



国際協力事業団

No. 16

中華人民共和国
国家経済貿易委員会

中華人民共和国工場(丹東フィルター)近代化計画調査報告書

中華人民共和国 工場(丹東フィルター)近代化計画 調査報告書

1994年10月

1994年10月

ユニコ インターナショナル株式会社

国際協力事業団



105
68.1
MPI
LIBRARY
94-134

鉦調工

CR(3)

94-134

27778

JICA LIBRARY



1120089(6)

国際協力事業団

37778

国際協力事業団

中華人民共和国
国家経済貿易委員会

中華人民共和国
工場(丹東フィルター)近代化計画
調査報告書

1994年10月

ユニコ インターナショナル株式会社

序 文

日本国政府は、中華人民共和国の要請に基づき、同国の工場（丹東フィルター）近代化計画策定のための調査を行うこととし、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、ユニコ インターナショナル株式会社の佐藤健一氏を団長とする調査団を1994年2月から9月まで中華人民共和国に派遣しました。

調査団は、中華人民共和国政府及び関係機関と協議を行うとともに、その協力を得て当該工場の診断、関係資料の収集等を行い、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書の完成の運びとなりました。

本報告書が工場（丹東フィルター）の近代化計画の推進に寄与するとともに、両国の友好、親善の一層の発展に貢献できれば幸いです。

本調査の実施に当たり、多大のご協力をいただいた中華人民共和国政府、在中華人民共和国日本国大使館、外務省及び通商産業省の関係各位に対し心から感謝いたします。

1994年10月

国際協力事業団

総裁 藤田 公郎

藤田 公郎

1994年10月

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎 殿

伝 達 状


中華人民共和国工場（丹東フィルター）近代化計画に関する調査報告書を提出申し上げます。本報告書は、丹東フィルター工場の除塵用フィルター濾材の製造に関する生産工程・生産管理の改善・近代化計画を提案したものであります。とりわけウェブの製造および製品の品質向上に関する生産技術に重点を置いています。

本報告書は本年9月丹東フィルター工場で行われた最終報告書(案)の現地説明での技術討議の結果も含まれています。

本報告書は、近代化計画の実施方法を二段階に分けて提示しています。第一段階は、除塵用フィルター製造の各工程と生産管理の現状について調査団とフィルター濾材生産工場側と協議した結果を調査分析して問題点を取りまとめ、整理しました。第二段階で取りまとめ、整理した問題点を具体的にどのように改善して生産性および品質の向上を図っていくかを提案しております。さらに第二段階では生産能力の増強のために生産設備を導入し、生産体制を強化し、市場性のある製品を作るよう提案しました。

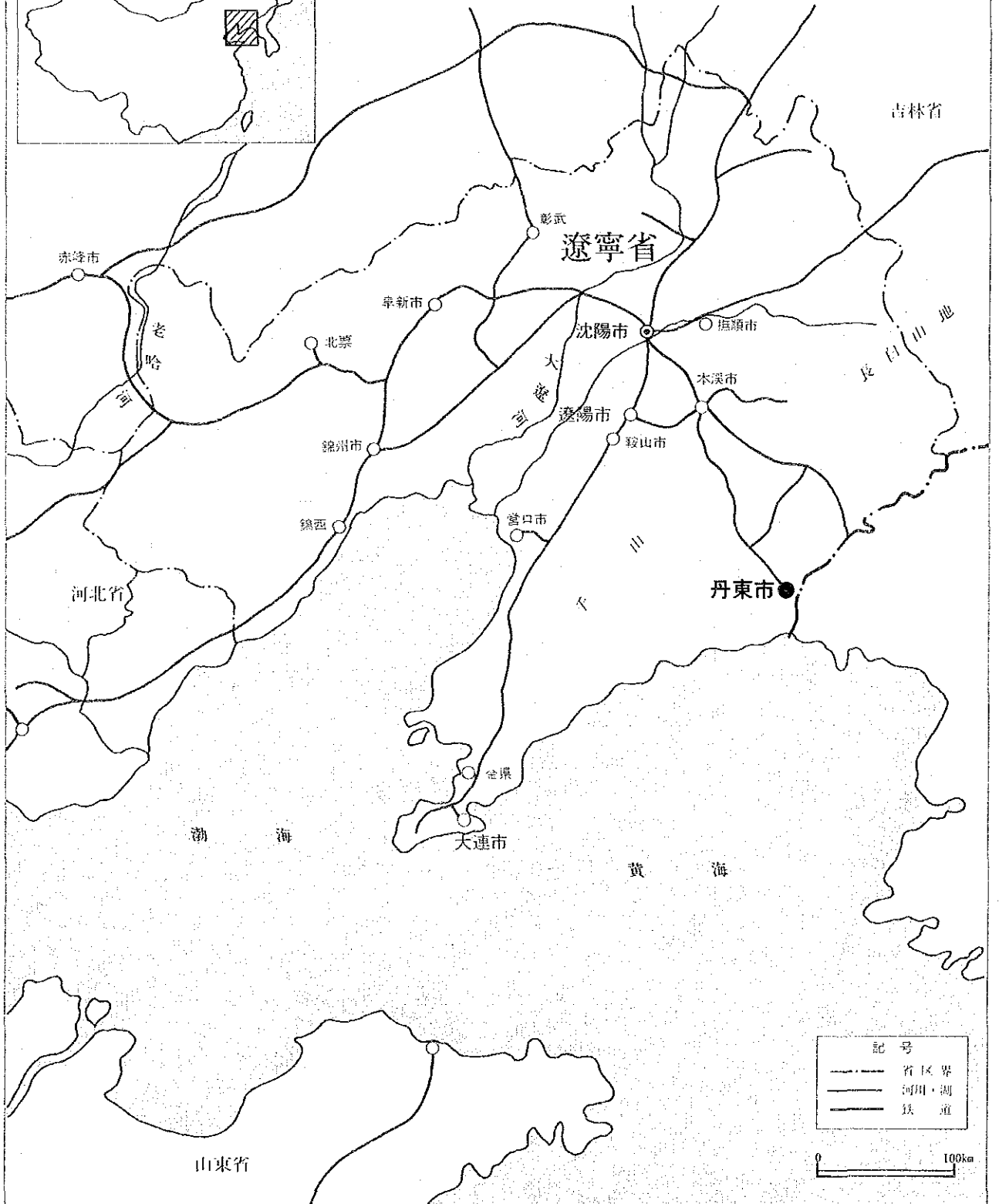
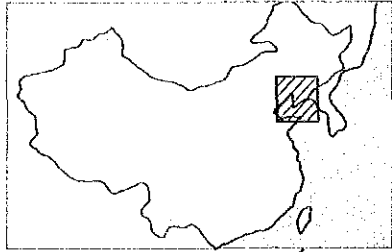
上記の近代化計画は、既存設備を有効に利用することを前提にしていますが、特に給綿・ウェブ製造工程では既存設備の保全および設備の機能回復を図ることが重要であります。また生産量に關しましては、既存設備で初級型除塵用フィルター約9～10万m²/年、新規導入設備を使用して中・高級型除塵用フィルターを約200～232万m²/年生産することを提案しました。本調査の近代化計画が完遂されれば、丹東フィルター工場の製品は高い評価を得るとともに、本工場の発展に大きく寄与するものと考えます。

本報告書を作製するに当たり、外務省、通商産業省および国際協力事業団各位のご指導ご支援に心から感謝申し上げます。また中華人民共和国の政府、遼寧省、丹東市の関係者各位および現地調査において調査に協力して下さった丹東フィルター工場各位に感謝いたします。

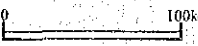
国際協力事業団
中華人民共和国工場(丹東フィルター)
近代化計画調査
団長、エコインターナショナル株式会社
佐藤 健一 

調查地区案内図

(遼寧省 丹東市)



記号	
——	省区界
——	河川・湖
——	鉄道



目次

頁

第一部 大要

I	調査の概要	1
1	調査の背景	1
2	調査の目的	2
3	調査の対象工場および製品	2
4	調査項目	3
5	現地調査団の編成および日程	4
II	工場の概要	8
III	近代化計画	13
1	中国側の工場近代化目標	13
2	近代化計画作成の基本的考え方	13
3	近代化計画の内容	16
4	近代化計画のまとめ	25
6	近代化計画の実施スケジュール	35
7	近代化計画実施上の留意点	37
8	結論と勧告	39
8.1	結論	39
8.2	勧告	41

目次

頁

第二部 本文

序章

1 調査の背景	1
2 調査の目的	2
3 調査の対象工場および製品	2
4 調査項目	3
5 現地調査団の編成および日程	4

第1章 工場の概要

1.1 丹東市の概況	1-1-1
1.2 工場の概要	1-2-1
1.2.1 基本的事項	1-2-1
1.2.2 建物、敷地	1-2-2
1.2.3 製品	1-2-7
1.2.4 製造設備	1-2-10
1.2.5 組織および人員	1-2-28
1.2.6 材料、部品	1-2-32
1.2.7 販売	1-2-37
1.2.8 生産計画および生産実績	1-2-37
1.2.9 財務状況	1-2-40

第2章 工場近代化計画の目標

2.1 中国側の工場近代化に対する基本的考え方	2-2-1
2.2 工場近代化の目標	2-3-1
2.3 導入予定機器・設備	2-4-1
2.4 既存生産工程の生産能力	2-5-1
2.5 技術導入計画	2-6-1
2.6 近代化実施スケジュール	2-7-1

目次

	頁
2.7 工場近代化に必要となる経費	2-7-1
2.8 近代化のための工場内既存設備・機械の有効利用	2-8-1

第3章 生産工程

3.1 生産工程の現状と問題点	3-1-1
3.1.1 生産の概要	3-1-1
3.1.2 生産量およびフィルター濾材製品	3-1-2
3.1.3 生産工程の現状	3-1-8
3.1.4 生産工程の問題点	3-1-25

第4章 生産管理

4.1 設計管理の現状と問題点	4-1-1
4.1.1 設計管理の現状	4-1-1
4.1.2 設計管理の問題点	4-1-2
4.2 調達管理	4-2-1
4.2.1 調達管理の現状	4-2-1
4.2.2 調達管理の問題点	4-2-2
4.3 在庫管理	4-3-1
4.3.1 在庫管理の現状	4-3-1
4.3.2 在庫管理の問題点	4-3-1
4.4 工程管理	4-4-1
4.4.1 工程管理の現状	4-4-1
4.4.2 工程管理の問題点	4-4-1
4.5 品質管理	4-5-1
4.5.1 品質管理の現状	4-5-1
4.5.2 品質管理の問題点	4-5-2
4.6 安全管理	4-6-1
4.6.1 安全管理の現状	4-6-1
4.6.2 安全管理の問題点	4-6-1

目次

	頁
4.7 設備管理	4-7-1
4.7.1 設備管理の現状	4-7-1
4.7.2 設備管理の問題	4-7-9
4.8 教育・訓練	4-8-1
4.8.1 教育・訓練の現状	4-8-1
4.8.2 教育・訓練の問題点	4-8-2
4.9 環境対策	4-9-1
4.9.1 環境対策の現状	4-9-1
4.9.2 環境対策の問題点	4-9-2

第5章 財務管理

5.1 財務会計システムの現状と問題点	5-1-1
5.1.1 財務会計システムの現状	5-1-1
5.1.2 財務管理システムの問題点	5-1-2
5.2 過去3年間の業績内容、収益状況およびバランスシート	5-2-1
5.2.1 バランスシートから見る業績内容および収益状況の現状	5-2-1
5.2.2 バランスシート全体	5-2-2
5.2.3 在庫減の努力	5-2-3
5.3 業績、収益に見る問題点	5-3-1
5.3.1 棚卸し資産評価替えによる処理待ち特別損の資産計上	5-3-1
5.3.2 不良債権の発生	5-3-1
5.3.3 推定実質純資産皆無	5-3-1
5.4 製造原価分析	5-4-1
5.4.1 製造原価等現状	5-4-1
5.4.2 製造原価等の問題点	5-4-2
5.4.3 目標原価策定の現状	5-4-2
5.4.4 目標原価策定の問題点	5-4-2
5.4.5 設備償却の方法	5-4-2
5.4.6 品種別原価の計算方法	5-4-2

目次

頁

第6章 近代化計画

6.1	近代化計画の概要	6-1-1
6.1.1	近代化計画の背景	6-1-1
6.1.2	近代化計画作成の基本的考え方	6-1-3
6.1.3	近代化計画の内容	6-1-6
6.2	生産工程の近代化計画	6-2-1
6.2.1	第一段階	6-2-1
6.2.2	第二段階	6-2-41
6.2.3	繊維の分類・性能・試験方法	6-2-56
6.3	生産管理の近代化	6-3-1
6.3.1	生産管理の近代化提案概要	6-3-1
6.3.2	生産管理近代化の要旨	6-3-2
6.3.3	品質管理の近代化	6-3-7
6.3.4	原価管理の近代化	6-3-28
6.3.5	工程管理の近代化	6-3-39
6.3.6	設計管理の近代化	6-3-56
6.3.7	調達管理の近代化	6-3-60
6.3.8	在庫管理の近代化	6-3-61
6.3.9	安全管理の近代化	6-3-72
6.3.10	設備管理の近代化	6-3-76
6.3.11	教育・訓練の近代化	6-3-99
6.3.12	環境対策の近代化	6-3-102
6.4	財務管理の近代化	6-4-1
6.4.1	フィルター工場収益構造の健全化	6-4-1
6.4.2	経費構造の健全化	6-4-3
6.4.3	バランスシートの健全化	6-4-7
6.4.4	借入金手当の健全化	6-4-8
6.4.5	取引税、付加税の適正化	6-4-10
6.4.6	目標管理の活性化	6-4-10
6.4.7	工場再建への提案	6-4-11

目次

	<u>頁</u>
6.5 近代化計画の実行スケジュール・・・・・・・・・・・・・・・・	6-5-1
6.5.1 実行スケジュールの前提条件・・・・・・・・・・・・	6-5-1
6.5.2 実行スケジュール・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	6-5-1
6.6 近代化計画の所要資金・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	6-6-1
6.7 近代化計画実施上の留意点・・・・・・・・・・・・・・・・	6-6-1

第7章 結論と勧告

7.1 結論・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	7-1-1
7.2 勧告・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	7-2-1

添付資料

生産管理「グラフの作り方」

表目次

頁

第1章 工場の概要

表1-2-1	工場敷地面積	1-2-3
表1-2-2	建築延床面積	1-2-3
表1-2-3	工場建物の構造	1-2-4
表1-2-4	製品の寸法	1-2-7
表1-2-5	フィルター濾材（製品）の生産量	1-2-9
表1-2-6	フィルター濾材製造工場の主要設備	1-2-12
表1-2-7	ボイラー水、給水運転日報	1-2-15
表1-2-8	飲料水購入量および費用（1990年）	1-2-16
表1-2-9	過去4年間の石炭の使用量と費用	1-2-18
表1-2-10	丹東市毛布工場の過去4年間の電力消費量と支払い額	1-2-21
表1-2-11	丹東毛布工場の電力負荷設備容量	1-2-22
表1-2-12	深井戸水および市水の水質	1-2-25
表1-2-13	水量と単価	1-2-26
表1-2-14	フィルター生産職場の生産要員	1-2-28
表1-2-15	4組3交替制勤務形態	1-2-31
表1-2-16	フィルター濾材生産職場保全班員の経験年数	1-2-32
表1-2-17	1993年の販売実績	1-2-37
表1-2-18	生産指示書「生産通知単」	1-2-38
表1-2-19	「生産通知単」実施例	1-2-39
表1-2-20	過去3年間における丹東毛布工場全体の損益計算概要	1-2-40
表1-2-21	過去3年間における丹東毛布工場全体の貸借対象表	1-2-41
表1-2-22	資金不足状況	1-2-41
表1-2-23	過去3年間における丹東毛布工場全体の商品別損益比較	1-2-42

第3章 生産工程

表3-1-1	過去3年間のフィルター濾材の生産量	3-1-2
表3-1-2	DV型化学繊維フィルター濾材の特性	3-1-5
表3-1-3	DVs型湿式化学繊維フィルター濾材の特性	3-1-6
表3-1-4	DVe型超密度型フィルター濾材の特性	3-1-6
表3-1-5	試験用工業粉塵分散度	3-1-6
表3-1-6	主原料の品種と使用量（1992年実績）	3-1-9
表3-1-7	主原料の品種と使用量（1993年実績）	3-1-9
表3-1-8	PVAの使用実績（1992年実績）	3-1-10

表目次

	頁
表3-1-9 PVAの使用実績（1993年実績）	3-1-10
表3-1-10 綿糸の使用実績（1992年実績）	3-1-11
表3-1-11 綿糸の使用実績（1993年実績）	3-1-11

第4章 生産管理

表4-2-1 フィルター濾材生産のために更新した開綿機	4-2-2
表4-3-1 商品保管帳	4-3-2
表4-3-2 カード	4-3-3
表4-7-1 国家制定の保全基準（表紙のみ）	4-7-4
表4-7-2 保全計画	4-7-4
表4-7-3 保全点検結果成績書	4-7-6
表4-7-4 過去4年間の保全費実費	4-7-8
表4-8-1 昇級制度	4-8-1
表4-8-2 幹部コースの昇級	4-8-2
表4-9-1 国家環境基準と当工場の測定値	4-9-1

第5章 財務管理

表5-2-1 過去3年間の売上高	5-2-1
表5-2-2 過去3年間の売上総利益	5-2-2
表5-2-3 過去3年間の売上総利益率	5-2-2
表5-2-4 過去3年間の経常収益	5-2-2
表5-3-1 丹東毛毯工場損益計算書	5-3-2
表5-3-2 丹東毛毯工場貸借対照表	5-3-3
表5-3-3 1991年度（1月から12月）販売利益計算書	5-3-4
表5-3-4 1992年度（1月から12月）販売利益計算書	5-3-5
表5-3-5 1993年度（1月から12月）販売利益計算書	5-3-6
表5-3-6 丹東毛毯工場損益分岐点／分析計数	5-3-7

表目次

		頁
表5-4-1	フィルター濾材工場素材原価推移表	5-4-4
表5-4-2	1991年度(1月～12月)丹東毛毯工場製品工場別原価計算表	5-4-5
表5-4-3	1992年度(1月～12月)丹東毛毯工場製品工場別原価計算表	5-4-8
表5-4-4	1993年度(1月～12月)丹東毛毯工場製品工場別原価計算表	5-4-11
表5-4-5	1993年度(1月～12月)丹東毛毯工場製品工場別原料投入実績表	5-4-14
表5-4-6	1993年度(1月～12月)丹東毛毯工場製品別完成額	5-4-16

第6章 近代化計画

表6-2-1	PVA繊維の性能表	6-2-5
表6-2-2	JIS 8種粉体	6-2-22
表6-2-3	JIS11種粉体	6-2-22
表6-2-4	混合割合(JIS 15種粉体)	6-2-23
表6-2-5	混合割合(AFI 粉体)	6-2-23
表6-2-6	日・米・欧、主要国のフィルター規格	6-2-28
表6-2-7	エアフィルターの性能試験法の比較表	6-2-29
表6-2-8	一般空調または換気用フィルター規格一覧表	6-2-31
表6-2-9	一般空調または換気用フィルター規格一覧表	6-2-33
表6-2-10	MIL-F-51079DのHEPAフィルター濾紙性能(要旨のみ)	6-2-39
表6-2-11	各繊維の公定水分率	6-2-66
表6-2-12	引張試験	6-2-76
表6-2-13	対象繊維に対する脱油液	6-2-84
表6-2-14	重液および軽液	6-2-85
表6-2-15	重液および軽液(異種軽液)	6-2-86
表6-2-16	染着率	6-2-106
表6-3-1	問題解決の手順で使われるQC 7つの道具	6-3-14
表6-3-2	管理図体系	6-3-22
表6-3-3	1993年度当工場のフィルター濾材製造原価	6-3-33
表6-3-4	原価低減に関する対策とポイント	6-3-38
表6-3-5	ロットの明細表	6-3-41
表6-3-6	生産統制の7つの用具について	6-3-55
表6-3-7	ABC分析の品目と管理の特徴	6-3-64
表6-3-8	仕掛在庫日報の一例	6-3-65
表6-3-9	予防保全	6-3-78
表6-3-10	故障解析	6-3-79

表目次

	頁
表6-3-11 省エネルギーのチェックポイントと検討項目	6-3-85
表6-3-12 ボイラー運転日誌	6-3-92
表6-3-13 配管要素の直管相当長(m)	6-3-97
表6-4-1 フィルター濾材売上単価、売上原価および対製品原料原価	6-4-1
表6-4-2 フィルター濾材原料単価および原料原単位(参考)	6-4-2
表6-4-3 直接労務費(生産原価)推移	6-4-3
表6-4-4 フィルター工場における燃料費、電気料金(生産原価) 推移と直接費合計に占める割合	6-4-4
表6-4-5 全工場従業員給与および賃金推移と退職者年金額比較	6-4-5
表6-4-6 借入金支払い利息対売上総利益-販売税・付加税比率	6-4-6
表6-4-7 バランスシート上の不良性資産(1993年度末現在)	6-4-7
表6-4-8 バランスシート上の繰越損と純資産、固定資産	6-4-7
表6-4-9 長期・短期借入状況	6-4-8
表6-4-10 長期資金・短期資金借入状況	6-4-9
表6-4-11 年度別取引税・付加税率表	6-4-10
表6-4-12 1993年度財務資金計画表一部および同実績比較	6-4-11
表6-4-13 1993年度実績に上記2)①②③④項実施前後の損益分岐点比較	6-4-14

図目次

頁

第1章 工場の概要

図1-2-1	丹東市毛毯工場配置図	1-2-5
図1-2-3	ボイラー給水に係る系統図	1-2-14
図1-2-4	石炭利用の系統図	1-2-19
図1-2-5	石炭燃焼のシステム	1-2-20
図1-2-6	深井戸の構造	1-2-24
図1-2-7	市水系統図	1-2-25
図1-2-8	排水処理系統図	1-2-27
図1-2-9	丹東毛布工場組織図	1-2-29
図1-2-10	フィルター生産工場職場組織	1-2-30
図1-2-11	原材料の買い付け・工場内処理系統	1-2-34
図1-2-12	予備品、修繕材料買い付け・工場内処理系統	1-2-35
図1-2-13	石炭の購入系統	1-2-36
図1-2-14	油や薬品などの調達に関する系統図	1-2-36
図1-2-15	過去3年間のフィルター濾材生産量の推移(月産量 m^2 /月)	1-2-39

