------|-------|
| 最大骨材寸法 | 25 mm |
|--------|-------|

| | |
|------|------------------------|
| 4週強度 | 210 kg/cm ³ |
| スランプ | 18 cm |

4 建設計画

7.4.1 仮設工事

1) 用 水

建設用水は河よりポンプアップし、仮配管をサイトまで敷設して給水する。スーパーパイプ等の要員用生活用水は簡易浄水器を設置して使用する。2次仮設においては本設備である取水、給水設備を完成してこれを利用する。

2) 電 力

取水用及びコンクリートミキサー用に電力を要するので、最寄りの送電線より給電してもらいか、あるいは小型のディーゼル発電機を用意するものとする。2次仮設においては配管工事、タンク工事等種々の土木工事が対象となりかなりの量の電力を必要とする。

3) コンクリート

1次仮設はエンジン駆動のミキサーを使用し最盛期にはもう一台増加し、このほか生コンクリートの利用も考える。

4) 仮設用建物

仮設初期に次の仮設建物を建設し、全期間これを使用する。

| | |
|---------------|-------------------|
| セメント倉庫 | 8 m × 10 m × 1 棟 |
| 仮設事務所 | 10 m × 25 m × 2 棟 |
| 作業員詰所 | 15 m × 40 m × 2 棟 |
| 資材倉庫 | 15 m × 30 m × 1 棟 |
| 配管プレハブショップ | 15 m × 30 m × 1 棟 |
| 電気、保温、塗装等各作業棟 | 10 m × 25 m × 3 棟 |

7.4.2 土木建築工事

土木建築工事はアクセス道路、整地、仮設、機器基礎、タンク基礎、建物基礎、建物、給排水等多種多様な工事から成立っている。これらの工事は設備の据付けに支障を与えないよう、順序よく実施されなければならない。

地盤の良好なサイトが選ばれれば杭打ちは多くを必要としないと考えられるが、サイトの選択後行われる地耐力の試験の結果によっては杭打ち量の増大が生じるかもしれない。

概略の土木数量は第9-1表のように見積られる。

Table 7-1 Construction Volume for Major Works

| Item | Excavation | Concrete | Form | Concrete Pile | Gravel for Paving |
|------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------|----------------------|
| Spinning | 4,000 M ³ | 4,500 M ³ | 28,000 M ² | | |
| Weaving | 2,500 | 3,700 | 23,000 | | |
| Processing | 1,500 | 3,000 | 18,000 | | |
| Air Conditioning | 850 | 2,000 | 12,000 | | |
| Water Treatment | 3,500 | 1,400 | 8,500 | 120 | |
| Others | 1,200 | 1,500 | 8,500 | 10 | |
| Road | | | | | 2,000 M ³ |
| Total | 15,550 | 16,100 | 98,000 | 130 | 2,000 |

1) 整地工事

平坦な土地がサイトとして選択されれば移動土量はあまり多くなならない。工事の着手は設備の配置が確定した後直ちに行うものとする。

2) 構内道路工事

道路となるべき土地を整地と同時に所定の深さまで掘り下げ、砂利敷き、搗き固めを行い仮設道路として利用できるようにする。

道路の舗装は設備の建設がほぼ終りに近づいた時点で施工する。

3) 取水、排水設備の基礎工事

取水、排水設備の中には clarifier のような重量のかかる設備が多いので、地耐力の試験結果を考慮に入れ、慎重な基礎工事を行わねばならない。

4) 機器の基礎工事

重量の大きい機器もあるので基礎工事は慎重でなければならぬことはもちろんであるが、設備の据付けに支障をきたさないように完成するよう配慮が必要である。

5) 建物工事

精紡室と織機室は連繋してあり、外側を付属室で囲んである。このため精紡室と織機室の温湿度は、わざわざ2重壁を作ることなくたくみに調節できるようになっており、これによって経費の節減が計られている。しかし織機室の一部はセメントブロックと赤煉瓦の

2重壁としてある。

屋根は鉄骨小屋組とシアスベスト波型板で葺いてある。単位時間の雨量の多い時に起りやすい毛細管現象による雨漏りを防止するために、2山半重ねにする。

外壁とバラベットの化粧は赤煉瓦化粧目地積み、上部防水モルタル笠木、防水シリコン吹付とする。柱及び梁の基礎は鉄筋コンクリートとして剛節構造とする。

付属室は各機能に応じて化粧仕上を施し、内部間仕切はセメントブロック、プラスター仕上げとする。

床は18cm厚鉄筋入りコンクリート、モルタルスムーズ仕上げ、ビニールタイル貼りとする。

天井は不燃材を使用、厚50mmのグラスウールを断熱用に用いる。

キャリア室の吹出ダクトは天井鉄骨小屋組に取付ける。リターンダクトは地下に設ける。

窓はアルミ2段送り出しとし、窓枠と硝子板は輸入するものとする。

加工室は屋根は精紡室と同様であるが外壁は赤煉瓦化粧積1枚半とし、内部は精紡室と同様にプラスター仕上げとモルタル巾木を廻してある。天井はなく窓はアルミ2段はめ殺しとして虫の侵入を防ぎ、換気のためガラリ付きウォールファンを設ける。また屋根頂上に動力ファンを設ける。機械の重量が大きく、水の使用量が多いので、床は20cm厚鉄筋入りコンクリート、スムーズモルタル仕上げとする。

なお建物の面積は下記のとおりである。

| | |
|---|-----------------------------|
| Spinning mill | 16,170 m ² |
| Weaving mill | 14,700 |
| Finishing mill | 16,900 |
| Warehouse | 1,200 |
| Rest room | 1,000 |
| Canteen | 700 |
| Guard house | 75 |
| Workshop | 700 |
| Boilerhouse | 120 |
| Residence, guesthouse and others not shown in the drawing | 2,310 |
| Total | 53,805 m² |

6) 据 付

生産機械，ボイラー，キャリアー等の据付けは，建屋の建築及び基礎工事と工程上十分の連繫を保ちつつ実施されなければならない。

7) 作業の機械化

安価な労働力が豊富であるが，工事の速かな進捗のため可能な限り作業の機械化が必要である。特にコンクリート工事や据付工事においてこの点が強調されなければならない。コンクリート作業の機械化は非常に重要で，このためにはパッチャープラントを用意することは非常に価値があり，コンクリートの運搬車も手押車のみでなくエンジン付運搬車も併用することが望ましい。

7.4.3 建設工程

建設工程は第7-1図に示したとおりである。本工程図によれば，契約の締結後2カ年で建設及び試運転の完了を予定している。

この建設工程通りに建設を完了するために最も重要な点はスリランカ側が担当する土木，建築，据付工事をはじめとする種々の作業が如何に順調に実施されるかということである。建設工程に従って工事を完了するために必要な事項のいくつかを記すと下記のとおりである。

1) 調 査

サイトに関する多くの調査は前述のとおり契約締結以前にほとんど終了していなければならない。

2) 雨期における工事

雨期においては工事の進捗が難しいので，工程表を最終的に作成するに当ってはこの点を十分考慮する必要がある。

3) 受 電

契約の締結前に受電に関する手続きや段取りについて詳細な検討と計画を立てる必要がある。

4) 建設用資材

セメントやコンクリート用骨材等現地で調達される建設資材の調達に関して，予め十分に検討するとともに必要な段取りをしておく必要がある。

Fig. 7-1 General Time Schedule of Construction

| | 1st Year | | | | | | | | | | | | 2nd Year | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|----|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|-----------|----|----|----|
| | -3 | -2 | -1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| Milestones | | | Contract | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Test Run | Operation | | | |
| Access Road | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Power Line | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Site Survey | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Engineering | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Procurement of Machinery | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Shipping & Transportation of Machinery | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Field Construction | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temporary Facilities | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Civil Works | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Building Works | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Erection | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Test Run | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Training | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Operation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

7. 操業計画

本プロジェクトの実施によって生産される polyester/cotton shirting cloth の需要は第2章に述べているように国内的にもまた世界的にも十分にある。したがって、操業開始と同時にできる限りのフル運転を行い製造原価の低下を図るとともに、製品の品質の向上を目指し、一日も早く国際品と競争できる価格と品質の製品を生産できるように努力がなされなければならない。

本工場の製品の質的向上が達成されるようになった時、一部を輸出に向けるように計画をするものとし、その際に輸出品に関しては糸の番手を40'sより45'sに切換えるものとする。この輸出によって起るであろう国内需要に対する供給不足は、第2、第3の同種工場の新設によって解決されるべきである。これらの工場の新設後は本工場は専ら輸出品の製造に当てられることも充分考えられる。

しかし差当っては本工場は国内需要に対応することを主眼と考えてその操業を行うものとし、その操業度は第1年目80%、第2年目90%、第3年目以降100%とする。ただし、100%操業のためには充分の原料割当てを受けると、従業員の労働意欲を鼓舞するような管理方法の採用、及びこのような管理の可能な有能な管理者の採用を絶対の条件とする。

本プロジェクトが実施されると仮定した場合、早ければ1982年の操業開始の可能性がある。したがって本プロジェクトの操業開始を1982年1月1日と仮定する。

7.6 工場の組織と陣容

工場の組織は工場長及び副工場長の下に紡績部、織布部、仕上加工部、ユーティリティー部、総務部、経理部の6部をおく。

これらのうち紡績部は3交替制、織布部、仕上加工部及びユーティリティー部は変則3交替制をとるものとし、他の部は守衛、キャンティーン等を除き日勤とする。

組織及び必要人員は第7-1表に示すとおりであり、その給与の構造は第7-2表に示すとおりである。

7.7 要員の調達

本プラントを高効率に操業するためには何よりも先ず有能な管理者と作業員の調達が必要である。これらのうちのかなりの人員は繊維工業における経験者を以てあてることが必要であり、作業員の一部は未熟練者を訓練させた後にあてることがやむを得ないであろう。

Table 7-2. Organization Chart of the Factory

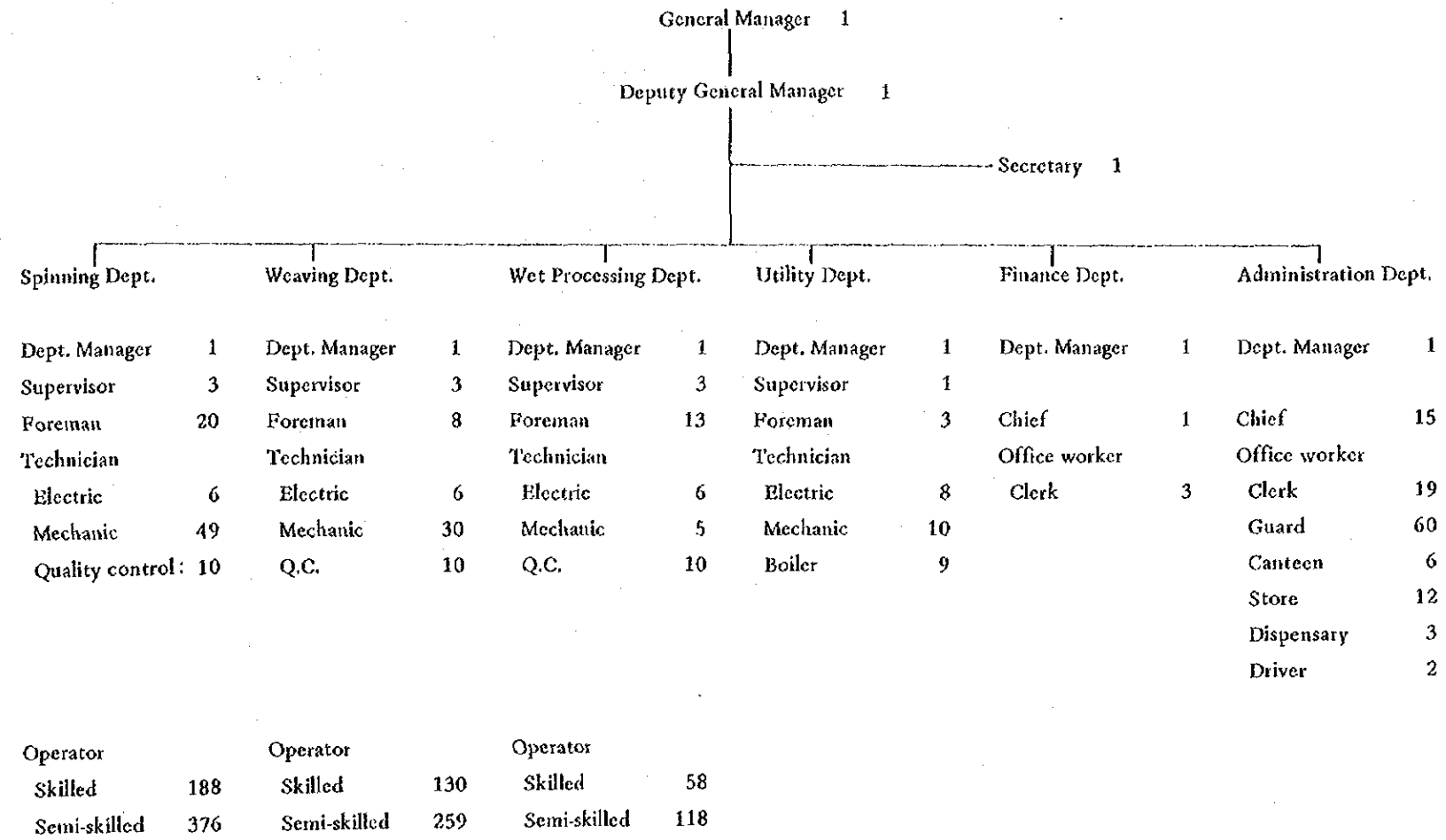


Table 7-3. Salary and Wages

| Position | Required Number of Employees | Salary and Wages | |
|--------------------------------|---------------------------------|------------------|------------------|
| | | Rs./month | Monthly Total |
| Management | | | |
| General Manager | 1 | 2,500 | 2,500 |
| Deputy General Manager | 1 | 2,300 | 2,300 |
| Secretary | 1 | 600 | 600 |
| Department Manager | 6 | 2,000 | 12,000 |
| Subtotal | 9 | | 17,400 |
| Operation | | | |
| Supervisor | 10 | 1,000 | 10,000 |
| Office Chief | 16 | 800 | 12,800 |
| Foreman | 44 | 600 | 26,400 |
| Technician | 159 | 550 | 87,450 |
| Office Worker | 105 | 550 | 57,750 |
| Operator | | | |
| Skilled | 376 | 500 | 188,000 |
| Semi-Skilled | 753 | 400 | 301,200 |
| Subtotal | 1,463 | | 683,600 |
| Total | 1,472 | | 701,000 |
| Annual Salary and Wages | | | 8,412,000 |

7.8 操業指導・訓練計画

操業指導は工場完成後少なくとも1カ年間は運転指導・監督の形で実施される必要がある。海外から派遣されるべき指導者は4名とする。

操業及び運転の指導は主として次の点に重点が置かれるものとする。

- 工場の円滑なスタート
- 個々の機械の運転指導
- 能率の向上
- 製品品質の向上

また、工場従業員の海外における訓練は最低5名、8カ月を要する。訓練は概ね下記のとおりである。

- 紡績、織布、加工の各部の操作、保守、生産計画、品質管理等
- ユーティリティー部門の操作、保守等

第 8 章 必 要 資 金

第 8 章 必 要 資 金

8.1 総建設費

8.1.1 算出の基礎

総建設費は下記の条件に基づいて算出した。

- 1) 通貨の換算レートは US \$ 1.00 につき 270 円または Rs . 7.28 とする。
- 2) 機器は海外より FOB ベースで供給されるものとし、現地における建設工事、据付工事及び試運転は機器の供給者側から派遣される supervisor の指導のもとにスリランカ側が行う。
- 3) 建設に際して必要とされる材料はスリランカ内で調達されることを原則とするが、板ガラス、アルミサッシュ、ガラスウールは機器の供給者側が供給するものとする。
- 4) セメント、砂、砂利、木材、燃料など現地調達資材価格はスリランカ側が提示した価格を使用した。
- 5) プラント・サイトは第 4 章において示した A 地域あるいは B 地域内の平坦な場所にして、十分な地耐力を有する場所と仮定した。

なお本章において算出した総建設費は 1977 年 8 月における値である。建設計画の具体化した時点で、プラント・サイトを決定し、サイトの条件をも加味してさらに詳細を見積りを行う必要がある。

8.1.2 総建設費の範囲

総建設費に含まれる範囲は次のとおりである。

- 1) サイトの調査
- 2) 整地工事
- 3) 土木工事
- 4) 建築工事
- 5) 取水、排水設備
- 6) 取水処理、廃水処理設備
- 7) 紡績、織布及び加工工場設備
- 8) 温湿度調節設備
- 9) ボイラー設備
- 10) 受配電設備
- 11) 据付工事

12) 住宅施設

なお構外通信施設，アクセス道路，送電線は別財源で実施するものとし，総建設費には含まれていない。

8.1.3 総建設費内訳

総建設費の内訳は第 8-1 表のとおりである。

Table 8-1 Total Construction Cost

| Item | Foreign Currency | | Local Currency '000Rs. | Total '000Rs. |
|--------------------------------|------------------|------------------|---------------------------|------------------|
| | '000US\$ | ('000Rs.) | | |
| Engineering Fee | 670 | 4,878 | | 4,878 |
| Machinery & Equipment (F.O.B.) | 22,210 | 161,689 | | 161,689 |
| Construction Material | 65 | 473 | | 473 |
| Ocean Freight | 315 | 2,293 | | 2,293 |
| Marine Insurance | 450 | 3,276 | | 3,276 |
| FEECS, Tax, | | | 115,119 | 115,119 |
| Handling Charge & Insurance | | | 9,867 | 9,867 |
| Inland Transportation | | | 135 | 135 |
| Civil Work | | | 3,200 | 3,200 |
| Building Work | | | 34,800 | 34,800 |
| Erection | | | 1,200 | 1,200 |
| Insurance during construction | | | 690 | 690 |
| Supervising | 750 | 5,460 | | 5,460 |
| Furniture etc. | | | 1,000 | 1,000 |
| Land | | | 4,200 | 4,200 |
| Contingency | 1,225 | 8,918 | 8,511 | 17,429 |
| Total | 25,685 | (186,987) | 178,722 | 365,709 |

8 2 その他の費用

1) 試運転費

試運転期間は10日間とし、費用は次の前提に基づいて計算した。

(1) 原料費

a) 原綿半日分

b) ポリエステル ステープル半日分

c) 染料, 薬品半日分

(2) ユーティリティー費

a) 電力半日分

b) 燃料油半日分

(3) 指導員費

110 Man Day

(4) 入件費

10日分

Table 8-2 Test Run Cost

| Item | Foreign Currency | | Local C. Rs. | Total Rs. |
|---------------|------------------|---------|-----------------|--------------|
| | US\$ | (Rs.) | | |
| Raw Materials | 11,293 | 82,213 | 62,482 | 144,695 |
| Utilities | | | 18,376 | 18,376 |
| Supervising | 27,500 | 200,200 | | 200,200 |
| Labour | | | 233,667 | 233,667 |
| Total | 38,793 | 282,413 | 314,525 | 596,938 |

2) 操業前費用

操業前費用は内貨でRs. 1,000,000とする。

3) 訓練費

海外におけるオペレーターの訓練のための費用は外貨分US\$ 120,000及び内貨分Rs. 40,000とする。

4) 操業指導費

4人のスーパーバイザーが操業開始後1カ年間指導に当たることとし、その費用はUS\$ 450,000とする。

8.3 運転資金

運転資金は第8-3表のように見積った。

Table 8-3 Working Capital

| Item | Foreign Currency | | Local C. '000 Rs. |
|----------------------------|------------------|------------|----------------------|
| | '000 US\$ | ('000 Rs.) | |
| Raw Materials (4.5 Months) | 2,456 | 17,880 | 14,152 |
| Product (1 Month) | | | 18,333 |
| Labour (1 Month) | | | 701 |
| Others | | | 3,319 |
| Total | 2,456 | | 36,505 |

8.4 必要資金合計額

必要資金合計額は第8-4表のとおりである。

Table 8-4 Total Capital Requirement

| Item | Foreign Currency | | Local C. '000 Rs. | Total '000 Rs. |
|-------------------------|------------------|------------|----------------------|-------------------|
| | '000 US\$ | ('000 Rs.) | | |
| Total Construction Cost | 25,685 | 186,987 | 178,722 | 365,709 |
| Test Run Cost | 39 | 282 | 315 | 597 |
| Preoperation Cost | | | 1,000 | 1,000 |
| Training Cost | 120 | 874 | 40 | 914 |
| Operation Guidance Cost | 450 | 3,276 | | 3,276 |
| Subtotal | 26,294 | 191,419 | 180,077 | 371,496 |
| Working Capital | 2,456 | 17,880 | 36,505 | 54,385 |
| Total | 28,750 | 209,299 | 216,582 | 425,881 |

8.5 必要資金の調達

1) 外貨分

(a) 建設関連費用 US \$ 26,294,000

本報告書においては単に計算の都合上次のような条件を仮定した。

頭金15%相当額 (US \$ 3,944,100) は自己資金を当てるものとし、残る
85%相当額 (US \$ 22,349,900) は外国からの資金協力により調達する。

返済は元金について10年年賦により均等に行い、利子は年率7.5%とする。

(b) 運転資金 US \$ 2,456,000

自己資金を当てるものとする。

2) 内貨分

(a) 建設関連費用 Rs. 180,077,000

自己資金により賄うものとする。

(b) 運転資金 Rs. 36,505,000

市中銀行より借入することとし、借入条件を下記のように仮定した。

返済方法：10年年賦元金均等

年 利 率：10%

8.6 建設期間中の利子

第8-4表に記載の必要資金以外に建設期間中の利子を必要とする。

8.7 資金計画

必要資金配分計画は第8-5表のとおりとする。

Table 8-5 Capital Disbursement Plan

| Time | Start of Construction | | 1st Year | | 2nd Year | | 3rd Year | |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | F.C. '000US\$ | L.C. '000Rs. | F.C. '000US\$ | L.C. '000Rs. | F.C. '000US\$ | L.C. '000Rs. | F.C. '000US\$ | L.C. '000Rs. |
| Total Construction Cost | 7,705 | 35,744 | 12,843 | 107,234 | 5,137 | 35,744 | | |
| Test Run Cost | | | | | 39 | 315 | | |
| Preoperation Cost | | 1,000 | | | | | | |
| Training Cost | | | | | 120 | 40 | | |
| Operation Guidance Cost | | | | | | | 450 | |
| Working Capital | | | | | 2,456 | 36,505 | | |
| Total | 7,705 | 36,744 | 12,843 | 107,234 | 7,752 | 72,604 | 450 | |
| Amount in Rs. ('000Rs.) | 56,092 | | 93,497 | | 56,434 | | 3,276 | |
| Total ('000Rs.) | 92,836 | | 200,731 | | 129,038 | | 3,276 | |

(注) 総建設費のための投資は建設開始時に外貨分30%, 内貨分20%, 第1年目外貨分50%, 内貨分60%, 第2年目外貨分20%, 内貨分20%とした。なお、第3年目より操業が開始される。

第 9 章 財 務 評 価

第 9 章 財 務 評 価

財務評価においては、先ず製造総原価が計算され、それに基づいて販売価格が決定されなければならない。その販売価格と生産の条件に基づいて内部利益率が算出され、さらに財務諸表が作成される。

9.1 製造総原価及び販売価格

9.1.1 減 価 償 却

機械類は償却期間を 12 年、建物は 13 年とし、ともに残存価格は 0 とする。償却は定額法による。

減価償却対象額は第 9-1 表のとおり計算される。

9.1.2 原料及びユーティリティーの年間所要額

用いた諸前提は下記のとおりである。

- 1) 原綿及びポリエステル・ステープルは輸入することとし、その C I F 価格は 1 kg 当たりそれぞれ US \$ 2.00 及び US \$ 1.20 とする。
- 2) 染料及び薬品は輸入することとし、1 年間の使用量に対する C I F 価格は US \$ 2750000 と見積もる。
- 3) 包装材料の年間使用額は、工場からの年間出荷量 30 百万 Yd に対し Rs. 1,500,000 と見積もる。
- 4) 電力価格は 1 kWh 当たり Rs. 0.11 とする。
- 5) 燃料油価格は 1 kl 当たり Rs. 960 とする。

これらの諸前提を用いて計算された原料及びユーティリティーの年間所要額は第 9-2 表に示すとおりである。

Table 9-1 Depreciable Investment

| Plant | '000 Rs. |
|-----------------------------------|----------|
| Engineering Fee | 4,878 |
| FOB Cost of Machinery & Equipment | 161,689 |
| Construction Material | 473 |
| Ocean Freight | 2,293 |
| Insurance | 3,276 |
| FEECS, Tax | 115,119 |
| Handling Charge, Insurance | 9,867 |
| Inland Transportation | 135 |
| Civil Work | 3,200 |
| Erection | 1,200 |
| Supervising for Construction Work | 5,460 |
| Contingency | 15,380 |
| Test Run Cost | 597 |
| Preoperation Cost | 1,000 |
| Training Cost | 914 |
| Guidance Cost | 3,276 |
| <hr/> | |
| Total | 328,757 |
| | |
| Building | |
| Building Cost | 34,800 |
| Insurance during Building Work | 690 |
| Contingency | 1,774 |
| <hr/> | |
| Total | 37,264 |

第9-2表 原料及びユーティリティーの年間所要額

| 目 | 単位 | 単 価 | | 年 間 必要量 | 年間所要額 | |
|--------|------------------------|-------|-----|------------|-----------|--------------|
| | | US \$ | Rs. | | US \$ | Rs. |
| 総 | T | 2,000 | | 970 | 1,940,000 | (14,123,200) |
| ポリエステル | T | 1,200 | | 1,550 | 1,860,000 | (13,540,800) |
| ステープル | | | | | | 10,291,008 |
| 染料・薬品 | | | | | 2,750,000 | (20,020,000) |
| 包装材料 | | | | | | 15,215,200 |
| 電力 | 10 ³ kWh | | 110 | 55,000 | | 6,050,000 |
| 燃料油 | kl | | 960 | 4,800 | | 4,608,000 |
| 合計 | | | | | 6,550,000 | 96,081,840 |

(注) 括弧内の数字は所要US \$をRs. に換算した値である。

9.1.3 借入金の利子と元金の返済

第8.5項及び第8.7項の記載に従って借入するものと仮定した。すなわち外貨に関しては建設開始時、第1年目、第2年目、第3年目にそれぞれUS \$ 7,705,000, US \$ 12,843,000, US \$ 5,296,000, US \$ 450,000の85%を借入するものとし、内貨に関しては第2年目にRs. 36,505,000を借入するものとする。

外貨ローンの元利返済額は第9-3表に(Rs. 価で)、内貨ローンのそれは第9-4表に示してある。

Table 9-3 Repayment of Foreign Loan (Rs.)

Amount of loan: Rs. 162,707,272.

| Year | Principal Repayment | Interest | Total Repayment | Balance |
|------|---------------------|------------|-----------------|-------------|
| 0 | | | | 47,678,540 |
| 1 | 4,767,854 | 3,575,891 | 8,343,745 | 122,383,170 |
| 2 | 12,715,102 | 9,178,741 | 21,893,843 | 142,439,716 |
| 3 | 15,992,267 | 10,682,982 | 26,675,249 | 129,232,048 |
| 4 | 16,270,727 | 9,692,407 | 25,963,134 | 112,961,321 |
| 5 | 16,270,727 | 8,472,102 | 24,742,829 | 96,690,594 |
| 6 | 16,270,727 | 7,251,798 | 23,522,525 | 80,419,867 |
| 7 | 16,270,727 | 6,031,493 | 22,302,220 | 64,149,140 |
| 8 | 16,270,727 | 4,811,189 | 21,081,916 | 47,878,412 |
| 9 | 16,270,727 | 3,590,884 | 19,861,611 | 31,607,685 |
| 10 | 16,270,727 | 2,370,579 | 18,641,306 | 15,336,958 |
| 11 | 11,502,873 | 1,150,275 | 12,653,148 | 3,834,085 |
| 12 | 3,555,625 | 287,556 | 3,843,181 | 278,460 |
| 13 | 278,460 | 20,885 | 299,345 | 0 |

Table 9-4 Repayment of Local Loan (Rs.)

Amount of loan: Rs. 36,505,000

| Year | Principal Repayment | Interest | Total Repayment | Balance |
|------|---------------------|-----------|-----------------|------------|
| 0 | | | | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | 36,505,000 |
| 3 | 3,650,500 | 3,650,500 | 7,301,000 | 32,854,500 |
| 4 | 3,650,500 | 3,285,450 | 6,935,950 | 29,204,000 |
| 5 | 3,650,500 | 2,920,400 | 6,570,900 | 25,553,500 |
| 6 | 3,650,500 | 2,555,350 | 6,205,850 | 21,903,000 |
| 7 | 3,650,500 | 2,190,300 | 5,840,800 | 18,252,500 |
| 8 | 3,650,500 | 1,825,250 | 5,475,750 | 14,602,000 |
| 9 | 3,650,500 | 1,460,200 | 5,110,700 | 10,951,500 |
| 10 | 3,650,500 | 1,095,150 | 4,745,650 | 7,301,000 |
| 11 | 3,650,500 | 730,100 | 4,380,600 | 3,650,500 |
| 12 | 3,650,500 | 365,050 | 4,015,550 | 0 |

9.1.4 製造総原価（第1年目）

1. 前 提

- 1) 労賃は第7-2表による。
- 2) 補修費は機械類評価額（F.O.B. Machinery Cost, FEECS, Import Duty, Handling Charge & Insurance）の5%及び建物評価額の1%とする。
- 3) 保険は総建設費より土地代を差引いた額の1%とする。
- 4) 管理費は合計Rs. 2,000,000とする。
- 5) 償却費は第9-1表による。
- 6) 利息は第9-3表及び第9-4表による。
- 7) 予備費は合計額の5%とする。
- 8) 税

Municipal Tax は F.O.B.機器，建設資材，フレート，FEECS，輸入税，土木，建築，据付，備品及び予備費の合計額の3%とする。

Turnover Tax は売上げの10%とする。ただし，製造総原価の試算に基づき，製品の販売価格はRs. 1,100/Yd.とし，一方受託加工の際の加工賃はAppendix - IVに記したようにRs. 3.00/Yd.とする。

9) クレジット

年間百万ヤードの仕上げに関する受託加工賃をクレジットとして差引く。上記の諸前提に基づいて計算された製造総原価は第9-5表に示すとおりとなる。

また，操業率が90，80，70，60，50%のときの製造総原価は第9-6表及び第9-1図のとおりである。

2. 考 察

第9-5表，第9-6表及び第9-1図に示したように，操業1年目における総原価は100%の稼働の場合Rs. 9.13/Yd.となる。稼働率の低下は総原価に大きな影響を与え，その大きな上昇を招く結果となる。

Table 9-5 Total Cost (First Year)

| Item | Annual Cost ('000 Rs.) |
|----------------------------------|---------------------------|
| Raw Materials | |
| Raw Cotton | 24,857 |
| Polyester Staple | 23,832 |
| Dye and Chemicals | 35,235 |
| Packing Material | 1,500 |
| Utilities | |
| Electric Power | 6,050 |
| Fuel Oil | 4,608 |
| Subtotal | 96,082 |
| Operating Labour | 8,203 |
| Maintenance | 14,602 |
| Insurance | 3,615 |
| Administrative Overhead | 2,000 |
| Depreciation | |
| Machinery | 27,396 |
| Building | 2,866 |
| Interest | |
| Foreign Loan | 10,683 |
| Working Capital (Local Currency) | 3,651 |
| Contingency | 8,455 |
| Taxes | |
| Municipal | 10,116 |
| Turnover | 25,000 |
| Credit | -30,000 |
| Total | 182,669 |

Total Cost per Yd.
(Production 20,000,000 Yd.)

