

6.3.6 設計管理の近代化

現在当工場が生産しているフィルター濾材の製品規格を調査した結果、当工場では製品の単位面積当たりの重量、即ち目付 (g/m^2) を測定していないし、またその規格もない。

目付 (g/m^2) が管理の対象になっていないのは設計管理上、致命的な欠点であると考えられる。

当工場では製品の厚さを測定することを主要規定としているが、厚さを管理するためには製品の目付をうまく管理することが前提である。

もし仮に、目付のバラツキが大きくても厚さをうまく管理できるとすれば、そのフィルター濾材は密度 (g/m^3) ムラが大きいことになり、フィルターとしての濾過作用がバラつくことは当然である。

従って、設計管理の近代化の第一ステップはDV系列フィルターの各品種・厚さ別に標準目付 (g/m^2) を設定することである。

(1) カード・ウェブ目付の管理

現在生産に使用している梳綿機は老朽化した機械である。この機械の本来の姿は、自動秤量装置が付いた給綿機と中間給綿装置付きの第一梳綿機および第二梳綿機が一連となったプロセスであった。また、この系列は現在毛布工場にある6台のBC272B型梳綿機(1983年製作)と同じであった。

上記の生産方法を図で示すと図6-3-31のとおりである。

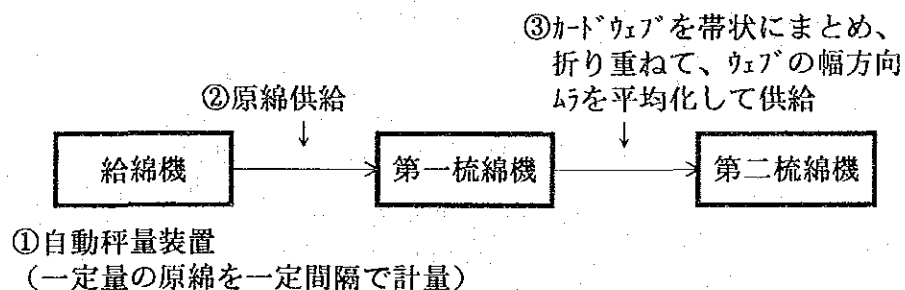


図6-3-31 本来のカードウェブ生産工程

上図の③の処置でウェブのムラは極小化され、均質なカードウェブが製造される自動連続化の機能を有していた。

しかしながら現状では、給綿機を使用しないで人手によって原綿を第一梳綿機および第二梳綿機に仕込んでいる。このような状態で目付の測定は全く行われていない。

(2) ウェブ目付の実施

ウェブ目付の実施方法3案を下記する。いずれかの方法採用することを勧める。

1) 現在使用の自動秤量装置付きの給綿機と中間給綿装置を復元修理し、連結して完全な一系列化する。ただしこの方法は給綿機が非常に古いので部品が無いことが考えられる。しかし復元することは可能と考える。

2) 現状の梳綿機をそのままで使用する方法

① 第二梳綿機のウェブ目付を決定する。例えば、ある型号・厚さのフィルター濾材の目付が $450\text{g}/\text{m}^2$ であり、これを $15\text{g}/\text{m}^2$ のウェブ30枚で積層する。

② 第二梳綿機の操業条件をウェブ速度 $5\text{m}/\text{分}$ 、ウェブ幅 1.2m とする。
上記の梳綿機の生産量は、次式で計算される。

$$\text{生産量} = \text{供給量} = 15\text{g}/\text{m}^2 \times 1.2\text{m} \times 5\text{m}/\text{分} = 90\text{g}/\text{分}$$

③ 第二梳綿機のフィードラティス周長が 2m で、1回転に10分間かかるとすれば、 $0.2\text{m}/\text{分}$ の供給速度である。一方ラティス周辺を4等分してラティスバーに赤ペンキで区分マークをつけ、 0.5m の長さを表示する。この 0.5m 供給する所要時間は下記のとおりである。

$$\text{所要時間} = 0.5\text{m} \div 0.2\text{m}/\text{分} = 2.5\text{分}$$

- ④ 供給量を90g/分に維持するためには、 $90\text{g} \times 2.5\text{分} = 225\text{g}$ 、即ち上皿自動天秤を使って、第一梳綿機ウェブを225gずつ計量したものを準備しフィードラティスの1区画(0.5m)にこれを全幅に広げ、均等に供給する。

これにより第二梳綿機ウェブ目付は、平均 $15\text{g}/\text{m}^2$ が維持され、30枚重ねたフィルター濾材(製品)は設計どおり $450\text{g}/\text{m}$ に管理できる。

実際には梳綿機通過中、あるいは湿熱加工、乾燥工程などで繊維の損失・脱落、あるいは水分変化などが影響する。そこで実際のデータから上記設定値は補正が必要なので、最初実験的にデータを集めて保稅率を設定して、これを利用して供給量を決定すればよい。

- 3) 毛布工場の梳綿機BC272 B型(1号)を利用する場合：

1号カードのコンデンサー部分を取り外し、左折れ方向にウェブ積層→給水→湿熱→乾燥→巻き取り(切断)のDVフィルター加工装置を新設する。

この場合、自動秤量装置付き給綿機と中間給綿装置があるので人手を働けないで設定どおりウェブ目付、フィルター目付が得られる。

DVフィルター加工装置の設置スペースは毛布工場の本製フレーム織機10台を廃棄すれば、幅9.4m×長さ27mのスペースが1号カード全部との間に利用できる。

上記の方法は毛布の生産に殆ど影響をおよぼさない。また1号カードの生産能力は $63\text{万m}^2/\text{年}$ が可能となる。

BC27 B型梳綿機(中国名称：BC272 B=連梳綿機)1台の生産能力は下記により計算し、フィルター濾材の年間生産能力を求めた。

① 給綿機生産能力

自動秤量 $325\text{g}/\text{回} \times 2\text{回}/\text{分} \times 60\text{分}/\text{時間} = 39\text{kg}/\text{時間}$
(あるいは、自動秤量 $260\text{g}/\text{回} \times 2.5\text{回}/\text{分} \times 60\text{分}/\text{時間} = 39\text{kg}/\text{時間}$)

- ② 第二ドロッパーのウェブ生産速度は20m/分

$$\text{ウェブ幅} = \text{機幅} 1.5\text{m} - (0.1\text{m} \times 2) = 1.3\text{m}$$

$$\text{ウェブ目付は} 25\text{g/m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{ウェブ生産量(効率100\%)} &= 25\text{g/m}^2 \times 1.3\text{m} \times 20\text{m/分} \times 60\text{分/時間} \div 1,000\text{g} \\ &= 39\text{kg/時間} \end{aligned}$$

上記①と②が一致するのでバランスは問題ない。

- ③ 運転効率を控えめの82%にした場合：

$$\text{実際生産量} = 39\text{kg/時間} \times 0.82 = 32\text{kg/時間}$$

- ④ 梳綿機1台の年間生産量は：

$$\begin{aligned} \text{年間生産量} &= 32\text{kg/時間} \times 22.5\text{時間/日} \times 350\text{日/年} \\ &= 252,000\text{kg/年} \end{aligned}$$

- ⑤ DVフィルターの年間生産量は、フィルター素材の平均目付を400g/m²とすれば：

$$\begin{aligned} \text{DVフィルター年間生産量} &= (1,000\text{g} \times 252,000\text{kg}) \div 400\text{g} \\ &= 630,000\text{m}^2 \end{aligned}$$

4) フィルター濾材に目付を設定した時の効果

- ① フィルター濾材の型号・厚さ別の標準目付を設定する。生産工程中および製品検査において実際目付を測定・記録する。そのバラツキに注目し、バラツキを少なくする方向に生産のアクションを取るように各部隊が協力すればフィルター濾材製品の質的向上が期待できる。
- ② 投入原料の量を正確に計画できる。
- ③ フィルター濾材製品の延面積から重量を換算できるし、フィルター濾材製品の重量実測も平行して行えば、設計値と実際値との比較が可能となる。

- ④ 投入原料（原綿）と製品の重量比から、原料歩留まりや屑料、再利用原料率も把握でき、コスト削減への手がかりがつかめる。
- ⑤ 品質管理にも有効で厚度が一定のサンプル間に検査データが大きくバラつく場合、目付のデータがあればバラツキの原因が説明できると考える。

注) 目付は g/m^2 で示されるが、これは $1m \times 1m$ のサンプルを計量するとは限らない。フィルター濾材の場合、サンプルを切り取ったため製品歩留まり率が低下するとすれば問題である。

ある型号の平均目付を求めるのならロール状に巻かれた1巻きの重量をその延面積 (m^2) で除去して求めればよい。

あるいは工程中のサンプルを取る場合、その型号・ロットの頭出し部分やロットの最終部でよい。

あるいは製品になる直前に切り捨てられる製品の両端部から細長いサンプルを取り、換算して g/m^2 を求めることもできる。要するに検査コストを意識して、正確なデータが得られるサンプリング方法を工夫すればよい。

6.3.7 調達管理の近代化

(1) 主原料の調達

当工場では主原料のポリエステル繊維やPVA繊維の受け入れ検査は重量の確認程度で繊維物性の検査を行っていない。

繊維物性の測定は、それぞれの試験項目について専門の試験装置や機器が必要で、熟練した試験担当者が規定の手順、操作で測定し、正しいデータを取らなければならない。

日本国においても中小企業などで繊維の物性の受け入れ検査を実施しない会社がある。

ただし、上記のような中小企業は、原料メーカーにロット毎の繊維物性検査表を提供するよう契約条件に義務づけている。

当工場も、このような繊維物性検査表を原料メーカーから入手できるようにするのが良いと考える。

あるいは政府機関の繊維試験所を利用できる場合は、ここにロット毎のサンプルを出し、物性検査データを得ることも考えられる。

当工場が原料の繊維物性に常に関心を持ち、生産工程での挙動、操業性および製品品質との相関関係を検討し、疑問やトラブルが生じた時は、原料メーカー側技術担当窓口と討議することが重要である。また、このような原料メーカー側との技術交流は、当工場にもメーカー側にも有益であるので良いパートナーの関係を作ることができる。

6.3.8 在庫管理の近代化

フィルター濾材工場での原料消費量は1日当たり100～150kg、月当たりには換算しても3～4トンの位である。このような状況から在庫管理に必要な適正在庫量、定量発注、定期発注などに関して特に取り上げることはないと考える。

そのようなことから、本項においては現状の倉庫作業面で改善が必要と考えられることを記述する。また、当工場が今回の近代化を実施することによって生産規模が180m²/年に拡大したときには取り扱われる原料・資材も比例して多くなる。将来に備え、在庫管理で考慮する必要な事項について後述する。

(1) 現状の倉庫作業面の改善

1) 倉庫業務の質的改善のポイント

① 資材や製品の出庫要求に対しては、迅速さが重要である。このためには倉庫内のレイアウトをよくし、作業性に富んだものとする。

a) 取り扱う資材あるいは製品の大きさによって運搬機材の大きさと回転半径を配慮し、通路を確保する。

b) 進入路と退出路を決めて、錯綜を避ける。

- c) 入出庫の頻繁な資材と、そうでないものをパレート図を使って調べ、使用のまれな品目を奥に配置する。
- d) 倉庫をいくつかの区域に分割し、それをさらに細分化してそれぞれの区域、位置に名称（番地を付け）標識を掲げて、品物の置場所がすぐ分かるようにする。
- e) 入出庫の頻繁な倉庫は、入庫受付口と出庫受付口を別に設ける。
- f) 取り扱い器具、運搬機器を工夫し、使いやすく安全なものにする。

② 誤送、誤品防止、間違った品目、数量の資材を出庫したり、送り先を間違えると円滑な生産作業を混乱させることになる。

- a) 誤差、誤品が発生した場合は、その原因を徹底的に追及して、二度と発生しないような対策を講ずること。「再発防止に注意する」という対策では一時的な効果しかないことを確認すること。
- b) 倉庫内の整頓を考え直してみる。品目を取り出すことを考えた置き場の整頓が肝要である。わずかな乱れ、資材の散乱を改めることが必要である。
- c) 間違いやすい符号、記号を廃止すること。例えば数字の0とアルファベットのOやCとD、数字の1と7とアルファベットI、VとU、CとLなど間違いやすい数字や文字を使わない。
- d) 伝票の誤記に起因することも多い。正確に記入するように担当者を訓練すること。また伝票の形式を見直し、一目で分かるような色の利用が有効である。

2) 在庫現品の変質劣化防止

長期に在庫する品目の錆の発生や傷つきやすいもの、変質しやすい化学製品、経時劣化する材料などの保管。倉庫ではこれら資材、製品の性質をよく知って対応することが肝要である。

- ① 先入れ、先出しのシステムを作ること。
- ② 季節的に経時劣化の程度が違うものは、在庫量の設定を季節に応じて弾力的に行うこと。
- ③ 安全を確保するために、通路に白線を引く、梯子、踏み台などの点検と使用方法の訓練を行うこと。

3) 倉庫内の改善

当工場の倉庫内は、生産現場に比べ整理・整頓の状態はやや良いが十分とはいえない。

- ① 原料倉庫に照明設備がない。必要の都度、必要な区域に十分な照度設備を設けること。
- ② 出入残記録カードの時期は、月日のみでなく年月日表示に変える。
- ③ 切れたベルト、古い針布は廃品置き場に別管理すること。
- ④ 防錆、防塵のため保管部品を防錆紙や油紙、プラスチック・シートなどで包装し、保管する。
- ⑤ 長期在庫になっている大型歯車で同型のものが多い場合は、その歯車を注文した部署に連絡し、過剰注文しないように注意する。

