

## 2.2 組織上の問題点

- (1) 組織並びに配員については、トルコの国情、アクス工場の置かれた地域の特殊事情から、歴史的に確立されたものと思われるので、このこと自体には意見をさしはさむ余地はあるまい。

ただ、SEKAの政策として輸入新聞紙との競争に十分耐えるだけの態勢とすることが求められているので、この観点からすると更に要員数削減に努力することが必要と思われる。

- (2) 例を抄造部門で示すと、日本の新聞用紙工場における抄紙室の配員は、ワインダー巻取作業を含めて1台の抄紙機当り一直 7～9名である。

しかも実際には、向い合った2台の抄紙機を14～16名のチームで担当する例が多い。

- (3) アクス工場の場合、欧米の工場のように職種別に資格を与える制度になっていて、ほとんどの従業員が何等かの資格を持っている。問題はそれぞれの技術水準であり、教育訓練の効果を更に高める必要を感じた。

- (4) 語学の能力が工業技術と直結するとは言えないが、設備の大半を欧米の工業先進国からの輸入に依存している産業である以上、語学能力の向上を計り先進技術の吸収を絶えず行う組織を持つことが大切である。

- (5) 抄紙機の要員替要員は僅かに4人のみの由である。これを増員することによって要員替時間の短縮を図り、生産性の向上を図るべきである。

- (6) 国情の違いが原因であろうが、企業内部のサービス業務、雑役作業が非常に多い。長年の歴史的な経過から簡単に改めることは難しい理由はあるが、生産性向上、価格競争力の強化のためには、改める努力が必要である。

次に現アクス工場の従業員リストを示す。

全 員： 808

職 場	合計人員	工場長	部長	主任	主任代理	エンジニア	事務職	テクニシャン	マスター	有資格工員	工員
工場長	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
工 務 部	526	-	1	6	4	9	9	12	338	108	39
抄 造	174	-	-	1	1	3	1	3	58	76	31
G W P	123	-	-	1	-	3	1	1	105	12	-
動 力	40	-	-	1	1	-	2	1	33	1	1
保 全	128	-	-	1	2	1	4	5	100	15	-
試験・QC	21	-	-	1	-	2	1	1	16	-	-
土木・建築	39	-	-	1	-	-	-	1	26	4	7
事 務 部	266	-	1	6	13	-	74	-	57	25	90
文書・広報	5	-	-	1	-	-	4	-	-	-	-
人 事	20	-	-	1	2	-	13	-	-	4	-
経 理	22	-	-	1	3	-	18	-	-	-	-
資材・製品	46	-	-	1	2	-	16	-	15	-	12
林産供給	7	-	-	1	-	-	5	-	-	1	-
運輸・倉庫	44	-	-	1	3	-	12	-	12	-	16
厚生・雑役	121	-	-	-	3	-	6	-	30	20	62
保 健 室	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
工場長スタッフ	15	-	-	4	-	4	6	-	1	-	-
秘 書	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
保 安	2	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
法 律	2	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
企 画	7	-	-	1	-	4	1	-	1	-	-
経営委員会 事務局	2	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
合 計	808	1	2	16	17	13	89	12	396	133	129

## 2.3 品質管理

### 2.3.1 取組姿勢

品質管理で最も重要な取組姿勢として求められる点は、「品質中心に工程を管理する」という思想に徹底することであろう。工場内各部の諸々の品質管理特性値の把握と、処置すべき適正なアクションの対応が必要なことは言うまでもない。

現在のアクス工場の品質管理システムには需要家の品質評価をフィードバックする仕組みはない。品質に需要家の意向を十分取入れることは非常に重要な点であり、しかるべく改善する必要がある。

### 2.3.2 標準化

品質管理の基本動作は標準化である。また、多勢の従業員が協力して作業を確実に実施するためには、標準化された事項を成文化して保存することが大切である。品質目標・諸特性値等を品質標準書に明記して、必要な場合、関係者の誰もが容易に確認できるように準備しておくことは勿論、工程毎の操作手順書も関係者の数だけ揃えておかねばならない。また、個々の操作手順が何故必要であるかを説明した解説書も詳細に作成しておく必要がある。

調査チームと面接したアクス工場の人々は、自分の所属する職場の機器について十分な知識を与えられていないように見受けられた。この原因の一つには、明文化された標準書が手近に準備されていないことがあげられる。

唯一、多勢の人々が利用する資料は、20年前に機械サプライヤーの三菱が作成した英文のマニュアル類であるが、工場の実情と特性に合った独自のマニュアルを開発すべきである。

トルコ語で書かれ、トルコの人々に最も使い易く、理解されるように作った操業標準書こそ、現在、職場の大多数の人々に必要なものの筈である。

### 2.3.3 原料受入品質の管理状況

#### (1) BKPの受入試験

アクス工場で使用の BKPは、輸入晒パルプ及び国産半晒パルプであり、試験基準は下記の通りである。

受入基準： 100%針葉樹材 BKPであること  
叩解条件： 実験室用テストビーターにより、  
                  目標フリーネス 32SR (CSF 約 400cc)  
                  叩解時間 30~35分

手抄きシートによる試験項目と基準値

試験項目	基準
比破裂度 (gf/cnf)	60以上
比引裂度 (100gf/m <sup>2</sup> /g)	120
裂断長 (m)	8.000
白色度 (%)	BKP 88 SBKP 70
灰分 (%)	0.5以下
狭雑物 (ppm)	5以下

#### (2) 原木の受入試験

トラックスケールによる受入重量検収のみが行われている。直径の不揃いはもとより、長さの統一のない積荷が機械的に受入れられているが、GP品質に最も大きな影響を与える原木の受入基準を設けたいものである。

### 2.3.4 パルプ工程検査

製品品質を確保するために、工程の品質目標を定め、1日24時間を3直交替制で検査する体制が確立されている。

(1) GWP及びパルプ化工程試験

試験項目	サンプリング場所	試験頻度
パルプ濃度 (%)	各グラインダーピット	3回/直
フリーネス (° SR)	ブルスクリーンチェスト	"
裂断長 (m)	ポリディスクフィルター出口	"
温度 (°C)	リファイナー出口	"
比破裂度 (gl/cnf)	ポリディスクフィルター出口	1回/直
比引裂度 (100gtm <sup>2</sup> /g)	"	"
篩分試験	"	"

以上の試験結果が出ると、直ちに試験担当者から操業担当者へ電話連絡し、週報・月報として工場の関連部門及び本社宛、報告が行われる。

(2) その他のパルプ及び工程試験

パルプの種類	サンプリング場所	試験頻度
叩解前のBKP	BKP ダンプタンク	2hrs 毎
叩解後のBKP	ブレンディングチェスト前	"
GWP	"	"
離解後のブローク	"	"
調合パルプ	マシンチェスト	"
完成紙料	ヘッドボックス	"
インレット原料	フローボックス	"

試験結果の電話連絡、日報・週報等のとりまとめ方法は、前項と同様である。

(3) 工程検査に関する提案

シャイブアナライザー（粗大・結束繊維測定器）の設置が望ましい。アクス工場の製品は、特にシャイブが多い欠点があるため、この測定は有効であろう。

フリーネス測定で現在ショッパーリーグレー法を採用しているが、カナディアンフリーネステスター(CSF)を導入することによって測定精度が改善され、他社実績との比較対比が可能になる等、メリットが多いと思われるので推奨したい。カナディアンフリーネステスターについては添付別紙を参照されたい。  
(附録Ⅲ-2-1)

## 2.3.5 製品検査

### (I) 品質検査（現行）

試験室の検査担当がリール卸し毎に、リール全幅の紙を 5等分してサンプリングし、無調湿のまま次の各項の物性試験を行う。

- 1) 米 坪： 5等分サンプルを更に 2等分し、全幅に対して10ヶの換算坪量（ $g/m^2$ ）の値を測定する。  
平均坪量と測定坪量のバラツキの双方を報告する。
- 2) 厚 さ： 5等分サンプルについて厚さ（ $mm/100$ ）を測定
- 3) 裂 断 長： 5等分サンプルの各々につき、引張強度をタテ、ヨコ方向について測定する（ $kg$ ）。  
坪量で修正した裂断長（ $Km$ ）の値を算出して報告する。
- 4) 水 分： 5等分サンプルにつき各々水分を測定
- 5) 透 気 度： ベンゼン法透気度（ $ml/min$ ）を測定、全幅の平均値を算出する。
- 6) 破裂強さ（ $kg/cm^2$ ）： 全幅の平均値を算出
- 7) 平滑度（ $Sec$ ）： 全幅の平均値を算出
- 8) 伸度タテ（ $\%$ ）： 全幅の平均値を算出
- 9) 引裂強さ（ $g$ ）： タテ、ヨコにつき各々全幅の平均値を算出

## (2) 製品検査の問題点

アクス工場の現場で観察された問題点及び対策は下記の通りである。

### 1) 問題点

- A. 製品の検査法が確立されていないように見られる。
- B. コアーの出入りの大きなものもそのまま出荷されている。これが新聞社でトラブルの原因になっている。
- C. 実施されている検査は、包装後の重量測定と重量記入ラベルの巻取貼付けである。
- D. 製品のトラック積込時テコで煽るため、巻取に分厚い疵をつけている。その結果は新聞社で大量の白損を生ずることになる。
- E. 上記b. やd. の問題が、SEKAとユーザーの間で取決める製品価格のグローバル・ネゴシエーションの材料となり、SEKAに不利益をもたらす直接の原因になっているという因果関係が現場ではよく理解されていない模様。

### 2) 対策

巻取の製品検査基準を作る。これを外れたものは出荷しない体制を作る。

(例) 巻取直径、小口の出入り、コアー出入り、下巻状況、巻取光沢判定、花形、小口疵付、ハネ巻込み、巻シワ、巻取重量、巻込み長さ、継手の印及び紙ハミ出し

### 3) コアー払い出しについて

コアーについても、パルプ等と同様に出荷の基準を設けるべきである。即ち、外径、寸法は基準を設けて厳しく管理されなければならない。

それらのコアー外径、寸法はコアーが十分に乾燥されたあと、シーズニングされて、外径、寸法共に 1mm以下のバラツキ範囲内にすべきである。

#### 4) 製品巻取の輸送について

巻取が工場または地方倉庫からトラックに積込まれてユーザーに納入されるまでの製品管理も重要な品質管理である。

当然、新聞社で大量の白損が発生し、これら剥紙は故紙になるとの話しであったが、アクス工場にとっても大きな経済的損失となっている筈である。更には小口疵は新聞社での断紙の原因になっている。

トラックへの巻取積み込み及び客先での荷降し作業を含めて、輸送中の製品管理を運送業者、新聞社（ユーザー）、メーカーで検討の上、最良の方法を求めべきである。

### (3) 品質評価

アクス工場の製品を他の工場と比較対比して日本の試験所で試験した。バリケシル工場製品及びトルコの新聞社では、品質的に好評の輸入原紙（カナダ、ノルウェー、フランス）と、日本の代表的新聞用紙（サンプルについて試験した）。

試験結果、アクス工場製品の顕著な問題点は以下の通りである。

- 1) 密度が極端に低い： この傾向はアクス、バリケシル両工場の製品共通である。
- 2) 表面強度が非常に低い
- 3) 透気度が高い： これら 3つの試験値が揃って低いことから、アクス工場の製品は組織が粗く、抄紙機上での線圧が充分掛けられていない事がわかる。



- 4) 白色度が低い : 国際競争力のある製品とするためには、少なくとも52%を超える白色度が望ましい。

以上は物性試験に基づく品質評価であるが、このほかに新聞社各社は以下の諸点について全く満足していないので、至急改善する必要がある。

- 5) 色 相 : 青味の強い色相がアクス工場製品の特徴であるが、低白色度と併せてカラー印刷の発色効果が良くない、との訴えが多い。
- 6) 巻取継手 : スプライシングテープによる継目作業が全く不完全で断紙となる例が多い。スプライシング用コテの加熱方法を改善するよう調査団からアクス工場に対して勧告済みである。
- 7) 巻取コアの変形 : 軸方向の出入り、及び潰れによるものの両方があるので断紙となる。
- 8) 巻取包装の荷疵が多い : 外周に沿った疵が深く多いので、白損紙が多量に発生する。これはアクス工場でのトラックへの巻取積込の際に金テコで巻取をコジって移動させる作業に起因する。

日本における各種製品試験の結果は表Ⅲ-2-1, 2, 3及び4の通りである。

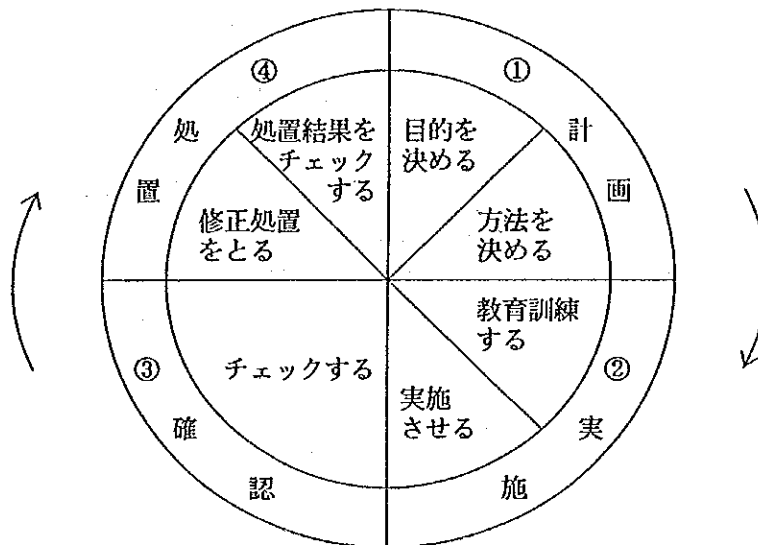
## 2.3.6 品質管理体制に関する提案

### (1) 品質管理体制について

アクス工場の製品が出荷され、どのように評価されているかいわゆる市場情報を入手し、それを十分に認識し、品質設計に活用していないのではないかと見られる。一応、品質標準、製造条件は設定され、製品の試験は忠実に行われているが、これらの試験結果を分析し、市場評価と合わせた社内の組織的な検討は実施されていないように見られる。つまり、品質管理体制が確立されていない。

品質管理体制は品質標準や製造条件の設定のみでなく、原価低減や増産、更には設備増設の場合でも品質が中心になって、製造部門、施設部門、原料資材を取り扱う資材部門、販売を担当する営業部門、人の増減を伴うので人事部門、原価計算を担当する管理部門、エネルギーの動力部門等、会社の全組織が係わらなければ確立はむずかしい。

アクス工場では、製造部門とラボラトリーだけが品質に留意し、他部門では関心が極めて薄い。いわゆるデミングサークルという品質管理の輪が全く回っていないといって過言でない。P-D-C-A（計画－実施－確認－処置）の品質管理の手順を忠実に実行することを願ってやまない。



この輪はただでは回らない。電力等のエネルギーとモーターなどの駆動機が必要である。

日本の工業製品が今日の高い信頼性を得て、国の経済発展を遂げることができたのはトップマネジメントがエネルギーをチャージし、経営層が駆動機となって輪に回転を与え、管理層がそれぞれの知恵をしばって弾み車の役目を果たし、従業員は忠実に自らの任務を遂行するのみならず、スムーズな回転維持に創意をよせたからである。

日本の品質管理体制も一朝にして現在に至った訳ではない。1955年頃QC思想が導入され、紆余曲折約10年を経てトップマネジメント層における認識が高まって輪が回りはじめ、紙パルプ産業の大部分が一様に回りはじめたのは1970年頃である。

トップマネジメントの品質重点の号令と経営層の深い認識が社内に流布するほどに技術の向上を伴い、品質の信頼性、低コストを実現し、企業としての安定も確保されたと言って過言でない。

## (2) 品質管理組織

品質管理の導入当初「品質管理は人間関係である」と説かれたが、その意味が容易に理解できなかったが、トップマネジメントの号令と末端のQCサークル活動まで組織的活動によって社内の生産意識が高揚し、従業員全員の意思統一することが人間関係だと理解される。

SEKAは品質管理の統計的手法や、QCサークル運営に関する研修を積んだエキスパートを多くかかえているので、これを充分活用する管理体制の整備が望まれる。

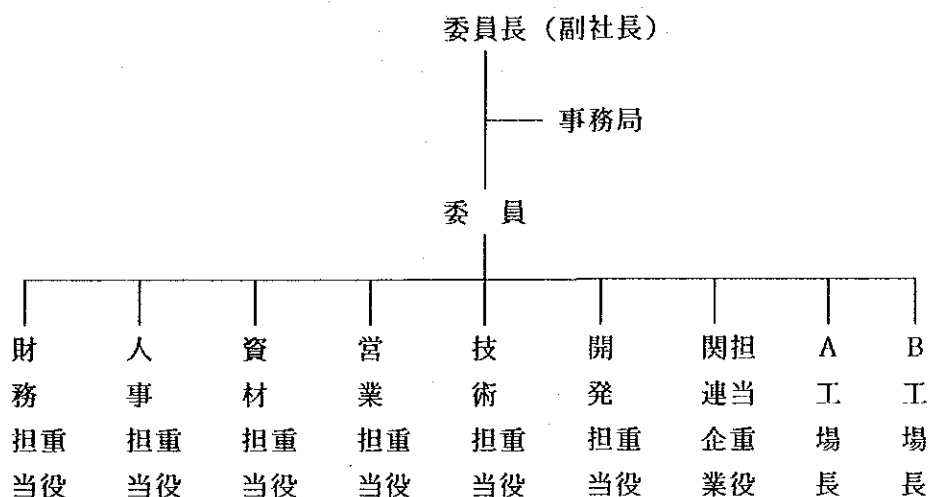
日本の品質管理体制がそのままSEKAに導入できるかどうかはわからないが、参考までに日本の紙パルプ産業の平均的品質管理組織を以下に記す。

(3) 品質管理組織例

以下に日本における品質管理組織の代表例を示す。

1) 会社品質管理委員会

A. 組織



B. 委員会審議事項

項 目	開 催 頻 度
1. 品質管理重点目標及び スローガンの設定 (全社)	1回/年、新年度前
2. 品質基準の設定 品質目標値 品質規格値 原料配合条件目標	2回/年、新年度前及び 下期直前
3. QCサークル全社大会計画 QCサークル活動状況	1回/年
4. 品質改善設備投資	2回/年
5. 品質情報報告 市場評価 クレーム情報 他社品質状況	1回/月、役員会議併設

C. 事務局

局長：技術本部副本部長

局員：財務部長、人事部長、資材部長、営業部長、技術部長  
開発部長

技術部品質課長、計画課長、営業課長

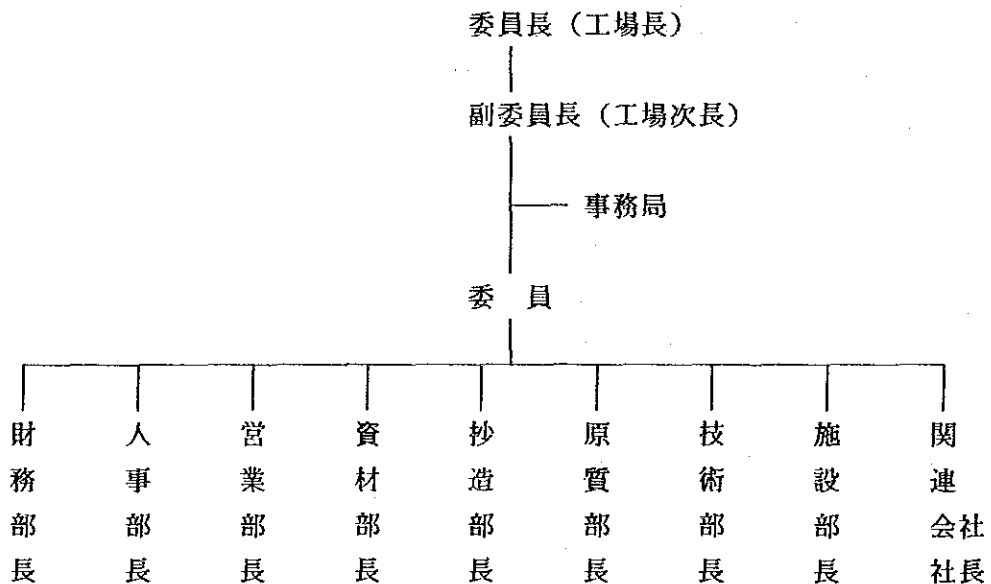
- 事務局業務
1. 委員会審議事項の作成
  2. 工場品質委員会懸案事項等の検討
  3. 品質基準の作成
  4. 教育研修計画等の作成
  5. QCサークル推進計画検討
  6. 品質委員会規定の作成

D. 答申

委員長 → 社長

2) 工場品質委員会

A. 組織



B. 委員会審議事項

項 目	開 催 頻 度
1. 工場品質管理重点目標及び 工場スローガンの設定 (全社目標に基づく具体的 目標)	1回/年、新年度 (全社委員会の後)
2. 品質基準案の設定 品質目標値 品質規格値 原料配合条件目標	2回/年、全社委員会の前
3. QCサークル工場大会計画 QCサークル活動状況	2回/年
4. 品質改善設備投資案	2回/年
5. 品質情報報告 市場評価 クレーム情報と対策 他社品質状況	1回/月

C. 事務局

局 長： 技術部長

局 員： 品質課長、財務課長、人事課長、資材課長、製品課長  
原質課長、抄造課長、仕上課長、設計課長、動力課長  
電気課長、品質係長

- 事務局業務
1. 委員会審議事項の作成
  2. 品質基準案の作成
  3. 工場教育研修計画の作成
  4. 工場QCサークル活動推進計画作成
  5. 品質情報とその解析

### 3) QCサークル

QCサークルは自主的活動で、サークルの結成は事務部門、製造部門、施設部門、用役部門、倉庫運輸等の関連会社を含め、工場の全員が参加する形式をとっている。グループは同じ職場内の同じ仕事をする仲間同志が自主的に編成し、グループでテーマを決めてQC手法を活用して管理・改善を継続的に協力して進めるのであるが、その基本理念は：

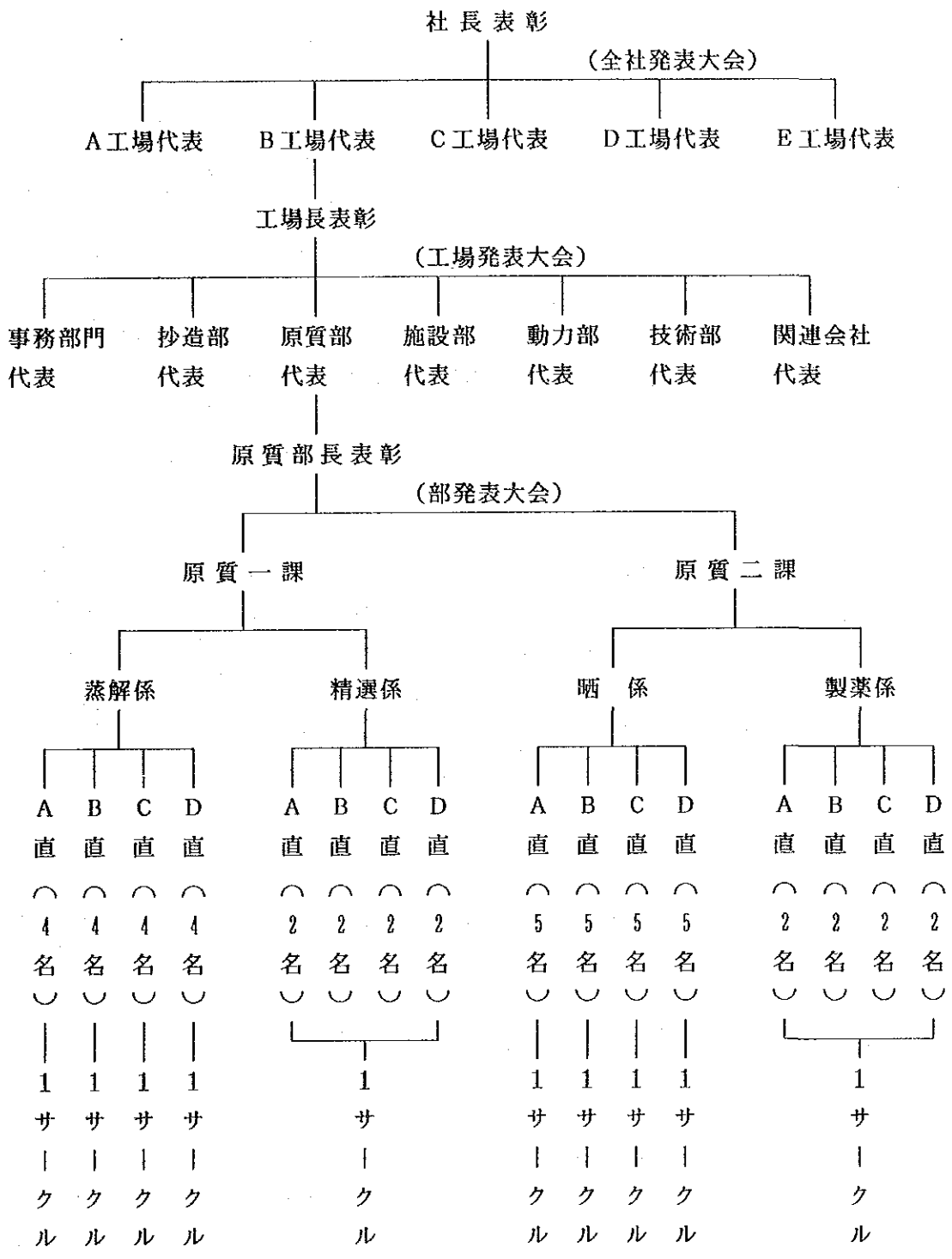
- a. 会社の体質改善、発展に寄与する。
- b. 人間性を尊重して、生きがいのある明るい職場をつくる。
- c. 従業員の能力を開発し、無限の可能性を引き出す。