Rs. 9.13

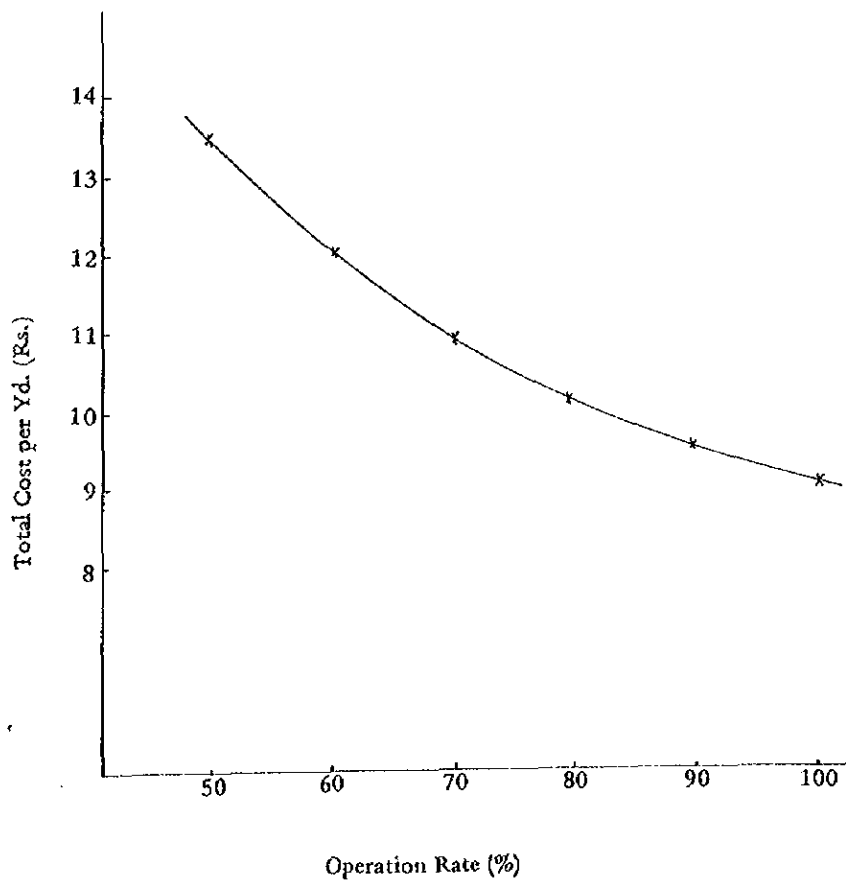
Table 9-6 Total Cost per Yard by Operation Rate

| Operation Rate (%) | 100 | 90 | 80 | 70 | 60 | 50 |
|---------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Production (Yd./Y) | 20,000,000 | 18,000,000 | 16,000,000 | 14,000,000 | 12,000,000 | 10,000,000 |
| Consignment (Yd./Y) | 10,000,000 | 9,000,000 | 8,000,000 | 7,000,000 | 6,000,000 | 5,000,000 |

('000 Rs.)

| Item | Cost | Cost | Cost | Cost | Cost | Cost |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Raw materials & utilities | 96,082 | 86,474 | 76,866 | 67,257 | 57,649 | 48,041 |
| Operating labour | 73,016 | 73,016 | 73,016 | 73,016 | 73,016 | 73,016 |
| Maintenance | | | | | | |
| Insurance | | | | | | |
| Administration overhead | | | | | | |
| Depreciation | | | | | | |
| Interest | | | | | | |
| Contingency | 8,455 | 7,974 | 7,494 | 7,014 | 6,533 | 6,053 |
| Taxes | | | | | | |
| Municipal | 10,116 | 10,116 | 10,116 | 10,116 | 10,116 | 10,116 |
| Turnover | 25,000 | 22,500 | 20,000 | 17,500 | 15,000 | 12,500 |
| Credit | -30,000 | -27,000 | -24,000 | -21,000 | -18,000 | -15,000 |
| Total | 182,669 | 173,080 | 163,492 | 153,903 | 144,314 | 134,726 |
| Total Cost per Yd. (Rs.) | 9.13 | 9.62 | 10.22 | 10.99 | 12.03 | 13.47 |

Fig. 9-1 Total Cost per Yard by Operation Rate



9.1.5 販売価格

第9-6表に示したとおり、第1年目における総原価は、操業率が100%の場合において、1ヤード当たりRs. 9.13と計算される。これに20%の利益を上乗せして販売価格Rs. 11.0/Yd.で販売するものとする。以下の計算においてはこの販売価格を採用する。

この販売価格は下記のようなことを参考に考慮すれば合理的な価格であると考えらる。

- 1) 調査団の現地調査中にスリランカ側から与えられた資料 " Representative Cost of Manufacture for a Unit 200 Looms on 3 Shift " によれば polyester/cotton shirting のコストはRs. 10.21/Yd. であり、これに対して政府によって決められた販売価格は、Rs. 9.96/Yd.であり、生産者側に赤字が発生している例が示されている。
- 2) スリランカにおいては生産コストに対して最高20%の利益が認められる。
- 3) 本プラントにより生産される製品と同一グレードの製品をいくらで輸入できるかということについてのエスティメーションは非常に困難であるが、CIF価格をUS \$ 0.75/Yd. と仮定すると、スリランカ側の利益を含めずFEECS、輸入税等を含めて約Rs.10/Yd. と換算される。

9.1.6 内部利益率

1) 内部利益率

財務評価の目安として内部利益率を計算した結果、第9-7表に示したように約6.9%という値が得られた。この値は内部利益率としては低く、その最も大きな原因はFEECSや諸種の税が建設費及び製造原価を高くしていることにあると言えよう。

2) 内部利益率といくつかの要因との関係

参考のために内部利益率が下記の要因の変化によってどのように変化するかを計算し、その結果を図示した。

- a) 投資額の変化と内部利益率との関係(第9-2図)
- b) 原料コスト " " " " (第9-3図)
- c) 稼働率 " " " " (第9-4図)
- d) 販売単価 " " " " (第9-5図)

9.1.7 財務諸表

参考のために見積貸借対照表(第9-8表)、見積損益計算書(第9-7表に含まれている)、見積資金運用表(第9-9表)を添付した。

9.1.8 考察

本章においては財務的立場から種々の検討を行い、販売価格を製品1ヤード当りRs. 11.0

として内部利益率を計算した。その結果、内部利益率は低くはあったが、財務諸表に見られるように生産の開始される年にすでに黒字となり、安定した財務的パフォーマンスが予想される。

Table 9-7

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|----|-------|-----|------|-----|-------|---|-------|-------|-------|-------|
| XXXXX | XXX | X | X | X | X | XXXX | XXX | X | X | XXXXX | X | XXXXX | XXXXX |
| X | X | XX | X | X X | XX | X | X | X X | X | X | X X | X | X |
| XXXX | X | X X | X | XXXXX | X X | X | X | XXXXX | X | XXXXX | XXXXX | X | XXXXX |
| X | X | X | XX | X | X | XX | X | X | X | X | X | X | X |
| X | XXX | X | X | X | X | XXXX | XXX | X | X | XXXXX | X | XXXXX | XXXXX |

| | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|---|----|
| XXX | XXXXX | XXXXX | XXXXX | XXXXX | X | X | XXXXX | X | X |
| X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| X | X | XXXXX | XXXXX | X | X | X | XXXXX | X | X |
| X | X | X | X | X | X | X | X | X | XX |
| XXX | X | X | X | X | XXXXX | X | XXXXX | X | XX |

| | | S A L E S R E V E N U E | | | | | | | |
|----------------------|------------|-------------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| (YEAR) | | 0 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| (1) FINISHED FABRIC | | | | 80.00 | 90.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| RATE OF OPERATION | | | | | | | | | |
| **LOCALLY** | | | | | | | | | |
| QUANTITY | (1000YD) | | | 16000 | 18000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 |
| UNIT PRICE | (RS/YD) | | | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| REVENUE | (1000RS) | | | 176000 | 198000 | 220000 | 220000 | 220000 | 220000 |
| (2) PROCESSING | | | | 80.00 | 90.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| RATE OF OPERATION | | | | | | | | | |
| **LOCALLY** | | | | | | | | | |
| QUANTITY | (1000YD) | | | 8000 | 9000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 |
| UNIT PRICE | (RS/YD) | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| REVENUE | (1000RS) | | | 24000 | 27000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 |
| REVENUE FROM PRODUCT | (1000RS) | | | 200000 | 225000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 |
| REVENUE (LOCAL) | (1000RS) | | | 200000 | 225000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 |
| REVENUE (EXPORT) | (1000RS) | | | | | | | | |
| TOTAL REVENUE | (1000RS) | | | 200000 | 225000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 |

S A L E S R E V E N U E

| | (YEAR) | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|----------------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| (1) FINISHED FABRIC | | | | | | | | | | |
| RATE OF OPERATION | | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| **LOCALLY** | | | | | | | | | | |
| QUANTITY | (1000YD) | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 |
| UNIT PRICE | (RS/YD) | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| REVENUE | (1000RS) | 220000 | 220000 | 220000 | 220000 | 220000 | 220000 | 220000 | 220000 | 220000 |
| (2) PROCESSING | | | | | | | | | | |
| RATE OF OPERATION | | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| **LOCALLY** | | | | | | | | | | |
| QUANTITY | (1000YD) | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 |
| UNIT PRICE | (RS/YD) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| REVENUE | (1000RS) | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 |
| REVENUE FROM PRODUCT | (1000RS) | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 |
| REVENUE (LOCAL) | (1000RS) | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 |
| REVENUE (EXPORT) | (1000RS) | | | | | | | | | |
| TOTAL REVENUE | (1000RS) | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 |

P R O F O R M A I N C O M E S T A T E M E N T

| | (YEAR) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------------|---------------|---|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ****REVENUE**** | | | | | | | | | | |
| TOTAL REVENUE | (1000RS) | | | | 200000 | 225000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 |
| ****COST**** | | | | | | | | | | |
| (1) RAW MATERIALS | | | | | | | | | | |
| RAW COTTON | | | | | | | | | | |
| REQUIRMENT | (1KG) | | | | 776000 | 873000 | 970000 | 970000 | 970000 | 970000 |
| UNIT PRICE | (0.01RS/KG) | | | | 2563 | 2563 | 2563 | 2563 | 2563 | 2563 |
| VALUE | (1000RS) | | | | 19889 | 22375 | 24861 | 24861 | 24861 | 24861 |
| POLYESTER FIBRE | | | | | | | | | | |
| REQUIRMENT | (1KG) | | | | 1240000 | 1395000 | 1550000 | 1550000 | 1550000 | 1550000 |
| UNIT PRICE | (0.01RS/KG) | | | | 1538 | 1538 | 1538 | 1538 | 1538 | 1538 |
| VALUE | (1000RS) | | | | 19071 | 21455 | 23839 | 23839 | 23839 | 23839 |
| DYE AND CHEMICALS | | | | | | | | | | |
| VALUE | (1000RS) | | | | 28188 | 31712 | 35235 | 35235 | 35235 | 35235 |
| PACKING MATERIAL | | | | | | | | | | |
| VALUE | (1000RS) | | | | 1200 | 1350 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 |
| (2) UTILITIES | | | | | | | | | | |
| ELECTRIC POWER | | | | | | | | | | |
| VALUE | (1000RS) | | | | 4840 | 5445 | 6050 | 6050 | 6050 | 6050 |
| FUEL OIL | | | | | | | | | | |
| VALUE | (1000RS) | | | | 3686 | 4147 | 4608 | 4608 | 4608 | 4608 |
| (3) OPERATING LABOUR | (1000RS) | | | | 8203 | 8203 | 8203 | 8203 | 8203 | 8203 |
| (4) MAINTENANCE | (1000RS) | | | | 14602 | 14602 | 14602 | 14602 | 14602 | 14602 |
| (5) INSURANCE | (1000RS) | | | | 3615 | 3615 | 3615 | 3615 | 3615 | 3615 |
| (6) SALES AND ADMINISTRATION | (1000RS) | | | | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| (7) DEPRECIATION | | | | | | | | | | |
| MACHINERY | (1000RS) | | | | 27396 | 27396 | 27396 | 27396 | 27396 | 27396 |
| BUILDING | (1000RS) | | | | 2866 | 2866 | 2866 | 2866 | 2866 | 2866 |
| (8) OTHER EXPENCE | | | | | | | | | | |
| CONTINGENCY | (1000RS) | | | | 8409 | 8409 | 8409 | 8409 | 8409 | 8409 |
| MUNICIPAL TAX | (1000RS) | | | | 10116 | 10116 | 10116 | 10116 | 10116 | 10116 |
| TURNOVER TAX | (1000RS) | | | | 20000 | 22500 | 25000 | 25000 | 25000 | 25000 |
| TOTAL OPERATING COST | (1000RS) | | | | 174081 | 186191 | 198300 | 198300 | 198300 | 198300 |
| NET OPERATING INCOME | (1000RS) | | | | 25919 | 38809 | 51700 | 51700 | 51700 | 51700 |
| INTEREST | (1000RS) | | 3576 | 9179 | 14333 | 12978 | 11393 | 9807 | 8222 | 6636 |
| SPECIAL ITEMS | (1000RS) | | | | | | | | | |
| NET INCOME BEFORE TAX | (1000RS) | | -3576 | -9179 | 11586 | 25831 | 40307 | 41893 | 43478 | 45064 |
| INCOME TAX | (1000RS) | | | | 6952 | 15499 | 24184 | 25136 | 26087 | 27038 |
| NET INCOME AFTER INT. & TAX | (1000RS) | | -3576 | -9179 | 4634 | 10332 | 16123 | 16757 | 17391 | 18026 |

| P R O F O R M A I N C O M E S T A T E M E N T | | | | | | | | | | |
|---|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | (YEAR) | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| NET INCOME AFTER INT. & TAX | | | | | | | | | | |
| TOTAL REVENUE | (1000RS) | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 | 250000 |
| ****COST**** | | | | | | | | | | |
| (1) RAW MATERIALS | | | | | | | | | | |
| RAW COTTON | | | | | | | | | | |
| REQUIRMENT | (1KG) | 970000 | 970000 | 970000 | 970000 | 970000 | 970000 | 970000 | 970000 | 970000 |
| UNIT PRICE | (0.01RS/KG) | 2563 | 2563 | 2563 | 2563 | 2563 | 2563 | 2563 | 2563 | 2563 |
| VALUE | (1000RS) | 24861 | 24861 | 24861 | 24861 | 24861 | 24861 | 24861 | 24861 | 24861 |
| POLYESTER FIBRE | | | | | | | | | | |
| REQUIRMENT | (1KG) | 1550000 | 1550000 | 1550000 | 1550000 | 1550000 | 1550000 | 1550000 | 1550000 | 1550000 |
| UNIT PRICE | (0.01RS/KG) | 1538 | 1538 | 1538 | 1538 | 1538 | 1538 | 1538 | 1538 | 1538 |
| VALUE | (1000RS) | 23839 | 23839 | 23839 | 23839 | 23839 | 23839 | 23839 | 23839 | 23839 |
| DYE AND CHEMICALS | | | | | | | | | | |
| VALUE | (1000RS) | 35235 | 35235 | 35235 | 35235 | 35235 | 35235 | 35235 | 35235 | 35235 |
| PACKING MATERIAL | | | | | | | | | | |
| VALUE | (1000RS) | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 |
| (2) UTILITIES | | | | | | | | | | |
| ELECTRIC POWER | | | | | | | | | | |
| VALUE | (1000RS) | 6050 | 6050 | 6050 | 6050 | 6050 | 6050 | 6050 | 6050 | 6050 |
| FUEL OIL | | | | | | | | | | |
| VALUE | (1000RS) | 4608 | 4608 | 4608 | 4608 | 4608 | 4608 | 4608 | 4608 | 4608 |
| (3) OPERATING LABOUR | (1000RS) | 8203 | 8203 | 8203 | 8203 | 8203 | 8203 | 8203 | 8203 | 8203 |
| (4) MAINTENANCE | (1000RS) | 14602 | 14602 | 14602 | 14602 | 14602 | 14602 | 14602 | 14602 | 14602 |
| (5) INSURANCE | (1000RS) | 3615 | 3615 | 3615 | 3615 | 3615 | 3615 | 3615 | 3615 | 3615 |
| (6) SALES AND ADMINISTRATION | (1000RS) | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| (7) DEPRECIATION | | | | | | | | | | |
| MACHINERY | (1000RS) | 27396 | 27396 | 27396 | 27396 | 27396 | 27396 | | | |
| BUILDING | (1000RS) | 2866 | 2866 | 2866 | 2866 | 2866 | 2866 | 2866 | | |
| (8) OTHER EXPENCE | | | | | | | | | | |
| CONTINGENCY | (1000RS) | 8409 | 8409 | 8409 | 8409 | 8409 | 8409 | 8409 | 8409 | 8409 |
| MUNICIPAL TAX | (1000RS) | 10116 | 10116 | 10116 | 10116 | 10116 | 10116 | 10116 | 10116 | 10116 |
| TURNOVER TAX | (1000RS) | 25000 | 25000 | 25000 | 25000 | 25000 | 25000 | 25000 | 25000 | 25000 |
| TOTAL OPERATING COST | (1000RS) | 198500 | 198500 | 198500 | 198300 | 198300 | 198300 | 170904 | 168038 | 168038 |
| NET OPERATING INCOME | (1000RS) | 51700 | 51700 | 51700 | 51700 | 51700 | 51700 | 79096 | 81962 | 81962 |
| INTEREST | (1000RS) | 5051 | 3466 | 1880 | 653 | 21 | | | | |
| SPECIAL ITEMS | (1000RS) | | | | | | | | | |
| NET INCOME BEFORE TAX | (1000RS) | 46649 | 48234 | 49820 | 51047 | 51679 | 51700 | 79096 | 81962 | 81962 |
| INCOME TAX | (1000RS) | 27989 | 28940 | 29892 | 30628 | 31007 | 31020 | 47458 | 49177 | 49177 |
| NET INCOME AFTER INT. & TAX | (1000RS) | 18660 | 19294 | 19928 | 20419 | 20672 | 20680 | 31638 | 32785 | 32785 |

INTERNAL RATE OF RETURN (FINANCIAL)

(UNIT= 1000RS)

| YEAR | INVESTMENT | NET OPERATING INCOME | SPECIAL ITEMS | INCOME TAX AT 100% EQUITY | PRE-CIATION | SALVAGE VALUE | RECLAIMED WORKING CAPITAL | NET CASH INFLOW | DISCOUNT FACTOR | PRESENT VALUE OF NET CASH INFLOW |
|------|------------|----------------------|---------------|---------------------------|-------------|---------------|---------------------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|
| 0 | 92856 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | -92836 | 1.00000 | -92836 |
| 1 | 200751 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | -200731 | 0.93564 | -187813 |
| 2 | 129058 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | -129038 | 0.87543 | -112964 |
| 3 | 5276 | 25919 | 0 | 15551 | 50262 | | | 37354 | 0.81909 | 30596 |
| 4 | 0 | 38809 | 0 | 23285 | 50262 | | | 45786 | 0.76638 | 35090 |
| 5 | 0 | 51700 | 0 | 31020 | 50262 | | | 50942 | 0.71706 | 36529 |
| 6 | 0 | 51700 | 0 | 31020 | 50262 | | | 50942 | 0.67091 | 34178 |
| 7 | 0 | 51700 | 0 | 31020 | 50262 | | | 50942 | 0.62773 | 31978 |
| 8 | 0 | 51700 | 0 | 31020 | 50262 | | | 50942 | 0.58734 | 29920 |
| 9 | 0 | 51700 | 0 | 31020 | 50262 | | | 50942 | 0.54954 | 27995 |
| 10 | 0 | 51700 | 0 | 31020 | 50262 | | | 50942 | 0.51417 | 26193 |
| 11 | 0 | 51700 | 0 | 31020 | 50262 | | | 50942 | 0.48108 | 24508 |
| 12 | 0 | 51700 | 0 | 31020 | 50262 | | | 50942 | 0.45012 | 22930 |
| 13 | 0 | 51700 | 0 | 31020 | 50262 | | | 50942 | 0.42116 | 21455 |
| 14 | 0 | 51700 | 0 | 31020 | 50262 | | | 50942 | 0.39405 | 20074 |
| 15 | 0 | 79096 | 0 | 47458 | 2866 | | | 34504 | 0.36869 | 12722 |
| 16 | 0 | 81962 | 0 | 49177 | 0 | | | 32785 | 0.34497 | 11310 |
| 17 | 0 | 81962 | 0 | 49177 | 0 | | 54385 | 87170 | 0.32276 | 28136 |

INTERNAL RATE OF RETURN = 6.878 %

TOTAL=0

Fig. 9-2 IRR Trend to Investment

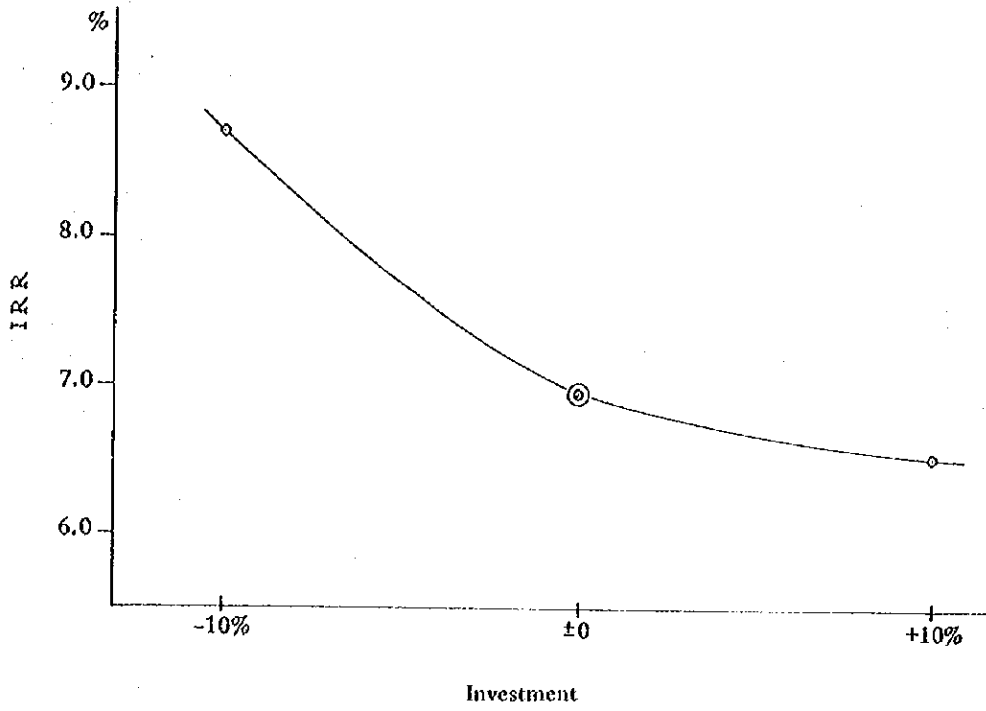


Fig. 9-3 IRR Trend to Cost of Raw Materials

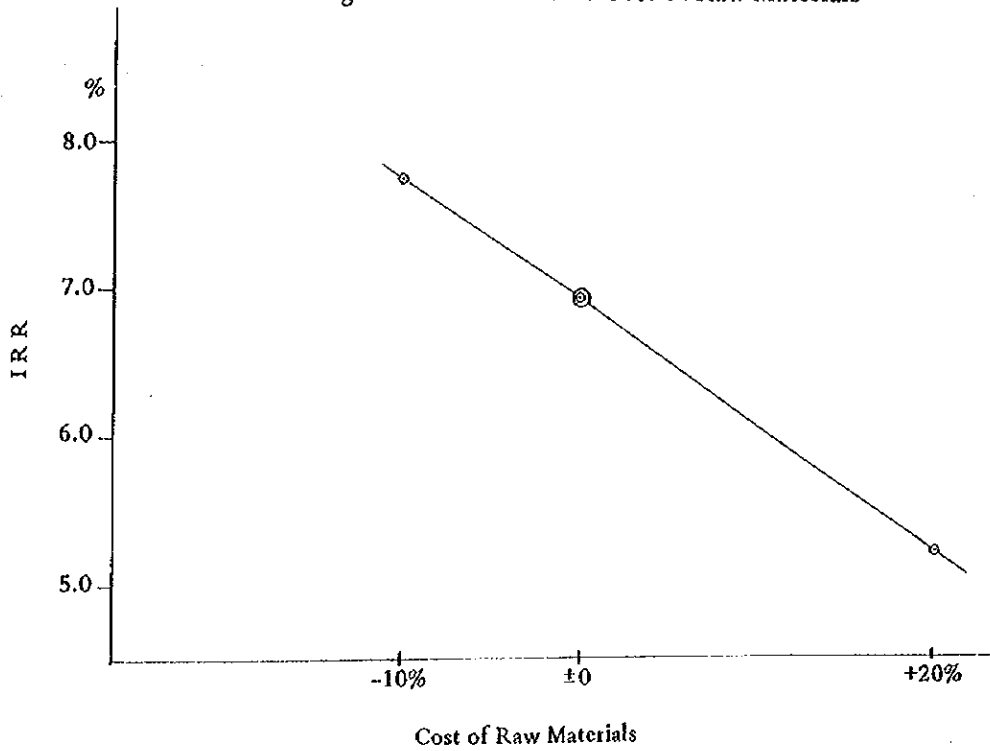


Fig. 9.4 IRR Trend to Operation Rate

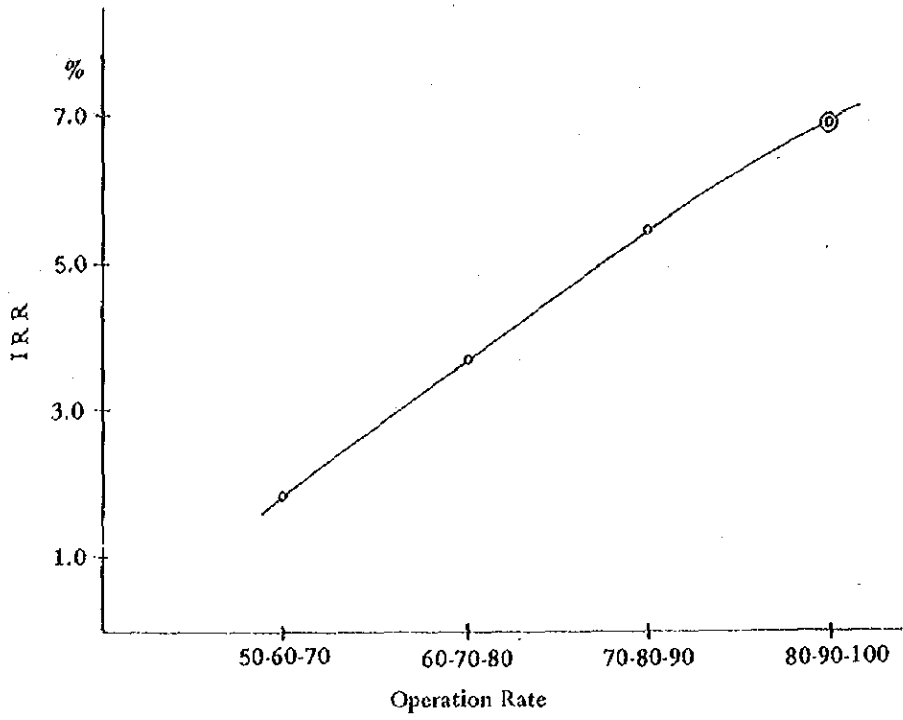


Fig. 9.5. IRR Trend to Selling Price

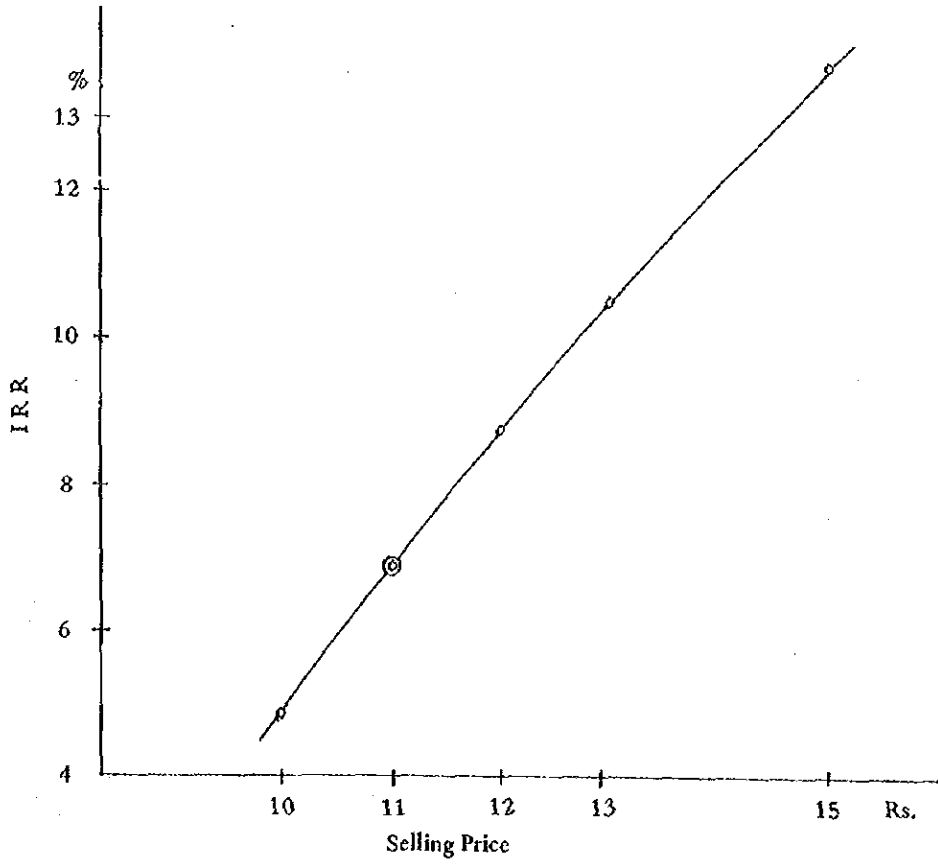


Table 9-8 Proforma Balance Sheet (End of the Period)

| | ('000 Rs.) | | | | | |
|-------------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Assets | | | | | | |
| Cash | 92,837 | | | 15,253 | 35,926 | 62,391 |
| Working Capital | | | | | | |
| Inventory | | | 50,365 | 50,365 | 50,365 | 50,365 |
| Cash, etc. | | | 4,020 | 4,020 | 4,020 | 4,020 |
| Construction in Progress | | 288,091 | | | | |
| Plant & Building | | | 362,745 | 366,021 | 366,021 | 366,021 |
| (Accumulated Depreciation) | | | | (30,262) | (60,524) | (90,786) |
| Furniture, etc. | | 1,077 | 1,077 | 1,077 | 1,077 | 1,077 |
| Land | | 4,400 | 4,400 | 4,400 | 4,400 | 4,400 |
| Total | 92,837 | 293,568 | 422,607 | 410,874 | 401,285 | 397,488 |
| Liability & Equity | | | | | | |
| Short Term Loan | | | | | | |
| Foreign Exchange | 4,768 | 12,715 | 15,992 | 16,271 | 16,271 | 16,271 |
| Local Currency | | | 3,650 | 3,651 | 3,650 | 3,651 |
| Long Term Loan | | | | | | |
| Foreign Exchange | 42,911 | 109,668 | 126,448 | 112,961 | 96,691 | 80,420 |
| Local Currency | | | 32,855 | 29,204 | 25,554 | 21,903 |
| Capital | 45,158 | 171,185 | 243,662 | 244,153 | 244,153 | 244,153 |
| Retained Earnings | | | | 4,634 | 14,966 | 31,090 |
| Total | 92,837 | 293,568 | 422,607 | 410,874 | 401,285 | 397,488 |