(2) 将来の在庫管理の施策

1) 3種類の在庫量

「生産管理は在庫の管理に始まり在庫管理に終わる」といわれるほど生産管理では重要で、また入り易く、難しいのが在庫管理である。在庫管理の指標は在庫量である。在庫量には次の3種類のものがある。

- ① 資材在庫：原料、材料、購入部品、雑資材
- ② 仕掛品在庫：生産過程にある安定生産のための仕掛在庫(各工程毎に存在する)
- ③ 製品在庫：完成品、出荷待ち製品など製品在庫

いずれの場合も在庫は物の流れを円滑にするための潤滑剤のような緩衝機能を持っている。

① 資材在庫

在庫品にはある量を常備しておく量と、必要に応じて購入して在庫となるものがある。常備する在庫は継続的に頻繁に使われる原材料、部品であって保管しても変質、減耗しないものが対象である。これに対し特定の用途に使われ、比較的単価の高いものは必要の都度発注し

て在庫とするもので、生産の支障のない限り、なるべくこのような在庫とするのがよい。

さらに資材をABCの3つに分けて重点管理をめざす方法もよく使われている。表6-3-7、図6-3-32に示す。

この方法は全部の在庫品目について、ある期間の購入金額を調べ品目別のパレート図を作り累積パーセントが約60%の在庫品目のものをA、60%~80%のものをB、それ以上をCとして表6-3-7のように取り扱うやり方でABC分析ともいわれている。

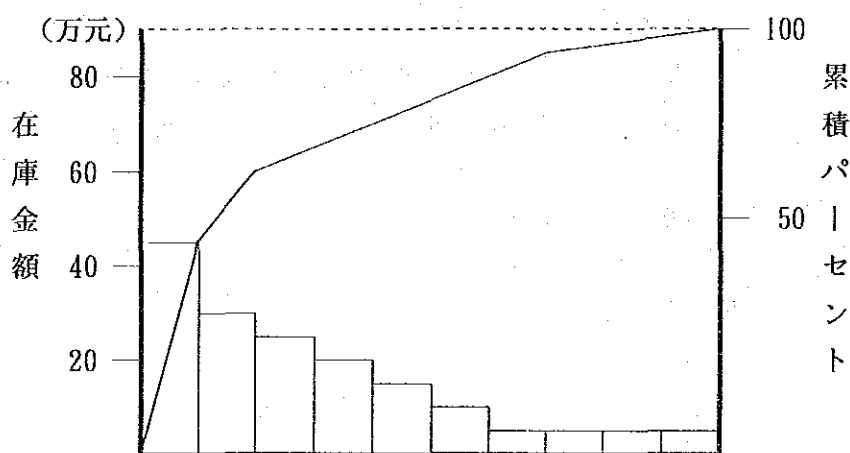


図6-3-32 在庫金額のパレート図

表6-3-7 ABC分析の品目と管理の特徴

区分	適用品目	管理の特徴
A	使用金額の大きい在庫品 (高価格、多量使用品)	在庫管理を徹底してムダ、ロスを防ぎ厳格な払出しを徹底する。定期発注方式
B	中程度の金額の在庫品	所定量を上回ったら一定量を発注する定量発注方式
C	品目は多いが金額は少ない 低価格、少量使用量	簡便な管理にとどめる。記帳をやめて現品管理など

② 仕掛品在庫

仕掛品は製品を加工中の原材料、部品、などであるが工程の長い製品の場合は仕掛品に要する資金利子がかさみ資金の回転率を低下させるので、できるだけ少なくすることが要求される。仕掛量は生産期間が長くなればなるほど多くなる。また生産期間の内容は、

$$\text{生産期間} = \text{加工時間} + \text{加工待ち時間}$$

なので、加工待ち時間の短縮が仕掛品の減少のポイントになる。

- 従って、
- a) 進捗遅れ、部品の欠品を防ぐこと
 - b) 進捗を見て、外注、残業、工程変更などの処置をとる
 - c) 工程の不荷を不均衡のないように日程計画を考える
 - d) 外注部品の納期管理を厳重にする
 - e) 共通に使える部品、半製品を多くするため標準化を進める
 - f) 仕掛量を詳細にチェックし処置をとること。そのために表6-3-8のような仕掛在庫日報を作り管理することなどの対策が仕掛在庫量の減少に役立つ

表6-3-8 仕掛在庫日報の一例

品種	部品名	前日残	受入数	本出数	来日数	処置記入欄

- ③ 完成品の在庫は顧客の要求に直ちに答えて出荷できるので顧客へのサービスとして有効であるが、その数量が大きくなると資金の回転率を低下して経営を圧迫する。受注生産の場合は納期に対して生産進捗が早すぎた場合、在庫の損失はそれほど大きくない。問題の多いのは計画生産の場合で需要予測と生産計画が製品在庫の量を決めるといえる。

2) 在庫の得失

① 在庫の利点

- a) 必要なときに必要な材料、部品がないと生産が進められなくなり、人、機械のムダが生じ、納期が遅れる。在庫はこれを防ぐ働きをする
- b) まとめて発注することで購買費用が減少する
- c) 製品在庫は顧客、需要家に製品の即納を可能とする。
- d) 飛び込み注文、特急の要求、不良品の多量発生、事故など、計画しなかった事態への対応が可能

② 在庫の損失

- a) 在庫する資材や製品に要した資金が遊ぶことになりその金利が損失となる
- b) 在庫のために必要となる保管スペースと管理費が必要になる
- c) 在庫中の資材や製品の変質、品質劣化、などによる出荷不可となるなどが起こり易い

このような在庫の得失を検討した上で最適の在庫を考えることが大切である。

③ 在庫補充の考え方

在庫補充のための発注には 2つの方式、定量発注方式と定期発注方式が多く使われている。

定量発注方式というのは在庫量が次第に減少していき、あらかじめ決めて置いた発注点にきたときに一定の量を発注する方法である。

これに対し定期発注方式は月あるいは週に 1回など決めた期間が経過したら定期的に発注する方法で、その発注量は発注時点で予想される使用量と在庫量を考慮して決める。

定量発注方式は「量が一定で時期が不定」、定期発注方式は「時期が一定で量が不定」なのである。

a) 定量発注方式の仕方

この方式は消費量が比較的安定していて継続的に頻繁に使われ、単位が比較的安い品目に適した方法で、図6-3-34に示したように時間の経過につれて在庫量が減少していき、その量が安全在庫（最小保有量）を下回らないように発注する方式である。したがって、発注してから納入されるまでの消費量を見込んで早目に発注する。この時の在庫量を発注点と呼ぶ。

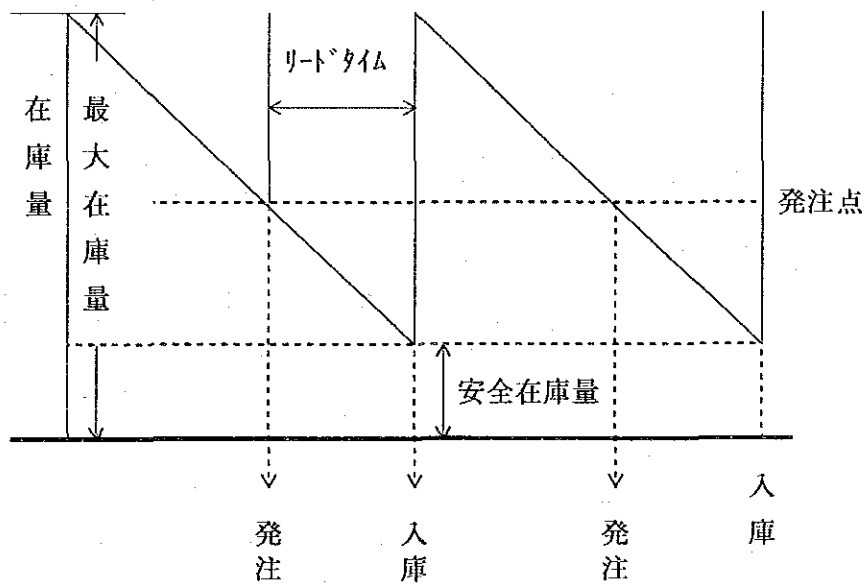


図6-3-34 定量発注方式

ここではっきり決める必要があるのが各品目ごとの発注点と発注点を支配する安全在庫量（最小保有量）である。安全在庫量は次式で求められる。

$$\text{安全在庫量} = \text{安全係数} \times \text{消費量のバラツキ} \times \sqrt{\text{リードタイム}}$$

安全係数は消費量が急に大きくなったりして欠品が起こることが許される確率によって決まる係数、次の表の通りである。

許容欠品率	1%	5%	10%
安全係数	2.33	1.65	1.28

消費量のバラツキは過去のデータから求めた標準偏差である。正確さに欠けるが実用的な標準偏差を求める方法はデータ数 n 、データ最大値と最小値の差 R を求めて

$$\text{標準偏差} = R \times 1/d_2$$

を計算すればよい。

ただし、 $1/d_2$ は次の表のように n によって決まる定数である。

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$1/d_2$	0.89	0.59	0.49	0.43	0.39	0.37	0.35	0.34	0.32

リードタイムは発注してから納入されるまでの期間であるが消費量が月単位であればリードタイムも月が単位になる。

発注点はリードタイムの間の消費量に安全在庫を加えた量になる。

$$\text{発注点} = (\text{1ヶ月の平均使用量}) \times (\text{リードタイム、月}) + \text{安全在庫量}$$

在庫量を少なくするには発注回数を多くして、リードタイムを短くすることが望ましいが一方で調達に必要なコストが増加するのでこれらを勘案して最適な方法を決める。

b) 定期発注方式の仕方

この方式は発注のたびに発注量を計算していくので消費量の変動に対応するのに向いた方法である。一般に金額の高価なもの、発注してから納品までの期間（リードタイム）の長い品目に適用

されている。発注量は生産計画による消費量と予測と現在の在庫量から次のようにして求める。

$$\text{発注量} = (\text{発注サイクル} + \text{リードタイム}) \text{の間の消費予想量} + \text{安全在庫量} - (\text{現在の在庫量} + \text{発注残量})$$

図6-3-34に定期発注方式の在庫の動きを示した。

この発注方式では在庫量がどのようになっても発注時期がこなれば発注しないので消費量、必要量の予測が重要となる。

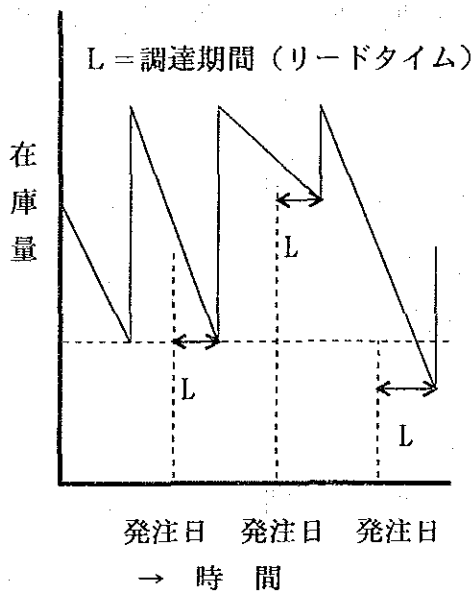


図6-3-34 定期発注方式

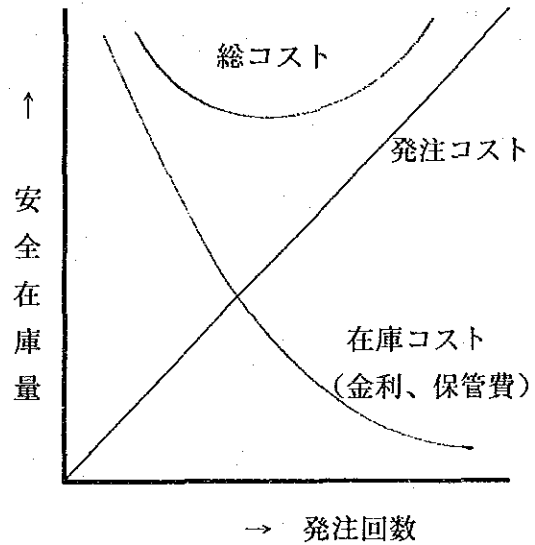


図6-3-35 発注サイクルとコスト

発注サイクルが短ければ短いだけ予測精度が高くなるが、一方で発注回数が増えるので管理事務が面倒になり、コストがかかる。図6-3-35に示したように発注サイクルに経済的な期間がある。価値の高いもの、重要なものほど発注サイクルを短くするのが普通である。

c) 定量発注方式か定期発注方式か

2つの発注方式のどれを採用したらよいかを考えるには次のような方法がよく用いられる。

まず在庫品の年間使用金額を品目別に調査する。品物の種類が多いときは同種のを夫々グループにして、グループの中から代表の品物を決めて調査する。調査した品目別の年間使用金額を大きい順に並べてまとめる。このデータをもととして図6-3-36のような品目別パレート図をつくり累積%の約70%までの品目については定期発注方式90%以上の品目については定量発注方式を採用し、その中間の品目は次の様な検討によってどちらかに決めるやり方である。