という所にある。

QCサークルを推進するためには、全社品質委員会の委員長が各工場にいわゆる大号令をかけ、積極的な指令を出して競争意識を煽り、工場長は各部長及び工場品質管理委員会事務局に継続的に働きかけなければ容易に進捗しない。

事務局の努力と当初は部長等の管理職が、いわゆる指導者層がシナリオを描いて影になって指導することが肝要である。数度の経験を積むとグループは想像以上の能力を発揮し、管理職がむしろ教えられるほどに成長するものである。

1サークルのテーマ処理件数は年間 3～ 4件であり、その活動の結果は発表大会によって公評され、賞品、賞金が授与されるが、日本の紙パルプ産業の発表形式は次のような段階になっている。





## 2.4 生産及びコスト管理

### 2.4.1 概 観

アクス工場におけるマネジメントの取組姿勢は、極めて消極的な印象が強い。

- (1) 管理者による定常的パトロールを重要視すべきである。

1971年当初の試運転時には容易に巡回できた通路が、現在操業員の一時的な座席、遮蔽幕などで占拠されて、自由に通行ができる状態にない。

ドラムパーカーからの原木搬送傾斜コンベアーは危険であるとの認識から、パトロールを禁じているようだが改めるべきであろう。

紙パルプ産業は装置工業に分類されるけれども、原木からパルプを経て製品の紙とするまでの処理工程は、石油化学その他の化学工業と比べて、目で見て監視し、適宜対応しなければならない部分がかかなり多い点で大きく異なる。

従って、専門的経験の多いマネジメントの各階層によるパトロールによって、問題点を摘出し、即対応する姿勢がまず何よりも必要である。

- (2) 工場構内の整理・整頓が必要である。

原料の80%にも相当する原木丸太の管理が悪い。切断してGP用材となった後も、調木室周辺、シーズニングポンド周辺、ドラムパーカー後の傾斜コンベアー中間足場付近と、大量に散乱している。散乱させた原因についてはそれぞれに止むを得ない事情があるにしろ、職場の規律維持上改めるべきである。

- (3) 工事残材の片付けが行われていない。特に主棟東側屋外が甚だしい。

修繕工事は残材整理、清掃の上、元の状態に復帰させて完了である。監督者はこの点を厳しく注意すべきである。

- (4) 構内道路の損傷が著しい。

舗装道路の損われている部分は至急修理すべきである。工場主棟東側の未舗装道路も損傷が目立つ。

言うまでもないが、構内道路は重量物を安全に迅速に運搬できることが肝要である。

#### 2.4.2 調木部門

##### (1) 原木受入の調整と滞貨

1988年秋の4ヶ月間のストライキの時に滞貨した原木がそのまま繰り越しとなっている。原木供給者が政府機関であって、滞貨の調整が困難であるとのことであるが、原価低減のためにも適正在庫の調整が必要である。工場は95,000  $m^3$ で満杯である。

(2) 滞貨となっている原木も、GP材として切断した分が30,000  $m^3$ 、極積のものが65,000  $m^3$ である。品質管理上は購入原木の先入・先出が可能とすることが必要であり、切断材の山積み分30,000  $m^3$ の品質劣化が最も懸念される。

(3) ポプラが原木資源不足の補完対策として搬入されているが、GP用原木としては不適當であるため廃止すべきである。繊維長が短く強度がでない上に、シーズニングポンドでは沈木となって操業上トラブルとなっている。

ポプラ材の比率は1989年は急増して2.7%になった由である。

##### (4) 原木の腐朽材

帯鋸で挽き割った太材に腐朽材がしばしば見られる。太材を含む腐朽材は土場に長期間ためずに処理することを考えるべきである。

スプルースは2～3年、パインは4年で腐りだすとのこと、永すぎるようにも思えるが、水分と腐れ程度の経年変化を正確に把握しておく必要がある。

尚、貯木期間が永くなる程、過乾燥となり材質は劣化し、パルプ品質も悪化するので、出来るかぎり新鮮な状態で処理する事が望ましい。(但しパインはシーズニング期間が必要)

(5) ドラムパーカー排水用ロータリースクリーン

故障、停止したままで運転されていない。樹皮及び内皮のコルク質除去が十分に行われないと排水処理設備で無用に負荷が掛かることになる。

2.4.3 パルプ部門

(1) 碎木パルプ部門

1) グライNDER運転実績

電力需要契約制 (22MW Max) のため常時 7台運転が多い。1990年 2月12日  
～ 2月26日迄の15日間で

GP全停止	10～18hr	3日間
	2～4hr	7日間

抄紙機停止による原料満杯のため止むを得ないことかもしれないが、できるだけ全停止の回数及び時間を短縮することが望ましい。これによって再用水の下水への溢流、原料温度の低下を防止できる。パルプ品質の維持のためには系の起動、停止の如き大きな変動が、最も悪い影響を及ぼす。

2) グライNDERストーンの日立作業

2月度実績によれば、平均 7日毎 (連続運転換算) に実施、Max 16日、  
Min 3.7日であり、GP品質のバラツキの最大の原因と思われる。

目立て前後のフリーネスを一応の操業の目安にしているが、これは誤差が大きい。エネルギー管理との併用が望ましいが、当工場の設備は 2台のグラインダーを 1台のモーターで駆動しているので、ストーン毎にエネルギー管理することが難しく工夫が必要である。

3) ノルトン製アランダムストーン材質

太材処理用に46メッシュのストーンと一般材用に60メッシュのストーンを混用している説明は理解できない。実際の作業では区別なしに太材が他

のグラインダーにも給材されている。粒度はむしろ揃える必要がある。

4) ストーンのシャワー洗浄

間欠的に負荷を解放してクリーニングシャワーを掛けるストーン面の洗浄を行なっているが、生産効率上も好ましいことではない。改善が必要である。

5) 1次プレッシャースクリーン

原料出入口圧力計が壊れたままで管理されていない。この型のスクリーンは差圧を所定の値で運転する点がポイントなので、盲操業では困る。

また、スクリーンプレートは 1.6mmφの丸孔なので、圧力によってシャイブ、大形繊維をすべて無理に通してしまうため好ましくない。

6) リジェクト処理システム

原設計の三菱パーチファイナーの電力原単位が高すぎるため、スプラウトワールドロンディスクリファイナーに置換えられたとの説明を受けた。

スクリープレス後の濃度、フリーネス、システムの安定性等、改善が必要である。

特にシャイブ減少を目的として、スクリーンのリジェクト率を高める処置をすると、リジェクト系に掛かる負荷が大幅に増加するので、スクリーンを含めたリジェクト処理システムの再検討を行わねばならない。

7) グラインダー再用水の加温

ポリディスククリヤー水を蒸気加熱して、グラインダーシャワー水に利用している。

冬場の抄出し等の特殊な場合は止むを得ないとしても、平常運転時には加熱してまでも再用水温度を上げることは避けるべきである。

現実に加温することによって、品質及び生産でそれに見合うメリットがあるか疑問に思う。

1989年、上記 0.81T/BDTの使用量は大きい。

#### 8) 電力原単位

グラインダーの電力原単位は、日本における実績からみて20~30%は多い。グラインダー型式の違いはあると思うが、原単位向上のための検討が必要であろう。

また、テール系の量が少ないので、リファイナ―系列の負荷が非常に少なくなっているが、GP全体としてみた電力原単位はまだ高くなっている。

#### 9) GP運転停止時間(1989年実績)

暦日日数	365 日	100%
運転日数	222.5日	61%
GP全停止	142.5日	39%

内訳：	原料満杯による停止	64.6日
	計画停止	38.9日
	GPの機械故障	約20hrs

他に電力制限による停止があるが、これは品質と原価を比較しながらコントロールすべき対象であろう。

何れにしても、GP設備の機械故障が原因で抄紙機を停止した記録は見出されなかった。

なお、ついでに調木設備故障のために抄紙機を停止したこともないという報告である。

#### 2.4.4 調成部門

アクス工場での調査期間中、ほとんど毎日のようにマシンが停止するため、調成部門については満足のいく調査ができなかった。しかし、そうした納得のいかない調査の中から、管理体制のいくつかを指摘したい。

- (1) その第一はマシンについてもいわれたことであるが、ゲージ類や補器類の損傷がそのまま放置されていることである。調成はマシンに原料を送りマシンで出したブロークや白水を回収するのが主たる業務であるのだから、職場内は当然ポンプ類が多い。そのゲージが破損のままになっているのはコントロールに支障をきたすのは当然といえる。また、受持区域内のパトロールを更に徹底して行うべきである。
- (2) アクス工場ではGPと購入KPの2種類のパルプで紙を抄いているため、晒設備を持っていない。従って、パルプの白さ度、即ち紙の白さ度も出しにくい操業をしている。

一方GPは、使用丸太の樹種、貯蔵期間等でパルプの白さ度や色相は絶えず変化するにも拘らず、調成では染料をパルプ流量に対する比率で添加している。これでは紙の色相も大きく変化するはずであり、最終製品である新聞の印刷にも大きく影響を与える。

色相の管理は重要な操業の項目である。日本ではマシンで替替毎に見本紙を採取し、それを並べて目視による管理と併せて機器による測定の両面で管理をしている。アクス工場ではそうした管理を行っていないと見られた。

- (3) アクス工場より提出された1990年1月、2月のマシン停止時間、原因調査によれば、2月にポリディスクフィルター操業異常及び掃除による長時間停止が記録されている。フィルターの操業異常とは、フィルターにパルプが付着しないで、フィルターが暴走したのではないかと想像される。

これなどもポリディスクフィルターの管理不良により濾布の目詰りが発生して、パルプが付着しないでシートマットが形成されず、PDFの回転が異常に上昇したものであろう。

PDF（ポリディスクフィルター）は少なくとも月1回はバットにアルカリを

はって、約 2時間空転をして洗浄を行い、その後、汚水を投げて高圧水で入念に濾布を洗浄して、PDFの機能の保持に努めなければ、PDFの機能は低下し遂には役に立たなくなる。

更には、このような洗浄管理を行なっても、濾布は 2年間位の使用で取替えを行わなければ頻繁に上記洗浄作業が必要となり、トラブルとなるので注意を要する。

こうしたことは、常々操業の中で管理に意を用いていれば事前に察知されることである。

#### 2.4.5 抄紙部門

この部門はアクス工場の中でも生産の中核的な機能を果たす部分であるので調査開始と同時に別紙の質問書（附録Ⅲ-2-2）を提示して解答を求めた。回収した結果は別紙（附録Ⅲ-2-3）の通りである。

##### (1) 停止時間分析

1990年 1月 1日より 2月28日迄、59日間の抄紙機の停止時間分析結果を附録Ⅲ-2-3にまとめる。

##### 1) 計画停止

7日半のワイヤーパートフォイル化工事のため停止があった。工事予算と実績の対比、工事の反省と今後の対策などは貴重な資料となる。

##### 2) 用具替等

ブロンズワイヤー 2枚、プレスフェルト 3枚、3pロール替 1本、僅かこれだけのために 3日弱の停止を要している。

前述の通り用具替要員が僅か 4名では時間が掛るのは当然である。この 4名が作業している間、残りの作業員は手待ちとなる。生産性の向上のため、斯る方式の改善が必要である。

### 3) クリーニング

安定生産を継続中であっても、24時間毎に循環系の洗浄を行なったほうが良いとの機械サプライヤーの勧告に従って計画的にとられている処置とのことであるが、1990年3月1日実施のクリーニングで実証されたように、掃除のための停止時間の大幅削減が可能であり、改善を要す。

### 4) 突発停止

突発故障の原因を1件毎に詳細に調査して対策を立案することこそ改善の基本であり、具体的・即効性のある対策である。今回の調査では、時間の制限及び双方のコミュニケーション上の問題もあり、デモンストレーションができなかった。

以下、諸トラブル及びその推定原因と対策について略述してみたい。

- A. 電気関係故障 : 設備の老朽化があるかもしれない。電気技術者の技能水準にも多少問題がある。特にモーター焼損などの如きは、基本的ミスであろう。
- B. 原料付着、他 : 十分な基礎知識をもち、注意を払ってクリーニングすること。
- C. ワインダー故障 : 電気関係、及び計装関係の整備技術を向上する必要がある。
- D. 真空ポンプ関連 : 保全技術水準の問題
- E. 濃調不良 : 日本では余り聞いたことのない停止である。予備の濃度調節器を購入すれば問題は解決するものと思われる。
- F. キャリヤーロープ切断 : ドライヤー内での断紙を裏側へ吹き飛ばすと回収する手数が掛るため逆に裏から前側に吹き出させてロープを切断したり、外したりするものだろう。ドライヤー内部での断紙を減らすことが第一の対策である。



#### 6. クーチ Chest、パルパー Chest 溢流

： 直接の原因はプレスパート、ドライパートでの通紙作業に手間取るために、クーチ Chest 又はカレンダーピットが原料で満され溢れる結果となるものだろう。通紙の条件が揃わない状態で運転を強行するとこの様な結果を招く。日常の機械の整備・用具類の補修洗浄等、原因となる整備不良は必ず存在するとの信念で徹底した管理を続けるべきである。

#### 5) 紙切時間

循環系のクリーニング方法によってウェットパートでの断紙は大幅に削減できる。

ドライヤーパートにおける断紙がプレスパートの 2 倍近くも記録されている点、解析が必要である。

#### (2) 抄紙機と時間：稼働率

現在の新聞用紙の販売価格を 130 万 TL/TON と仮定してアクス工場の抄紙機の現在能力を 240T/日とすると、

1 時間当りの売上高	1,300 万 TL
1 分 "	約 20 万 TL
1 秒 "	3,600 TL

抄紙機の稼働率を上げるためのこのようなコスト感覚を植えつける管理方式を確立すべきである。

例えば、ウェットパートの掃除の際にはワインダー、ドライエンドの担当の協力体制を確立すること、及びワイヤーパートの掃除用ゴムホースの増設が必要である。

操業員の訓練と雇用契約の修正などに意を用い、できる限り全員参加によって稼働率を改善する努力が必要である。

- (3) 計器類の整備が悪い。至急改めるべきである。GP同様、圧力計が壊れたままの例が多い。マシンスクリーンの入口圧、出口圧を指示する大切な圧力計は、入口より出口の方が高い値のまま放置されている例が認められた。熱回収・ドライヤー密閉フード関係の計器は大部分が作動していない。ヘッドボックス関連の計器は用紙の供給さえされずに壊れたままのものがあつた。
- (4) 坪量・水分計は測定・記録のみのために使われている現状である。修正処置の可能な機種を十分討論の上、導入すべきである。ただし、高精度の調節機器を正しく扱うためには、十分な知識と機敏な調整・保全操作などが要求されるので、計器取扱い技術と管理感覚を十分訓練する必要がある。
- (5) クロスプロファイルの不良な紙を作るとワインダー作業が難渋して、ワインダーとリール間の滞貨が増える。つまり、この滞貨は大部分が抄紙機本体の生産管理状態が悪いことに起因すると言ひ得る。

ドライエンドの操業者はワインダーでの作業を注意しながら、自らの仕事の結果を絶えず修正して、クロスプロファイルの良い、高品質の紙を作ることが大切である。ウェットエンドでの全員協力が必要であると同様、ワインダー前の滞貨処理もできる限り全員が一致協力することが望まれる。

- (6) 1990年 3月 1日、計画停止による点検と清掃

調査チームは別表の点検項目を工場側に示して、3月 1日9:00時より 17:00時迄の計画停止を実施依頼した。

実際に抄紙機を再スタートした時間は21時30分であつたが、直後の1週間、断紙なしの日を2日経験した。

残念ながら清掃後、再スタート時のクリーニング不十分から、プラスチックワイヤーに孔穿き事故が発生し、6日目に取替える結果となつた。

抄紙機の循環系の清掃方法が如何に断紙と密接な関係にあるか、確認されたことと思う。

固着した汚れを完全に取除くと、ステンレススチールの金属面がほとんど腐食の形跡なく保存されていることが判り、系全体の設備腐食の度合が極めて少ないことを確認した。

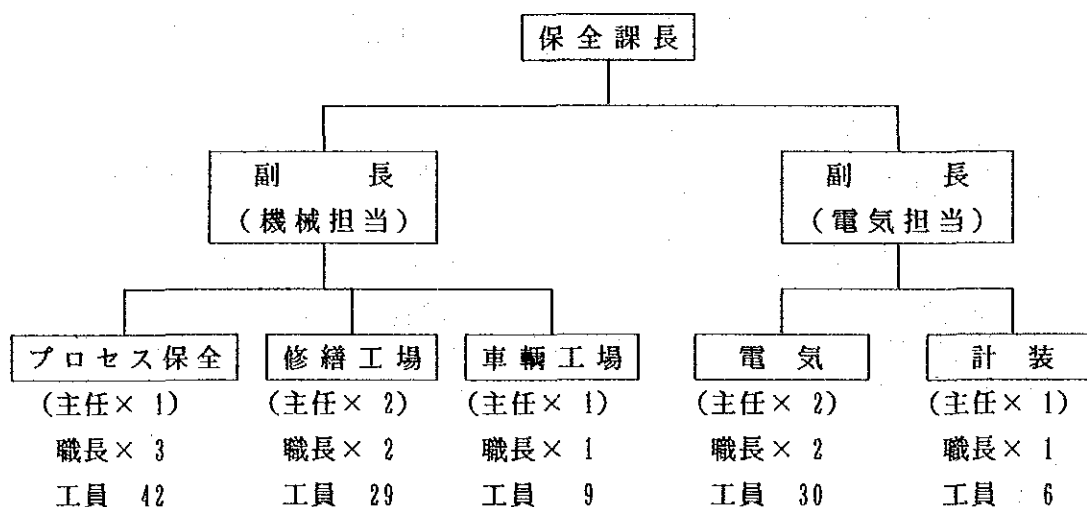
この計画停止期間中の点検作業内容は、添附別紙（附録Ⅲ-2-4）の通りである。

抄紙機停止時間分析表

操 業 時 間	1990年 1月 1日より 2月28日迄59日間	
合 計	84,960 min	100%
計 画 停 止 合 計	16,305	19.2%
ワイヤーパート改造	10,800	
用具替等	3,840	
クリーニング	1,665	
突 発 停 止 合 計	7,995 min	9.4%
電気関係故障	1,920	
原料付着等の解除・清掃	1,455	
ワインダー故障	1,125	
真空ポンプ関連故障	615	
濃調不良	390	
キャリアーロープ切断	255	
パルパー・クーチ Chest 溢流	240	
そ の 他	1,995	
紙 切 時 間 合 計	4,410 min	5.2%
プレスパート	1,465	
ドライヤーパート	2,665	
カレンダー・リール	280	
差引正味運転時間	56,250 min	66.2%

## 2.4.6 修理・保全体制と管理

アクス工場における保全の人員配置と、年間の修繕費実績は下記の通りである。



この体制が十分であるか否かについては、技術・経験の水準に係わることであり判断はできない。陣容としては一応整っているように思われる。

	生産高 (T)	売上高 (M・T1)	実績修繕費 (M・T1)	売上高に対する比 (%)
1980	62,931	2,554	86	3.4
81	60,489	3,556	90	2.5
82	62,895	5,799	124	2.1
83	59,565	7,089	216	3.1
84	60,325	8,489	300	3.5
85	51,171	10,157	1,137	11.2
86	54,301	15,710	474	3.0
87	65,484	23,654	626	2.6
88	49,742	39,302	1,036	2.6

修繕費に関しては年間実績が示されたにすぎない。修繕費予算と実績の対比、設備の老朽化に対する方針等に関しては情報が得られなかった。

売上高に対する修繕費の比率を求めると、1985年度を除きほぼ 3%を管理目標として推移しているかに思われる。このことの可否についても勿論、評価の対象となるものではない。

以下、保全体制と管理状況につき、観察された事例から類推される背景を二、三付記する。

#### (1) 工場の主屋の中を鳩が飛びまわっていること

抄紙室やボイラー室のように、高温の雰囲気となる部門で鳩が侵入し巣を作り、特に抄紙上実害を生ずる可能性がある。鳩が出入りしている場所は抄紙室クレーンレールガードの上側のガラス窓であって、ほとんどが破損している現状である。この位置は地上10m以上の高所であり、作業上の不注意などで簡単に破損するような場所ではない。他方、抄紙室のドライヤー密閉フード関連の機器は、ほとんど故障して停止したままになっており、設計基準で示されているような紙乾燥の微細なコントロールはもとより、抄紙室内の換気・調湿などの設備機能はまったく果たされていない。

推定ではあるけれども、換気設備が停止したままの環境で作業することは、冬期はともかくも夏期間は耐えられないので、自然通風による作業環境改善の自衛処置を試みたものであろう。

何れにしても、ドライヤーフード関連の機器が全停止したまま、室内換気設備も荒廃するに任せている現況からは早急に改善されなければならない。

なお、汽力、タービン室は、製紙工場においては最も安定した操業現場であるにも拘らず、ここでも抄紙室と同様の自然通風の事実と侵入者とが認められた。工業技術の基礎的な修練が求められる事例である。

#### (2) パトロール経路の確立

前述したが、保全是問題を事前に探知して処置する取組が必要である。全工場的な視察経路が確立されていないとともに、各部門毎にも定期的なパトロール経路がない。特に、抄紙室のデキュレータータンク周辺、1階の真空ポンプ付近、ドライヤー給油装置付近など、重要部分の通行が極めて不便であり、定期点検のルート確立と改善が必要である。

## 2.4.7 教育・訓練体制

### (1) 現在の実施状況

教育・訓練の年間計画立案はSEKA本社が担当の由である。また、立案に際しては、本社の人事部と研究開発部とが協同で作業するとのことである。教育・訓練は近く独立の組織となるので、充実した教育・訓練計画の樹立が期待される。

工場には独自の教育計画はなく、本社の計画に従って実施される。従業員教育は本社教育・訓練計画によって、定期的に本社で選出された社内講師が行う。教育は年1回、1～2時間実施される。

教育対象者は主として新入社員で、会社・工場の全般的な説明と、安全に関するテーマが多い。最近の1～2年は人員の削減計画が実施中であり、定年退職者が出ても補充をしないので、新入社員教育講座は開かれていない。

安全教育は新入社員教育で行う以外には実施していない。休業を必要とする災害は1989年以降0が続いている。

社内・外の講師による再教育訓練なるものが、昇格者全員に対して実施される。

新規に採用された従業員は会社と25年間の雇用契約を締結する。この25年の期間を終ると定年となる。以前は定年退職後、再雇用の例もあったが、前述の人員削減計画が打ち出されたため、再雇用はない。

### (2) 望ましい教育・訓練の内容

調査チームの観察では、特に生産系列の操業員で自分の管理すべき機械・機器について知識が充分でない。また、これは従業員の定着率に関係することかも知れないが、文字に書かれた作業標準類の整備が十分でないことに主因があるものと判断される。

### 1) 作業標準の整備

品質標準、操作標準、起動手順書、停止手順書、機械・機器の解説書などは、アクス工場の実情に最も適した方法で関係者が合意したものを文章にして記録しておく必要がある。これら標準書を十分理解させることが、教育の第1ステップである。

### 2) 標準化委員会

現在もし、全く以上の標準書の類が存在しない場合には、新たにこれらを作成することは大変大きな努力が必要なので、別途に工場長の指名する標準化委員会を組織することが望ましい。委員には勿論、直接操業に従事する者、これを指揮する者も必要であるが、特に技術系の学校を卒業した新入のエンジニアも参加させるべきである。

標準類はSEKA、アクス工場独自のものであるべきである。もし、誤った標準が作られていたことが判ったら、委員会で修正されるべきである。技術的に十分説明できない場合でも、その旨わからないことも明記すべきであろう。

### 3) 提案制度

標準が完成し、組織化された生産活動が継続されているだけでは、その中で働く人々の心は必ずしも満されないので、提案制度を採用することが望ましい。

提案制度を活性化するためには、提案委員長を現業の部門の責任者とし、委員は管理職 2、3名、及び事務局を任命する。毎月 1回は提案委員会を開催して評価を行う。提案制度のねらいは、案の良い悪いよりも、組織の末端の者にも発言の機会が与えられていることを全員に教えることにある。