第3章 生産工程

図3-1-1	DVfシリーズ化繊フィルター濾材初期抵抗と風速の関係	3-1-6
図3-1-2	DVシリーズ化繊フィルター濾材初期抵抗と風速の関連	3-1-7
図3-1-3	DVシリーズ化繊フィルター濾材洗浄特性	3-1-7
図3-1-4	生産工程の概略図	3-1-8

第4章 生産管理

図4-2-1	原材料・資材・部品の調達作業フロー	4-2-1
図4-7-1	設備科の組織	4-7-1

図目次

頁

第6章 近代化計画

図6-2-1	PVA繊維の製造工程	6-2-4
図6-2-2	PVAの洗浄・切断(案)	6-2-8
図6-2-3	乾燥の3期間	6-2-11
図6-2-4	乾燥機の温度制御系	6-2-12
図6-2-5	乾燥機の必要排気量	6-2-13
図6-2-6	乾燥機の必要吸気量	6-2-14
図6-2-7	赤外線温度計の取付位置とフィルター濾材の表面温度パターン	6-2-15
図6-2-8	乾燥機内の温度分布の測定法	6-2-16
図6-2-9	圧力損失測定器	6-2-18
図6-2-10	日本国工業規格	6-2-20
図6-2-11	変色度法	6-2-21
図6-2-12	縫製台	6-2-40
図6-2-13	既存毛布工場利用場所	6-2-43
図6-2-14	設備レイアウト	6-2-45
図6-2-15	生産フローダイアグラム	6-2-46
図6-2-16	フィルター濾材新規設備導入建屋(案)	6-2-48
図6-2-17	プロジェクト実行計画(案)	6-2-49
図6-2-18	プロジェクト編成組織図	6-2-50
図6-2-19	生産フローダイアグラム	6-2-51
図6-2-20	コンパクトカードと交錯積層ラップ形成機の設備設置概略	6-2-54
図6-2-21	ウェブの切断・巻き取り	6-2-55
図6-2-22	乾燥機	6-2-55
図6-2-23	熱媒ボイラーによる乾燥システム	6-2-56
図6-2-24	初期荷重-伸長曲線	6-2-67
図6-2-25	試験俵	6-2-69
図6-2-26	繊維長ダイヤグラム供試料ノモグラフ	6-2-70
図6-2-27	標準時試験	6-2-76
図6-2-28	標準時試験	6-2-78
図6-2-29	標準時試験	6-2-78
図6-2-30	荷重-伸長曲線	6-2-80
図6-2-31	荷重-伸長曲線	6-2-80
図6-2-32	初期引張抵抗度	6-2-81
図6-2-33	密度勾配管の作り方	6-2-86
図6-2-34	融点測定管	6-2-90

図目次

	頁
図6-2-35	混潤時荷重－伸長曲線・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6-2-99
図6-2-36	遠心分離機・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6-2-100
図6-2-37	粘度計・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6-2-104
図6-3-1	品質の水準・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6-3-8
図6-3-2	品質保証とT.Q.C.との関連・・・・・・・・・・・・・・ 6-3-9
図6-3-3	品質管理近代化の組織体制・・・・・・・・・・・・・・ 6-3-11
図6-3-4	事業部別クレーム費（棒グラフ）・・・・・・・・・・ 6-3-15
図6-3-5	クレーム原因の分類（円グラフ）・・・・・・・・・・ 6-3-15
図6-3-6	商品別構成比率（帯グラフ）・・・・・・・・・・・・ 6-3-15
図6-3-7	製造工程における品質データとヒストグラム・・ 6-3-16
図6-3-8	規格値とバラツキの関係・・・・・・・・・・・・・・ 6-3-17
図6-3-9	パレート図・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6-3-18
図6-3-10	A B C分析図・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6-3-18
図6-3-11	特性要因図・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6-3-18
図6-3-12	色相不良、特性要因図・・・・・・・・・・・・・・ 6-3-19
図6-3-13	散布図の形・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6-3-20
図6-3-14	反応温度と収量の散布図・・・・・・・・・・・・・・ 6-3-20
図6-3-15	反応温度と収量の散布図（層別後）・・・・・・・・ 6-3-20
図6-3-16	管理限界値と規格限界値の区別・・・・・・・・・・ 6-3-21
図6-3-17	品質とバラツキおよび品質と平均値・・・・・・・・ 6-3-22
図6-3-18	代表的なX-R管理図・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6-3-23
図6-3-19	工程能力図と管理図の比較・・・・・・・・・・・・ 6-3-24
図6-3-20	Cpの値と工程の安定度の目安・・・・・・・・・・ 6-3-25
図6-3-21	管理図の見方・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6-3-26
図6-3-22	製造原価構成・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6-3-29
図6-3-23	損益分岐点と利益の関係図・・・・・・・・・・・・ 6-3-37
図6-3-24	生産工程計画表・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6-3-41
図6-3-25	製造三角図・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6-3-44
図6-3-26	現在の厚さ測定方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6-3-46
図6-3-27	改善された測定装置(案)・・・・・・・・・・・・・・ 6-3-47
図6-3-28	幅測定装置・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6-3-48
図6-3-29	長さ測定装置(案)・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6-3-49
図6-3-30	進捗管理図・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6-3-52
図6-3-31	本来のカードウェブ生産工程・・・・・・・・・・・・ 6-3-56
図6-3-32	在庫金額のパレート図・・・・・・・・・・・・・・ 6-3-64

図目次

	頁
図6-3-33 定量発注方式	6-3-67
図6-3-34 定期発注方式	6-3-69
図6-3-35 発注サイクルとコスト	6-3-69
図6-3-36 パレート図	6-3-70
図6-3-37 設備管理不十分による影響	6-3-77
図6-3-38 給水槽の改善	6-3-81
図6-3-39 深井戸ポンプからの揚水高モデル・ケース	6-3-95
図6-3-40 ガス管の損失水頭	6-3-98
図6-3-41 管内流速（流速、管径、流量）	6-3-99
図6-3-42 6つの基本的手段	6-3-100
図6-3-43 教育・訓練・能力開発の体系モデル	6-3-102
図6-5-1 近代化計画の実施スケジュール	6-5-3

写真目次

頁

第3章 生産工程

写真3-1-1	主原料のPolyester Staple fiber (P-SF)	3-1-11
写真3-1-2	副原料のPolyvinyl Alcohol fiber(PVA)	3-1-12
写真3-1-3	PVAの切断用ナイフこのナイフにトウを引っかけて切る	3-1-12
写真3-1-4	綿製ネットの織り	3-1-13
写真3-1-5	計量用台秤と混綿機	3-1-14
写真3-1-6	混綿前のP-SFと混綿作業	3-1-14
写真3-1-7	P-SFとPVAの混綿品 (第1次混綿) Na ₂ SO ₄ ・10H ₂ O (芒硝)の粉末が散乱している	3-1-15
写真3-1-8	第1梳綿機 P-SF/PVAの混綿も兼ねている	3-1-15
写真3-1-9	第2梳綿機への原料仕込み	3-1-16
写真3-1-10	第2梳綿機 (ウェブ形成)	3-1-16
写真3-1-11	第2梳綿機でウェブの製造	3-1-17
写真3-1-12	立て振り型クロスレイヤー装置とウェブの折り畳み機	3-1-18
写真3-1-13	ウェブの両端を棒を使って揃える作業、ウェブの折り畳み	3-1-18
写真3-1-14	ウェブの積層に水を噴霧する作業	3-1-19
写真3-1-15	ウェブ積層に綿製ネットを挿入	3-1-20
写真3-1-16	ラティスの上に綿製ネットを敷き、その上にウェブ積層が 乗っている。ラティスの左右がバランスしていないため、 ウェブ積層がシワになっている	3-1-20
写真3-1-17	ウェブ積層は圧縮ローラー部に送り込まれ、 その後生蒸気が吹き付けられる	3-1-21
写真3-1-18	乾燥機とフィルター原反	3-1-21
写真3-1-19	フィルター原反の巻き取り	3-1-22
写真3-1-20	原反のスリッター	3-1-23
写真3-1-21	ロール巻きフィルター原反の包装	3-1-23
写真3-1-22	製品によっては、フィルター原反をタイル状に切断して、 出荷する場合もある	3-1-24
写真3-1-23	フィルター原反の両端を縫製して出荷する場合もある	3-1-24

写真目次

頁

第4章 生産管理

写真4-6-1	ボイラー室周辺の溝と溝蓋	4-6-2
写真4-6-2	工場建屋間の地面	4-6-2
写真4-6-3	フィルター生産工場出入口の石段	4-6-3
写真4-6-4	フィルター工場梳綿機電源箱と露出した電気配線	4-6-3

第一部 大要

I 調査の概要

1 調査の背景

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

さらに、同国政府は、この目標達成の一環として投資効果の高い既存工場の近代化を図ることとし、わが国に対しても協力を要請してきた。これを受けて「国際協力事業団」は、1981年度から1993年度にかけて94の既存工場の近代化計画調査に協力してきた。

中華人民共和国の紡織工業は、解放後大きな発展を遂げ、1990年の統計では全国綿紡機3,882万錠、毛紡機226万錠、綿織機86万台、革新織機9,500台を有している。綿紡能力では世界の首位、毛紡能力では2位を占めるようになり、中国国内において紡織工業生産額は全国の工業生産額の1/10、輸出による外貨獲得額は全輸出額の1/4を占める一大産業部門を形成している。

中国は、1990年「品種品質年」を宣言し、同年3月に開かれた全国紡織工業品質工作会議は、その主な任務を業界の全労働者を動員して、製品品質の改善・向上を図り、新製品を開発し、経済効益を向上すること、また国内市場を豊かにし、輸出による外貨獲得高の拡大に新たな貢献をすることを掲げている。

一方中国では、工業用フィルター（繊維フィルター）を含む特殊素材の開発に大きな関心を寄せている。1990年の衣料用、寝装・インテリア、産業用の3分野の用途別割合は、75：8：17で衣料用が圧倒的に高い比率となっているが、これを1995年には70：10：20に、さらに2000年には60：15：25に転換していきたいとしている。

中国では、寝装・インテリアおよび産業用途における化学繊維の消費量比率は、それぞれ50%以下で、先進国に比べて低いことから、今世紀末には寝装・インテリアと産業用の消費量比率をそれぞれ70%～80%へ引き上げる計画でいる。

このような状況のもとで、産業用繊維製品を生産している各工場は、増産・新製品開発・生産効率・品質レベルの向上に努力しているものと考える。

上記のような背景のもとに、前述の政府方針を具体化するために、中華人民共和国政府は、わが国の政府に対して協力を要請してきており、本調査は同要請を受けて、国際協力事業団が中華人民共和国国家経済貿易委員会と署名した1993年11月26日付の「中華人民共和国工場（丹東フィルター）近代化計画調査実施細則」に基づき実施したものである。

2 調査の目的

本調査の目的は、以下のとおりである。

- (1) 丹東市毛毯廠のフィルター工場に対して工場診断を実施し、工場調査および調査結果の分析に基づき既存設備の有効利用に重点を置いた生産能力、生産工程技術および生産管理の向上、改善に関する近代化計画を提案する。
- (2) 本調査実施中「工場」のカウンターパートに対し、調査方法などの技術移転を行う。

3 調査の対象工場および製品

本調査の対象とする工場および製品は下記のとおりとする。

- (1) 調査対象工場：遼寧省丹東市毛毯廠
- (2) 調査対象製品：除塵用フィルター

4 調査項目

工場概要、生産工程、生産管理および財務管理について現地調査を行う。

(1) 工場概要調査

- | | |
|------------|----------------|
| 1) 建物、敷地 | 5) 材料、部品 |
| 2) 製品 | 6) 販売 |
| 3) 製造設備 | 7) 生産計画および生産実績 |
| 4) 組織および人員 | |

(2) 生産工程に関する調査

- | | |
|------------|------------|
| 1) 解紜工程 | 5) 精梳・登網工程 |
| 2) 混合・調合工程 | 6) 剪断工程 |
| 3) 給綿工程 | 7) 巻き取り工程 |
| 4) 梳綿工程 | 8) 包装工程 |

(3) 生産管理に関する調査

- | | |
|---------|----------|
| 1) 設計管理 | 6) 安全管理 |
| 2) 調達管理 | 7) 設備管理 |
| 3) 在庫管理 | 8) 教育・訓練 |
| 4) 工程管理 | 9) 環境対策 |
| 5) 品質管理 | |

(4) 財務管理

- | | |
|---------|-----------|
| 1) 財務管理 | 2) 製造原価分析 |
|---------|-----------|

(5) 中国側の工場近代化計画に係る確認調査

中国側の工場近代化計画に対する考え方を聴取し、近代化計画の内容について合意、確認する。

(6) 近代化計画の作成

上記(5)の確認の基に下記の報告書を作成する。

- 1) 生産工程の近代化計画
- 2) 生産管理の近代化計画
- 3) 財務管理の近代化計画
- 4) 実施スケジュール
- 5) 近代化に要する経費
- 6) 近代化実施上の留意点(環境配慮を含む)
- 7) 結論と勧告

5 現地調査団の編成および日程

現地調査団は、1994年2月22日から同年3月14日にかけて、現地調査を実施した。
現地調査団の編成および調査日程は下記のとおりである。

(1) 現地調査団の編成

氏名	担当	業務内容
佐藤 健一	団長・総括	総括・近代化計画、生産管理全般、財務管理等
中尾 守成	生産工程	原料受入、解紜、混合・調合、給綿、梳綿、精梳・疊網、乾燥、剪断、巻取り工程(検査を含)包装の各工程、生産設備、生産技術、製品、包装、出荷
高山 暁	生産管理	製品、組織および人員、販売、生産計画および生産実績、設計管理、調達管理、在庫管理、工程管理、品質管理、安全管理、設備管理、教育・訓練、環境対策
千田 光作	設備積算	既設建家、既設設備、機器諸データ、新設設備機器・設備レイアウト、設備・機器仕様、中国および日本調達可能設備・機器リスト、据付工事、設備・工事積算、設備機器輸送、中国工事費見積

氏名	担当	業務内容
山内 謙*	財務管理	財務管理状況、製造原価分析
小糸 抄子	通訳	先方との協議および工場調査に際し、日中語の通訳を行う。また必要に応じ、収集資料等の翻訳を行う

*) 短期間派遣

(2) 現地調査の日程

日順	月日	曜日	行程・宿泊地	調査内容
1	2/22	火	出国(成田→大連)大連	出発 NH903
2	23	水	(大連→沈陽)沈陽	移動 汽車
3	24	木	(沈陽→丹東)丹東	移動 汽車
4	25	金	丹東	調査団員紹介、調査日程確認、中国側カウンターパート紹介、着手報告書説明、工場査察
5	26	土	丹東	生産現況・近代化構想聴取 建物・敷地、製品、組織・人員 材料・部品、生産計画・生産実績、設計管理、財務管理、製造原価
6	27	日	丹東	資料整理
7	28	月	丹東	製造設備、解紜工程、混合・調合工程、調達管理、在庫管理、財務管理、製造原価、近代化構想

日順	月日	曜日	行程・宿泊地	調査内容
8	3/ 1	火	丹東	建物・敷地、材料・部品、販売、混合・調合工程、精梳・畳網工程
9	2	水	丹東	建物・敷地、材料・部品、販売、梳綿工程、精梳・畳網工程、工程管理、品質管理、設備管理、財務管理・製造原価、生産工程セミナーの実施
10	3	木	丹東	製造設備、材料・部品、販売、梳綿工程、品質管理、教育・訓練、財務管理・製造原価
11	4	金	丹東	建物・敷地、剪断工程、品質管理、財務管理・原価、近代化構想、進捗状況報告書作成
12	5	土	丹東	組織および人員、巻き取り工程検査・研究開発、安全管理、財務・原価管理
13	6	日	丹東	資料整理
14	7	月	丹東	安全管理、教育・訓練、近代化計画、製造設備、包装工程、進捗状況報告書作成 財務調査山内謙 移動 (丹東→大連)
15	8	火	丹東	教育・訓練、環境対策、近代化構想、進捗状況報告書作成 財務調査山内謙 移動 (大連→成田)
16	9	水	丹東	材料・部品、販売、検査・研究開発、環境対策、近代化計画、進捗状況報告書署名
17	10	木	(丹東→沈陽)沈陽	移動 汽車 遼寧省経済委員会／調査団会議

日順	月日	曜日	行程・宿泊地	調査内容
18	11	金	(沈陽→北京)北京	移動 航空機 332号
19	12	土	北京	国家計画委員会へ調査結果概要報告
20	13	日	北京	資料整理
21	14	月	帰国(北京→成田)東京	日本大使館およびJICA中国事務所へ調査結果概要報告 移動 航空機 NH906

注) 財務管理担当の山内謙は、短期間の派遣で平成6年2月22日から同年3月8日までの15日間であった。

Ⅱ 工場の概要

(1) 所在地 : 遼寧省丹東市五龍背

工場は丹東市の中心街から北西約25km離れた五龍背(街の名称)の中心部にある。

交通の便は良く、幹線鉄道の沈丹線五龍背駅へは200m。陸路、大連からは350km、沈陽への幹線道路までは7kmである。

(2) 工場名 : 遼寧省丹東毛毯廠

(3) 工場創設 : 1973年 毛布工場として設立

1977年から1978年に政府冶金部の委託により、東北工学院(現東北大学)と共同で研究開発を行い、中国で初めて接着法によるフィルター濾材の製造に成功した。

(4) 工場長 : 李景長 (高級工程師)

(5) 対外関係主管部門

中央 : 国家紡織總會

省・局 : 遼寧省紡織工業庁

市・局 : 丹東市絲紡工業局

(6) 工場敷地・建物

敷地総面積 : 20,979 m²

建築面積 : 11,874 m²

建築延床面積 : 15,513 m²

(7) 固定資産 : 5,426,184 元 (1993年度)

流動資産 : 9,871,801 元 (1993年度)

(8) 総売上額 : 9,070,984 元 (1993年度)

(9) 工場人員数 : 1,276 人

内 訳

- 1) 固定従業員数 876 人
- 2) 農民契約従業員数 90 人
- 3) 定年退職者数 310 人

(10) 生産品目および生産量 (1993年度)

No	生産品目	生産量
1	除塵用フィルター濾材	m ² 97,484.2
2	毛布	枚 89,094

(11) 工場勤務体制

- 1) 工場定休日 : 日曜日
- 2) フィルター濾材製造工場勤務体制 : 4グループ・3交替、24時間体制
- 3) 年間労働日数 : 358日

(12) 工場配置 : 図-1に示す。

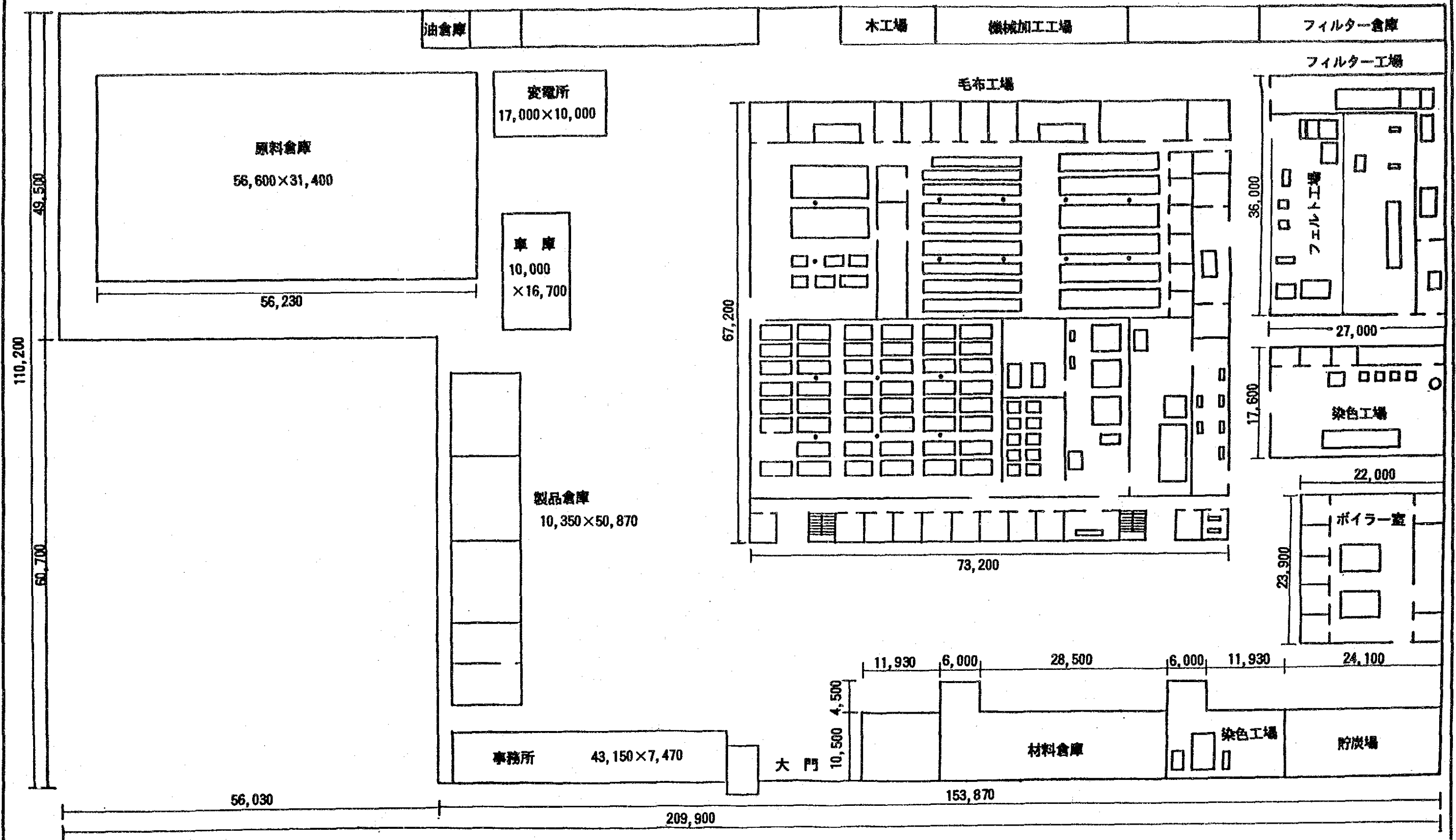


図 - 1 丹東市毛毯廠工場配置図

丹東フィルター工場 1/400

Ⅲ 近代化計画

1 中国側の工場近代化目標

丹東フィルター工場が考えている工場近代化の目標をまとめると下記のとおりである。

- (1) 製品：初級・中級・高級の除塵用フィルター濾材
- (2) 生産量：年間生産量 180万m²
- (3) 技術改造時期：2年以内（1996年末）
- (4) 製品品質：国際水準
- (5) 売上：年間4,500万元、税引前利益年間2,000万元
- (6) 技術導入：革新技術の導入
- (7) 生産設備：導入設備内容は下記のとおり
 - 1) ベールブレーカー
 - 2) 混綿機
 - 3) 梳綿機
 - 4) クロスレーヤー機
 - 5) 塗布機
 - 6) ニードルパンチング機
 - 7) 裁断機
 - 8) 乾燥機
- (8) 技術改造費：約US\$ 212万