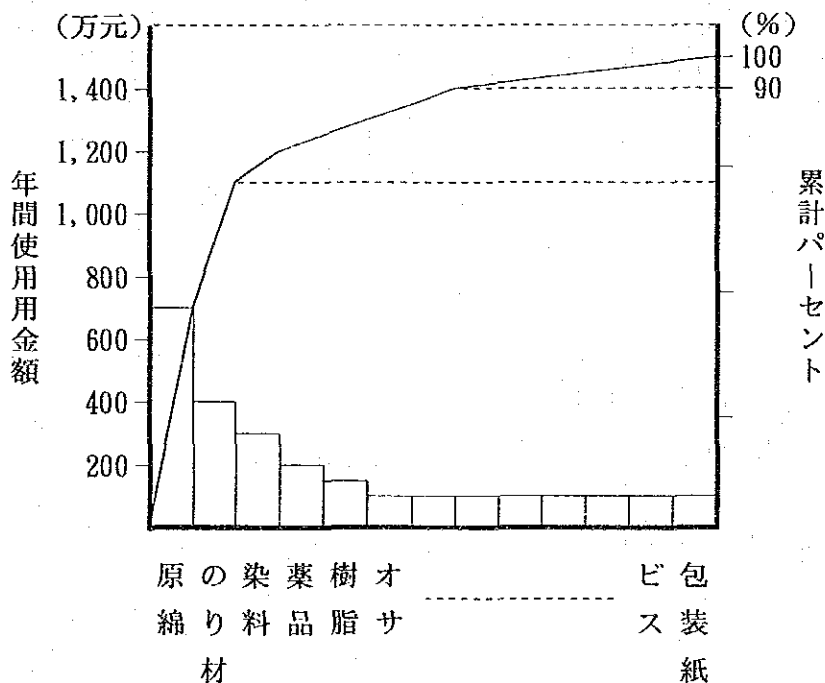


図6-3-36 パレート図

a) 定期発注が適した品目

- * 使用量が時に大きく変動し、生産計画が変わり易い品目
- * 仕様変更の起こり易い品目
- * 品目の数が多くなりすぎない範囲 (全品目の20%以下)

b) 定量発注が適した品目

- * 突発的に必要になる補修部品
- * 調達時間が短い品目
- * 使用変更の可能性の少ない品目

3) 現品棚卸しの管理

適正な資材の調達と、在庫管理を進める上で現品がどのような状況にあるか、その実態を把握することは下記の目的のために極めて重要である。

現品棚卸しの目的は下記の通りである。

- ① 会計期末における決算手続き、または会計事務手続きの一環として行う。
- ② 現品と帳簿との在庫数量の照合。
- ③ 常備量が適当か否か。
- ④ 過剰品(Sleeping Stock)や死蔵品(Dead Stock)の実態把握と処分。
- ⑤ 保管方式や事務処理方法(計画-発注-督促-受入-保管-引当-出庫がスムーズに行われているか)が適当か否か。

また、棚卸しの方式には下記の3種類がある。

4) 在庫・調達管理近代化のチェックポイント

原価低減活動の一環として在庫調達方法の合理化を進める場合のチェックポイントをまとめると、下記の通りである。

- ① 主要原材料の保留率(ロス率)を把握しているか
- ② 材料・外注品の購入価格の引き下げを検討しているか
- ③ 在庫量(原料、中間製品、仕掛品、製品)の減少を図っているか
- ④ 在庫品の種類と在庫高が把握されているか
- ⑤ 在庫品の保管区分の実態、重要品、危険物の保管方法はどうか
- ⑥ 入出庫、残高管理
 - * 在庫品の保管中に紛失や損傷はないか
 - * 倉庫内の棚の配置や現品の並び方は適当か(5Sの手法の活用)
- ⑦ 在庫管理システムの採用(ABC管理)

⑧ 棚卸しの方法

- * 帳簿との差額の程度はどのくらいあるか
- * 過剰在庫をしていないか
- * 不要品、死蔵品の整理や処分をしているか

6.3.9 安全管理の近代化

安全管理の狙いは、現場で働く作業者の人命尊重である。作業者の安全が守られないような職場は、人道的な見地から大いに問題を残すことになる。この考え方を安全管理の基本に据えなければならない。しかも工場経営の観点から見ても、労働災害や事故が一旦発生すれば多大な損失を蒙ることになり、工場のイメージを著しく傷つけることになる。これからは安全と品質と生産の効率をうまく調和させることが重要な経営課題といえる。

(1) 安全教育のポイント

当工場には安全管理基準および安全組織はあるようだが、従業員に対する安全教育が不足している。工場内には安全の重要性を従業員に訴えるスローガンが少ない。

また安全統計も整備されていないところから、まだ安全意識が低いものと思われる。上述のことから安全に関する事務局を生産副工場長の責任下の安全教育科に明確に置いて下記に示す教育テーマおよび日本国の安全管理、本項(2)を参考にすることを勧める。

- ① 作業に関する基本的な知識、例えば機械や設備の構造と機能についての知識、災害の原因などの習得。
- ② 問題解決能力の向上（災害を未然に防ぐために問題の発見と対象の立案ができる能力の育成）。
- ③ 正しい作業方法のやり方と設備操作の習得、機械別動作標準の作成。
- ④ 安全作業に対する意識付け。

(2) 労働災害予防の方策

Heinrich氏が労働災害について実証的研究を行った結果、危険な状態を見逃しておくとも330回に1回は大きな事故に遭う危険があると提唱した。

1	重傷
29	軽傷
300	傷害なし

上図は1 : 29 : 300の法則である。

災害を防ぐためには、事故そのものをなくす努力が必要であり、そのためには事故の原因を見つけて排除しなければならない。

日本国では1930年以前には労働災害の原因の70～80%までが人的原因であると見れていた。

従って、その防止策もその中心は従業員の安全教育と注意の喚起におかれたいたので、長期的に見て災害発生を著しく減少させることはできなかった。その後災害による経済的損害が発生していることを認識するにつれて災害原因への対策も管理に力を入れるようになり、従来¹/₆に災害発生率は減少した。

参考までに日本国の「安全管理」の主要な方法を下記する。

- ① 主要な動力施設・伝導施設・生産施設については、その設計、安全構造、安全装置などは全て法則によって監督と安全検査を行うこと。
- ② 危険作業には全て、当該能力検査試験の合格者をあてること。
- ③ 一定幅の構内通路を確保し、整理・整頓を行うこと。
- ④ 有害物排出の除去、機械の危険部分の被覆（安全カバー）、各種危険作業における安全作業法の励行、危険物飛来に対する保護具の着用。
- ⑤ 医学的・心理的不適者を検出して、不適者を危険作業につけない。
- ⑥ 業種別・職種別の安全教育・訓練と安全マニュアルの作成と励行。

また、工場内で一般的に行われている安全管理活動として下記のものがある。

- a) 5 S運動（後述する。）
- b) 危険予知活動（ある状況から災害発生を予知する訓練）
- c) 安全パトロール（工場長を委員長とし、各職場の安全委員によって工場内をパトロールし、不安全状態をチェックし、改善させる。）

- d) 災害検討会（災害事例の詳解と対策検討）
- e) 提案制度（安全に関する従業員からの改善提案）

(3) 安全統計

災害に関する統計資料を日頃から取りまとめて、安全対策の効果を見ることも必要である。代表的な2例を下記に示す。

- 1) 災害度数率 = $100\text{万時間} / \text{延労働時間数} \times \text{災害発生件数}$
- 2) 年1,000人率 = $1,000\text{人} / \text{在籍労働者数} \times \text{年間労働災害件数}$

(4) 5 S運動

当工場の職場内環境は良好とは思われない。職場内の整理・整頓・清掃の状態を見れば、工場の生産性や品質が信頼できるかどうか判断できるとまで言われている。是非この5 S運動を実行し、環境の整備に努力していただきたい。

5 Sとは整理(SEIRI)・整頓(SEITON)・清掃(SEISOU)・清潔(SEIKETSU)・躰(SITUKE)の日本語をローマ字にした時の頭文字Sを表している。

整理できていない、整頓がなされていないというのは、職場の諸悪の根源であることに気づかない人が多い。

- ① ネジ1本が見つからない、30分探してやっと見つけた。
- ② 伝票が無くなった。全部の伝票をめくってやっと発見。
- ③ 材料を探す時間の方が、加工時間より長い。
- ④ 作業台の上が散乱していて、気が散って作業を間違えた。
- ⑤ 必要な工具が見つからない。隣の作業台にあった。
- ⑥ 散乱している工具、資材に足を引っかけて転倒、怪我をした。
- ⑦ フィルター工場の梳綿機が油と加工屑で汚れ、フィルター原反が汚れ、品質を低下させた。

など、整理・整頓・清掃は職場の安全、能率、品質、職場の働く意欲にも大きく影響される。

敢えて5S「運動」と称したのは、現場の改善が業務命令的なTop-Down方式であれば、実際の仕事に関する細かな問題点や改善点が把握できず、上司の気付かない無駄やロスをそのまま見逃してしまうことがある。

しかし、現場の改善は小集団活動のように職制で上から目標達成に対する仕事の指示、命令を補うかたちで下からの自主的な改善活動により、きめ細かい活動を展開することによって、成果が得られるものである。従って5Sを単なる手法として管理・監督者が使うより職場の改善運動の一環として全職場で活用するところに意義がある。

整理：「必要なものと必要でないものをはっきり分けて必要でないものを撤去すること」である。必要でないものを余分に持っていることは下記のような無駄を作り出すことになる。

- ① 必要なものが必要なときに取り出せなくなる。
- ② 広くない職場がますます狭くなる。
- ③ 必要でないものを持つことは在庫を増やすこと、資金の無駄である。
- ④ 持っているうちに変質・傷つきがあっては価値が低下する。

清掃：現場は常に「ごみ」なし「汚れ」なしの状態にしておく。特に当工場のようなフィルター原反製造工場では清掃（機械、床）が品質や設備不良の原因となる。「自分の職場や機械は自分たちで守る」という観点から全員参加で徹底的に行う。

清潔：整理・整頓・清掃の3Sを維持すること。

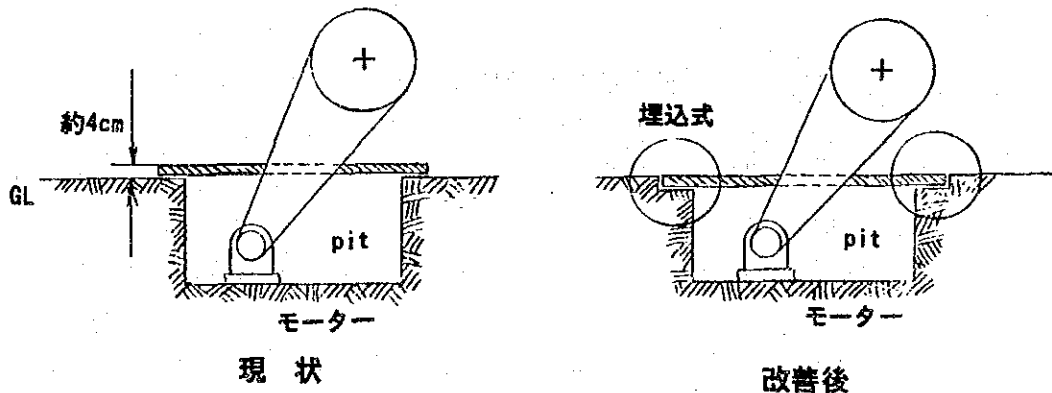
躰：社会人、組織人として行うべきことを正しく守る習慣づけることである。生産現場で行動する場合は常に相手の立場で物事を考える。つまり思いやりをもてる従業員を育成する。従って、躰は道徳性向上、品質向上運動でもある。

その他、職場内で非安全区域が多々あるが、不安全領域および通路、仕掛品の置き場など床に何かマークをつけ、作業者に目立つようにし、安全性、職場の環境をよくする。

(5) 安全管理の改善提案

工場内の安全面で改善すべきであろういくつかの事項を下記に示す。

- ① 工場内建屋周辺に段差が多い。これを平面化する必要がある。従業員の歩行、手押し運搬車および車両などの通行に支障をきたしている。段差が避けられないような地形においては、緩やかな傾斜面にすることが考えられる。
- ② フィルター工場内の梳綿機の駆動モーターは床下のピットの中に設置されている。このピットの蓋が床面に約4cm突き出ている。この突起した蓋は従業員がつまずき安全性に欠けるので改善が必要である。



- ③ 工場内の排水溝の蓋は、歩行者が安全に通行できるように埋め込み式にすること。
- ④ 建物入り口の鍵の管理においては、担当者が休暇中であった場合や不在の時には保衛科などが鍵を管理する改める必要がある。

6.3.10 設備管理の近代化

設備管理は、工場が所有しているあらゆる生産設備およびそれに付帯する設備をいかにしてそのもの持つ全機能を効率良く最高に発揮させ、生産に寄与させるかの手法であると考える。

具体例としては、ここに梳綿機があるとする。その梳綿機は購入時には1分間に100mの性能を持っていたが、年毎に90、80、70mとその性能は劣ってくる。

設備管理のポイントは①どう劣化を止めていかにして購入時の性能を維持していくか、②作業者の不注意、不慣れによる機械の破損および日常の点検をおろそかにしたために不上がり品の発見などをいかに防止するか、③作業員に対する安全性の問題、環境条件の問題、である。

上記の3つのポイント対策としては、設備が故障したり、不調になる前に設備をよく点検し、異常を早めに発見して修理する。

あるいは、故障をあらかじめ予測して定期修理の時に修理しておくことが大切である。これは予防保全といわれるが、さらに一步進んで設備ができてから廃棄に至るまでの一生を対象として考え、効率の良い生産のしやすい、ムリ、ムダのない生産設備に改善していくことも現場にとって大切なことである。

このような考えに基づいた取り組み方に生産保全（Productive Maintenance 略してPM）がある。生産設備の劣化、故障対策としての保守作業を生産保全という。