Table 9-9 Proforma Funds Flow Statement

| | ('000 Rs.) | | | | | |
|---------------------------------|---------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Source | | | | | | |
| Operating Income | | | | 25,919 | 38,809 | 51,700 |
| Depreciation | | | | 30,262 | 30,262 | 30,262 |
| Long Term Loan | | | | | | |
| Foreign Exchange | 47,679 | 79,472 | 32,772 | 2,784 | | |
| Local currency | | | 36,505 | | | |
| Short Term Loan | | | | | | |
| Foreign Exchange | 8,414 | 14,025 | 23,663 | 491 | | |
| Local Currency | 36,744 | 107,234 | 36,099 | | | |
| Foreign Exchange (Debt Service) | | 8,344 | 21,894 | | | |
| Total | 92,837 | 209,075 | 150,933 | 59,456 | 69,071 | 81,962 |
| Application | | | | | | |
| Plant & Building | 87,360 | 200,731 | 74,654 | 3,276 | | |
| Furniture, Land, etc. | 5,477 | | | | | |
| Working Capital | | | 54,385 | | | |
| Repayment | | | | | | |
| Foreign Exchange | | 4,768 | 12,715 | 15,992 | 16,271 | 16,271 |
| Local Currency | | | | 3,650 | 3,651 | 3,650 |
| Interest | | | | | | |
| Foreign Exchange | | 3,576 | 9,179 | 10,683 | 9,692 | 8,472 |
| Local Currency | | | | 3,650 | 3,285 | 2,920 |
| Income Tax | | | | 6,952 | 15,499 | 24,184 |
| Total | 92,837 | 209,075 | 150,933 | 44,203 | 48,398 | 55,497 |
| Cash (Beginning) | 0 | 0 | 0 | 0 | 15,253 | 35,926 |
| (Source) -- (Application) | 0 | 0 | 0 | 15,253 | 20,673 | 26,465 |
| Cash (End) | 0 | 0 | 0 | 15,253 | 35,926 | 62,391 |

第10章 經濟評價

第 10 章 経 済 評 価

本プロジェクトの財務的側面からの評価についてはすでに前章に記したとおりであるが、さらにこれに加えて、財務的評価においてはとりあげることでできなかった経済的観点からの検討を行い、本プロジェクトがスリランカにとってどのような価値を有するものであるかの判断の資料をほしい。

Q1 本プロジェクトによって期待される経済的内部利益率

前章における財務的評価においては、製品の販売価格を1ヤード当り Rs. 11.0として内部利益率を算出した。この販売価格は製造コストに比して十分に高い価格ではないが、本プロジェクトの製品が国民の必需品であるので、できるだけ低価格で国民に供給することが望ましいという考え方から、あえてこの販売価格を採用した。その結果は安定した財務的パフォーマンスが予想されるものの、財務的観点からは満足すべき投資利益率は期待できないことが明らかになった。

本項においては経済的内部利益率を算出することによって経済的側面から本プロジェクトを検討してみたい。

10.1.1 原料及びユーティリティの年間所要量の評価

本評価に際しては外貨のシャドー・レート¹⁾を1.7とした。本調査団の現地調査中においてはシャドー・レートは2.0が妥当であると考えていたが、調査の末期に Rupee 貨が約16%切上げられたので、本章の計算においては外貨のシャドー・レートとして1.7を採用した。

原料及びユーティリティーの年間所要額は第10-1表に示すとおりである。

Table 10-1 Annual Cost of Raw Materials and Utilities (Economic)

| Item | Unit | Unit Cost | | Annual Requirement | Shadow Rate | Annual Cost | |
|---|---------------------|-----------|-----|--------------------|-------------|-------------|-------------------|
| | | US\$ | Rs. | | | US\$ | Rs. |
| Raw Cotton | T | 2,000 | | 970 | 1.7 | 3,298,000 | 24,009,440 |
| Polyester Fibre | T | 1,200 | | 1,550 | 1.7 | 3,162,000 | 23,019,360 |
| Dye & Chemicals | | | | | 1.7 | 4,675,000 | 34,034,000 |
| Packing Material | | | | | 1.0 | | 1,500,000 |
| Electric Power | 10 ³ kWh | | 110 | 55,000 | 1.0 | | 6,050,000 |
| Fuel Oil | kl | | 960 | 4,800 | 1.0 | | 4,608,000 |
| Handling Charge & Insurance for Raw Materials | | | | | | | 2,861,040 |
| Total | | | | | | | 96,081,840 |

1 0. 1. 2 必要投資額の評価

1) 建設費

a) 外貨の部

本評価においても外貨のシャドー・レートを1.7とした。評価の結果は第10-2表に示した。

b) 内貨の部

本評価においては先づ土木工事、建築工事及び据付工事のコストの中に占める未熟練労働コストを15%と考えた。次に、スリランカにおける失業者の多いことを考慮して未熟練労働のシャドー・レートを0とした。評価の結果は第10-2表、第10-3表に示した。建設費の合計は第10-4表に示した。

Table 10-2 Construction Cost (Economic) (Foreign Currency Portion)

| | Cost '000US\$ | Shadow Price '000US\$ | Shadow Price '000Rs. |
|-------------------------|---------------|-----------------------|----------------------|
| Machinery & Equipment | 4,430 | 7,531 | 54,826 |
| | 6,090 | 10,353 | 75,370 |
| | 4,590 | 7,803 | 56,806 |
| | 180 | 306 | 2,228 |
| Utility Facilities | 4,710 | 8,007 | 58,291 |
| Off-site Facilities | 930 | 1,581 | 11,510 |
| Accessory & Spare Parts | 1,280 | 2,176 | 15,841 |
| Construction Materials | 65 | 111 | 808 |
| Ocean Freight | 315 | 536 | 3,902 |
| Marine Insurance, etc. | 450 | 765 | 5,569 |
| Engineering | 670 | 1,139 | 8,292 |
| Supervising | 750 | 1,275 | 9,282 |
| Contingency | 1,225 | 2,083 | 15,164 |
| Total | 25,685 | 43,666 | 317,889 |

Table 10-3 Construction Cost (Economic) (Local Currency Portion)

| Item | Cost '000Rs. | Factor | Shadow Price '000Rs. |
|-------------------------------|-----------------|--------|-------------------------|
| Civil Work | 3,200 | 0.85 | 2,720 |
| Building Work | 34,800 | 0.85 | 29,580 |
| Erection | 1,200 | 0.85 | 1,020 |
| Insurance during Construction | 690 | 1.0 | 690 |
| Handling Charge, Insurance | 9,867 | 1.0 | 9,867 |
| Inland Transportation | 135 | 1.0 | 135 |
| Furniture, etc. | 1,000 | 1.0 | 1,000 |
| Land | 4,200 | 1.0 | 4,200 |
| Contingency | | | 2,461 |
| Total | | | 51,673 |

Table 10-4 Total Construction Cost (Economic)

| Item | Foreign Currency | | Local Currency '000Rs. | Total '000Rs. |
|-------------------------------|------------------|----------------|------------------------------|------------------|
| | '000US\$ | '000Rs. | | |
| Engineering Fee | 1,139 | | | |
| Machinery & Equipment | 37,757 | | | |
| Construction Material | 111 | | | |
| Ocean Freight | 536 | | | |
| Marine Insurance | 765 | | | |
| Handling Charge & Insurance | | | 9,867 | |
| Inland Transportation | | | 135 | |
| Civil Work | | | 2,720 | |
| Building Work | | | 29,580 | |
| Erection | | | 1,020 | |
| Insurance during Construction | | | 690 | |
| Supervising | 1,275 | | | |
| Furniture, etc. | | | 1,000 | |
| Land | | | 4,200 | |
| Contingency | 2,083 | | 2,461 | |
| Total | 43,666 | 317,888 | 51,673 | 369,561 |

2) その他の費用

a) 試 運 転 費

試運転費は第 10-5 表に示した。

Table 10-5 Test Run Cost (Economic)

| Item | F.C. (US\$) | L.C. (Rs.) | Factor | F.C. (US\$) | Total (Rs.) |
|----------------|----------------|---------------|--------|----------------|----------------|
| Raw Materials | 11,293 | | 1.7 | 19,198 | 139,761 |
| Utilities | | 18,376 | 1.0 | | 18,376 |
| Supervising | 27,500 | | 1.7 | 46,750 | 340,340 |
| Salary & Wages | | 233,667 | 0.8* | | 186,934 |
| Total | | | | | 685,411 |

*従業員のうち350人をunskilled workerと仮定し、そのlabour costを0とした。このため factor が0.8と計算された。

b) 操 業 前 費 用

操業前費用は内貨でRs. 1,000,000とする。

c) 訓 練 費

shadow rate を考慮に入れ、必要費用は外貨分US\$204,000(Rs. 1,485,120)及び内貨分Rs. 40,000と計算される。

d) 操 業 指 導 費

shadow rate を考慮に入れ、必要費用は外貨分US\$765,000(Rs. 5,569,200)と計算される。

e) Working Capital

運転資金は第10-6表のように見積られる。

Table 10-6 Working Capital (Economic)

| Item | F.C. ('000US\$) | L.C. ('000Rs.) | Factor | F.C. ('000US\$) | L.C. ('000Rs.) |
|---|--------------------|-------------------|--------|--------------------|-------------------|
| Raw Materials (4.5 Months) Product (1 Month) | 2,456 | 18,333 | 1.7 | 4,175 | 30,394 |
| Salary & Wages (1 Month) | | 701 | 1.0 | | 18,333 |
| Miscellaneous* | | | 0.8 | | 561 |
| | | | | | 2,464 |
| Total | | | | | 51,752 |

* 5%を見積った。

3) 必要資金合計額

Table 10-7 Total Capital Requirement (Economic)

| Item | Amount ('000Rs.) |
|-------------------------|---------------------|
| Total Construction Cost | 369,561* |
| Test Run Cost | 685 |
| Preoperation Cost | 1,000 |
| Training Cost | 1,525 |
| Operation Guidance Cost | 5,569 |
| Subtotal | 378,340 |
| Working Capital | 51,752 |
| Total | 430,092 |

* Foreign Currency Portion: Rs. 317,888,000
Local Currency Portion: Rs. 51,673,000

1 0 . 1 . 3 資 金 配 分

必要資金の配分は第10-8表のとおりである。

Table 10-8 Capital Disbursement Plan (Economic)

('000Rs.)

| Item | Start of Construction | 1st Year | 2nd Year | 3rd Year |
|-------------------------|-----------------------|----------|----------|----------|
| Total Construction Cost | 105,701 | 189,947 | 73,913 | |
| Test Run Cost | | | 685 | |
| Preoperation Cost | 1,000 | | | |
| Training Cost | | | 1,525 | |
| Operation Guidance Cost | | | | 5,569 |
| Working Capital | | | 51,752 | |
| Total | 106,701 | 189,947 | 127,875 | 5,569 |

Note: Way of disbursement of total construction : Refer to the note of Table 8 - 5.

1 0 . 1 . 4 製 品 の 価 値

経済計算において採用する製品の価値としては、国際製品のC. I. F.価格を採用する。本プロジェクトにおいて生産されるポリエステル/綿混紡シャツ地(晒, 浸染, 捺染織物各3分の1)と同等品のC. I. F.価格を正確に把握することは大変むずかしい。その理由は製品の売買価格は世界の市況によって絶えず変動するだけでなく、製品の品質や売買の規模、販売国側の事情等多くの要因に左右されるからである。

最近における市況より判断すると1ヤードの晒, 浸染, 捺染織物のC. I. F.価格は、平均US \$ 0.75~0.85と考えられる。

本プロジェクトの経済評価に当っては1ヤード当りの平均C. I. F.価格をUS \$ 0.8とし、これに外貨のシャドレート1.7を乗じて製品1ヤードの平均価格をRs. 10.0と考え、これを経済評価において便益を計算するに当っての単価とする。

10.1.5 内部利益率の計算と結果

前記の種々の数値を用いて内部利益率を計算した。結果は第10-9表に示すとおりである。

この結果によれば17.5%というかなり高い経済的内部利益率が得られた。

また、経済的内部利益率といくつかの要因との関係を検討し、その結果を図示した。

- a) 投資額の変化と内部利益率との関係(第10-1図)
- b) 原料コスト " " " (第10-2図)
- c) 稼働率 " " " (第10-3図)
- d) 販売単価 " " " (第10-4図)

Table 1 - 9

```

XXXXX  XXXX  XXX  X  X  XXX  X  X  XXX  XXXX
X      X      X  X  XX  X  X  X  X  X
XXXXX  X      X  X  X  X  X  X  X  X
X      X      X  X  X  X  X  X  X  X
XXXXX  XXXX  XXX  X  X  XXX  X  X  XXX  XXXX

```

```

XXXXXX  X  XXXXX  XXXXX
X  X  X  X  X
XXXXXX  XXXXX  X  XXXXX
X  X  X  X  X  X
X  XX  X  X  X  XXXXX

```

```

XXX  XXXXX
X  X  X
X  X  XXXXX
X  X  X
XXX  X

```

```

XXXXXX  XXXXX  XXXXX  X  X  XXXXX  X  X
X  X  X  X  X  X  X  X  X  X
XXXXXX  XXXXX  X  X  X  XXXXX  X  X  X
X  X  X  X  X  X  X  X  X  X
X  XX  XXXXX  X  XXXXX  X  XX  X

```

| | | B E N E F I T | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------|---------------|---|---|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | (YEAR) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| (1) FINISHED FABRIC | | | | | | | | | | | |
| RATE OF OPERATION | | | | | | 80.00 | 90.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| **LOCALLY** | | | | | | | | | | | |
| QUANTITY | (1000YD) | | | | | 16000 | 18000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 |
| UNIT PRICE | (RS/YD) | | | | | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| BENEFIT | (1000RS) | | | | | 160000 | 180000 | 200000 | 200000 | 200000 | 200000 |
| (2) PROCESSING | | | | | | | | | | | |
| RATE OF OPERATION | | | | | | 80.00 | 90.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| **LOCALLY** | | | | | | | | | | | |
| QUANTITY | (1000YD) | | | | | 8000 | 9000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 |
| UNIT PRICE | (RS/YD) | | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| BENEFIT | (1000RS) | | | | | 24000 | 27000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 |
| BENEFIT (LOCAL) | (1000RS) | | | | | 184000 | 207000 | 230000 | 230000 | 230000 | 230000 |
| BENEFIT (EXPORT) | (1000RS) | | | | | | | | | | |
| TOTAL BENEFIT FROM PROJECT OUTPUT | (1000RS) | | | | | 184000 | 207000 | 230000 | 230000 | 230000 | 230000 |

| | | B E N E F I T | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| (YEAR) | | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| (1) FINISHED FABRIC | | | | | | | | | | |
| RATE OF OPERATION | | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| **LOCALLY** | | | | | | | | | | |
| QUANTITY | (1000YD) | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 |
| UNIT PRICE | (RS/YD) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| BENEFIT | (1000RS) | 200000 | 200000 | 200000 | 200000 | 200000 | 200000 | 200000 | 200000 | 200000 |
| (2) PROCESSING | | | | | | | | | | |
| RATE OF OPERATION | | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| **LOCALLY** | | | | | | | | | | |
| QUANTITY | (1000YD) | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 |
| UNIT PRICE | (RS/YD) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| BENEFIT | (1000RS) | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 |
| BENEFIT (LOCAL) | (1000RS) | 230000 | 230000 | 230000 | 230000 | 230000 | 230000 | 230000 | 230000 | 230000 |
| BENEFIT (EXPORT) | (1000RS) | | | | | | | | | |
| TOTAL BENEFIT FROM PROJECT OUTPUT | (1000RS) | 230000 | 230000 | 230000 | 230000 | 230000 | 230000 | 230000 | 230000 | 230000 |

| N E T B E N E F I T | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------------------------------|-----------|---|---|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| (YEAR) | | | | | | | | | | |
| ****BENEFIT**** | | | | | | | | | | |
| TOTAL BENEFIT FROM PROJECT OUTPUT | (1000RS) | | | | 184000 | 207000 | 230000 | 230000 | 230000 | 230000 |
| ****COST**** | | | | | | | | | | |
| (1) RAW MATERIALS | | | | | | | | | | |
| RAW COTTON VALUE | (1000RS) | | | | 19207 | 21608 | 24009 | 24009 | 24009 | 24009 |
| POLYESTER FIBRE VALUE | (1000RS) | | | | 18415 | 20717 | 23019 | 23019 | 23019 | 23019 |
| DYE AND CHEMICALS VALUE | (1000RS) | | | | 27227 | 30631 | 34034 | 34034 | 34034 | 34034 |
| PACKING MATERIAL VALUE | (1000RS) | | | | 1200 | 1350 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 |
| HANDLING AND INSURANCE VALUE | (1000RS) | | | | 2289 | 2575 | 2861 | 2861 | 2861 | 2861 |
| (2) UTILITIES | | | | | | | | | | |
| ELECTRIC POWER VALUE | (1000RS) | | | | 4840 | 5445 | 6050 | 6050 | 6050 | 6050 |
| FUEL OIL VALUE | (1000RS) | | | | 3686 | 4147 | 4608 | 4608 | 4608 | 4608 |
| (3) OPERATING LABOUR | (1000RS) | | | | 6563 | 6563 | 6563 | 6563 | 6563 | 6563 |
| (4) MAINTENANCE | (1000RS) | | | | 13744 | 13744 | 13744 | 13744 | 13744 | 13744 |
| (5) INSURANCE | (1000RS) | | | | 3615 | 3615 | 3615 | 3615 | 3615 | 3615 |
| (6) SALES AND ADMINISTRATION | (1000RS) | | | | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| (7) OTHER COST CONTINGENCY | (1000RS) | | | | 6100 | 6100 | 6100 | 6100 | 6100 | 6100 |
| TOTAL COST | (1000RS) | | | | 108886 | 118495 | 128103 | 128103 | 128103 | 128103 |
| NET BENEFIT | (1000RS) | | | | 75114 | 88505 | 101897 | 101897 | 101897 | 101897 |

| N E T B E N E F I T | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | | (YEAR) | | | | | | | | | |
| | | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | |
| NET BENEFIT | | | | | | | | | | | |
| TOTAL BENEFIT FROM PROJECT OUTPUT | (1000RS) | 230000 | 230000 | 230000 | 230000 | 230000 | 230000 | 230000 | 230000 | 230000 | |
| ****COST**** | | | | | | | | | | | |
| (1) RAW MATERIALS | | | | | | | | | | | |
| RAW COTTON | | | | | | | | | | | |
| VALUE | (1000RS) | 24009 | 24009 | 24009 | 24009 | 24009 | 24009 | 24009 | 24009 | 24009 | |
| POLYESTER FIBRE | | | | | | | | | | | |
| VALUE | (1000RS) | 23019 | 23019 | 23019 | 23019 | 23019 | 23019 | 23019 | 23019 | 23019 | |
| DYE AND CHEMICALS | | | | | | | | | | | |
| VALUE | (1000RS) | 34034 | 34034 | 34034 | 34034 | 34034 | 34034 | 34034 | 34034 | 34034 | |
| PACKING MATERIAL | | | | | | | | | | | |
| VALUE | (1000RS) | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | |
| HANDLING AND INSURANCE | | | | | | | | | | | |
| VALUE | (1000RS) | 2861 | 2861 | 2861 | 2861 | 2861 | 2861 | 2861 | 2861 | 2861 | |
| (2) UTILITIES | | | | | | | | | | | |
| ELECTRIC POWER | | | | | | | | | | | |
| VALUE | (1000RS) | 6050 | 6050 | 6050 | 6050 | 6050 | 6050 | 6050 | 6050 | 6050 | |
| FUEL OIL | | | | | | | | | | | |
| VALUE | (1000RS) | 4608 | 4608 | 4608 | 4608 | 4608 | 4608 | 4608 | 4608 | 4608 | |
| (3) OPERATING LABOUR | (1000RS) | 6563 | 6563 | 6563 | 6563 | 6563 | 6563 | 6563 | 6563 | 6563 | |
| (4) MAINTENANCE | (1000RS) | 13744 | 13744 | 13744 | 13744 | 13744 | 13744 | 13744 | 13744 | 13744 | |
| (5) INSURANCE | (1000RS) | 3615 | 3615 | 3615 | 3615 | 3615 | 3615 | 3615 | 3615 | 3615 | |
| (6) SALES AND ADMINISTRATION | (1000RS) | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | |
| (7) OTHER COST | | | | | | | | | | | |
| CONTINGENCY | (1000RS) | 6100 | 6100 | 6100 | 6100 | 6100 | 6100 | 6100 | 6100 | 6100 | |
| TOTAL COST | (1000RS) | 128103 | 128103 | 128103 | 128103 | 128103 | 128103 | 128103 | 128103 | 128103 | |
| NET BENEFIT | (1000RS) | 101897 | 101897 | 101897 | 101897 | 101897 | 101897 | 101897 | 101897 | 101897 | |

INTERNAL RATE OF RETURN (ECONOMIC)

(UNIT= 100RS)

| YEAR | INVESTMENT | NET BENEFIT | SPECIAL ITEMS | ALVAGE ALUE | RECLAIMED WORKING CAPITAL | TOTAL BENEFIT | DISCOUNT FACTOR | PRESENT VALUE OF NET BENEFIT |
|------|------------|-------------|---------------|-------------|---------------------------|---------------|-----------------|------------------------------|
| 0 | 106701 | 0 | 0 | | | -106701 | 1.00000 | -106701 |
| 1 | 189947 | 0 | 0 | | | -189947 | 0.85120 | -161684 |
| 2 | 127875 | 0 | 0 | | | -127875 | 0.72455 | -92652 |
| 3 | 5569 | 75114 | 0 | | | 69545 | 0.61674 | 42892 |
| 4 | 0 | 88505 | 0 | | | 88505 | 0.52497 | 46463 |
| 5 | 0 | 101897 | 0 | | | 101897 | 0.44686 | 45534 |
| 6 | 0 | 101897 | 0 | | | 101897 | 0.38037 | 38759 |
| 7 | 0 | 101897 | 0 | | | 101897 | 0.32377 | 32992 |
| 8 | 0 | 101897 | 0 | | | 101897 | 0.27560 | 28083 |
| 9 | 0 | 101897 | 0 | | | 101897 | 0.23459 | 23905 |
| 10 | 0 | 101897 | 0 | | | 101897 | 0.19968 | 20348 |
| 11 | 0 | 101897 | 0 | | | 101897 | 0.16997 | 17320 |
| 12 | 0 | 101897 | 0 | | | 101897 | 0.14468 | 14743 |
| 13 | 0 | 101897 | 0 | | | 101897 | 0.12315 | 12549 |
| 14 | 0 | 101897 | 0 | | | 101897 | 0.10483 | 10682 |
| 15 | 0 | 101897 | 0 | | | 101897 | 0.08923 | 9093 |
| 16 | 0 | 101897 | 0 | | | 101897 | 0.07595 | 7740 |
| 17 | 0 | 101897 | 0 | | 51752 | 153649 | 0.06465 | 9934 |

INTERNAL RATE OF RETURN = 17.480 %

TOTAL=0

Fig. 10-1 IRR (Economic) Trend to Investment

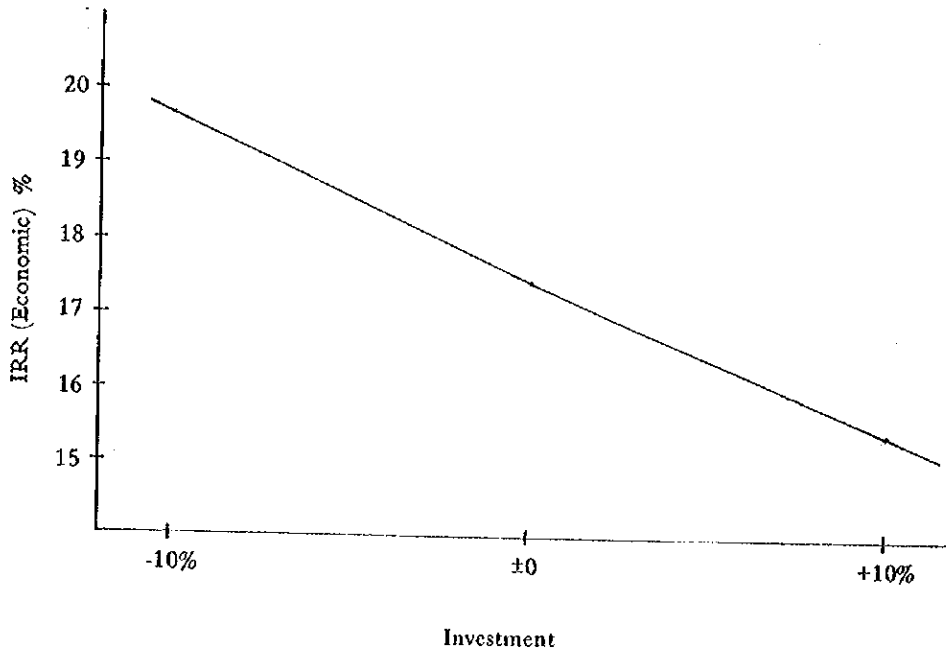
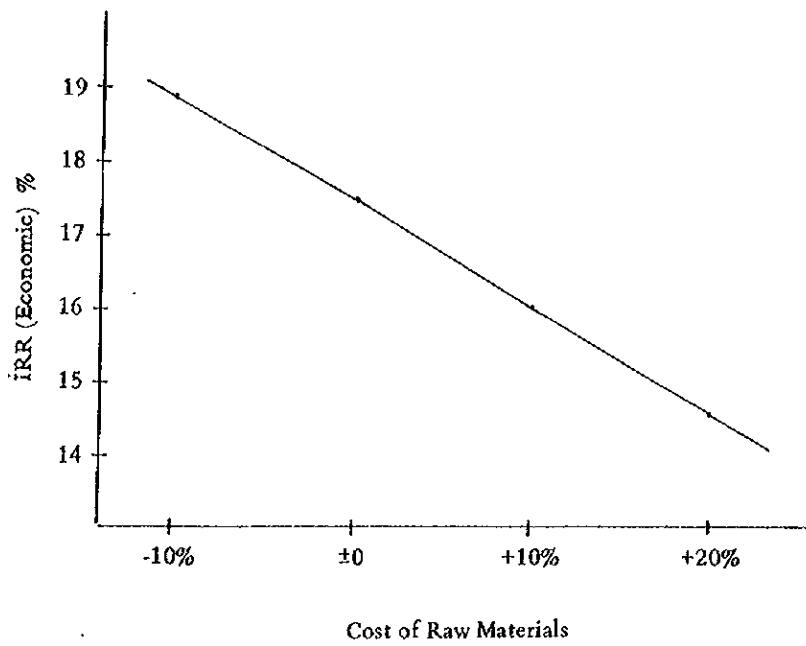
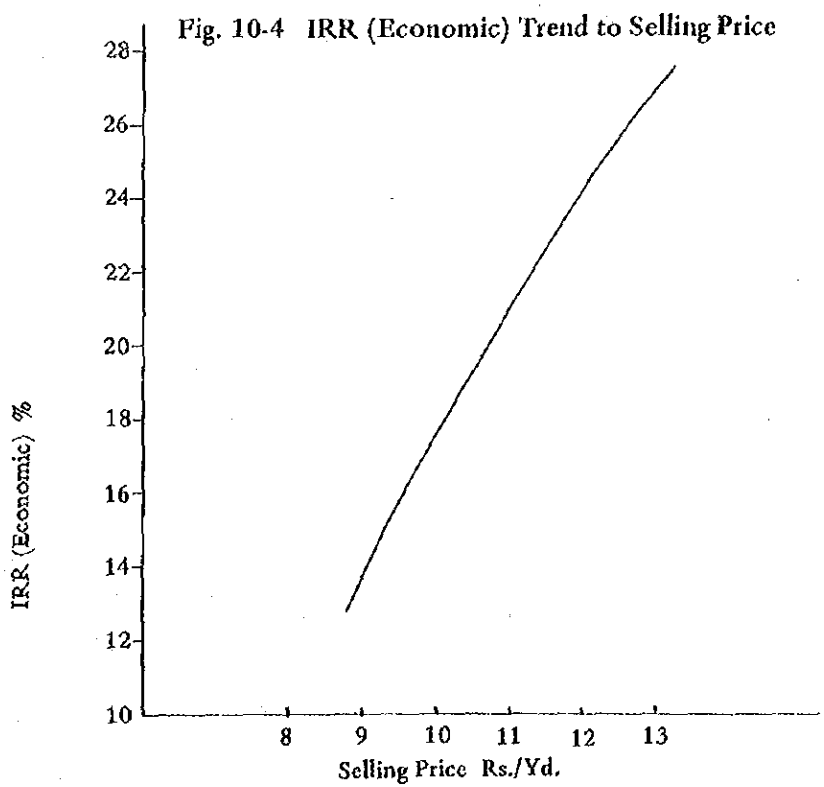
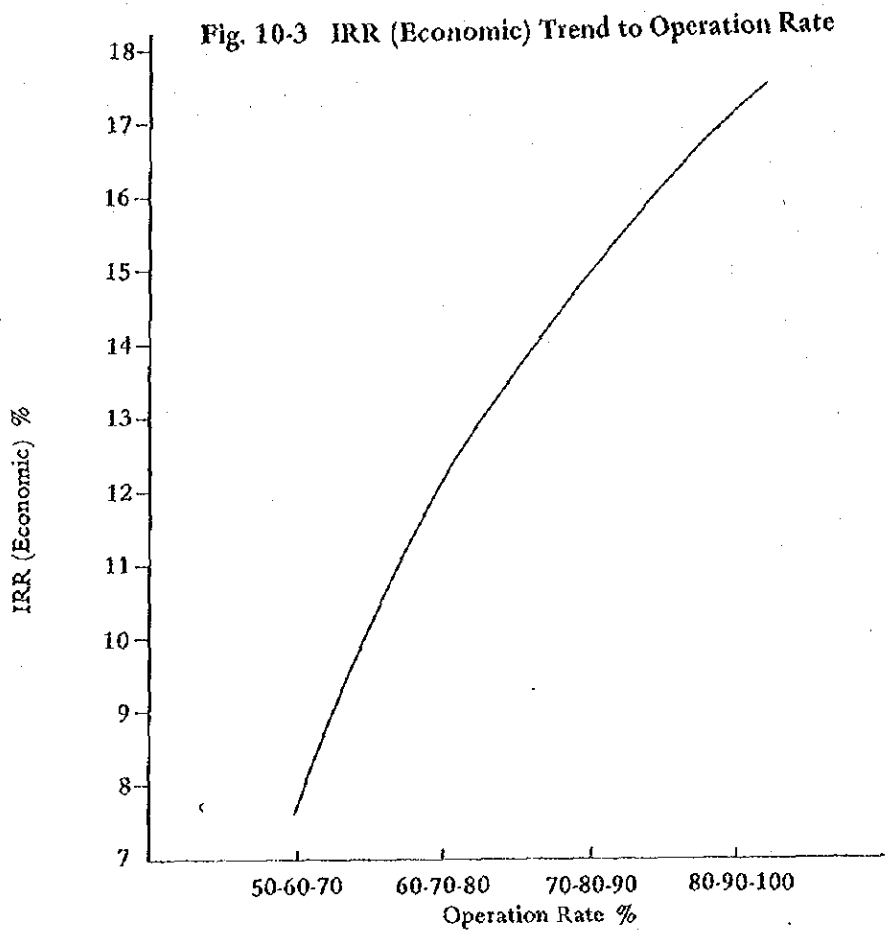