2 近代化計画作成の基本的考え方

(1) 本調査の位置付け

本調査は「中華人民共和国工場（丹東フィルター）近代化計画調査実施細則」に基づいて近代化計画を作成し、当該工場の近代化に技術協力するものである。特に当工場が現在推進している技術改造プロジェクトの中で除塵用フィルター濾材の技術改善および最適設備の選定に対して指導的役割を果たすものと位置付けられる。

(2) 基本的な考え方

近代化計画の重点は除塵用フィルター濾材の製造技術の改善に置いている。そのために必要な製造技術・設備機器および生産管理の改善のポイントは本報告書本文の「近代化」の章に詳しく述べているが、その根底には以下のような考え方がある。

- 1) 既存設備の活用は、この近代化計画を実施する上での大前提である。しかしながら既存設備をどのように改造しても建屋は現状でも狭い状況にあること、梳綿機 (Carding Machine) は老朽化しており、ほとんど耐久性はなく、また製品の低密度濾材を製造するのが精一杯であり目標の生産量を達成することは到底困難である。そこで近代化に当たっては、当工場の財務事情も考慮して既設工場を継続使用しながら、一方では毛布工場の遊休設備に新規設備を組み込んだ設備計画が必要である。

上記の設備計画は、中・高密度の製品を生産する設備として、既存設備はこれまでどおりに低密度濾材の生産にあてれば当分の間は、目標の低・中・高密度製品を生産することが可能になるとともに生産量も年間約70万 m^2 が達成されるものとする。ただし上記の遊休設備を活用しないで、全ての設備を新規導入とし毛布工場の建屋を利用する場合は目標の180万 m^2 は達成される。

しかしながら、毛布工場の遊休設備は毛布工場の従業員の要員活用面から利用不可能であると考えられるならば、中・高密度製品は新規設備を計画し、毛布工場の建屋内に設置するか、または新建屋に設置する方法をとるよりない。もちろん上記のいずれかの方法を選択するにしても既存設備はこれまでどおりに操業を継続するものとする。

前述のとおり、既存設備は老朽化がかなり進んでいるので、上記の設備が軌道に乗れば“Shut Down”することも考えられる。

既存設備を継続して運転していかなければならない理由として、現在のユーザーへ製品をこれまでどおりに供給していかなければならないし、新規に設置する設備が設備面や操業面で安定するまでには時間がかかる。また既存設備は生産能力を下げてもこれまでどおりに低密度濾材の購入を希望するユーザーに供給できるものとする。

- 2) 新規設備の導入については、中・高密度の除塵用フィルター濾材を製造するために必要な自動化機器を選定する。しかし当工場の技術の現状および意向を考慮して、省力化を目的とした自動化は取り入れないものとする。

自動化は製品の品質向上・品質安定、作業の安全、コストの削減などが目的である。自動化それ自体は手段であって目的ではない。コストパフォーマンスを考えれば、豊富な労働力を使った生産の方法が推奨される場合もある。

製造工程の連続化についても同じように考える。単一品種の大量生産型の生産には連続化工程のメリットは大きいですが、一品種の生産量が少なく、品種切り替えの頻度が多い多品種少量生産型の生産ではかえって生産効率が劣る。

具体的には、品種切り替えのたびに仕掛品を除去し、設備機器を清掃して、品種混合を防がなければならないし、製造条件も変更設定しなおさなければならないからである。

中・高密度除塵用フィルター濾材は新製品であり、新技術で製造される。従って工場では、管理者・技術者だけでなく生産現場で作業する労働者まで新製品のもつ意味や製造技術上の要点などを熟知している必要がある。

また新製品を供給するユーザーに対しても、新製品が従来品より優れている点、新製品を利用することでユーザーの製品の機能・品質が向上する点などを商業生産に先立って広報し、市場の拡大を画策する必要がある。

人材の育成を含めて当該工場の技術基盤が確立し、需要拡大してきた時点でさらなる増設を考えるべきであろう。その際には、連続化・自動化を再度考慮する必要がある。環境対策も織り込んで考える必要がある。

- 3) 生産設備の近代化の考え方は、上述したとおりであるが当工場の財務状況は極めて深刻な事態にあり、緊急の非常措置が必要である。

詳しくは、本報告書第6章4節に記述したように、当工場は短期借入金の返済もままならない状況にある。その上、工場近代化のために多額の借金を図ることは工場経営上、許されることではないと考える。

現状の難局を切り抜けるためには、当工場が今回の技術改造診断の対象に選ばれた中核的企業として、先導的な役割を果たすことが期待されているものと考えるので、国家的資金調達援助を得て、近代化のための資金面の優遇措置が与えられることが前提条件となろう。

(3) 近代化計画の段階区分

生産工程の近代化計画の作成に当たって、第一段階は既存設備での可能性の診断であり、改善の提案である。具体的には、原料PVAの品質改善である。PVAの水部のおよび不純物としての芒硝を完全に除去し、製品の製造に支障を来さないようにした上で、既存設備を混綿、第1梳綿機、第2梳綿機に配列し、全ての生産条件の見直しとともにデータの採取・記録を行い、生産管理の基礎的手法の導入を行う。

第二段階は、毛布工場の遊休設備を利用することの焦点を絞り、毛布工場の梳綿機を活用するとともにその他の設備は新規設備で補う方法をとる。上記の遊休設備が利用できない場合は、新規設備を導入することでその推進計画を図る。

新規設備の導入に先立って、工場側は設備の設置場所の決定、具体的な設備導入計画、生産品目の決定、最適操業条件の探索、操作基準の確立、ユーザーへ新製品の紹介、市場開拓、異常事態への対応、原料確保のためのメーカーとの協議、技術・作業者の要員確保と教育・訓練などスムーズに操業開始ができるよう準備する。なお既存設備は前述のとおり、新規設備が稼働後もそのまま残し操業継続する。

3 近代化計画の内容

(1) 生産工程

第1段階は、現状の操作方法を既存設備を活用して改善を図っていくことを提案する。原料の調達・受け入れ、開綿・第1梳綿・第2梳綿・立振りクロスレイヤー・水の散布・蒸気加熱・乾燥・巻き取り・剪断・縫製・検査・出荷の各工程について現状の操作方法・条件をチェックして、よりよい方法・適正な条件を確立することを提案する。生産工程の問題は、原料の調達・

・適正な条件を確立することを提案する。生産工程の問題は、原料の調達・設備の保持・修理など生産管理上の改善とも結びついているので改善案は総合的に考えなければならない。

第2段階では、①毛布工場に梳綿機が6台あり、そのうち1～2台をフィルター濾材のカーディングに利用するものとする。毛布工場の梳綿機（梳毛機）は調査・分析の結果、長期間使用されていないものであるが、保全を行えば十分にフィルター濾材の生産に使用できるものである。その他の設備は新規設備で補うもので、毛布工場の現状の床面積を活用できる。②また開綿工程以降フィルター濾材の原反を生産するのに新規設備を導入した設計概念を示す。建屋は上記①については既存の毛布工場の中に設備配置するが、②については既存の原料倉庫を利用することで提案する。

(2) 生産管理

生産管理の近代化は、ソフトウェア面での改善である。当工場で最も不足している点はデータの採取・記録・活用である。

生産管理の近代化計画で述べる提案を忠実に実行するだけで当該フィルター濾材工場の体質は大きく変化し、新しい技術・設備を受け入れる体制は万全のものになるであろう。

(3) 財務管理

1) 財務管理状況

① 丹東毛毯廠（毛布およびフィルターを含む全工場）の業績内容・収益状況とバランスシート

a) 連続赤字決算

全社的収益力の低下を挽回するための手段を持ち合わせないまま、政府の特別支援を受け3期以上赤字の中で延命してきた。フィルター工場のその収益力の悪化は全社的傾向と同じであり、赤字転落は目前といえる。

工場全体の業績内容と収益状況を表3-1に示す。

単位：千元、%

項目 \ 年度(期)	1991	1992	1993
1. 売上高			
フィルター工場	2,627	2,984	2,765
毛布工場	3,762	4,240	6,306
合 計	6,389	7,224	9,071
2. 売上総利益			
フィルター工場	1,355	1,557	1,127
毛布工場	781	1,079	819
合 計	2,136	2,636	1,946
3. 売上総利益率			
フィルター工場	51.6	52.2	40.8
毛布工場	20.8	25.4	13.0
合 計	33.4	36.5	21.5
4. 経常利益			
フィルター工場	658	620	158
毛布工場	-2,250	-1,416	-2,243
合 計	-1,592	-796	-2,085

b) 推定実質純資産皆無

現在の純資産に反映させると実質純資産は現時点では0と推定される。

1993年度末純資産	3,814千元
1993年度処理待ち資産損失額	-2,210千元
1993年度委託加工材料・費用	-1,711千元
推定実質純資産	-107千元

② 工場近代化計画

a) 収益構造の健全化

フィルター工場は過去3年間収益力は激減しており、売上単価の向上がなされないままコストの増加があったためである。

コスト増加の主たる理由はPVAの重量当たりの使用量が倍増したことであり、一社購買方式の問題点が露呈したものと判断する。

表3-2. フィルター濾材売上単価および売上原価計

単位：元/m²

項目 \ 年度(期)	1991	1992	1993
売上単価	24.9	28.1	28.1
売上原価計	20.6	24.5	26.7

b) 経費構造の健全化

㊦ 労務費原単位

表3-3に示すようにフィルター工場においては直接労務費が1991年度と1992年度および1993年度の間で大きな開きがあるが、労賃の上昇をカバーできる構造を構築する努力が求められる。

表3-3 フィルター工場の直接労務費（生産原価）推移

単位：千元

項目 \ 年度(期)	1991	1992	1993
フィルター工場直接労務費	141	203	194
対生産量労務費 (元/m ²)	1.47	2.11	1.99
生産量 (千m ²)	95.6	96.4	97.5

㊧ 燃料費・電気料金

生産原価の直接費に占める燃料費および電気料金の割合は約30%となっているが、これは間接費も含めた生産原価の約20%を占めている。今後いかに省エネルギー対策を講じるかが大切である。

表3-4 フィルター工場における燃料費、電気料金（生産原価）推移と直接費合計に占める割合

単位：千元、%

項目 \ 年度(期)	1991		1992		1993	
	金額	対直計比	金額	対直計比	金額	対直計比
燃料費	319	25.9	335	25.0	387	23.8
電気料金	69	5.6	49	3.7	114	7.0
原料費他	844	68.5	953	71.3	1,128	69.2
直接費合計	1,232	100.0	1,337	100.0	1,629	100.0

㉟ 退職者年金

一度従業員として採用されると定年退職後も死亡するまで停年退職時の給与の相当部分を得ることができる。1993年度には475千元が退職者のための年金であり、これは従業員給与および賃金総額に対し約30%となっている。退職者の年金を永劫払い続けることが現在の経済情勢にそぐわないことを認識し、この慣習を断ち切るための対策が経営者に求められる。

表3-5 全社従業員給与および賃金推移と退職年金額比較

単位：千元

項目 \ 年度(期)	1991	1992	1993
推定賃金給与合計	1,364	1,668	1,536
定年退職者手当	390	350	475
現職対退職者手当比	29%	21%	31%

㊳ 一時帰休手当

毛布工場における販売不振は経営者として不振打開が困難と判断された時点で雇用問題を柔軟に対処できる体制作りを行うことが求められる。即ち正規従業員を削減し、臨時工による労働力の融通性を高める努力をすべきであろう。

㉞ 借入金金利

売上総利益から販売税・付加税を差し引いた残りの収益に対する借入金支払い金利の比率が表3-6のとおり1993年度において100%以上となり企業の実体が借入金の金利支払いのため存在していることを示している。

表3-6 借入金支払い利息対売上総利益－販売税・付加税

単位：千元

項目 \ 年度(期)	1991	1992	1993
売上総利益－販売税・付加税	1,397	1,691	869
借入金支払い利息	894	660	871

c) バランスシートの健全化

㊦ 不良性資産の償却

バランスシート状に粉飾とは言わないまでも明らかに資産価値のない不良性資産が計上されており、これは経営判断を誤らせている。

表3-7 バランスシート上の不良性資産（1993年度末時点）

単位：千元

項目 \ 年度	1993
処理待ち資産損失額	2,210
委託加工材料・費用	1,711
合計	3,921

㊧ 繰越損の償却

バランスシート上での繰越損は資本金および余剰積立金合計約8百萬元の50%を超えており、各営業年度の収益が大きく圧迫されている。

表3-8 バランスシート上の繰越損と純資産

単位：千元

項目 \ 年度(期)	1991	1992	1993
資本金・余剰積立金	8,305	8,168	8,137
繰越損金	3,412	4,208	4,323
純資産計	4,893	3,960	3,814

d) 借入金手当の健全化

現在長期借入資金は5年の期限を獲得しているが、短期借入は1年のコミットのみであり、形式上は毎年資金的な調整を全面的に行う必要性が出ており、大変不安定といわざるを得ない状況にある。

表3-9 長期・短期借入状況

単位：千元

項目 \ 年度(期)	1991	1992	1993
長期借入金	876	885	876
短期借入金	7,910	7,710	8,370

㊦ 借入先との関係強化

現在借入金融機関の数は長期、短期合わせて9行、1団体となっているがこれは2年前に比べ1行、1団体増えたことになる。しかし長期は建設銀行、短期は農業銀行とより鮮明に支援を仰ぐ姿勢が両行との関係強化につながり、より安定した取引が期待できるものとする。

e) 目標管理の活性化

㊦ 目標管理体制の具体的活用

各年度始めに本年度計画を立てているが、具体的経常利益の計画数値と実績を比較すると倍半分の差異が発生している。目標値と異なる結果がでたことを謙虚に受け入れ、計画数値との乖離がどこにあったのか真剣に検討し、その結果を次年度の改善策に利用することが経営者の責任となろう。また目標に対する日々のフォローが可能となる仕組みが必要である。

表3-10 1993年度財務資金計画表一部および同実績比較

単位：万元、%

年度(期) 項目	1992	1993		
	実績	計画	実績	達成率
販売額	722.4	647.2	907.0	140.1
販売コスト	659.6	600.0	960.0	160.0
経常利益	-79.6	-104.3	-208.6	—

f) 工場再建への対策

極めて深刻な事態にある当工場を立て直すとすれば、まずフィルター工場、毛布工場各々の単年度決算が黒字になる体制を作ることであり、そのためには下記の手段を遅延なく採用する必要がある。

- ① フィルター工場、毛布工場の分離独立決算
- ② 管理部門の大幅縮小
- ③ 技術部門の強化
- ④ 営業政策の強化
- ⑤ 減増資の実施
- ⑥ 無借金経営での再スタート

4 近代化計画のまとめ

近代化計画の生産工程と生産管理に大別して表4-1、表4-2にまとめた。

また既存毛布工場および既存原料倉庫を改造して近代化のための増産を図るための計画案を図4-1および図4-2に示す。

表 4-1 フィルター濾材製造の近代化計画（生産工程）

第一段階：既存フィルター工場改善
第二段階：既設毛布工場および既設原料倉庫の利用

		近代化	
		第一段階	第二段階
現 状	問 題 点		
1. 原料の受け入れ			
(1) 購入PVAには水分が30～50%芒硝が10%含まれている	<ul style="list-style-type: none"> 水分が含まれているとP-SFとの混紡が十分行われない 芒硝は不純物である。粉末状の芒硝は操業現場の環境を害するばかりでなく混紡機、梳綿機に付着して操業性を悪くするばかりか設備に支障をきたす PVAトウを定長に切断することはできない 作業性が悪く危険である P-SFとPVAの混紡が不十分である。均質なウェブの生産ができない 	<ul style="list-style-type: none"> 水やおよび芒硝は洗浄、遠心分離乾燥を行えば完全に除去できる 連続切断機を調達して、一定繊維長に切断する 繊維物性を必ず測定して十分な混紡ができるようにする 	<ul style="list-style-type: none"> PVA短繊維を購入して使用する PVAに代わるPolyester-Copolymerなどを調達して使用する 繊維物性を測定した原料を使用する
2. 混紡工程			
(1) 混紡機を使用していない。第1梳綿機を混紡機として使っている	<ul style="list-style-type: none"> P-SFとPVAは十分に混合しない 	<ul style="list-style-type: none"> 必ず混紡機を使用する 混紡機の修理・保全を必ず実施する 毛布工場の遊休混紡機で利用可能なものを選択。遊休設備がない場合は新規導入 	<ul style="list-style-type: none"> 遊休の混紡機もしくは新規導入の混紡機を使用する
(2) 混紡機の修理・保全を行っていない	<ul style="list-style-type: none"> 混紡機は停止状態 		
3. 梳綿機			
(1) 第1梳綿機を混紡機代わりに使用している	<ul style="list-style-type: none"> 混紡が十分に行われていない 	<ul style="list-style-type: none"> 梳綿機を整備・修理 	<ul style="list-style-type: none"> 毛布工場の梳綿機で使用可能なものを利用する。できない場合は新規設備を導入
(2) 梳綿機の針布に芒硝の粉末が詰まっている	<ul style="list-style-type: none"> カーディングが十分に行われていない 	<ul style="list-style-type: none"> 品質改善したPVAを使用する。梳綿機の部品を新強なものに交換する 部品を置き替えて均質なウェブができるように改善を図る 	
(3) 第2梳綿機の整備不足	<ul style="list-style-type: none"> ウェブの厚さムラ、設備の停止が多い 		
4. 立振りクロスレーヤー			
(1) クロスレーヤー装置の整備不足	<ul style="list-style-type: none"> ウェブが縦・横バランスよくインクラインしない 	<ul style="list-style-type: none"> クロスレーヤー装置の整備 布、ビニールシートに緊張を与えウェブが正しく流れるようにする 	<ul style="list-style-type: none"> 新規設備導入
(2) 布、ビニールシートの整備不十分	<ul style="list-style-type: none"> ウェブに十分な走行性を与えていない 	<ul style="list-style-type: none"> 布、ビニールシートを交換しウェブの流れをよくする 	
(3) ラティイスの整備不足	<ul style="list-style-type: none"> ウェブがラティイスに引っかかっている 	<ul style="list-style-type: none"> ラティイスの整備 	

表 4-2 フィルター濾材製造の近代化計画（生産管理）

現 状		問 題 点		近 代 化	
				第一段階	第二段階
1. 生産品目と生産量					
(1) 生産品目の実生産量の記録がない	(2) 生産量の記録が判明しない	<ul style="list-style-type: none"> 現場での生産品目がすぐに分からず 生産品目当たりの生産量が把握できない 	<ul style="list-style-type: none"> 生産品目記録簿を作成する 生産量が把握できるようにする 		
2. 原料調達					
(1) 原料の物性値を測定していない	(2) PVAの品質を把握していない	<ul style="list-style-type: none"> 原料の物性値を理解しないので生産はできない PVAの品質を改善できない 	<ul style="list-style-type: none"> 全ての原料の物性値を測定し、技術的な生産が行えるようにする PVAの物性値を測定し、不純物を含まない原料に改善する。十分な品質管理を行う 		
3. 品質管理					
(1) 生産現場のデータがない	(2) データに基づいた品質管理を行っていない	(3) 製品の目付を理解していない	<ul style="list-style-type: none"> 改善のしようがない 技術的な協議ができない 原料の手配ができない 生産量が把握できない 	<ul style="list-style-type: none"> 検査、設備、中間製品、製品等全てのデータをとって記録し、改善に役立たせる 報告書に記載された品質管理を実施するため準備を行う 製品の目付管理を行う 	<ul style="list-style-type: none"> 完全な品質を実施する
4. 原価管理					
(1) 製造原価管理が不十分である	(2) 工場内共通設備を含めた管理を行っていない	<ul style="list-style-type: none"> コスト管理ができない ボイラー、水、電気のコスト管理が手落ちである 	<ul style="list-style-type: none"> 原価管理に基づいた生産を行う 最適用役条件を選択する 		
5. 安全管理					
(1) 現場内安全管理が不足している	(2) 工場内運搬等の安全面に欠ける	<ul style="list-style-type: none"> 危険な箇所が多い 危険な箇所が多い 	<ul style="list-style-type: none"> 安全管理の見直しと具体的な対策をとる 協議して危険な場所をすぐに改善する 		
6. 教育・訓練					
(1) 生産品の知識向上にもっと力を入れるべきである	(2) 個人個人の方では生産は改善されない	<ul style="list-style-type: none"> 設備保全にもっと力を入れられないと設備の老朽化が早い 	<ul style="list-style-type: none"> 小集団での生産性向上に力を入れ、生産の全ての面の知識向上を図る 		
7. 設備管理					
(1) 設備修理技術者の技術レベル向上が必要		<ul style="list-style-type: none"> 設備保全にもっと力を入れられないと設備の老朽化が早い 	<ul style="list-style-type: none"> 全設備の仕様を見直しし全ての設備を修理する 		
8. 工程管理					
(1) 工程管理と品質管理の関連システムのあり方が十分でない	<ul style="list-style-type: none"> 品質管理と品質管理の関連システムがあり 品質管理と品質管理の関連システムがあり 	<ul style="list-style-type: none"> 品質管理と品質管理の関連システムがあり 品質管理と品質管理の関連システムがあり 	<ul style="list-style-type: none"> 報告書の工程管理の文書を十分に理解し品質管理に重点を置く 		