上記のことを図に示すと図6-3-37になる。

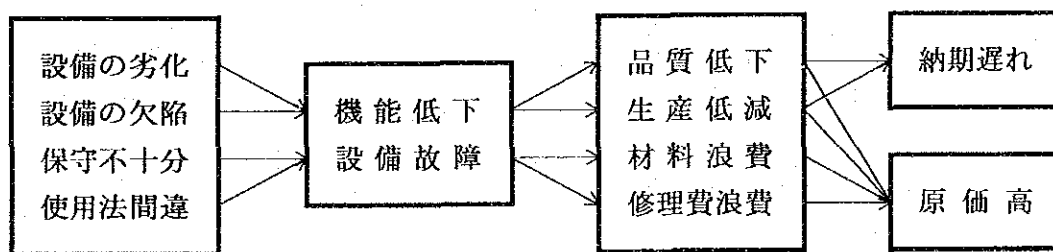


図6-3-37 設備管理不十分による影響

管理目的として設備に関連する工具や測定器の管理も重要で、また環境設備に関連してユーティリティー設備の管理も必要になってきている。

いずれにしても予防保全、事後保全（Break Down Maintenance）、即ち生産保全と行った管理技術は生産工場で良いものを安く作るのに最も経済的な保全を行い、生産停止時間の減少、不良品の減少、原価の低減、安全作業（事故防止）の遂行などの効果により生産性の向上を期待するものである。

(1) 設備管理部門の仕事

設備管理担当者としては、設備の異常を早期にキャッチし、速やかに処置するのは当然であるが、使用し易い故障のない（故障があっても補修がし易い）設備の開発を目指して設備の性能の維持と寿命の延長、稼働率の向上および補修費の低減をはかる必要がある。

これらの管理を進める上で、下記のことを日頃から整備しておくことである。

1) 機械カード、保全記録カード

機械カードは購入時の仕様、性能、その他必要事項を記入しておき、その保全記録カードと合わせて自分の保全計画や改善計画に資するもの。

2) 各種作業標準

注油基準、検査基準、点検基準、修理基準、作業基準、これらの必要性は今さら述べる必要はないと思われるが、注油基準についていえばフィルター工場の設備の多くは回転体から成っている。

高速回転もあり、雰囲気の良い中での回転体であり、注油は不可欠である。これを確実に管理するだけで機械故障の70%は未然に防げる。

(2) 予防保全と故障解析

表6-3-9および表6-3-10にその要点を示す。

表6-3-9 予防保全

保全の種類	保全の内容	実施期間
1. 特別保全	設備が大がかりで、設備を解体して数日間かけて行うもの。	1~2年
2. 定期保全	保全の必要性が頻繁で整備が比較的簡単なもの	1週間~2週間
3. 定期掃除	設備の整備には至らず、単なる掃除、注油、点検程度	1週間~1ヶ月

表6-3-10 故障解析

保全の種類	保全の内容	実施期間
1. 性能調査 2. 製品の工程能力調査 3. 実績調査	摩擦、振動、狂い、音、変色などの劣化調査 工程の品質管理をかねて、製品または半製品の品質調査 機械停止、故障、事故などの実績調査	1年 毎日～1年 記録・集計 発生頻度 半年～1年
4. 定期検査	工場ごとにチェックポイントを決めて、定期的 に実施する	毎日～1ヶ月

(3) 自主保全の育成

日本国の最近の製造業では、品質のトラブルは50～70%は設備起因であるといわれていると同時に、人間起因のトラブルも結局設備との関連技術と大きい関係がある。

従って、保全組織があり生産保全を行っていても保全技術を持ち、維持管理できる作業者を育てることが大事である。これを自主保全とって、自主保全で期待することは次のとおりである。

1) 正しい操作

設備の機能や構造をよく知り、設備の運転操作や異常処置操作のミス
イクをなくすこと。

2) 劣化を防ぐ活動

修理よりも劣化をさせないために機械を清掃し、汚れ、異物、錆、詰ま
りなどを取り除くこと。給油、汚れ防止など「ゆるみ」や「がた」をなく
すこと。

3) 劣化を測定する活動

日常点検をし、異常を早く見つけ故障になる前に先手を打つこと。

4) 劣化を回復する活動

劣化部分を放置せず、早く修復すること。

当工場のようなフィルター原反製造工場では、上記1)~4)は品質保証に大きな影響を及ぼすことに十分留意すること。当に、梳綿機、ガイド類の摩耗、乾燥機内の駆除部などを全て1)~4)の自主保全を行うことによって、問題は解決されると思われる。

自主保全は、専門の保全工でなくても運転作業員で十分処置できるように、また専門の保全工と一緒にできるように訓練すれば設備のトラブルは殆どといってよいほどなくなり品質安定にも役立つと考える。

(4) エネルギー管理

本節では、エネルギー管理について記載する。このエネルギー管理は、言い替えれば「省エネルギー化対策の必要性」である。

生産工場は、生産品の種類に関係なく、目的の生産品を製造するために様々な機械・設備を使用している。それらの機械や設備を稼働するために電気・熱・水分などを使用している。これらのエネルギーの消費量を計画的に低コストで運転していくことは、「製造原価」の低減に結びつくので重要事項である。

丹東フィルター工場の現状を調査した結果では、このエネルギー管理が十分行われているとはいえない状況である。生産者は限りある資源を有効に活用して、「コスト競争力」のある製品を製造していかなければならないので、エネルギーの消費量を正確に把握し、管理して行かねばならない。

調査団がフィルター濾材生産工場を調査した結果、省エネルギー化対策が必要と考えるいくつかの項目を取り上げ、その改善方法を下記する。

1) クロス・レイヤー工程における給水量の低減化

調査団が工場調査中に本件を工場側に指摘し、工場側はすぐに改善にとりかかった。工場側はすぐにその改善に取りかかったことは工場長の指揮・指導が優れたものであると考える。

給水量の低減化を計算式で取りまとめると、下記のとおりである。

クロス・レイヤー工程の給水槽の水が1年間オーバーフローし続けた場合、給水量の浪費は5,184元/年となる。

$$1\text{ト/時} \times 24\text{時間/日} \times 30\text{日/月} \times 12\text{月} \times 0.6\text{元/ト}$$

$$= 5,184\text{元/ト}$$

ここに：水の単価は、0.6元/ト

1日は24時間、1ヶ月は30日、1年は12ヶ月

1ト/時間（推定値）

上記の計算式から1年間に5,184元の水が浪費されることになる。これだけの金額をフィルター濾材生産の原価低減対策で取り戻すことは、大変なことであると考ええる。

上記で指摘した給水量の損失を、具体的に設備的に設備面の改善で対策を講ずる場合の提案を図6-3-38に示す。

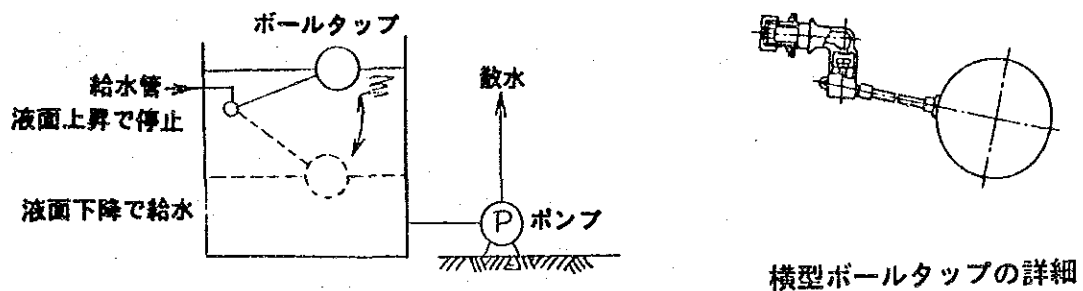


図6-3-38 給水槽の改善

- 注) 1. 液面制御装置には、簡単なボールタップを取り付け、水槽からのオーバーフローを防止する。
2. 当工場の染色工場の染色機の配管からも、バルブの故障により約1.5ト/時間の水が流出している。すぐに改善すること。

2) 照明燈の消燈

フィルター濾材のオープナー横の白熱電球、乾燥機出口の水銀燈および毛布工場精防機上の水銀燈などは生産上または防犯上日中は不要と考える。しかし夜間は必要と判断する。消燈を行うことによる節電料は346元/年となる。

$$(60W+100W+100W) \times \frac{1}{1000} \text{ kW} \times 10 \text{ 時間/日} \times 30 \text{ 日/月} \\ \times 12 \text{ 月/年} \times 0.37 \text{ 元/kW時間} = 346 \text{ 元/年}$$

ここに：白熱電球は60W、水銀燈100W

上記を節電するための解決策としては、照明回路に24時間制のタイマーを取り付けることが考えられる。しかしタイマーを設置するには、投資金額が大きいため、現場管理の一環としてスイッチとしてスイッチ操作で従業員がon/off操作することを遵守する。

3) 蒸気配管の保温

フィルター濾材工場では、乾燥機用上蒸気供給管、ドレン・リターン管などの全ての配管が保温されていない。この配管を保温することにより蒸気のエネルギー節約は3,847元/年である。

蒸気エネルギー節約のための計算式を下記に示す。

$$3.71 \text{ kg} \cdot \text{steam/時間} \times 24 \text{ 時間} \times 30 \text{ 日/月} \times 12 \text{ 月/年} \times 10^{-3} \times 150 \text{ 元/ト} \\ = 4,808 \text{ 元/年}$$

ここに：配管サイズ 2B

蒸気圧力 4k

蒸気単価 150元/ト

配管10mあたり保温施行によるメリットは、 $210 \text{ kcal/m} \cdot \text{時間} \times 10 \text{ m} \\ = 2,100 \text{ kcal/時間}$ 、蒸気4kg/cm²が100℃のドレンになるまでに放出するエンタルピー565kcal/kg

$$\therefore 2,100 / 565 = 3.71 \text{ kg} \cdot \text{steam/時間}$$

保温効率を80%とすると、 $4,808 \text{ 元/年} \times 0.8$

$$= 3,847 \text{ 元/年}$$

工場内には、冬期の暖房用として蒸気を使用しているため、配管からの放熱も熱源の一つと考えられる。工場内はすきま風が多く、空気を暖めるには至っていない。人間が暖かく感じるのは熱源から発生する遠赤外線が人の皮膚直下数μのところにあるセンサーに達して感じる割合が多い。空気暖房は効率が悪く、暖房はラジエーターを適所に設け保温は確実に施行すべきである。

4) 省エネルギーテーマの発掘方法

本節の1)～3)項に省エネルギーによる原価低減対策が如何に重要であるかをフィルター濾材工場現場の現状をもとに、その改善方法を提案してきた。

その他に原価低減を行うために省エネルギーをテーマに“どこに”、“どんな”儲けの「種」がどの位あるかを知る必要がある。

それを省エネルギーのテーマ発掘と題して、例題を掲げて下記に説明する。

例：乗用車の運転方法

- ① 乗用車の戸を開け放して、Air-Conditioning（空冷調）しながら運転する。
- ② 駐車中にも必ずエンジンを回転する。
- ③ エンジン始動時にウォーミングアップを長時間行う。

上記はエネルギーの無駄使いを指すものである。上記①および②例は、エネルギーポテンシャルがあるが無効エネルギーを使用している。生産工場では、設備管理に問題があるといえる。放熱損失を防ぐ、排熱を利用する、電力力率を上げるまたは不要な機器の稼働を止めることが考えられる。

上記③例では、エネルギーの質、量および運転時間などが無駄であり、生産工場であれば操業条件の見直しが必要である。エネルギーのVA(Value Analysis)、品質設計（例えば、乾燥機は安定運転には1時間の温度安定時間が必要である）などの見直しが必要である。

前記の手法に基づき、どんなところに着目し、どのようにしたら省エネルギー効果があるかを、表6-3-12省エネルギーのチェックポイントと検討項目を参照して、これを実施することを進める。

分類Ⅰ	分類Ⅱ	着眼点	施策	検討例
	② ポテンシャル利用率	<ul style="list-style-type: none"> 温度、圧力等のポテンシャルが有効に利用されているか 供給条件は適正か 	3. 高効率機器への更新 4. プロセスの組み合わせによる効率化 1. 機種を選定、組合せ 2. プロセスの効率化 3. 供給ユーティリティのポテンシャル低下 4. 圧力エネルギーの回収利用	3-1 演色性に問題なければ、工場機械室の照明器具を水銀ランプ、高圧ナトリウムランプに置き換える。 3-2 高効率照明器具へ置き換える 例えば、蛍光灯ランプ白色40Wの発光効率、従来品80~85lm/Wであるが、品は100lm/Wをオーバーしている。また安定器についても省エネルギー型として損失が20%改良されている 3-3 高効率モータへ置き換える 毛布工場・紡機用モータとして、15km、4極、60Hz用として100%負荷に於いて従来品は90%、高効率モーターは94.9%となっている 1-1 ポンプへの要求条件を是正し、圧力低減可能ならポンプのインペラ改造、取り替え、機種変更し、ラインポンプの採用等を行う 空機、N ² 加圧機等ではブロワーの採用 2-1 温調機のAirwasherのEliminator Element間隔を大きくして、水滴分離性を下げずに、圧力損失のみ低減させる構造改善を行い、風量アップ、並列運転台数の減少による電力費の節減 4-1 大量の液体が高所から低所へ落下している場合は、低揚程水車を設置して、エネルギーを回収 1-1 緊急予備のディーゼルポンプ等滅多に使用しない機械のテストインターバルをなるべく長くする 2-1 予備m/cのスタンバイ状態を考えられる限り可能な線まで落とす。終局は予備m/cをなくするか
gap	① 設備負荷率 負荷率 = $\frac{\text{平均負荷量}}{\text{最大需要量}}$ ② 単体効率	<ul style="list-style-type: none"> 低負荷運転されていないか 負荷と容量がバランスしているか ピーク率は高くないか <ul style="list-style-type: none"> 性能が劣化していないか 転換効率は低くないか 	1. 運転計画の管理強化 2. 自動化およびコンピュータ制御、Back upシステムの標準化 3. 機器の改造 4. 機器の組合せ、統合 5. 小型機への更新 1. 設備の点検・保全	1-1 ポンプ、ファン、モータ、トランスの統合による運転台数の減少 注：日本国では契約電力の変更が簡単であるが、中国では受電変圧器容量により電力費の固定部分が決まるから、日頃の活動は100%電力費削減にならないが増設時に受電変圧器更新しなくて済む可能性はある 2-1 ポンプ、ファン等の運転に自動発停装置を採用 3-1 ポンプのインペラを改善して揚程ダウン 4-1 各工程に散らばっている同種機器の統合 5-1 ファン、トランス、ポンプ等を小容量機へ取り替わる 1-1 摩耗がすすみ、効率ダウンが著しい。ポンプ、ブロワーのインペラ、ケーシング案内羽根等新品と交換 1-2 熱交換器類の伝熱面の掃除インターバルを短縮