## (3) 教育・訓練の援助

外国の技術者・技能者による教育・訓練の効果が期待できるので、計画することを勧めたい。



### 3. 工場の機器・設備の診断

#### 3.1 現設工場のプロセス

##### 3.1.1 概要

本工場の設計基準書には次のような計画の条件が示されている。

##### (1) 工場の様式

原材料は針葉樹パルプ原木（モミ及びトウヒ）とし、新聞用巻取紙、新聞用紙紙質の筆記印刷紙及びGPウェットパルプを生産する。

##### (2) 工場の生産能力

新聞用巻取紙： 年産 82,500METRIC TONS

GPウェットパルプ： 日産 約80METRIC TONS

包装済み平判紙： 年産 33,000METRIC TONS

##### (3) 年間操業日 330日

現設工場の主要な機器・設備を、工程順に以下のとおり記載する。

#### 3.1.2 原木及び調木工程

- |                            |         |    |
|----------------------------|---------|----|
| a. トラックスケール：               | (40TON) | 1基 |
| b. スラッシャー用クレーン付原木ストレージヤード： |         | 1式 |
| 3,000 m <sup>2</sup>       |         |    |
| c. スラッシャー：                 |         | 1式 |
| 1,525mm φの丸鋸 6基を備えたシステム    |         |    |
| d. スイング型チェーンソー：            |         | 1式 |
| 最大径 1mの長材を 4m長さに切断する装置     |         |    |

- e. 太材処理設備： 1式  
 4m長さ× Max 1m直径の処理設備  
 帯鋸 2基、丸鋸 4基付スラッシャー他
- f. 丸鋸及び帯鋸目立装置： 1式
- g. 貯材用回転式スタッカー： 1基  
 1m材を10T/H、Max 30m高さに積み上げる設備  
 貯材量 35,000 m<sup>3</sup>
- h. 原木水分調整池： 1基  
 幅75m×長 450m 約28,000 m<sup>3</sup>  
 長 1m材を 7,000 m<sup>3</sup>貯木可能
- i. 湿式ドラムパーカー：  
 3.6m φ×13m長 2基  
 駆動モーター 110KW 2台
- j. 回転式パークスクリーン： 1台  
 1.5m φ×4.25m長

### 3.1.3 碎木パルプ工程

- a. 丸太貯槽： 1基  
 11m幅×16m長× 8.5m高 コンクリート製  
 GP生産Min 9hrs相当分の丸太を貯蔵
- b. グラインダー： 8台  
 2ポケット式グレートノーザン型グラインダー  
 ストーンサイズ 1.7m径× 1.2m幅  
 1台の駆動モーターに 2基のグラインダーが連結  
 モーター： 4台  
 4,100KW 250R/M 6,300V同期電動機
- c. パースクリーン： 1台  
 スラブ除去用スクレーパー付ステンレス製

d.	ブルスクリーン：	2台
	ジョンソン型振動スクリーン 2.23m幅×2.23m長	
	ステンレス製プレート 孔径 8mmφ	
e.	ブルスクリーンリジェクトシュレッダー：	1台
	レッチパー型 処理能力 10t/日	
f.	テール系脱水機：	
	① ドレーナー：	1台
	回転ドラム型ステンレスワイヤー（現在休止中）	
	② スクリュープレス：	1台
g.	テール系リファイナー：	
	① パーチファイナー：	1台
	デスク径 910mmφ 900KW（現在休止中）	
	② スプラウトワードロン：	1台
	デスク型 1,200KW	
h.	テール系クリーナー：	
	① 1次クリーナー：	6本
	フリーボルテックスサイクロンクリーナー（現在休止中）	
	2次クリーナー：	2本
	フリーボルテックスサイクロンクリーナー（現在休止中）	
	② 1次クリーナー： ALBIA	2本
	2次クリーナー： ALBIA	1本
i.	プレッシャースクリーン：	2台
	400型バードセントリソーター 孔径 1.6mmφ	
	95KWモーター	
j.	テールスクリーン：	1台
	200型バードセントリソーター 孔径 1.6mmφ	
	45KWモーター	
k.	デッカー：	2台
	ポリディスクフィルターディスク径 3,810mmφ 8枚	

1. 仕上りチェスト： 1基  
12.2m径×11.7m高 コンクリート製

3.1.4 BKP溶解及び紙料調成

a. パルプ仕込ローラコンベアー： 1式  
1m幅×5m長

b. 傾斜ベールコンベアー： 1式  
1.2m幅×15m長 ベルトコンベアー

c. パルパー：  
コンクリート製タイル貼 約40 $m^2$  1基  
ステンレス製 1.12m径パルパーローター 1組  
220KW モーター付

d. パルパー排出ポンプ： 1台  
8 $m^3$ /min 10mヘッド 30KWモーター付  
セントリフューガルポンプ

e. ダンプチェスト： 1基  
4.5m×4.5m×6.7m コンクリート製

f. 白水貯槽： 1基  
3.5m×3.5m×3.5m 鋼板熔接製 約40 $m^3$

g. クレイスラリータンク： 1基  
2.2m径 2.48m高 鋼製タンク  
11KWアジテーター付

h. クレイスラリー貯槽： 1基  
5m径 2.5m高 鋼製タンク  
ワイヤーメッシュバスケット型ストレナー付  
15KWアジテーター付

- i. 硫酸バンド溶解槽： 1基  
 1.9m径 1.85m高 ステンレス製  
 11KWアジテーター付
- j. 硫酸バンド溶液貯槽： 1基  
 3.5m径 2.5m高 ステンレス製
- k. 染料混合槽： 2基  
 1.5m径 1.75m高 ステンレス製  
 各0.75KWアジテーター付
- l. 染料溶液貯槽： 2基  
 1.69m径 2m高 ステンレス製
- m. ロジン溶解槽： 1基  
 2.5m径 3m高 ステンレス製  
 スチーム加熱コイル 2.2KWアジテーター付
- n. ロジンペースト貯槽： 1基  
 2.2m径 2.5m高 鋼板製 スチーム加熱管付
- o. ロジンエマルジョン貯槽： 1基  
 4.8m径 4.5m高 炭素鋼板製
- p. スライムコントロール剤混合槽： 2基  
 1.27mφ 1.2m高 ステンレス製
- q. スライムコントロール薬液貯槽： 2基  
 1.2mφ 1.25m高 ステンレス製
- r. GPサージチェスト： 1基  
 5.4m×4.8m×6.7m コンクリート製

- s. クラフトパルプ用リファイナー：  
 3126型ダブルディスクリファイナー 2台  
 ディスク径 660mm  
 各々 245KWモーター駆動 2台
- l. マシンブレードチェスト： 1基  
 5.4m × 4.2m × 6.7m コンクリート製
- u. マシンチェスト： 1台  
 5.4m × 5m × 6.7m コンクリート製
- v. 仕上用リファイナー： 1台  
 コニカルリファイナー型 300KW モーター付
- w. 原料濃縮機： 1基  
 1.27m径 2.85m長 ドラムシックナー
- x. 濃縮ブロークチェスト： 1基  
 4.3m × 2.5m × 6.7m コンクリート製
- y. リファイナー掛けブロークチェスト： 1基  
 5.6m × 5m × 6.7m コンクリート製
- z. ブローク用リファイナー： 1台  
 コニカルストックマスター型リファイナー  
 75KWモーター付
- z. ブローク貯槽： 1基  
 7.5m径 × 15m高 コンクリート製

### 3. 1. 5 抄紙機補機

a.	No. 1ファンポンプ :				1台
	75 $m^3/min$	43mH			
	700KW	同期電動機付			
b.	1次クリーナー :				
	バウア・セントリククリーナー	623型			38本
	2次クリーナー :				
	バウア・セントリククリーナー	623型			8本
	3次クリーナー :				
	バウア・セントリククリーナー	623型			5本
c.	No. 2ファンポンプ :				1台
	66 $m^3/min$	23mH			
	320KW	同期電動機付			
d.	プレッシャースクリーン :				2台
	バード 14B型	30KWモーター付	孔径 1.8mm		
	リジェクトスクリーン :				1台
	バード 6A型	7.5KWモーター付	孔径 1.8mm		
e.	ディスク型白水回収機 :				1基
	3.8径	15ディスク付			
f.	真空ポンプ				
	ナッシュ CL6001型	170 $m^3/min$	-250mmHg	560KW	2台
	ナッシュ CL9001型	290 $m^3/min$	-250mmHg	—	1台
	ナッシュ CL9002型	295 $m^3/min$	-500mmHg	—	5台
				750KW	2台
	デキュレーター用	22.2 $m^3/min$	-660mmHg	60KW	1台
g.	ドライブロックパルパー :				
	コンクリート製	タイル貼	ピット		1基
	1,120mm $\phi$ パルパーローターユニット				2組
	220KWモーター付				

### 3.1.6 抄紙機

a. 勝手： プレストロール端に立ってリール方向を見る時、駆動部分が右手側にある。

b. 主要諸元：

ワイヤー	7,520mm幅×約41.2m長
ポンド幅	7,370mm
リール上のシート幅	7,000mm
ワインダー上のシート幅	6,900mm
設計駆動速度	700m/min
バランスング速度	760m/min
乾燥能力速度	700m/min
アンワインドロール最大径	2,240mm
リワインドロール最大径	1,270mm
ワインダー設計最大速度	2,130m/min

c. ヘッドボックス諸元：

整流ロール	(2)	405mm径 (スライスロール)
整流ロール	(2)	405mm径 (ヘッドバットロール)
整流ロール	(1)	445mm径 (スロートロール)
ストリームフローバルブ		500mm径、エルボ型
加圧エアー		ナッシュ型

d. フォードリニア諸元：

1990年 1月 8日～15日の間にフォイルシステムを導入

プレストロール	(1)	1,066mm×7,620mm面長
フォミングボード	(1)	7,650mm×220mm－1列 セラミック
ブレード寸法		7,650mm×52mm－6列 セラミック
シングルフォイル	(6)	
ブレード寸法		7,650mm×76mm セラミック
マルチフォイル	(3)	
ブレード寸法		7,650mm×51mm－5列 セラミック



バキュームフォイル	(2)	
ブレード寸法		7,650mm × 20mm - 6列 セラミック
バキュームフォイル	(1)	
ブレード寸法		7,650mm × 20mm - 7列 セラミック
サクシオンボックス	(6)	
ブレード寸法		7,650mm × 305mm セラミック
サクシオンクーチロール	(1)	1,130mm径、7,750mm、 孔明け面長、吸引幅 125mm及び 150mm
ワイヤーリターンロール	(3)	710mm径、7,620mm面長
ワイヤーリターンロール	(4)	610mm径、7,620mm面長
ワイヤーターニングロール	(1)	1,066mm径、7,620mm面長
(現在取り外し：ダディロール	(1)	1,220mm径、7,670mm面長 ジャーナル型

e. プレス諸元：

フェルトサクシオンボックス	(4)	ユールボックス
ドクター	(5)	摺動型
サクシオンピックアップロール	(1)	915mm径、7,620mm孔明け面長 吸引幅 178mm
第一プレス・サクシオンプレスロール	(1)	1,175mm径、7,470mm孔明け面長 吸引幅 150mm及び 1,120mm
センターロール	(1)	1,220mm径、7,620mm面長 グラニット
第二プレス・サクシオンプレスロール	(1)	1,175mm径、7,470mm孔明け面長 吸引幅 150mm
第三プレス・サクシオンプレスロール	(1)	1,175mm径、7,470mm孔明け面長 吸引幅 150mm
第三プレス・トップロール	(1)	1,220mm径、7,620mm面長 グラニット
フェルトロール	(11)	470mm径、7,770mm面長
フェルトウォームロール	(6)	470mm径、7,770mm面長
ペーパーロール	(1)	470mm径、7,420mm面長

改造による遊休品

サクシオンリンガーロール	(1)	915mm径、7,620mm孔明け面長 吸引幅 125mm
リンガーブレンロール	(1)	965mm径、7,620mm面長

f. ドライヤー諸元：

耐圧試験		5.0kg/cmfG
ドクター	(7)	摺動型
給油装置		280ℓ/min、油溜 2ヶ所
ペーパードライヤー	(43)	1,524mm径、7,420mm面長 ミーハナイト鋳鉄製
カンバスドライヤー	(10)	1,524mm径、7,420mm面長 ミーハナイト鋳鉄製
スイートドライヤー	(1)	1,524mm径、7,420mm面長 S. D. 40. 製
ドレーン・サイホン	(53)	回転型、前側
スチーム吹き込み	(53)	シンプレックス型、裏側

ドライヤー配列

群	ペーパー ドライヤー	フェルト ドライヤー	スウィート ドライヤー	ドクター
1	6	2	—	2
2	16	4	—	1
3	12	2	—	1
4	9	2	1	3

カンバスロール	(95)	456mm径
ペーパーロール	(1)	456mm径、7,420mm面長

g. ブレーカースタック諸元：（現在取り外している）

設置位置		ドライヤー第 3群、第 4群間
ブレーカーボトムロール	(1)	965mm径、7,570mm面長 クラウン可変ロール、駆動型
ブレーカートップロール	(1)	610mm径、7,370mm面長

ペーパーロール	(2)	456mm径、7,420mm面長
ドクター	(2)	電動摺動型
スチーム吹き込み	(1)	デュプレックス型

h. カレンダー諸元：

ボトムロール	(1)	965mm径、7,570mm面長 クラウン可変ロール、駆動型
中間ロール	(5)	610mm径、7,370mm面長
スプレッドロール	(1)	456mm径、7,370mm面長
ペーパーロール	(1)	456mm径、7,370mm面長
スチーム吹き込みジョイント	(4)	2本に設置
エアードクター	(5)	
ドクター	(1)	摺動型

i. リール諸元：

リールドラム	(1)	1,220mm径、7,370mm面長
リールスプール	(12)	660mm径、7,620mm面長
スプレッドロール	(1)	456mm径、7,370mm面長

j. マシンドライブ諸元：

差動歯車式ラインシャフト・ドライブ方式

セクション	DIFF. type	DCモーター容量 KW	
		メイン	ヘルパー
クーチロール			260
ワイヤーターニングロール	#5		75
ワイヤーターリターンロール (ダンディロール)			45 (22)
サクションピックアップロール (リンガーロール)			37 (110)
第一プレス	#5		
第二プレス			150
プレスペーパーロール			2.2
第三プレス	#5		

ドライヤー 1群	#3	
ドライヤー 2群	#5	
ドライヤー 3群	#5	
ブレーカースタックボトムロール	#3	
ブレーカースタックトップロール		22
ドライヤー 4群	#5	
カレンダースタック	#5	
ペーパーロール		2.2 × 3台
リール	#3	
ラインシャフト		1.300

k. ドライヤーフード諸元：

全密閉型フード		11.0m幅×52.5m長×8.0m高 99.5%純度 A <sub>2</sub> 板
ウェットエアー	(3)	95,000 m <sup>3</sup> /hr
エキゾーストファン		各々30KWモーター付
高圧ベーパージシステム	(1)	24,000 m <sup>3</sup> /hr ファン 30KWモーター付
エコノマイザー	(3)	箱型、210,000 m <sup>3</sup> /hr を処理
ドライヤーエアーファン	(3)	70,000 m <sup>3</sup> /hr ファン 37KWモーター付
ターボブロワー	(1)	170 m <sup>3</sup> /min、1,400mmHg 冷風をカレンダーに供給 75KWモーター付

l. ワインダー諸元：

ワインダー型式	L-26-G-50 型
紙 質	ダブルドラムワインダー、右勝手 1基 新聞用紙及び筆記用紙
坪	50~60 g / m <sup>2</sup>
max 運転速さ	2,130 m/min
max/min	1,270/610mm
リワインドロール径	
max トリム幅	6,900mm

max/min スリット幅	2,250/430mm
巻取コア内径	各70, 120, 150mm径のコアシャフトに適する。

m. 巻取包装機諸元：

max 巻取径	1,000mm
min 巻取径	610mm
max 巻取幅	1,760mm
min 巻取幅	430mm
max 生産量	60ロール/hr
平均生産量	20ロール/hr

但し、全ロール径、幅同一の時

n. リクレームワインダー諸元、現在撤去されて不使用：

紙 質	新聞用紙及び筆記用紙
坪	50~60 g/m <sup>2</sup>
max 運転速さ	1,070m/min
アンwindロールmax 径	1,270mm
アンwindコア内径	70, 120, 150mmシャフト径に対応可
max トリム幅	2,200mm
リwind径max	1,270mm
スリッター組数	3
リwind巻取min 幅	280mm

o. 紙コア製造機：

紙コア内径	70, 120, 150mm
max コア長さ	2,250mm
原 紙	min 0.6mm max 1.0mm厚さ
製造速度	4~16m/min
コア用乾燥室	スチーム加熱ドライヤー付
	2,250mm長×100mm径のコア 2,000本を貯蔵可能。

p. シンプレックスカッター及びシートレイボイ

2基

切断用紙	50~60 g/m <sup>2</sup>	筆記用紙
設計速度	300 m/min	
運転速度	240 m/min max	120 m/min normal
max トリム	2,100 mm	
min トリム	600 mm	
max 流れ長さ	2,100 mm	
min 流れ長さ	610 mm	
max カッティング枚数	8	
スリッター数	4 (耳紙用含む)	
積上高max	1,500 mm (スキッド高さを含む)	

### 3.1.7 補助部門

#### (1) ボイラー

工場、主として抄紙機の蒸気を供給するため、能力65TON/hr（最大連続能力）のボイラーが1基設置されている。重油専焼、自然循環型で61kg/cm<sup>2</sup>、500℃の過熱蒸気を発生する。プロセスでの加熱用及びボイラーで使用する蒸気はほぼ全量背圧スチームタービンを駆動した後、減温されて、3.5kg/cm<sup>2</sup>g、215℃の条件で送り出される。ボイラーの主要仕様は下記の通りである。

#### 蒸気発生能力

最大連続能力	65TON/hr
通常運転能力	55TON/hr
ピーク時能力(1時間以内)	72TON/hr
運 転 圧 力 (スーパーヒーター出口)	61 kg/cm <sup>2</sup> g
最大蒸気温度	500℃
最 大 圧 力	69 kg/cm <sup>2</sup> g
デアレーター出口給水温度	105℃
ボイラー出口の蒸気品質	
SiO <sub>2</sub> (溶解物)	0.02ppm
電 気 伝 導 度	1micro-mho/cm
全 固 形 物	0.5ppm
ボイラー負荷が10%変動した時の蒸気条件の許容範囲	
圧 力	± 0.5kg/cm <sup>2</sup>
温 度	3℃/min
30%負荷以上で自動制御可能	

主要なボイラー関連設備は給水処理設備、脱気設備、燃料貯蔵及び供給設備である。給水処理設備の仕様は次の通りである。

3ベッド 4塔方式、2基、16時間切替、弱カチオンイオン交換器、強カチオンイオン交換器、アニオンイオン交換器各2基と脱炭酸装置1基からなる。

処理後の水の電気伝導度は2~5micro-mho以下に保たれる。燃料貯蔵設備は2,000m<sup>3</sup>容量の重油タンク2基と300m<sup>3</sup>容量の軽油タンクからなる。

## (2) スチームタービン発電機

工場の電力需要の一部を賄うため、スチームタービン発電機が設置されている。背圧型、7段で、回転数 9,193.5rpm/3,000rpm (タービン/発電機)、出力 8,000KW、6,300ボルト、50サイクルの電力を発生する。蒸気の給気条件は 58kg/cm<sup>2</sup>g、495℃、排気条件は 3.5kg/cm<sup>2</sup>g で、減温して工場に送気される。タービンは買電系と並列運転ができるよう制御されている。

ボイラー、タービン、ジェネレーター関係を示す概念図は図Ⅲ-3-1の通りである。

## (3) 用水設備

工場の用水はアクス川の河川敷に井戸を設置することにより、伏流水を汲み上げて取水している。

現在、深さ50mの深井戸が8本設けられており、最大 1,250 m<sup>3</sup>/hr の水が使われている。井戸1本の能力は 360 m<sup>3</sup>/hr (ポンプ能力) なので、通常 4~5基が使用され、他の 3~4基は予備である。操業当初は深さ12mの井戸が掘られていたが、地下水位が低くて取水能力が低下してきたので、1984年に上記の深井戸に更新された。

良質の地下水が得られるので、工場用水は無処理で、飲料水について必要な化学処理が行われている。

2,200 m<sup>3</sup>容量の貯水タンク 2基を有し、11.6 m<sup>3</sup>/minのポンプ 3基で工場へ送水している。

## (4) 工場排水

現在、工場排水は特に排水処理を行わずアクス川に放流されている。

## (5) 受電設備

工場の電力使用量は約22MWである。これに対して、電力会社(TEK)の設備容量は送電線及び変圧器を含めて、20MW、2系統が独立しており、合計能力は



40MWとなる。工場に隣接して TEKの変電所があり、ここから電圧6,300Vで工場の各配電盤へ送電されている。

#### (6) 圧縮空気

計器作動用と作業用に圧縮空気が供給されている。

作業用空気は  $7\text{kg}/\text{cm}^2\text{g}$ 、 $31\text{N ml}/\text{min}$ のオイル循環型往復動圧縮機 3基(1基予備)、計器用空気は  $7\text{kg}/\text{cm}^2\text{g}$ 、 $11\text{N ml}/\text{min}$ のオイルフリー型往復動圧縮機 2基(1基予備)により供給されている。計器用空気は電気式再生型乾燥機で乾燥されて送り出される。

#### (7) 車輛及びクレーン類

名 称	設置場所	仕 様	Capacity	数 量
Travelling Crane	PM		30+30T	1
Monorail Crane	PM、巻取		14+14T	1
Gantry Crane	調木		25T	1
PH Crane	"	Arm 25m	15T	1
PH Crane	"	Arm 10m	45T	1
Loader	"	Caterpillar	2.5T	2
Loader	"	Volvo	4T	1
Dump Truck	"		7T	2
Fork-Lift	製品、資材		2T	8

## 3.2 工場の機器、設備の診断

### 3.2.1 原木及び調木工程

- (1) 原木の水分加湿のためのシーズニングポンドで乾燥した原木を浸漬しているが、水面上に浮かんだ部分の乾燥は矯正され難いので、現在スプリンクラーでシャワーリングしている。これにより水分は約10%増加して30%程になり、パラッキも比較的少なくなり効果を挙げている。

これを更に推進させるため、スプリンクラーの増設が望ましい。

- (2) ドラムバーカー排水処理用ロータリースクリーン及び関連設備は壊れたままになっている。樹皮及び木片等は発生現場で除去しておかないと総合排水処理設備に影響を及ぼしてくる。

### 3.2.2 碎木パルプ工程

- (1) ブルスクリーンリジェクトシュレッター系統

現在グラインダー摩砕後に発生する粗大木片をバースクリーンで除去し、次にブルスクリーン(8mmφ)でスリバーを除去するが、この両者を一緒にしてレッチャー型のシュレッターに掛けているので、粗大木片の荒ごなしに主力が向けられて好ましくない。この量は4.5~8BDT/Dといわれている。

シュレッター出口原料は密閉のため確認できないが、リファイナー入口原料を見るとかなり大きな細片が見受けられる。荒いものと細かいものをそれぞれに適した機械にて処理するのが望ましい。

- (2) プレッシャースクリーン

現設スクリーンはプレッシャー型であって、大型繊維をすべて無理に通過させてしまう。1次、リファイナースクリーンともに低差圧型に更新して、アクセプトに大型繊維が入らないようにする必要がある。

### (3) リジェクト処理システム

前述のシュレッターの増強、スクリーンの更新によるテール量の増加及びこのシステムの品質安定化のための改善によってテール量が倍加する。そのため、リファイナー増設を含むリジェクト処理システム全体の設備検討が必要になってくる。

### (4) クリーナー

シャイブ除去のためには、スクリーンだけでは除去できず、クリーナーを使うことでたいへん効果を挙げている。クリーナーを新設すると濃度が薄くなるので、ポリディスクフィルターの増設も検討を要する。

## 3.2.3 碎木パルプの品質

### (1) 新聞用紙離解パルプの分析

表Ⅲ-2-1の6種の各紙について離解フリーネス及びシャイブを測定した結果は表Ⅲ-3-1の通りであった。

### (2) アクスパルプの分析

各工程からサンプリングしたパルプのアクス工場及び日本における分析結果は表Ⅲ-3-2の通りであった。

### (3) アクス工場のパルプについて

1) 紙、パルプの分析及び抄紙工程に於いて紙切れが多いこと、紙表面の結束繊維が目視で確認出切ること、マーケットである印刷過程で、インキトラブルの多いこと、印刷面にスノーフォールがあること等、パルプに多くの問題がある。