Fig. 10-2 IRR (Economic) Trend to Cost of Raw Materials





1.12 本プロジェクトの実施による外貨の節約

本プロジェクトが実施される場合は、もし本プロジェクトが実施されなかった場合輸入されてであろう合繊織物が国産品によって代替され、これによって外貨が節約される。その節約額より、本プラントのライフを内輸に15年と見積っても第10-10表に示すように現在価値で約26百万US\$と計算される。同表においてCase 1は本プロジェクトを実施しない場合であり、毎年20百万ヤードのポリエステル/綿混紡シャツ地が15年間輸入される。そのCIF価格をUS\$ 0.75/Yd. と仮定する。Case 2は本プロジェクトを実施する場合であり、毎年20百万ヤードの前記シャツ地が15年間生産される。

プラントのライフは実際はより長いので、さらに多くの外貨が節約されることになる。

第10-10表 本プロジェクトの実施による外貨の節約額 (US\$)

| Case 1 | | Case 2 | |
|--------|--------------------------------------|--------------|-----------------------|
| | Raw Cotton | 1,940,000 | } x 6.29 = 47,051,401 |
| | Polyester Staple | 1,860,000 | |
| | Dye & Chem. | 1,833,000 | |
| | Fuel Oil | 480,000 | |
| | Maintenance | 1,110,500 | |
| | Insurance | 256,850 | |
| | Down Payment | | 3,944,100 |
| | Repayment & Interest on Foreign Loan | | 17,504,249 |
| | | Total | 68,499,750 |

$$0.75 \times 20,000,000 \times 6.29 = 94,350,000$$

$$US\$94,350,000 - US\$68,499,750 = US\$25,850,250$$

(注1) 計算に当っては10%の割引率を用いた。

(注2) Case 2においてfuel oilの外貨必要額としてUS\$ 100/klを見積った。

1.13 本プロジェクト実施による波及効果

1) 繊維産業の発展への寄与

繊維産業は一般的に言って労働集約産業であり、このため労働力の安価な発展途上国にとって総体的に有利な産業である。事実工業先進国において生産されてきた繊維製品は発展途上国で生産される製品によって代替されつつあるのが現状である。

このような理由から、スリランカも遠からず繊維製品の輸入国から輸出国へと転換してい

くであろうし、またこの国の経済的事情からして一日も早くそのような転換がなされるべきである。

そのような必然性と必要性とを予測するとき、先ずこの分野における生産の経験と技術的向上とが急がなければならない。

本プラントはこの国に合繊織物製造の大規模の一貫プラントを所有せしめるもので、この国の繊維工業の発展にもたらす効果はこの意味においても大きい。

本プラントは国内需要を満すことをさしあたっての目標としてはいるが、今後の製品の品質の向上に伴って製品の一部を輸出（実際は縫製品となって輸出されるのであるが）することをもう一つの目標としている。すなわち本プラントが製品の輸出を指向する第2、第3のこの種の合繊織物プラントの一つのパイロットモデルとなるであろうことを意味している。将来このような第2、第3のプラントが次々に建設され、国内需要を十分に満せるような段階に達した時点で本プラントはその向上した品質の製品を全量輸出用に振向けることとなるであろう。そして第2、第3のプラントが本プラントを模範として発展を遂げることも期待し得る。このようにして本プラントがモデルプラントとして果す先導的機能は十分評価されなければならない。

2) 民生の安定

国民はより豊かな生活を求めており、衣料事情の向上は国民の希望の大きな部分を占めている。

本プラントは年間20百万ヤードという莫大な量の合繊織物を国民に供給することになり、現在国民が入手できる合繊衣料の量を一挙に増大する結果となる。この意味において本プロジェクトの実現が消費生活の面での人々の欲求を満足させ、ひいては民生の安定に果す効果は甚だ大きい。

3) 雇用の増大

雇用の増大もまた国の経済及び民生の安定にとって、非常に重要なことである。

本プラントは総計約1,500人の従業員を雇用するので、その家族やプラントの操業に直接関係する業者も含め10,000人程度の人に対して安定した生活を波及的に保証することになる。このことは多くの失業者を有するスリランカにとって大きな意義を有することと言えよう。

1Q4 考 察

本章において行われた経済評価の結果によれば、本プロジェクトは、スリランカの国家経済の面から見ると、非常に価値が高いことがわかる。

すなわち本プロジェクトの経済分析において算出された内部利益率は約17.5%と高い値を示しており、さらにこのプロジェクトの実施による外貨の節約額は、本プロジェクトのライフサイクル内輪に見て15年としても、現在価値で約26百万ドルと見積られる。

そのほか本プロジェクトの実施による波及効果として、スリランカ繊維工業の発展に対する寄与、衣料事情の向上による民生の安定、雇用の増大等が挙げられる。

以上を総合して、本プロジェクトはフィージブルと判断されると同時に、その実施はこの国にとって非常に価値のあるものと考えられる。

第11章 プロジェクトの具体化 のための問題点

第11章 プロジェクトの具体化のための問題点

本プロジェクトの実施に当たって留意すべき点が若干ある。これらについて以下簡単に説明を加えたい。

11.1 必要条件をみたしたプラント・サイトの選定

第4章において述べたように、プラント・サイトの選定に際しての主要な考慮事項としては、水の入手、製品マーケットとの距離、地盤等の条件が挙げられる。

これらの条件のうち水及び従業員の十分な調達是最も重要な条件であり、この何れが欠けても本プロジェクトは unfeasible となる。

すなわち1日3,000トンの水の入手は工場の運転に欠くことのできないものであり、またすぐれた質を有するエンジニアと労働者を十分確保することは次項に記す高操業度の維持とも関連して重要である。

製品マーケットとの距離という点からみると、大都市と港から近いことが必要となり、結果的にはコロンボ市に近いということが有利になる。特に製品を輸出向縫製品用輸入原反の代替に用いることを考えるならば、輸出用縫製産業の中心であるコロンボ市に近いということがプラント・サイト選定の条件となる。

また地盤等の条件についていえば、地盤が悪かったり起伏が大きいと土木工事費がかさんで、本プロジェクトの利益率を低下させる結果となる。

このような理由により、上記の条件をみたしたプラント・サイトの選定が本プロジェクトの具体化にあたって必要となる。

11.2 人員の調達と高操業度の維持

プラントがいかに立派に建設され、またいかに十分な能力を有しようとも、高い操業度で運転されなければ国家的に見て大きな損失といわねばならない。操業度が低ければ生産品の量は少くなり国民の需要に応えられないと同時に、製品のコストが高くなり本プロジェクトそれ自体が unfeasible となる。

高操業度の維持のためには次に掲げる事項が重要であり、本プロジェクトの具体化に当たって十分な考慮が払われねばならない。

- 1) すぐれた質を有するエンジニアと労働者の確保
- 2) 優れたマネジメント
- 3) 従業員の高い労働意欲

1 1 3 原材料の確保

本プロジェクトが具体化され、順調に操業されるためには、上述した条件が満たされること
がまず必要となるが高操業度を支えるためには、原材料の安定かつ十分な供給も必須条件とな
る。したがって原材料の十分な確保を図るための外貨割当てを得ることは必要不可欠であり、
さらに原材料調達機関の整備を行うことも望ましい。

1 1 4 資 金 調 達

本レポートにおいては、資金調達を主として外国からの借款により行うことを前提として財
務評価を行ったが、この場合その借入条件は、現行のコマーシャル・ベースによる長期延払い
輸出に係るものを採用した。

しかし本プロジェクトを推進する場合においては、長期返済、低利条件の借款を得ることが
望ましい。

APPENDIX I Wellawatte Spinning &
Weaving Mills Ltd. に
関するコメント

APPENDIX I

Wellawatte Spinning & Weaving Mills Ltd. d に関するコメント

A. 紡 績 部 門

設備の内容は大略第 I - 1 表のとおりであり、紡出品種は第 I - 2 表のとおりである。

1 混打綿工程

スリランカには、アメリカ、ソ連、イエーメン、エジプト、スーダンなどから年間数千トンの原綿が輸入されているが、Wellawatte 工場ではソ連綿が見られた。原綿倉庫内にはわずかに1ヶ月分程度のストックしかなかった。しかし原綿調合の安定化ということは最も重要視されなければならない。すなわち平均繊維長及びその deviation, 平均繊度及びその開差率, 光沢, 白度, 爽雑物の含有状況等が年間を通じて急激な変化の起らないように維持することにより、紡出調子の安定保持と品質の安定保持が可能となる。純綿の場合は物性が比較的安定しているとはいっても、調合の仕方如何によって、精紡の調子が一変し糸切が多発して、むら糸や節糸の原因となるばかりでなく、場合によっては織布の調子まで乱し、染色加工に於て染むらなどが発生することもある。従って高級品になればなる程、原綿調合が大切な要素となる。日本の紡績工場では最低限6ヶ月間の在庫を保って、調合の安定化を計っている。将来、化繊や合繊との混紡を行なう場合には、特に化合繊のロット管理が重要となってくる。

現在混打綿設備は2系列あるが、配列が長いにも拘らず爽雑物の除去の効果が上っていない。一つ一つの機会について、内部の状態のチェックは出来なかったが、部品の損傷、摩耗、ゲージの狂い、回転部の不良などについて点検が必要である。クライトンオーブナーは綿によじれを生じさせやすいので好ましくない。近代的な混打綿設備は、打綿方式ではなくオープン方式に主眼を置いてるので、綿を損傷することなく開繰出来る。

2 梳綿工程

梳綿機は全部で79台あるが、ほとんどが老朽台である。梳綿機における針布の状態如何によって、ツエップの品質の良し悪しが決まり、ひいては精紡の紡出調子及び糸の品質に、直接影響を及ぼす。遺憾ながら当工場の場合、トップ針布の摩耗、脱針、損傷がひどく、シリンダーの針布は運転中であつたので点検不能であつたが、ドロッパーの針布も針頭がすりへつて切れ味が悪かつた。当工場では現在の紡出番手は、8s, 10s, 14s, 20s 及び30sであ

って、主体が太番手であるが30sなども紡出しているので、なるべく早い機会にトップ及び
シリンダー、ドロッパー等の針布の取替えを実施することが望ましい。

梳綿のセクションに、ローラーカード5セットとミュール精紡機があり、綿の太番手を細子
良く生産していた。このような特殊分野の紡績技術は今後も残して欲しい。

3. 練条工程

1958年製のPlatts Globe社の機械はプレッシャー付きの3オーバー3ドラフト方式で、機
械のコンディションは良好とみられたが、1921年製のT&S社の4オーバー4のデッドウエ
イトの台は相当ガタついていた。練条のフリースの状態は、ネップが多く、不良であった。

4. 粗紡工程

粗紡工程は、当工場内で最も立ち遅れている部分ではなかろうかと思われた。

2台の始紡機、3台の間紡機、10台の粗紡機は何れも1922年製で、新台はPlatt S社の
MS II型がわずか1台あるだけであった。3線式のドラフト方式で、荷重はデッドウエイトで
あり、リフトが6½インチと極めて短く、これでは篠巻の単量が少く、80sや100sのよう
な細番手に供給するのであれば、これでも良いが、20s以下の太番手を紡出する場合には篠の
替りが多くなり不適當である。篠の替りが多いということは、生産効率が上らないだけでなく、
人手も多く要し、篠が替るごとに精紡で糸切れが発生するか、もし前もって篠をつないだとし
ても、継ぎ目が悪いと糸に節が出来ることは、自明のことである。最新の単紡機ではリフトが
16インチもあり、篠巻の単量が3Kg(6.6lbs)もあり、かつSpindle回転が1,200 r.p.m.
も出る単紡機がある。

5. 精紡工程

精紡機66台の中、T&S社の1958/1960年製の16台とPlatts社の4台はドラ
フトパートはS.K.F.社のPK 211のPenduram armの積極加重型で他の46台に比べれ
ば程度が良い。しかし、Apron関係はかなり損耗しているので交換を急ぐべきである。残りの
台の中、T&S社の1921/1924年製の経糸用の26台は全く旧式の台でGasa式の
drafting systemで、後側はdead roller weighing方式であり、リング径は1⅝、リフトは
大半が6⅝と短い。この台で10s、14s、20sのような太い番手のものを紡績することは全
く能率が悪い。またその他にT&S社の1922/1924年製のdirect weftの台が20台
ある。緯糸を直接紡出することは、パッケージが小さいための非能率さのほかに、一番大切な
糸の品質の点で欠点がある。すなわち直接紡出法では、品質の悪い糸がそのまま織布工程へ供

合されてしまうので、反物の面に、スラブ、むらなどが直接現われる欠点がある。最近の紡績では、緯糸も経糸と同じ方式（ただし捻数だけは甘くする）の package として、winder で slub catcher を通して不正部分を除去し捲返して後、これを pirn winder で緯糸ボビンとしてゐる。革新織機を用いる場合は cone cheese を直接織機へ供給する方式に変わっている。この工場にとって、最小限度この direct weft spinning の 20 台だけは新台に更新することが望ましい。

6. 仕上げ工程

この工程中、総機、総締機は特に問題はない。とりわけ総の仕事は、女子の手作業によるものであるが、作業の態度も立派であった。合糸機 1 台はわりあい良好であった。捻糸機 6 台中 4 台は、精紡機を 1 本ローラーに改造したもので、極めて老朽化しているが、苦心の程はうかがえる。しかし撚りむらは反物の品質、特に染色のむらに関係するので、特に合機混紡糸などの場合には重要である。従ってこの部分では最小限捻糸機 4 台の更新が望まれる。

7. 総括

以上、工程順に気のついた点を列記してきたが、当工場を一部改善して持続させ、しかも、化繊や合機混紡を一部分行うというのであれば少なくとも

- 1) 混打綿 2 系列
- 2) 梳綿機 40 台
- 3) 練糸 1 set
- 4) speed frame 4 台
- 5) 精紡機 20 台
- 6) 捻糸機 2 台
- 7) 合糸機 1 台

の更新が望ましい。これだけ手を加えれば、当工場は特に労務管理が優れており、労働意欲も旺盛であるので、大いに改善されるであろう。

この他、当工場の場合動力伝導は昔ながらの line-belt drive 方式である。これは回転の不均一、消費電力の損失、ベルトの手入等問題が多く、安全管理の面からも危険度が高い。長いドレスや長い毛髪的女子作業者がベルトに捲き込まれて重大事故を起しやすいので、belt-drive は次第に直接方式に改めて欲しい。しかし、当工場のように、機台の年式そのものが 50 年も 60 年も前のものであると、このような改造も無意味であるので究局の処はすべての機械を逐次新しいものに変えてゆくしかないであろう。

第 I - 1 表 Wellawatte 工場の紡績機械設備

| | | |
|------|--|--------------|
| (I) | Blow Room (Tweedales & Smalley 社 1922, 1958) | 2 lines |
| (1) | Bale breaker | |
| (2) | Blending hopper | |
| | Beater speed | 300 R.P.M. |
| (3) | Shirley wheel | |
| (4) | Crighton opener | |
| | Beater speed | 675 R.P.M. |
| (5) | Two way distributor with shirley wheel | |
| (6) | Hopper feeder | |
| (7) | Shirley opener | |
| | Beater speed | 750 R.P.M. |
| | Fan | 1,000 R.P.M. |
| | Cages | 40 R.P.M. |
| (8) | Hopper feeder | |
| (9) | Lap former with Kirshiner beater | |
| | Beater speed | 870 R.P.M. |
| | Fan | 1,070 R.P.M. |
| (10) | General data | |
| | Lap length | 40 yd |
| | Weight per yd | 13 gr |
| | Time per one lap | 6.5 minutes |
| (II) | 梳 綿 機 | 79 |
| (1) | T & S, 1958, Ball bearing lickering | 12 |
| (2) | Havard & Bulloigh, 1907 | 3 |

(3) T & S, 1921 / 1949

64

All cards are 37" wide, have a 50" diameter cylinder and 26" diameter doffer. They are equipped with narrow pattern flats.

Speeds

| | |
|--------------------|-------------------------|
| Cylinder | 170 R.P.M. |
| Doffer | 9 R.P.M. |
| Flats | 2.5"/min. |
| Lickerin | 450 R.P.M. & 550 R.P.M. |
| Rate of production | 8.5 Lb/H |

(III) 練 条 機

(1) T & S, 1921

7 sets, 2 heads, 7-delivery/head

Hence 49 breaker deliveries and 49 finisher deliveries.

| | |
|-----------------|-----|
| Doubling | 6 |
| Draft | 6 |
| Drafting system | 4/4 |

Bottom roller diameters from front to back $1\frac{3}{16}$ ", 1", $1\frac{3}{16}$ ", $1\frac{3}{16}$ ".

| | |
|-----------------------|--------------|
| Calender roller speed | 135 R.P.M. |
| Delivery rate | 110 ft. p.m. |

(2) T & S Breaker 1960

4 deliveries per frame.

| | |
|-----------------|-----|
| Doubling | 6 |
| Draft | 6 |
| Drafting system | 2/3 |

Bottom roller diameters front to back $1\frac{1}{8}$ ", $1\frac{4}{16}$ ", $1\frac{4}{16}$ ".

| | |
|---------------|--------------|
| Delivery rate | 250 ft. p.m. |
|---------------|--------------|

(3) T & S Finishers bicoil, 1960 3

4 deliveries per machine each delivery being of bicoil type, doubling of 4 each delivery.

| | |
|---------------|--------------|
| Drafting | 2/3 |
| Delivery rate | 125 ft. p.m. |

| | | |
|------|---|---------------------------------|
| (4) | Platts globe (Unicoil) | 1 |
| | 2 deliveries per machine. 3/3 drafting with pressure bar. | |
| | Delivery rate | 456 ft. p.m. |
| (5) | Platts globe (Bicoil) | 2 |
| | 2 deliveries per machine bicoil. 3/3 drafting with pressure bar. | |
| | Delivery rate | 261 ft. p.m. |
| (IV) | Combing Machine (Patls Hartford 1958 - 1960) | 8 |
| | 6 heads per machine. | |
| | Speed | 116 nips |
| | One lap former (Platts 1958). | |
| (V) | Speed Frame | |
| (1) | Slubbers (T & S, 1922) | 2 |
| | Total number of spindles | 86 x 2 = 172 |
| | Lift | 10" |
| | Spindle gauge | 8 ³ / ₄ " |
| | Spindle | 650 R.P.M. |
| (2) | Intermediate (T & S, 1922) | 3 |
| | Total number of spindle | 146 x 3 = 438 |
| | Spindle gauge | 6 ¹ / ₂ " |
| | Spindle | 650 R.P.M. |
| (3) | Roving frames | |
| (a) | 10 machines (T & S, 1922) | |
| | 192 spindles per machine. Casa 2 zone drafting 4/4. | |

Lift 6 1/2'
 Spindle gauge 5 1/5'
 Spindle 770 R.P.M.

(b) One machine (Platts MSII, 1967)

Casa 2 zone drafting.
 Lift 6 1/2'
 Spindle gauge 5 1/5'
 Spindle 1,050 R.P.M.

(VI) Ring Frame

| Date | No. of machines | Type | Spindles per frame | Ring dia. | Lift | Drafting system |
|---------|-----------------|----------------------|--------------------|-----------|-------------|--------------------|
| 1922/24 | 20 | Direct weft T & S | 440 | 13/4' | 6 3/4' | Casa |
| 1921/24 | 26 | T & S warp | 404 | 15/8' | 6 3/4' & 8' | Casa |
| 1958) | 8 | T & S | 400 | 13/4' | 9 1/2' | S.K.F. PK 211 L |
| 1960) | 8 | | 396 | | | |
| 1967 | 4 | Platts super spinner | 396 | 13/4' | 9 1/2' | S.K.F. PK 211 B |

(VII) Waste Spinning Section

- (1) Waste willow -- William Thalhamo 1 machine
- (2) Roving waste opener -- William Thalhamo, 1922 1 machine
- (3) Waste cards -- T & S, 1922 5 pairs
Breaker finisher pairs
- (4) Waste mule -- Platts, 1922 1 machine
with 468 spindles

(VIII) Doubling and Reeling Section

- (1) Leesona 636 Multiple end winding machine with 110 drums

Doubling Machines

- 2 Platts M.D 5 wet doubling frames each with 200 spindle
- 2 T & S doubling frames of 1922 type
- 2 T & S ring frames of 1922 type that have been converted to doubling frames

- 1 T & S medium heavy doubling frame of 1922 type
- 1 T & S heavy doubling frame of 1922 type

Reeling Machines

20 reeling teachers of the slow speed hand driven type new driven from a line shaft.

Bundling Presses

- 1 Bundling press

(IX) Ginning Machine

- (1) Single type roller ginning (Platts Brother Co., Ltd.) 6
- (2) Double type roller ginning (Platts Brother Co., Ltd.) 4
- (3) Pre-opener 1

第 I - 2 表 Wellawatte 工場の紡出品種

Spinning Production Statement for the Month of January, 1977

| <u>Count</u> | <u>Spindle shift</u> | <u>Lb/Spindle</u> | <u>Production in Lbs</u> |
|--------------|----------------------|-------------------|--------------------------|
| 30's weft | 258,194 | 0.151 | 40,385 |
| 10's warp | 15,145 | 0.528 | 7,995 |
| 14's warp | 49,031 | 0.408 | 19,997 |
| 14's spl. | 157,022 | 0.481 | 75,543 |
| 14's C. warp | 52,078 | 0.405 | 21,100 |
| 20's C. weft | 102,517 | 0.289 | 29,638 |
| 30's warp | 30,997 | 0.13 | 4,024 |
| 8's C. warp | 3,367 | 0.357 | 1,201 |

平均番手 2 1. 7'S

平均一錠量 0. 2 9 9 lbs

付 記

調査団が訪問した折に、Wallawatte 工場にポリノジック繊維のサンプルが入荷しており、ポリノジックとの混紡糸を試紡する計画をもっておられることを聞いた。

ポリノジックはレーヨンの一種ではあるが、重合度が高く、強度も高く、特性は Cotton Like である。

紡績方法はポリエステルと綿を紡績するのと同じ要領である。綿サイドは勿論コーマーを通す。

当工場の Direct Weft Spinning Machine はかなり老朽化しているが、織物の品質の点からみても繰糸は一度 Winder で捲返して、途中の不正部分を除去してから Weft Pirn に捲くのが常道である。この台が現在 20 台あるがこれに凡そ匹敵する精紡機 23 台 (×432 錠 = 9936 錠) 約 1 万錠を Polynosic / Cotton の混紡のプラントと仮定すると、混打綿から精紡までの無駄のない設備配置により日産 (24 時間) 約 3 トンの Polynosic / Cotton blended spun yarn を生産することが可能である。

それに要する機械代金は凡そ 4 億 2 千万円 (F. O. B. Japan) と見込まれる。

第 I - 3 表 フローシート、第 I - 4 表に所要設備及び費用の見積りを示す。

第 I - 3 表

55 Polynosic / 45 Cotton 40's / 1 紡績フローシート

| | Cotton (SM) | Polynosic (1.5d × 3.8 mm) |
|----------|-------------|---------------------------|
| 投入原料 | 1 2 6 0 lbs | 1 2 9 0 lbs |
| 混打綿 | 1 2 5 0 | 1 2 8 0 |
| 梳綿 | 1 2 0 5 | 1 2 4 5 |
| 予備練糸 | 1 2 0 0 | 1 2 4 0 |
| ラップフォーマー | 1 1 9 0 | |
| コマ | 1 0 1 0 | |
| | 45% | 55% |
| 第 1 練糸 | | 2 2 4 0 |
| 仕上練上 | | 2 2 3 0 |
| 単紡 | | 2 2 1 0 |
| 精紡 | | 2 1 6 0 |

第 I - 4 表 所要設備とそのコスト

| 機 械 名 | 台 数 |
|---------------|-----------------|
| 混 打 綿 機 | |
| 綿 用 | 1 |
| 化 織 用 | 1 |
| 梳 綿 機 | |
| 綿 用 | 4 |
| 化 織 用 | 4 |
| 予 備 練 糸 | |
| 綿 用 | 2 dels × 1 |
| 化 織 用 | 2 dels × 1 |
| ラ ッ プ ホ ー マ ー | 1 |
| コ ー マ ー | 2 |
| 第 一 練 糸 | 2 dels × 1 |
| 仕 上 練 糸 | 2 dels × 1 |
| 単 紡 機 | 9 6 sp × 2 |
| 精 紡 機 | 4 3 2 sp × 2 3 |
| 総 計 | 4 1 4, 0 0 0 千円 |

一応以上のような改善を行えば Polynosic / Cotton に限らず、将来 Polyester / Cotton の紡出も可能となる。

資金の節約を考えるならば、コマ関係の設備、第一練糸、仕上練糸、単紡機は現在所有する Platts 社の比較的新らしい台で間に合わせることも可能である。

ただし、混打綿の綿用及び化織用のラインと梳綿機の 8 台、予備練糸及び精紡機 2 3 台は是非とも新台としなければならない。

その場合の機械代金は凡そ 3 6, 0 0 0 万円となる。実際には機械代の他附属品、予備品が約 20 % 必要である。

Polynosic / Cotton の場合は、織布工程、加工とも Cotton 1 0 0 % の場合と設備条件は大差ない。

B. 織 布 部 門

スリランカ政府から公表された 1 9 7 7 年の織布の生産計画に現われた年間生産能力を雇用人数で除して見ると、各工場に於ける従業員 1 人当りの生産量が分る。その値が第 1 - 5 表に示してある。

Wellawatte 工場の年間 1 人当り生産量は、1 2, 9 2 1 ヤードであり、他の工場と比較して見るとかなり低い。

他の工場では、年間1人当りの生産高、17,628ヤードを示しているのであるから、当年18,000ヤードをその目標にして対策をすすめることにする。

ところでスリランカ政府は1977年のWellawatte 工場の年間生産能力を、1,800万ヤードと見なしているのであるから、従業員は1,000人ということになるが、1977年1月のWellawatte 工場の生産実績第I-6表を見ると、従業員は、1,393名であるから、393名多い。

1 設備機械の検討

現存する織機の生産力に関して、よこ巻機（管巻機及び緯管用精紡機）、整経機、糊付け、差入台の生産及び台数が、バランスがとれているかどうかを検討する。

第I-5表 生産性一覧表（1977年1月より同年12月まで）

| 工場名 | 織機台数 | 生産高 百万ヤード | 雇用人員 | 生産高 ヤード/ 台 | シフト数 | 生産高 ヤード /台/シフト | 生産高 ヤード /人 |
|--|------------------------|--------------|-----------|------------------|------|----------------------|------------------|
| VEYANGODA | 504 | 13.1 | 推定 524 | 26,000 | 3 | 8,664 | 推定 25,000 |
| THULHIRIYA | 560 | 14.00 | 推定 560 | 25,000 | 3 | 8,333 | 推定 25,000 |
| PUGODA | 600 | 12.00 | 推定 480 | 20,000 | 3 | 6,667 | 推定 25,000 |
| WELLAWATTE | 675 | 18.00 | 1,393 | 26,600 | 3 | 8,867 | 12,921 |
| D. S. I. | 2,850 | 61.70 | 3,500 | 21,700 | 2.5 | 8,680 | 17,628 |
| KANDY TEXTILE IND. LTD. | 306 | 8.16 | 555 | 26,100 | 3 | 8,700 | 14,700 |
| CO-OP PRIVATE POWER LOOM (COTTON CENTRE) | 1,277 | 11.00 | 852 | 8,613 | 1 | 8,613 | 12,911 |
| PRIVATE & CO-OP CENTRE | 100,000 | 89.00 | 150,000 | 890 | 1 | 890 | 5,933 |
| SYNTHETIC TEXTILE MILLS (26 UNITS) | 984 | 13.78 | 3,872 | 14,000 | 2 | 7,000 | 3,559 |
| CEYSILK LTD. | 214 | 2.40 | 662 | 11,200 | 3 | 3,733 | 3,625 |
| J. B. TEXTILE IND. LTD. | 110 | 2.92 | 748 | 26,600 | 3 | 8,867 | 3,904 |
| 合 計 | P. 8,081 H. 100,000 | 246.06 | | | | | |

d) 織機と生産品種

1977年1月の生産実績は第I-6表に示すとおりで、生産品種は多様である。綿織物、ポリエステル、レーヨン、混紡糸、薄地織物、厚地織物、平地織物、ファンシー織物、ジャカード織物、衣料用織物、産業資材用織物、インテリア用織物と多品種にわたっており、織物巾も28インチから54インチにおよんでいる。

また、織機巾も36", 40", 45", 48", 52", 56", 64", 84", の8種類があり第I-7表に見られるようにこれらは2つの shade に分散されている。

第I-6表 生産実績例 (Wellawatte 織布工場1977年1月の月産)

| 品名 | 出来高ヤード | 台数×シフト数 | 1台1シフト当り | 1台1シフト当り | 効率% |
|------------------------|-----------|---------|----------|----------|-----|
| Poplin | 354,373 | 12,230 | 38 | 29 | 76 |
| Suriya Poplin | 184,575 | 5,116 | 38 | 33 | 87 |
| Bed. Long Cloth | 56,446 | 2,025 | 38 | 28 | 74 |
| Bed. Long Cloth | 32,466 | 1,227 | 38 | 26 | 68 |
| Bedford Cloth | 18,555 | 557 | 35 | 33 | 94 |
| Verigated Bedford Cord | 17,000 | 542 | 35 | 33 | 94 |
| Polyester | 69,500 | 2,569 | 38 | 27 | 71 |
| D. S. I. Cambric | 285,956 | 13,861 | 29 | 21 | 72 |
| Jago Furnishing | 12,337 | 564 | 38 | 22 | 58 |
| Packing Cloth | 10,462 | 357 | 51 | 29 | 57 |
| Denim | 3,766 | 170 | 35 | 22 | 63 |
| Bed. Drill No 1 | 94,319 | 3,267 | 35 | 29 | 83 |
| Face Towel | 6,580 | 147 | 41 | 22 | 54 |
| Dyed Tussoore | 23,000 | 582 | 51 | 40 | 78 |
| Bandage Cloth | 2,636 | 50 | 51 | 47 | 92 |
| 合計 | 1,152,661 | 42,270 | | | |
| 平均 | | | 39 | 27 | 69 |

ただし、従業員は、1,393, 69 shift, 稼働織機727

第1-7表 織機一覽表

| | 機 種 | Shade 1 | Shade 2 |
|------|--|---|-------------|
| 3 6" | Butterworth & Dickinson (Old) | | 8 2 |
| 4 0" | Butterworth & Dickinson (Old) / Butterworth & Dickinson (New) | 4 2 / 3 0 | |
| 4 5" | Butterworth & Dickinson (Old) | 1 2 | |
| 4 8" | Butterworth & Dickinson (Old) / Butterworth & Dickinson (New) | 1 2 4 / 7 2 | |
| 5 2" | Butterworth & Dickinson (Old) | | 8 7 |
| 5 6" | Butterworth & Dickinson (Old) / Northrop | | 1 1 6 / 2 0 |
| 6 4" | Butterworth & Dickinson (Old) / Northrop | | 4 4 / 1 4 |
| 8 4" | Butterworth & Dickinson (Old) / Northrop | | 2 0 / 1 2 |
| | 小 計 | 1 7 8 B & D (New) 102 Northrop 46 | 3 4 9 |
| | 合 計 | 3 2 6 | 3 4 9 |
| | 總 計 | 6 7 5 | |

ただし Butterworth & Dickinson の旧型は 1921年頃、及び 1945年頃の製品、新型は 1967年製、Northrop は 1967年製。J/Q 24台、Dobbies 451台分と推定される。