分類Ⅰ	分類Ⅱ	着眼点	施策	検討例																																											
			2. 設備の改善	<p>2-1 過電流継手式モータ（パンチングm/cに使用）を定格最大回転数で運転するよう従動側とのプーリ比を変更し、電力節減</p> <p>2-2 空調機のスプレーノズルの改善を行い、効率アップと共にスプレーポンプの電力節減を図る</p> <p>2-3 電熱器を1φから3φ式に変更し、配電線損失を減らす</p> <p>2-4 誘導電動機は負荷状態により効率が異なる。1/2負荷であるならば電圧を下げると効率アップする。特性を下に示す</p> <p style="text-align: center;">誘導電動機の電圧特性</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">電 圧 変 動</th> </tr> <tr> <th>90%電圧</th> <th>比例関係</th> <th>110%電圧</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>起動トルク、最大トルク</td> <td>-19%</td> <td>V^2</td> <td>+21%</td> </tr> <tr> <td>% すべり</td> <td>+23%</td> <td>$1/V^2$</td> <td>-17%</td> </tr> <tr> <td>全負荷速度</td> <td>-15%</td> <td></td> <td>+1%</td> </tr> <tr> <td>効 率</td> <td>全負荷 -2% 3/4負荷 - 1/2負荷 +1~2%</td> <td></td> <td>やや増加 - -1~2%</td> </tr> <tr> <td>力 率</td> <td>全負荷 +1% 3/4負荷 +2~3% 1/2負荷 +4~5%</td> <td></td> <td>-3% -4% 5~6%</td> </tr> <tr> <td>全負荷電流</td> <td>+11%</td> <td></td> <td>-7%</td> </tr> <tr> <td>始動電流</td> <td>-10~20%</td> <td>V</td> <td>+10~12%</td> </tr> <tr> <td>全負荷温度上昇</td> <td>+6~7℃</td> <td></td> <td>-1~2℃</td> </tr> <tr> <td>磁気騒音</td> <td>やや減少</td> <td></td> <td>やや増加</td> </tr> </tbody> </table>		電 圧 変 動			90%電圧	比例関係	110%電圧	起動トルク、最大トルク	-19%	V^2	+21%	% すべり	+23%	$1/V^2$	-17%	全負荷速度	-15%		+1%	効 率	全負荷 -2% 3/4負荷 - 1/2負荷 +1~2%		やや増加 - -1~2%	力 率	全負荷 +1% 3/4負荷 +2~3% 1/2負荷 +4~5%		-3% -4% 5~6%	全負荷電流	+11%		-7%	始動電流	-10~20%	V	+10~12%	全負荷温度上昇	+6~7℃		-1~2℃	磁気騒音	やや減少		やや増加
	電 圧 変 動																																														
	90%電圧	比例関係	110%電圧																																												
起動トルク、最大トルク	-19%	V^2	+21%																																												
% すべり	+23%	$1/V^2$	-17%																																												
全負荷速度	-15%		+1%																																												
効 率	全負荷 -2% 3/4負荷 - 1/2負荷 +1~2%		やや増加 - -1~2%																																												
力 率	全負荷 +1% 3/4負荷 +2~3% 1/2負荷 +4~5%		-3% -4% 5~6%																																												
全負荷電流	+11%		-7%																																												
始動電流	-10~20%	V	+10~12%																																												
全負荷温度上昇	+6~7℃		-1~2℃																																												
磁気騒音	やや減少		やや増加																																												
			3. 高効率機器への更新																																												

(5) 既存設備補修設備の向上対策

1) ボイラーの運転管理

ボイラーの運転日誌

飽和水蒸気圧が 8 kg/cm^2 で運転しているボイラーの内部は、ポテンシャルの高いエネルギーが蓄積されている。因みに 1 kg の蒸気には 660 kg の熱労を保有する。例えば、蓋が付いている湯沸かしの湯が保有するエネルギーは 100 kcal/kg である。

ボイラーは上記のような高いエネルギーを保有しているから自動制御機器が不調であったり、ボイラーの本体に欠陥があった場合には、大きな事故につながる。その時は工場の操業に大きな影響を及ぼすことになるので、ボイラーを運転するものは常に燃焼の状況、自動制御装置の動作状況および蒸気の発生状況をチェックしてボイラーの安全運転と燃料の効率的な運転に努めなければならない。

上記の運転状況を注意深く管理していくためには、通常は一定時間毎にデータを記入して、そのデータを運転日誌に記録することが望ましい。

表6-3-14にボイラーの運転日誌のサンプルを示す。この日誌に記入する項目は全て重要であるため、部分的な記入に止まらず、各シフト毎の運転責任者は全ての項目に状況をデータとして残し、次のシフト勤務の責任者に引き継ぐ習慣を取り入れてほしい。

2) ボイラーの水質管理

外部からボイラードラムに給水された水は熱を受けて上記となり、エネルギーとして利用される。長期間のうちボイラー・ドラム内部には、給水残渣が濃縮されてくる。不純物は、ドラム内壁に付着し熱伝導を妨げると同時に内壁の金属を腐蝕させる。このようなことが起こらないように給水およびボイラー水の水質管理は重要である。

表 6-3-1-2 ボイラー運転日誌

199 年 月 日		天候：		気温(13時)		室内		室外																																																																																																																									
項目		蒸気圧力	給水温度	給水量		石炭量		稼働																																																																																																																									
時間	kg/m	°C	t	t	t	kg	kg	夜動	朝動																																																																																																																								
0																																																																																																																																	
2																																																																																																																																	
4																																																																																																																																	
6																																																																																																																																	
8																																																																																																																																	
10																																																																																																																																	
12																																																																																																																																	
14																																																																																																																																	
16																																																																																																																																	
18																																																																																																																																	
20																																																																																																																																	
22																																																																																																																																	
合計																																																																																																																																	
平均																																																																																																																																	
石炭使用量		t/D																																																																																																																															
夜		t																																																																																																																															
朝		t																																																																																																																															
後		t																																																																																																																															
計		t/D																																																																																																																															
蒸発量(給水量-7°E-量)		t/D																																																																																																																															
蒸発倍数		-																																																																																																																															
ボイラー効率		%																																																																																																																															
ドラフト		mmAq	mmAq	mmAq	mmAq	mmAq	mmAq	mmAq	mmAq																																																																																																																								
供給入口																																																																																																																																	
ボイラー出口																																																																																																																																	
ボイラー効率		%																																																																																																																															
蒸発倍数		-																																																																																																																															
累計																																																																																																																																	
0時積算値		t																																																																																																																															
24時積算値		t																																																																																																																															
蒸気量		t/D																																																																																																																															
前回再生時読み		t																																																																																																																															
今回再生時読み		t																																																																																																																															
軟化水取水量		t/D																																																																																																																															
0時積算値		t																																																																																																																															
24時積算値		t																																																																																																																															
軟水使用量		t/D																																																																																																																															
排出ガス濃度		%																																																																																																																															
排ガス温度		°C																																																																																																																															
炭酸ガス濃度		%																																																																																																																															
給水タンク水位		cm																																																																																																																															
給水ポンプ圧		kg/cm ²																																																																																																																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="10">日常点検</th> </tr> <tr> <td>項目</td> <td>点検結果/良・否</td> <td>点検者</td> <td colspan="7"></td> </tr> <tr> <td>安全弁</td> <td></td> <td></td> <td colspan="7"></td> </tr> <tr> <td>水面計吹き出し</td> <td></td> <td></td> <td colspan="7"></td> </tr> <tr> <td>自動給水加減器</td> <td></td> <td></td> <td colspan="7"></td> </tr> <tr> <td>低水位警報機</td> <td></td> <td></td> <td colspan="7"></td> </tr> <tr> <td>燃焼状態</td> <td></td> <td></td> <td colspan="7"></td> </tr> <tr> <td>燃料供給装置</td> <td></td> <td></td> <td colspan="7"></td> </tr> <tr> <td>火格子</td> <td></td> <td></td> <td colspan="7"></td> </tr> <tr> <td>給水装置</td> <td></td> <td></td> <td colspan="7"></td> </tr> <tr> <td>参考</td> <td colspan="8">記事(異常現象・処置その他連絡事項)</td> <td></td> </tr> </table>										日常点検										項目	点検結果/良・否	点検者								安全弁										水面計吹き出し										自動給水加減器										低水位警報機										燃焼状態										燃料供給装置										火格子										給水装置										参考	記事(異常現象・処置その他連絡事項)																		
日常点検																																																																																																																																	
項目	点検結果/良・否	点検者																																																																																																																															
安全弁																																																																																																																																	
水面計吹き出し																																																																																																																																	
自動給水加減器																																																																																																																																	
低水位警報機																																																																																																																																	
燃焼状態																																																																																																																																	
燃料供給装置																																																																																																																																	
火格子																																																																																																																																	
給水装置																																																																																																																																	
参考	記事(異常現象・処置その他連絡事項)																																																																																																																																
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="10">水質測定項目</th> </tr> <tr> <td>軟水</td> <td>pH25°C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>給水</td> <td>電気伝導度</td> <td>μΩ/cm</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>塩素イオン</td> <td>ppm</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>硬度</td> <td>ppm</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>M-アルカリ度</td> <td>ppm</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>ボイラー水</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>pH25°C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>電気伝導度</td> <td>μΩ/cm</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>塩素イオン</td> <td>ppm</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>硬度</td> <td>ppm</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>M-アルカリ度</td> <td>ppm</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										水質測定項目										軟水	pH25°C									給水	電気伝導度	μΩ/cm									塩素イオン	ppm									硬度	ppm									M-アルカリ度	ppm									ボイラー水										pH25°C										電気伝導度	μΩ/cm									塩素イオン	ppm									硬度	ppm									M-アルカリ度	ppm							
水質測定項目																																																																																																																																	
軟水	pH25°C																																																																																																																																
給水	電気伝導度	μΩ/cm																																																																																																																															
	塩素イオン	ppm																																																																																																																															
	硬度	ppm																																																																																																																															
	M-アルカリ度	ppm																																																																																																																															
	ボイラー水																																																																																																																																
	pH25°C																																																																																																																																
	電気伝導度	μΩ/cm																																																																																																																															
	塩素イオン	ppm																																																																																																																															
	硬度	ppm																																																																																																																															
	M-アルカリ度	ppm																																																																																																																															

丹東工場が現在使用しているボイラーは上記のトラブルを発生しやすい水管式ボイラーであるため、特に注意する必要がある。丹東工場では3交替で水質分析を行っているが、測定項目はpHおよび硬度のみでなく、ボイラー運転日誌に掲げた他の項目についても測定する必要がある。

即ち、ボイラー給水

- ① pH(25℃) 必ず一定温度で測定すること
- ② 電気伝導度
- ③ 塩素イオン
- ④ 硬度
- ⑤ M-アルカリ度

ボイラー缶水

- ① pH(25℃)
- ② 電気伝導度
- ③ 塩素イオン
- ④ リン酸イオン
- ⑤ P-アルカリ度

3) ボイラーの日常点検および定期点検

日常のどんな些細なことでも点検した結果を運転日誌に記入する習慣をつけることが大切である。例えば、給油によって作動がスムーズになったとか、水面計が汚れで見にくくなったとかを記入する。

約1ヶ月の間隔でボイラーの機構・損傷の有無・異常を点検する。点検箇所は下記のとおりである。

- ① 燃焼装置
石炭供給装置、ストカーおよび火格子、煙道、炉壁など
- ② 自動制御装置
水位調節装置、圧力調整装置、電気配線など
- ③ 付属装置
給水装置、水軟化装置、蒸気配管、付属する弁など

ボイラーの性能を維持するため年1回、分離・点検検査を行う。

3) 電気関係

① 電力月報の作成

低圧配電盤は8回路あり、夫々の回路の使用電力量を計量している。各職場別に動力、照明の電力使用量に受電用電圧器の損失、配電線および配電機器による損失分を案分のうえ“電力月報”を作成し、各職場にこの報告書を配布すること。

また用役には蒸気、用水、飲料水があり流量計で計量した案分を“用役月報”に取りまとめて、各職場に配布するのが好ましい。

用役量の管理は、従業員一人一人に“原価意識”を認識させるために重要であり、工場全体としては“ロス管理”経費削減管理につながる。

用役の使用量をグラフに取りまとめ、工場従業員全員が参加した生産管理を実施していく必要がある。このグラフ表示は近代化のための第一歩であるため必ず実施されたい。

② Bench-manの要請

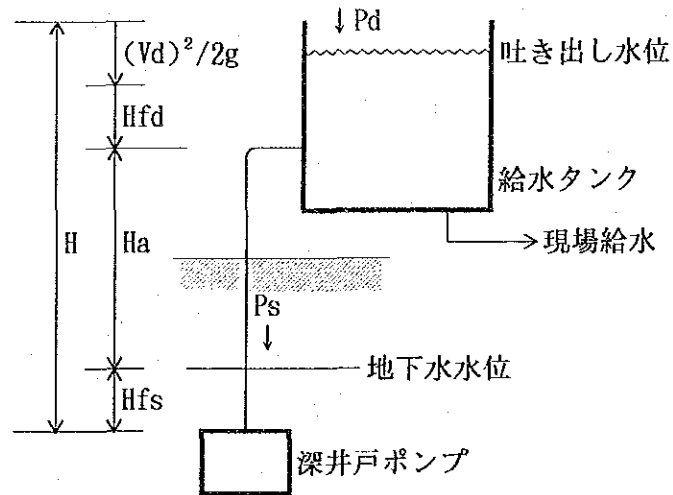
生産設備の電気関係は、作動状態が見えないことから修理の一切を電気修理員に任せる場合が多い。