強度維持に大きな役目をしているBKPのパルプについては、ほとんど問題は無い。フリーネス(カナダスタンダードフリーネス)で600CC台に維持することは適切なリファイニングであると言える。

最も大きな問題点は既に指摘されているシャイブであり、GPの品質対策としては磨砕工程の各種条件の見直しと精選工程の改善が必要である。

#### (1) シャイブ原因の検討と対策

- 1) ストン洗浄：ストンの表面の洗浄用高圧温水シャワーは4.5 kg/ cm<sup>2</sup>では粕づまりを解消するのに十分でない。少くとも6～7 kg/ cm<sup>2</sup>は必要である。
- 2) ストンの表面摩擦程度を判定するため、定期的にフリーネス(SR)を測定し、その変動をチェックし、シェーピングをしている。これは重要な判断方法であるが電力の消費傾向からもチェックし、二重判断方法がより望ましい。アクスは1台のモーターで2台のグラインダーを駆動しているので、電力からストンの磨砕度を推定することは難しいが、時間毎の電力変化は把握出来る筈である。フリーネスの変化との相関をとって判断する方法を確立してほしい。
- 3) フリーネスはショッパーリグラ法によっているが、GPストンの磨砕度判定にもカナダスタンダード法にした方が、100CC以下の範囲では桁が大きいのので判断しやすい。
- 4) 磨砕は細かくした方がシャイブのためにベターである。カナダスタンダードフリーネスでは所謂低い値を示す方が良い。ショッパーリグラ法は高値で1桁であるがカナダスタンダードでは2桁のため判断領域が広い。
- 5) 世界の紙パルプ業界はカナダスタンダードフリーネス法で標準化されている。磨砕後のフリーネスは100CC以下で60～70CCあたりが標準的である。
- 6) 新聞用紙の米坪を40 g/ m<sup>2</sup>台へ志向する場合は不透明度(比散乱係数)の保持が課題であろう。GPフリーネスが低い方がシャイブ対策と不透明度対策の両面の解決となると思う。
- 7) 連続的にフリーネスを測定する計器が開発されておりGPラインに、これを設置する手段として有効である。

## (2) シャイブの管理

日本の新聞用紙のTMP, GPのシャイブアナライザーによるシャイブ目標値は50回/20 gで上限限量値は約80回/20 gとされる。

シャイブアナライザーは操業現場に設置し、摩擦とスクリーニング操作の一環として作業者が2～3時間おきに分析し、アクションを取っている。

アクス工場ではGPの篩別け試験を工程検査に取り入れているが、シャイブ判定方法としては適切でない。

## (3) セントリフューガルクリーナーの設置

シャイブはセントリフューガルクリーナーによって効果的に除去出来るがアクスのGPファイル系には設置されていない。又、スクリーンの機能要因である圧力、差圧やリジェント率による運転管理を重視すべきである。

### 3.2.4 溶解工程

#### (1) 操業の状況

##### 1) BKPの溶解及び紙料調整

A. 1ベール250 kgのBKPはローラコンベアー、傾斜コンベアーを経て、40 m<sup>3</sup>容量 1.12mローター-220KWのパルパーに仕込まれる。

BKP バッチ仕込みで 1回 1.8TONずつ仕込まれる。稀積水はホワイトウォーターストレージから移送注入される。

仕込要領はおおむね次の様な作業である。

白水チャージ	5分
パルプチャージ	15分
ブロー	5分

で 1バッチ約25分で完了する能力を持っている。

溶解したパルプはパルプチェストに移送されている。パルパーローターはシャーク型で連続溶解可能な設備である。BKP溶解システムは連続溶解を可能にするため、ホワイトウォーターストレージにはレベルコントローラー等が設置されている。

- B. BKPリファイナーは3126型ダブルディスクリファイナーで660mmφ、ディスク(245KW) 2基を設備している。

当該機の能力は50~100TON/日/1基と言われるもので、所謂叩解能力は現状では過剰設備である。

パルプチェストからリファイナーのラインには、濃度調節器などが設置され、十分機能を発揮している

リファインドBKPはブレンドチェストでGP及びブロークパルプと共に流量調節によって規定された配合率に従ってブレンドされている。

- C. ブロックについては、ウェットブロックはウェットブロックチェストに一旦貯溜され、ドライブロックはドライブロックストレージを経て、コニカルストックマスター型リファイナー(75KW)で離解後ドラムシクナーでウェットブロックと共に濃縮され、濃縮ブロックチェストに送られる。

調成されたブロック及びGPは、濃度調節器、流量調節器を経て、ブレンドチェストで混合される。

## 2) 診断結果

表Ⅲ-3-3及び図Ⅲ-3-2は原料工程のフリーネス、濃度、温度、PHの各要因及び白水、稀釈水を測定した結果である。

BKP溶解工程における問題点は、パルプ温度が31℃と低いことである。これはウォーターストレージからパルパー室ホワイトウォーターチェストを経てパルパーに供給するチャージ水の温度が低い為である。

ストック・インレットの温度は、一般的に40～45℃が普通であるが、現状33.5℃というのは、BKP 温度がリファイニング後37.5℃にアップしたとは言ふものの依然として不十分である。この対策についてはリノベーション計画の中で述べることとする。

### 3.2.5 紙料調成工程

- (1) ブロークの回収設備は1台のストックドラムシクナーで行われている。ブロークパルプの配合を10%と規定しているのはドラムシクナーの容量不足によるものと思われる。ウェットブローク、ドライブロークを個々に処理するのが一般的である。
- (2) 濃縮ブロークチェストの温度は30℃と低い。これはブロークがマシンで発生した調成工程にポンプ移送するための稀釈水の温度が低い事、白水中のパルプ回収用ポリディスクフィルターのストリップシャワーに清水が使用されている事、ワイヤーパートのワイヤーシャワーに清水が使用されている事等、多くの原因があるが、白水を効果的に活用することにより、清水の節減と省エネルギー上の重要な対策になる。
- (3) マシンヘッドボックス前のジョルダン（仕上用リファイナー、コニカルリファイナー型(300KW)）が設置されているが、このリファイナーは現状の使い方では繊維をカッティングするだけで設置の意味がなく、省エネルギー上も撤去した方がよい。

### 3.2.6 抄紙部門

- (1) 総合的な調査ではマシンの機械強度面の設備において、設計生産量(82,500T/Y)を維持するのに阻害するものは特に見あたらなく、原料、及び環境の相違からか部材の腐食もなかった。但し、各パートでは約20年の歳月から老朽化等で部分的に機能面が劣化しているものが見受けられるも保全を十分行っていれば問題はなかったと考える。
- (2) 設計生産量を上げるための検討は、原料面、操業面、紙の品質面を除いて、まず機械設備が設計速度において問題がないか、マシンはアプローチシステムからワインダーに至るまで一連のものであって機械強度上で欠陥がないか専門的な立場で設計速度の700m/minを予測しながら確実に観察し、見極めることである。

しかし、今回は十分な見極めができなかった。その理由はマシン停止が余りにも多く、また現場スタッフが生産を阻害する問題点を提起してくれなかった点にもある。

(3) マシンにおいて生産を阻害する主な原因は：

- A. 紙 切 れ
- B. 品 質
- C. 原料の変動
- D. 機械故障
- E. 操業者の技能

等であって長年操業していれば、上記の要因は経験面からある程度予測できるものであり、それには各計測のインジケーターが正しく指示できる整備保全が必要である。（現状は整備が不十分のまま操業データーとして記録されている。）

各計測データーから原因を究明し対応ができる技術力が必要である。そのためには作業に携わる操業員、現場スタッフ、保全及び設備スタッフの協力と教育の強化が必要である。特に個々のトラブルの原因は、当初その都度改善されてきたものと思うが、それを知っている人が退社するとその技術が失われる。同じことが繰り返されるケースが日本でも過去にあったが、日本の場合には各々の問題点の提起、究明、対策等を講ずる仕組を組織化することによって技術レベルアップが図られてきた経緯がある。

この点をアクス工場も一考すべきであり、このためにも各パートにおける機能、構造等についての知識強化が必要となる。当初の三菱重工業提出の資料がそのままマニュアルとして使用されており、トルコ語に翻訳されたものが準備されていない。また、日本では現場が作成する操業マニュアルがアクス工場にはないとのことである。

操業者の技能レベルは体得した範囲に限定され、他パートとの協調が上手く行われていない。ワイヤー、フェルト替え等の用具替えに長時間かかるのも、その例である。



#### (4) 紙切れの主な要因

抄造工程における紙切れは、生産を阻害し、抄造効率を低下させる最大の原因である。推定される紙切れの原因は下記の通りである。

- 1) 原料中の結束繊維（シャイブ）によるシートの部分的強度の低下（プレス、カレンダー、ワインダーでの紙切れ）

\* 対策： パルプの品質とスクリーニングの設備にもよるが、マシン前のクリーナー、スクリーン（スリット）の強化

- 2) 粕及びヨレ種によるシートの部分的強度低下によるもの。粕は、原料配管、ストックインレット、ワイヤーパート系統等の付着粕が流れることにより発生する。

\* 対策： 原料の流れ経路の洗浄、配管面内の粗度、バルブとか、パッキン部分に粕を堆積させる構造、その他ポンプでの渦流現象によるヨレ種の発生が考えられることから、スクリーンアクセプト以降はバルブ、ポンプを除くことを基本にしている例が多い。

- 3) プレス濡紙のドライネス不足及び水分プロファイルの不良

- 4) ロール表面の肌荒れによってその部分が粘着性をおび、ウェットシートがロール面から剥離する際、部分的にテンションが強まることで紙切れの原因となり、ストーンロールのプレスセンターロール、3Pのトップロールで紙切れが発生する。

調査時： センターロールはBK側 270mm、3PトップロールはFR側 700mmの位置にストーン組織のグリット脱落があった。

\* 対策： ストンロールの研磨、ドクターブレードの管理（3Pトップドクターは摺動が故障して作動していないため筋条の肌荒れが甚だしい）、ドクターブレード摩耗を防ぐシャワーリングの使用の仕方に工夫が必要である。

- 5) トリムジェットの切れ味が悪いと、シートエッジがぎざぎざとなりエッジ部で引き裂きを誘発させる。特にプレスパート及びドライパートの初期の段階で発生する。

調査時： ノズルはまだ1本であった。

- \* 対策： ノズルカッターを含め、ジェット圧力、ストレーナの並列設備を推奨したい。トリムジェットノズルをダブルまたはトリプルにし、取付金具を内側に移設替えするとともにパイプを短くして振動防止、ノズルとワイヤー間の距離の調節する。

- \* ノズルカッター … 通紙時の紙切れ（通紙時間に関係）

取付場所がピックアップフレームであり、フェルトの状態によってロールが振動してノズルカッターに悪影響を及ぼすのでサクショクローラ上のフレームに移設し、3Pでの足場を広くし、操作ボタンの位置及び数を増やす。また通紙手順を変えて通紙時間の短縮によって操業改善を図る。

- 6) シワによるものでは両耳の地合、水分、ドライヤーでのフラッターリング、ドライヤーの乾燥、バラツキ等により生じるもので、特にカレンダー、ワインダーでの断紙として発生する。

- \* 対策： ワイヤーでの両耳地合、特にストックインレットのチーキングピース部の調整。現状は後述のように上リップとの隙間が大きいためサイドブローは調整ができなく、チーキングピースのサイドパッキン部から原料を逃がす方法をとっているため不安定となっており、これはストックインレットで最も調整に熟練を要す場所で、抄造が上昇した場合この部分と、ドライヤー入口水分プロファイル、ドライヤー内のシートフラッターリングの対応が必要となる。

- 7) ドローの調整、及びドロー狂い

- A. : ドロー狂いはドライブのPIV、エアークラッチ整備が不完全な場合、スリップを生じてドロー狂いとなる。

- B. : ストックインレットの液面変動が大きく変わった時は一時的にドロワイの現状となる。
- C. : ドロー調整は坪量、抄速、原料の条件（配合、フリーネス、温度）によって調整が必要であり操業データではほとんど変わっておらず、プレスでのシート走行状態から観察すると2P-3P、3P-ドライヤー間のドローが強いように思われた。

これはストーンロール表面が汚れ、または表面のグリットの脱落でシートの剥離が一様でないため断紙の誘発を恐れることから、ドローを強くしていると思われる。

特に原料条件によってワイヤー上のドレネージ変化にどのように対応するかは操業技術であって、今回は連続運転が短かったのでこの点の見極めができなかった。

#### (5) 品質と生産性

- 1) リール上の生産がアップしても現在の品質ではワインダーでの製品巻取り作業が難しいと思われる。即ち、リール上の親巻取 (mill roll) の姿、BM計でのプロファイル、ワインダーでの巻取間の食込み（コアの精度にも関係）、ダブリによるシワ、及び断紙のトラブルから判断してワインダー速度は 1,000 m/min 程度の運転と考えられる。この点から推測すると、マシン速度は 620～630 m/min 程度でバランスするものと思われる。

マシン速度とワインダー速度との関係は、ワインダーのタイムスタディによって検討されるべきである。今回の調査中に安定した巻取りを得ることができなかったものの、次の点から想定すれば

仕上り巻取径約 1,020mm、長さ約 8,850m（カウンターメーター故障で使っていない）

ワインダー速度 800 m/min で 13 分

$8,850\text{m} / \text{卸} \times 4\text{卸} = 35,400\text{m}$

$35,400 / 57\text{min} = 621\text{min}$  と試算される。

ワインダーでの断紙が1回もなくで丁度ワインダー速度 800m/minとマシン速度 620m/minでバランスし、実作業面でのタイムスタディでも問題がある。

一般的に、断紙等を予測してワインダー速度をマシン速度の2倍程度の運転速度にし、ワインダーで多少の時間的余裕をとるのが普通である。

現状の品質ではワインダー速度 800m/minを維持するのも無理なようであり、3月8日は600m/minの運転であった(リールで抄造した紙はムキ紙の損紙が多かった)。

- 2) 将来リール上の生産を 700m/minにするためには、現状の抄速 600m/min程度にし、ワインダー速度 1,500m/minで運転できる品質のものを抄造することである。設計生産量の 85,200T/Y、または 90,000T/Yには、まずワインダー速度 1,500m/min以上の運転熟練と、その可能性を見極めることが先決である。

## (6) 現状の品質改善と操業改善

### 1) 坪量(Basis Weight)とフォーメーションの改善

#### A. ストックインレットリップ調整

ストックインレットのジェットのC, D(Cross Direction)の調整には上下リップ先端部の傷を修正し、上リップ開度をBM計での坪量プロフィールを見て調節する。

- B. ストックインレット内のシャワーはフローボックス内の液面と空気との境面の汚れ防止と、液面の泡消しを目的としており、気泡の発生状況はシャワーを止めて上部マンホールから照明を用いて覗き、泡が出てない場合は境面の汚れ防止のみで良い。従って、シャワーはできるだけ少ない方が良く、シャワー量を多くすると坪量プロフィールの変動となる。

尚、Deculator設備を有しているので気泡の現象はないものと思われる。シャワー水温度は原料温度に近いものを推奨する。

C. 整流ロールグランドシール水の調整

ストックインレット内にある整流ロールのグランドシール水を調節する流量計は機能を失っているため、多量のシール水がインレット内に入っているものと想像する。これはFR、BK側端部の坪量と地合に影響するので流量計を整備し、最適の水量にすべきである。

尚、シール水が入っていない場合は、グランド部に粕溜まりが発生し紙切れの原因ともなる。

D. スtockインレット両側の流れ調節

チーキングピースと上リップ間はFR側が0.18mmの隙間があり、耳部の地合を悪くしている。これをFR、BKともに0.06mm程度の隙間にし、端部の漏れを防ぐことでエッジの地合と坪量プロファイルの改善となる。

E. フォーミングボード先端とインレットジェットに着地調節

リップ開度、上リップの位置がジェット速度によって飛距離が変わる。これは三菱からマニュアルが出されていると思うが、地合を観察してフォーミングボード先端部の原料脱水を調節する。地合面では気泡の発生で判断できるがこれを改善するには

- a : リップ開度
- b : 上リップを前後に調節
- c : フォーミングボードの前後調節 (アルバニヤシステムのフォイル化でブレード材質がセラミックになったと同時にボックスも変わり調節がスムーズでない)

但し、a はインレット内の原料濃度が変わるので、地合、脱水の点を考慮すべきである。

F. プレストロールシャワーの制限

現在、抄造時にはシャワーを止め、一時停止の時のみシャワーリン

グしている。このシャワーは下リップ下面に原料の付着防止のため使用するものであって、C、D均等にシャワーリングができる最低の水量でよい。

また、温度は原料温度の±1℃以内にコントロールしたものをを用いること。その理由は下リップの熱歪を防ぐためであって、熱歪で下リップが変形して坪量プロファイルのバラツキとなる。

#### G. 原料のフリーネス及び温度条件改善

現状のストックインレット内の原料フリーネス(70~75C. S. F)と温度34℃では、ワイヤーの脱水能力は650m/minが限度と思われる。

アクス工場の対策では、バキュームフォイル、サクシヨンボックスの真空度アップを考えるであろうが、ワイヤー摩耗に悪影響を与えワイヤー寿命を短くし、生産を低下させる原因にもなる。

現状の真空度(mmHg)

バキュームフォイル = #1-25mm、#2-35mm、#3-40mm

サクシヨンボックス = #1-60mm、#2-220mm、#3-240mm

#4-90mm、#5-190mm、#6-200mm

差し当たりの対策は：

- a : GP、BKPのリファイニングの見直しによるフリーネスアップ
- b : スtockインレットの原料温度を42~45℃に維持できるように白水、清水系の見直し。GPの温度70~80℃であれば蒸気加温をしなくても可能と思われる。

#### H. ワイヤーテーブルアレンジメントの調節

1990年1月にアルパニヤシステムのフォイル化をプラスチックワイヤーと共に導入されて、抄速540~550m/minから600m/min範囲の操業を可能としているが、品質に問題があり、特にストックインレットからの原料噴出が幅方向にストリーク状のものが多く、サクシヨン

ボックス 6基中、#3付近が水切りであるが、水足が#3から#6に及ぶものが幅方向で11~12条の脱水状況であり、坪量プロファイルが悪いのも頷ける。

脱水機器は次のものである。

- \* フォーミングボード： ブレード幅 220mm+52mm× 6列  
材質=セラミック  
ブレード先端と下リップ先端との距離= 180mm
- \* シングルフォイル： ブレード幅76mm× 6基 材質=セラミック
- \* マルチフォイル： ブレード幅51mm× 5ブレード× 3基  
ブレードはインサート型、プラスチックに先端15mm幅のセラミック
- \* バキュームフォイル： ブレード幅20mm× 6ブレード× 2基  
× 7ブレード× 1基  
コンパウンドタイプの上面セラミック  
ボックス下部にシールパイプを設け、セーブオール樋まで配管
- \* サクシヨンボックス： スリットのコンパウンドタイプ  
ブレード幅25mm×スリット幅16mm× 8ブレード  
× 6基

現状の Table Arrangementについては前述のように抄造調査時間がなかったのでコメントできないが、フォーミングゾーンにおけるシングルフォイルの間隔(約 685mm)が広いように思う。原料温度が45℃程度になった時は間隔を狭くして初期脱水をセーブした方がよいフォーメーションが得られ、ワイヤーマークも減少するだろう。

特にフォーメーションは脱水機器の良否にもよるが、これをどのようにアレンジするかは操業技術に負うところが大きい。日本においても原料、濃度、温度、抄速等に適合するようアレンジメントを替えて、最良のフォーメーションにトライしているように、アクス工場でも色々替えてみるべきである。

尚、問題はバキュームフォイルが簡単に移動できない構造になっている。

## 2) 水分プロファイル (M. P.=Moisture Profile)

BM計の管理記録で、坪量と同じように M. Pもバラツキが大きく、水分ムラをどの場所で、どんな方法で修正するか、今回の調査で知ることができなかった。

品質の基準がないのはアクス工場が客先での評価をフィードバックして品質改善するシステムを持たないこと、又そのためのマニュアルもないことにより理解出来る。

アクスでは水分ムラがどうあろうと、水分プロファイルのコントロールに VIBの加湿装置を計画している模様である。

### 水分プロファイル改善の手法

- (1) プレスの水分プロファイルを測定し、ロールニップクラウンの修正
- (2) フェルトの管理、使用日数の基準（蒸気量の変化、水分プロファイル）
- (3) スチームボックスの導入
- (4) プレスのシャワー管理
- (5) ドライヤードレネージ
- (6) ドライヤー内のベンチレーション
- (7) ドライヤー内に補助乾燥設備、及びカンバスの選択

## 3) キャリパープロファイル (CAL. =Caliper Profile)

紙に平滑と光沢を付与し、併せて紙厚さを決めるマシンカレンダーはロールが金属製のため、幅方向の温度バラツキで熱膨脹の影響を受けロール径の不同となる。カレンダーを通過する紙の水分が低い所は温度が高くロール径大となってその部分のニップ圧が増大する。また、その反対の水分が高い箇所は紙の温度が低い。何れにしても紙厚さに影響する。

この対策に冷風装置、熱風装置、誘電発熱装置で不同膨脹箇所を是正するものを設置する。当初のものは冷風装置で現在も使われている。



昨年 6月、Measurex System 2002を導入し、同社の熱風装置が設置されており、制御装置があるのはキャリパーのみであり、アクス工場ではこのキャリパープロファイルを操業の目安にしているようである。

#### 4) 紙厚さ、及び紙粉

キャリパーの管理記録のように紙厚さは坪量=49 g/m<sup>2</sup>で85~90 μであり、アクス工場は70 μ程度を希望しており、紙粉についてはワインダーの作業をみても、また新聞社の評価でも非常に多い。

対策としては次のものが考えられる。

##### A. 紙厚さ

- a : プレス強化
- b : プレーカースタックの使用

##### B. 紙 粉

- a : 原料の検討→ Shive減少→ スクリーン強化
- b : 原料温度アップ
- c : プレス強化
- d : 水分率アップ

#### 5) 巻取紙包装、ハンドリング、及びトラック積込み作業

ワインダーで仕上がった製品巻取紙はスラットコンベアーでパッキングマシンに送られる。

- A. パッキングマシンは胴巻き後の耳折り装置が問題なのか使われてなく、2人で耳折り作業をしているが、増産に伴って能力不足となるので要検討。

巻径 1,020mm×幅 760mm — 8本、幅 700mm — 1本 計= 9本  
作業時間= 9~10min

なお、ワインダー速度 800m/minで卸時間約14分

B. ①ワインダー→②スラットコンベア→③パッキングマシン  
→④リフター→⑤人手で転がし製品倉庫へ

② スラットコンベア： 整備が悪く巻取紙に傷が付く恐れあり、  
ピットには紙屑が一杯、巻取紙搬送中  
に天井から雫が滴下

④ リフター： 整備が悪く変形部分があって製品に傷が付く恐れ  
あり、ピットに紙屑一杯

⑤ 転がし作業： 床上の転がし運搬（約20から30m）は製品に傷が  
付く危険がある。

C. トラック積込み作業： 車上に巻取紙を位置決めするとき、鉄棒で  
エッジを扶るので製品に傷が付く危険が大で  
ある。

## 6) 操業改善

主として紙切れ対策、不良紙の発生防止、及び抄造効率アップに付いて  
は前述とダブル箇所もあるが、今回のアクス工場への指導も含め列記し今  
後の設備改善の検討指針にしたい。

### A. 抄出し操作手順

a : ワイヤーに原料が乗るまでのポンプ、スクリーン、その他機器  
の運転順序

b : 点検箇所

c : ワイヤー摩耗、セラミックヒートショック防止の注意、その他

B. 抄止め操作手順

マシン停止前の抄止め手順は、原料ポンプ停止しインレット濃度が薄くなるまでワイヤーで抄上げ、その後原料系統（デキュレーター）を停止させる。

- a : 一時的停止の場合 ……  
スクリーンのみ運転（プレート目詰まり防止）
- b : 長時間停止の場合 ……
  - \* サイロ白水抜き系統
  - \* スクリーンの白水抜き系統、及び洗浄
  - \* その他
- c : デキュレーターレシーバータンク以降の原料抜き  
a, bの操作方法

C. 原料系統の配管洗浄（紙切れ、不良紙防止）

- a : ワイヤーピットに清水を張り苛性ソーダ濃度30%を 200ℓ 投入し、約40分間循環運転
- b : 上記を廃棄し清水と入替えをして約20分間循環運転
- c : 洗浄周期=約30日