織機は古いものが多く、相当に摩耗している。製作年代は次の通りである。

第 I - 8 表 織 機 の 製 作 年

| メーカー | 台 数 | 製作年代 |
|-------------------------|-------|---------------|
| Butterworth & Dickinson | 5 2 7 | 1921年または1945年 |
| Butterworth & Dickinson | 1 0 2 | 1967年 |
| Northrop | 4 6 | 1967年 |
| 計 | 6 7 5 | |

織機回転数は平均135 R. P. M. で運転されている。織機1台当りの年間生産高を見るに（第 A P 1 - 5 表）Wellawatte 工場の場合、26,600ヤードを示し、スリランカでは、第1位の織機生産性を示している。

したがって、織機回転数はこのまま変更せずに、生産性を上げることが当面の課題としてのもまれる。しかも織機巾の種類が多く、生産品種の種類も多いので、生産品種を織機に割振りするに当っては織機運転の機械的諸条件に大きな変更をもたらさないよう注意が必要である。

この点から、前記生産品種と織機機種を詳細に検討の結果織機巾ごとに緯糸打込回数を年間一定にしておき、かかる場合の巾、緯密度にあった生産品種を選択するのが得策であると考えられる。

望まれる打込ギャリングの基準を、下表に示してある。

第 I - 9 表 打 込 数

| 巾 | 3 6" | 4 0" | 4 5" | 4 8" | 5 2" | 5 6" | 6 4" | 8 4" |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 打込本/吋 | 5 2 | 4 8 | 3 6 | 4 8 | 4 8 | 6 2 | 4 8 | 4 8 |

(2) 附属機械の生産能力と織機生産能力のバランス

附属機械として管巻機、緯管用精紡機、整経機、糊付機、差入台等がある。

これらの生産能力と織機生産能力のバランスを検討して見る。

ただし、各織機巾毎に、第 I - 10 表に示した品種を選択し、検討することとする。

この結果を、第 I - 11 表に示した。

なお計算過程は後記する。

すなわち、緯管用設備生産能力はバランスがとれており、整経機は3台分、糊付機は4台分能力が余っている状況である。

第I-10表 品 種 割 付 表

| 織機巾 | 品 種 | 1反当り 重量Lb | 1反長さ ヤード | 1ヤード 当り重量Lb |
|-----|------------------|--------------|-------------|----------------|
| 36" | Denim Drill | 21.12 | 40 | 0.528 |
| 40" | Suriya Poplin | 7.10 | 40 | 0.178 |
| 45" | Tussor | 14.14 | 40 | 0.354 |
| 48" | Poplin | 7.99 | 40 | 0.200 |
| 52" | Long Cloth | 8.12 | 40 | 0.203 |
| 56" | D. S. I. Cambric | 8.10 | 40 | 0.203 |
| 64" | Jac Furnishing | 23.40 | 30 | 0.78 |
| 84" | Poplin Suiting | 20.04 | 40 | 0.501 |

第I-11表 設 備 機 械 一 覧 表

| 機 別 | 速 度 (Yd/Min) | 効 率 (%) | 1日1台当り 生 産 量 | | 1日当り所要量 | | | 所 要 台 数 | 設 置 台 数 |
|--------|------------------------|------------|--|----|-----------|-------------|-------------|------------|------------|
| | | | | | (Yd) | たて糸 (Lb) | よこ糸 (Lb) | | |
| 織 機 | 137 (R. P. M) | | 1086 | Yd | 60,561 | 12,197 | 6,860 | 675 | 675 |
| 管 卷 機 | 500 | 75 | 1錠当り 20'S/2 6428 Lb 30'S/2 4285 Lb 30'S 2146 Lb | | | | | 192錠 | 192錠 |
| 緯管用精紡機 | 10,000 | 85 | 1錠当り 10'S 3.7 Lb 14'S 2.07 Lb 30'S 0.628 Lb | | | | | 7,607錠 | 8,800錠 |
| 整 経 機 | 200 | 50 | 96,000 | Yd | | | | 2 | 5 |
| 糊 付 機 | Cotton 50 E/R 25 | 60 | 17,840 | Yd | | | | 1 | 5 |
| 差 入 台 | | | 2 | 本 | 49 (本) | | | 25 | 18 |
| 検 反 機 | 30 | 30 | 7,200 | Yd | | | | 11 | |

ただし、織機メーカー Butterworth & Dickinson
Northrop
管巻機 Schweiter 4台(1台48錠)
ワーバー Schlafhorst 3台 Thomar Holt 2台
サイジング West Point 1 Havart and Bullough

(注) 算出基礎は別紙にある。

3) 従 業 員 数

現在の機械で、第 I-10 表に割振りした品種を生産した場合の必要な人員を第 I-13 表に示した。すなわち現存の設備機械では、1,130 人は必要である。この表に明らかとなり、多数の人数を要しているのは、織機の台持ち工と、よこ巻工、差入れ工である。

ところで、織機の中ごとの適性持台数を示したのが、第 I-14 表である。

第 I-12 表は織機ごとの効率を得るための最低の人員である。

したがって、よこ巻き工程、差入れ工程を合理化することによって、さらに労働力節約を計るのが妥当である。

4) 対 策

(a) 管巻機を導入すること

必要台数は次のように計算される。

1 鍾 1 日 当 り 出 来 高

$$10'S \frac{500 \times 0.75 \times 60 \times 24}{840 \times 10} = 64.28 \text{ lb}$$

$$14'S \frac{500 \times 0.75 \times 60 \times 24}{840 \times 14} = 45.9 \text{ lb}$$

$$30'S \frac{500 \times 0.75 \times 60 \times 24}{840 \times 30} = 21.46 \text{ lb}$$

所 要 糸 量

$$10'S \quad 1,017 \text{ lb}$$

$$14'S \quad 256 \text{ lb}$$

$$30'S \quad 4,510 \text{ lb}$$

所 要 鍾 数

$$10'S \quad 1,017 \div 64.284 \div 16$$

$$14'S \quad 256 \div 45.9 \div 6$$

$$30'S \quad 4,510 \div 21.46 \div 210$$

$$\text{計} \quad 232 \text{ 鍾}$$

管巻機を 232 鍾を導入することによって、よこ巻き工を 80 人節約できる。

第 I - 12 表 織 上 長

| 織機巾 | 台数 | 平均 R. P. M. | 打込/ インチ | 1台1シフト 当り理論 織上ヤード | 1シフト当 り理論織上 ヤード | 期待効率% | 1シフト当 り期待織上 ヤード |
|-----|-----|----------------|------------|-------------------------|-----------------------|-------|-----------------------|
| 36" | 82 | 137 | 52 | 35.13 | 2,881 | 80 | 2,305 |
| 40 | 72 | 137 | 48 | 38.06 | 2,740 | 85 | 2,329 |
| 45 | 12 | 137 | 36 | 50.74 | 609 | 85 | 562 |
| 48 | 196 | 137 | 48 | 38.06 | 7,460 | 85 | 6,341 |
| 52 | 87 | 137 | 48 | 38.06 | 3,311 | 85 | 2,814 |
| 56 | 136 | 137 | 62 | 29.46 | 4,007 | 80 | 3,206 |
| 64 | 58 | 137 | 48 | 38.06 | 2,208 | 75 | 1,656 |
| 84 | 32 | 137 | 48 | 38.06 | 1,218 | 80 | 974 |
| 計 | 675 | | | | 24,434 | | 20,187 |
| 平均 | | 137 | 48.6 | 36.2 | | 83 | |

1 Shift : 8時間

第 I - 13 表 従 業 員 数 表

| 種 別 | 工 程 | 職 種 | シフト数 | 男 | 女 | 計 |
|--------|--|-----------------|------|-----|-----|-------|
| 準 備 | | 工場次長 | 1 | 1 | | 1 |
| | | 責任者 | 3 | 3 | | 3 |
| | | 保全 | 3 | 6 | | 6 |
| | 整経準備 整経付け 糊付 よこまき 差入れ準備 差入れ | 整理方 | 2 | | 2 | 2 |
| | | 持ち | 2 | | 4 | 4 |
| | | 持ち | 2 | 4 | 2 | 6 |
| | | 持ち | 3 | | 180 | 180 |
| 整理方 | 2 | | 50 | 50 | | |
| 持ち | 2 | | 50 | 50 | | |
| 織 機 | 織機 | 責任者 | 3 | 3 | | 3 |
| | | 保全 | 3 | 18 | | 18 |
| | | 機掛け, 掃除, 注油 | 3 | 6 | 24 | 30 |
| | | きず通し | 3 | | 9 | 9 |
| | | 運転保全 | 3 | 6 | | 6 |
| | | 持ち | 3 | 224 | 448 | 672 |
| | | ホビンクリーニングよこ糸補給方 | 3 | | 15 | 15 |
| 仕 上 | | 責任者 | 2 | 2 | | 2 |
| | | 検反 | 2 | | 20 | 20 |
| | | 生機補修 | 2 | | 4 | 4 |
| | | 折 | 2 | | 20 | 20 |
| | | 荷造り, 運搬 | | 6 | | 6 |
| | | 女子責任者 | 2 | | 2 | 2 |
| | | 施設 | 3 | 12 | | 12 |
| 事務 | 1 | 4 | 5 | 9 | | |
| 合 計 | | | | | | 1,130 |

第I-14表 織機持台工人員

| 織機巾 | R. P. M. | 使用原糸 | 持台数/人 | 織機台数 | 所要人員 |
|-----|----------|--------|-------|------|------|
| 36" | 137 | 10'S | 2 | 82 | 41 |
| 40" | 137 | 30'S | 6 | 72 | 12 |
| 45" | 137 | 14'S | 2 | 12 | 6 |
| 48" | 137 | 30'S | 5 | 196 | 33 |
| 52" | 137 | 30'S | 5 | 87 | 15 |
| 56" | 137 | 30'S | 5 | 136 | 27 |
| 64" | 137 | 20/2'S | 1 | 58 | 58 |
| 84" | 137 | 20/2'S | 1 | 32 | 32 |
| 計 | | | | | 224 |

(b) リーディング・イン・マシンの導入

現在1台の差入れ台に、台持ち工1人と差入れ準備工1人と2人で作業を進めているが、リーディング・イン・マシンを導入することによって、差入れ台に1人ですむので、総計50人の節約が出来る。

(c) 糸質が悪いので、双糸でも薄のりのサイジングをすることをすすめる。(Polyester / Rayon 薄糊のサイジングをすすめる。)

(d) 澱粉は輸入品は高価であるので、国産の生澱粉をよく糊化して使用することをすすめる。

このために、高圧タッカーの導入をすすめる。

以上の諸策によって、従業員1人当りの年間生産を、18,000ヤードに高めることは可能であり、これによって現在の従業員1,393名を、1,000名に減らすことができる。余剰の従業員を新しいプロジェクトに配置転換すれば、一挙兩得となるので上記施策が採られることがのぞましい。

付帯資料

基本糸量計算表

| 襪巾 | 台数 | 品目 | 1ヤ-下当り 糸量Lb | 1日当り所要糸量Lb | 1日当り所要總糸量Lb |
|-----|-----|----------------------|----------------|--|--|
| 36" | 82 | Denim | 0.528 | 10'S $0.528 \times 2,305 \times 3 \times 1.05$ $-1,017 = 2,817$ | 10'S $0.528 \times \frac{52}{144+52} \times 1.05 \times 2,305 \times 3$ $=1,017$ |
| 40" | 72 | Suriya Poplin | 0.178 | 30'S $0.178 \times 2,329 \times 3 \times 1.03$ $-569 = 712$ | 30'S $0.178 \times \frac{48}{60+48} \times 1.03 \times 2,329 \times 3$ $=569$ |
| 45" | 12 | Tussore | 0.354 | 20'S $0.354 \times 562 \times 3 \times 1.05$ $-256 = 371$ | 14'S $0.354 \times \frac{36}{52+36} \times 1.05 \times 562 \times 3$ $=256$ |
| 48" | 196 | Poplin | 0.200 | 30'S $0.200 \times 6,341 \times 3 \times 1.03$ $-1,742 = 2,177$ | 30'S $0.200 \times \frac{48}{60+48} \times 1.03 \times 6,341 \times 3$ $=1,742$ |
| 52" | 87 | Long Cloth | 0.203 | 30'S $0.203 \times 2,814 \times 3 \times 1.03$ $-785 = 980$ | 30'S $0.203 \times \frac{48}{60+48} \times 1.03 \times 2,814 \times 3$ $=785$ |
| 56" | 136 | D. S. I. Cambric | 0.203 | 40'S $0.203 \times 3,206 \times 3 \times 1.03$ $-930 = 1,081$ | 30'S $0.203 \times \frac{62}{72+62} \times 1.03 \times 3,206 \times 3$ $=930$ |
| 64" | 58 | Jac. Furnishing | 0.78 | 30/2'S $0.78 \times 1,656 \times 3 \times 1.05$ $-813 = 3,260$ | 20/2'S $0.78 \times \frac{48}{192+48} \times 1.05 \times 1,656 \times 3$ $=813$ |
| 84" | 32 | Polyester Suiting | 0.501 | 30/2'S(E/R) $0.501 \times 974 \times 3 \times 1.05$ $-738 = 799$ | 30/2'S $0.501 \times \frac{48}{52 \times 48} \times 1.05 \times 974 \times 3$ $=738$ |
| 小計 | | | | C 10'S 2817 C 20'S/2 371 C 30'S 3869 C 30'S/2 3260 E/R 30'S/2 799 C 40'S 1081 | C 10'S 1017 C 14'S 256 C 20'S/2 813 C 30'S 4026 E/R 30'S/2 738 |
| 合計 | | | | 12,197 | 6,860 |
| 總計 | | | | 19,057 | |

台算出基準

a) 緯管用マシン

C 2 0' S / 2, E / R 3 0' S / 2, 及び C 3 0' S の一部は管巻機使用

C 1 0' S, C 1 4' S, 及び C 3 0' S の一部は精紡機使用とする。

管 巻 機

(糸速 5 0 0 Yd. / Min 効率 7 5 % 2 4 H 操業)

1 錠 1 日 当 り 出 来 高

$$2 \text{ 0' S} / 2 \quad \frac{500 \times 0.75 \times 60 \times 24}{840 \times 10} = 64.28 \text{ Lb}$$

$$3 \text{ 0' S} / 2 \quad \frac{500 \times 0.75 \times 60 \times 24}{840 \times 15} = 42.85 \text{ Lb}$$

$$3 \text{ 0' S} \quad \frac{500 \times 0.75 \times 60 \times 24}{840 \times 30} = 21.46 \text{ Lb}$$

所 要 糸 量

C 2 0' S 8 1 3 Lb

C 3 0' S 5, 5 6 2

E / R 3 0 / 2 7 3 8

所 要 錠 数 (総 錠 数 1 9 2)

C 2 0' S / 2 8 1 3 ÷ 6 4 . 2 8 = 1 3

C 3 0' S 5, 5 6 2 ÷ 4 2 . 8 5 = 1 3 0

E / R 3 0 / 2' S 1 9 2 - 1 4 3 = 4 9

精 紡 機

(1 0, 0 0 0 R.P.M., 効率 8 5 %, 撚数 1 0' S : 1 2 / インチ

1 4' S : 1 4 / インチ, 3 0' S : 2 1.5 / インチ 操業 2 4 時間)

1 錠 1 日 当 り 出 来 高

$$1 \text{ 0' S} \quad \frac{10,000}{24 \times 36} \times 60 \times 24 \times \frac{1}{840 \times 10} \times 0.85 = 3.37 \text{ Lb}$$

$$1' S \quad \frac{10,000}{14 \times 36} \times 60 \times 24 \times \frac{1}{840 \times 14} \times 0.85 = 2.07 \text{ Lb}$$

$$3' S \quad \frac{10,000}{21.5 \times 36} \times 60 \times 24 \times \frac{1}{840 \times 30} \times 0.85 = 0.628 \text{ Lb}$$

所 要 糸 量

$$1' S \quad 1,017 \text{ Lb}$$

$$1' S \quad 256 \text{ Lb}$$

$$3' S \quad 5,562 \text{ Lb} - 49 \times 21.46 = 4,510 \text{ Lb}$$

所 要 錠 数 (総錠数 8,800 錠)

$$1' S \quad 1,017 \div 3.37 = 302$$

$$1' S \quad 256 \div 2.07 = 124$$

$$3' S \quad 4,510 \div 0.628 = 7,181$$

$$\text{計} \quad 7,607$$

(b) 糊 付 機

West Point 社の製品を使用する。

Cotton の場合

1 日 当 り の 所 要 糊 付 長

$$C4' S \quad 3,206 \times 1.05 = 3,366$$

$$C3' S \quad (2,329 + 6,341 + 2,814) \times 1.05 = 12,058$$

$$C1' S \quad 2,305 \times 1.05 = 2,420$$

$$\text{計} \quad 17,844$$

1 時 間 当 り の 出 来 高 (糸 速 50 Yd / Min 効 率 60 %))

$$50 \times 60 \times 0.60 = 1,800$$

所 要 時 間

$$17,844 \div 1,800 = 9.9 \text{ 時間}$$

E/R 3' S / 2 の場合

$$1 \text{ 日 当 り の 所 要 糊 付 長} \quad 218 \text{ ヤード}$$

$$1 \text{ 時 間 当 り の 出 来 高} \quad 25 \times 60 \times 0.52 = 780 \text{ ヤード}$$

$$\text{所 要 時 間} \quad 1,218 \div 780 = 1.56 \text{ 時間}$$

総計 11.46 時間となる。

所要台数 $11.46 \div 16 = 0.72$ 台

c) 整経機

1台1日当り出来高

$$200 \times 60 \times 16 \times 0.50 = 96,000 \text{ ヤード}$$

所要整経長 $24,434 \times 1.1 \times 6 = 161,264 \text{ ヤード}$

所要台数 $161,264 \div 96,000 = 1.7$ 台

設置台数 2 台

(d) 差入台

1台1日当り出来高 2 本

所要本数 $24,434 \times 3 \div 1,500 = 49$

所要台数 25 台

(e) 検反機

(糸速 30 Yd / Min, 効率 25% 16時間操業)

1台1日当り出来高 7,200 Yd

1日当り生産量 $24,434 \times 3 = 73,302$

所要台数 $73,302 \div 7,200 = 10.2$ 台

設置台数 10 台

2. 織物の品質について

Wellawatte 織布工場では、品質管理が充分行われていないし、生機の検反も充分行われていない。従って、生産品質の Grade は明らかでないが、次の検査基準のように、品質を 5 段階に分けて検査した場合、上位 3 段階（通称 A 反率）にランクされる比率は、全生産量の 71% を下回るであろう。

一般に、輸出製品を作る工場にあっては、この数値は 85% を越すのであるから、Wellawatte 工場の織物品質は、良いとはいえない。

| 格 付 | 欠点数 点/Yd ² |
|-----|-----------------------|
| A 1 | 0.3 |
| A 2 | 0.6 |
| A 3 | 0.8 |
| B | 1.2 |
| C | 1.2 以上 |

（ただし、1 Yd² 1ヶ所の欠点を 1 点として数える）

これらの欠点の主なものは、経糸抜け、経筋、経縞、織段、機械投、連込み、撚糸斑、ドラフト斑、カードネップ等である。

品質上の主欠点の原因は、原糸の品質、技術標準、機械の調整等にある。

ここでは、技術、作業、機械調整の諸点について述べる。

(1) 糊 配 合

糊付け工程の中で最も多くノウハウが必要とされる点は、糊配合である。糊配合のよしあしは経糸切れ、経筋、経糸吊り、経縞に大きく影響する。

現在、スリランカでは、国産のタピオカ澱粉、輸入品の可溶性澱粉が使用されている。タピオカ澱粉は粒子が硬いので、高圧 Cooker 等を使用して糊化する必要がある。しかし、その設備を導入し技術を確立するまでには相当の日時を要し、不完全な糊化では、箆等を損傷して、かえって糸切れの原因となる。したがって、輸入品の可溶性澱粉を使用することが、Wellawatte 工場の現状から見て望まれるところである。（現在一部使用している）

しかし、可溶性澱粉のみでは、繊維の抱合性が悪く、織物品質を上げるためには、PVA（ポリビニールアルコール）の併用が望まれる。

また、助剤として、ココナツ油が使用されているが、これの使用は染色工程で染斑の原因となるから、界面活性剤の使用が望まれる。

以上を考慮して、理想的な糊配合例を次に示す。なお、ポリエステル/レーヨン

混紡糸の双糸使用の織物を無糊で製織しているが、品質がよくないので、双糸でも糊付を行うべきである。

また、綿の双糸は通常糊付を行わないのが普通であるけれども、Wellawatte 工場の場合糸質がよくないので、綿双糸も糊付を行うことが望まれる。

糊配合例

(a) 綿 30 S 平地

| | |
|-------|-------|
| 可溶性澱粉 | 9.0 % |
| PVA | 1.0 % |
| 平滑剤 | 0.5 % |

(b) 綿 14 S 平地

| | |
|-------|-------|
| 可溶性澱粉 | 5.5 % |
| PVA | 2.5 % |
| 平滑剤 | 0.5 % |
| 浸透剤 | 0.5 % |

(c) ポリエステル/レーヨン 30/2 S 平地

| | |
|-------|-------|
| 可溶性澱粉 | 2.0 % |
| PVA | 3.5 % |
| アクリル系 | 2.0 % |
| 平滑剤 | 0.4 % |

(2) ローリング防止

織機上の経糸の平行度が悪く、経糸は互に交差している。これは糸切れの原因となっている。この理由と対策を次に述べる。

(a) ワーバー工程

経糸の張力斑が原因となっている。

テンサーのきず、ガイドのきず、糸道はずれ、テンサーの重り不均一である。

充分管理してきずを補正し、テンサー重りを揃え、糸道はずれのなきよう、作業員をトレーニングすることが必要である。

(b) サイジング工程

デバイディング・ロッドの上下左右の傾きを補正すること。ジグザグ・コムに正しく糸を差入れること。

(c) 差入れを行う前に、アセ組みを行うこと。現在Wellawatte 工場ではサイジングから直接へ通しを行っているが、糸の拾い方が悪く、このため、アセ乱れを起している。経糸を

順序よくへ通しするためには、前もって、アセを組む方がよい。

(3) 織 段

織段は口合せによって生ずる場合が多い。従って、緯糸フイラー、緯糸切れ停止装置を完備して、筈が空打ちしないように調整する必要がある。

C 加 工 部 門

原綿、原糸及び織物のいずれの状態でも加工できる広範囲の染色設備をもっているが、機械設備の多くが老朽化しており、染色加工工場自体のレイアウトも悪く、生産性及び加工品品位の改善に関して多くの問題点が内蔵されている。

ただ、従業員の生産意欲は比較的高く、とくに現場管理者の技術知識は優れているので、マージナル機械、経糸染色機などの特殊加工機械の整備、活用が可能になれば、綿の高付加価値加工の新規分野の開拓など十分期待できる要素を含んでいる。

1 染色加工部門の工場配置について

加工部門の工場配置は別図の通りである。

工場設立からの経過の詳細は不明であるが、現時点で総括した場合の配置は極めて悪い。染色仕上加工工業は従来の労働集約型から大型化された装置産業へと転換されつつあり、特に合成繊維などの加工を前提とした場合、染色加工業の採算は工場レイアウトによって大きく支配されるばかりでなく、正しい機械配置がなければ、適正な品質を保証することが困難な場合もしばしば生ずる。

原綿、原糸の加工、bath mat、bed spreadなどのピースものの加工、ハンドプリントなどバッチ式加工を兼業する当社の場合、必ずしも、高速化された連続加工設備のみで処理することのできない基本的問題点を内蔵しているものの、バッチ式と連続加工可能な二系列に明確に区分することが生産管理上極めて重要なことになろう。従って新設工場として設計する場合は問題ないが、現状を修正することが要望されるのであれば、詳細な配置図などを基に再調査することが必要になろう。

2 加工機械及び設備について

加工機械及び設備の大部分は旧型のものが多く、分割された加工関連工場内での機械配置も必ずしも良好とはいえない。次表は主要加工機械を要約したものである。

第 I - 1 5 表 加工機械一覧表

| 部門 | 機 械 | 台数 | 仕 様 |
|------|-------|----|-------------------------------------|
| 生機検査 | 検 反 機 | 3 | Daniel Foxwell & Son Ltd. (England) |
| | 検 尺 機 | 3 | - |

| | | | |
|-------------|---|-----------------|--|
| | ミシン | 4 | Yamato Mesdil 104 |
| 漂白室 | 毛焼 糊板機 | 1 | Mather & Platte |
| | キ ャ ー | 4 | 2.5 TON (3基) Mather & Platte |
| | | | 1.0 TON (1基) |
| | 水 洗 機 | 4 | 3基 Calico Industrial Engineers, Bombay |
| | | | 1基 Mather & Platte |
| | 脱 水 機 | 2 | 1基 Thomas Bread Bentebetri & Sons (England) |
| | | | 1基 # |
| | 総漂白 染色機 | 1 | Meyyera Milano |
| 糸マーセル化装置 | 1 | Jaegli | |
| クリップマーセル化装置 | 1 | Mather & Platte | |
| 抔 布 機 | 2 | - | |
| 染色室 | 三本ボウルバッドマングル | 1 | Mather & Platte |
| | 二本 # | 1 | " |
| | ウ イ ン ス | 3 | Samuel Pegg |
| | ジ ッ ガ ー | 4 | 2台 Bennin Er Ltd. (Uzwil Switzerland) |
| | | | 2台 Auto - Farmer Norton |
| オープンソバー | 1 | Farmer Norton | |
| 捺 染 | Photographic Enlarger | 1 | Kodak Ltd. England |
| | Selledge Printing Machine | 1 | Miltord - Astor River Side Works. The Crescent Salford |
| | Stam Ager | 1 | Calico Industrial Engineers, Bombay |
| | 攪 拌 装 置 | 2 | 1基 Century Electric Co., |
| | | 1 | 1基 James Beresford & Sons Ltd. Birmingham, England. |
| 仕 上 | Vertical Drying Range | 1 | Sir Farmer Norton Manchester England |
| | Drying Range (Horizontal) | 2 | 1基 Bentley & Jackson |
| | | | 1基 Mattn Platte |
| | Stinter (Single Brick Calender) | 2 | Mather & Platte |
| | Sanforize Plant | | " (England) |
| | 11本ボールカレンダー | 1 | J.H.Riley & Co Ltd. Makersberry |
| | 3本ボールカレンダー | 3 | Sir Farmer Norton, Manchester England |

| | | | |
|---------|--|---|--|
| Falding | Single Falding M/C | 1 | Soraljee Shapurjee & Co. Proprietor Bombay |
| | Double Falding M/C | 2 | 1台 Swastic Eng. & Htg Co. Ltd., Baroda 1台 Daniel Foxwell & Sons Ltd. Cheadle Cheshire Parts England. |
| | Baling Press (50Ton Electric Press) | 1 | Hindle Son & Co. Ltd. Blackburn, England |

これらの機械の多くは老朽化したもので、僅かに3本ボールカレンダー、オープンソーバー、サンフォライズ機などが新規機械といわれているものである。

当工場の加工の流れはきわめて断続的になっている。

これらの機械の再配置については、現在の機械の老朽化などを詳細に調査し、工場スペースなども考慮した上で、抜本的な改善が必要になる筈である。

また、綿専門の加工工場として、カレンダー及びサンフォライズ機を所有する仕上加工技術水準から推して、染色及び樹脂加工装置の遅れが目立つことが指摘できる。本工場をもとにしての合成繊維(とくにポリエステルまたはその混紡品)の染色加工は全く不可能に近い状態であるが、綿織物専門加工工場としても大幅な改修が必要であると判断される。

3 加工内容とその生産量について

調査時点で入手できた最新の資料をもとに、加工内容を要約すると次表のとおりである。

第1-16表 加工内容と加工数量

(1976年12月)

| 加工内容 | 加工品種 | ロット | 加工数(ヤ) |
|----------|----------------|-----|---------|
| 織物漂白及び水洗 | 36# Cambrie | 12 | 285,000 |
| | 41# Long Cloth | 6 | 68,500 |
| | D.S.T. Cambrie | 15 | 450,000 |
| | 以上 軽布小計 | 33 | 803,500 |
| | 36# Casement | 1 | 4,200 |
| | 54# Sheeting | 1 | 1,000 |
| | 41 Drill | 3 | 42,000 |
| | Jacquard Cloth | 3 | 12,400 |
| | Corded Drill | 4 | 34,000 |
| | Denim Drill | 1 | 13,950 |
| | 以上 重布小計 | 13 | 107,550 |

| | | | | |
|----------------------|---------------------|----|----|-----------|
| 織物マーセル化加工 | 34 S Poplin | 軽布 | 1 | 183,000 |
| | 36 # D.S.F. Cambric | | 1 | 30,000 |
| | #1 Drill | 重布 | 1 | 14,000 |
| | マーセル化小計 | | 3 | 227,000 |
| 毛焼 糊抜 精練 加工全体 | | | | 1,138,050 |
| 糸晒およびマーセル化 (受託加工) | 2/20 S | | | 1,550 Lb |
| | 2/30 S | | | 3,350 Lb |
| | 3/60 S ポリエステル | | | 600 Lb |
| | 糸マーセル化小計 | | | 5,500 Lb |
| | 2/20 S | | | 1,850 Lb |
| | 2/30 S | | | 5,450 Lb |
| | 3/60 S | | | 500 Lb |
| | 糸晒小計 | | | 7,800 Lb |
| 原綿加工 (Libra 送り) | | | | 20,796 Lb |
| ロープ加工 (Libra 送り) | | | | 371 Lb |
| 染 色 | 34 S Suriya Poplin | 軽布 | 16 | 175,950 |
| | 36 # Dyed Casement | | 2 | 3,150 |
| | 54 # Sheeting | | 5 | 1,230 |
| | #1 Drill | | 4 | 68,700 |
| | Jacquard Cloth | 重布 | 16 | 11,503 |
| | Corded Drill | | 17 | 14,550 |
| | " " | | 13 | 10,250 |
| | 28 # Toweling | | 1 | 308 |
| | 20x40 Towels | | 7 | 10,080 |
| | 染色小計 |  |  |  | 295,721 |
| 捺 染 | D.S.F. Cambric | | 25 | 37,679 |
| | 54 # Sheeting | | | 425 |
| | 20x40 Towels | | 5 | 367 |
| | 捺染小計 | | | 38,471 |
| ピース染色 | Bed Spread | | 9 | 94枚 |
| | Bath Mats | | 4 | 192 |
| | Candle Wick Cloth | | 1 | 75 Lb |
| | Carpeting | | 2 | 360 |
| 糸 染 | 14 S | | 1 | 2,160 Lb |
| | 2 S | | 3 | 1,450 |
| | 糸染小計 | | | 3,610 Lb |

なお、色合せの判定基準の当否は別として、再染色加工分が5ロット1,350 Yd(0.6%に相当する)といわれ、機械設備の欠陥を現物面で補充している努力がみられる。

以上の月間実績をもとに年間加工高に換算表示すると第1-17表が得られる。

第I-17表 年間加工高の推計

| 加工内容 | 生産量 | 摘 要 |
|----------|--------|--|
| 原綿加工 | 1101 | Libraへ送付 |
| ロープ加工 | 2 | " |
| 糸 晒 | 20 | |
| 糸 染 | 20 | |
| 糸マーセル化 | 30 | 縫糸が主体 |
| 下 晒* | 600万Yd | 捺染工場への出荷(200万Yd) |
| ピース染 | 3,500枚 | 浸漬染色 天日乾燥(手作業による) |
| 染色仕上 | 350万Yd | 淡~中色(Padder)200万Yd 濃色(Jigger)150万Yd |
| 捺染仕上 | 50万Yd | 顔料使いのハンドプリント |
| 仕上加工(整理) | 400万Yd | 外部工場の捺染仕上の整理加工 |
| 梱 包 | 60万Yd | 外部工場加工した合織のPacking |