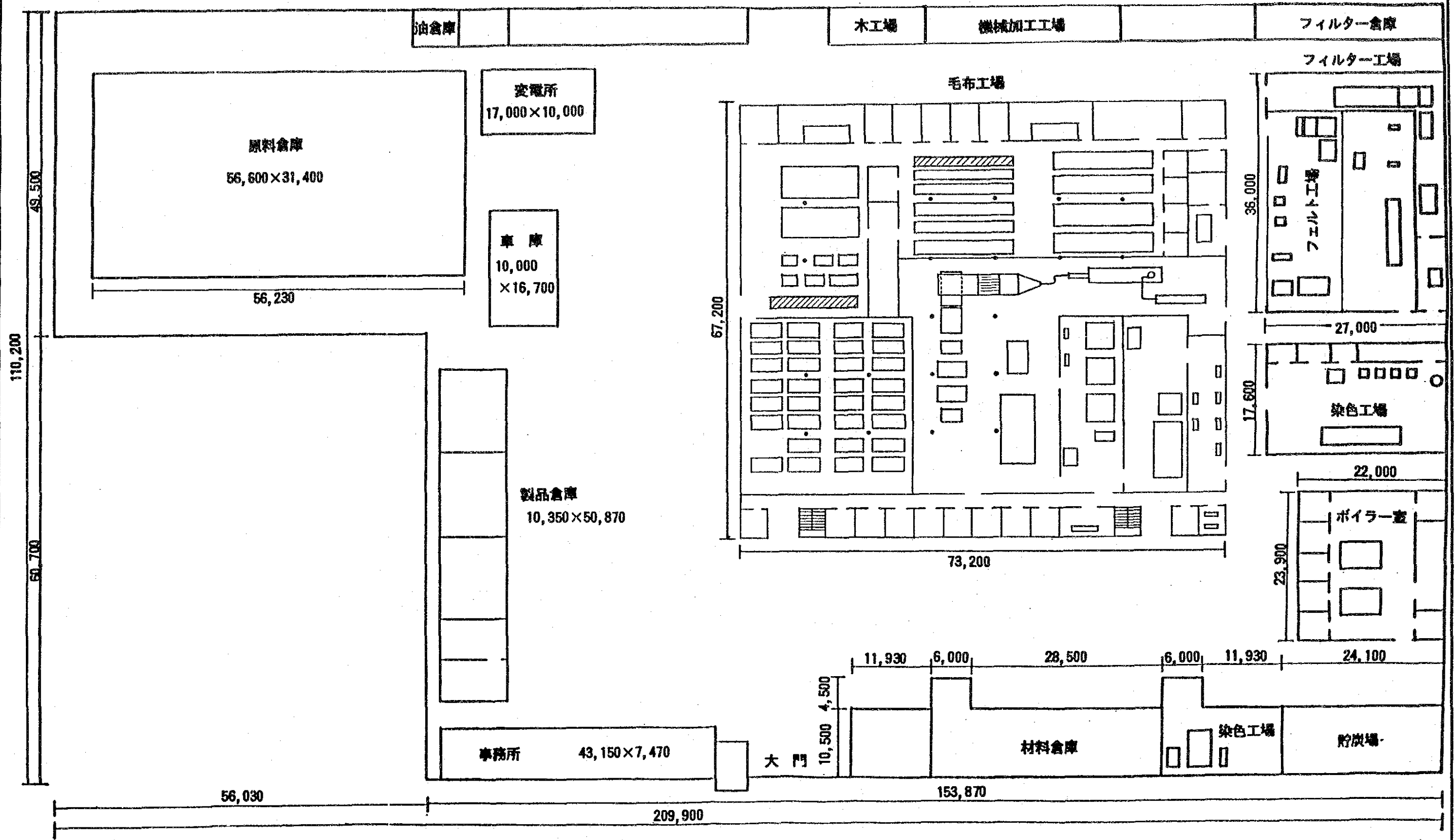
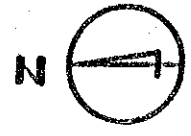


図4-1 新設フィルター工場レイアウト

近代化計画(案)
丹東フィルター工場 1/400

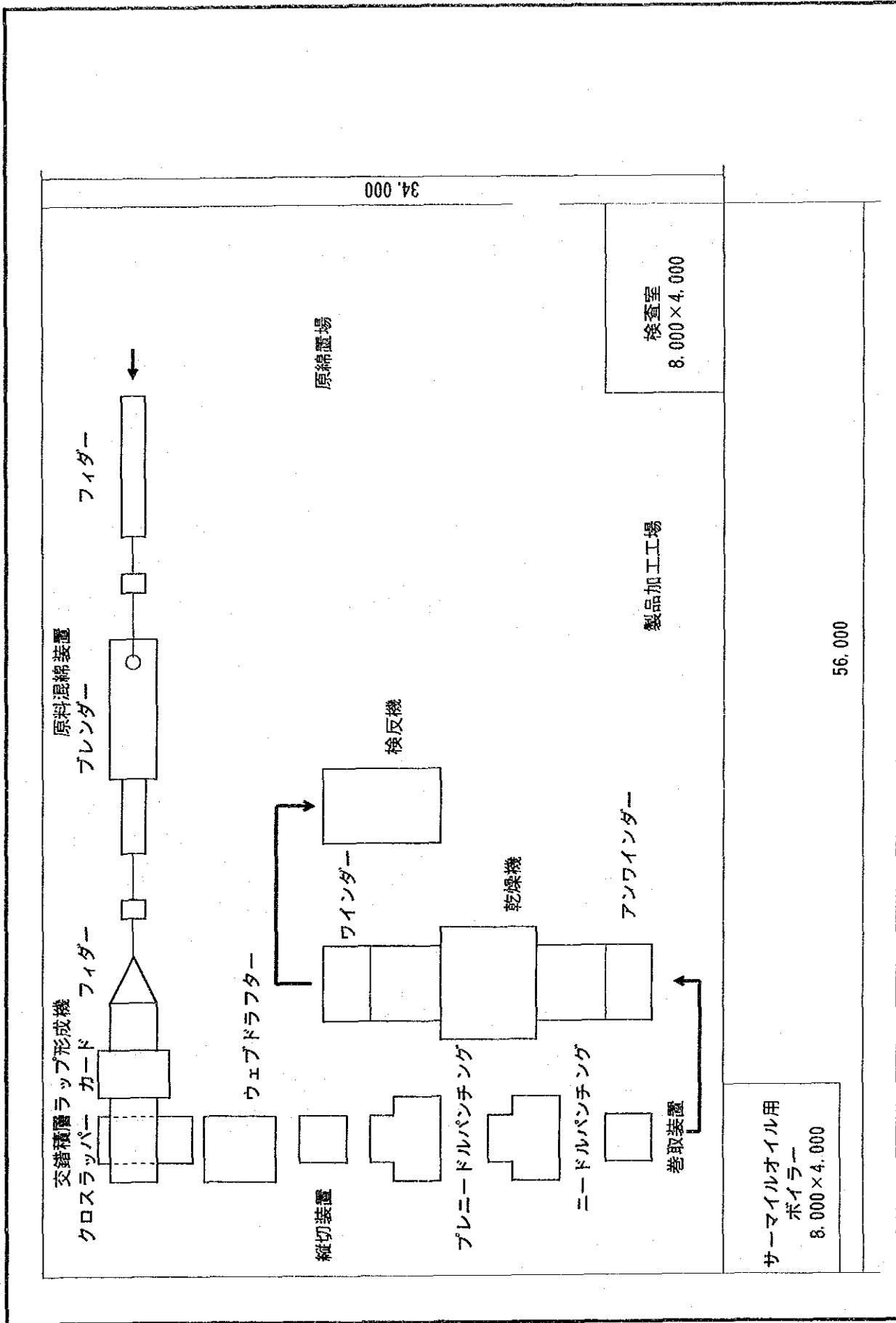


図 4-2 フィルター濾材新規設備導入建屋 (案)

5 近代化計画の所要資金

(1) 見積もりの範囲

見積もりの範囲は近代化計計画で外国から調達しなければならない設備機器に限定し、日本製品を想定して概算見積もりを行った。

旧来設備の撤去、移設、土木、建築、機器改造、取り付け、据え付け、電気、塗装など付帯工事は含まない。

(2) 見積もりの方法・条件

設備機器は要求される機能・能力を満たす条件の下で見積もられているが、機種は特定していない。従って概略の見積もりである。FOB価格には輸出梱包費諸掛り、通関手数料を含む。据え付け、取り扱い指導のための技術者派遣費用、技術移転費は含まない。

(3) フィルター濾材製造に必要な設備機器

1) 第1段階

第1段階は既存設備の改善であるが、既存設備の整備・保全を主体とした操業技術の改善に重点を置くため外国からの設備機器の導入はない。費用が発生するとすれば設備機器の中国国内調達であろう。

2) 第2段階

第2段階は、①既存毛布工場の遊休設備である梳綿機を活用し、その他を外国設備機器を設置する方法と②全設備機器を外国から導入し設置する方法の2通りである。これらの①および②方法について取りまとめると下記のとおりである。

① 既存毛布工場に外国調達機器を導入する場合の概算見積もり
 単位：千円

設 備 機 器 名	数 量	金 額
a) 原料調合装置		
ターボフィダー(ストックホバー付)	1台	7,780
ターボオープナー	1台	4,800
オートブレンドフィダー(オープンカッター付)	1台	30,200
シリンダーオープナー	1台	5,200
コンベアーファン	1台	950
コンベアーダクト	1式	1,050
操作盤	1面	3,900
スペアパーツ	1ロット	550
設計管理費		1,000
輸送梱包費		2,295
国内運送費		200
小 計		57,925
b) 水平ラップ機(交錯積層ラップ等)		
VF型バイブラフィード(モーター、イバター等)	1台	17,800
F型クロスラッパー	1台	22,200
インクラインコンベアー	1式	980
集塵ファンおよびダクト	1式	1,600
駆動モーターおよび制御盤	1式	4,600
小 計		47,180
c) ウェブドラフター	1台	11,000
d) ニードルパンチング機		
プレニードルロッカー (植針幅 2,500mm、最大ストローク数 800rpm 針本数 1,500本)	1台	18,000
スペアニードルボード	1枚	550
防振ゴム	1式	480
上下突ニードルロッカー	1台	39,600
スペアニードルボード	1台分	3,000
防振装置	1式	1,800
横切縦切巻き取り装置	1台	10,800
連動同調装置	1式	550
小 計		74,780

単位：千円

設 備 機 器 名	数 量	金 額
e) 乾燥機(2.5mm×1室、製品幅2,500mm) および付属機器	1台	33,800
f) 巻き返し検反機	1台	14,810
g) 給湿機	1台	3,800
h) 熱媒体油ボイラー	1台	7,370
合 計		250,565千円 FOB

② 全設備機器を外国から調達する場合の見積もり

単位：千円

設 備 機 器 名	数 量	金 額
a) 原料調合装置		
ターボフィダー(ストックカバー付)	1台	7,780
ターボオープナー	1台	4,800
オートブレンドフィダー(ホッピングフィダー付)	1台	30,200
シリンダーオープナー	1台	5,200
コンベアーファン	1台	950
コンベアーダクト	1式	1,050
操作盤	1面	3,900
スペアパーツ	1ロット	550
設計管理費		1,000
輸送梱包費		2,295
国内運送費		200
小 計		57,925
b) Jm型高速コンパクトカード(2,500mm) および水平ラップ機(交錯積層ラップ形成機)		
VF型バイブラフィード	1台	17,800
Jm型高速コンパクトカード(2,500mm)	1台	35,800
F型クロスラッパー(最大振幅 2,500mm)	1台	22,200
インクラインコンベアー(2,70mm幅)	1式	980
集塵ファンおよびダクト	1式	1,600
駆動モーターおよび制御盤	1式	4,600
Jmコンパクトカード付属機器、予備品		
a: 付属機械メタリック巻付機	1式	4,800
b: 予備部品(24部品)	1式	2,992
小 計		90,772

単位：千円

設 備 機 器 名	数 量	金 額
c) ウェブドラフター	1台	11,000
d) ニードルパンチング機 プレニードルロッカー (植針幅 2,500mm、最大ストローク数 800rpm ストローク長さ 75mm、針本数 1,500本)	1台	18,000
スペアニードルボード	1枚	550
防振ゴム	1式	480
上下突ニードルロッカー	1台	39,600
スペアニードルボード	1台分	3,000
防振装置	1式	1,800
横切縦切巻き取り装置	1台	10,800
連動同調装置	1式	550
小 計		74,780
e) 乾燥機(2.5mm×1室、製品幅2,500mm) および付属機器	1台	33,800
f) 巻き返し検反機	1台	14,810
g) 給湿機	1台	3,800
h) 熱媒体油ボイラー	1台	7,370
合 計		294,157千円 FOB

6 近代化計画の実施スケジュール

実施スケジュールを図6-1に示す。この実行スケジュールは大枠を示すもので、当工場の諸般の事情を勘案して詳細計画を策定し、それに従って進捗状況を管理することが望ましい。

項目	1994	1995	1996
近代化計画	▼ 最終報告書原案説明 ▼ 最終報告書提出 ▼ 近代化計画申請・許可		
生産工程の近代化	第一段階 計画作成・準備 第一段階 計画の実施 第二段階 計画作成・実施	基本設計、技術導入・設備導入交渉 設備発注・製作 撤去・移設・土木・建築 設備搬入・据え付け 試運転	
生産管理の近代化	第一段階 計画作成・準備 第一段階 計画の実施(管理実務の徹底)	第二段階(新規設備の管理実務)	

図 6 - 1 近代化計画の実施スケジュール

7 近代化計画実施上の留意点

- (1) 当該工場の近代化は、まず経営面から財務的に無借金経営にする必要がある。そうしなければ近代化への資金投資は、工場の経営をさらに悪化させるばかりでなく、工場倒産の危機にもなりかねない。
- (2) 近代化は、設備の近代化だけでは達成されない。設備の近代化は必要条件であっても十分条件ではない。作業労働者は担当する工程を十分理解し、設備機器・計測機器の状態を絶えず監視して、最良の状態を維持しなければならない。最新の設備機器も保守・点検・整備を常に実施しなければ、据え付け直後から性能の低下が始まっていることを理解することである。その意味では、どんな新鋭装置も人間の手作業の延長にあるといえる。
- (3) 近代化を推進するためには、品質の良い原料が計画どおりに工場に搬入される必要がある。現状のようなPVAは継続して使用することはできない。PVAに代わる溶融接着繊維を購入する方法を全力をあげて調査する必要がある。
- (4) 生産技術は、基礎的・常識的なことを忠実に実行することが基本である。均質な原料を一定の条件で操業すれば均一な品質の製品が得られることを信じて標準を厳密に守ることが大切である。
- (5) 近代化では、中・高密度フィルター濾材の製造を目標にしているが、これらの製品は製品の開発・生産標準化・製品の品質検査などを徹底して実施していかなければならない。また製品の開発には当工場でフィルターユニットを試作してテストを行いデータを取り、実用性を確かめることも必要である。
- (6) 近代化計画を遂行するためには、工場長を委員長とする強力な推進組織（Project Team）が必要である。推進組織は下記のような役割を分担した分科会で構成される。即ち、

- 1) 管理体制整備
- 2) 環境整備・自主工事
- 3) 調達・物流管理
- 4) 技術開発
- 5) 設計管理・工務購買
- 6) 市場開拓
- 7) 生産改善
- 8) 教育・訓練
- 9) 資金調達・財務 など

上記の各分科会は、分担ごとに一定の目標を持ち、責任範囲を明確にされている。委員長（Project Leader）は全体を見ながら計画が順調に進むように調整することが肝要である。

- (7) 市場経済の下ではユーザーの求める「品質」の商品を供給できる製造業者が市場を獲得する競争社会である。「品質」は製品の品質特性値だけでなく、包装形態・取り扱いの容易さ・納期・技術サービスなどを含めた広義の総合的品質を意味する。

当工場の総力を結集して、優れた「品質」のフィルター濾材を開発し、企業収益の向上に結びつけることが必要である。

- (8) 新規に導入する設備機器の価格見積もりは、日本の危機の概算金額である。実際に購入する場合には商社を通じて、あるいは直接設備機器メーカーと交渉することになる。この場合、予備品・部品は遠隔地を考慮し、協議・決定する必要がある。
- (9) また、新規設備機器の導入に際しては、設備機器メーカーを訪問し、具体的な交渉を行うとともに導入設備機器が実際に稼働している状態を見学することを勧める。
- (10) 近代化計画の目標を達成すれば、中国では数少ないフィルター濾材製造工場になる。製品品種は、初期の段階では受注量の多いものに絞り込み、生産が安定した後、品種の拡大を図ることが望ましい。

8 結論と勧告

8.1 結論

- (1) 既存のフィルター濾材工場の設備機器は、従来の姿への機能回復は不可能である。その理由は試験生産規模のものであるからいずれ本格的な商業規模の設備機器にするとの考えがあったようであるが、それでも工場側は当該設備の整備・保全にもっと力を入れるべきであったと考える。

上記のような現状から既存の生産設備は、今後もさらに整備・保全を行いながら稼働可能な範囲で生産を継続するものとした。しかし生産量は現状の約10万 m^2 /年は達成できない。

そのために本報告書では既存設備では低密度フィルター濾材を当該設備で生産しながら、一方では毛布工場の遊休設備を利用するかもしくは新規設備を導入して中・高密度のフィルター濾材を生産する計画を提案した。

- (2) 近代化における生産量および製品は下記のとおりである。

- 1) 既存フィルター濾材工場：約10万 m^2 /年
低密度（初級）フィルター濾材
- 2) 毛布遊休設備利用：約63万 m^2 /年
+新規設備機器導入 中・高密度
(中・高級)フィルター濾材
- 3) 全新規設備機器導入：232万 m^2 /年
中・高密度(中・高級)フィルター濾材
生產品種を増やせば生産量は約200万 m^2 /年

- (3) 近代化計画を実施する前に当工場（丹東毛毯廠）の借金経営を国家の支援のもとに無借金経営状態に取り戻すことが前提である。

国家により財務支援があった上さらに国家による近代化のための資金協力が得られれば、当工場の近代化計画は実現されるものとする。

- (4) 近代化計画のための外国設備機器の概算所要資金は、①毛布工場の遊休設備利用の場合 日本国250,565千円FOB ②全新規設備機器導入の場合 日本国294,157千円FOBである。
- (5) 生産方式は、上記(4)項①および②のいずれの方法においても品種切り換えなどを考慮して乾燥機は回分式 (Batch式) を選択した。連続式が必ずしも最適ではなく、状況に応じた生産方式をとるべきである。
- (6) 工場側は、超高密度フィルター濾材の生産も近代化計画の中で考えていたようであるが、超高密度フィルター濾材の原料はガラス繊維を利用するもので生産方式も当工場の既存の生産方式とは全く異なるものであるため本報告書には採用しないものとした。しかし参考のために超高密度フィルター濾材の規格や性能および性能試験データを記載した。
- (7) 設備管理は既存の場合、新規設備の場合にかかわらず下記の考えを遵守すべきである。
- 1) 設備の経年劣化を止めて新設時と同じような状態を維持するにはどうすればよいかを考え実行すること。

補修費用と劣化損失あるいは機械損失を最適バランスを維持するための効果的な手段を常にとりながら工場の利益に結びつけること。
 - 2) 機械・設備は経年劣化の要因以外でも生産性は阻害される。例えば、作業者が不注意であったり不慣れであったりした場合でも、機械は破損する。また日常の点検や調整を怠ったための故障や不合格製品ができてしまうことがある。これらの人為的な損失をいかに防ぐかが重要である。
 - 3) さらに作業者の安全性を確保すること、また環境対策を強力に推進することである。
- (8) 生産管理は個々の改善項目はいずれも当たり前のことで難しいことではない。要はこれを実践するか否かである。実践によって有効性を確かめつつ、より高次の生産管理状態に高めていく日常の努力が必要である。毎日毎日の地道な管理活動が生産技術を形成していく。

8.2 勧告

- (1) 当工場は本章6節財務管理の近代化計画に記載したように従業員の一時
帰休や退職者年金の支払いなどで経営は赤字状態になっている。そこでこ
のような状態から一日も早く抜け出すための一つの方策として、当工場を
①毛布生産工場と②フィルター濾材製造工場の独立採算性工場にし、財務
管理を行ってはいかがと考える。

この独立採算性は別名事業部門制とも呼ばれるもので、各部門がそれぞ
れ部門家で採算をあげ、工場全体の収益を上げるものである。部門の最高
責任者は担当部門の全責任をとるものである。このような制度を採用すれ
ば、生産原価も明確になり具体的な事業方針もとりやすくなり利点がある。

- (2) 工場は従業員が生活の糧を得るために存在するが、一方従業員自身が工
場を支え育てていかなければならない存在である。

中国は計画経済の時間が長期に亘っていて市場経済に代わってまだ時間
が経っていない。しかし当工場では従業員の一部には未だ計画経済の中
で物事を考え、判断している人が存在しているのではなかろうか。このた
びの調査団による近代化調査を機に従業員全員が意識を新たに、市場経
済の中で各自が工場に何をなすべきかを考え行動する必要がある。

- (3) フィルター濾材工場は原料の購入手配に苦慮している。なぜなのかその
詳細は不明である。国家や政府機関の協力は得られないのだろうか。国家
紡織工業部や遼寧省紡織工業局、経済委員会の支援・協力が必要である。

丹東市の丹東化学繊維工業公司（Bagフィルター製造会社）は原料供給
会社と集団公司を作り原料供給に何ら問題がない状態にある。集団公司是
会社の相互間で共存している。このようなことから丹東フィルター工場も
上記の集団公司に加盟することを考えるべきではなかろうか。

- (4) 従業員の教育・訓練に対して投資していくことが重要である。教育・訓
練は効果が現れるのに時間がかかるが、人材が育成されれば企業の貴重な
資源となり技術になる。技術・情報は今後の企業間競争に打ち勝つ大きな
要素である。