D. サイロ、セーブオールの内外のブラッシング、及び高圧シャワー洗浄

- a : 周 期=約 1回/月
- b : マシン停止毎に高圧シャワー
- c : 洗浄に対する注意事項（ワイヤー等）

E. ワイヤー、及びプレスパートのシャワーパイプのフラッシング

F. ウェット、及びドライブロックピット満杯でマシン停止

調査期間中にはこの現象がなかったものの、アクス工場の記録に時々ある。ピット、アジテーター、ポンプ、シャワーの検討

G. 通紙作業の改善

H. 清水、及び白水フィルターの検討

(7) 主要な設備改善

- 1) クリーナーの更新：内部のライニング寿命とシャイブカット率アップを考える。
- 2) スクリーンの更新：ホールをスリット型にし、シャイブカットの強化。防塵効率アップから 3次までの系列とする。
- 3) # 2ファンポンプ用駆動モーターを D, Cに取替え
- 4) ストックインレット更新： B, Wプロファイル、地合改善
- 5) 2), 4)に伴う配管更新
- 6) プレス改造：搾水強化、紙質改善で wet sheetの強度アップ  
2P, 3Pをベンタニッププレスとする。
- 7) 水分プロファイル改善設備
  - A. スチームボックス設置 (1Pに設置)
  - B. ドライパートに熱風ロール設置 (PVロール)
  - C. 密閉フード更新、及びエアーシステムの改造
  - D. ドライヤーシリンダー内のサイホン、及びジョイント取り替え
  - E. ドライヤードレナージシステムの改造
- 8) ブレーカースタック使用再開のための改造
  - A. 場所の設定
  - B. ペーパーランの改造
  - C. ドライヤーの配置替え
  - D. 基礎関係
- 9) マシンドライブの改造： 現在DIFF DRIVEをセクショナルドライブとする。

- 10) キャリパーコントロール設備取替え： 冷風装置を除き誘電発熱装置とする。
- 11) パッキングマシン更新
- 12) 操業性、抄造効率、及び品質安定等を含めた諸改善設備
  - A. スタッフボックスの位置、及び原料導入配管の模様替え  
(坪量変動対策)
  - B. ワイヤーパートの両側シャワー延長 (汚れ、ワイヤーエッジ保護)
  - C. シートノックオフシャワー、トリムノックオフシャワーの整備  
(クーチピットに落ちないでアウトピットまで飛ぶのを防ぐ)
  - D. ノズルカッターの位置替え (PU→クーチ上) 及び操作ボタンの適正な配置
  - E. 耳切りノズル、ノズルカッターの水質、フィルター、圧力の検討
  - F. プレスブロークシュートシャワーの整備 (プレスセンターからブロークを落としている場合とそうでない時のシャワー構造形式と管理方法)
  - G. プレスセンターロールドクターシャワー整備 (ドクターブレード摩耗防止)
  - H. プレス3Pトップロールドクターとシャワー整備 (上記と同じ)
  - I. #1ドライヤーのキャンバスロールの配置替え (通紙の改善、テールシュート)
  - J. シングルキャンバス化の検討
  - K. シート走行安定化 (ブローボックス等)
  - L. 通紙作業の改善
    - a : ドライヤー内紙切装置の更新
    - b : カレンダー中間ロールニップ間のエアードクター
    - c : カレンダーボトムロールに通紙ドクターを設ける。
    - d : エアースュート方式をバキューム方式にするか要検討
  - M. ドライブブロークピットのシャワー整備 (シャワー構造形式と管理方法)
  - N. リール枠替装置の設置
  - O. トリム、及び階下のドライブブローク処理パルパーを設置

### 3.2.7 包装、貯蔵、出荷工程

#### (1) 包装

ワインダーで規定の長さで巻取られた巻取（現在はカウンターメーター故障で巻取直径で管理中）は、パッキングマシンに運ばれて包装される。その工程を図示すれば下記のとおりとなる。

ワンプ包装→中当紙入れ（人手）→耳折り（人手）→  
当紙糊付け→外当紙当て→圧着→検量→ラベル記入、貼付  
→リフター

8,850m巻込み、1卸巻取9本を包装するのに9～10分の時間を要していた。ワインダーの速度が600m/min→700m/minで運転されており、1卸巻上げに約13分を要していたが、リノベーションで抄速760m/minまたは1,000m/minとなれば、当然ワインダー速度も上げなければならない（通常は抄速×2～2.5倍）

当然、パッキングマシンの能力が不足し、そのため抄速を抑えられることになりかねない。更新し、能力アップを図る必要がある。

#### (2) 貯蔵

包装、検量を終った巻取はリフターで階下に降ろされ、倉庫まで約20m～30mの距離を人力により転がされて製品倉庫に運ばれ、リフトにより製造月日、巻取幅別に立積みにして保管される。

リフター整備不良が見られ、変形部分があり、巻取疵付の恐れがある。

巻取転がし行程途中は人の通路になっていて靴についた小石落下や、固い異物を巻取が踏むことにより疵付の危険がある。

倉庫内は4,320㎡の広さで、転がされてきた巻取はクランプリフトにより巻取幅760mmは6段に、1,520mmは3段にいずれも立積みされて保管されている。倉庫内は床面の破損箇所も見当らず広さも十分あり、リフトが作業していても保管巻取と接触する危険性もなく、極めて良好な状態で保管されている。

但し、保管の問題でないが、巻取のコア出入りがあり、これによる巻取小口の疵付がないのか心配な点もある。コアの出入りはマシンで皆無としなければならない。

### (3) 出荷工程

倉庫に保管された巻取はリフトで床に並べられ、輸送業者によりトラックに積込まれ客先に輸送される。

リフトのクランプ圧が高すぎると巻取が変形することがあるが、アクスではそのような状況は見られなかった。但し、巻取をトラックに積込むのに際しては、巻取疵付が大きな問題となる。

この疵発生はトラックへ積込んだ 2 段目、3 段目の巻取は 1 段目または 2 段の巻取の上に板を敷いて、その上を転がして行くが、板がない先へは先端をつぶしたパイプをテコにして煽って転がしたり位置を合わせる。又、側面を合わせる時も、トラックのあおり板にテコをかけて動かしていた。

このため、巻取の胴中及び小口に深く疵をつけていた。これは当然、新聞社では剥紙になったり、断紙の原因になったりする。

巻取積込みに当っては、工場関係者らしき人々が立合っていたが、疵発生に対する注意がなされていないことは驚きであったと同時に、理解に苦しむ点であった。

更にトラックに巻取を 3 段積みにした場合、輸送コストは安くなるだろうけれど、トラックから巻取を降ろす時、上段の巻取がトラックの床や新聞社の床面に落ちる時の衝撃加重はかなり大きくなる。

イスタンプールの新聞社でコア潰れで使用不能の巻取や、煽りが大きくトラブルとなる巻取のクレームが出されていた。これは 3 段目又は 2 段目巻取の荷卸しで、巻取が潰れたものではないかと推定される。

輸送コストとの絡みもあり、3 段積みを中止するのが難しいのであれば、積込み、積降ろしの方法を機械化する必要があるだろう。

### 3. 2. 8 用役設備

#### (1) ボイラー

ボイラーは設計能力65TON/hrに対して、通常約40TON/hrの負荷で運転されており、かなり低負荷である。発生蒸気は圧力57kg/cm<sup>2</sup>、温度 490℃で、ほぼ設計値に近い条件である。

紙切れ等により抄紙機がよく停止するが、この時ボイラー負荷は約40TON/hrから21TON/hrに急激に下がる。この急激な負荷変動に対するボイラーの追従性を調査した。蒸気圧力は約 3kg/cm<sup>2</sup>上昇するが、10分後に設定値に戻る。運転員も特別な操作を行っていない。従って、抄紙機の停止はボイラーの安定運転に影響を及ぼしていないことがわかった。

ボイラーの故障停止は1987年 1月より1989年11月までの 2年10ヶ月の間に7回記録されている。停止の主な原因は 1stステージエコノマイザーチューブの破損であった。1989年11月の定期補修の際、トラブルの原因となっていた 1stステージエコノマイザーチューブを全数取り替えた上、プレヒーターチューブを追加している。これ以降、ボイラー故障による停止は一度も生じていないので、この対応策は適切であり、問題は解決したと考えてよい。

燃料油は 1日約 80TON使用されている。発熱量は 10,040kcal/kg、硫黄含有量は2.78%である。代表的な燃料油の性状と購入規格を下記に示す。

#### Fuel Oil Specification

	Typical Data	Specification
Flame Point	123℃	min. 66℃
Density at 15 °C	0.966	0.935~ 0.985
Ash (weight)	0.24 %	max. 0.25 %
Water	none	max. 2%
Sulfur	2.78 %	max. 4%
Heat Value	10,040kcal/kg	min. 10,000kcal/kg



ボイラーの熱効率は約40TON/hrの低負荷運転の運転条件から計算すると70%となり、このタイプのボイラーとしては標準的なレベルにあると思われる。

ボイラー給水関連の分析値は下記の通りで、特に問題にすべき項目はない。

Analysis of Boiler Feed Waters

	P cc	SiO <sub>2</sub> mg/lt	pH	CL <sup>-</sup> mg/lt	Conductivity micro mho/cm	Fe mg/lt	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/lt	NH <sub>4</sub> mg/lt
Ion Exchanger Outlet	0.00	0.15	8.0	<3.5				
Degasser Outlet	0.00	0.18	8.2	<3.5	1			
Condensate Water	0.00	0.16	6.5	<3.5				
Boiler Blow Water	0.15	2.00	10.0	<3.5	<50	<0.02	1.5	0.1

スチームコンデンサートの回収量は発生スチーム40TON/hrの場合23TON/hrで、約60%の回収率である。

煙道ガスの酸素含有率はモニターされており、

40T/LIロードで 2.0%  
20T/LIロードで 4.0% である。

全体的にみて、ボイラーは余裕のある負荷とはいいながら問題なく運転されており、紙の生産阻害要因とはなっていないと思われる。

(2) スチームタービン発電機

スチームタービンは次のような条件で運転されている。

発 電 量： 3.7MW  
蒸気吸入量： 42TON/hr  
蒸 気 条 件： 吸 入… 53kg/cm<sup>2</sup>g、 480℃  
排 気… 3.5kg/cm<sup>2</sup>g、 240℃

タービンの排気蒸気は 190℃に減温されて工場に送気されている。スチームタービンはボイラーと同様低負荷である。スチームタービンの効率は52%である。約50%の低ロードでの値としては特に問題はない。尚、スチームタービンの開放点検（定期）は過去 2年間行われていない。

### (3) 用水設備

最近の取水量は通常時 800～ 1,100  $m^3/hr$  の範囲にある。1990年 2月中旬から運転条件の改良により使用水量を減少させており、取水量は平均 850  $m^3/hr$  まで低下している。

水質は下記の通りで、1年を通じて良質の水が得られている。

#### Raw Water Analysis Data

Item	Unit	Data
Temperature	deg C	11
Conductivity	micro S/cm <sup>2</sup>	368
pH		7.55
Total Hardness	ppm CaCO <sub>3</sub>	210
Mg	ppm CaCO <sub>3</sub>	44
Ca	ppm CaCO <sub>3</sub>	164
Na	ppm CaCO <sub>3</sub>	13
K	ppm CaCO <sub>3</sub>	1.2
Fe	ppm	0.3
Mn	ppm	na
P Alkali	ppm CaCO <sub>3</sub>	na
M Alkali	ppm CaCO <sub>3</sub>	100
HCO <sub>3</sub>	ppm CaCO <sub>3</sub>	100
CO <sub>3</sub>	ppm CaCO <sub>3</sub>	na
Cl <sub>2</sub> (Cl <sup>-</sup> )	ppm CaCO <sub>3</sub>	16
SO <sub>4</sub>	ppm CaCO <sub>3</sub>	69
SiO <sub>2</sub>	ppm SiO <sub>2</sub>	12
Turbidity	ppm SiO <sub>2</sub>	na
CO <sub>2</sub> (Free)	ppm	3.3
O <sub>2</sub>	ppm	5.8

Sampling on Dec. 21, 1988

#### (4) 工場排水

工場排水の排出量は、用水取水量とほぼ同じ 850 ml/hr と推定される。その水質は下記に示す通りで、このうち、浮遊固形分 (S. S.)、温度、pH値が毎日測定されている。

温 度	27~29℃
p H	6.5~7.7
S. S.	690mg/ℓ (平均)
C O D	700mg/ℓ
B O D	270mg/ℓ

#### (5) 受電設備

買電電力量は平均22MWで、20MW 2系統の設備で送電されている。最近は電圧及びサイクル変動は小さく、十分安定した電力が供給されている。

しかしながら、過去には買電電力は極めて不安定で、抄紙機停止の大きな原因の一つであった。停電及び電圧変動が原因となった抄紙機の停止は、1989年に75回、1988年の8ヶ月間に35回記録されている。1989年12月15日、電力会社の送電系統の変更（ソ連への配電網の切りはなし）が行われて以来、この問題は改善されたと思われる。

### 3.2.9 工場建屋及び周辺の諸設備

生産関連設備以外の施設の診断結果は次の通りである。

#### (1) 工場建屋

窓ガラスの破損がひどく、昆虫類のみならず鳩が建屋内に出入している。これは抄造部門で断紙の原因となることがあり、窓ガラスの補修が必要である。破損窓ガラスは全工場で約 1,000枚程度と見積られる。

(2) アクセス道路

国道から工場迄の道路のいたみがひどい。製品、原木、他の搬出入に支障があり、リノベーション工事の際は機材搬入に影響があるため補修が必要。現在のアクセス道路のうち約 700mが補修の対象となろう。

(3) 構内道路

構内のコンクリート舗装道路のいたみがひどい個所があり、補修の必要がある。

(4) 車 輦

1) 保有車輦

<u>名 称</u>	<u>設置場所</u>	<u>仕 様</u>	<u>数 量</u>
a. Loader	調木	Caterpillar、2.5T	2
b. Loader	"	Volvo、4T	1
c. Dump Truck	"	7T	2
d. Fork Lift	製品、資材	2T	8

2) 車輦修理のほとんどは工場で行っている。大修理を要する極く一部のものは外注している。

3) 原木搬送は輸送会社が下請し、自社車輦で輸送している。

4) 車輦類に関する限り、台数、修理工場の規模から問題ないと判断される。

#### 4. 原料、副資材供給体制

##### 4.1 トルコの森林資源

###### 4.1.1 概 観

トルコは、国土面積78万Km<sup>2</sup>、農地面積27万5千Km<sup>2</sup> (31.4%)、森林面積29万Km<sup>2</sup> (25.9%) で、森林面積中の商材林面積は約10万9千Km<sup>2</sup>で、国土面積の約14%に相当する。

蓄積量は約8億m<sup>3</sup>で平方キロ当りの蓄積量は低く、森林はまばらである。

森林分布は、黒海沿岸、地中海沿岸及びエーゲ海、マルマラ海沿岸に集中しており、中央部からシリア・イラク国境周辺の南東部地域にかけて森林は少ない。

樹種については、地中海沿岸及びエーゲ海南沿岸（イズミール近辺以南）は赤松及び黒松が主体で、黒海沿岸地帯はとうひ、樅を主体とした針葉樹及びぶなを主体にした闊葉樹が多い。

北部の松材は黄松及び黒松が主体で、西寄りに黒松、東寄りに黄松が多い。

植林樹としては松材が主体で、その他ポプラ、ダグラス樅、ユーカリ（南部）等がある。

###### 4.1.2 トルコにおける林業生産

- (1) 表Ⅲ-4-1は各産業部門別生産高の1989年実績及び第6次5ヶ年計画の計画値(1994年)である。

同表に見る通り、林業の対全産業シェアは0.9% (1989年) で、1994年には0.7%へと低下すると考えられている。その生産高伸び率も1.89%で、全産業平均7.27%を大きく下回る。

- (2) 一方、表Ⅲ-4-2に見る通り、林業自体の生産は低迷を続けるが、木材関連産業は順調な伸びが予想され、林業の工業原料供給産業としての役割は大きい。

#### 4.1.3 トルコの木材需要

- (1) 表Ⅲ-4-3に示す通り、トルコの木材需要の構成を見ると、約70%は燃料用として用いられ、工業用は電柱用や鉱山の坑木用を含めて約30%である。そのうち、パルプ用材として使用されているのは5%弱にすぎない。
- (2) 一方、傾向としては、燃料用木材は年々減少してきており、国全体の家庭用燃料及び生活水準の向上を反映しているものと考えられる。
- (3) 第6次5ヶ年計画では、この傾向を反映させて工業用木材のシェアを拡大し、燃料用を60%まで減少させる計画となっている。国内林業資源の保護と植林努力の面からも望ましい方針と考えられる。

## 4.2 アクス工場への原木供給

### 4.2.1 アクス周辺の森林資源

現在アクス新聞紙工場に原木を供給している森林区は、ギレスン、アルトピン、トラブソン、エルスルム及びアマスヤの5地区である。

この地域の主要樹種は、針葉樹では縦、とうひ、黄松、闊葉樹ではぶな、樫である。

### 4.2.2 アクス周辺森林区の木材生産

#### (1) 工業用材生産実績

1985年～1989年のアクス周辺森林区の樹種別工業用木材生産実績は、表Ⅲ-4-4～Ⅲ-4-8の通りである。

同表によれば、闊葉樹の生産が針葉樹を上回り、GWP 用材として使用される針葉樹では松材が主流を占め、とうひ、縦がこれに続く。闊葉樹ではぶなが圧倒的に多い。

#### (2) パルプ用材生産実績

1985年～1989年のアクス周辺森林区の樹種別パルプ用材の生産実績は、表Ⅲ-4-9～Ⅲ-4-12の通りである。尚、エルスルム地区よりパルプ材を生産した記録はない。

同表に見る通り、パルプ材としては針葉樹のみが使用され、闊葉樹は使用されていない。又、針葉樹としては、とうひが主体で56%を占め、次いで松材（黄松が主体）、次いで縦の順になっている。（表Ⅲ-4-13 参照）

#### (3) 工業用材の山元貯木

1988年におけるアクス周辺森林区の工業用材の山元貯木量は表Ⅲ-4-14の通りであり、その量は略々平均年の2年分に近い量である。当地における森林伐採は通常、木材の成育期に入る3月末～4月始めに開始し、雪どけを待って5月頃から運搬を始める。

伐採木ははく皮の上、用途別に屋外に貯木される。平均的貯木期間は1年間で2年を越すことは稀であるという。尚、伐採地が高地であることから、伐採地貯木の方が自然乾燥、くされ防止等の面から有効であるという。

#### 4.2.3 今後の原木供給見通し

以上の資料より、アクス周辺森林区よりのパルプ用原木供給推移を見ると、表Ⅲ-4-15の通り年々その量を減じており、傾向としては160,000㎥を割り込むのは時間の問題と見られる。

もう一つの問題点として指摘されるのは、原木供給源がアクス工場より年々遠隔地に移行している事実である。図Ⅲ-4-1及び表Ⅲ-4-16に見る通り、最も多くの丸太がアクス工場より400～500kmの遠隔地より集材されており、300km以上の遠隔地からの集材量は1987年は52%であったものが、1988年には64%に達している。

この問題は、近隣森林区の材積量の低下を意味するものと考えられ、今後丸太の輸送距離に比例して丸太の価格上昇を招くことが懸念される。

アクス工場に対する原木供給の見通しについて農林省に確認したところ、表Ⅲ-4-17の下欄の如く年間22万㎥が計画されていることが判明した。これに対しSEKAより提示された供給計画は表Ⅲ-4-17の通りであり、樅及びとうひのみで18万㎥、更に松材で9万㎥まで供給可能とのことである。

上記の通り、過去のデータでは今後15万㎥程度の供給維持も苦しいと見られるが、松材の増加の可能性があることを見込んで、長期的確約を政府から取付ける必要がある。本件については更に詳細な調査が必要である。

この原木供給不安に対応する意味からも、故紙利用は有効な省資源案であるし、この他にも

- イ. 植林の強化
- ロ. 闊葉樹の利用 (TMP 他)

等を検討すべきであると考えらる。



### 4.3 副原料、副資材供給体制

#### 4.3.1 BKP供給の現状と問題点

- (1) 近年では1987年 9月からパルプの輸入を始め、1988年 6月から国産品の使用を一切中止している。その理由として、国産品は異物、シャイブ、Barkの混入等品質不良が挙げられている。
- (2) 1988年の購入量は例年の約45%増という大量の買付けをしている。理由は不明である。

一方この年の秋、長期ストにも拘らず、9月、12月に7,000TON輸入パルプが入荷して、在庫量を一挙に押し上げている。この状態が1989年末まで続いている。

1989年12月 12,500Tの在庫量は約11ヶ月分に相当し、そのためパルプ置場に困り、屋外貯蔵の野積みも多く腐れを起こし、白色度、強度、品質劣化の一因となっている（尚、年間平均在庫量 10,800T、年使用量 13,090T）。1989年のパルプ購入量は例年の半分以下としたが、在庫量の減少には至らなかった。もっと思い切った早目の減少対策が打てなかったものか。至急、適正在庫への対応が望まれる。

#### (3) パルプの価格

1986年国内物と輸入物の価格が略同等であったものが、翌年には輸入物が2倍強、また1988年には3倍強に上昇、国産品との格差が開いている。

国産品の価格は政策的に決められると思われるが、安いものを使わない理由は考え難い。

#### (4) 1987～89年の輸入BKP

輸入量の Lotは 2,000～5,000TONで、複数社から購入していることなど妥当な所であろう。

ただ、購入契約は国内物で年 1回、輸入物で年 1回または Long TermのSEKA  
本社契約ということであるが、状況変化に応じた買付方式を検討すべきであろ  
う。

#### 4. 3. 2 BKP問題点の改善対策

- (1) 国内パルプの低品質を理由に使用中止（1988年 6月）してから既に 2年経過  
している。

現状品質はどのように改善されているのか調査し、もし不十分ならば改善促  
進を図り、価格も安いことからできる限り国内物使用を検討すべきであろう。

- (2) ストライキ後遺症による過大な在庫量の減少を短時間を実現することは難し  
いだろうが、下記に対策を提案する。

- 1) 年間または Long Term契約によって柔軟な購入調整が阻害されているの  
ならば、やはり契約条件を変更すべきである。
- 2) 当然実行されているものと思うが、SEKA内で全社的な融通を行い、1工  
場にしわ寄せがこないようにすべきである。また、民間企業にスポットで  
放出することも考えるべきである。
- 3) 腐朽、劣化しているパルプは、損をしてでも低グレード紙に使用すると  
か、民間他社に販売して自社製品品質の維持を図るとともに、在庫量対策  
とする方法も考えられる。

#### 4. 3. 3 薬品類供給の現状

- (1) 硫酸バンド

使用量      50T/Month

1989年 1月360T在庫が除々に減り、12月になって漸く 61T在庫になる。  
年平均在庫204T(4ヶ月分)は多すぎる。国産品なので毎月の Orderの方式で  
2日で入荷する。このような状況で何故かかる大量の在庫を持つ必要があるの  
か理解できない。過去のデータではMin 9Tという月があった。

## (2) 染料

使用量 5T/M

1989年 Max在庫 24T、Min 4T、年平均在庫 14T(2.8月分)、Orderは年1回、購入 Lotは 10Tなので、在庫が多目になりやすいかもしれない。(以下はすべて Order方法は同じ) Powder 50kg入りの樽なので、Lotは小さくできるし、また国産であり納期は Order後半月としても今より在庫量は大幅に減らすことは可能であろう。

## (3) スライムコントロール剤

使用量 300kg/M

1989年 Max在庫6T、Min 3T、年平均在庫5T(1年 4月分)、一部輸入物は船便で3週間かかるものもあるが、常時1年分の在庫は何れにしても過大。荷姿が Solutionなので、Tank輸送になるはずであるが、購入 Min Lotの検討が必要であろう。

以下、消泡剤、フェルト洗剤、HCl、NaOHについても同様なことがいえる。しかし、前記3者に比し、年間使用金額は少ないので、何としてもこの硫酸バンド、染料、スライムコントロール剤の改善をまず図る必要がある。

## (4) 現状薬品類の問題点改善対策

- 1) 1988年の秋までのデータが少ないので、明確な比較はできないが、ストライキの影響のために在庫量が大量に増えたままいつまでも減ってきていない。このことはパルプとも共通した問題点である。

対策の第一には各薬品毎に適正在庫量を決めねばならない。それには購入場所、輸送方法、期間、Lotの大きさ、緊急時対策等充分検討を要する。

- 2) 契約上の制約による問題であれば、柔軟な条件に変更する必要がある。パルプと違ってほとんど国産物なので、契約期間短縮を図り状況対応が容易にできるようにすべきである。

3) SEKA全社的な融通システムを作り、1工場にのみ負担がかからないように検討すべきである。

4) 購買方式の改善

A. 現在、硫酸バンド、HCl、NaOHはSEKA本社購買といわれている。その他の薬品についても複数工場で使用しているものは積極的に本社購買とし、安価購入を図るべきである。(原木、パルプは勿論であるが、基本的に量の多いものは一括して本社購買にするという考え方の由)