* 当工場における全漂白加工高(一部マーセル加工分も含める)から、当工場における染色及び捺染仕上加工高を差引いた残りが、外部の工場へ下晒品として出荷されるものとした。なお、第I-18表は、捺染下及び捺染台の整理加工の明細を取引先別に示したものであり、複雑な受託加工が当工場にとって大きなウエイトを占めていることが判る。

第1-18表

捺染加工におけるWellawatte工場と外部工場との関係

(1976年12月)

| 工場名 | 下晒地発送量 (Yd) | 印捺布整理量 (Yd) | 未整理分在庫量 (Yd) |
|--------------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| Decorative Printers | 8,546 1/2 | 20,662 | 896 1/2 |
| Ceylon Textile Hand Printers | - | 7,193 1/2 | 3,559 1/2 |
| Design Textile Printers | 5,162 1/2 | 8,125 | 200 |
| Tanga Industries | - | 5,089 1/2 | 109 1/2 |
| Magnum Industries | 66,031 | 66,031 | - |
| Sri Lanka Products | 5,723 1/2 | 16,429 1/2 | 628 1/2 |
| Flower Textiles | 7,947 1/2 | 23,474 | 234 |
| Mecma Industries | 6,368 3/4 | 9,970 | 152 |
| Dodanduwa Weaving Mills | - | 9,625 | 65 1/2 |
| Deepthie Textiles | 25,222 1/2 | 21,058 1/2 | 27,574 1/2 |
| Laksiri Traders | - | 4,951 1/2 | 238 1/2 |
| Dralle (Ceylon) Ltd. | - | 9,664 1/2 | 106 1/2 |
| Associated Textiles Industries | 10,142 | 16,550 1/2 | 290 |
| Ransalu Textiles Industries | 9,814 3/4 | 29,532 3/4 | 584 1/2 |
| Agith Industries | 4,707 1/2 | 3,097 1/2 | 4,895 1/2 |
| Puspha Industries | - | 5,960 1/2 | 4,326 1/2 |
| Sri Lanka Textiles | 6,417 | 4,236 | 6,508 |
| Sydney Industries | - | - | 103 1/2 |
| Niroshini Textile | - | - | 148 1/2 |
| Dhanapala Industries | 5,187 3/4 | 10,038 3/4 | 338 |
| Nagindas Industries | 14,996 | 35,598 | 24,557 3/4 |
| Puchira Industries | - | 4,040 | 1,053 3/4 |
| Nadine David Industries | - | 3,110 1/4 | 23 1/4 |
| Devika Art Enterprise | - | 9,252 1/2 | 162 1/4 |
| Chandra Textile Industries | - | 6,346 | 61 |
| Gunasiri Weaving Industries | - | - | 5,037 1/4 |
| 合 計 | 176,267 1/2 | 330,036 1/2 | 81,855 3/4 |

以上のような生産内容及びその生産量から推してWellawatte工場は染色加工工場としては中規模の企業体に区分されるものと判断されるが、その加工内容の範囲が極めて多岐にわたっているところに大きな特徴が見出される。

これらは繊維産業が生産量志向型の現時点までの過程では、それなりに多角経営的な大きなメリットを強調して成長してきたものと判定されるが、他の企業の近代化が進み、一方には海外製品の輸入が増大しつつある現況から推測するならば、近い将来において品質的にも、価格的にも、大きな問題点が表面化するものと考えらるべきであり、加工内容自体を本質的に再検討すべき時期にきている。

スリランカにおける繊維産業の大きな特徴として推進せねばならぬハンドプリントの分野との連携は、現行の26社との取引関係を育成して受託加工の一つの柱とすることは重要な課題ではあるが、このこととは別に設備の改善について別途に考慮する必要がある。

また、逆に原綿関係の加工、糸染、糸晒、糸マーセル化などの原糸加工、ビース染、ハンドプリントなどは、むしろ現行の組織から分離して外注する方式も当然考えねばならぬ事項となる。

4 労働関係

2,938名の従業員の中、染色仕上加工部門に1割の292名(内女子17名)が配置されている。その平均年齢は比較的高く、35才で、平均給与は450 Rs./月である。従業員の勤労意欲はどちらかといえば高いクラスに分類できる。

特に現場管理者層の専門技術に関する知識水準は低くない。

ただ、三交替制の現行就業時間中の休憩時間に機械が全部停止することは、生産性の上からも是非避けねばならぬ事項であり、その労務対策については一考を要するものである。

5 原材料関係について

染色仕上加工用原材料のうちスリランカで自給できるものは、NaOH, H₂SO₄及び珪酸ソーダであり、殆んどすべての加工用原材料は海外からの輸入品である。輸入先はヨーロッパが主体である。第I-19表は染料の主要輸入先と平均単価を要約し参考に示した。実際にスリランカで使用されている染料は堅牢度のすぐれた高級品が多い。これに対して、仕上加工薬剤についての検討が極端に遅れているのが実際のものであり、Wellawatte工場においても、この傾向が認められる。

第I-19表

染料の主要輸入国と単価及びその比率

(1976年1~6月)

| 輸入先 | 平均単価 (Rs / Kg) | 輸入量比率 (%) |
|------|----------------|-----------|
| 西ドイツ | 53.6 | 47.2 |
| 英国 | 54.2 | 24.1 |
| フランス | 60.5 | 9.8 |
| スイス | 158.9 | 7.0 |
| インド | 67.3 | 5.5 |
| 日本 | 35.0 | 2.5 |
| その他 | - | 3.9 |
| 合計 | 49.4 | 100 |

また、第I-20表はWellawatte工場で実際に使用している染料と月間消費量を要約したものである。

第I-20表

Wellawatte工場で使用する主要染料表

| 1976 April | | 1977 January | |
|----------------------|----------|----------------------------|----------|
| 染料名 | 使用量 (Lb) | 染料名 | 使用量 (Lb) |
| Cibanon Blue RH | 68 | Calcedon Yellow GN | 39 |
| Indanthren Pink R | 9 | Indanthren Brill Orange GR | 26 |
| Gold Orange G | 17 | Yellow 3R | 54 |
| Vat Grey M | 7 | Pink R | 9 |
| Cibanon Brown 2BR | 1 | Scarlet GG | 1 |
| Indanthren Yellow 3R | 4 | Gold Orange G | 3 |
| Cibanon Brown 2G | 4 | Blue FsbA | 15 |
| Khaki 2G | 1 | Cibanon Brown 2G | 15 |
| Brown RV | 7 | Khaki 2G | 10 |
| Naphthol AS | 53 | Blue 2RH | 157 |

| 1976 April | | 1977 January | |
|----------------------------|----------|---------------------------|----------|
| 染料名 | 使用量 (Lb) | 染料名 | 使用量 (Lb) |
| Diajv Fast Scarlet R. Salt | 148 | Cibanon Olieve B2G | 7 |
| Bordeauy BD | 59 | Green 2G | 3 |
| Levafix Brill Yellow E3G | 29 | Brown RV | 6 |
| Turquoise Blue EG | 6 | Brown 2BR | 4 |
| Blue EB | 30 | Rubin 2RP | 33 |
| Cibanon: Brill Red BA | 3 | Violet 4RA | 72 |
| Violet 4R | 2 | Turquoise Blue 2GE | 99 |
| Rubin 2RP | 26 | Brill Red BA | 61 |
| Levafix Brill Scarlet E4G | 31 | Indanthren Carbon CLG | 8 |
| Indanthren Carbon CLG | 4 | Naphthol AS | 28 |
| | | Naphthol ASG | 10 |
| | | Fart Yellow GG Salt | 42 |
| | | Diajv Fast Scarlet R Salt | 110 |
| | | Paranon Scarlet | 2 |

すなわち、バット染料、ナフトール、反応顔料が主体であることが判る。第1-21表は使用染料の部品別比率を概算表示したものである。

第1-21表 Wellawatte 工場における主要染料比率(%)

| 染料 工程 | バット | ナフトール | 反応 | 顔料 |
|----------|-----|-------|----|-----|
| 染色 | 60 | 20 | 20 | - |
| 捺染 | - | - | - | 100 |

後述するより、染色については堅牢度を考慮した高級染料を使用し、機械設備の不備をカバーする特殊技術を採用しているが、高級商品として取扱い得るハンドプリントのすべてが顔料使用であることは、今後大いに検討改良を加える余地が残されている。

また、第1-22表はWellawatte 工場で使用されている代表的な材料の価格を要約したものである。

第 I - 2 2 表 Wellawatte 工場で使用される代表的原材料の価格の一覧表

| 工 程 | 薬 剤 | 価格 (Rs / Lb) |
|-------|--------------------------------|----------------|
| 糊 抜 | 糊 抜 剤 | 3.20 |
| 精 練 | 苛性ソーダ | 1.90 |
| | ノニオン活性剤 (洗淨剤) | 7.90 |
| 漂 白 | 漂 白 粉 | 1.90 |
| | H ₂ O ₂ | 5.00 |
| | 酢 酸 | 5.63 |
| | H ₂ SO ₄ | 10.70 |
| | 珪酸ソーダ | 1.36 |
| | 次亜塩素酸ソーダ | 5.50 |
| マーセル化 | ノニオン活性剤 (アルカリ浸透剤) | 7.90 |
| 染 色 | 螢光増白剤 | 14.47 |
| | 顔 料 | 50 |
| | バインダー | 20 |
| | 分 散 染 料 | 110 |
| | バット染料 | 185 |
| | 硫化染料 | 22 |
| | アゾイック染料 ナフトール | 80 |
| | ソルト | 23 |
| | アルギン酸ソーダ | 30 |
| | 石鹼 | 2 |
| | キャリヤー | 33 |
| | 均 染 剤 | 6.20 |
| | ソ ー ダ 灰 | 2.29 |
| | ハイドロサルファイト | 5.88 |
| | 重クロム酸カリ | 15 |
| | 亜硝酸ソーダ | 24.59 |
| 硫化ソーダ | 9 | |
| 捺 染 | マナテックス | 30 |
| | 尿 素 | 0.80 |
| 仕 上 | 尿素ホルムアルデヒド樹脂 | 14.25 |
| | 触 媒 | 2.50 |
| | 柔 軟 剤 | 6.70 |
| | PVA | 5.63 |
| | タピオカ澱粉 | 3.35 |

これらを日本円に換算して単純に日本の相場と比較してみると、約2～3倍であり相当高価になっている。特に日本では低コストで利用できる一般薬品、括性剤などが割高であると同時にその種類が極めて限定されている。

また、染料も1.5～2.0倍程度とコスト高になっている。ただ、高級染料のコスト及び品質については日本と大きな相違はないようである。

(c) 主要機械の加工能力の推計

主要機械の現行の稼働状況から、その加工能力を推定すると、第I-23表のようになる。

第I-23表 主要機械と作業員及び加工能力の推定

| 工 程 | 機 械 | 台数 | 加工速度 (Yd/ Min) | 作 業 員 | | | 1Shift の実際 時間 | 生 産 量 | | 摘 要 |
|--------|--------------------|----------|--------------------------|-------|----|----|---------------------|-------|--------|---|
| | | | | Shift | 人員 | 合計 | | 万Yd/月 | 百万Yd/年 | |
| 生機検査 | 検反機 | 3 | 40 | 1 | 14 | 14 | 360 | 108 | 12.96 | |
| 毛焼綴数 | 毛焼機 | 1 | 40 | 3 | 1 | 3 | 450 | 135 | 16.20 | |
| 精 練 | キヤ-6,000 4,000 | 3 | 8時間 殺漬 | 3 | 17 | 51 | 450 | 660 | 79.20 | |
| | | 1 | | | | | | | | |
| 漂 白 | ビット6,000 | 2 | | | | | 450 | 180 | 21.60 | 1基は現在使用不能 |
| マーセル化 | マーセラライザー | 1 | 30 | 2 | 4 | 8 | 450 | 67 | 8.10 | |
| 染 色 | ジ ッ ガ ー パ ッ ダ ー | 4* | 1.5~2.0 ロット 1shift | 3 | 10 | 30 | 450 | 40~54 | 4.86 | 1ロット600Yd平均 生機から染色1500ロット 晒上り染色 2,000 # |
| | | 1 | 7 | | | | 360 | 19 | 2.27 |  | パッターは平均12回通す |
| 捺 染 | 捺染台 | 4 | 800Yd 1shift | 2 | 13 | 26 | 420 | 4 | 0.48 | 1柄5配色(1配色2,000 Yd 1配4色機械) |
| 仕 上 | テ ン タ ー | 2 | 30 | 3 | 17 | 51 | 450 | 202 | 24.30 | |
| サンフライズ | サンホライズ機 | 1 | 20 | 3 | 4 | 12 | 420 | 63 | 7.56 | E/R 混のHeat set in 応用(120℃) |
| 糸 加 工 | 糸マーセラライザー 総晒機 | 1 | 110kg 1shift | 1 | 25 | 25 | 420 | 2.7t | 3.3t | |
| | | 1 | - | | | | | | | |
| 検反包装 | ホールディング機 | S1 D2 | 40 | 1 | 71 | 71 | 360 | 180 | 21.60 | |
| 試 験 室 | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 420 | - | - | |

* Bonninger は2本かけが可能であり、4 Jigger で6ロットの染色が可能である。

本結果を第I-17表と比較して、原綿加工、原糸加工、捺染などのバッチ式加工に区分されるものは、現行の操業条件下できわめて高い稼働率を示していることが判る。

一方、第I-17表から要約される織物を対象とした主要工程別の生産量推計と、第I-23表から、得られる加工能力から、それぞれの工程別稼働率を算出すると第I-24表のようになる。

第I-24表 主要工程別の稼働率の推計

(万Yd)

| 工程 加工内容 | 準備 | 染色 | 捺染 | 仕上 |
|---------------|------------------|-----|-----|-------|
| 晒 仕 上 | 600 (200は外部へ) | - | - | 400 |
| 染色 仕 上 | 350 | 350 | - | 350 |
| 捺染 仕 上 | 50 | - | 50 | 50 |
| 整理 (外部捺染品) | - | - | - | 400 |
| 加工量合計 | 1,000 | 350 | 50 | 1,200 |
| 加工能力 | 2,160 | 700 | 48 | 2,430 |
| 稼働率 (%) | 46 | 50 | 104 | 49 |

捺染以外は60%程度の稼働率が算出されるが、レイアウト、機械設備の老朽化などを考慮するならば、むしろ、困難な状況下で達成し得た水準としては管理者の生産管理手腕を高く評価することもできよう。

7. Wellawatte 工場の染色加工部門に対する改善案について

すでに触れたとおり、当工場の染色加工部門の改善については抜本的対策が必要である。従って、新規に工場を設計する場合を想定するならば現行経営方針の再検討も含め、新しい目標に対して近代化された工場の設計が可能になるはずである。

ただ本レポートの目的からすれば、現行の設備、機械、レイアウトなどの若干の修正も含めての改善案が要望されているものと判断される。この範囲内での適正な改善案の作成については調査資料が十分ではなく、最小の投資金額で最大の効果を得る具体的提案は困難であ

ることもすでに触れた通りである。従って、ここでは現在手持ちの資料を基に綿織物を対象とした工場としての改善案を提案したい。

1) 原糸、原糸及びピース染色加工工場の分離

労働集約型産業の代表ともなる手作業も含めたバッチ方式の染色加工は、当工場の一部門として継続充実してゆくメリットは大きい。比較的小規模の設備で生産が可能であり、現行の加工技術を有効に活用することができる。オーバーマイヤー、回転バック、噴射式総染機などを中心としたもので、特に近代化したチーズ染色機を応用する前の段階で十分である。もちろん、これらの新設機械及び旧来の設備との組合せも考慮して計画すべきであるが、独立した加工工場を設定して、新規レイアウトが望ましい。特に経糸染色機、糸マーセル化機などの活用が望まれる。

2) 水洗乾燥装置の導入

現行設備での精練、漂白能力は高い。これらの準備工程を経た原反を各工程に分配するに際し、その保管は十分に行わなければならない。綿織物を対象とした準備工程であるから、これらの生地を連続的に水洗乾燥するレンジ(オープンソーパー→シリンダー乾燥機)が望ましい。

3) 染色装置の導入

堅牢染色を中心の加工が実施され、バット染色の淡～中色系が多いことから、連続染色装置の導入が最も望ましい。ただし、大型化することの問題があれば、ジッターを増設し、バッチ方式による増産を志向すべきである。

4) 仕上装置の導入

すでに述べたように、染色加工の技術水準に比較して仕上加工の技術に対する検討が遅れている。バッダー、乾燥装置、熱処理機を有する仕上製造機器の導入が必要であると判断される。

5) 捺染技術の向上について

現行の顔料捺染に替え、より付加価値の高い加工品の産出に努力すべきである。固着工程は反応染料の熱処理方式を採用するなどの対策が考えられる。

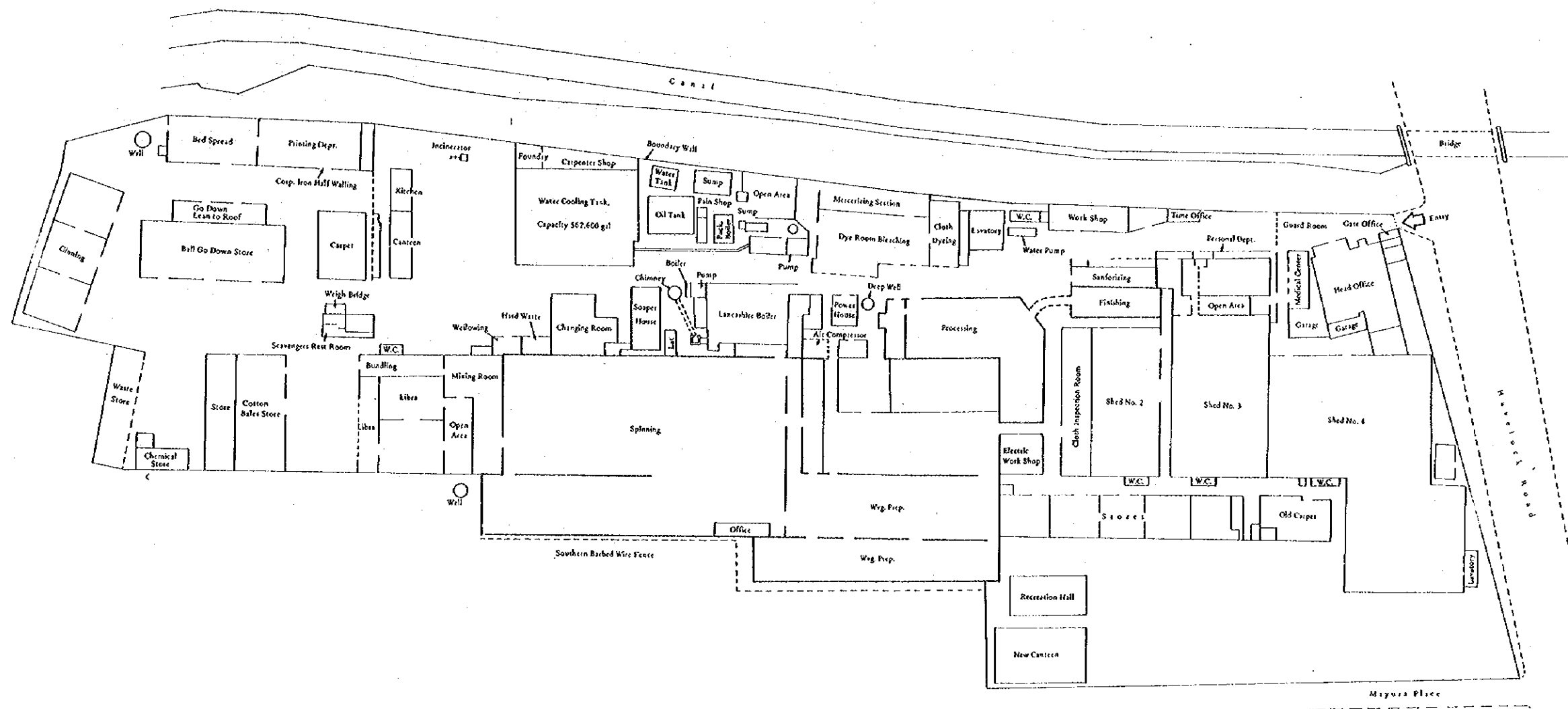


Fig. I-1 Layout of Wellawatte Spinning & Weaving Mills

APPENDIX II ベイジアン分析による需要 予測値の修正

APPENDIX-II ペイジアン分析による需要予測値の修正

1 計量経済学的モデルによる予測

初等的な経済学においては、需要はまず価格との関係で考えられる。一定のとき及び場所において、特定の商品について、いろいろ異なる価格において購入されるであろう量を考え、対応する価格と購入量とを表のかたちに表示したものを需要表という。この需要表はグラフの上に表示することもでき、そのときには価格と数量との対応関係が一本の曲線で示される。これが需要曲線である。このような需要表または需要曲線は、代数的には； y = 需要量，
 x = 価格として、

$$y = f(x)$$

のように方程式のかたちで表わすこともできる。これは需要量 y は価格 x の関数であるということを表わすもので、需要関数とよばれる。しかしこのままのかたちでは、 y が x の値のいかんによって変わるという一般的な依存関係を抽象的に表わすだけであり、この関係の具体的な性質についてなんら規定していない。需要関数の正確なかたちをきめることは需要測定の問題であり、あとに取り上げる。

現実には、ほとんどすべての商品に対する需要は、価格以外にも多くの要因によって影響を受ける。他の要因としては、所得水準、代替的商品の利用可能性、広告や販売促進、人口などさまざまなものが含まれるであろう。したがって前述のような単純な関係式で表わされた需要関数では需要の変動を説明するには不十分であり、多元的関係が必要となる。そこで需要関数は、もっとも一般のかたちで考えられなければならない。

一般的にいて、需要関数は、需要がどのような要因によって、どのように決定されるか表わすために用いられる経済学的概念である。これは需要を従属変数（被決定変数）とし、需要に影響を与える要因を独立変数（決定変数）として、需要が決定される関係を数学的な関数関係として表わしたものである。たとえば、 y を需要量、 x_1, x_2, \dots, x_n を需要量 y に影響を与える要因として、

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

のように表わしたものである。ここで、ふつう y は、特定の1つの商品の需要量であり、 x_1, x_2, \dots は、その商品の価格、需要家の所得、人口、広告費など y に影響する要因である。

どんな商品でも、それに対する需要の決定要因はきわめて多く、しかも1つの商品に対する決定要因の組が別の商品の場合にも同じように適用できるとは限らない。

需要関数は、需要が決定される関係を最も抽象的に表現したもので、需要分析のためには、これだけでは全く不十分である。これではそれぞれの独立変数が需要量に与える影響の性質

(方向)や大きさが全く示されていないからである。たとえば、価格の上昇が需要量に抑制的な影響を与えるか、あるいは逆に刺激的に作用するのか、またその影響の大きさはどれくらいかということは全くわからない。そこでたとえば、次のように具体的な関係式のかたちに表示さなければならぬ。

$$Y = a + bX \quad (II-1)$$

Y: 1人当り繊維の需要量

X: 1人当り個人所得

II-1式は、繊維の需要が1人当り所得に依存することを線型1次式で示したものである。経済理論では、需要関数がどのようなタイプの関数型をもつべきかを明示していない。そこで、通常は、多くのタイプの関数型を用意し、計測後に、タイプの事後的チェックを行うのである。次の3つのタイプは、代表的な関数型である。

$$y = a + b x$$

$$y = a + b \log x$$

$$\log y = a + b \log x$$

次に統計学的評価の仕方について一言しておく。

(1) \bar{R} は重相関係数であり、本文第3章(3-1)式についてその当てはまりの程度を示す指標である。(3-1)式の場合には、 $\bar{R} = 0.999$ であるから、この方程式によって得られた人口の理論値は、計測期間中に描く時系列モデルがほとんど完全に現実の人口の観測値が描く線と一致することを示している。

(2) DW Rはダービン・ワトソン比と呼ばれる値である。時点ごとの観測値と理論値の差、すなわち誤差は理論上ランダムな動きをするものと前提されている。ところがもし現実の誤差の出方に規則性があり(これを系列相関という)この程度がかなり強いとすると上の計測は統計学的に見て適当でないということになる。このような系列相関があるかないか、換言すれば誤差の出方がランダムであるかどうかを判定(検定)するための値がDW Rである。

ダービン・ワトソン検定は、求められたDW Rの大きさをダービン・ワトソン表と呼ばれる数値表の所定の値と比較することによってなされるが、大ざっぱに言えばDW Rの値が2から遠い値をとるほど、系列相関の疑いが強いといえることができる。(3-1)式の結果ではDW R = 0.851であるから一応系列相関の存在が心配される。

(3) 計測推定された各係数値に付された括弧内の値は、これらの係数の標準誤差と呼ばれるものである。統計学的に言えば、各係数値はいずれもたまたま得られたいくつかのデータ、つまり標本に基づく一つの実現値と考えられており、当然バラッキを持っていることになる。

標準誤差はこのバラッキの大きさを示す値なのである。従ってこの標準誤差が係数の大きさに比較して、相対的に小さい程、その係数の精度が高く信頼できることを意味している。

係数はそれが付されている説明変数の変化に対して左辺の目的変数がどの程度変化するかを示す値であるから、係数が信頼できるということは、それだけその変数の説明力が高いことを意味する。従って係数の大きさに対するその標準誤差の相対的な大きさは極めて重要であり、この指標を端的に示すため標準誤差そのものではなく、係数値をその標準誤差で除した値が係数の下に括弧書きされることもある。具体的には、回帰係数の標準誤差が回帰係数に対しほぼ $\frac{1}{2}$ 以下ならば有意水準5%、 $\frac{1}{3}$ 以下ならば1%で回帰係数の統計学的有意性が保障されると考えてよい。

つまり、回帰係数の標準誤差が相対的に小さな値ほどそのパラメータの安定性は高いのである。(3-1)式の場合は、一見して、その有意性は保障されることが理解できよう。

2. ベイジアン分析による需要予測値の修正

通常需要予測値に関する情報は、各種の予測技術や予測プロセスを用いた結果として求められるものであるが、これを予測の方法論から見れば、その多くは現在なお過去の傾向や経済動向を外挿する、という方法に依存している。ところで、需要予測は、最終的には将来の情報を取り扱う関係上、程度の差こそあれ、必ず誤差を伴うものである。採用されるデータの質や量、あるいは使用される予測技術のレベルのいかににかかわらず、将来の諸条件は常に予測者の推定からある程度はずれるものである。このような事態を考察すると、今日のような我々をとりまく市場環境や一般経済環境では、われわれが過去に経験したことのないような突発的変化が生じた場合に、予測と実績の誤差は、極度に大きくなるであろう。いずれにしても、従来から採用されてきたトレンドを展望するような予測技術では、先に述べた変化を的確に予想することは不可能の一語につきるであろう。

いま需要量を例にとれば、前述のような突発的変化が市場に生じた場合、需要量の将来の実現値は、過去の時系列のトレンドの延長線上には決して存在しないであろう。そこで、われわれは突発的変化というものを、時系列データとして配置された情報から把握される一定のトレンド・パターンからの断絶的、かつ再現性のないインパルス(衝撃)として考える。デジジョン・メーカーは、これまでに生じたことの無い、しかも、今後再現しないであろう問題にしばしば直面する可能性が高いといえよう。それゆえに、市場関係における突発的変化に対して、たとえばデジジョン・メーカーによる直観(現在の知識や将来への洞察)からなる主観的判断は、決定問題への重要な情報源になると確信する。そして、たとえデジジョン・メーカーが市場環境の突発的変化を的確に見通すことが不可能であっても、その結果を確率事象(chance

event)と考えると、起こりうるいくつかの結果を想定した上で、ある確率を算出することは可能
なはずである。

さて以上の論理から、突発的な変化が生起する可能性が高い場合に、需要予測にどのような
予測技術と予測プロセスでのぞむかについての1つのアプローチの方法が示される。す
なわち、次式で示される需要予測の決定モデル (decision model) に具体的なアプロ
ーチを試みる。

〔デシジョン・メーカーの直観+確率論の活用=突発的变化に耐える予測〕

これまで需要予測をはじめ、各種のマーケティング問題に統計学が適用されているが、最近
まで統計学によるアプローチの結果と、デシジョン・メーカーによる判断との間にはギャップ
が存在し、これを埋める理論が見出せない状況下にあったことは事実である。ところが現在で
はこれら異質の2要素を橋渡しする基本原理が確立されはじめたのである。

とりわけ統計的分析は、デシジョン・メーカーの判断が組み込まれない限り、完全なものに
はならないことは、誰もが理解できるはずである。現代においては、知識は絶えず増加し、
一度は最終的とみなされた統計的分析の見解が新しい発見によって劇的に変えられる場合も少
なくないのである。

そもそも、統計的分析は実証に基づくものであるが、幻想、気まぐれ、考え違いなどの影響
を受けないわけではない。統計的分析は、確かさではなく、確からしさに出発し、またそこに
終るものとする。したがって、かかる分析上の推論に決定的なものは存在しない。

このことから統計学とデシジョン・メーカーの判断の有機的結合は決定問題に不可欠とな
る。デシジョン・メーカーの主観的判断と統計学を、単一の決定問題のプロセスに統合する理論
がいわゆるベイジアン統計学と呼ばれるものである。

ベイジアン統計学の構造は、現段階ではまだ不完全なものであるが、その将来性は輝かしい
ものがある。そもそも「ベイジアン」という形容詞は、確率論の基本的な成果の1つであるベ
イズの定理 (Bayes's theorem) に由来するが、ベイジアン統計学の特徴は、ベイズの定理を活
用する点にあるのではなく、確率を主観的に解釈する点にある。すなわちデシジョンを下す
人が推定する主観的確率を使うのである。

この主観的確率は将来の状態について、突発的变化の生起に対するデシジョン・メーカーの
確信の度合いを表わしたもので、合計すれば1となる確率の公理に従わねばならない。

2. 1 需要予測におけるベイジアン分析の導入

前項に述べたベイズ流のアプローチを、われわれの需要予測にいかん導入するかを検討するのがここでの骨子である。われわれのアプローチは、伝統的なトレンド方式によって推定された予測結果を修正することに焦点がしぼられる。

具体的には、現時点を t 、将来のそれを T とした時、 $t+T$ 期のインパルスに関する不確実性をわれわれの予測に反映させるために、別途に与えられている需要の予測値 S_{t+T}^* に対し、 $t+T$ 期のインパルスの影響をデジジョン・メーカーの主観的判断から、修正係数（変化率） f_{t+T} として求め、この f_{t+T} を用いて S_{t+T}^* を修正することを考える。この修正するという事は、予測者は $t+T$ 期に生起するであろう突発的な市場環境の変化については認識しているが、インパルスの正確な大きさはわからないことを意味している。いま得られる需要予測の修正値を S'_{t+T} とすれば、これは次式によって与えられる。

$$S'_{t+T} = (1 + f_{t+T}) S_{t+T}^* \quad (II-2)$$

この (II-2) 式の修正係数、すなわち変化率の正確な大きさは現実に不明であるが、デジジョン・メーカーは、突発的变化に随伴して起こるであろうインパルスの結果の現われ方について、何らかの情報をもっているはずである。したがって、これを修正係数に転化するためには、係数 f_{t+T} のあるべきレベルを種々想定することによって、かかる情報が確率変数と見なされるように操作すればよいことになる。この場合 (II-2) 式の f_{t+T} をその期待値 $E(f_{t+T})$ で置き換えることにより (II-3) 式を得る。