しかしそれが属人的であっては企業としては脆弱である。技術・情報を私物化しないで企業組織の中に蓄積・継承していくことを考えてほしい。そのために技術の記録化・作業の標準化を勧める。今後の発展の基礎を固められたい。

第二部 本文

序章

序 章

1 調査の背景

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

さらに、同国政府は、この目標達成の一環として投資効果の高い既存工場の近代化を図ることとし、わが国に対しても協力を要請してきた。これを受けて「国際協力事業団」は、1981年度から1993年度にかけて94の既存工場の近代化計画調査に協力してきた。

中華人民共和国の紡織工業は、解放後大きな発展を遂げ、1990年の統計では全国綿紡機3,882万錠、毛紡機226万錠、綿織機86万台、革新織機9,500台を有している。綿紡能力では世界の首位、毛紡能力では2位を占めるようになり、中国国内において紡織工業生産額は全国の工業生産額の1/10、輸出による外貨獲得額は全輸出額の1/4を占める一大産業部門を形成している。

中国は、1990年「品種品質年」を宣言し、同年3月に開かれた全国紡織工業品質工作会議は、その主な任務を業界の全労働者を動員して、製品品質の改善・向上を図り、新製品を開発し、経済効益を向上すること、また国内市場を豊かにし、輸出による外貨獲得高の拡大に新たな貢献をすることを掲げている。

一方中国では、工業用フィルター（繊維フィルター）を含む特殊素材の開発に大きな関心を寄せている。1990年の衣料用、寝装・インテリア、産業用の3分野の用途別割合は、75：8：17で衣料用が圧倒的に高い比率となっているが、これを1995年には70：10：20に、さらに2000年には60：15：25に転換していきたいとしている。

中国では、寝装・インテリアおよび産業用途における化学繊維の消費量比率は、それぞれ50%以下で、先進国に比べて低いことから、今世紀末には寝装・インテリアと産業用の消費量比率をそれぞれ70%～80%へ引き上げる計画である。

このような状況のもとで、産業用繊維製品を生産している各工場は、増産・新製品開発・生産効率・品質レベルの向上に努力しているものと考えられる。

上記のような背景のもとに、前述の政府方針を具体化するために、中華人民共和国政府は、わが国の政府に対して協力を要請してきており、本調査は同要請を受けて、国際協力事業団が中華人民共和国国家経済貿易委員会と署名した1993年11月26日付の「中華人民共和国工場（丹東フィルター）近代化計画調査実施細則」に基づき実施したものである。

2 調査の目的

本調査の目的は、以下のとおりである。

- (1) 丹東市毛毯廠のフィルター工場に対して工場診断を実施し、工場調査および調査結果の分析に基づき既存設備の有効利用に重点を置いた生産能力、生産工程技術および生産管理の向上、改善に関する近代化計画を提案する。
- (2) 本調査実施中「工場」のカウンターパートに対し、調査方法などの技術移転を行う。

3 調査の対象工場および製品

本調査の対象とする工場および製品は下記のとおりとする。

- (1) 調査対象工場：遼寧省丹東市毛毯廠
- (2) 調査対象製品：除塵用フィルター

4 調査項目

工場概要、生産工程、生産管理および財務管理について現地調査を行う。

(1) 工場概要調査

- | | |
|------------|----------------|
| 1) 建物、敷地 | 5) 材料、部品 |
| 2) 製品 | 6) 販売 |
| 3) 製造設備 | 7) 生産計画および生産実績 |
| 4) 組織および人員 | |

(2) 生産工程に関する調査

- | | |
|------------|------------|
| 1) 解紜工程 | 5) 精梳・疊網工程 |
| 2) 混合・調合工程 | 6) 剪断工程 |
| 3) 給綿工程 | 7) 巻き取り工程 |
| 4) 梳綿工程 | 8) 包装工程 |

(3) 生産管理に関する調査

- | | |
|---------|----------|
| 1) 設計管理 | 6) 安全管理 |
| 2) 調達管理 | 7) 設備管理 |
| 3) 在庫管理 | 8) 教育・訓練 |
| 4) 工程管理 | 9) 環境対策 |
| 5) 品質管理 | |

(4) 財務管理

- | | |
|---------|-----------|
| 1) 財務管理 | 2) 製造原価分析 |
|---------|-----------|

(5) 中国側の工場近代化計画に係る確認調査

中国側の工場近代化計画に対する考え方を聴取し、近代化計画の内容について合意、確認する。

(6) 近代化計画の作成

上記(5)の確認の基に下記の報告書を作成する。

- | | |
|---------------|------------------------|
| 1) 生産工程の近代化計画 | 5) 近代化に要する経費 |
| 2) 生産管理の近代化計画 | 6) 近代化実施上の留意点(環境配慮を含む) |
| 3) 財務管理の近代化計画 | 7) 結論と勧告 |
| 4) 実施スケジュール | |

5 現地調査団の編成および日程

現地調査団は、1994年2月22日から同年3月14日にかけて、現地調査を実施した。現地調査団の編成および調査日程は下記のとおりである。

(1) 現地調査団の編成

氏名	担当	業務内容
佐藤 健一	団長・総括	総括・近代化計画、生産管理全般、財務管理等
中尾 守成	生産工程	原料受入、解紜、混合・調合、給綿、梳綿、精梳・豊網、乾燥、剪断、巻取り工程(検査を含)包装の各工程、生産設備、生産技術、製品、包装、出荷
高山 暁	生産管理	製品、組織および人員、販売、生産計画および生産実績、設計管理、調達管理、在庫管理、工程管理、品質管理、安全管理、設備管理、教育・訓練、環境対策
千田 光作	設備積算	既設建家、既設設備、機器諸データ、新設設備機器・設備レイアウト、設備・機器仕様、中国および日本調達可能設備・機器リスト、据付工事、設備・工事積算、設備機器輸送、中国工事費見積

氏名	担当	業務内容
山内 謙*	財務管理	財務管理状況、製造原価分析
小糸 抄子	通 訳	先方との協議および工場調査に際し、日中語の通訳を行う。また必要に応じ、収集資料等の翻訳を行う

*) 短期間派遣

(2) 現地調査の日程

日順	月日	曜日	行程・宿泊地	調査内容
1	2/22	火	出国(成田→大連)大連	出発 NH903
2	23	水	(大連→沈陽)沈陽	移動 汽車
3	24	木	(沈陽→丹東)丹東	移動 汽車
4	25	金	丹東	調査団員紹介、調査日程確認、 中国側カウンターパート紹介、 着手報告書説明、工場査察
5	26	土	丹東	生産現況・近代化構想聴取 建物・敷地、製品、組織・人員 材料・部品、生産計画・生産実 績、設計管理、財務管理、製造 原価
6	27	日	丹東	資料整理
7	28	月	丹東	製造設備、解紮工程、混合・調 合工程、調達管理、在庫管理、 財務管理、製造原価、近代化構 想

日順	月日	曜日	行程・宿泊地	調査内容
8	3/ 1	火	丹東	建物・敷地、材料・部品、販売、混合・調合工程、精梳・疊網工程
9	2	水	丹東	建物・敷地、材料・部品、販売、梳綿工程、精梳・疊網工程、工程管理、品質管理、設備管理、財務管理・製造原価、生産工程セミナーの実施
10	3	木	丹東	製造設備、材料・部品、販売、梳綿工程、品質管理、教育・訓練、財務管理・製造原価
11	4	金	丹東	建物・敷地、剪断工程、品質管理、財務管理・原価、近代化構想、進捗状況報告書作成
12	5	土	丹東	組織および人員、巻き取り工程検査・研究開発、安全管理、財務・原価管理
13	6	日	丹東	資料整理
14	7	月	丹東	安全管理、教育・訓練、近代化計画、製造設備、包装工程、進捗状況報告書作成 財務調査山内謙 移動 (丹東→大連)
15	8	火	丹東	教育・訓練、環境対策、近代化構想、進捗状況報告書作成 財務調査山内謙 移動 (大連→成田)
16	9	水	丹東	材料・部品、販売、検査・研究開発、環境対策、近代化計画、進捗状況報告書署名
17	10	木	(丹東→沈陽)沈陽	移動 汽車 遼寧省経済委員会/調査団会議

日順	月日	曜日	行程・宿泊地	調査内容
18	11	金	(沈陽→北京)北京	移動 航空機 332号
19	12	土	北京	国家計画委員会へ調査結果概要報告
20	13	日	北京	資料整理
21	14	月	帰国(北京→成田)東京	日本大使館およびJICA中国事務所へ調査結果概要報告 移動 航空機 NH906

注) 財務管理担当の山内謙は、短期間の派遣で平成6年2月22日から同年3月8日までの15日間であった。

第1章 工場の概要

第1章 工場の概要

1.1 丹東市の概況

丹東は軽工業、紡織工業および電子産業の生産を特徴とし、観光地と港を保有する沿海開放都市であり、鴨緑江をはさんで中国と北朝鮮の国境の街である。

地理的位置：丹東は遼寧半島経済開放区の東南部にあり、鴨緑江のほとりに位置している。北は本溪市に接し、西は鞍山市および營口市とつながり、西南は大連市と隣接している。南は黄海を臨み、東南は鴨緑江を隔てて、朝鮮民主主義人民共和国の慈江道、平安北道の新義州と向かい合っている。

歴史沿革：丹東の歴史は古く約1万8000年前、人間はここに住み着くようになった。紀元前6世紀、丹東は周朝に管轄され、戦国時代に遼東郡に属していた。1876年清時代に安東県を設立、1907年清政府から安東を開港場に認可された。開港後、民族工商業が盛んになり、都市経済が次第に発展した。遼寧省と吉林省東部が荷物集散地になった。1937年12月1日安東市が設立され、1965年丹東市に改名され、遼寧省に所属するようになった。

区画と人口：丹東市には振興、元宝、振安という三つの市区と東溝県、寛甸満族自治県、鳳城満族自治県という三つの県がある。総面積は1.49万平方キロメートルで、市内区の面積は49.5平方キロメートルである。1992年の全市の総人口は234万人、そのうち市内人口は65.9万人である。

丹東は少数民族が集中しているところで、漢族、満族、蒙古族、回族、朝鮮族、錫伯族など28民族がおり、そのうち満族が全市人口の32%を占めている。

自然環境：丹東地方は、冬の酷寒も夏の酷暑もなく、年間平均気温は7～9℃、年間無降霜期は約150日である。

丹東は鴨緑江と黄海の出合う所に位置し、三方は山に囲まれ、一方は海に面し、街路が整然と並び、銀杏・ツツジの花が環境を優雅に飾り、山紫水明である。その自然の風光は揚子江の南岸地域の風光によく似ていることから“東北の蘇州と杭州”と呼ばれている。

資源 源：丹東の自然資源は豊富で、森林率は54%である。柞蚕、栗、タバコ、石柱人參と山査子などが大量に産出されている。そのうち柞蚕の年間生産量は、全国の約40%を占めている。またタバコの年間生産量は遼寧省の60%以上を占めている。石柱人參は“栽培人參の第一番目”と称賛されている。丹東市の海岸線の長さは120kmで魚の種類は約80種、貝は40種類に及ぶ。沿岸の瀬は241.2ヘクタールで、海老の養殖に用いられている池の面積は約67ヘクタールである。海老は丹東市の輸出品の主要な特産品になっている。淡水魚の養殖量は2,800トンである。

丹東市の鉱物資源は豊富で、現在採掘しているものには鉛、亜鉛、銅金、マグネシウム硼素、玉石、高齡土など50種類以上あり、そのうち硼素鉱石の採掘量は中国の個体硼素鉱石の94%を占め、年間生産高は中国一で“硼素の海”と呼ばれている。

マグネシウム鉱石の埋蔵量も豊富で、鉱石の酸化マグネシウムの含有率は46.5%以上で、中国においては重要な地位を占めている。

丹東緑という大理石は、東南アジアの国々で“大理石の王”と呼ばれている。

丹東の水資源は豊富で、年間降水量は900～1,200mmで丹東市全域には大小の河川が1,361ある。全市の人口一人当たりの用水量は全国平均の1.5倍、遼寧省での一人当たりの使用量の2.4倍以上である。

水質も良く、総硬度PH値とBOD（生物化学酸素要求量）および透明度は国際水準より上位である。

丹東は大量の地下熱資源に恵まれ、すでに17ヶ所に温泉が開発され、遼寧省では温泉の一番多い地区である。

インフラ関係：丹東の交通は便利で、鉄道・道路・海運・空路は相互に連結されている。南北をつないでいる鉄道は、沈丹（丹東－沈陽）幹線と鳳上、丹大（丹東－大連）という二つの支線があり、全長350kmである。その他鉄道専用線が36本、北京－平壤、モスクワ－平壤の国際列車が丹東を経由して出入国している。

丹東の道路の全長は3,855kmで縦横に交錯して、幹線と支線が網の目のようになっている。

飛行機は、広州、北京、大連、沈陽、長春、ハルピンの定期路線がある。丹東には二つの埠頭と五つのバースがあり、そのうち大東港は不凍良港として有名である。東北地方の対岸貿易の窓口として開港している。

近年、通信設備も改善され、4万台のプログラムコントロール電話交換機が増設され、長距離マイクロウェーブも通話できるようになった。

産 業：丹東における工業基礎は、比較的充実してきており、軽工業と紡織業と電子工業を主体としている。

工業部門は、約1,500企業、3,000種類の製品を生産している。固定資産原価は55.5億元で純利益は38億元である。

工業の特徴は軽工業を始めとして、各種の工業が揃っている。国の82種類の軽工業のうち、丹東には68種類の工業がある。伝統的な産業として、シルク、紡織業、製紙などの産業は全市の18.5%を占めている。

電子製品は55種類あり、メーター類の開発が進んでいる。軽工業を主体として郷鎮、町の工場も丹東産業の重要な一部になっている。丹東の工業主要製品は化学繊維、時計、絹織物、製紙、家電、電子部品、メーター類、バス、硼砂、染料、タイヤ、万年筆、チューナーなどである。

農 業 経 済：丹東の農業経済は、区域性に特徴があり、南部は蘆と米の産地で、平野部は、魚や野菜の産地になっている。中部丘陵地区は牧業と果樹を中心としている。北部は林業、牧業、農副業、農業などを主としている。土地面積は149.1万ヘクタールで、そのうち林業は97.8万ヘクタール、食糧土地が17.5ヘクタールである。食糧の年生産高は約65万トンである。東溝県の水田（4.5万ヘクタール）の1992年における生産高は29万トンであった。

第 三 次 産 業：丹東市の第三次産業は発展している。1992年における第三次産業の生産高は19.3億元で、従業員数は25.8万人であった。店舗数は2,600、各種のマーケットは54ヶ所である。大規模百貨店は第一百貨店、民族大樓、商業大廈および丹東百貨店などがあげられる。

対 外 貿 易：1903年、清政府から開港場として認められ自由貿易港となり、東北地方への貿易港となった。1992年の対外貿易輸出額は12.9億元を越え、約100ヶ国への輸出入港となっている。合弁企業数は132社、朝鮮向け貿易商社は100社で、辺境貿易額は4,325万ドルであった。

科学技術・教育：丹東市には養蚕、シルク製品、軽工業、化学工業、電子工業および計器類生産工業などの技術研究所が24ヶ所ある。

そのうち県・区に所属する研究所は11ヶ所である。その他工場、鉱山、企業に所属する研究所は160ヶ所で、研究所全体で働く従業員数は約2万人である。

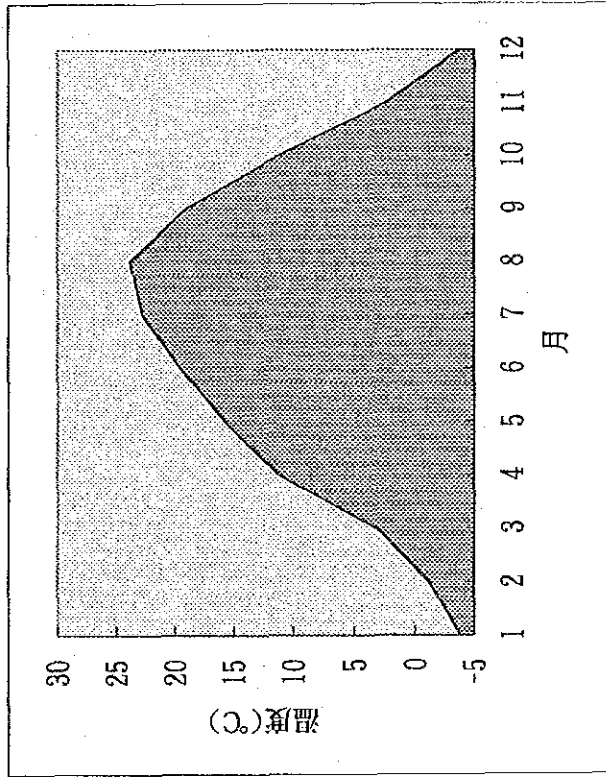
7大学、17専門学校、50職業高等学校、151高等学校および中学校、913小学校がある。医療施設は497ヶ所で1万人当たりの医師数は47人、入院ベッド数は480である。

名 所 旧 跡：丹東は観光資源が豊かである。鴨緑江風景区は、1987年に国家級の観光地として認可された。

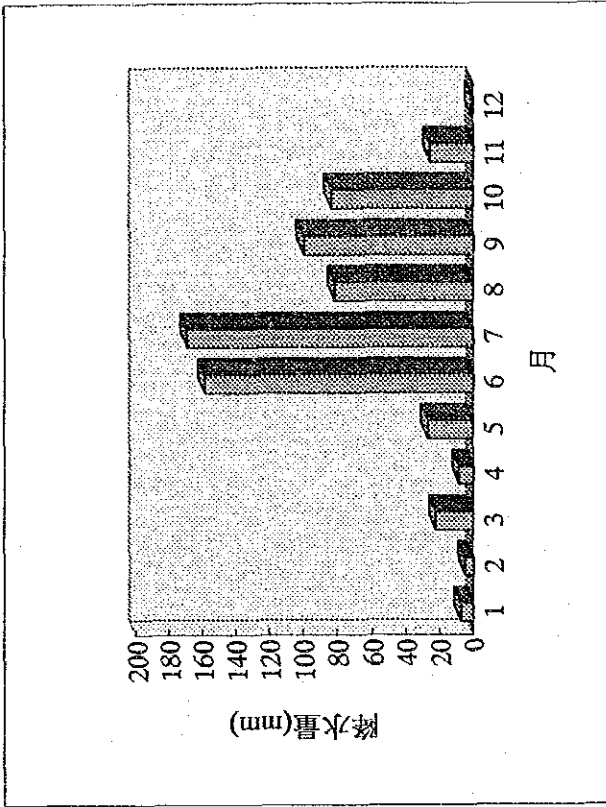
1992年の丹東の総生産額は145億元、そのうち工農業生産額は124億元。国民生産総額は57億元。

1988年3月に国務院から対外解放経済区に批准され、1992年7月7日に辺境経済合作区となった。

その他丹東市は近代化が進められ、対外的な商業・貿易・工業・観光においてさらに国際化に向けて邁進している。



平均気温



降水量

丹東市平均気温 (°C) および降水量 (mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均気温/年間降水量
温度	-3.8	-1.2	3.2	11.2	15.7	19.5	22.8	23.8	19.0	11.2	2.4	-3.7	9.9
降水量	7.2	4.8	22.4	8.5	27.1	158.7	169.0	81.5	99.6	83.5	26.1	0.9	686.3
	9.9												
	686.3												

{省都} 沈陽
 {人口} 丹東市 234万人
 {面積} 丹東市 14,900平方キロメートル

1.2 工場の概要

1.2.1 基本的事項

工場の基本的な事項は下記のとおりである。

- (1) 所在地 : 遼寧省丹東市五龍背
工場は丹東市の中心街から北西約25km離れた五龍背（街の名称）の中心部にある。
交通の便は良く、幹線鉄道の沈丹線五龍背駅へは200m。陸路、大連からは350km、沈陽への幹線道路までは7kmである。
- (2) 工場名 : 遼寧省丹東毛毯廠
- (3) 工場創設 : 1973年 毛布工場として設立
1977年から1978年に政府冶金部の委託により、東北工学院（現東北大学）と共同で研究開発を行い、中国で初めて接着法によるフィルター濾材の製造に成功した。
- (4) 工場長 : 李景長（高級工程師）
- (5) 対外関係主管部門
中央 : 国家紡織總會
省・局 : 遼寧省紡織工業庁
市・局 : 丹東市絲紡工業局
- (6) 工場敷地・建物
敷地総面積 : 20,979 m²
建築面積 : 11,874 m²
建築延床面積 : 15,513 m²
- (7) 固定資産 : 5,426,184 元（1993年度）
流動資産 : 9,871,801 元（1993年度）

(8) 総売上額 : 9,070,984 元 (1993年度)

(9) 工場人員数 : 1,276 人

内 訳

1) 固定従業員数 876 人

2) 農民契約従業員数 90 人

3) 定年退職者数 310 人

(10) 生産品目および生産量 (1993年度)

No	生産品目		生産量
1	除塵用フィルター濾材	m ²	97,484.2
2	毛布	枚	89,094

(11) 工場勤務体制

1) 工場 定 休 日 : 日曜日

2) フィルター濾材製造工場勤務体制 : 4グループ・3交替、24時間体制

3) 年 間 労 働 日 数 : 358日

1.2.2 建物、敷地

工場の敷地、建物および建築物の構造は下記のとおりである。

(1) 工場敷地

工場敷地面積を表1-2-1に示す。

表1-2-1 工場敷地面積

項目	単位	面積
1 敷地総面積	m ²	20,979
2 建築総面積	m ²	11,874
3 緑地面積	m ²	0
4 空き地面積	m ²	9,105

注) 1. 緑地面積に関する法的規制はない。

2. 建廠率について法的規制はない。

(2) 建築延床面積

工場内建物の建築延床面積を表1-2-2に示す。

表1-2-2 建築延床面積

項目	単位	面積	項目	単位	面積
1 毛布工場	m ²	4,414	11 原料倉庫	m ²	1,777
2 染色(綿染)工場	m ²	475	12 製品倉庫		
3 フィルター工場	m ²	286	建築面積	m ²	527
4 フェルト工場	m ²	686	延床面積	m ²	1,054
5 ボイラー棟	m ²	517	13 車庫	m ²	160
6 貯炭場	m ²	253	14 フィルター製品	m ²	157
7 変電所	m ²	170	倉庫		
8 事務棟			15 空き倉庫 2棟		
建築面積	m ²	370	①	m ²	110
延床面積	m ²	1,014	②	m ²	187
9 総合楼			16 機械加工場	m ²	165
(製造部共同楼)			17 木工場	m ²	88
建築面積	m ²	505	18 雑品倉庫	m ²	44
延床面積	m ²	1,515	19 油倉庫	m ²	39
10 材料倉庫棟			20 空き地面積	m ²	9,143
建築面積	m ²	725	(道路、石炭仮		
1F 服务公司	m ²	125	置き場他含む)		
1F 材料倉庫	m ²	389			
1F 染色整理	m ²	215			
倉庫					
延床面積	m ²	2,187			