B. 競争原理による安価資材購入ということで、複数社から購入している資材があるというが、その方式を更に拡大し、積極的に範囲を広げていくことが好ましい。

4.3.4 包装用資材

A. 平判包装紙用

クラフト紙 160 g/m<sup>2</sup> 140 × 130cm

B. 巻取包装紙用

クラフト紙 160 g/m<sup>2</sup>

C. コア一用紙

(外巻用) クラフト紙 300 g/m<sup>2</sup> 115mm × 920φ

(内巻用) パラフィン塗工クラフト紙 160 g/m<sup>2</sup> 125mm × 920φ

D. 原紙はSEKAイズミット工場にて製造するので社内購買になる。

1989年使用量 433T

Max 在庫量 397T、Min 在庫量 191T

平均在庫量 295T(8ヶ月分)

ストライキとは無関係に年末に向って次第に在庫が増加してきている。社内ならなおのこと、適正在庫に至急減らすべきである。

Table III-2-1 SEKA新聞用紙と輸入新聞用紙の紙質試験比較

	SEKA AKSU	SEKA BALKESIR	CANADA	NORWAY	FRANCE	JAPAN
坪量 g/m <sup>2</sup>	50.8	51.3	48.9	49.6	49.2	47.6
厚さ mm	0.098	0.097	0.081	0.084	0.082	0.073
密度 g/cm <sup>3</sup>	0.52	0.53	0.60	0.59	0.60	0.65
破裂強さ kgf/cm <sup>2</sup>	0.64	0.72	0.83	0.81	0.78	0.93
引張強さ (縦) kgf	2.87	3.47	3.58	3.44	3.05	4.12
(横) kgf	1.28	1.06	1.33	1.31	1.17	1.13
伸び (縦) %	1.1	1.3	1.0	1.1	1.3	1.4
(横) %	2.1	2.0	2.6	2.9	2.5	3.4
引裂強さ (縦) gf	28	21	21	20	22	27
(横) gf	38	34	27	32	33	43
透気度 sic	14.4	7.6	38.4	55.2	27.8	37.6
表面強さ (表) A	3	6	7	6	6	8
(裏) A	3	6	7	6	6	8
白色度 (表) %	46.3	43.7	55.1	55.8	56.2	53.1
(裏) %	46.7	43.2	55.6	55.4	56.0	53.6
不透明度 %	93.1	91.4	91.2	91.8	92.6	89.7
水分 %	9.4	9.2	8.9	9.1	8.3	8.5

試験条件： 温度 20℃±1℃ 湿度 65±2%

Table III-2-2 アルファザンシャイプ値比較表

	SEKA AKSU	SEKA BALKESIR	CANADA	NORWAY	FRANCE	JAPAN
アルファザンシャイプ値 (回/20g)	60	16	16	14	10	2

Table III-2-3 新聞社のSEKA巻取の品質評価

(1)

新聞社	S A B A H	M I L L I Y E T	H U R R I Y E T
断紙	<p>① スピードを上げると断紙が多発する。特にAKSU品は断紙が多い。</p> <p>② 巻取継手部は必ずといって良い位断紙する。継手があるとスピードを下げるが切れる。…早急な改善を望む。</p> <p>③ コア一の出入りが多くトラブルの原因となっている。…早急な改善を望む。</p>	<p>① SEKA品は断紙が多い。平均断紙率はSEKA 19%、輸入品10%。</p> <p>② AKSU品はプレスが長くなると断紙が多くなり、使用できない。</p> <p>③ 継手の断紙が多い。</p> <p>④ 光沢不良、コア一潰れでバタツキが発生して断紙になっている。</p>	<p>① 光沢不良、コア一潰れで巻取が腐って断紙になる。</p> <p>② 継手部の断紙が多い。…早急な改善を望む。</p> <p>③ 巻取の紙付に依っても断紙がある。</p> <p>④ SEKA品は紙の強度が弱い。</p> <p>⑤ コア一の出入りが大きく、断紙や紙よりのトラブルを起こしている。…早急な改善を望む。</p>
紙粉	<p>輸入紙に較べて紙粉が極めて多い。</p>	<p>紙粉が極めて多く、3万部～5万部でブランケットやペーパーロールを拭く必要がある。</p>	<p>紙粉が極めて多く、1.5万部～5万部でブランケットやペーパーロールの紙粉取りが必要である。</p>
印刷適性 インク受理性	<p>インク乗り及びカラーの発色は輸入品より落ちる。</p>	<p>紙のグロスが少なく、インクのマイリッチが高くと、カラー印刷の発色が良くない。色相がブルーイングなので赤、黄系の発色が悪い。</p>	<p>同 左</p>

新聞社 品質評価	S A B A H	M I L L I Y E T	H U R R I Y E T
見当づれ	印刷始めにおきるがコンピューター制御で修正している。(輪転機がサテライト型なので検討づれが少ない)	左右幅方向での紙流れによる見当づれをおこす。	光沢不良が見当づれがしばしばある。特に1,520mm幅の巻取に多い。
巻取の疵	取扱い不良による疵付巻取が多い。	巻取、胴中、小口と疵付が深くて多い。従って、剥紙が極めて多い。SEKA社の製品ハンドリング不良及び包装不良であり、改善を強く希望する。	① 同 左 ② ロールランプに依る巻取変形でコアまで潰れがあり、使用不能の巻取もある。(想像として、新聞社納入時にトラックから巻取を降ろす時に発生したものである)
その他	印刷中のシワ発生は少ない。	巻取重量、直径のパラツキが大きく、スタンダードがない。	製品管理がルーズで直径が不揃い。コア一強度が弱い。
総合評価	AKSU品のランク付けはできないが、総合的に見て輸入品に比べ劣る。	すべての面で輸入品の方が優れている。SEKA品は劣っている。	① 輸入品に較べて数段劣っている。 ② 断紙は SEKA 19回/日、輸入紙は10回/日である。



Table III-2-4 ISTANBUL新聞社におけるSEKA紙と輸入紙の評価比較

項目	SEKA新聞用紙	輸入新聞用紙
断紙	① 平均 19回/日 (MILLIYET) ② 巻取継手ではほとんど断紙になる。 ③ プレスが長くなると断紙で使えない。	① 平均 10回/日 (MILLIYET) ② 継手の断紙は少ない。 ③ プレスの長短と断紙は関係なし。
コアー出入り	コアーの出入りが大きく、トラブルの原因となる。	ほとんどないか、あっても1mm～2mm程度。 トラブルにならない。
紙粉トラブル	① 紙粉が極めて多い。 ② 3万部～5万部でプランケットやロールの掃除が必要。	SEKA新聞用紙より極めて少ない。
印刷効果	① カラー印刷で発色が良くない。(特に赤、黄系) ② 見当づれが発生しやすい。 ③ イソクの使用量が多い。 ④ 紙面全体が見劣りする。 ⑤ 紙がブルー系でくすんでいる。	① 平均的な発色でSEKAより良い。 ② あまり発生しない。 ③ 常識的、平均的な使用量 ④ SEKAより優れている。 ⑤ 白色度が高い。
巻取形態	① 76cm幅巻取で重量が420kg～250kgとバラツキが大きい。 ② 変形、疵付、巻取が多い。 ③ 光沢不良巻取が多い。	① 400kg±10kgで基準が守られている。 ② 疵付はある。 ③ 光沢不良は少ない。

Table III-3-1 RESULT OF ANALYSIS FOR NEWSPRINT

PRODUCT ORIGIN	AKSU MILL	BALIKESIR	CANADA	NORWAY	FRANCE	JAPAN
DEFIBERIZED FREENESS (C.S.F) (CC)	201	304	216	166	148	172
SHIVE ON 12 CUT SCREEN(%)	6.4	8.1	7.6	5.3	5.1	6.0
ALFTHAN SHIVE ANALYSER (NUMBERS/20g)	60	16	16	14	10	2

Table III-3-2 RESULT OF ANALYSIS FOR GWP

	1/GP-1 BULL SCREEN CHEST	1/GP-2 HOLDING CHEST	1/GP-3 DDR INLET	1/GP-4 DDR OUTLET	AFTER REFINING BKP	3/FURNISH-1 MACHINE CHEST	3-FURNISH-2 HEAD BOX
FREENESS (CSF)(CC)	116	88	503	204	601	133	57
* S.R.FREENESS (°SR)	68.1	70.9		36	17	65	80
** C.S.F (CC)	80	75		350	650	110	25
SHIVE ON 2 CUT SCREEN		7.6		-	3.1	9.4	6.3
ALFTEAN SHIVE ANALYSER (NUMBER/20g)		308		910		145	84
WEIGHT(g/m <sup>2</sup> )		103		101	103	104	101
BURST FACTOR		1.2		1.7	4	2.3	2.5
BREAKING STRENGTH		2.2		2.8	5.3	3.1	3.6
TEAR FACTOR		52		94	276	132	116

\* Measurement done at Aksu Mill

\*\*Obtained by conversion tables

Table III-3-3 OBSERVED PULP SECTION OPERATION CONDITIONS

	FREENESS ° SR		CONSIS- TENCY %		TEMPERA- TURE °C		PH		REFERENCE
	FEB. /28	MAR. /2	FEB. /28	MAR. /2	FEB. /28	MAR. /2	FEB. /28	MAR. /2	
BULL SCREEN	69	72	1.62	1.76	68	65	6.0	6.3	
	AVE. 71.5		1.69		66.5		6.15		
GP HOLDING CHEST	72	68	4.50	5.35	60	58	—	6.6	
	AVE. 70		4.93		59				
SURGE TANK	73	70	4.50	4.40	61	58	—	5.1	
	AVE. 71.5		4.45		59.5				
BKP BEFORE REFINER	8	8	4.10	4.85	32	30	—	6.7	DAMP CHEST TEMPERATURE 30.7°C
	AVE. 8		4.48		31				
BKP AFTER REFINER	17	17	3.90	4.20	40	35	—	6.7	
	AVE. 17		4.05		37.5				
MACHINE CHEST	65	61	4.20	4.10	40	43	—	5.6	
	AVE. 63		4.15		41.5				
STOCK INLET	80	80	0.67	0.63	32	35	—	6.9	
	AVE. 80		0.65		33.5				
THICKENED BROKE CHEST						30			n=3 29 29 32
WHITE WATER RECOVER POLY DISK FILTER					(IN- LET)	30.1			n=3 30 30 32
					(OUT- LET)	27.7			n=3 27 28 28
WATER STORAGE						27			26 26 29

Table III-4-1 PLANNED PRODUCTION BY SECTOR

(Unit: Bill. TL)

	1989	Share	1994	Share	Growth Rate
	Value	(%)	Value	(%)	(%)
Agriculture	23220.9	11.70	28477.2	10.10	4.17
Forestry	1787.4	0.90	1963.0	0.70	1.89
Fishery	1269.1	0.64	1838.9	0.65	7.70
Mining	3653.7	1.84	4951.1	1.76	6.27
Manufacturing	84416.1	42.53	125741.7	44.61	8.30
Energy & Water	4627.3	2.33	7883.3	2.80	11.24
Construction	12725.0	6.41	18735.5	6.65	8.04
Trade	25740.2	12.97	36440.3	12.93	7.20
Transportation	23960.0	12.07	33325.0	11.82	6.82
Financing	3301.8	1.66	4426.6	1.57	6.04
Real Estate	4479.0	2.26	5939.9	2.11	5.81
Public Services	5334.9	2.69	6654.3	2.36	4.52
Other Services	3964.8	2.00	5469.2	1.94	6.65
<b>Total Production</b>	<b>198480.2</b>	<b>100.00</b>	<b>281846.0</b>	<b>100.00</b>	<b>7.27</b>

Table III-4-2 PRODUCTION AND DEMAND OF SELECTED SECTOR

	(Unit:Mill.TL)					
	1984	1988	Growth	1989	1994	Growth
	(Actual)	(Actual)	Rate	(Estimated)	(Planned)	Rate
			(% p.a.)			(% p.a.)
<b>PRODUCTION</b>						
Forestry	1770475	1778137	0.11	1787430	1963005	1.89
Manufacturing						
-Wooden Furniture	535680	742920	8.52	790800	1161960	8.00
-Paper	1462953	1627226	2.70	1934725	2751500	7.30
All Sectors	90232541	113486238	5.90	118974621	170855262	7.51
<b>EXPORT</b>						
Forestry	44125	38216	-3.53	47396	66150	6.90
Manufacturing						
-Wooden Furniture	43911	20539	-17.30	21346	107936	38.28
-Paper	88636	102675	3.74	138816	237205	11.31
Total	176672	161430	-2.23	207558	411291	14.66
<b>IMPORT</b>						
Forestry	64581	258794	41.49	310554	609080	14.42
Manufacturing						
-Wooden Furniture	1487	5439	38.29	2989	6006	14.98
-Paper	200638	385894	17.76	351963	535130	8.74
Total	266706	650127	24.95	665506	1150216	11.56
<b>NET DEMAND</b>						
Forestry	1790931	1998715	2.78	2050588	2505935	4.09
Manufacturing						
-Wooden Furniture	493256	727820	10.21	772443	1060030	6.53
-Paper	1574955	1910445	4.95	2147872	3049425	7.26
Total	3859142	4636980	4.70	4970903	6615390	5.88

Table III-4-3 DEMAND AND SHARE OF FORESTRY PRODUCTS

	ACTUAL DEMAND				PLANNED DEMAND				CHANGE OF SHARE(Q.FY)					
	1984		1988		1989		1994		1984		1988		1994	
	Quantity (1000 M3)	Value (Mill.TL)	Quantity (1000 M3)	Value (Mill.TL)	Quantity (1000 M3)	Value (Mill.TL)	Quantity (1000 M3)	Value (Mill.TL)	Share(%)	Share(%)	Share(%)	Share(%)	Share(%)	Share(%)
<b>PRODUCTION</b>														
Industrial Wood	9329	991881	10199	1098633	10800	1182158	14484	1635869	27.18	29.82	31.26	39.70		
-Log	5203	724225	5700	807787	6250	888928	8950	1292814	15.16	16.67	18.09	24.53		
-Wooden Pole	148	17316	180	21060	180	21060	145	16965	0.43	0.53	0.52	0.40		
-Mine Poles	547	49230	580	52200	570	51300	543	48870	1.59	1.70	1.65	1.49		
-Pulp Log	1464	102480	1536	108419	1550	109250	1870	130900	4.26	4.49	4.49	5.13		
-Wood Chip	1260	49140	1453	56667	1480	57720	2000	78000	3.67	4.25	4.28	5.48		
-Others	707	49490	750	52500	770	53900	976	68320	2.06	2.19	2.23	2.68		
Fire Wood	25000	650000	24000	624000	23750	617500	22000	572000	72.82	70.18	68.74	60.30		
Other NW Product	136433	145838	145838	145838	1480	146421	160964	160964	7.67	7.81	7.52	6.80		
Total	34329	1778314	34199	1868471	34550	1946079	36484	2368833	100.00	100.00	100.00	100.00		
<b>EXPORT</b>														
Industrial Wood	133	24334	36	9084	47	11984	65	16573	100.00	100.00	100.00	100.00		
Other NW Product	19791	19791	29132	29132	35412	35412	49577	49577	0.00	0.00	0.00	0.00		
Total	133	44125	36	38216	47	47396	65	66150	100.00	100.00	100.00	100.00		
<b>IMPORT</b>														
Industrial Wood	4	1564	1010	152636	1250	191228	2900	451864	100.00	100.00	100.00	100.00		
Other NW Product	63017	63017	106158	106158	119326	119326	157216	157216	0.00	0.00	0.00	0.00		
Total	4	64581	1010	258794	1250	310554	2900	609080	100.00	100.00	100.00	100.00		
<b>NET DEMAND</b>														
Industrial Wood	9200	969111	11173	1242185	12003	1361402	17319	2071160	26.90	31.77	33.57	44.05		
Fire Wood	25000	650000	24000	624000	23750	617500	22000	572000	73.10	68.23	66.43	55.95		
Other NW Product	0	179659	0	222864	0	230335	0	268603	0.00	0.00	0.00	0.00		
Total	34200	1796770	35173	2089049	35753	2209237	39319	2911763	100.00	100.00	100.00	100.00		

Table III-4-4 INDUSTRIAL WOOD PRODUCTION IN 1985

	(Unit:m3)					
	AMASYA	ARTVIN	ERZURUM	GIRESUN	TRABZON	TOTAL
<b>SOFT WOOD</b>						
Cedar	0	0	0	0	0	0
Juniper	0	0	0	0	0	0
Redpine	0	0	0	0	0	0
Other Pines	174950	26050	153300	27500	13000	394800
Spruce	0	104300	7000	87500	74800	273600
Fir	15100	47350	0	4800	8000	75250
TOTAL	190050	177700	160300	119800	95800	743650
<b>HARD WOOD</b>						
Oak	0	0	0	0	0	0
Hornbeam	0	0	0	600	0	600
Beech	110200	43900	0	52000	8700	214800
Poplar	0	0	0	0	0	0
Alder	0	400	0	6200	500	7100
Others	0	33000	0	1400	4500	38900
TOTAL	110200	77300	0	60200	13700	261400
GRAND TOTAL	300250	255000	160300	180000	109500	1005050
SHARE (%)	29.9	25.4	15.9	17.9	10.9	100.0



Table III-4-5 INDUSTRIAL WOOD PRODUCTION IN 1986

	(Unit:m3)					
	AMASYA	ARTVIN	ERZURUM	GIRESUN	TRABZON	TOTAL
<b>SOFT WOOD</b>						
Cedar	0	0	0	0	0	0
Juniper	0	0	0	0	0	0
Redpine	1000	0	0	0	0	1000
Other Pines	191000	21500	129500	25500	11900	379400
Spruce	0	77000	500	71300	76000	224800
Fir	10000	47000	0	6000	8500	71500
TOTAL	202000	145500	130000	102800	96400	676700
<b>HARD WOOD</b>						
Oak	0	600	0	0	0	600
Hornbeam	0	0	0	0	0	0
Beech	100500	42000	0	60800	7100	210400
Poplar	0	0	0	0	0	0
Alder	0	800	0	5100	1500	7400
Others	0	28600	0	1300	4500	34400
TOTAL	100500	72000	0	67200	13100	252800
GRAND TOTAL	302500	217500	130000	170000	109500	929500
SHARE (%)	32.5	23.4	14.0	18.3	11.8	100.0

Table III-4-6 INDUSTRIAL WOOD PRODUCTION IN 1987

	(Unit:m3)					
	AMASYA	ARTVIN	ERZURUM	GİRESÜN	TRABZON	TOTAL
<b>SOFT WOOD</b>						
Cedar	0	0	0	0	0	0
Juniper	0	0	0	0	0	0
Redpine	5300	0	0	0	0	5300
Other Pines	188000	18600	129200	21000	12600	369400
Spruce	0	82400	800	77000	73700	233900
Fir	14000	43800	0	3700	7200	68700
TOTAL	207300	144800	130000	101700	93500	677300
<b>HARD WOOD</b>						
Oak	0	400	0	0	0	400
Hornbeam	0	0	0	0	0	0
Beech	107200	29500	0	50200	6200	193100
Poplar	7500	0	0	0	0	7500
Alder	0	800	0	3400	1200	5400
Others	0	37500	0	24700	8100	70300
TOTAL	114700	68200	0	78300	15500	276700
<b>GRAND TOTAL</b>	<b>322000</b>	<b>213000</b>	<b>130000</b>	<b>180000</b>	<b>109000</b>	<b>954000</b>
<b>SHARE (%)</b>	<b>33.8</b>	<b>22.3</b>	<b>13.6</b>	<b>18.9</b>	<b>11.4</b>	<b>100.0</b>

Table III-4-7 INDUSTRIAL WOOD PRODUCTION IN 1988

	(Unit:m3)					
	AMASYA	ARTVIN	ERZURUM	GIRESUN	TRABZON	TOTAL
SOFT WOOD						
Cedar	0	0	0	0	0	0
Juniper	0	0	0	0	0	0
Redpine	5300	0	0	0	0	5300
Other Pines	178000	16400	126100	20500	23000	364000
Spruce	0	92900	900	72800	63200	229800
Fir	11000	48800		5000	5500	70300
TOTAL	194300	158100	127000	98300	91700	669400
HARD WOOD						
Oak	0	400	0	0	0	400
Hornbeam	0	100	0	400	0	500
Beech	113600	38800	0	59800	8300	220500
Poplar	8100	0	0	0	0	8100
Alder	0	2700	0	6000	900	9600
Others	0	34900	0	21500	20100	76500
TOTAL	121700	76900	0	87700	29300	315600
GRAND TOTAL	316000	235000	127000	186000	121000	985000
SHARE (%)	32.1	23.9	12.9	18.9	12.3	100.0

Table III-4-8 INDUSTRIAL WOOD PRODUCTION IN 1989

	(Unit:m3)					
	AMASYA	ARTVIN	ERZURUM	GIRESUN	TRABZON	TOTAL
<b>SOFT WOOD</b>						
Cedar	0	0	0	0	0	0
Juniper	0	0	0	0	0	0
Redpine	10900	0	0	0	0	10900
Other Pines	206400	18400	103000	12600	16000	356400
Spruce	0	87600	1000	44700	47100	180400
Fir	11800	47500	0	1700	6000	67000
TOTAL	229100	153500	104000	59000	69100	614700
<b>HARD WOOD</b>						
Oak	700	400	10000	200	0	11300
Hornbeam	0	0	0	1000	0	1000
Beech	96000	47900	0	54900	7800	206600
Poplar	3600	0	0	200	0	3800
Alder	0	2800	0	6000	4800	13600
Others	2600	45400	13000	28700	21300	111000
TOTAL	102900	96500	23000	91000	33900	347300
GRAND TOTAL	332000	250000	127000	150000	103000	962000
SHARE (%)	34.5	26.0	13.2	15.6	10.7	100.0

Table III-4-9 PULPWOOD PRODUCTION IN AMASYA

	(Unit:m3)					
	1985	1986	1987	1988	1989	TOTAL
<b>SOFT WOOD</b>						
Cedar	0	0	0	0	0	0
Juniper	0	0	0	0	0	0
Redpine	0	1000	4400	4400	6000	15800
Other Pines	25700	35000	38000	34000	35600	168300
Spruce	0	0	0	0	0	0
Fir	4300	2000	5600	4000	4400	20300
TOTAL	30000	38000	48000	42400	46000	204400
<b>HARD WOOD</b>						
Oak	0	0	0	0	0	0
Hornbeam	0	0	0	0	0	0
Beech	0	0	0	0	0	0
Poplar	0	0	0	0	0	0
Alder	0	0	0	0	0	0
Others	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	0	0	0	0
<b>GRAND TOTAL</b>	<b>30000</b>	<b>38000</b>	<b>48000</b>	<b>42400</b>	<b>46000</b>	<b>204400</b>
<b>SHARE (%)</b>	<b>14.7</b>	<b>18.6</b>	<b>23.5</b>	<b>20.7</b>	<b>22.5</b>	<b>100.0</b>

Table III-4-10 PULPWOOD PRODUCTION IN ARTVIN

	(Unit:m3)					
	1985	1986	1987	1988	1989	TOTAL
<b>SOFT WOOD</b>						
Cedar	0	0	0	0	0	0
Juniper	0	0	0	0	0	0
Redpine	0	0	0	0	0	0
Other Pines	8000	2000	2700	3500	3000	19200
Spruce	47700	25000	24000	26000	30000	152700
Fir	24300	18000	13700	15500	17000	88500
TOTAL	80000	45000	40400	45000	50000	260400
<b>HARD WOOD</b>						
Oak	0	0	0	0	0	0
Hornbeam	0	0	0	0	0	0
Beech	0	0	0	0	0	0
Poplar	0	0	0	0	0	0
Alder	0	0	0	0	0	0
Others	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	0	0	0	0
<b>GRAND TOTAL</b>	80000	45000	40400	45000	50000	260400
<b>SHARE (%)</b>	30.7	17.3	15.5	17.3	19.2	100.0

Table III-4-11 PULPWOOD PRODUCTION IN GIRESUN

(Unit:m3)

	1985	1986	1987	1988	1989	TOTAL
<b>SOFT WOOD</b>						
Cedar	0	0	0	0	0	0
Juniper	0	0	0	0	0	0
Redpine	0	0	0	0	0	0
Other Pines	16000	14000	8800	7000	4000	49800
Spruce	68000	52000	34800	36000	35000	225800
Fir	2000	4000	2000	3000	1000	12000
TOTAL	86000	70000	45600	46000	40000	287600
<b>HARD WOOD</b>						
Oak	0	0	0	0	0	0
Hornbeam	0	0	0	0	0	0
Beech	0	0	0	0	0	0
Poplar	0	0	0	0	0	0
Alder	0	0	0	0	0	0
Others	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	0	0	0	0
<b>GRAND TOTAL</b>	86000	70000	45600	46000	40000	287600
<b>SHARE (%)</b>	29.9	24.3	15.9	16.0	13.9	100.0