電気修理内容の20%は、機械の故障ではなくスイッチの入れ忘れや安全装置を解除したままなどの故障の部類に入らないものが殆どである。さらに過負荷保護装置あるいはリミット・スイッチなど簡単なリセット装置を解除すれば作動するといった故障も多い。

各工場の機械の稼働率を上げるBench-manという若干の電気補助員を配置して、簡単なトラブルシューティングを担当させるとよい。複雑な故障は電気修理員に任せ、Bench-manはその補助を行い、手伝わせOJTで徐々に修理能力を磨き、一人前の電気修理員に育てる。

4) 用水

前章で工場の深井戸ポンプはオーバースペックである旨を指摘した。ポンプ仕様（スペック）の決定は、送水量と揚水高および配管の損失水頭で決まる。揚水高は配管経路と配管のスペックから計算によって決まる。計算方法の概要を深井戸ポンプから事務所屋上の給水槽までのモデルケースを利用して図6-3-39に示す。



ここに； H ：全揚程(m)、 H_a ：実揚程(m)

$V_d^2/2g$ ：残留速度損失水頭(m)

H_{fd} ：吐出し側損失水頭(m)

H_{fs} ：吸い込み側損失水頭(m)

P_d ：吐出し水面に加わる圧力(kgf/cm²)

P_s ：吸い込み水面に加わる圧力(kgf/cm²)

V_d ：吐出し管端の流水速度(m)

γ ：水の単位体積重量(kgf/l)

H_f ：損失水頭($H_{fd}+H_{fs}$)(m)

図6-3-39 深井戸ポンプからの揚水高モデル・ケース

① 全揚程

ポンプが用水しうる水頭を全揚程といい、図6-3-39の吸い込み水位と吐出し水位の高さの差 H_a を実揚程という。

ポンプの全揚程とは、実揚程に損失水頭（吸い込み側損失水頭 H_{fs} と吐き出し側損失水頭 H_{fd} からなる）および吐き出し管端の残留速度水頭を加えたものである。

$$H = \frac{P_d - P_s}{\gamma} \times 10 + H_a + H_{fd} + H_{fs} + \frac{V_d^2}{2g}$$

$$= H_a + H_f + V_d^2/2g \quad (\text{当工場の場合 } P_d = P_s)$$

② ガス管

a) 直管の損失水頭

* 計算によって求める方法

$$H_f = \lambda \times \frac{L}{D} \times \frac{V^2}{2g} \quad (\text{m}) \quad \dots\dots \text{ダーシーの式}$$

ここに L : 管の全長(m)

D : 管の直径(m)

V : 管内液体の流速(m/s)

g : 重力の加速 9.8m/s²

λ : 液の粘度、流速、管径、管内面の粗さによって変化する値で、水の場合は次式により求められる。ただし、新鋼管の場合

$$\lambda = 0.02 + \frac{1}{2000D}$$

* グラフを使って求める方法

図6-3-39にガス管の損失水頭（鋳鉄などはガス管の1.3倍とする）を示す。この図は1m当たりの新管の損失水頭であるから、求めたい長さに換算し、かつ計画に際しては経年変化を考慮して1.5倍に見込む。

例：

直径150mm、長さ150mの真っ直ぐな配管にて、1,000l/min($1\text{m}^3/\text{min}$)の水を送る計画に際しての損失水頭を求めると、図6-3-39から1m当たりの新しいガス管の損失水頭は6mm/m(=0.006m)、

$$H_f = 0.006\text{m} \times 150\text{m} \times 1.5 (\text{計画計数}) \\ = 1.35\text{m}$$

を得る。

b) 配管要素の損失水頭

表6-3-13配管要素の直管相当長(m)は弁または管継ぎ手において生ずる摩擦損失水頭と同一の損失を生ずる直管を表す。例えば40mmの90°エルボ1個は0.7mの直管と同一の損失水頭を有する。表6-3-13から算出した数値を実際の直管長さに加算して、図6-3-39により、その配管の総損失水頭を算出する。

表6-3-13 配管要素の直管相当長(m)

管径mm 配管要素	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350
90° エルボ	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.8	2.2	2.7	3.7	4.3	5.2	5.5
90° ベンド	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.3	1.5	1.7	2.1	2.4	2.7	2.9
玉形弁	13.7	16.5	18.0	21.3	23.5	28.6	36.5	—	—	—	—	—	—
仕切弁	—	—	—	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
逆止弁 又はフート弁	2.2	3.1	3.7	5.2	6.4	8.2	11.6	15.2	19.2	27.4	36.6	42.7	—

例：

図の如き配管系において管径100mm、直管部の合計長さ80m、フード弁1個、仕切弁1個の時の全摩擦損失を求める。水量は1.2 m^3/min 管は、ガス管とする。

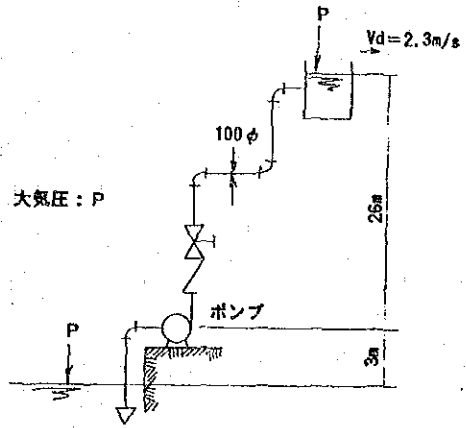
損失水頭

直管部長さ……………80m

配管要素の直管相当長さ…約32m

内訳 { フート弁…11.6
 チェッキ弁…11.6
 スルース弁…0.9
 +) エルボ1.8×4=7.2 }

合計 112m



つまり112mの直管水頭を求める。図6-3-40より1m当たりのガス管の損失水頭は、

60mm(=0.06m) であるから、

$H_f = 0.06m \times 112m \times 1.5$ (計画計数) $\approx 10m$ を得る。

全揚程

$$H = \frac{P_d - P_s}{\gamma} \times 10 + H_a + H_f + \frac{V_d^2}{2g}$$

$$= H_a + H_f + \frac{V_d^2}{2g} \quad (P_d = P_s \text{ の場合})$$

$$= (3 + 26) + 10 + \frac{(2.3)^2}{29.8} \approx 39.3m$$

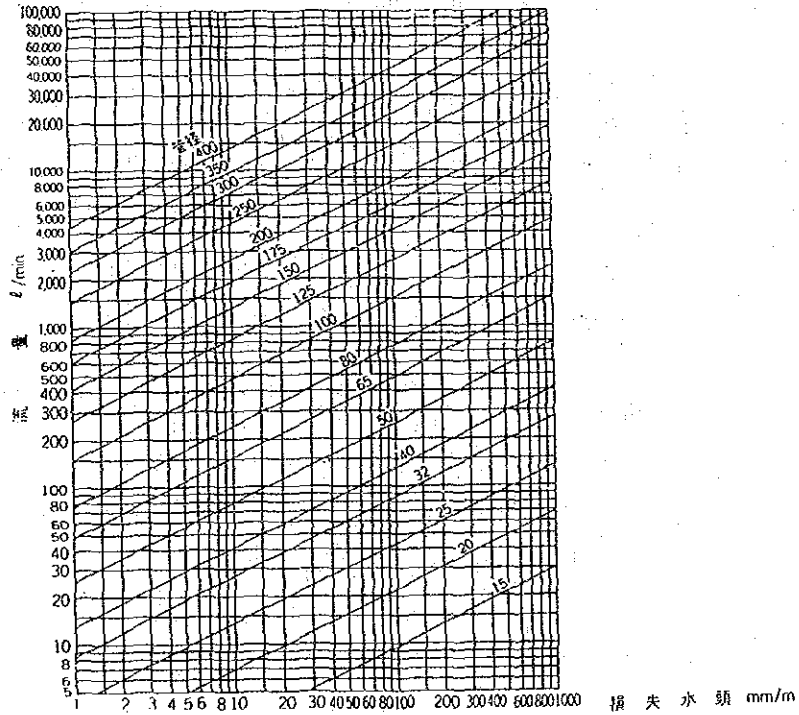


図6-3-40 ガス管の損失水頭

c) 管内流速

配管設計に当たっての流速測定は1~2m/sである。図6-3-41に流速、管径、流量の関係をグラフで示す。

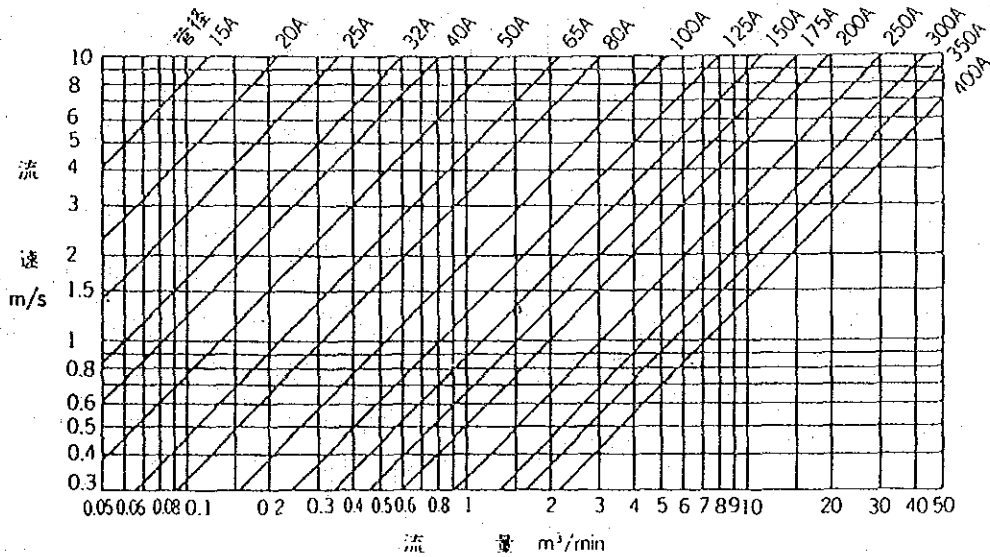


図6-3-41 管内流速（流速、管径、流量）

6.3.11 教育・訓練の近代化

企業内の教育の目的は、社員の質の能力開発である。そして社会人として成長すると共に業務を正しく遂行し、改善、研究を促進させることです。このように企業の業務を左右しかねないほど重要な能力開発はただ単の教育に頼らないで、もっと社会的に総合的に社員の能力開発を考えねばならない。以下、日本国の企業における例を参考までに述べる。

このような観点から能力開発に関する6つの基本的手段を図6-3-42に示す。個々の手段の中身を理解しながら、相互の関連性もよく考えてみることで、職場や企業により異なるが、どこにでも強弱があり、自己診断して、常に弱点を補強していくことが必要である。

能力開発の基本手順

①J. R (Job Rotation)

新しい職場での新しい仕事による能力開発

J. E (Job Enlargement)

職場内での職務拡大を中心とする能力

②OFF J. T (集合教育)

教育部門が企画し実施する集合研修による能力開発

O. J. T (職場内教育)

職場内で上司が部下に対し事務・生活を通しての指導による能力向上

③S. D (Self Development)

個人による社内外での自己啓発による能力向上

G. D (Group Development)

グループ活動による相互啓発を通しての能力向上

図6-3-42 6つの基本的手段

(1) 新入社員教育

これらの人は「導入教育」(会社概要、方針、経営組織、工場見学、幹部紹介、就業規則、労働条件)など社会的知識を与え、職務に就く心構えを養う上で役立つ。「基礎教育」は導入期間(3~6日間)に続いて学歴、職掌別に基礎知識の概要を教育する。

(2) 教育・訓練体系

一般に新入社員から部長級までを対象とするケースが多い。自己啓発を加えて、一部の経営者を含め、系統的に一貫した教育・訓練プログラムの例を図6-3-42に示す。

(3) 能力開発

図6-3-43に示したものが、経営者、管理・監督者、専門職などに急変する環境に対応できる能力を身につけるために発展したものである。階層・職掌による能力開発の重点は下記のようなになる。

主に社外の講師に依頼する。

- 1) 経営者・部長級は「内外経済社会の動向」「経営方針・経営計画・経営戦略など経営一般」に関する知識の拡充
- 2) 課長・係長・監督者層は「部下の育成・指導」「問題形成・問題解決」に力を入れ、日常の中間管理職社、監督者としての能力に力を入れる
- 3) 専門、スタッフ、中堅技術者は「固有技術の向上」「自己技術の向上」と「研究開発」に重点を置いた能力開発
- 4) 中堅技術・事務・営業各職は「役割行動の自主性・創造性の涵養」「問題形成・解決」の能力開発に重点を置く