注) 上記の表の数値は工場側から提供を受けた図面に基づき、算出したものである。

(3) 工場建物構造

工場建物の構造を表1-2-3に示す。

表1-2-3 工場建物の構造

構 造	建物の名称
1 鉄筋コンクリート柱+レンガ壁+コンクリート屋根	毛布工場、総合棟、材料倉庫棟
2 鉄筋コンクリート柱+レンガ壁+スレート屋根	ボイラー、製品倉庫
3 レンガ柱+レンガ壁+コンクリート屋根	染色(綿染)工場、事務棟、変電所、車庫
4 木柱+レンガ壁+スレート屋根	フィルター工場、原料倉庫、フィルター倉庫、空き倉庫、機械加工場、木工場、雑品倉庫、油倉庫
5 木柱+レンガ壁+コンクリート屋根	フェルト工場

工場の建物、敷地および建物の配置の詳細は、図1-2-1に示すとおりである。

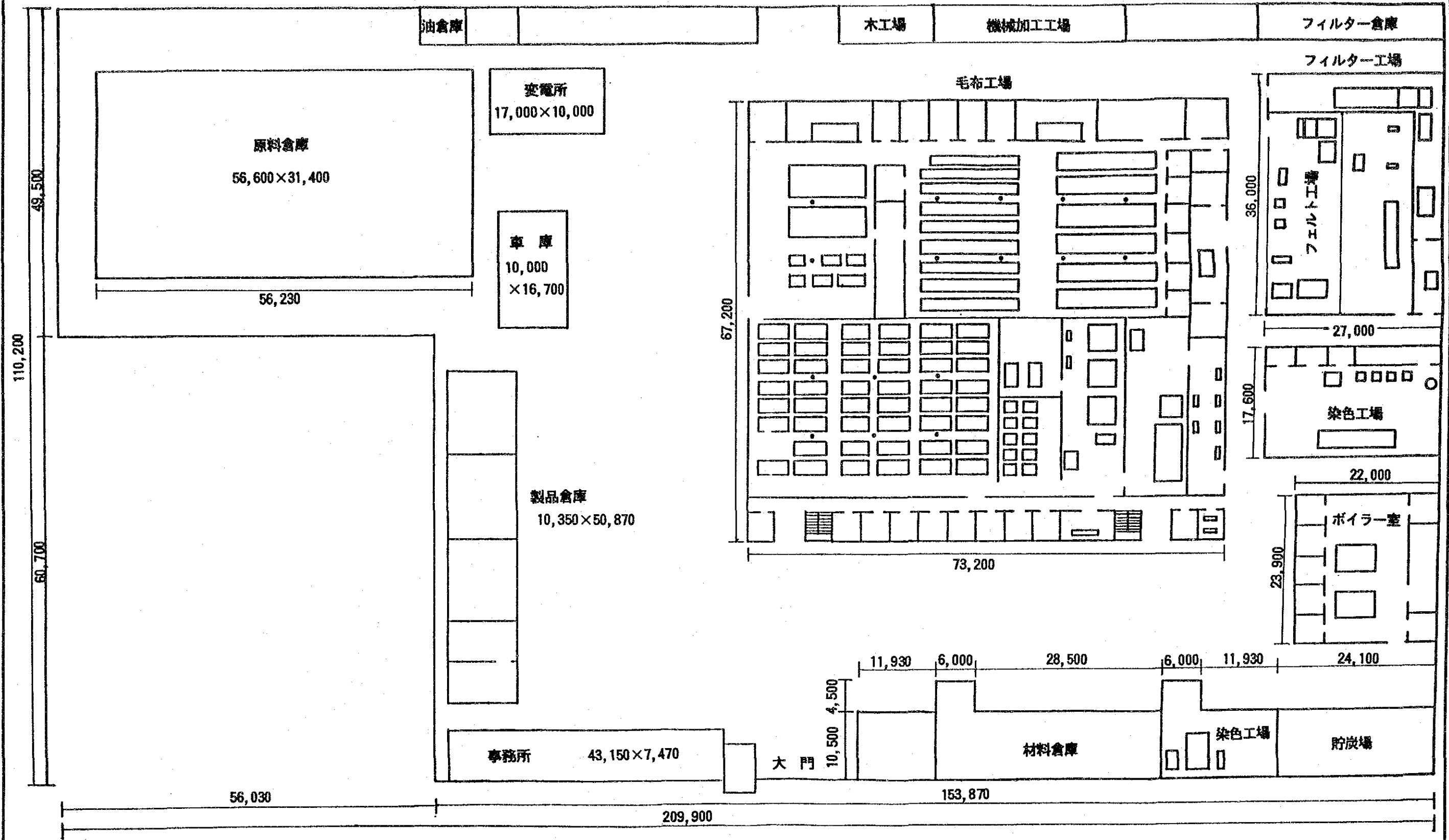


図 1 - 2 - 1 丹東市毛毯工場配置図

丹東フィルター工場 1/400

1.2.3 製品

フィルター工場が生産している製品は、各種産業の工場内空気を浄化するために使用されるフィルター濾材である。

(1) 製品の寸法

当該工場が生産しているフィルター濾材の外観的寸法は、ユーザーからの要求に合わせているので、その範囲は表1-2-4に示すように一定ではない。なお、当工場は製品の厚さを重視しており、目付けは検査項目にも規定にも採用されていない。

表1-2-4 製品の寸法

項目	厚さ (mm)	目付け (g/m ²)	幅 (m)	長さ (m)
最小	6	200	0.8	10
最大	50	600	1.8	30
平均寸法	20	400	1.4	20

(2) 荷姿

製品の出荷時の荷姿は円筒状に巻き上げた形で、幅が円筒の長さとなり、円筒の直径は厚さと長さの関係で変わるが、最大1m程度である。

一部のユーザーには、0.5m×0.5m程度に切断したものを積み重ねて直方体の荷姿で出荷することもある。

(3) 製品の種類・型番

当工場の製品にはすべてDVから始まる型番で種類が分類されている。Dはポリエステルを、Vはポリビニールアルコール(PVA)を示すものである。

製品の分類

- ・DV系列には1～8まで、即ちDV1、DV2、……DV8までである。これは原料繊維のデニールの組成によるもので、例えばDV1の組成はポリエステル繊維1.5d 14%、6d 28%、25d 14%、35d 14%およびPVA繊維30%である。
- ・DVy系列には1～5まであり、yは含油処理したものである。
- ・DVe系列にも1～5まであり、プレス・ロールを使用したものである。
- ・DVf系列にも1～5まであり、検査で不合格となった製品や半製品を繊維状に分解して、これを20%程度、新原料と混ぜて製品化したものである。
- ・DVc系列は、フェルト製造工程（毛布生産時の屑物を利用し、低級毛布を作る毛布工場の別ライン）を利用して生産したニードルパンチ式フェルトであるが、生産された記録はない。
- ・その他、西ドイツ製フィルター代替品を意味するDV-B、DV-IIがある。

1993年度の実績では、DV系列が66%、DVe系列が27%で、両者で93%を占め、DVHが6%、DVfは1%程度である。

(4) 原料

国産のポリエステル短繊維を主原料としている。繊維長は1.5dが38mmで、その他はすべて65mmである。

また、繊維デニールの種類は、1.5d、2.5d、3d、6d、25dおよび35dである。

主原料のポリエステル短繊維だけでは繊維の絡み合いを固定できないため、ポリビニールアルコール短繊維(PVA)を20～30%混ぜている。

(5) フィルター濾材（製品）製造法概要

上記(4)の混合原綿（ポリエステル短繊維70～80%、PVA20～30%）を梳綿機（二工程）に通してウェブを形成する。このウェブを所要の厚さに折り重ね、これに水を噴霧し、湿熱加工を行う。ウェブの中のPVA繊維は溶融し、糊状になりポリエステル繊維に粘着・絡み合い、糊着する。

さらに長さ10mの乾熱乾燥機の中を約1時間かけて通し乾燥させた後、シート状になったものを人手で巻き取る。

上記のシート状の濾材の幅を規定の寸法に合わせるため、両端部を切断する。また両端部をミシン縫いする工程もあり製品が完成する。

上記の製品をポリエチレン・フィルムと綿布で包装し、型番・規格寸法・ユーザー名・生産年月日などを記入して出荷できる状態にする。

(6) フィルター濾材の生産量

生産能力は年間15万m²となっていたが、現地調査の結果、表1-2-5のとおりである。

表1-2-5 フィルター濾材（製品）の生産量

単位：万m²

項目	年度	1991	1992	1993	備考
	事前調査時のデータ	15.10	15.49	14.87	
本格調査で得たデータ	9.54	9.68	9.75	平均 9.66	

生産量の検算

フィルター濾材の乾燥機を通過する速度は、工場側の説明によれば、2m/13分間であった。調査団もストップウォッチを使ってこの速度を実測した。

$$\text{即ち、} 2 \text{ m} \times \frac{60}{13} = 9.23 \text{ m/時間}$$

フィルター濾材の生産速度であることが、確認された。

フィルター濾材の幅を1.5mとし、作業時間を7.5時間×3班/日=22.5時間/日、年間作業日数を358日、効率（設備故障、保全停台を含む）を86%とすると、フィルター濾材の年間生産量は下記の算式で示すとおり、過去3年間の生産実績値とほぼ一致する。

$$1.5\text{m} \times 9.23\text{m/時間} \times 22.5\text{時間/日} \times 358\text{日/年} \times \text{効率} \frac{86}{100} \\ = 9.6\text{ 万m}^2/\text{年}$$

1.2.4 製造設備

(1) フィルター濾材製造工程

丹東市毛布工場のフィルター濾材製造工程を図1-2-2に示す。

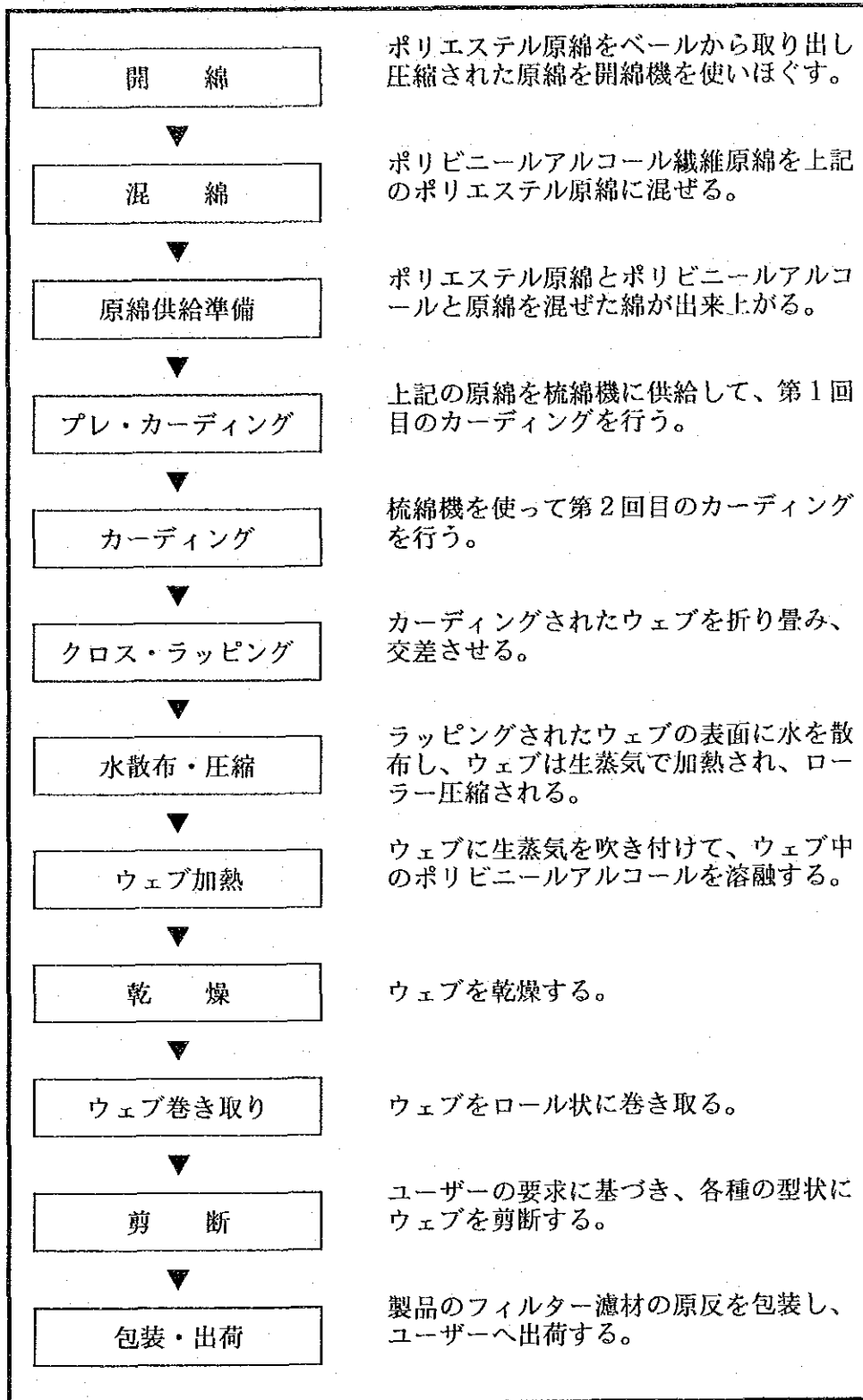


図1-2-2 フィルター濾材の製造工程

各種デニールのポリエステル原綿を外部から購入して、ポリビニールアルコール繊維原綿と混ぜる。副原料のポリビニールアルコール繊維は長繊維（tow）で購入し、当該工場で切断して、ポリエステル原綿に混ぜている。梳綿機でカーディングしてできあがったウェブを機械的に折り畳んで、クロス・ラップさせフィルター濾材を製造する。

ウェブ中のポリビニールアルコール繊維は生の蒸気を吹き付けられると溶融し、ポリエステル繊維同士を接着する。ウェブを乾燥すればポリエステル繊維は相互に固定され、通気性を持った不織布状のフィルター濾材ができ上がる。製品の原反は厚さ・幅などの検査を受けた後、ユーザーの要求に基づき、剪断・縫製などの工程を経て出荷される。原反はユーザに納入された後、それぞれのユーザーでフィルター用途に加工される。

(2) フィルター製造濾材工場主要設備

フィルター濾材製造工場の主要設備を表1-2-6に示す。

表1-2-6 フィルター濾材製造工場の主要設備

機械・設備名称	台数	機械・設備 製作メーカー	購入時期(年)
1. フィルター濾材製製造工程			
開綿機	1	自工場製	1972
第一梳綿機	1	英国製	1925
第二梳綿機	1	英国製	1925
ウェブ・セット機	1	自工場製	1978
乾燥機	1	自工場製	1989
原反測定試験機	1	沈陽製	1978
剪断機	1	自工場製	1978
縫製マシン	1	上海製	1978
2. 検査機器			
顕微鏡	1	南京製	1990
科学天秤	1	北京光学製	1989
上皿天秤	3	北京製	1980
フィルター濾過試験器	1set	—	1985
傾斜管圧力計	2	上海製	—
濾過試験器	1	東北工学院	—
乾燥機	1	上海製	1978
撚度計	1	上海製	1975
検尺器	1	沈陽製	1975

フィルター用濾材の原反を製造するには原反の下部に綿製のネットを敷き、ウェブと一緒に乾燥機に通し、ウェブを巻き取り、ネットを取り外し再使用する。このネットは自工場の毛布製造工場の織機を利用して製造している。

(3) 工場共通設備

1) 通信施設

電話回線は2回線あり、1回線は工場長室専用の回線、他の1回線は交換台を通じて外線と接続している。工場内の通信は、自動交換システムになっている。その他に電報回線がある。

2) 用役設備

① ボイラー

ボイラー : 2基(自然循環式水管ボイラー)
発生蒸気量 : 4ト/時間・基
蒸気圧力 : 13kg/cm²
燃料 : 石炭
燃料装置 : 可動火格子式
ボイラー製作 : 1982年

a) 給水処理装置

イオン交換樹脂による給水軟化装置が2基、ただし1基は保全用予備。

b) 公害発生防止装置

ボイラーの排気ガス中に含まれる微粉塵を補集するため、ボイラー排気ダクトに高性能型複式サイクロン集塵機が設置されている。容量は27,000m³/時間×22kwである。

c) 煙突

レンガ積み構造 1 基、高さ30m×地上太さ3mφ。

d) 給水槽

コンクリート製の地下ピット。

e) ボイラー給水系統

ボイラーの給水に係る系統図を図1-2-3に示す。

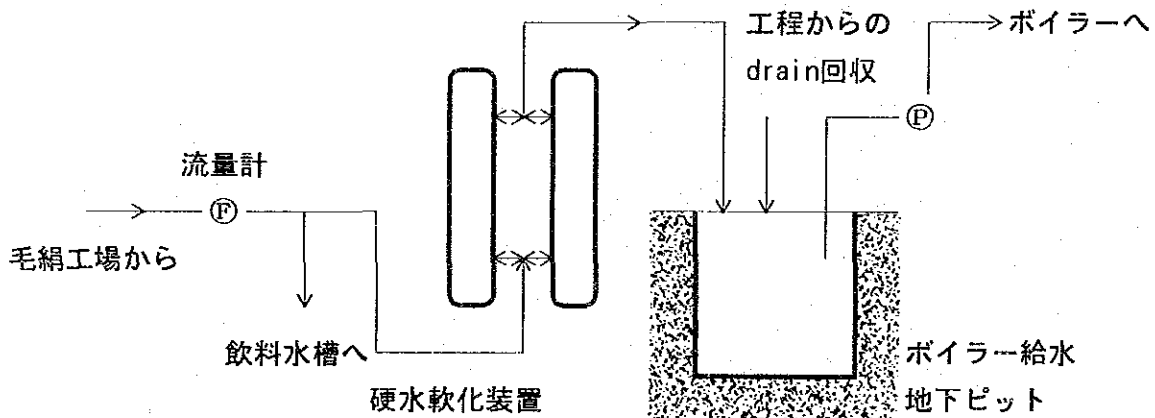


図1-2-3 ボイラー給水に係る系統図

隣接する毛絹工場から購入した飲料水をイオン交換樹脂を充填した硬水軟化装置を通し、軟水化した水をボイラー給水地下ピットに貯水する。

さらに工程から回収したドレン (drain) もボイラー給水地下ピットに貯水されるので、軟水とドレンの混合水をボイラー給水としてボイラーに給水する。

軟水軟化装置を通過した軟水は、表1-2-7 ボイラー水、給水運転日報に記録されている。上記の運転日報は4回/シフト×3回シフト/日、全硬度およびpH値を記録することになっている。

表1-2-7 ボイラー水、給水運転日報

炉水、炉外水运行日记

炉号: _____

年 月 日

班次	时间	总碱度	氯化物	总硬度	磷酸根	相对碱度	PH值	表排	交接班记事			
白 班				○			○					
				TH (total hardness) 总硬度								
中 班												
夜 班												
罐号	时间	总硬度	氯化物	备用	运行	仃运	缸号	反洗	回苏	正洗	备用	

f) ドレン (drain) の回収

ボイラーで発生した蒸気は、熱エネルギーとしての仕事を終えた後、ドレンになり回収管を通して、低い熱エネルギーの温水となり回収される。ボイラーの全発生蒸気量の60%がドレンとして回収される。

暖房が必要な冬季（11月15日から3月10日は、暖房を許可している期間）は暖房に使用され、温水は温水ピットに回収され再利用されている。また、春から秋季はドレンをボイラー・給水地下ピットに貯え、再度ボイラー給水として利用されている。

g) ボイラー水の供給

毛絹工場から飲料水として購入した水量は表1-2-8のとおりである。しかし、下表以外の1990年11月以降は丹東毛布工場の業績が悪くなったためか無償供給になり水量の計量は行われていない。

表1-2-8 飲料水購入量および費用（1990年）

項目 月	用水量(ト)		支払金額(元)
	合計	月平均	
1月	901.0		721.0
2月～5月	7,527.5	1,882.0	6,022.0
6月～9月	6,308.0	1,595.0	5,104.0
10月	1,195.0		956.0

h) 蒸気発生量

月間の蒸気発生量は石炭使用量から推定計算すると、下記のとおりである。給水の流量計が設置されていないため、調査団専門家の経験による推定計算となった。

計算の条件(1990年1月)

石炭使用量 : 450 トン
石炭発熱量 : 4,000 kcal/kg
ボイラー効率 : 50 %
蒸気熱量(steam圧8k) : 660 kcal/kg・steam
給水温度 : 80°C 80kcal/kg・water

上記の条件に基づいて、月間の蒸気発生量を計算すると、

$$\frac{4,000 \text{ kcal/kg} \times 450 \times 10^3 \text{ kg石炭} \times 50 \% / 100}{(660 - 80) \text{ kcal/kg} \cdot \text{steam}}$$