Table III-4-12 PULPWOOD PRODUCTION IN TRABZON

	(Unit:m3)					
	1985	1986	1987	1988	1989	TOTAL
<b>SOFT WOOD</b>						
Cedar	0	0	0	0	0	0
Juniper	0	0	0	0	0	0
Redpine	0	0	0	0	0	0
Other Pines	0	0	0	1300	1500	2800
Spruce	51000	41500	34800	28800	18600	174700
Fir	8000	8500	5200	4900	4900	31500
TOTAL	59000	50000	40000	35000	25000	209000
<b>HARD WOOD</b>						
Oak	0	0	0	0	0	0
Hornbeam	0	0	0	0	0	0
Beech	0	0	0	0	0	0
Poplar	0	0	0	0	0	0
Alder	0	0	0	0	0	0
Others	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	0	0	0	0
<b>GRAND TOTAL</b>	59000	50000	40000	35000	25000	209000
<b>SHARE (%)</b>	28.2	23.9	19.1	16.7	12.0	100.0



Table III-4-13 PULPWOOD PRODUCTION BY SPECIES IN GIRESUN AREA

(Unit:m3)

	1985	1986	1987	1988	1989	TOTAL	Share(%)
Red Pine		1000	4400	4400	6000	15800	1.6
Other Pine	49700	51000	49500	45800	44100	240100	24.9
Spruce	166700	118500	97200	90800	83600	556800	57.7
Fir	38600	32500	26500	27400	27300	152300	15.8
Total	255000	203000	177600	168400	161000	965000	100.0
Share (%)	26.4	21.0	18.4	17.5	16.7	100.0	

Table III-4-14 WOOD INVENTORY BY SPECIES IN FORESTRY AREA (1988)

(Unit: .m3)

	AMASYA	ARTVIN	ERZURUM	GIRESUN	TRABZON	TOTAL
SOFT WOOD						
Red Pine	26490	0	0	0	0	26490
Black Pine	86664	0	0	0	0	
Yellow Pine	273998	47548	243873	45518	33233	644170
Fir	19390	84859	627	15700	24380	144956
Spruce	0	168171	1989	112862	168647	451669
Cedar	0	0	0	0	0	0
Junpier	372	0	0	5	0	377
Pinus Pinea	0	0	0	0	0	0
Cypress	0	0	63	0	0	63
Others	0	0	0	98	0	98
TOTAL	406914	300578	246552	174183	226260	1354487
HARD WOOD						
Beech	252061	96163	0	192087	63287	603598
Oak	14482	3025	5	779	62	18353
Hornbeam	5066	1513	67	4027	1041	11714
Alnus	4531	6532	0	15928	10456	37447
Poplar	3953	0	0	353	82	4388
Chestnut	1823	8605	0	2239	1305	13972
Lime Tree	0	589	0	0	0	589
Alder	0	0	0	24	0	24
Others	7897	2960	54	11110	1886	23907
TOTAL	289813	119387	126	226547	78119	713992
GRAND TOTAL	696727	419965	246678	400730	304379	2068479

Table III-4-15 PULPWOOD SUPPLY IN GIRESUN AREA

(Unit:m3)

	AMASYA	ARTVIN	ERZURUM	GIRESUN	TRABZON	TOTAL
1985	30000	80000	0	86000	59000	255000
1986	38000	45000	0	70000	50000	203000
1987	48000	40400	0	45600	40000	174000
1988	42400	45000	0	46000	35000	168400
1989	46000	50000	0	40000	25000	161000
1990	64889	50667	0	65450	39370	220376
1991	64889	50667	0	65450	39370	220376
1992	64889	50667	0	65450	39370	220376
1993	64889	50667	0	65450	39370	220376
1994	64889	50667	0	65450	39370	220376

Table III-4-16 RAW MATERIAL SUPPLY ESTIMATION BY SEKA

	Spruce/Fir (cu.m)	Spruce/Fir (Additional) (cu.m)	Pine (1) Silvestris (cu.m)	Pine (2) Nigra (cu.m)	Pine (3) Martima (cu.m)	Pine Total (cu.m)	Log Total (cu.m)	Waste Paper (MT)
1994	180,000	0	60,000	30,000	10,000	100,000	280,000	35,000
1995	180,000	0	60,000	30,000	10,000	100,000	280,000	35,000
1996	180,000	0	60,000	30,000	10,000	100,000	280,000	35,000
1997	180,000	0	60,000	30,000	10,000	100,000	280,000	35,000
1998	180,000	0	60,000	30,000	10,000	100,000	280,000	35,000
1999	180,000	60,000	60,000	30,000	10,000	100,000	340,000	35,000
2000	180,000	60,000	60,000	30,000	10,000	100,000	340,000	35,000
2001	180,000	60,000	60,000	30,000	10,000	100,000	340,000	35,000
2002	180,000	60,000	60,000	30,000	10,000	100,000	340,000	35,000
2003	180,000	60,000	60,000	30,000	10,000	100,000	340,000	35,000
2004	180,000	60,000	60,000	30,000	10,000	100,000	340,000	35,000
2005	180,000	60,000	60,000	30,000	10,000	100,000	340,000	35,000
2006	180,000	60,000	60,000	30,000	10,000	100,000	340,000	35,000
2007	180,000	60,000	60,000	30,000	10,000	100,000	340,000	35,000
2008	180,000	60,000	60,000	30,000	10,000	100,000	340,000	35,000

NOTE : The additional spruce and fir would be supplied only when the Izmit Pulp Mill would be shutdown.

The resource of Pine (3) (i.e. Pinus Maritima) is preferably preserved and not used for the project unless wood supply is critical.

Table III-4-17 LOG SOURCE AND DISTANCE

Distance (km)	1987		1988	
	(m3)	Share(%)	(m3)	Share(%)
<100	29,358	19	29,489	18
101 - 200	25,548	16	16,700	10
201 - 300	19,802	12	13,159	8
301 - 400	26,989	17	34,606	21
401 - 500	51,858	33	56,930	34
501 - 600	4,943	3	14,185	9
<b>TOTAL</b>	<b>158,498</b>	<b>100</b>	<b>165,069</b>	<b>100</b>

Table III-4-18 BKP Inventory Volume

	1986		1987		1988		1989	
	Imported	Domestic	Imported	Domestic	Imported	Domestic	Imported	Domestic
Purchased Volume [T/Y]	0	10,591	4,792 (30 %)	11,078 (70 %)	18,481 (83 %)	3,800 (17 %)	5,893	0
Ditto - Total [T/Y]	10,591	15,870	22,281	5,893				
Consumption Volume [T/Y]	2,360	13,222	4,327	11,007	4,567	4,464	13,092	0
Ditto - Total [T/Y]	15,582	15,334	90,30	13,092				
Inventory at End of Month (Mim.) [T]	700	858	0	0	288	104	7,124	0
Ditto (Max) [T]	3,900	4,758	1,845	1,938	14,658	1,624	14,152	0
Ditto (Ave) [T]	2,885	2,386	703	619	6,436	266	10,408	0
Total Inventory at End of Month (Mim.) [T]	2,383	352	728	7,124				
Ditto (Max) [T]	8,688	2,538	14,358	14,152				
Ditto (Ave) [T]	5,271	1,585	7,076	10,408				

Table III-4-19 Procurement of Imported BKP (1986 to 1989)

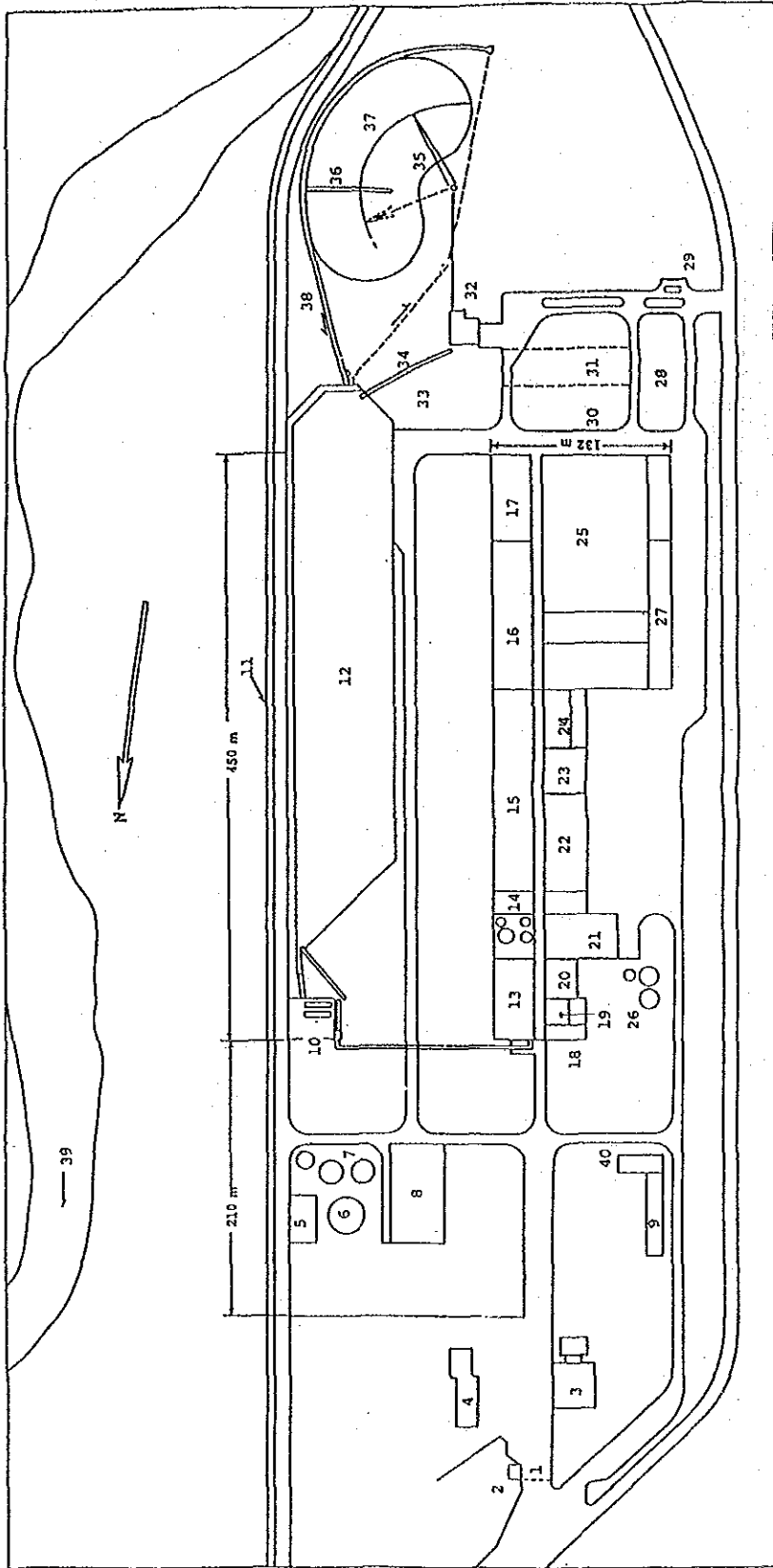
Year	Date	Imported Volume [T]	Origin	Price [Tu/T]	Consumption [T]
1986	-	-	-	-	2,360
1987	9/17	2,812	USA	581,715	
1987	11/6	1,980	USA	622,622	
Total		4,792			4,327
1988	4/11	2,000	USA	889,794	
1988	4/23	4,850	Canada	925,659	
1988	8/8	4,640	USA	1,244,659	
1988	9/13	3,000	Rep. of South Africa	1,421,893	
1988	12/8	3,991	Canada	1,621,403	
Total		18,481			4,567
1989		5,893	USA		13,092

Table III-4-20 Chemicals

Name	Consumption Volume	Supply Country	State of Supply	Delivery Period	Trans- portation	Order Frequency	Inventory Volume in 1989	
							Max.	Min.
Aluminium Sulfate	50,000 [kg/month]	Turkey	Solid	2 days	Rail	Monthly	360 [Ton]	61 [Ton]
Dye	5,000	Turkey	Powder 50 kg Barrel	15 days	Rail	Yearly	24	4
Slime Control Agent	300	Turkey Belgium	Solution 200 kg Barrel	3 weeks	Ship	Yearly	6	3
Foam Breaker	750	Turkey	Solution 180 kg Barrel	4 weeks	Truck	Yearly	10	5
Felt Cleaning Agent	400	Turkey	Solution 210 kg Barrel	-	Truck	Yearly	7	3
Hydro Chloric Acid	12,000	Turkey	-	-	Tankers	Yearly	19	8
Sodium Hydroxide	10,500	Turkey	-	-	Tankers	Yearly	25	9

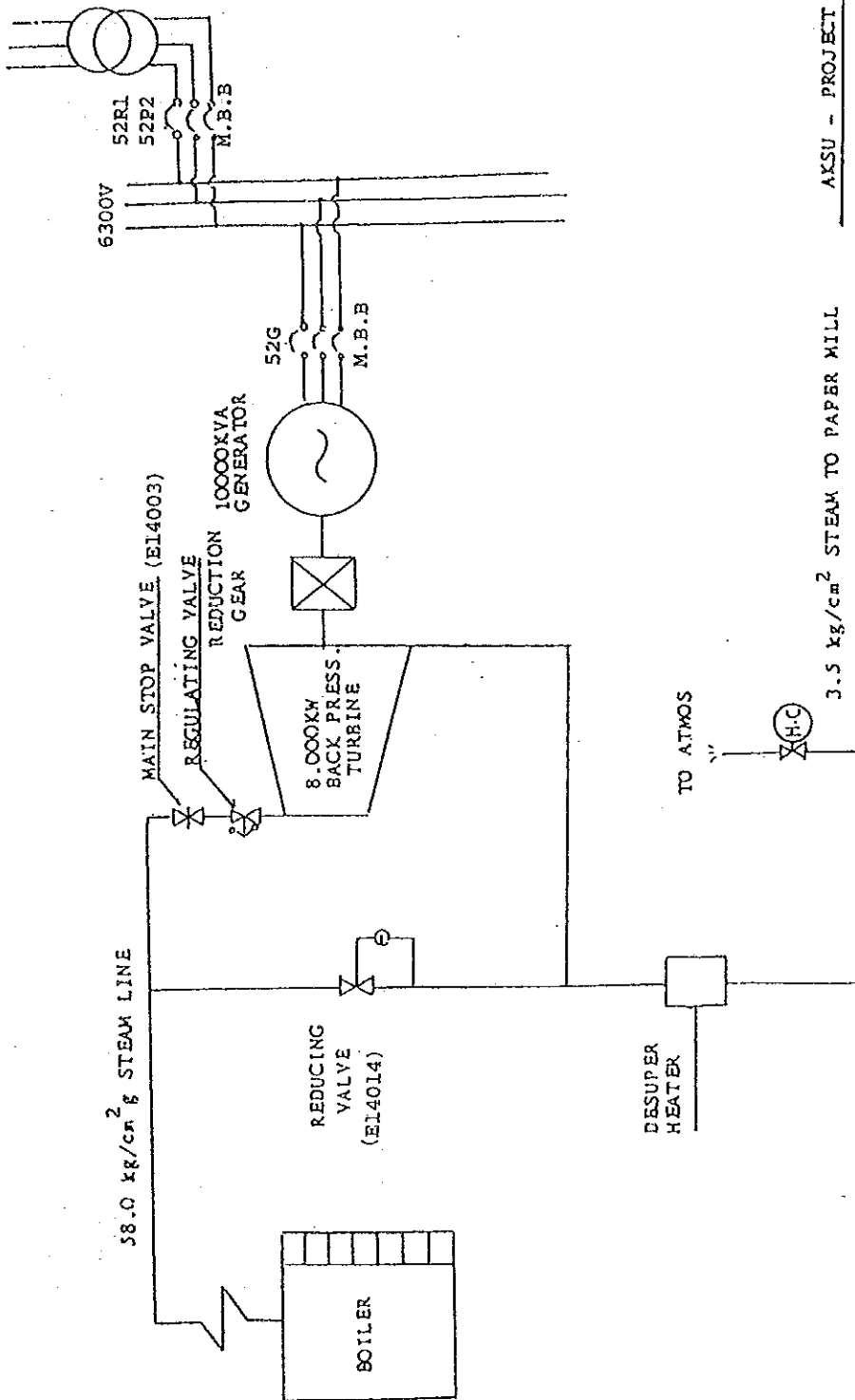


Fig. III-1-1 PLOT PLAN OF EXISTING AKSU MILL



- |                             |                           |                           |                     |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|
| 1 Gate                      | 9 Motor Pool              | 17 Sheet Paper Storage    | 33 Conveyor         |
| 2 Guard House               | 10 Drum Barker            | 18 Substation             | 34 Recycling Stream |
| 3 Shower Room               | 11 Fence                  | 19 Turbin Room            | 35 Stackler         |
| 4 Office Building           | 12 Wood Pond              | 20 Boiler House           | 36 Conveyor         |
| 5 Settling Pond             | 13 GP Room                | 21 KP Pulper              | 37 Log File         |
| 6 Clarifier                 | 14 Stock Preparation Room | 22 Machine Shop           | 38 Water Stream     |
| 7 Water Treatment Facility  | 15 Paper Machine Room     | 23 Material Warehouse     | 39 Aksu River       |
| 8 Parts/Materials Warehouse | 16 Finishing Room         | 24 Wet Wrap Machine       | 40 Fire Station     |
|                             |                           | 25 Roll Paper Storage     |                     |
|                             |                           | 26 Fuel Oil Tank          |                     |
|                             |                           | 27 Truck Loading Terminal |                     |
|                             |                           | 28 Log Yard               |                     |
|                             |                           | 29 Log Weigher            |                     |
|                             |                           | 30 Log Yard               |                     |
|                             |                           | 31 Log Crane              |                     |
|                             |                           | 32 Slaughter              |                     |

Fig. III-3-1 SCHEMATIC FLOW DIAGRAM OF BOILER, TURBIN-GENERATOR, ELECTRICITY



AKSU - PROJECT

SUMMARY SKELETON DIAGRAM

8,000 KW POWER STATION

Fig. III-3-2 TRANSITION OF FREENESS & TEMPERATURE

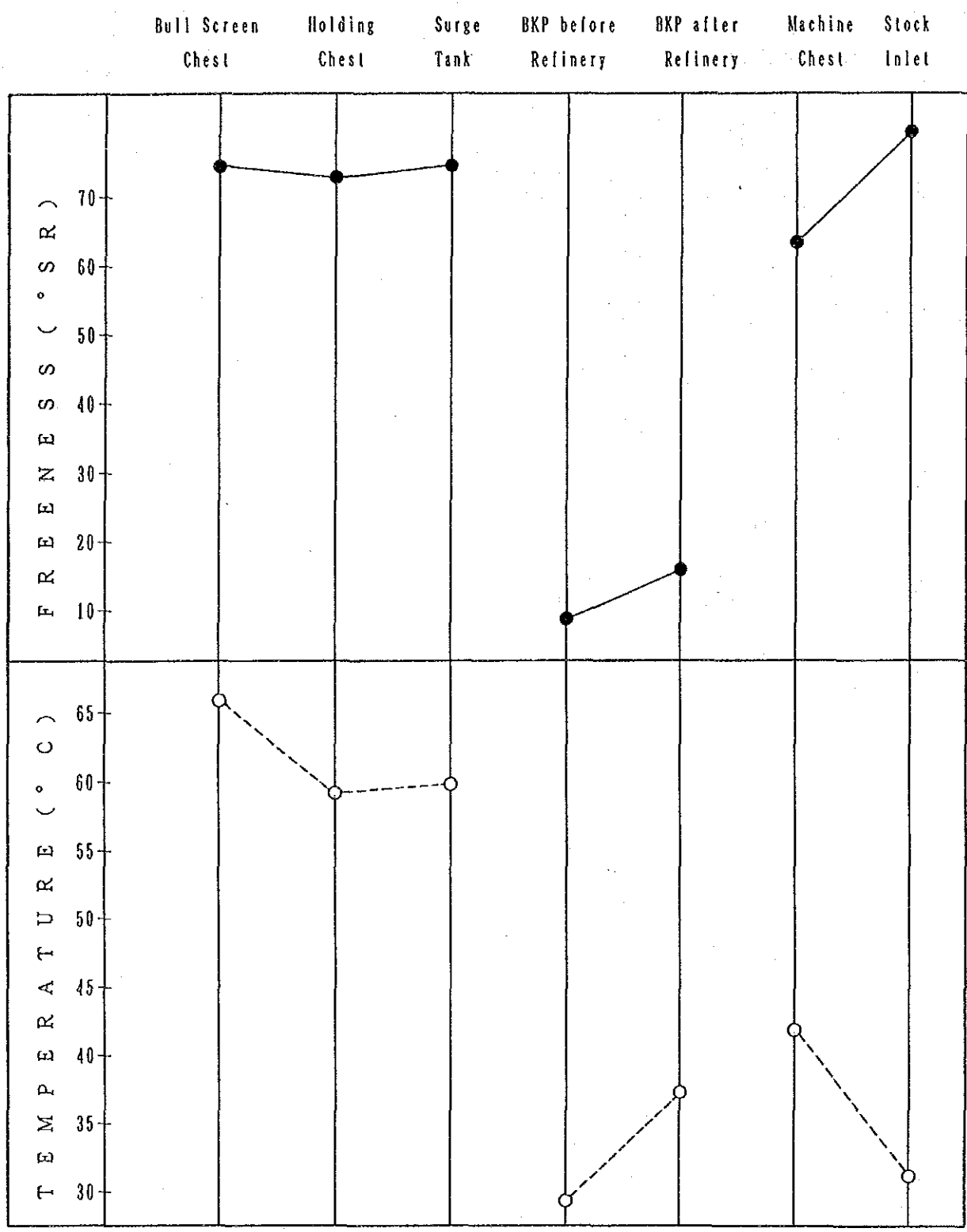
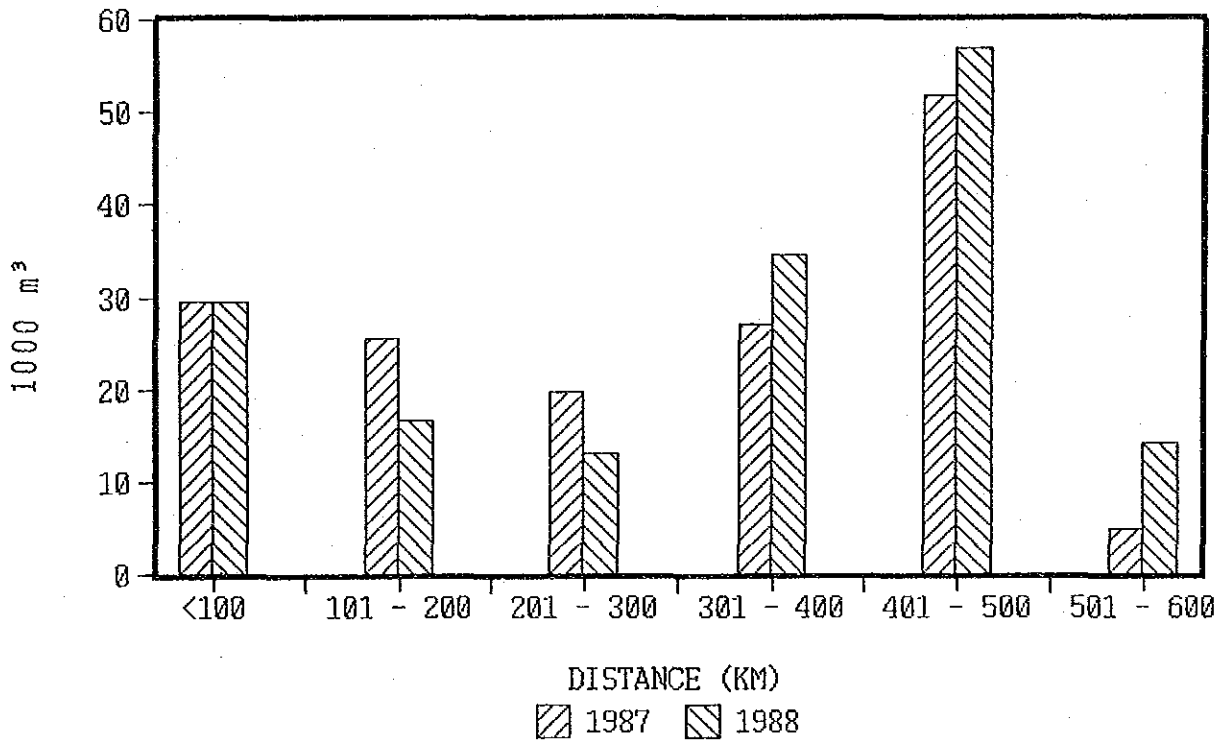


Fig. III-4-1 LOG SOURCE AND DISTANCE



パルプのフリーネス (沓水度)

フリーネス試験とは全く経験的な方法で、パルプの3g/lの水懸濁液の沓水速度という目安として与えられるものである。

結果は主として存在する細片の量によるのだが、(1)繊維のファイブリング化の程度、可撓性、細かさにもある程度関係する。またこれらの要因の他にも試験条件、例えば水頭、濃度、温度、沓水面の性質、沓水孔の構造にも左右される。(2)ここに記される装置および条件は主としてGP製造における管理用に適した結果を与えるように設計してある。