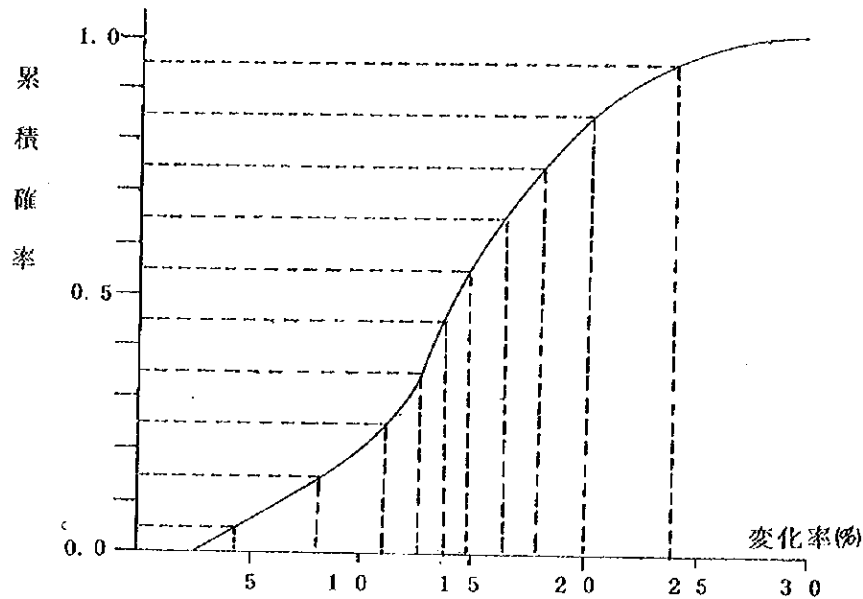
$$S'_{t+T} = [1 + E(f_{t+T})] S_{t+T}^* \quad (II-3)$$

確定変数は離散型でも連続型でもよいが、離散型を仮定することによって、デジジョン・メーカーは、修正変数である変化率に、実現可能な数値のリストアップと、その起りうる確率を主観的に付与できるであろう。しかしながらこの変化率 f_{t+T} を離散型の確率変数と仮定すると非現実的な結果を導くことになる。そこでこの矛盾を解決するためにわれわれがなすことは、デジジョン・メーカーから導出された変化率 f_{t+T} の変動幅（レンジ）に対して1つの連続型累積分布を描くことである。

かかるアプローチの第1ステップは変化率 f_{t+T} のレンジ内の種々な数値に対して、累積確率を設定することである。すなわち、われわれは、需要の予測値 S_{t+T}^* に対する増加比率が、変化率 f_{t+T} のある数値以下になる確率を求めることになるのである。このステップは、付与された確率を図示して、プロットされた各点が、なめらかなS字曲線になるまで、変化率 f_{t+T} の異った数値に対して修正をくり返すことによって完成される。われわれの予測が成功するか否かの鍵は、変化率 f_{t+T} の確率分布を精密に作ることに依存するが、

このことは予測の有効性を減ずるものではないことに留意すべきである。その理由は、予測技術、確率の付与、ユニークな状況の効果についての経験の関数とみなしうるからである。

第 II - 1 図 代表値で示される変化率の累積確率



2. 2 デンジョン・メーカーの主観確率 (Subjective probability) による予測値の修正

われわれの予測に必要な修正値、すなわち平均変化率 $E(f_{t+T})$ を算出するのが当面の課題であるが、このアプローチはわれわれの確率分布から「起りうる確率が等しい10個の代表値」を設定することからはじまる。すなわち 第II-1図 に示すような累積確率を示す縦軸を10等分し、次に各間隔の中位数を求める。

かくて得られる変化率の代表値は、累積確率軸上の10個の数値 0.05, 0.15, 0.25, …… , 0.95のおのおのに対応する変化率 f_{t+T} の値である。この分析は、得られた10個の変化率 f_{t+T} の値が、あたかもおのおの0.1の確率をもったように扱うことで進められる。われわれの確定変数 f_{t+T} の i 番目の代表値を $f_{t+T i}$ と書けば、この分析の期待値は次の式で与えられる。

$$E(f_{t+T}) = 0.1 \sum_{i=1}^{10} f_{t+T i} \quad (II-4)$$

したがって、デンジョン・メーカーの突発的変化に対する主観的判断による予測の修正値は、(II-5)式から容易に導出される。

$$S'_{t+T} = (1 + 0.1 \sum_{i=1}^{10} f_{t+T,i}) S^*_{t+T} \quad (II-5)$$

2. 3 追加情報の予測への導入

われわれの常識からも、デジジョン・メーカーのもっている突発的変化に関する経験や情報は、フィードバックされる情報によって絶えず変わっていくものである。新規に追加するフィードバック情報（サンプル情報）を活用することによって、デジジョン・メーカーの事前の情報や判断を修正することが可能になる。この修正には、確率論で有名なベイズの定理が応用される。すなわち、サンプル情報の追加投入によって、先の（II-4）式の修正値を再度見直そうというのである。いま $f_{t+T,i}$ がデジジョン・メーカーの主観的変化率の分布のK番目の代表値を示すものとすれば、サンプル情報 \bar{X} による f_{t+T} の事後確率は（II-6）式によって求められる。

$$P(f_{t+T,K} | \bar{X}) = \frac{P(f_{t+T,K}) g^*(Z_K)}{\sum_{i=1}^{10} P(f_{t+T,i}) g^*(Z_i)} \quad (II-6)$$

ここに $Z_i = \frac{\sqrt{n}(\bar{X} - f_{t+T,i})}{\sigma_X}$ で n はサンプル数・ \bar{X} は得られたサンプルの平均変化率、 σ_X はこの平均変化率からの標準偏差で、これより求められる正規確率密度関数が $g^*(Z_i)$ である。（II-6）式をもとに次の期待値が計算される。

$$E(f_{t+T} | \bar{X}) = (f_{t+T,i}) P(f_{t+T,i} | \bar{X}) \quad (II-7)$$

かくて以上のステップを踏むことにより、最終的に必要とする需要の予測値に関する修正値が（II-8）式により求められることになる。

$$S'_{t+T} = (1 + E(f_{t+T} | \bar{X})) S^*_{t+T} \quad (II-8)$$

3 繊維製品の素材別需要予測

以上の基本的な予測の論理を現実の数値のうえに定着させるための一例として、繊維製品の素材別需要予測の結果を次に示す。

3. 1 計量モデルによる予測

採用した予測式は次のとおりである。

$$(D/P)_t = a_0 + a_1 (I/P)_t$$

D : 素材別の需要

I : 個人消費金額

P : 人口

なお素材別の需要量は推定された1人当り需要量に人口の予測値を乗じて導出した。

① Woven Fabric Cotton

計測結果は以下のとおりである。

$$(D/P)_t = 8.32111 - 0.000798 (I/P)_t \\ (0.000318)$$

$$\bar{R} = 0.799, \quad DWR = 3.319$$

② Woven Fabric Cotton Blend

計測結果は以下のとおりである。

$$(D/P)_t = -0.77732 + 0.000873 (I/P)_t \\ (0.000406)$$

$$\bar{R} = 0.740, \quad DWR = 2.147$$

③ Woven Fabric Synthetic

計測結果は以下のとおりである。

$$(D/P)_t = 0.39713 + 0.000217 (I/P)_t \\ (0.000507)$$

$$\bar{R} = 0.611, \quad DWR = 1.965$$

④ Knitted Fabric Synthetic

計測結果は以下のとおりである。

$$(D/P)_t = 0.31273 - 0.000004 (I/P)_t \\ (0.000363)$$

$$\bar{R} = 0.707, \quad DWR = 2.564$$

⑤ Total

計測結果は以下のとおりである。

$$(D/P)_t = 8.27937 - 0.000278 (I/P)_t \\ (0.000734)$$

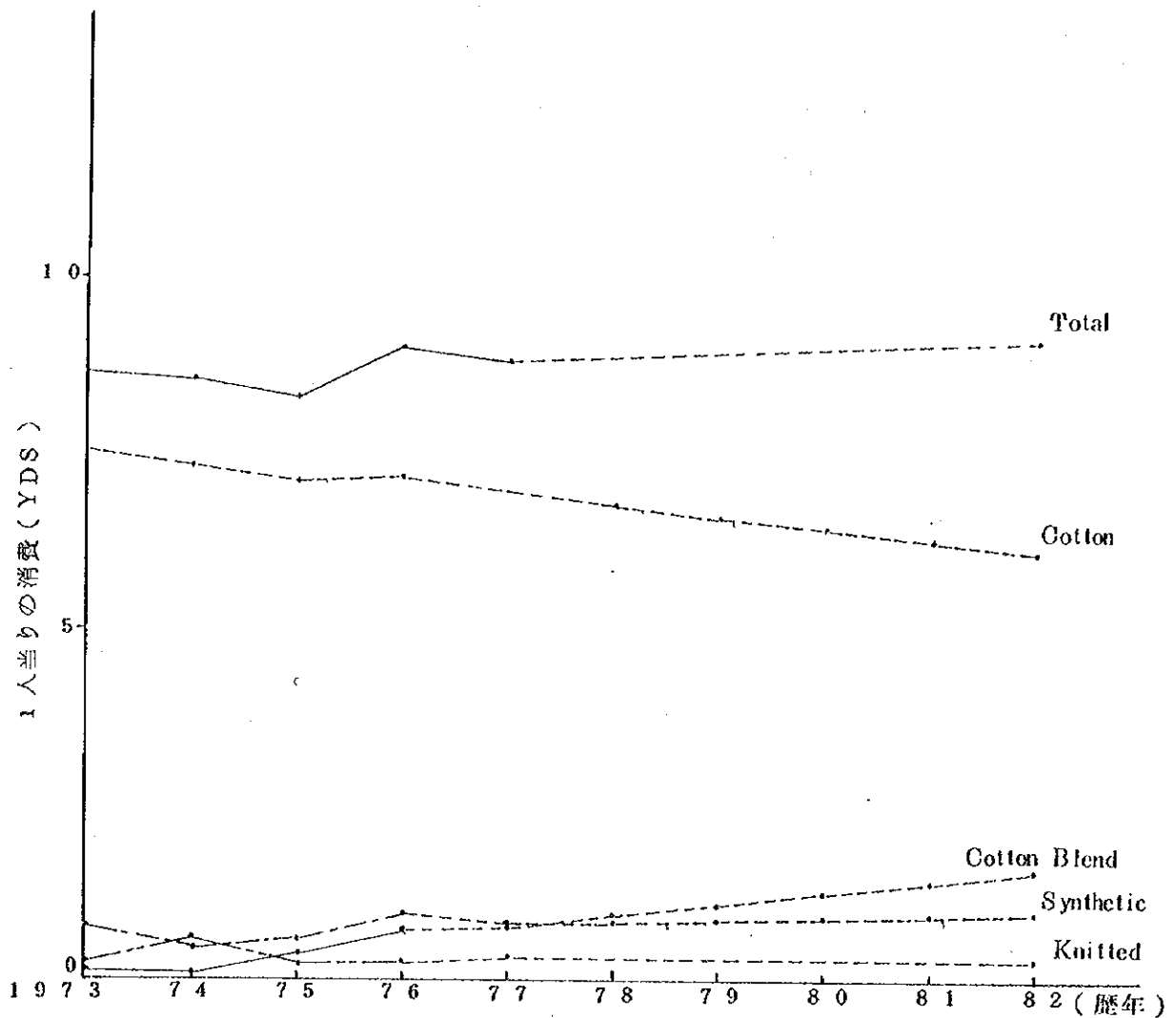
$$\bar{R} = 0.631, \quad DWR = 2.320$$

予測結果は第Ⅱ-1表, 第Ⅱ-2図に示した。

第Ⅱ-1表 素材別の国内需要予測

| 製品名 項目 | 歴年 | 76年国内消費 | | 82年国内消費の予測 | |
|---------------------------------|----|-------------------|--------------|-------------------|--------------|
| | | 国内消費 (Mill.Yd) | 1人当り (Yd) | 国内消費 (Mill.Yd) | 1人当り (Yd) |
| Woven Fabric Cotton | | 99.10 | 7.12 | 95.21 | 6.19 |
| Woven Fabric Cotton Blend | | 9.96 | 0.71 | 23.90 | 1.55 |
| Woven Fabric Synthetic | | 12.99 | 0.93 | 15.42 | 0.98 |
| Knitted Fabric Synthetic | | 3.34 | 0.23 | 4.63 | 0.30 |
| TOTAL | | 125.39 | 8.99 | 139.16 | 9.02 |

第Ⅱ-2図 素材別の国内需要予測



3. 2 ベイジアン分析による予測値の修正

以上の素材別の予測結果は、過去の経済動向の外挿に依存している。しかしながら、これらの結果には政府の政策や意図といったいわゆる政策要因は何ら加味されていない。そこで、これに政府の政策を加味した分析を行うことが実情により適合した結果を与えるものと考え、ここにベイジアン分析を展開した。

具体的には事前分析に用いる計量モデルに対する変化率のレベルとその確率は、調査団の意見を総合して決定した。また事後分析に用いたサンプル情報はスリランカの政府関係者及び繊維専門家より収集した。

① Woven Fabric Cotton

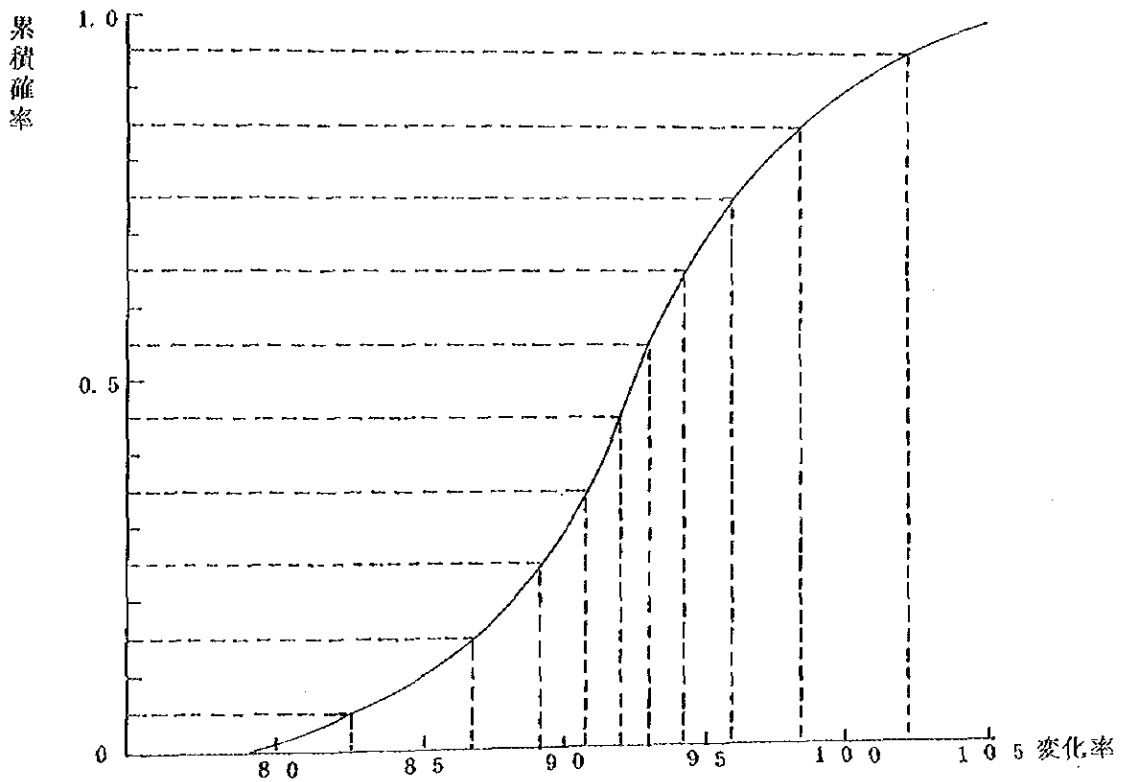
変化率のレベルとその確率は 第Ⅱ-2表 に示した。

第Ⅱ-2表 変化率とその確率

| 変化率 | 主観確率 |
|------|------|
| 85% | 0.1 |
| 90% | 0.2 |
| 95% | 0.4 |
| 100% | 0.2 |
| 105% | 0.1 |
| 計 | 1.0 |

第Ⅱ-2表より導出した変化率の累積確率は第Ⅱ-3図に示し、第Ⅱ-3図より導出された代表値は第Ⅱ-3表 に示した。

第Ⅱ-3図 変化率の累積確率分布



第II-3表 確率分布から導出される代表値

| 確率 インターバル | 変化率の 代表値 | 事前確率 | 期待値 |
|--------------|-------------|------|---------|
| 0.00~0.10 | 0.8250 | 0.1 | 0.08250 |
| 0.11~0.20 | 0.8675 | 0.1 | 0.08675 |
| 0.21~0.30 | 0.8825 | 0.1 | 0.08825 |
| 0.31~0.40 | 0.9075 | 0.1 | 0.09075 |
| 0.41~0.50 | 0.9200 | 0.1 | 0.09200 |
| 0.51~0.60 | 0.9300 | 0.1 | 0.09300 |
| 0.61~0.70 | 0.9425 | 0.1 | 0.09425 |
| 0.71~0.80 | 0.9590 | 0.1 | 0.09590 |
| 0.81~0.90 | 0.9840 | 0.1 | 0.09840 |
| 0.91~1.00 | 1.0220 | 0.1 | 0.10220 |
| 計 | 9.2400 | 1.0 | 0.92400 |

変化率の期待値は

$$\begin{aligned}
 E(f_{t+s}) &= 0.1 \sum_{j=1}^{10} f_{t+s \cdot j} \\
 &= 0.1 \times 9.2400 \\
 &= 0.92400
 \end{aligned}$$

となる。

よって事前分析による修正値は

$$\begin{aligned}
 S'_{t+s} &= [1 + E(f_{t+1})] S_{t+s}^* \\
 &= 1.92400 \times 6.1914 \\
 &= 11.91
 \end{aligned}$$

求められた事前分析をアンケートで得られた情報により事後分析を行った。アンケートの結果は 第II-4表のとおりであり、第II-5表は計算過程である。条件付期待変化率算出法である。

第II-4表 サンプル情報

| サンプル番号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| 予測値 | 126.12 | 93.82 | 158.42 | 126.12 | 93.82 |

第Ⅱ-5表 条件付期待変化率算出表

| | 変化率の | 事前確率 | Zi= | g*(Zi) | 同事確率 | 事前確率 | (f _{t+T} i)· P(f _{t+T} i\|x) |
|----|--------------------|-----------------------|---|---------|----------------------------------|-------------------------|--|
| | 代表値 | | $\frac{\sqrt{n}(f_{t+T}i-\bar{x})}{\delta x}$ | | P(f _{t+T} i)· g*(Zi) | | |
| | f _{t+T} i | P(f _{t+T} i) | | | P(f _{t+T} i)· g*(Zi) | P(f _{t+T} i\|x) | |
| | 0.8250 | 0.1 | -3.0813 | 0.00346 | 0.00035 | 0.00795 | 0.00656 |
| | 0.8675 | 0.1 | -2.7297 | 0.00961 | 0.00096 | 0.02209 | 0.01916 |
| | 0.8825 | 0.1 | -2.6056 | 0.01339 | 0.00134 | 0.03075 | 0.02714 |
| | 0.9075 | 0.1 | -2.3987 | 0.02246 | 0.00225 | 0.05160 | 0.04683 |
| | 0.9200 | 0.1 | -2.2953 | 0.02864 | 0.00286 | 0.06578 | 0.06052 |
| | 0.9300 | 0.1 | -2.2125 | 0.03451 | 0.00345 | 0.07925 | 0.07372 |
| | 0.9425 | 0.1 | -2.1091 | 0.04315 | 0.00431 | 0.09912 | 0.09342 |
| | 0.9590 | 0.1 | -1.9726 | 0.05701 | 0.00571 | 0.13097 | 0.12560 |
| | 0.9840 | 0.1 | -1.7657 | 0.08392 | 0.00839 | 0.19279 | 0.18970 |
| | 1.0220 | 0.1 | -1.4513 | 0.13917 | 0.01392 | 0.31969 | 0.32672 |
| 合計 | 9.2400 | 1.0 | — | — | 0.04353 | 1.00000 | 0.96936 |

事後分析による予測値の修正は、

$$\begin{aligned}
 S'_{t+5} &= [1 + E(f_{t+1} | \bar{x})] S_{t+5}^* \\
 &= 1.96936 \times 6.1914 \\
 &= 12.19
 \end{aligned}$$

となる。

② Woven Fabric Cotton Blend

計算過程は、前述の Woven Fabric Cotton の場合と同様であるので、以下、結果のみを示すこととする。

変化率とそのレベルの確率は、第Ⅱ-6 に示した。この情報をもとに、事前分析をおこなえば、以下のようになる。

第Ⅱ-6表 変化率とそのレベルの確率

| 変化率のレベル | 主 観 確 率 |
|---------|---------|
| 20% | 0.1 |
| 25% | 0.2 |
| 30% | 0.4 |
| 35% | 0.2 |
| 40% | 0.1 |
| 計 | 1.0 |

事前分析 $S'_{t+5} = [1 + E(f_{t+5})] S_{t+5}^*$
 $= 1.27400 \times 1.5535$
 $= 1.9792$

サンプル情報は、第Ⅱ-7に示した。その情報をもとに事後分析をおこなえば、以下のようになる。

第Ⅱ-7表 サンプル情報

| サンプルNo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|------|-------|-------|-------|-------|
| 予測値 | 2.99 | 28.74 | 93.11 | 28.74 | 93.11 |

事後分析 $S'_{t+5} = [1 + E(f_{t+5} | x)] S_{t+5}^*$
 $= 1.29203 \times 1.5535$
 $= 2.0072$

③ Woven Fabric Synthetic

変化率とそのレベルの確率は、第Ⅱ-8表に示した。この情報をもとに事前分析をおこなえば以下のようになる。

第Ⅱ-8表 変化率とそのレベルの確率

| 変化率のレベル | 主 観 確 率 |
|---------|---------|
| 200% | 0.1 |
| 205% | 0.2 |
| 210% | 0.4 |
| 215% | 0.2 |
| 220% | 0.1 |
| 計 | 1.0 |

事前分析 $S'_{t+5} = (1 + E(f_{t+5})) S^*_{t+5}$
 $= 3.07400 \times 0.9781$
 $= 3.0067$

サンプル情報は、第II-9表に示した。この情報をもとに事後分析をおこなえば、以下のようになる。

第II-9表 サンプル情報

| サンプル数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------|--------|-------|--------|-------|-------|
| 予測値 | 145.37 | 84.03 | 104.48 | 53.36 | 53.36 |

事後分析 $S'_{t+5} = (1 + E(f_{t+5} | \bar{x})) S^*_{t+5}$
 $= 2.99560 \times 0.9781$
 $= 2.9300$

④ Knitted Fabric Synthetic

変化率とそのレベルの確率は、第II-10表に示した。この情報をもとに事前分析をおこなえば以下のようなになる。

第II-10表 変化率とそのレベルの確率

| 変化率のレベル | 主観確率 |
|---------|------|
| 225% | 0.1 |
| 230% | 0.2 |
| 235% | 0.4 |
| 240% | 0.2 |
| 245% | 0.1 |
| 計 | 1.0 |

事前分析 $S'_{t+5} = (1 + E(f_{t+5})) S^*_{t+5}$
 $= 3.32400 \times 0.3018$
 $= 1.0032$

サンプル情報は、第II-11表に示した。この情報をもとに事後分析をおこなえば、以下のようになる。

第II-11表 サンプル情報

| サンプル数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------|-------|------|-------|--------|--------|
| 予測値 | 65.67 | -0.6 | 65.67 | 231.35 | 231.35 |

$$\begin{aligned}
 \text{事後分析} \quad S'_{t+5} &= (1 + E(f_{t+5} | \bar{x})) S^*_{t+5} \\
 &= 3.31948 \times 0.3018 \\
 &= 1.0018
 \end{aligned}$$

⑤ Total

変化率とそのレベルの確率は、第II-12表に示した。この情報をもとに事前分析をおこなえば以下のようなになる。

第II-12表 変化率とそのレベルの確率

| 変化率のレベル | 主観確率 |
|---------|------|
| 95% | 0.1 |
| 100% | 0.2 |
| 105% | 0.4 |
| 110% | 0.2 |
| 115% | 0.1 |
| 計 | 1.0 |

$$\begin{aligned}
 \text{事前分析} \quad S'_{t+5} &= (1 + E(f_{t+5})) S^*_{t+5} \\
 &= 2.0240 \times 9.0229 \\
 &= 18.2623
 \end{aligned}$$

サンプル情報は、第II-13表に示した。この情報をもとに事後分析をおこなえば、以下のようになる。

第II-13表 サンプル情報

| サンプルNo. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------|--------|-------|--------|--------|--------|
| 予測値 | 105.03 | 78.43 | 138.28 | 105.03 | 105.03 |

$$\begin{aligned}
 \text{事後分析} \quad S'_{t+5} &= (1 + E(f_{t+5} | \bar{x})) S^*_{t+5} \\
 &= 2.0093 \times 9.0229 \\
 &= 18.1297
 \end{aligned}$$

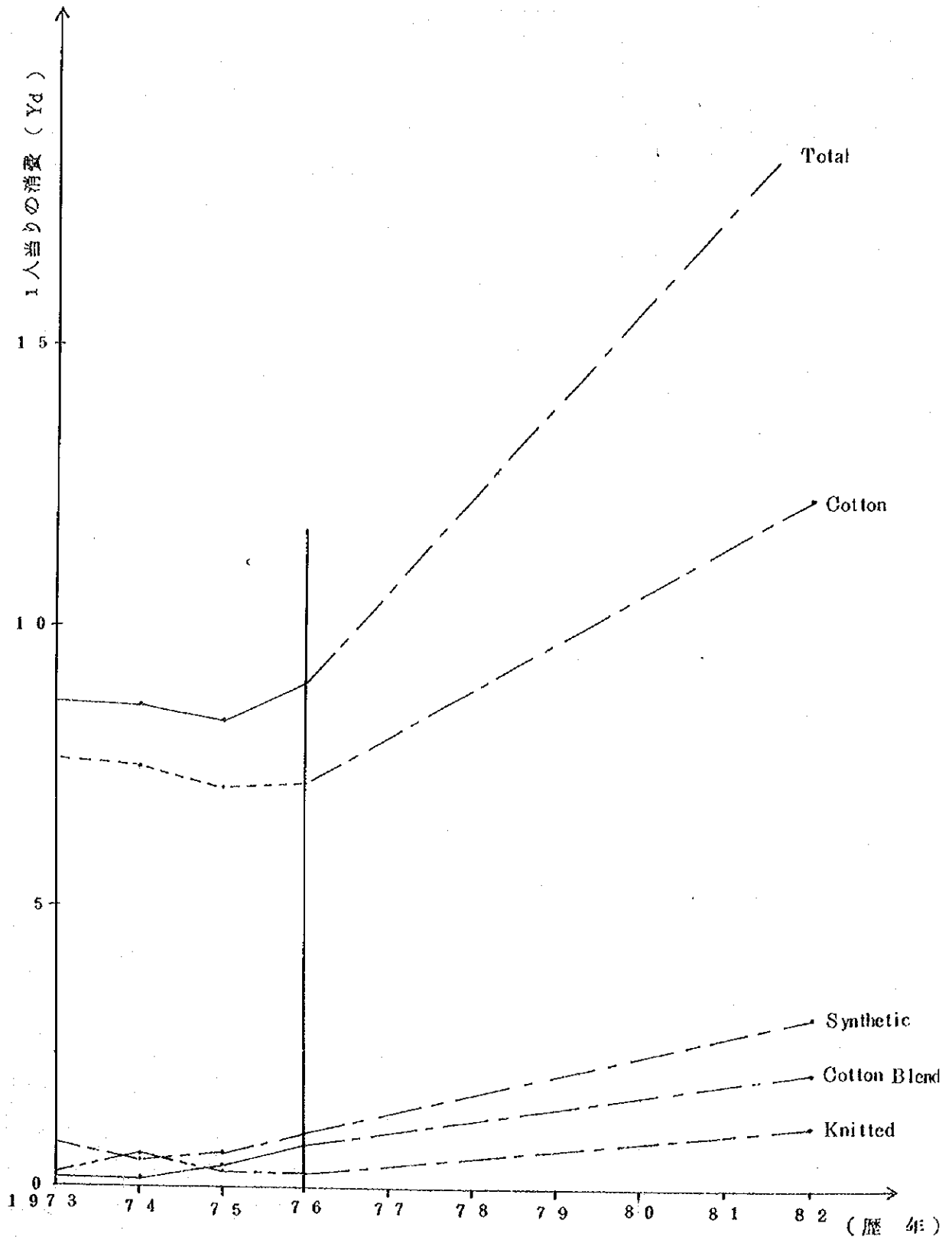
なお、予測結果は第II-14表、第II-4図に示してある。

第Ⅱ-14表 ベイジアン分析による予測結果

| 素材名 | 項目 | 計量モデルによる予測 | | ベイジアン分析による予測 | |
|------------------------------|----|--------------------|--------------|--------------------|--------------|
| | | 国内消費 (Mill. Yd) | 1人当り (Yd) | 国内消費 (Mill. Yd) | 1人当り (Yd) |
| Woven Fabric Cotton | | 95.21 | 6.19 | 186.52 | 12.19 |
| Woven Fabric Cotton Blend | | 23.90 | 1.55 | 30.76 | 2.01 |
| Woven Fabric Synthetic | | 15.42 | 0.98 | 44.81 | 2.93 |
| Knitted Fabric Synthetic | | 4.63 | 0.30 | 15.30 | 1.00 |
| TOTAL | | 139.16 | 9.02 | 277.39 | 18.13 |

(注) 1982年時点の予測である。

第Ⅱ-4図 ベイジアン分析による予測結果



APPENDIX III ポリエステル繊維の製造

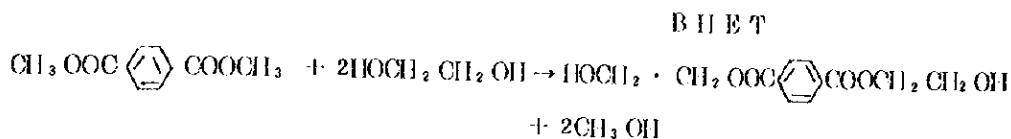
APPENDIX III

ポリエステル繊維の製造

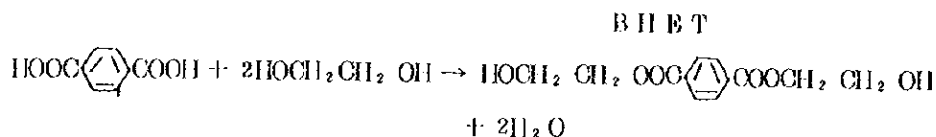
I ポリエステル繊維製造の概要

ポリエステル繊維は、DMT (Pure T A) とエチレングリコールとにより合成されるBHET (ビス β ヒドロキシエチル テレフタレート) の縮重合によって製造されるPET (ポリエチレンテレフタレート) の紡糸によって製造される。

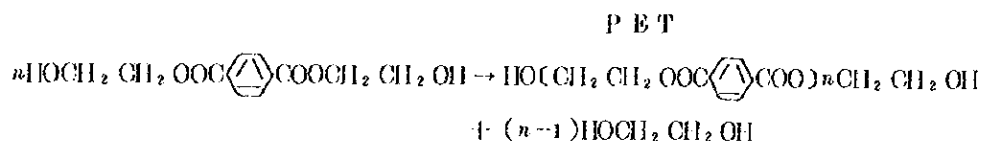
1. DMT を原料とするBHETの製造



2. PTA を原料とするBHETの製造



3. BHET の縮重合によるPETの製造



4. ポリエステル繊維の製造

- a) チップ状に製造されたPETを乾燥して熔融紡糸により製造する。
- b) あるいは紡糸設備をPET製造工程に直結してDMTまたはPTAよりの一貫製造を行う。