= 1,550 トンsteam/月
= 2.15 トン/時間

ドレンの回収率が60%と言われていることからボイラー給水の補給量は、1,550 トン/月 $\times (1 - 0.6) = 620$ トン/月である。故に、飲料水として消費される水量は、

$$90 \text{ トン/月} - 620 \text{ トン/月} = 281 \text{ トン/月}$$

従業員1人あたりは、281 トン/1,000人(仮定) $\times 30$ 日 = 9.41/人・日。

上記の計算から購入飲料水の量は、ほぼ常識的な数値であると考えられる。

$$\begin{aligned} \text{購入飲料水} &= \text{飲料水} + \text{ボイラー給水} \\ 90 \text{ トン/月} &= 281 \text{ トン/月} + 620 \text{ トン/月} \end{aligned}$$

i) ボイラー燃料としての石炭

・石炭の種類：煙炭

石炭の形状は炭鉱から掘り出された状態のまま、60mm程度の塊から微粉炭状の粉まで混ざったものを使用している。他工場および汽車で使用している石炭も同様なものであることから標準的な石炭を使用しているものとする。

石炭の質はReal blackで、日本国の褐炭に相当するもので、発熱量は3,890~6,120kcal/kgである。

・月例における石炭の使用量

過去4年間における月例の石炭使用量と費用を表1-2-9に示す。

表1-2-9 過去4年間の石炭の使用量と費用

(単位 使用量：トン、金額：元)

	1990		1991		1992		1993	
	使用量	金額	使用量	金額	使用量	金額	使用量	金額
1	450	64,350	500	68,000	493	62,182	300	39,000
2	400	54,800	450	52,650	500	64,000	500	69,000
3	400	55,200	350	42,700	500	64,000	300	42,000
4	350	38,400	200	30,000	500	64,000	300	42,900
5	200	24,600	245	29,426	450	60,300	300	45,000
6	150	18,450	200	28,600	300	39,000	300	42,000
7	250	30,750	200	25,200	300	39,300	300	42,000
8	150	18,450	250	30,000	250	32,500	329.5	48,107
9	250	31,000	350	42,000	250	32,250	300	42,600
10	350	43,400	300	36,000	300	39,900	300	42,600
11	350	43,750	400	48,400	300	40,200	500	70,000
12	450	53,550	600	73,800	300	40,200	350	50,050
合計	3,700	476,700	4,045	507,076	4,443	576,732	4,079.5	575,707
平均	308.3	39,725	337.1	42,256	370.3	48,061	340.0	47,975
平均単価	128.8 元/ト		125.4 元/ト		129.8 元/ト		141.1 元/ト	

注) 1. 石炭の購入先は遼寧省

2. 石炭は工場内の空き地に分散して保管している。貯炭量が1ヶ所に多くなると自然発火する危険があるため。

3. 石炭は燃焼殻は自社費用で埋め立て地に投棄している。売却の機会が少ない。建材としてレンガ材に再利用することが考えられている。ボイラーの集塵機で捕集したボイラー塵とともに再利用が可能と考える。

4. 年間平均単価は、次の式で算出した。例：1990年 $\frac{476,700 \text{ 元}}{3,700 \text{ ト}} = 128.8 \text{ 元/ト}$

j) 石炭利用の工程

石炭利用の系統を図1-2-4に示す。

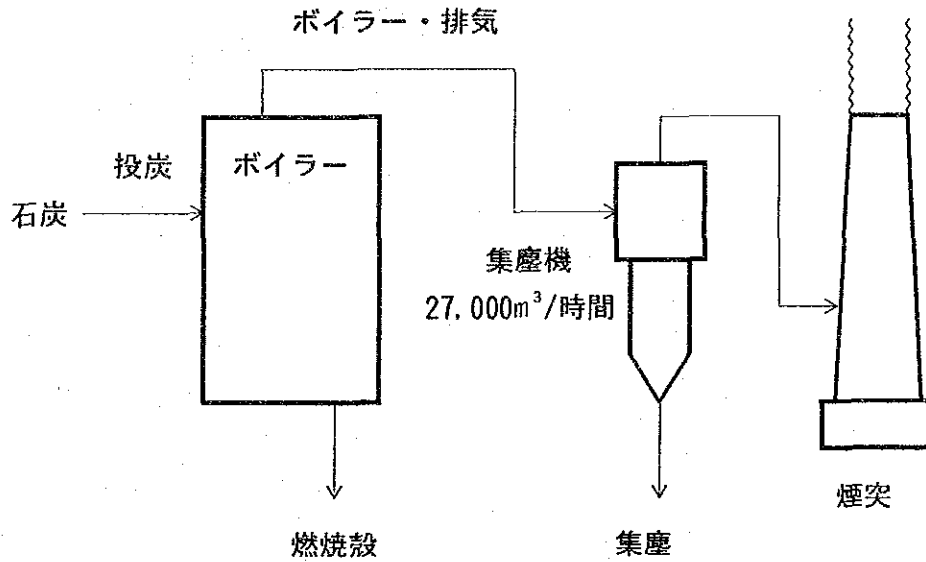


図1-2-4 石炭利用の系統図

集塵機はサイクロン型で、排気中に含まれる塵粒子を遠心力を利用してガス成分と分離、捕集された分塵はサイクロン下部からバルブ装置で取り出す。

k) 石炭の燃焼

工程側が要求する熱気量に応じて、石炭の投入量を加減してsteam圧力を一定に制御している。設備は火格子の送りと石炭供給量をダンパーで制御する方式になっている。

燃焼システムを図1-2-5に示す。

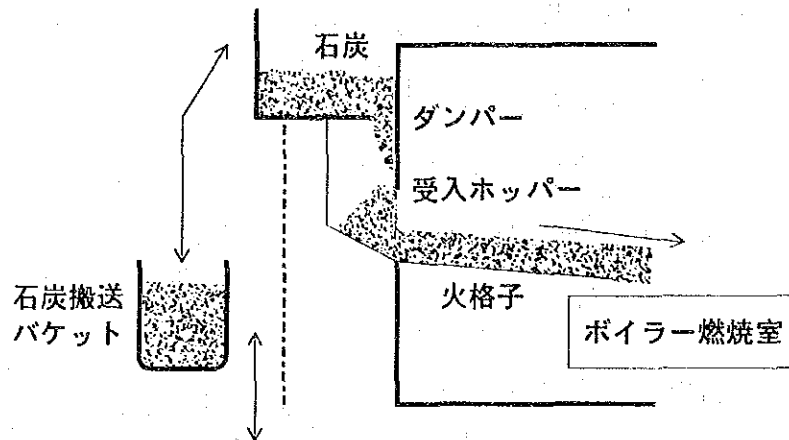


図1-2-5 石炭燃焼のシステム

石炭搬送バケットにより送られてきた石炭は受け入れホッパーに移され、火格子に供給される。負荷の状況に応じて火格子の運転時間およびダンパーにより火格子に供給される石炭の供給量は制御される。燃焼は送風機からのfresh airで最適な空燃比が維持されている。

燃焼が完了した石炭は火格子の終端での石炭殻取り出しホッパーに導かれる。石炭殻の取り出しは、バルブ手動操作で行っている。

蒸気単価は150元/トツである旨、調査団に回答があった。燃料費を概算すれば下記のとおりである。

蒸気	8kg/cm ² のエンタルピー	660 kcal/kg•steam
給水	(80℃と推定)のエンタルピー	80 kcal/kg•water
石炭	の発熱量	4,000 kcal/kg•coal
ボイラー	効率(推定)	50%
石炭単価	(1993年実績)	141 元/トツ

蒸気1トツを作るのに必要な石炭は、

$$\frac{660 - 80 \text{ kcal/kg}\cdot\text{steam}}{4,000 \times 0.5 \text{ kcal/kg}\cdot\text{coal}} = 0.29 \text{ kg}\cdot\text{coal/kg}\cdot\text{steam}$$

$$= 0.29 \text{ トツ}\cdot\text{coal/トツ}\cdot\text{steam}$$

故に燃料費は、

$$0.29 \times 141 = 41 \text{ 元}\cdot\text{coal/トツ}\cdot\text{steam}$$

② 電気設備

a) 電気供給

電気は、東北電業管理局丹東市電業局から購入している。当該工場の変電所での受電内容等は下記のとおりである。

受電電圧 : 三相、10kV、50Hz
 受電変圧器 : 630kVA
 配電電圧 : 動力設備 3φ4W 380V
 照 明 1φ 220V
 コンセント 1φ 220V
 電圧変動 : 380V±20V
 停電 : 無し

b) 買電量と支払い額

丹東市毛布工場の過去4年間における電力消費量と支払い金額は表1-2-10に示すとおりである。

表 1-2-10 丹東市毛布工場の過去4年間の電力消費量と支払い額
 (単位 買電量: kWh、金額: 元)

	1990		1991		1992		1993	
	使用量	金額	使用量	金額	使用量	金額	使用量	金額
1	68,844	16,213	82,411	26,851	113,695	23,328	20,092	46,515
2	87,360	22,881	100,011	7,680*	116,895	23,879	53,878	12,212
3	57,534	17,438	56,003	12,247	110,495	22,778	96,892	24,529
4	48,002	15,038	37,971	12,990	95,295	20,162	85,692	23,532
5	44,002	14,030	29,695	4,403*	77,695	17,133	106,892	27,150
6	43,202	13,829	46,495	10,872	72,895	16,307	102,492	26,478
7	51,202	16,219	57,695	14,798	47,295	13,409	80,092	27,379
8	84,802	24,728	66,495	16,680	72,095	18,589	68,892	30,649
9	78,402	22,964	76,095	18,381	77,695	19,774	66,670	29,991
10	67,202	16,643	80,875	19,310	64,095	12,532	36,092	29,261
11	92,811	22,200	97,695	22,561	78,495	19,921	32,892	15,765
12	94,411	22,526	107,295	24,419	109,132	25,428	58,495	21,592
合計	817,774	224,709	838,756	191,192	1,035,777	233,240	863,068	315,053
単価	0.27 元/kWh		0.23 元/kWh		0.23 元/kWh		0.37 元/kWh	

注) *印は、計算に修正を加えた後の金額

電力料金の構成は受電用変圧器容量によって決まる固定費と電力使用量に応じた比例費に大別され、その項目は下記のとおりである。

電力料金

- ・電力需要基礎料金（電力使用料×単価）
- ・基本料金（受電用変圧器容量kVA×10元/kVA）
- ・低力率割り増し料金（力率90%以下は力率1%当たり総電力量の0.5%割り増し）
- ・電力設備負担金
- ・その他付帯費

調査団が工場調査実施中に突然電力料金が若干値上げされた。丹東毛布工場の電力負荷設備容量を表1-2-11に示す。

表1-2-11 丹東毛布工場の電力負荷設備容量
(単位：kW)

工場	動力設備	照明
毛布工場	392.6	12.0
フィルター工場	33.1	0.6
フェルト工場	42.5	—
染色工場	60.0	0.9
染色整理工場	33.5	0.1
総合楼	—	2.1
材料倉庫	—	2.4
製品倉庫	—	0.6
補経設備・他	213.0	0.7
小計	774.7	19.4
合計	794.1	

e) 電気の質

停電は全く無く、電圧変動は負荷peakの昼間とoff peakの夜間では工場動力線にて360～400V（定格電圧380V）である。定格電圧±5%であり、動力主体の電力負荷に対して、何等影響はない。

d) 工場内配電

変電圧設備で10kVから3相4線式の配電システムになっている。変電所から毛布工場へ地下埋設ケーブルで送電。毛布工場から各工場の配電設備（電気室）へ架空配電線にて送電している。工場内での工事方法は金属管工事で施工されている。

③ 用水

a) 設備

用水系統は2系列であり、工程用水および生活用水には深井戸からポンプで汲み上げて使用している。ボイラーおよび飲料水は隣接する毛絹工場から供給を受けている。

b) 深井戸揚水ポンプの仕様と井戸の構造

・揚水ポンプの仕様

型	式	:	ボアーホール型ポンプ	
容	量	:	104 mh × 35 m ³ /時間	
軸馬力	× 軸効率	:	15.2 kW、18.5 %	
電	動	機	:	380V、18.5kW
台	数	:	2台	

・深井戸の構造

深井戸の構造を図1-2-6に示す。

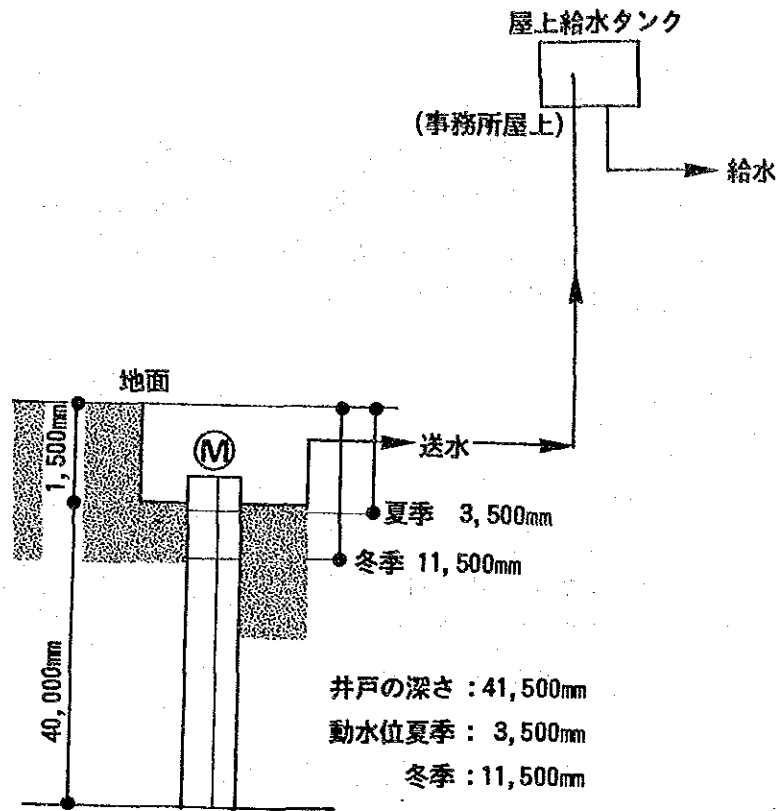


図1-2-6 深井戸の構造

c) 運転データ

運 転 台 数 : 1台

(事務所屋上タンクの水位によりon-off制御)

送水量 (汲み上げ量) : 200 ト/日^{*}

水 温 : 11℃

単 価 : 6~7 角/ト

注) * : 送水量は流量計または汲み上げ量のデータが無いため推定値である。

d) 市水

丹東市五龍背地区の一般水道は、地下水資源が豊富な所にもかかわらず水質は飲料水として適合していない。そのため毛絹工場が五龍背の北方8km地点の愛河から取水・処理した水を飲料水として供給を受け、それを丹東毛布工場に給水している。

市水の系統を図1-2-7に示す。

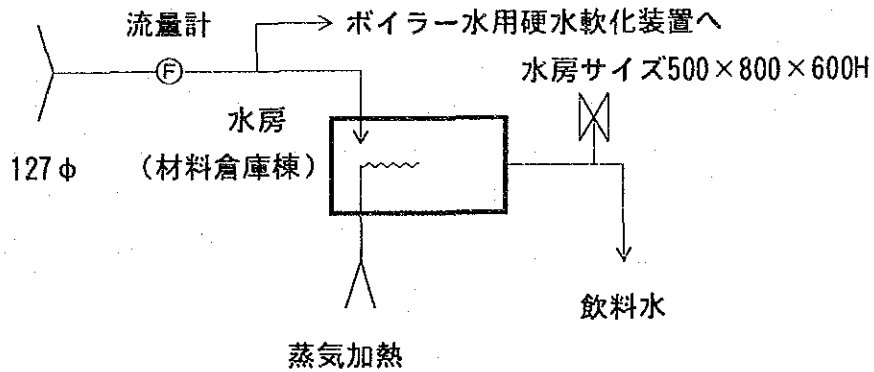


図1-2-7 市水系統図

e) 水質

深井戸水および市水の水質を表1-2-12に示す。

表1-2-12 深井戸水および市水の水質

項目	水の種類	深井戸水	市水
pH		9.0	6.0
硬度 (ppm)		11.3	6.8
塩化物 (ppm)		46.0	20.0
全アルカリ度 (ppm)		25.0	11.0

当工場における深井戸水の用途はフィルター工場のクロスラップへの散水である。表1-2-12に記載されている項目のみで水質を評価できないが、pH値を除けば問題ない水質と考える。pH値は7前後が望ましいと考える。

f) 水量と単価

水量と単価を表1-2-13に示す。

表1-2-13 水量と単価

項目	水の種類	
	深井戸水	市水
使用量	200 ト/日	900~1,800 ト/月
単価	0.6~0.7元 ト/	0.8 元/ト

注) 市水購入量は本節(3)2)①g)で述べたように、1990年11月以降は計量していないため、推定値である。単価は、電力料と比例関係にあるとすれば1元/トを越えるものとする。

④ 排水

a) 設備

工場排水は大別すれば、毛布染色工程、生活排水および雨水排水の3つに分けられる。産業排水としての環境破壊につながる排水は、毛布染色工程からの排水であるとする。排水処理設備としてはプロセス排水を排水槽に受け、pH調整用の薬品と混ぜながら攪拌槽に入れる。また深井戸水にコンプレッサーからのairを加え、air-mixerで酸素を吹き込み、清水を攪拌槽に加え希釈し、溶存酸素を加え、COD、BODの改善を行った上で河川に放流している。

攪拌槽は、2,000φ×3,000H≒9m³の容量で槽内での排水滞留時間は、約30分間と推定する。

排水処理設備と系統を図1-2-8に示す。

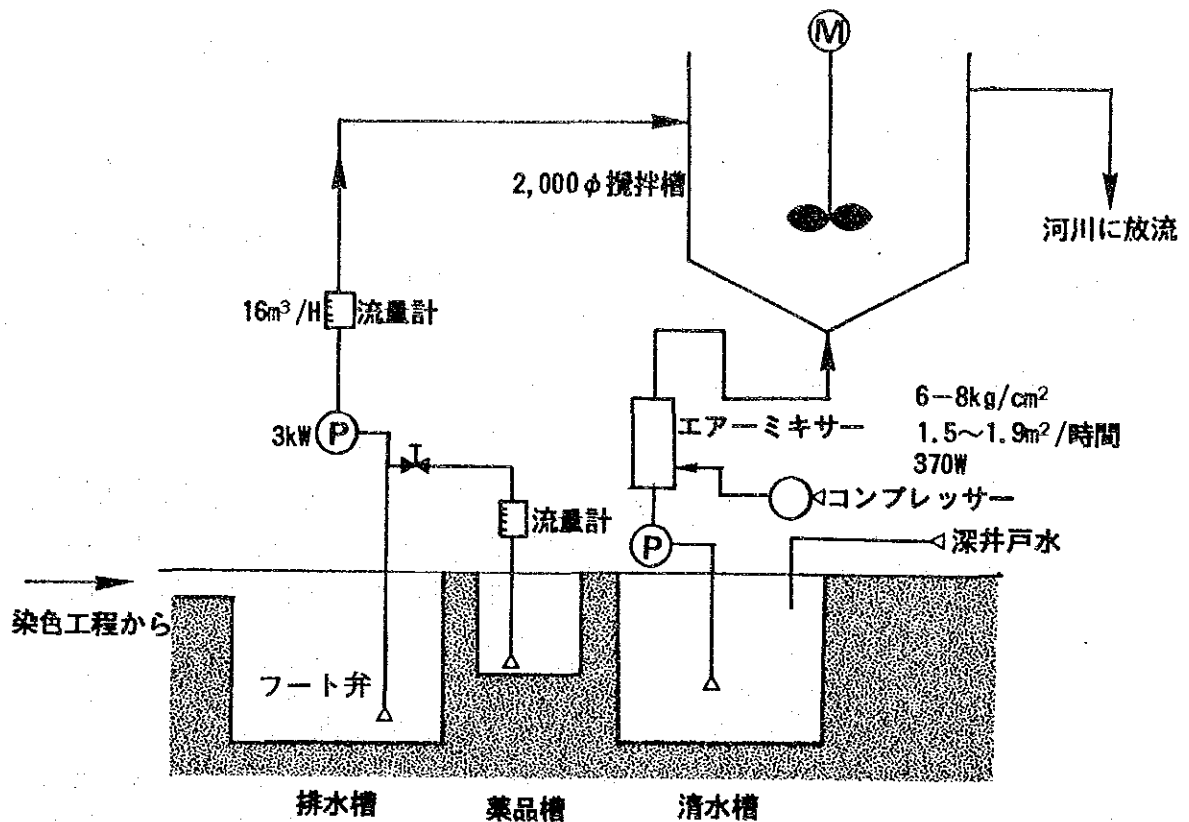


図1-2-8 排水処理系統図

工場の生活排水、雨水および産業排水の全ては工場東側の河川に放流されている。この河川は下流で大沙川に合流し、さらに下流では鴨緑江に至っている。公害防止規程により産業排水（排水処理）は100ト/日を限定されている。

排水総量 : 31,900 ト/年

排水処理水量 : 6,600 ト/年

丹東市環境保護局が1回/月水質の監視を行っている。当局は、水質検査成績書と検査測定技術報告書を工場に提出している。

排水規定は、遼寧省沿海地区基準に基づいている。その規定内容は下記のとおりである。

pH : 6~9

色度 : 50倍

COD : 150 mg/l

SS : 150 mg/l

1.2.5 組織および人員

(1) 組織

丹東毛布工場の組織図を図1-2-9に示す。工場長のもとに書記室・弁公室がある。また副工場長3名が工場長を補佐している。1名は生産副工場長他2名は経営副工場長と行政副工場長である。

(2) 要員

工場の全従業員数は、1,276人で、その内訳は固定従業員が876人、農民契約従業員90人および定年退職者数（給料支給対象者）310人である。

年間の労働日数は358日、1日の労働時間は24時間。フィルター工場の勤務体制は4組3交替である。

休日は日曜日および国家で定められて休日である。

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

フィルター生産職場について調査した結果を表1-2-14に示す。

表1-2-14 フィルター生産職場の生産要員

工程・作業員	勤務	要員(男・女別)
主任	日勤	1(男0・女1)
書記	日勤	1(男1・女0)
フィルター直接作業員	4組3交替	48(男8・女40)
フィルター仕上げ班員	日勤	15(男1・女14)
フィルター保全班員	日勤	3(男3・女0)
フィルター生産スタッフ	日勤	4(男1・女3)
合 計		72(男14・女58)