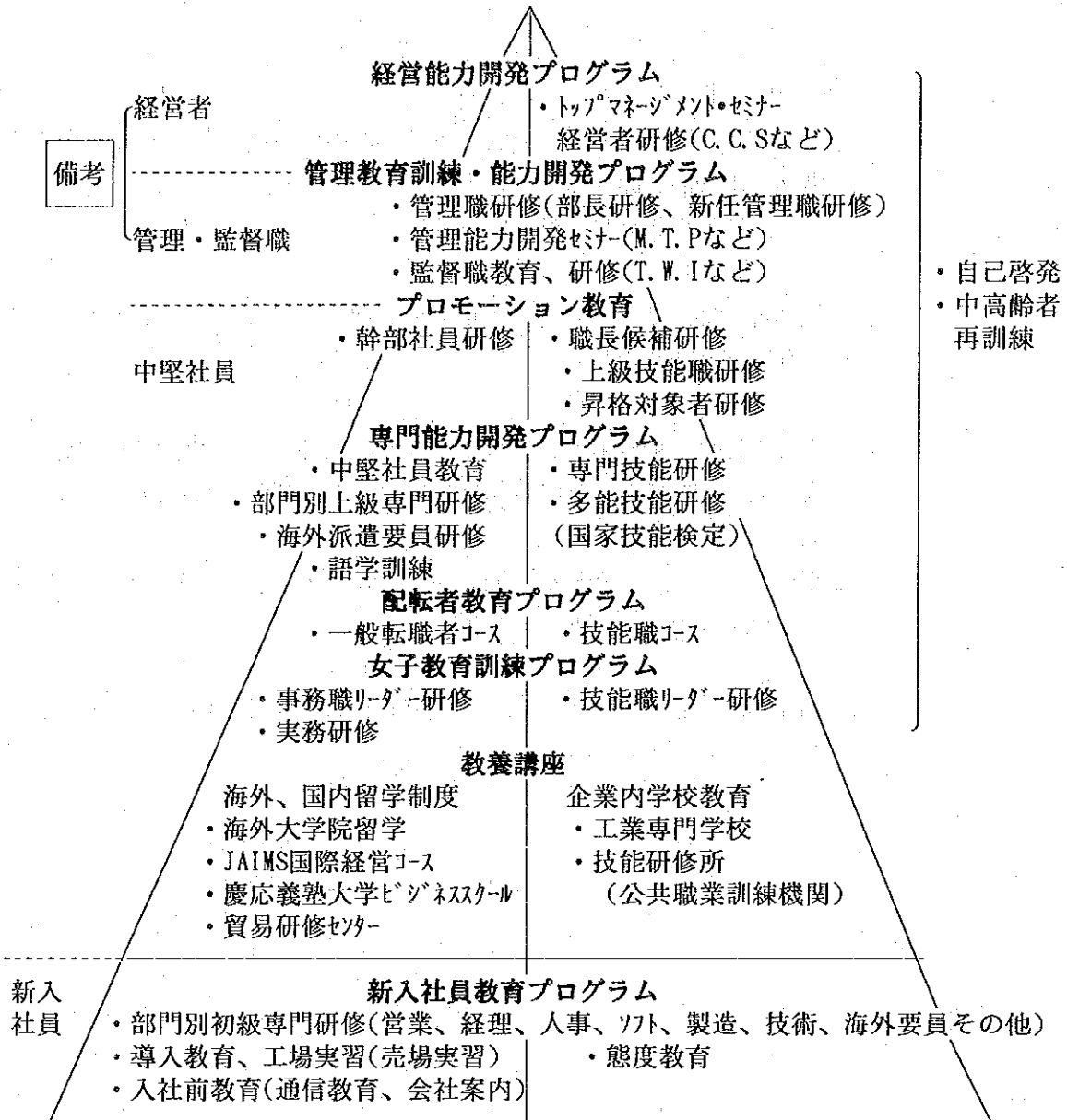


図6-3-43 教育・訓練・能力開発の体系モデル

6.3.12 環境対策の近代化

当工場の環境対策の重点は、職場環境の整備にあると考える。

フィルター工場は丹東毛毯工場の主要製品を生産していることは前述のとおりであるが、生産の建屋は主要製品を製造しているにも係わらず非常に狭い現場で、今後も継続してフィルター濾材を生産していくには望ましい環境とは言い難い。

さらにフィルター工場で早急に環境改善を図らなければならない課題としては、PVAの給綿工程である。

工場側の説明ではPVAを購入する際にPVAに大量の無機物の粉体が付着してくる。この粉体が給綿工程で空気中に舞い上がり、作業環境を極端に悪くしている。

本報告書第6章2節生産工程の近代化で述べたように、購入したPVAは大量の水分と上記の粉体を含んでいるので、それらを他の工場内設備に利用して除去し、フィルター濾材を生産するのに支障の内容にする必要がある。

フィルター濾材生産工場の幹部は、製品を生産すればそれで良いということではなく、生産現場の環境対策を含めた改善を一つ一つ実行していくことが大切である。

そのためには、現状で問題として考えられる数々の事項を書面に取りまとめ、それらの問題を解決するための対策を職場の従業員全員で討議し、その結果を改善対策の方針として計画的に実施していく必要がある。

6.4 財務管理の近代化

今回の調査は、市場経済原則が十分に働いている環境で完成されている財務管理手法を、経済制度が異なる国家の中で、今まさに市場経済原則の導入を開始したばかりの国有工場に適用するというこで実施された。

従って、ここで述べられる近代化のための提案は、全て国家の基本的合意および市場の合意があって初めて生かされることを銘記されたい。

本報告書第5章6節財務管理の現状と問題点に記述したように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。

上記に鑑みて、この事態をいかに対処するか、下記にいくつかの提案を行った。

6.4.1 フィルター工場収益構造の健全化

現在の主力製品であるフィルター濾材と毛布は、商品的に前者は工・鉱業分野を中心として、後者は家庭の用途を中心にして必需品となっており、その需要には当分の間かげりは無いものとする。

ただし収益構造の悪化が甚だしく、毛布工場においては赤字構造から抜け出せない状況が続いている。またフィルター工場においても売上総利益および経常利益は黒字であり、現時点では経営上の問題が無く見える。しかし実際は、過去3年間収益力は激減しており、看過できない状況になっている。

これは売上原価の向上がなされなかったにも関わらず、その間売上原価および原料原単位のコスト増への変化があったためである。

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

項目 \ 年度	単位	1991年度	1992年度	1993年度
1. 売上単価	元/m ²	24.9	28.1	28.1
2. 売上原価計	元/m ²	20.6	24.5	26.7
3. 対製品原料原価	元/m ²			
(1) ポリエステル		3.85	3.74	4.44
(2) PVA		0.97	1.13	2.58

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)

項目 \ 年度	単位	1991年度	1992年度	1993年度
原料単価	千元/t			
(1)ポリエステル		10.4	10.4	10.1
(2)PVA		8.1	8.1	8.9
原料原単位	千元/t			
(1)ポリエステル		0.37	0.36	0.44
(2)PVA		0.12	0.14	0.29

売上原価は1992年度、1993年度は1991年度に対し、3元/m²向上しているが、これは1992年度、1993年度にフィルター工場における主力製品である化繊フィルター売上単価が、1991年度に比較し約3元/m²向上したことおよび販売製品が化繊フィルター1品種から販売単価が約3元/m²高価なニードル・パンチフィルターを加えた2品種となったことによる。

これを見ても分かるとおり、今後いかに高単価商品を開発するかが収益向上の重要なファクターであることを認識し、商品開発のための需要調査および研究開発に一層の努力が必要となっている。

収益力強化には、上記の売上単価の向上のみならず売上原価の引き下げが有効であることは論を待たず、対製品原料原価が1991年度、1992年度は変化無しにも関わらず、1993年度に急遽2.15元/m²のコスト上昇があったのは痛い。

コスト上昇の主たる理由はPVAの重量当たりの使用量が倍増していること、原料に占める水分の増加が理由との現場での説明もあったが、PVAの社購買方式の問題点が露見したものと判断する。

原料購買力は、少量・多品種となればなるほど、弱体化されることも再確認し、購買力強化のため購買先の多角化、共同購買など一層の購買努力を行政機関に巻き込んだ戦略を立てるべきであろう。

勿論、低価格原料に切り替えることも選択肢であることは論を待たず、この面での技術開発にも努力を傾けるべきである。

いずれにせよ原料費高騰、原料原単位の上昇を看過せず、値上げ、技術改善、原料転換、購買力強化など全ての実施が要請されている。

6.4.2 経費構造の健全化

(1) 労務費原単位

表6-4-3のとおり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。

労賃の上昇、生産性の低下などが考えられるが、いずれにせよ生産性の向上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6-4-3 直接労務費（生産原価）推移

（単位：千元）

項目		年度	1991年度	1992年度	1993年度
フィルター工場	千元		141.00	203.00	194.00
(1)生産量	千 m ²		95.60	96.40	97.50
(2)対生産量労務費	元/m ²		1.47	2.11	1.99
毛布工場（参考）	千元		667.00	950.00	923.00
(1)主要毛布生産枚数	千枚		50.90	93.70	89.10
全工場合計金額			808.00	1,153.00	1,118.00

全工場的には、別項目で述べる一時帰休者のための労賃支払いをいかに仕訳されて決算書に反映されているか明確化できなかった。そのため調査団の意見を述べることは困難であるが、同様なことがいえるものと推察される。

(2) 燃料費および電気料金

各年度の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3割となっている。これは間接費も含めた生産原価の約2割を占めている。

当工場では、独自のボイラー工場を所有運営しているが、人件費を含む運営費に比し、石炭代金が高価となっている現状からすれば、いかに省エネルギー対策（生産工程でのエネルギー消費の削減およびその他ロスの削減など）を講じるか、検討が急務である。

また、自工場独自のボイラー工場を操業すること自体で使用石炭の無駄が多いのであれば、地域の他工場と同ボイラー工場の共同運営もしくは自工場のボイラーを停止して、より効率的なボイラーを持つ他工場から蒸気を購入するなどの対策をとるべきと考える。

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
単位：千元・%

	1991年度		1992年度		1993年度	
	金額	対直接費 合計比	金額	対直接費 合計比	金額	対直接費 合計比
燃料費	319	25.8	335	25.0	387	23.8
内訳						
石炭代金	250		262		303	
人件費他	69		73		84	
電気料金	69	5.6	49	3.7	114	7.0
原料費他	844		953		1,128	
直接費合計	1,232	100.0	1,337	100.0	1,629	100.0
間接費合計	697		938		968	

表6-4-4フィルター工場における燃料費、電気料金の直接費に対する割合は毛布工場においては、フィルター工場に比し、幾分小さな値となっている。今後全工場としてエネルギー関連経費をいかに削減するかを根本的に検討する必要がある。

(3) 退職者年金

中国が、我が国など体制の異なる国で行われている給与制度と大きく異なる点の一つに、一度従業員として工場に採用されると定年退職後も死亡するまで定年退職時の給与の相当部分を得られることである。

この制度は、市場経済体制に参加せんとする現時点では企業に大きな負担を課すことになる。工場側の説明によれば1993年度には475千元が退職者のための年金として支払われており、これは現在働いている従業員の給与および賃金総額に対して約3割となっている。このことは、現従業員の労働意欲を削ぐことになるのではと考える。

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
単位：千元

項目	年 度		
	1991年度	1992年度	1993年度
直接労務費	808	1,153	980
間接労務費(131人推定)	314	314	314
販売者賃金(12人推定)	41	41	41
管理者給与(67人推定)	201	201	201
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%

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まず認識し、この慣習を断ち切ることを前提とした対策を考えることが経営者に与えられた役割ではなかろうか。

社会制度として、年金を国家が払う制度がなければ、国家がこれを制度化するか、さもなければこの費用を工場が払うべき税金から控除するなどの方策が必要である。

しかし最も可能性のある手段は、一時払いの年金で現在の退職者自ら喜んで永続的年金受け取りを放棄願うことであると考えられる。

勿論、このため退職者一人当たり3年分年金(約1.5百万元)を目途に一時払い金の原資を調達することが必要となることを考慮する必要がある。

(4) 一時帰休者手当

損益計算書上に記載されている一時帰休者手当は、1991年度、1992年度および1993年度はそれぞれ421千元、0千元、96千元となっているが、従業員を完全に就労させることができない状況にありながら、雇用を継続させている経営姿勢が、工場の経営を圧迫させる原因になっている。

毛布工場における販売不振は、販売政策が悪いと決めつけることはできないと考えるが、経営者として販売不振の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を早く作ることが求められる。

即ち、正規の従業員を削減し、臨時工の採用により販売量の波に対処可能となる体制を整えることである。

(5) 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6-4-6のとおり1993年度においては10割以上となり、金利支払い後に残る余資が0となっている。これは工場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。

借入金の支払い利息を無くすためには、借入金の元本の返済以外にあり得ず、国有工場救済としての特別措置として国家による借入金肩代わりが望まれる。

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

単位：千元・%

項目	年度	1991年度	1992年度	1993年度
売上総利益		2,163	2,636	1,946
販売税・付加税		739	945	1,077
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

6.4.3 バランスシートの健全化

(1) 不良性資産の償却

第5章財務管理の現状と問題点に記述したとおりバランスシート上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、これが経営判断を誤らせる原因にもなりかねない。

資産の償却は、必然的に損益に影響を与えることを考慮すると、現在の純資産が食いつぶされることになる。特に表6-4-7に示すとおり総額約4百円にあがる償却は、決算対策としての株主（国家）による増資を検討する必要があると考える。

表6-4-7 バランスシート上の不良性資産（1993年度末現在）
単位：千元

項目	1993年度末現在
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

(2) 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8百万元の50%を越えており、これが固定資産約6百万元の資金を賄うことができず、固定性の借入金となり、その支払い金利により各営業年度の収益が大きく圧迫されていることになっている。

表6-4-8 バランスシート上の繰越損と純資産、固定資産
単位：千元

項目 \ 年度	1991年度	1992年度	1993年度
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
固定資産計	5,486	6,123	5,426