II DMTまたはPTAを原料とする場合の比較

1. D M T 法

この方法はテレフタル酸の高純度化がDMT製造を可能にし、エチレングリコールとのエステル交換反応が速かに進行するため古くより用いられ、今日でも我国では全生産の約40%がこの方法で行われている。しかしPTAの製造技術が近年開発されてからPTAを原料とするPTA法が次第にDMTを置換えて、1977年末には我国では80%がPTA法によって生産される予想である。

2. P T A 法

テレフタル酸(TA)とエチレングリコールとの直接反応によるBHETおよびPETの製造法は、エステル結合法としては最も簡便な方法でありながら、TAが300℃を越えて

も明確な融点を示さず、かつ適当な溶媒がなく、PETの製造が困難であったこと及びT1の経済的な精製法が開発されなかったこと等のため、工業的にこの方法は採用されなかった。

しかしながら1967PTAの製造が開発され、我国においてもPTA製造技術が開発されるに及んで、急速にDMT法よりのPTA法化への転換が進捗しつつあるのが現状である。

現在DMT及びPTAの単価は米国において何れも120~130円/Kg、FOBであり、世界的にも大体120~130円/KgFOBである。しかもDMT法によってPETを製造する場合は副生メタノールの回収のための1工程が必要であり、PTA法の場合はこの1工程が不要でありかつメタノールの用途に関する考慮も不要となるため、DMTとPTAが同価格で使える場合はPTA法の普及は当然の傾向である。

Ⅲ 日本におけるポリエステル繊維の製造会社

(1) 各社別生産能力 1977

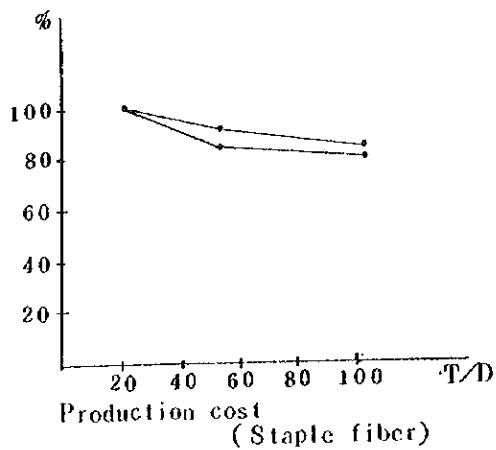
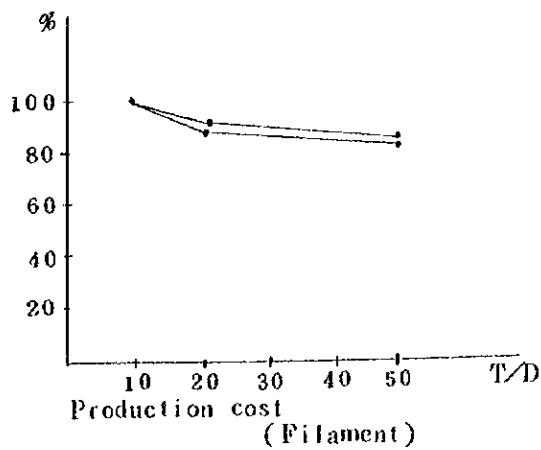
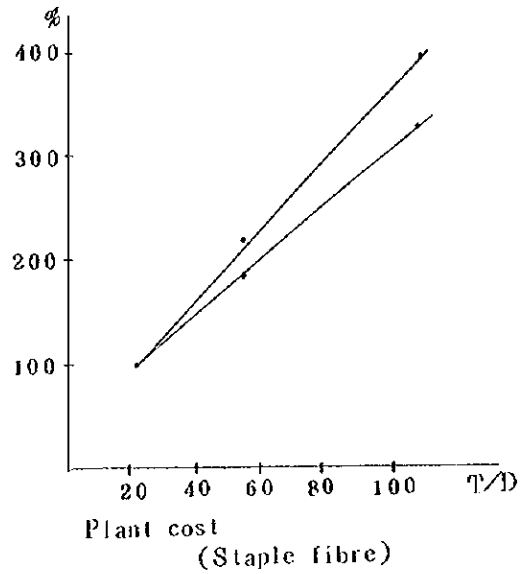
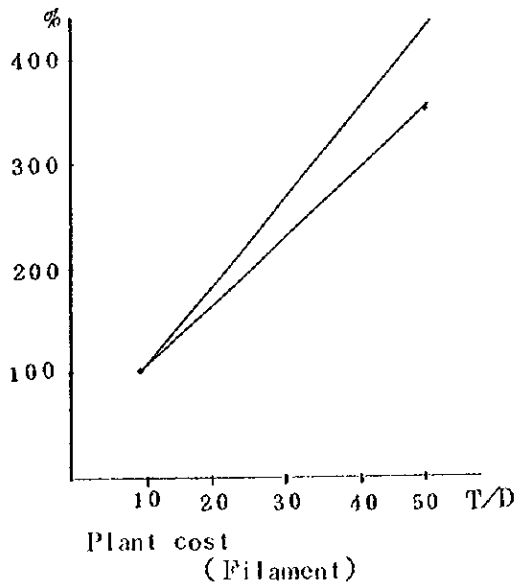
| メーカー名 | | 現在能力T/D | プロセス |
|-----------------|---|-----------|---------------------------|
| 帝 人 | F | 150 | ICI |
| | S | 200 | |
| 東 レ | F | 154 | ICI |
| | S | 196 | |
| ク ラ レ | F | 58 | CHEMTEx (アメリカ) |
| | S | 115 | |
| 日本エステル | F | 57 | INVENTA |
| | S | 156 | |
| 東 洋 紡 | F | 82 | CHEMTEx (アメリカ) |
| | S | 100 | |
| 三菱レーヨン | F | 57 | AKZO (オランダ) |
| | S | 10 | |
| 鐘 紡 | F | 58 | SNIA VISCOSA (イタリア) |
| 旭 化 成 | F | 53 | SOCIETE RHODIACETA (フランス) |
| 東 洋 紡 ベッドコード | F | 29 | CHEMTEx (アメリカ) |
| 小計 | F | 698 T/D | |
| | S | 777 T/D | |
| 計 | | 1,475 T/D | |

(2) 標準原単位

- a) TPA + E・G → PET 繊維
 (95) (35) (100)
- b) DMT + E・G → PET 繊維
 (100) (35) (100)

VI 生産規模とコスト

| 経済規模 | フィラメント | ステープル |
|---------|------------------|------------------|
| | 10~20T/D | 20~30T/D |
| プラントコスト | 10T/D 100% | 20T/D 100% |
| | 20 | 50T/D 180-220% |
| | 50 | 100T/D 330-400% |



V プラントコスト

1) DMT及びPTAからポリエステル・ステープルを製造する時の最低経済規模は、市場規模、要求品質、要求銘柄、製品売値、原料価格、労働の質とコスト、ユーティリティ・コスト、輸送コスト等により、一概には言えないが、バッチ法で10T/日、連続法で30T/日とみられよう。

それぞれのプラント・コストは概略次のごとくである。

| | 10T/日バッチ方式 | | 30T/日連続法 | |
|------------------|------------|-------|----------|-------|
| | DMT方式 | PTA方式 | DMT方式 | PTA方式 |
| プラント・コスト (億円) | 10 | 10 | 24 | 22½ |

ただし、バッテリー・リミット内の機器・材料のみのExworks Price Basisである。

(土地建物、間接設備等は含まず。)

スケール・メリットは前提条件により異なるが、一般的に0.7乗則で試算できよう。

2) チップから紡糸する場合の最低経済規模は前述の条件により異なるが、紡糸機能力からみて、5T/日程度で、その設備費は、バッテリー・リミット内で大略5億円(Exworks Price Basis)である。

ただし、延伸機能力からみれば、10T/日あることが望ましい。この場合10T/日×1系列の設備費は、約7億円である。(Exworks Price Basis)

APPENDIX IV 製造に関するコストの計算

製造コストの計算（代案 2）

Table IV-2 Total Cost of Cotton/Rayon Shirting Cloth (Alternative 2)

| Item | Annual Cost ('000 Rs.) |
|--|---------------------------|
| Raw Materials | |
| Raw Cotton | 12,429 |
| Rayon (Polynosic) | 5,497 |
| Polyester Staple | 22,909 |
| Dye and Chemicals | 41,235 |
| Packing Material | 1,500 |
| Utilities | |
| Electric Power | 6,050 |
| Fuel Oil | 4,239 |
| Subtotal | 93,859 |
| Operating Labour | 8,416 |
| Maintenance | 14,018 |
| Insurance | 3,615 |
| Administrative Overhead | 2,000 |
| Depreciation | |
| Machinery | 26,300 |
| Building | 2,866 |
| Interest | |
| Foreign Loan | 10,256 |
| Working Capital (L.C.) | 3,620 |
| Contingency | 8,248 |
| Taxes | |
| Municipal | 9,813 |
| Turnover | 25,000 |
| Credit | -30,000 |
| Total | 178,011 |
| Cost for Polyester/Cotton Shirting Cloth | -91,300 |
| Cost for Polyester/Rayon Shirting Cloth | 86,711 |

Total Cost per Yd. of Polyester/Rayon Shirting Cloth Rs. 8.67

Table IV-3 Total Cost (Alternative 3)

| Item | Annual Cost (‘000 Rs.) |
|--------------------------------|---------------------------|
| Raw Materials | |
| Raw Cotton | 24,857 |
| Polyester Staple | 23,832 |
| Dye and Chemicals | 35,235 |
| Packing Material | 1,500 |
| Utilities | |
| Electric Power | 6,050 |
| Fuel Oil | 4,608 |
| Subtotal | 96,082 |
| Operating Labour | 6,562 |
| Maintenance | 17,960 |
| Insurance | 4,446 |
| Administrative Overhead | 2,000 |
| Depreciation | |
| Machinery | 33,697 |
| Building | 2,866 |
| Interest | |
| Foreign Loan | 13,140 |
| Working Capital | 3,651 |
| Contingency | 9,020 |
| Taxes | |
| Municipal | 12,139 |
| Turnover | 25,000 |
| Credit | -30,000 |
| Total | 196,563 |

Total Cost per Yd.

Rs. 9.83

Table IV-4 Total Cost (Alternative 4)

| Item | Annual Cost (‘000 Rs.) |
|-------------------------|---------------------------|
| Raw Materials | |
| Raw Cotton | 49,714 |
| Polyester Staple | 47,664 |
| Dye and Chemicals | 46,980 |
| Packing Material | 2,000 |
| Utilities | |
| Electric Power | 9,350 |
| Fuel Oil | 6,144 |
| Subtotal | 161,852 |
| Operating Labour | 13,125 |
| Maintenance | 23,071 |
| Insurance | 5,784 |
| Administrative Overhead | 3,200 |
| Depreciation | |
| Machinery | 43,286 |
| Building | 5,159 |
| Interest | |
| Foreign Loan | 16,879 |
| Working Capital | 7,302 |
| Contingency | 13,983 |
| Taxes | |
| Municipal | 16,186 |
| Turnover | 44,000 |
| Credit | 0 |
| Total | 353,827 |

Total Cost per Yd.

Rs. 8.85

Table IV-5 Total Cost per Yard by Interest of Foreign Loan (First Year of Operation)

| Rate of Interest | 5% | 7.5% | 10% |
|--|---------|---------|---------|
| Cost | | | |
| Raw Materials Utilities | | | |
| Subtotal | 96,082 | 96,082 | 96,082 |
| Operating Labour Maintenance Insurance Administrative Overhead Depreciation Machinery Building | 58,682 | 58,682 | 58,682 |
| Interest | | | |
| Foreign Loan | 7,122 | 10,683 | 14,244 |
| Working Capital | 3,651 | 3,651 | 3,651 |
| Contingency | 8,277 | 8,455 | 8,633 |
| Taxes | | | |
| Municipal | 10,116 | 10,116 | 10,116 |
| Turnover | 25,000 | 25,000 | 25,000 |
| Credit | -30,000 | -30,000 | -30,000 |
| Total | 178,930 | 182,669 | 186,408 |
| Total Cost per Yd. (Rs.) | 8.95 | 9.13 | 9.32 |

ADDENDUM

ADDENDUM 代 案 5

第4章においては、本案を含めて5つの案について種々の面からの検討を加え、この中から本案を最も適切な案として推薦した。

本案においては、将来需要の伸びが大きく期待され、かつ最も汎用性の大きいポリエステル綿混紡シャツ地を年間2,000万ヤード生産し、製品の質的向上を見た後にその一部を輸出向縫製品の原反として用いることが計画されている。

しかるに1977年11月における本調査団と繊維工業省との打合せにおいて、繊維工業省の次官より、さらにもう一つの代案について、検討を行うことが要請された。その理由は、突如として起ったB.C諸国における縫製品の輸入制限という事態を考慮に入れて、種々の製品を製造できるような代案の検討が必要となったのである。

本代案5は、この要請に基づいて作成されたものであり、第4章において検討された代案1と代案2とが複合されたような内容から成っている。すなわち、代案5は、原料として綿及びポリエステル繊維以外にポリノック・レーヨンも用い、製品としてはシャツ地の外にタッサー、フイル、ドビー、ジャカードを製造するものである。代案5の特長は、原料としてポリノック・レーヨンをを用いるという理由のため、代案2の特長を有すると同時に、製品が多様化されているという理由のため、代案1の特長をも有している。

しかし一方においては、原料としてレーヨンが用いられるために紡績工場のコストの上昇が見られ、生産品種の多様化、高級化するために、技術水準の高度化と操業面での一層の注意が必要とされる。また機械設備が多様化するために、予備品の相互の融通がつきにくく、従って予備品を多く必要とする。

代案5において、生産される製品の種類と量は下記のとおりであるが、各製品の量の間にはある程度の融通性がある。

以下代案5についてその内容を説明する。

1 設計の基本条件

代案5においては、紡績及び織布工程の機械設備は基本案のそれと異なる。しかし加工及び工作関係は、代案5の生産量が基本案のそれと大差がないので、所要設備に差はない。

紡績及び織布工程において、代案5が基本案と異なる主な点は、次のとおりである。

紡績工程

1. 原料

ポリエステル/レーヨン混紡糸をも生産するので、それに必要な $1.5 d \times 4.5 mm$ のポリエステル・ステープルファイバー及び $2 d \times 4.5 mm$ のレーヨン・ステープルファイバーが必要である。

その年間の所要量は、次のとおりである。

| | |
|---|--------|
| $1.5 d \times 4.5 mm$ ポリエステル・ステープルファイバー | 610T |
| $2 d \times 4.0 mm$ レーヨン・ステープルファイバー | 330T |
| $1.5 d \times 3.6 mm$ ポリエステル・ステープルファイバー | 1,130T |
| SMクラス綿 | 730T |

2. ブレンディング

ポリエステル/レーヨン混紡の場合は、混打綿機へ投入する前段階で、原料を綿の状態ではブレンドする。混紡率はポリエステルが65%、レーヨンが35%であるが、それは最終製品即ち精紡上りの糸の状態における比率であり、混打綿機へ投入する場合は、必ずしも65:35ではない。

ポリエステル綿混の場合は、基本案で説明の通り、綿サイドはコマ掛けしなければならないので、コマを通った後、即ち第1練糸へ供給する段階で65:35の割合になるように、ブレンドを行う。

3. ポリエステル/レーヨン混紡のフロー

フローは次のとおり簡単である。

混打綿 → 梳綿 → 第1練糸 → 仕上練糸 → 単紡 → 精紡 → 捲糸

従って、精紡までの段階では、予備練糸機、ラップホーマー、コママーなどの機械は不要である。但し代案5においては、織物の品種が多様化しているので、捲糸工程だけでは終ることは出来ず、合糸、撚糸などの工程が必要となる。合糸機に仕掛けるためには、合糸前チーズ機が必要であり、撚糸を終ったものは、双糸チーズに捲返す必要がある。

織布工程

1. 織物品種

基本案では、ポリエステル/綿混製品1品種のみであるが、代案5では、タッサー、ツイルなどの厚地織物(スーティング)や、ファンシードビークロスやジャカードクロスなどのファンシーものも同時に生産出来る機器を設備する。

それぞれの織物の特長は次のとおりである。

(1) タ ッ リ ー

組 織： 平織り，但し緯は引きそろえ。

使用糸： 経 E/R 40/2 (燃 糸)

緯 E/R 20//2 (ひきそろえ)

(注) E/R ポリエステル，レーヨン混スパン糸

規 格： Table Add-1 参 照

加 工： 無地染め，シルケット，防縮，防しわ(樹脂)加工

用 途： 婦人子供服，ユニホーム，レインコート，カーテンなど

(2) ツ イ ル

組 織： 2/1綾織り

使用糸： 経 E/C 40/2 (燃 糸)

緯 E/C 40/2 (#)

(注) E/C ポリエステル，綿混スパン糸

規 格： Table Add-1 参 照

加 工： 無地染め，シルケット，樹脂加工

用 途： カジュアルコート，スラックス，パンツロン，スカート，ジャケットなど

(3) ド ビ ー ク ロ ス

組 織： ドビー装置によるドビー柄

使用糸： 経 E/C 40/1 (単 糸)

緯 E/C 40/1 (#)

ただし，ポリエステル/レーヨン混紡糸も可

規 格： Table Add-1 参 照

加 工： 先染め織物仕上げ，無地染め，プリント，シルケット，防縮，
樹脂加工

用 途： 婦人子供服，シャツ，ブラウス，サロン，カーテンなど

(4) ジャカードクロス

組 織： ジャカード装置によるジャカード柄

使用糸： 経 E/R 40/1

緯 E/R 40/1

規 格： Table Add-1 参 照

加工： 無地染め，捺染，先染め織物仕上げ，シルケット，樹脂加工
用途： 婦人子供服，テーブルクロスなど

Table Add - 1 織物規格

| | E/C Shirting | Tussah | 2/1 Twill | Dobby | Jacquard |
|----------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 仕上反規格 (巾×長) | 47"×50 ^{yds} | 54"×120 ^{yds} | 54"×120 ^{yds} | 36"×120 ^{yds} | 36"×120 ^{yds} |
| 原反規格 (巾×長) | 47¼×51½ | 54¼×122 | 54¼×122 | 36¼×122 | 36¼×122 |
| 糸の番手 (経×緯) | EC EC 40×40 | ER ER 40/2×20/2 | EC EC 40/2×40/2 | EC EC 40×40 | ER ER 40×40 |
| 反物の密度 (経×緯) | 96×60 | 98×76 | 141×70 | 90×60 | 136×72 |
| 総経糸本数 (含耳糸) | 4270 | 5330 | 7660 | 3280 | 4950 |
| 1反当り所要糸量 (経+緯) ^{lb.} | 7.27+4.63 | 43.0+63.8 | 61.8+29.7 | 13.2+8.4 | 20.0+10.1 |
| 1ヤード当り糸量 Lb. | 0.238 | 0.358+0.532 | 0.763 | 0.180 | 0.251 |

II 操業条件及び生産計画

操業条件及び生産計画は，下記の通りである。

- (a) 年間操業日数 290日
(b) 1日の操業時間 紡績，織布共に3交代
(c) 生産品種及び生産量

紡績

| 品 種 | 1日当り生産量(Lb) |
|----------|-------------|
| E/C 40/1 | 7,060 |
| E/C 40/2 | 5,000 |
| E/R 40/1 | 690 |
| E/R 40/2 | 2,350 |
| E/R 20/1 | 3,490 |

織 布

| 品 種 | 1日当り生産量(Yd) |
|--------------|-------------|
| E/C Shirting | 2,758.6 |
| E/C Twill | 6,552 |
| E/C Dobby | 2,759 |
| E/R Tussah | 6,552 |
| E/R Jacquard | 2,759 |

(d) 年間所要原料

| 品 種 | 数量 (lb) | (T) | 備 考 |
|--------------------------|-----------|-------|--------|
| 綿 (SMクラス) | 1,601,670 | 730 | |
| ポリエステル (1.5 d × 3.6mm) | 2,477,760 | 1,130 | 綿 混 用 |
| ” (1.5 d × 4.5mm) | 1,334,580 | 610 | レーヨン混用 |
| レーヨン (2 d × 4.5mm) | 718,620 | 330 | |

Table Add - 2 生 産 計 画

| 工 程 | 項 目 | 単 位 | 生 産 | |
|-----------|-------------|---------------|---|---|
| 紡 績 | 精 紡 錠 数 | Sp | 25,488 (59台) | |
| | 紡 出 種 番 手 | 'S | E/C 40/1, E/C 40/2 E/R 40/1, E/R 40/2, E/R 20/1 | |
| | 年 間 所 要 原 料 | T | Cotton 1.5 d × 3.6mm 730 Polyester 1.5 d × 4.5mm 1,130 Polyester 2 d × 4.5mm 610 Rayon 330 | |
| | 年 間 生 産 糸 量 | Lb | E/C 40 3,497,400 E/R 40 881,310 E/R 20 1,011,810 | |
| | 織 布 | 品 種 別 仕 掛 台 数 | 台 | Shirting 245 Tussah 105 Twill 96 Dobby 35 Jacquard 42 (合計 523) |
| 年 間 生 産 量 | | Yd | Shirting 8,000,000 | |
| | | | Tussah 1,900,000 | |
| | | | Twill 1,900,000 | |
| | | | Dobby 800,000 | |
| | | | Jacquard 800,000 | |
| | | | (合計 13,400,000) | |
| 加 工 | | 自 家 製 品 託 受 | Yd | 13,400,000 Shirting換算約7,350,000(795 tons) |

Ⅲ 所要機械

生産品種、生産量が本案のそれと異なるので、機械の台数が本案のそれに比較して下記のとおり異なる。

- 1) ポリエステル／レーヨン混用の混打綿機 1 台増加。
 - 2) 梳綿機はポリエステル／綿混用は減少するが、ポリエステル／レーヨン混用が必要となり、全体として 8 台の増加。
 - 3) ポリエステル綿混の生産量が減少するので、コーマーは 2 台減少。ただし、予備練条及びラップフォーマーは最小単位であるので、減少なし。
 - 4) 第 1 練条機及び仕上練上機の数は変化なし。
 - 5) 単紡機はポリエステル／綿混用 4 台、ポリエステル／レーヨン混用 2 台必要で、1 台の増加。
 - 6) 精紡機は 5 9 台が必要で、1 台の増加。
 - 7) 新たに合糸機 4 台、リング捻糸機 1 6 台が必要である。
 - 8) ワインダーの数は、単糸用が減少し、捻糸用や引揃え用が増加したため及び一部太番手ものが加わったので、台数が 1 7 台減少し、1 7 台となる。
- 必要機械は Add - 3 表及び Add - 4 表のとおりである。

Ⅳ 機械設備費用

代案 5 における設備費は、紡績部門及び織布部門の生産機械に関係のある設備の費用が本案のそれと異なるが、加工部門と工作部門のそれは変わらない。また、温調、水処理、ボイラー、電機、外部関係及び建物関係の建設費は変わらない。

代案 5 の機器の外貨分コストは合計 US \$ 2 2, 1 7 0. 0 0 0 (F O B) と見積られる。この価格は基本案のそれに比べて US \$ 4 0. 0 0 0 だけ安くなっている。

Ⅴ 所要人員

所要人員は合計 1. 5 9 0 人で、基本案のそれに比べて 1 1 8 人多い。

Table Add.-3 Machinery (Spinning Section)

A. Main Machinery

| | | |
|----|-----------------------------------|----------|
| 1. | Mixing and Blowing Machine | |
| | For cotton | 1 range |
| | For polyester fibre | 1 range |
| | For polyester/rayon blended | 1 range |
| 2. | High Production Card | |
| | For cotton | 7 units |
| | For polyester fibre | 11 units |
| | For polyester/rayon | 10 units |
| 3. | Pre-drawing Frame | |
| | For cotton (2 delivery) | 1 unit |
| | For polyester fibre (2 delivery) | 2 units |
| 4. | Lap Former | |
| | For cotton | 1 unit |
| 5. | Combing Machine | |
| | For cotton | 4 units |
| 6. | 1st-drawing Frame | |
| | For polyester/cotton (2 delivery) | 2 units |
| | For polyester/rayon (2 delivery) | 1 unit |
| 7. | Finisher-drawing Frame | |
| | For polyester/cotton (2 delivery) | 2 units |
| | For polyester/rayon (2 delivery) | 1 unit |
| 8. | Simplex Fly Frame | |
| | For polyester/cotton (96 sps.) | 4 units |
| | For polyester/rayon (96 sps.) | 2 units |

| | | |
|-----|--------------------------------------|----------|
| 9. | Ring Spinning Frame | |
| | For polyester/cotton (432 sp.) | 43 units |
| | For polyester/rayon (432 sp.) | 16 units |
| 10. | R.T. Winder for Doubler | |
| | For polyester/cotton (80 drums) | 5 units |
| | For polyester/rayon (80 drums) | 2 units |
| 11. | Doubler Winder | |
| | For polyester/cotton (72 drums) | 3 units |
| | For polyester/rayon (72 drums) | 1 unit |
| 12. | Ring Twisting Frame | |
| | For polyester/cotton (400 sp.) | 11 units |
| | For polyester/rayon (400 sp.) | 5 units |
| 13. | R.T. Winder for Rewinding (80 drums) | 10 units |

Auxiliary Machinery and Equipment

| | | |
|----|---|---------|
| 1. | Carding Grinding Shop Machinery | |
| | Same as the Main Plan | |
| 2. | Roller Shop Machinery | |
| | Same as the Main Plan | |
| 3. | Testing Machine | |
| | Same as the Main Plan | |
| 4. | Hand Carrier | |
| | The following items shall be added to the Main Plan | |
| | Cone cheese carrier for doubler | 4 units |
| | Cop box carrier for twister | 4 units |

Accessories

1. Vulcanized Fibre Cans

| | | |
|----|------------------------------------|----------------|
| | For carding (24" ϕ) | 280 pcs. |
| | For drawing (20" ϕ) | 1,200 pcs. |
| 2. | Bobbin | |
| | For lap former | 60 pcs. |
| | For simplex (14" lift) | 50,000 pcs. |
| | For ring spinning (8" lift) | 165,000 pcs. |
| | For winder | 17,000 pcs. |
| | For ring twisting (8" lift) | 38,400 pcs. |
| 3. | Knotter | |
| | For winder | 100 pcs. |
| 4. | Miscellaneous | |
| | Ring spinning doffing hanger | 16 sets |
| | Ring twisting doffing hanger | 4 sets |
| | Fibre box (knock down type) | |
| | 540 x 225 x 295 mm | 440 pcs. |
| | 300 x 240 x 230 mm | 200 pcs. |
| D. | Tools and Spare Parts for One Year | |
| 1. | Tools and Gauges | 1 lot |
| 2. | Spare Parts | |
| | For carding | |
| | Lap tube (40" width) | 84 pcs. |
| | Metallic wire for cylinder | 2 pcs. |
| | Metallic wire for doffer | 2 pcs. |
| | Flat top clothing | 2 pcs. |
| | Garnet wire for taker-in | 2 pcs. |
| | Change gears | 1 pcs. |
| | For drawing | |
| | Rubber cot with arbor & bush | 33 pcs. |
| | Change gears | 1 lot |
| | For simplex | |
| | Top apron, bottom apron | 960 pcs., each |
| | Rubber cot | 960 pcs., each |
| | Change gears | 1 lot |

| | |
|-----------------------------|-------------------|
| For ring spinning | |
| Top apron, bottom apron | 56,000 pcs., each |
| Rubber cot | 56,000 pcs. |
| Spindle tape | 510 rolls |
| Travellers | 610 boxes |
| Flange ring | 11,200 pcs. |
| For ring twister | |
| Rubber cot | 12,800 pcs. |
| Spindle tap | 140 rolls |
| Travellers | 160 boxes |
| Flange ring | 3,200 pcs. |
| For doubler and R.T. winder | 1 lot |
| 3. Change Gears | 1 lot |

Table Add.-4 Machinery (Weaving Section)

A. Main Machinery and Equipment

| | | |
|-----|------------------------------------|----------|
| 1. | Fully Automatic Weft Pirn Winder | 23 sets |
| 2. | Direct Warper with Creel | 3 sets |
| 3. | Sizing Machine with Stand | 3 sets |
| 4. | Cone Winder for Rewinding | 2 sets |
| 5. | Electric Reed Drawing Machine | 1 set |
| 6. | Reaching-in Machine | 18 sets |
| 7. | Automatic Rotary Cop-Change Loom | |
| | Plain weaving loom, reed space 60" | 245 sets |
| | Dobby loom, reed space 60" | 201 sets |
| | Dobby loom, reed space 46" | 35 sets |
| | Jacquard loom, reed space 46" | 42 sets |
| 8. | Inspecting Machine | 5 sets |
| 9. | Shearing Machine | 1 set |
| 10. | Folding Machine | 2 sets |
| 11. | Bobbin Cleaner | 1 set |

B. Auxiliary Machinery and Equipment

| | | |
|----|---------------------------------|---------|
| 1. | Sizing Preparatory Apparatus | |
| | 1,600ℓ -- mixing kettle | 1 unit |
| | 800ℓ -- cooking kettle | 2 units |
| | 800ℓ -- storage kettle | 2 units |
| | Delivery pipe and pump | 1 lot |
| | Chain block and overrail | 1 set |
| 2. | Testing Machine | |
| | Tension meter | 1 unit |
| | Hardness tester | 1 unit |
| | Portable viscosity tester | 1 unit |
| | Single yarn tester | 1 unit |
| | Textile tearing strength tester | 1 unit |

| | | |
|--|--|--------------|
| | Textile tensile strength tester | 1 unit |
| | Textile analysing glass | 1 unit |
| | Textile densimeter | 1 unit |
| 3. | Carrying Car | |
| | Warper beam carrier | 20 units |
| | Loom beam carrier | 20 units |
| | Cloth beam carrier | 10 units |
| | Weft pirn carrier | 10 units |
| | Weft bobbin carrier | 10 units |
| | Grey cloth carrier | |
| C. Accessories of Main Machinery | | |
| 1. | Warper Beam, 28" ϕ | 50 pcs. |
| 2. | Loom Beam, 24" ϕ x (for 46", 60") | 50 pcs. |
| 3. | Accessories for Loom | |
| | Cloth roller | 50 pcs. |
| | Dropper bar | 500 pcs. |
| | Heald frame | 100 pcs. |
| | Change wheel | 1,500 pcs. |
| | Weft bobbin, 190 mm (7½") | 100,000 pcs. |
| | Fibre box | 500 pcs. |
| | Shedding tappet | 100 pcs. |
| | Tying machine (head only) | 1 unit |
| 4. | Fisherman's Knotter | 60 pcs. |
| 5. | Others | |
| D. Tools and Spare Parts for Main Machinery | | |
| 1. | Tools and Gauges | 1 set |
| 2. | Spare Parts (for one year) | 1 lot |
| | Picker | |
| | Picking stick | |
| | Picking band | |
| | Shuttle, 390 mm (15½") | |
| | Dropper | |
| | Dropper bar | |
| | Flat heald | |
| | Pattern card | |
| | Harness card | |
| | Others | |

IV. Cost of Machinery and Equipment

The costs of machinery and equipment shown in the Alternative Plan No. 5 differ from those of the Main Plan in the spinning and weaving sections, while the costs of machinery and equipment in the wet processing section and the workshop remain unchanged. The costs of equipment needed for air conditioning, water treatment, boiler, electricity and of others as well as the construction cost of buildings also remain unchanged.

The foreign currency portion of the total costs of machinery and equipment in the Alternative Plan No. 5 is estimated at US\$22,170,000 (FOB). This amount is less than that of the Main Plan by US\$40,000.

V. Personnel required

The number of the personnel required is 1,590, showing an increase of 118 over that of the Main Plan.