注) 要員数合計72人は、図1-2-9丹東毛布工場組織図より1人減員となっている。

上記表1-2-14の組織を図1-2-10に示す。

1

3

68

809

合計 876人
(内フィルター工場 73人)

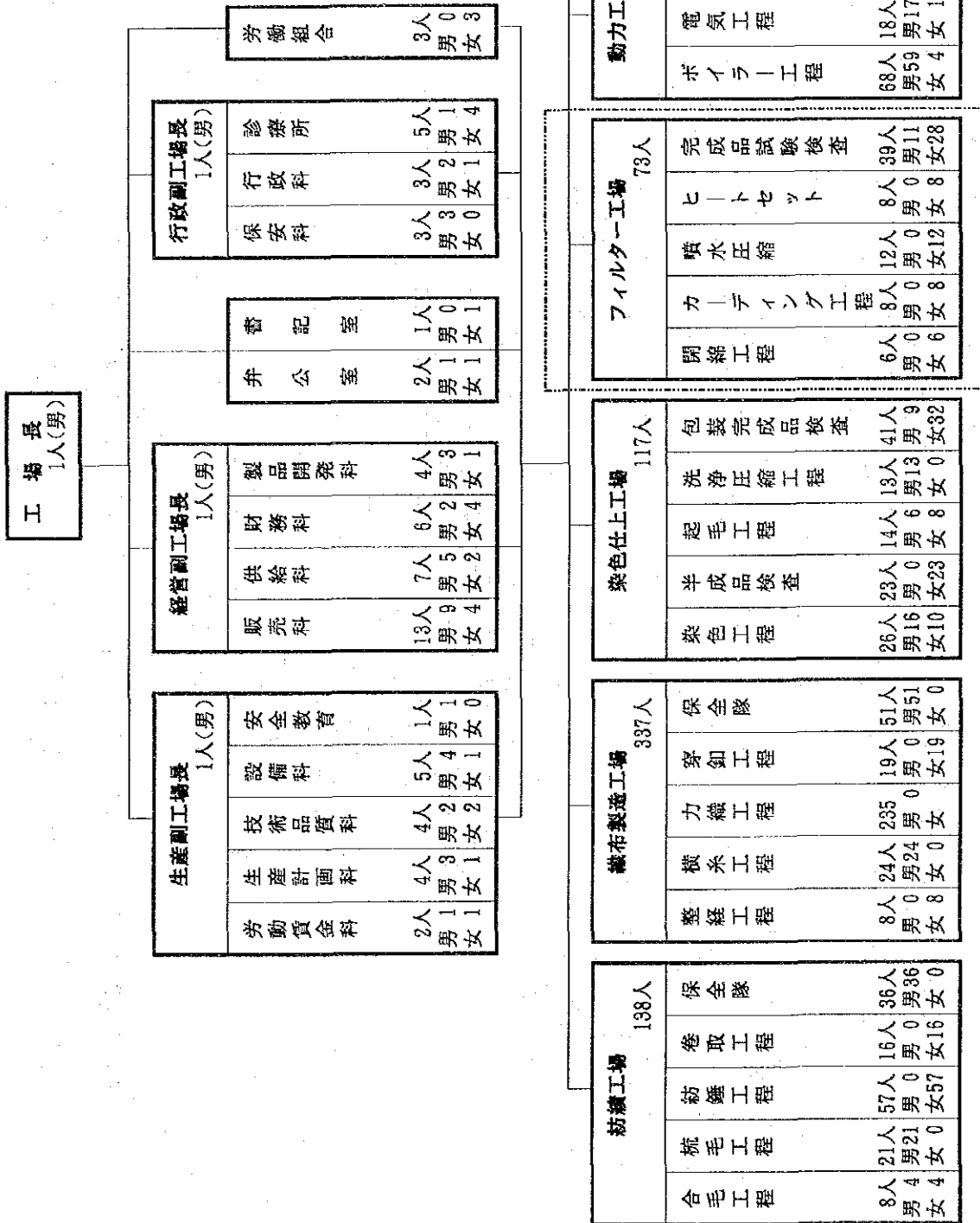
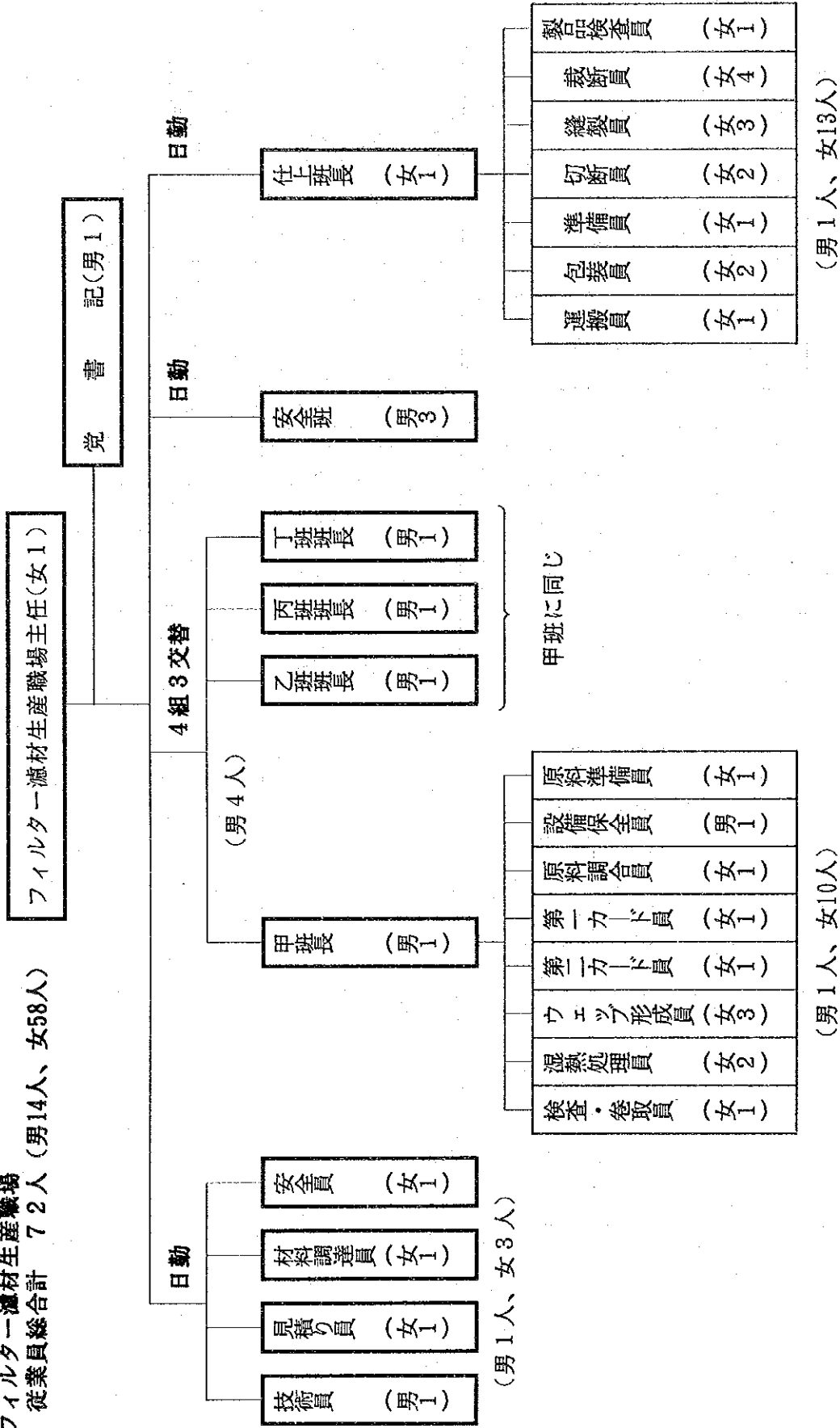


図1-2-9 丹東毛布工場組織図

フィルター濾材生産職場
従業員総合計 72人 (男14人、女58人)



注) 要員数合計72人は、図1-2-9 丹東毛布工場組織図より1人減員となっている。

図1-2-10 フィルター濾材生産職場組織

フィルター濾材生産ラインの4班は4組3交替であるから、1組は必ず休んでいる。

作業時間は勤務形態によって下記のようにになっている。

日 勤 8:00～16:00
 4組3交替 日 勤 8:00～16:00
 夕方勤務 16:00～24:00
 深夜勤務 24:00～ 8:00

勤務中の食事時間は30分間で、日勤は11:30～12:00、夕方勤務は17:30～18:00、深夜勤務は 2:00～ 2:30である。

1994年3月上旬現在における4組3交替の交替日程は、表1-2-15のとおりである。2日毎に勤務時間が変わり、6日勤務して2日休む8日周期型である。

表1-2-15 4組3交替制勤務形態

日付	1	2	3	4	5	6	7	8	
曜日	火	水	木	金	土	日	月	火	
班別	甲	夕	深夜	深夜	休	休	日	日	夕
	乙	深夜	休	休	日	日	夕	夕	深夜
	丙	休	日	日	夕	夕	深夜	深夜	休
	丁	日	夕	夕	深夜	休	休	日	日

注) 当工場では、8:00～16:00を白班、16:00～24:00を中班、24:00～8:00を夜班と呼んでいる。

(3) フィルター濾材生産職場保全員の経験年数

- 1) フィルター濾材生産工程での主要機械は、ローラー・カード（梳綿機）で、この機械は1920年代の古いもので保全に多くの時間を費やしている。

またこの梳綿機は、針布カード型であり、年間10回梳綿機を分解して磨針（針布を研磨）を行っている。1回の磨針にかかる時間は30～40時間で、磨針の間はフィルター濾材の生産は停止している。

- 2) 保全要員は日勤の保全班員3人と交替シフト各班に1人（計4人）合計7人が配員されている。保全要員数は十分と考える。仕事に熱心で機械の異常やウェブの品質を常にチェックしアクションをとっているが、保全員としての総合的な技術面においては、さらに向上の余地があると考えられる。

表1-2-16 フィルター濾材生産職場保全班員の経験年数

分 類	項 目	学 歴	入 社 年	梳綿保全 経験年数	備 考
日 勤	3人	9年(中卒)	1974～1975	19～20	高級技師 1人 中級工 2人
シフト班 (参考)	4人	9年(中卒)	1982～1992	2～7	
生産停止中の毛布工場	6人	9年(中卒)	1978～1986	7～12	

注) 工場における生産において、生産機械の保全は非常に重要な課題であるため特に保全班員に絞って経験年数を調査した。

1.2.6 材料、部品

(1) 原材料

フィルター濾材の生産に必要な原料の品種・数量・生産受注量・市場動向・運転条件などを考慮して最も合理的な備蓄量を決めて必要量を手当している。原材料の手当は、以前の国家からの計画的な供給があったが、現在では工場が独自に市場から直接買い付けを行っている。

フィルター濾材の原料となるポリエステル短繊維およびポリビニールアルコール繊維は前項1・2・3で述べたようなデニールのもので、それほど品種は多くない。

しかし副原料のポリビニールアルコール繊維は中国国内でも生産メーカーは限られているようで、現在当工場が購入しているメーカーは一社である。当該繊維(PVA)は当工場側の説明によれば買い付け先のメーカーでの中間製品であり、買い付け量・納期・価格などに多くの折衝を必要としているとのことである。

ポリエステル短繊維：国産、1.5d・2.5d・3d・6d・25d・35d、繊維長は1.5dが38mmでその他は全て65mmである。

ポリビニールアルコール繊維：国産、長繊維(tow)の形状で購入し、当工場で切断して使用している。

(2) 原材料の購入

フィルター濾材の生産に必要な原材料の買い付けおよび工場内での処理は図1-2-11に示すとおりである。

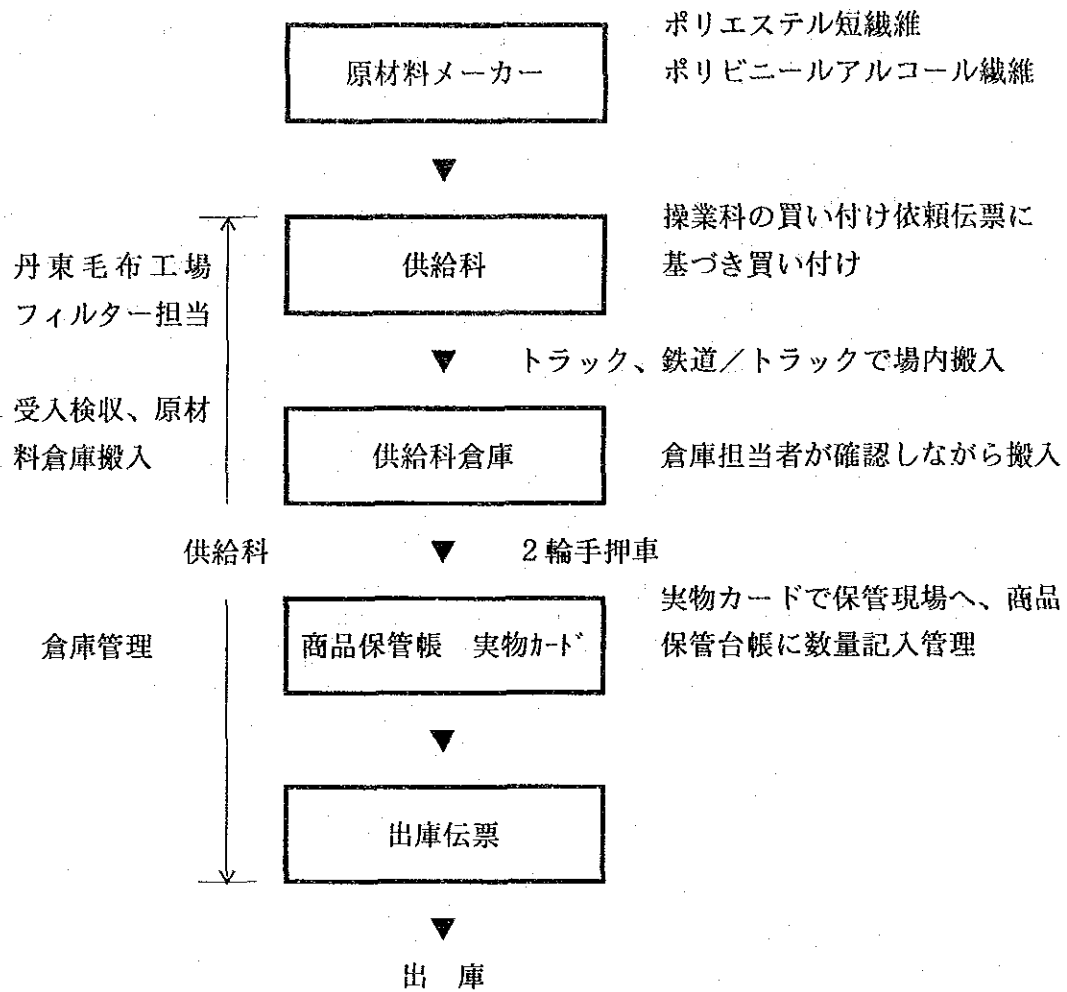


図1-2-11 原材料の買い付け・工場内処理系統

(3) 予備品、修繕材料の購入

予備品および修繕材料は、直接製造工場に発注し、計画に基づいて購入する。購入品は検査合格後、入庫し保管する。

予備品および修繕材料の買い付け・工場内処理系統を図1-2-12に示す。

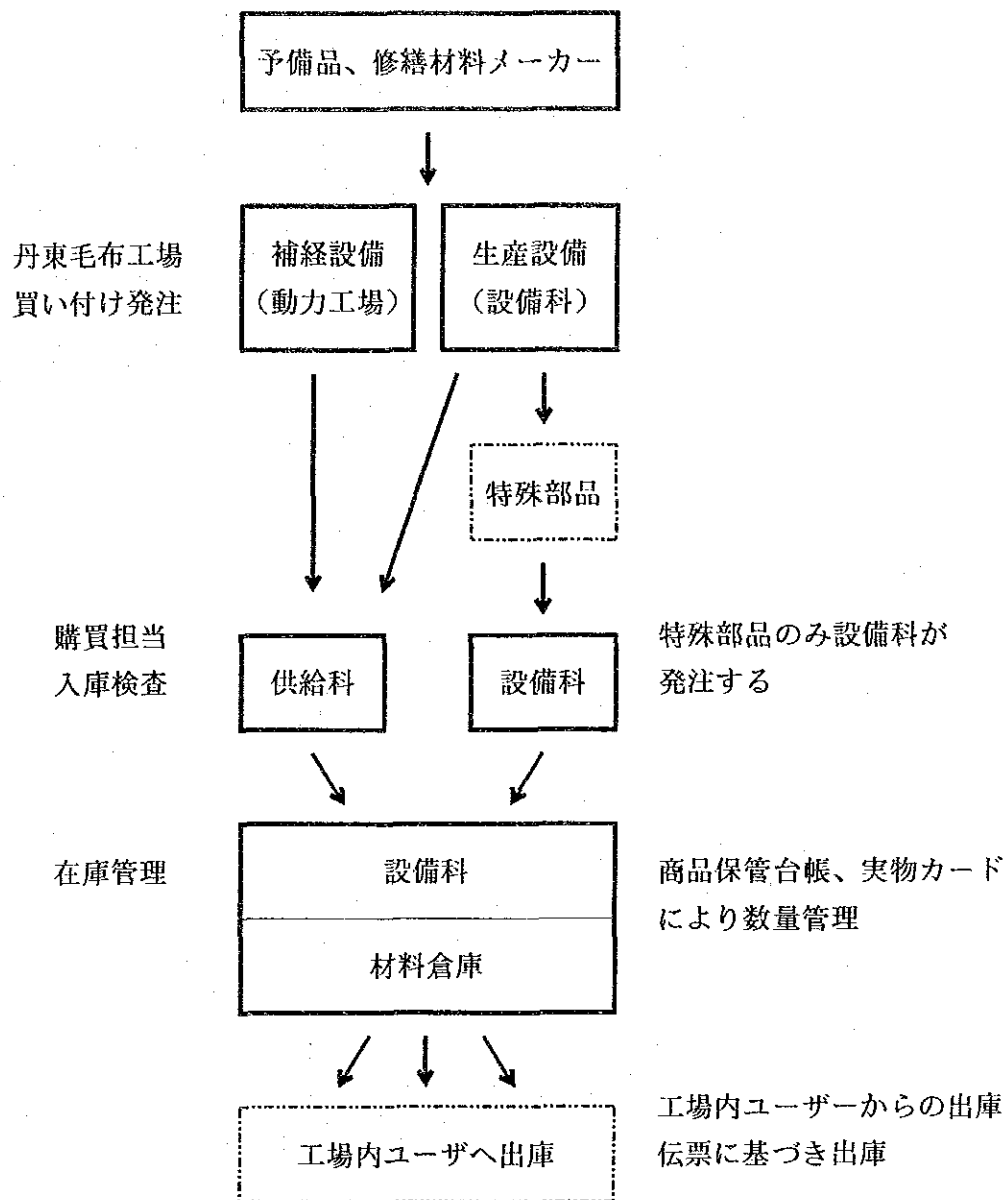


図1-2-12 予備品、修繕材料買い付け・工場内処理系統

(4) 石炭の購入

工場内共通部門としてのボイラー用石炭の購入系統を図1-2-13に示す。

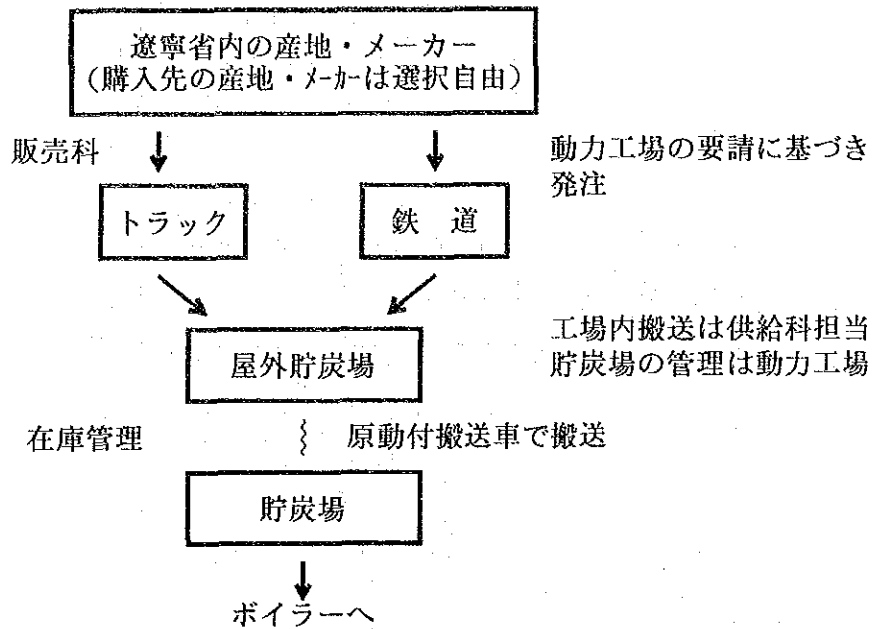


図1-2-13 石炭の購入系統

(4) 工場消耗品の購入

工場内で使用する油や薬品などの調達に関する系統図を図1-2-14に示す。

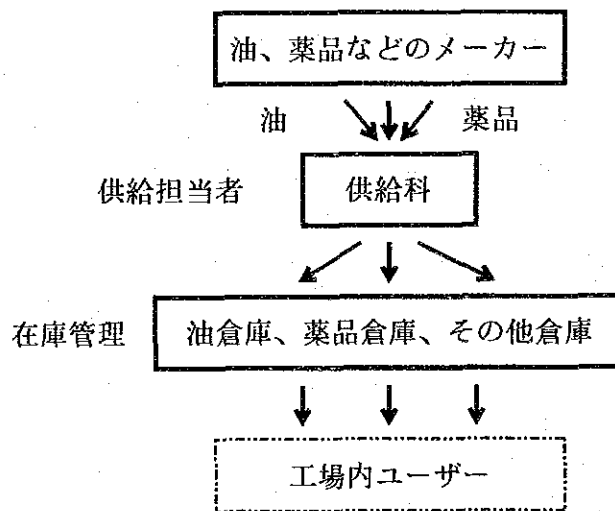


図1-2-14 油や薬品などの調達に関する系統図