6.4.4 借入金手当の健全化

(1) 長短期借入比率

事業継続に必要となる固定性投資金を賄うための長期借入金と日々の商活動に必要とする資金を賄うための短期資金の手当が、バランスを欠いている。特に資金の安定的借入の概念が欠けていると長期的展望を計った投資を伴う事業の継続は困難となる。

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でており、大変不安定と言わざるを得ない状況にある。

表 6-4-9 長期・短期借入状況

単位：千元

項目 \ 年度	1991年度	1992年度	1993年度
長期借入金	876	885	876
短期借入金	7,910	7,710	8,370
借入金合計	8,786	8,595	9,246
長期比率	10%	10%	9%

(2) 借入先との関係強化

現在借入金融機関の数は表6-4-10のとおり、長期・短期合わせて9行および1団体となっており、これは2年前に比べ1行および1団体が増えたことになる。借入額の絶対額は微増であり、金融機関との取引額の変化も少なく、現状は安定した取引状況といえる。

上記のとおり、基本的には長期比率が低く、金利も相対的に高率となっていることを考慮すると、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のではないだろうか。

表6-4-10 長期資金・短期資金借入状況

単位：上段・千元 下段・年利%

項目 \ 年度	1991年度	1992年度	1993年度
長期資金			
建設銀行	876 7.05	885 7.05	876 7.05
短期資金			
(1) 農業銀行	5,370 7.92・9.36	5,150 7.74・8.60	5,712 7.50・8.60
(2) 建設銀行			150 7.80
(3) 信用社	850 15.60	670 12.00	670 12.00
(4) 市工行信託投資会社	790 9.60	790 9.60	790 9.60
(5) 市交通銀行	400 9.26	400 9.26	300 9.26
(6) 市農行連社営業部	550 12.00	550 12.00	550 12.00
(7) 市投資銀行		150 9.60	150 9.60
(8) 労働服務会社			48 —
短期合計	7,910	7,710	8,370
合計	8,786	8,595	9,246

6.4.5 取引税、付加税の適正化

取引税、付加税率の簡素化と安定化の要請

表6-4-11のとおり、取引税および付加税は製品ごとに異なっているが、その税率を決定するのは全て政府・税務署の仕事である。税率が新商品開発ごとに変化するのであれば、経営計画上大変な困難が伴うことになる。

従って、まずこの税率を簡素化・安定化することを行政に要請するべきであると考えます。

表6-4-11 年度別取引税・付加税率表

項目	年度	1991年度	1992年度	1993年度
売上高	千元	6,389	7,224	9,071
取引税・付加税	千元	739	945	1,077
同平均税率	%	11.6	13.1	11.9

6.4.6 目標管理の活性化

(1) 目標管理体制の具体的活用

当該工場は、各年度始めに本年度の計画を立てるが、これは前年度の結果を基礎に下記の項目の計画数値を決めている。

- ① 年度財務資金計画表
- ② 年度製品ごとの販売利益計画表
- ③ 年度製品ごとのコスト計画表
- ④ 年度主要製品ごとの原価計画表

具体的には、①年度財務資金計画表の計画数値と実績を比較すると、最終利益結果において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かを真剣に検討し、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。

表6-4-12 1993年度財務資金計画表一部および同実績比較

項目 \ 年度	1992年度実績 (万元)	1993年度計画 (万元)	1993年度実績 (万元)	達成率 (%)
1. 販売額	722.4	647.2	907.0	140.1
2. 販売コスト*	659.6	600.0	960.0	160.0
3. 販売税・付加税	94.5	90.7	107.7	118.7
4. 製品販売利益	-41.6	-43.5	-160.7	367.8
5. 営業外収支・他	-38.0	-60.8	-47.9	78.8
6. 経常利益	-79.6	-104.3	-208.6	-

*)販売コストには、売上原価、管理費、金利収支を含む。

(2) 動体的目標管理システムの構築

目標管理を行う多くの企業で採用されている方法は、管理指標を分かりやすく、また日々の達成状況が全従業員に分かる方法を採用している。

当該工場において欠けているところがあるとすれば、目標に対する日々のフォローが難しくなっていることではなかろうか。掲示、評価、表彰など一層の工夫が必要であると考えます。

6.4.7 工場再建への提案

前述のとおり、財務状況が極めて深刻な事態にある当工場を建て直すとするならば、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ために、下記の手段を遅滞なく採用することである。

- 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

(1) 考え得る将来像

フィルター、毛布両工場の再生には、上記のとおり様々な手だてを尽くす必要があるが、基本は各々の工場を任された責任者が単年度決算において黒字にする方法を自ら見つけ、実行することである。

勿論そのための必要条件として、国家は両工場が無借金経営で再スタートできる体制を与えることが必須である。

1993年度決算における固定費、変動費分析による損益分岐点を計算するとフィルター工場では黒字決算のため、現売上が2,765千元に対し2,300千元である。また毛布工場では、赤字決算を反映して、現売上が6,306千元に対して、16,106千元の売上が必要となっている。

即ち、全工場の売上が9,071千元であるのに対して18,406千元の売上が必要となっている。

勿論、固定費の増加を無視しても売上高をこのレベルまで引き上げることが困難と判断された場合も、上記のとおり個々のコスト削減の対策が必要となる。

1) 減増資

具体的には、まず減増資を実行し、無借金経営にすることを国家の責任で実行することである。

減増資の対象項目は下記の4項目であるが、定年退職者に対する年金支払いを消滅させるための資金もここで国家に拠出願うべきであろう。

① 処理待ち資産損失額	2.2百万元
② 委託加工材料・費用	1.7百万元
③ 繰越損失累計	4.3百万元
④ 停年定職者一時金	1.5百万元
合 計	9.7百万元

2) 経営者が努力すべきこと

① エネルギーコストの削減

エネルギーコストが高額になっていることは前述のとおりであるが、これを半減することを目標とし、そのためにもボイラー工場の決算的な独立と2工場のエネルギー調達方法を電気料金と同じ方法に変更する。

② 停年退職者年金制度を永久方式から一時金方式に切り替える

停年退職者にとって、年金制度よりも一時金方式の方がメリットがあることと同時に2工場の窮乏を訴えて、一時金方式で了解取り付けの努力をする。

③ フィルター工場原料費を前年度ベースに戻す

フィルター工場の製品当たりの原料費を1992年度ベースのコストに戻す努力を行う。

④ 無借金経営からの再スタート

国家の支援の下、無借金経営で再スタートすることに鑑み、支払い金利の大幅削減が計られたことを十分に認識し、不必要な借金をしない経営を心掛ける。

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

項目	工場名		合計
	フィルター工場	毛布工場	
実施前			
売上高実績	2,765	6,306	9,071
固定費	785	3,688	4,473
変動費	1,822	4,862	6,684
変動比率	66	77	74
損益分岐点	2,300	16,106	18,406
実施後			
売上高実績	2,765	6,306	9,071
固定費	428	2,719	3,147
変動費	1,450	4,750	6,200
変動比率	52	75	68
損益分岐点	899	11,020	11,919

表6-4-13のとおり①、②、③および④項の施策を講ずれば、フィルター工場は、再度優良工場に蘇る。ただし毛布工場は、損益分岐点を現在の売上に固定すれば、固定費を1,556千元まで引き下げるか、変動費を3,587千元まで引き下げることが赤字脱出の条件となる。

6.5 近代化計画の実行スケジュール

6.5.1 実行スケジュールの前提条件

第一段階は、副原料のPVAの水分・芒硝を除去し、フィルター濾材製造に支障がないよう準備作業を十分に行う。その上で、既存の混綿機、梳綿機、クロスレイヤー装置、ラティス、乾燥機の設備保全を行う。生産管理の基礎知識を修得し生産条件の設定を行う。中・高密度フィルター濾材を企業化するための近代化推進体制を作り、資金調達、原料調達、生産技術、生産管理、市場開拓、検査・研究開発、教育・訓練など総合的に推進する。

第二段階は、既存毛布工場を利用するか、既存原料倉庫または建屋新設かいずれの方法で計画を推進するかを政府ならびに関係機関と協議・決定した方針で計画を実施する。なお第二段階でいずれの方針で計画を実施するか決定されても既存の低密度フィルター濾材製造工場は、継続操業することが望ましいと考える。

6.5.2 実行スケジュール

実行スケジュールを図6-5-1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。

(1) 近代化計画の策定および申請・許可 1994年10月～1994年12月

当該工場は、本調査報告書の近代化計画案を参考にして、1994年12月までに下記の作業を行う。

- ① 近代化計画の詳細策定
- ② 資金計画の策定
- ③ 上部管轄機関への申請・許可
- ④ 近代化計画推進体制の編成

(2) 生産工程の近代化計画

第一段階 1955年1月～1995年3月 計画作成・準備

1995年4月～1995年9月 計画の実施

- ① 既存フィルター濾材製造工場の設備保全計画策定と保全作業開始
- ② 原料調達改善交渉
- ③ フィルター濾材製造条件の策定
- ④ PVAの水分、芒硝の除去方法策定
- ⑤ 生産管理知識修得のための計画作成
- ⑥ 第二段階計画の策定

第二段階 1995年4月～1996年12月

- ① 基本設計
- ② 技術導入交渉
- ③ 設備導入交渉、設備発注
- ④ 設備導入工事（土木・建築工事）
- ⑤ 設備搬入・据え付け
- ⑥ 試運転

(3) 生産管理の近代化計画

第一段階 1994年10月～1995年12月

- ① 近代化へ向かっての従業員全員の意識改革
- ② 管理手法の計画作成と計画の実施

第二段階 1996年1月～1996年12月

- ① 第一段階の管理実施のフォローアップ
- ② 新規設備の管理実務（計画・実施）

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	
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)	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	

図 6 - 5 - 1 近代化計画の実施スケジュール

6.6 近代化計画の所要資金

近代化計画は、当工場の将来を方向付ける重要プロジェクトである。単に設備を更新するだけではなく現状の工場がかかえている各種の問題点を検討しながら、設備機器調達、技術導入、技術開発、旧施設の撤去移設、土木工事、建築工事、市場開拓、教育訓練などの多方面の経費も含めて予算化が必要であろう。本報告書では、新規に外国から調達する設備機器費用についてまとめた。

(1) 見積もりの範囲

見積もりの範囲は、近代化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器・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。したがって概略の見積もりである。FOB価格には、輸出梱包費諸掛かり、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、技術移転費用は含まない。

(3) フィルター濾材製造に必要な設備機器

1) 第一段階

第一段階は、既存設備の改造であるが、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の調達である。

2) 第二段階

第二段階は、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の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(ストップバー付)	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(オープニングフィダー付)	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
		57,925
b) 水平ラップ機(交錯積層ラップ等)		
VF型バイブライド(モーター、インバータ等)	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(ストックホッパー付)	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)		
VP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	7,270
合 計		294,157千円 FOB

6.7 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必要がある。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」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だろう。
- (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。

第7章 結論と勧告

第7章 結論と勧告

7.1 結論

- (1) 既存のフィルター濾材製造設備は、老朽化が著しく進んでいるため今後このままの状態では継続使用は困難である。しかし不純物を除去した原料を使い、開綿機を復元修理し、梳綿機の摩針を丹念に実施・シリンダーを新しいものに代える。さらに全工程の設備保全を強化するれば今後も継続運転は可能である。ただし生産量は設備の老朽化を考慮して年間9万 m^2 ～10万 m^2 となろう。

既存設備は、低密度（初級型）フィルター濾材の生産が限界で当工場が目標としている中・高密度フィルター濾材の生産は不可能である。

上記のことから本報告書では既存設備で低密度フィルター濾材を生産しながら、一方では①既設の毛布工場のスペースを利用し、毛布工場の遊休設備に新規設備を織り込んだ系列と②既設の原料倉庫を利用し全設備を新規に設置する提案を行った。上記の①および②方法はいずれも中・高密度製品の生産が可能である。

- (2) 上記(1)の提案から近代化における生産量および製品は下表のとおりである。

項 目	年間生産量 (万 m^2)	製 品
①既存フィルター濾材工場	約9～10	低密度(初級型)除塵用フィルター濾材
②毛布工場遊休設備利用 +新規設備機器導入	約63 [*]	中・高密度(中・高級型)除塵用フィルター濾材
毛布工場利用 全設備機器を新規導入	約200～232 ^{**}	中・高密度(中・高級型)除塵用フィルター濾材
③既設原料倉庫 +全設備機器を新規導入	約200～232 ^{**}	中・高密度(中・高級型)除塵用フィルター濾材

注) * : 遊休設備(梳綿機)の詳細仕様が不明なため生産量は前提条件を設けて計算によって求めた。

**) 生産品種を増やせば生産量は約200万 m^2 /年。生産品幅は2.5mである。

- (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状態に取り戻すことが前提である。
国家から財務支援があり、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考えている。
- (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FOB②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のいずれかの方法においても品種切り替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取るべきである。
- (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だが、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。

補修費用と劣化損失あるいは機会損失などを考え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 機器・設備は経年劣化の原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に、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を確保すること、また環境対策を強力に推進すること。

- (8) 生産管理は、個々の改善項目はいずれも当たり前なことではない。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、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。

7.2 勸告

- (1) 当工場は第6章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、①毛布製造工場と、②フィルター濾材製造工場を完全独立採算工場にし、財務管理を行ってはいかがと考える。

この独立採算制は、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別に採算をとり工場全体の収益をあげるものである。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る利点がある。

- (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て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あまり経っていない。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。このたびの調査団の近代化調査を機に従業員全員が意識を新たにし、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。国家紡織総会、遼寧省紡織工業庁、丹東市絲紡工業局、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、原料供給会社と集团公司を作り、原料供給には何ら問題がない状態にある。集团公司は、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团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、技術となる。技術・情報は今後の企業間の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。