種々のパルプの叩解中の沓水性の変化に応じてピーターヤリファイナーの管理用にも使用できる。(T227mパルプの沓水時間および沓水係数の項参照)しかし、マシンのワイヤーでの沓水性と強いて関係づける必要はない。

装 置

1. フリーネス試験器：Fig.1に示したように沓水筒と、適当な支持台に取付けられた計測漏斗から成っており、両者共水平に保たれている。沓水筒は青銅製の円筒で、底には小穴のあいた真鍮プレートが取り付けられており、その下に重い青銅製の蓋が円筒の一方の側にちょうつがいとめられ、他の側にはかけがねになっている。

この蓋の内側は、蓋をしめたときに孔のあいた板(スクリーンプレート)の下側のフランジに密着するように、厚くて軟かいゴムのパッキングで覆われている。円筒の上部にも、円筒が使用されているときにそれを保持するために棚形の腕金に取り付けられた同じような蓋で閉じられるようになっている。ちょうつがいおよびかけがねは気密に設計され、蓋が、かけがねで閉じられたときにガスケットに圧力がかかるようになっている。上蓋にエアコックあり、これによって試験開始時に円筒部に空気を入れるよ

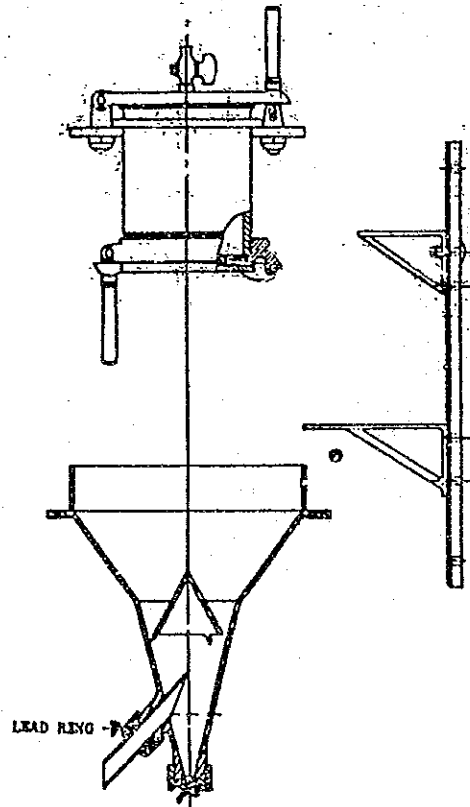


Fig. 1  
Freeness Tester

うになっている。円筒は内径4in 内側高さ(スクリーンプレートの表面から縁まで)5inである。この直径は厳密な寸法である。この指定された高さはスクリーンプレートから1,000mlよりわずかに多い容量をもつ。エアコックの孔は $\frac{1}{8}$ ± $\frac{1}{64}$ inである。スクリーンプレートは厚さ0.02inで直径0.02inの孔を表面1in<sup>2</sup>当り625個持ったものである。プレートは孔のパンチまくれが、下に向くように置く。これらのプレートを同じ大きさにつくることは不可能と考えられる。そこで全部のプレートは標準プレー

トに対して2種類のバルブを用いて比較を行ない標準化される。

注：参考用に余分のプレート2枚を備えて置くのがよい。(装置の注意の所の注参照)スチレン製プレートはきれいに保てるのをやや有利ではある。

計測漏斗はどれも厳密な寸法でないが、上部の開放口が直径8mm、全長10%、10mm重の青銅製である。円錐部の底は、内側が30°の傾斜に仕上げられて上部の円筒部に拡がっている。漏斗の底には精密に仕上げられた底部オリフィスが取り付けられている。漏斗の下部には別に側面に管の形をした排水孔がついている。

底のオリフィスの開口径は、 $0.1200 \pm 0.0005$  in である。これは漏斗にこれよりやや多くの水(700~750ml/分)が注入されたとき1分間  $530 \pm 5$  mlの水(20°C)を流出するように設計されており、過剰の水は側孔を通して適宜あふれ出るようになっている。小さい底部オリフィスは外側に広がっている。

注：底部オリフィスは湿めたパイプクリーナーあるいは湿った柔らかい木綿糸できれいにすることができる。

側管は内径0.50 in (精密でない)で漏斗の壁を貫いている。管の内側の端は、上側がわずかに下側を覆うような角度で切られている。この管は底部オリフィスの上部とオーバーフローの水位との間の容積が、 $23.5 \pm 0.2$  mlになるように挿入されている。この容積は表面張力のため簡単には測定されないが、これの試験結果に対する影響は、底部オリフィスから流れ出る水の割合に対しては、第二義的なものである。オーバーフローの水位の高さは側面溢流管を支えているショルダー(とつ縁部)の鉛座金を挿入したり除いたりすることによって、いくらか調節することができる。側孔に直接水が入るのを防

ぐために、漏斗の内側に3本の脚で支えられた取り外しのできる保護円錐がついている。円筒部と排水円錐は、ストレート壁板に取り付けられた2つの棚にフランジによってそれぞれ支持されている。この装置はこれらの棚が水平になったとき、正確に組立てる。

2. 目盛をつけたシリンダー：1000ml容で試験されるバルブに適した10mlごとの目盛りを刻みだしたものか、さらに目盛の細かいシリンダー。
3. 標準離解器(これはバルブがスラッシュになっていないときにのみ必要である) T205mの付記Aに記載されているもの。
4. 原質用の少くとも10l容の容器
5. ひしゃく：浅いプラスチック製茶碗で厚くまた滑らかな縁のものがよい。
6. プフナー漏斗と吸引びん。
7. 計量びん：プフナー漏斗からバルブを収容するもので、むしろ浅いものが良い。

#### 装置の保守

装置は常に清潔に保ち、原質やピッチ、油、グリース等が付着していないようにしなければならない。普通1lの円筒は清浄な水を入れて置くのが良い。

注：SPとかサイズ紙の原質を連続して測定するときは、円錐部の内表面は次第に水を撥くようになるので、合成洗剤および温水で洗って表面をよく水に濡れるようにし、次いで清水で完全にすすぐこと。

測定を行なったたびごとに円筒は清水ですすぐ。特に必要なことは、スクリーンプレートの孔にバルブがつかまっているかを確認することである。使用しないときは、それにバルブが乾いて付着していないように、注意深くかつ十分に洗浄すること、上と下の蓋は共に開いておくこと、使用前には、再び清水で内表面をよく濡らす。必要なとき

は洗剤を用いる。洗剤を使用したときは、温水で良くすすぎ、ほんのわずかでも残らないようにする。これは大変重要である。

注：比較対照のために、1枚できれば2枚の予備の標準プレートを用意することがおすすめされている。始終使用されているプレートは、ときどきこれらの内の1枚でチェックされなければならない。そのプレートは年に1〜2回新しいものあるいは原対照用プレートと比較サンプルをして取替える。使用後の対照プレートはよく洗い、乾燥し、保管して置かねばならない。注意深く使用されるプレートは、寿命が長いが、一般の工場の条件下では樹脂がたまって汚れてしまう。その場合はキシレンで除去し、その後温水および洗剤で十分に洗浄する。どんな場合でも、プレートをきれいにするために、酸を用いてはならない。曲ったりいたんだプレートは棄ててしまうこと。

プレートを取り換えるときは、円筒をゆがめるような締め付け圧力がかからないように注意しなければならない。もし必要なら万力よりストラップレンチ (strap wrench) がよい。円筒と漏斗の頂部が水平かどうかたしかめる。底部オリフィスから流れる速度を、時々1分当たり700〜750mlの割合で漏斗の保護円錐の上に水を流し、底部オリフィスからの排水を測定することによってチェックする。底部オリフィスからの流出量は、1分当たり350±5mlでなければならない。水流がそれより少なければ、水あるいは洗剤で上記の如くパイプクリーナーか柔らかい木綿糸で洗浄する。底部オリフィスをそれより激しい方法で洗浄することは、その大きさを広げ過ぎ易い。排出量が多過ぎれば新しい底部オリフィスと取り替える必要がある。

側管は装置が買手に送られる前に、製造者により鉛の座金を挿入して適当に調節されていると考

えられる。

その管が動かされたという証拠がない限り、調節を変えてはならない。

#### サンプリング

工場委託のバルブを試験するときは、バルブ試料は各梱包の水分試験に用いるものから4 in<sup>2</sup>のものを各梱包からとる。(水分測定用に採った試料の一部を用いるが、乾燥したものはいけない)。試料の重さは、試験を繰返すために乾燥繊維として少なくとも50gなければならず、100gもしくはそれ以上あれば申し分ない。

スラッシュバルブとしては代表的試料を少なくとも18g乾燥繊維相当量をとること。

#### 試料

採取されたバルブがスラッシュになっていなければ、次のように水に離解し、調製されなければならない。

集められた全部の試料から等しい大きさに裂いて絶乾バルブとして0.5gの精度で24g採る。試料が乾燥しているときは冷水で十分に濡らし、約1 in<sup>2</sup>平方に裂いて、4時間水に浸漬する。また湿潤状態で供給されねばならぬ機械バルブの試料が乾燥している場合には24時間浸漬する。

注：恐らく、バルブを4時間以上浸漬しても、例えば一晩中浸漬しても結果には、大した影響はない。

#### 試料の離解

この混合物を20±2℃の冷水で2,000ml(1.2%濃度)としプロペラが試料中で3000 r p mで回転する標準離解器にかけ、75,000回転(25分間)して離解する。

注：フリーネス試験におよぼす可溶性物質の影響が考えられるから、研究所相互のデータの比

較検討を精密に行うためには、原質の希釈に蒸留水を用いるべきである。

試験の前には試料バルブが完全に分離されていることが肝要であり、それらのバルブは繊維が完全に分散しているかどうかを見るため、その一部をとり希釈してしらべてみる必要がある。もし完全に分離していなかったら、もしも前に十分水に浸漬されていれば7500回転(2.5分間)離解を続ける。さらに離解しないときは、完全になるまで続けよ。標準離解器内での離解時間が、25分以上のときは、試料調製に費した超過時間について報告しなければならない。(付記参照) 試料と希釈水の温度を測定する。円筒中での試料温度が $20 \pm 2^\circ\text{C}$ になるように希釈水温度を調節してから離解バルブを $0.3 \pm 0.02\%$ (乾燥重量として)に希釈せよ。

注：試料希釈用の水は、溶存空気を十分に除いたものであることが必要である。そうしなければ小さい気泡がバルブ混合物の水からぬけないからである。高圧水は、数時間放置するかまたは使用前に吸引する必要がある。

濃度は有効数字3桁で測定する。このために代表試料を良くかく拌しブフナーロートに重さの判った尹紙を敷いて、吸引尹過し、重さの判った秤量びん中で $105 \pm 3^\circ\text{C}$ で乾燥し、デシケーター中で冷却し、次いで空気圧を等しくするように蓋を開けてから秤量する。

注：多くの場合厳密に濃度0.3%にしたり、温度を $20^\circ\text{C}$ にししたりする必要はない。付表IおよびIIで補正することができるからである。0.02%,  $2^\circ\text{C}$ 以上の補正は疑わしい結果を与えるだろう。補正表は主にGPとSPを随意に調整して測定した結果を基にしたものである。当然、異なった他のバルブに適用することは疑問であり特殊バルブまたは特別の目的の場合にはできるだけ温度と濃度を標準条件に近くすることが必要である。

フリーネース試験器を約 $20^\circ\text{C}$ の清水でよく洗い、濡らしておく。尹水円筒を上方の支持台におきその下蓋を閉じ、土蓋のエアコックを開く。側孔からの排水を受けるのに適当な位置に、目盛シリンダーを置く。

コップを用い原質液を充分にかく拌し、きれいな1ℓのシリンダー1000ml正確にとる。その温度を $0.5^\circ\text{C}$ の精度で読む。直ちにこのシリンダーの内容物を尹水円筒に静かに注ぎ込む；上蓋を閉じる；エアコックを閉じる；底蓋をあける；そして原質液を入れ終わってから5秒後にエアコックを開き流下させる。

側管からの流出が終わったなら、排水量を記録す。100ml以下のときは正確に読み、100mlから250mlのときは2mlの精度で、250ml以上のときは5mlの精度で読む。

必要な場合には、補正表IおよびIIによってこの量を0.3%,  $20^\circ\text{C}$ の標準条件に補正する。

注：最初の補正はいずれから補正をしても良いが2回目の補正は1回目の補正によって容量を調節して行う。

少なくとも、試験は2回行わなければならない。もしそれらの側定値が1.5%以上違うときは、追加試験をする必要がある。

#### 報 告

0.3%濃度、温度 $20^\circ\text{C}$ に補正されたフリーネース読みの平均値は、100ml以下のときは1mlの精度で、100~250mlのときは2mlで、250ml以上のときは5mlの精度で報告せよ。サンプルがスラッシュバルブでないとき、あるいは標準離解条件時間でないときは、試料を離解するために用いた方法と時間も合わせて付記する。

#### 付 記

1. この試験法は、GP スラッシュバルブ用とし



て立案されたもので、試験法の1部としてあらかじめパルプを離解することは含んでいなかった。どんな離解法でも、すべてパルプのフリーネスを低下させるものであり、この低下は始めの原質のフリーネス、ラップにかかった圧力やその乾燥度、加圧状態におかれた時間および離解の方法に影響されるものである。

2. 一般に、操業調整のための試験に用いるスラッシュパルプや、叩解されたり調成された原質のフリーネスを測定するときは、それらの繊維は十分に分散していない場合を除いては、離解することは避けなければならない。しかし積荷から試験のために採り出したパルプの場合は、含水ラップ、梱包等から採り出したパルプでも、原紙を2lに24g入れ、75,000回転させる標準離解法によって処理されなければならない。これは繊維の完全な分散を保証するのみならず、工場において使用される前に受けるであろう原質の離解作用にある程度似ているからである。
3. 改訂点の基本的な考え方
  - (a) フリーネスは原則的にパルプ中の叩解後の細片の量の測定ということで抄紙機上での排水性をいうものでないことを強調したこと。
  - (b) 使用前に内表面の洗浄に洗剤の使用を指定した。これで測定値は大体大き目に出るだろう。

- (c) 難解困難なパルプの離解法を完全に分散するように変更したこと。
- (d) 試料の濃度、温度の許容範囲をそれぞれ0.02%、2℃と限定したこと。

#### Literature Cited

1. Thode, E. F., and Ingmanson, W. L., *Tappi* 2, No. 1: 74-83 (Jan., 1959). Especially p. 82.
2. Technical Section, Canadian Pulp and Paper Association, Official Standard Testing Method C.1.

注：カナダ標準規格の試験器は、Robert Mitchell Co., Ltd. (Montreal, Que.) または米国の代理店 Testing Machines, Inc., (72, Jericho Turnpike, Mineola, Long Island, N.Y.) で購入できる。この試験器と付属品は出荷前にカナダの Pulp & Paper Research Institute で検定される。排水筒に用いられる有孔プレートはカナダの Pulp & Paper Institute (Montreal 2, Que.) によって保証されたプレートと、ときどき比較しなければならない。

(訳者注：本法は JIS P8121 「パルプの排水度試験方法」と一致する。また、JIS ではシロップリグラーフリーネステスターによる方法も制定されているが、TAPPI 標準法では制定されていない。)

表1 標準温度 20℃への補正表

量 ml	試料の温度 °C																				量 ml	
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		30
	+ ml										- ml											
30	11	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	30
40	12	10	9	8	7	6	5	3	2	1	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	40
50	14	12	11	10	8	7	6	4	3	2	1	0	1	3	4	6	7	8	10	11	12	50
60	15	14	12	11	9	8	6	4	3	1	0	1	3	4	6	8	9	11	12	14	15	60
70	17	15	13	12	10	8	7	5	3	2	0	2	3	5	7	8	10	12	13	15	17	70
80	19	17	15	13	11	9	8	6	4	2	0	2	4	6	8	9	11	13	15	17	19	80
90	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	90
100	21	19	17	15	13	10	8	6	4	2	0	2	4	6	8	10	13	15	17	19	21	100
110	23	21	18	16	14	11	9	7	5	2	0	2	5	7	9	11	14	16	18	21	23	110
120	25	22	20	17	15	12	10	7	5	2	0	2	5	7	10	12	15	17	20	22	25	120
130	26	23	21	18	16	13	11	8	5	3	0	3	5	8	11	13	16	18	21	23	26	130
140	27	24	22	19	16	14	11	8	5	3	0	3	5	8	11	4	16	19	22	24	27	140
150	29	26	23	20	17	14	11	9	6	3	0	3	6	9	11	4	17	20	23	26	29	150
160	30	27	24	21	18	15	12	9	6	3	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	160
170	31	28	25	22	18	15	12	9	6	3	0	3	6	9	12	15	18	22	25	28	31	170
180	32	29	26	22	19	16	13	10	6	3	0	3	6	10	13	16	19	22	26	29	32	180
190	33	30	26	23	20	16	13	10	6	3	0	3	6	10	13	16	20	23	26	30	33	190
200	34	31	27	23	20	17	13	10	7	3	0	3	7	10	13	17	20	24	27	31	34	200
210	35	31	28	24	21	18	14	10	7	3	0	3	7	10	14	18	21	24	28	31	35	210
220	36	32	29	25	22	18	14	10	7	4	0	4	7	10	14	18	22	25	29	32	36	220
230	37	33	30	26	22	19	15	11	7	4	0	4	7	11	15	19	22	26	30	33	37	230
240	38	34	31	27	23	19	15	11	8	4	0	4	8	11	15	19	23	27	31	34	38	240
250	39	35	31	27	23	20	16	12	8	4	0	4	8	12	16	20	23	27	31	35	39	250
260	40	36	32	28	24	20	16	12	8	4	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	260
270	41	37	33	29	24	20	16	12	8	4	0	4	8	12	16	20	24	29	33	37	41	270
280	42	38	34	29	25	21	17	13	8	4	0	4	8	13	17	21	25	29	34	38	42	280
290	42	38	34	29	25	21	17	13	8	4	0	4	8	13	17	21	25	29	34	38	42	290
300	43	39	34	30	25	21	17	13	8	4	0	4	8	13	17	21	25	30	34	39	43	300
310	43	39	34	30	25	21	17	13	8	4	0	4	8	13	17	21	25	30	34	39	43	310
320	43	39	34	30	25	21	17	13	8	4	0	4	8	13	17	21	25	30	34	39	43	320
330	44	40	35	31	26	22	18	13	9	4	0	4	9	13	18	22	26	31	35	40	44	330
340	44	40	35	31	26	22	18	13	9	4	0	4	9	13	18	22	26	31	35	40	44	340
350	44	40	35	31	26	22	18	13	9	4	0	4	9	13	18	22	26	31	35	40	44	350
360	44	40	35	31	26	22	18	13	9	4	0	4	9	13	18	22	26	31	35	40	44	360
370	45	41	36	31	26	22	18	13	9	4	0	4	9	13	18	22	26	31	36	41	45	370
380	45	41	36	31	27	22	18	13	9	4	0	4	9	13	18	23	27	31	36	41	45	380
390	45	41	36	31	27	23	18	14	9	4	0	4	9	14	18	23	27	31	36	41	45	390
400	46	41	37	32	28	23	18	14	9	4	0	4	9	14	18	23	28	32	37	41	46	400
420	45	41	36	31	27	23	18	14	9	4	0	4	9	14	18	23	27	31	36	41	45	420
440	45	41	36	31	27	22	18	13	9	4	0	4	9	13	18	22	27	31	36	41	45	440
460	44	40	35	31	27	22	18	13	9	4	0	4	9	13	18	22	27	31	35	40	44	460
480	43	39	34	30	25	21	17	13	8	4	0	4	8	13	17	21	25	30	34	39	43	480
500	42	38	34	29	25	21	17	13	8	4	0	4	8	13	17	21	25	29	34	38	42	500
520	42	38	33	29	24	20	16	12	8	4	0	4	8	12	16	20	24	29	33	38	42	520
540	42	37	33	28	24	20	16	12	8	4	0	4	8	12	16	20	24	28	33	37	42	540
560	41	37	32	28	24	20	16	12	8	4	0	4	8	12	16	20	24	28	32	37	41	560
580	41	36	32	28	24	20	16	12	8	4	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	41	580
600	40	36	32	28	24	20	16	12	8	4	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	600
620	39	35	31	27	23	19	16	12	8	4	0	4	8	12	16	19	23	27	31	35	39	620
640	37	33	29	25	21	18	14	11	7	4	0	4	7	11	14	18	21	25	29	33	37	640
660	36	32	28	25	21	17	14	10	7	3	0	3	7	10	14	17	21	25	28	32	36	660
680	35	31	27	24	20	17	13	10	6	3	0	3	6	10	13	17	20	24	27	31	35	680
700	33	30	26	23	20	16	13	9	6	3	0	3	6	9	13	16	20	23	26	30	33	700

表Ⅱ 標準濃度 0.30%への補正表

視差 ml	試料の濃度 %																			視差 ml		
	0.20	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27	0.28	0.29	0.30	0.31	0.32	0.33	0.34	0.35	0.36	0.37	0.38		0.39	0.40
	- ml											+ ml										
20	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0	2	3	5	7	9	11	13	15	17	19	20
30	..	..	..	..	..	10	8	6	4	2	0	2	4	6	8	10	13	15	17	19	21	30
40	22	20	18	16	13	11	9	7	5	2	0	3	5	7	9	12	14	17	19	21	23	40
50	25	23	20	18	15	13	10	8	6	3	0	3	6	8	10	13	16	18	21	23	25	50
60	26	25	22	19	17	14	11	9	6	3	0	3	6	9	11	14	17	19	22	25	27	60
70	31	27	23	20	18	15	12	9	6	3	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	29	70
80	33	29	25	22	19	16	13	9	6	3	0	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	80
90	36	31	27	24	21	17	13	10	7	3	0	4	7	10	13	16	20	23	26	29	32	90
100	38	33	29	26	22	18	14	10	7	3	0	4	7	11	14	17	21	24	27	30	34	100
110	40	35	31	27	23	19	15	11	7	3	0	4	8	11	14	18	22	25	28	31	35	110
120	42	37	33	29	24	19	15	11	7	3	0	4	8	11	15	19	23	26	29	33	36	120
130	44	39	35	30	25	20	16	12	8	4	0	4	8	12	15	20	24	27	31	35	38	130
140	46	41	36	31	26	21	17	12	8	4	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	140
150	48	42	37	32	27	22	17	12	8	4	0	4	8	12	16	21	25	30	34	36	42	150
160	50	44	39	33	28	23	18	13	9	4	0	4	8	13	17	22	26	31	35	39	43	160
170	52	46	40	34	29	24	19	14	10	5	0	5	9	14	18	23	27	32	36	41	45	170
180	54	48	42	36	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	19	24	28	33	37	42	46	180
190	56	49	43	37	31	26	20	15	10	5	0	5	10	15	19	24	28	33	38	43	47	190
200	58	51	45	38	32	26	21	15	10	5	0	5	10	15	20	25	29	34	39	44	48	200
210	60	53	46	39	33	27	21	15	10	5	0	5	10	16	21	26	30	35	40	45	49	210
220	61	54	47	40	34	28	22	16	10	5	0	5	11	16	21	26	31	36	41	46	50	220
230	62	55	48	41	35	28	22	17	11	5	0	6	12	17	22	27	32	37	42	47	51	230
240	63	56	49	42	36	29	23	17	11	5	0	6	12	17	23	28	33	38	43	48	53	240
250	64	57	50	43	37	30	23	17	11	5	0	6	12	18	23	29	34	39	44	49	54	250
260	65	58	51	44	37	30	24	18	12	6	0	7	13	19	24	30	35	40	45	50	55	260
270	67	59	52	45	38	31	25	19	12	6	0	7	13	19	25	31	36	41	46	51	56	270
280	68	60	53	46	39	32	25	19	12	6	0	7	13	19	25	31	36	41	47	52	57	280
290	70	62	54	47	40	33	26	19	13	6	0	7	13	19	25	31	36	42	47	52	57	290
300	72	64	56	48	41	34	27	20	13	6	0	7	13	19	25	31	36	42	48	53	58	300
310	73	65	57	49	41	34	27	20	13	7	0	7	13	19	25	31	37	43	48	53	58	310
320	75	66	58	50	42	35	27	20	13	7	0	7	13	19	25	31	37	43	48	53	58	320
330	77	68	59	51	43	35	27	20	13	7	0	7	13	19	25	32	38	43	48	53	58	330
340	78	69	60	52	43	35	27	20	13	7	0	7	14	20	26	32	38	44	49	54	59	340
350	79	70	61	52	43	35	27	20	13	7	0	7	14	20	26	32	38	44	49	54	59	350
360	80	70	61	52	43	35	28	21	14	7	0	7	14	20	26	32	38	44	49	54	59	360
370	81	71	61	52	44	36	28	21	14	7	0	7	14	20	26	32	38	44	49	54	59	370
380	81	71	61	52	44	36	29	21	14	7	0	7	14	20	26	32	38	44	49	54	59	380
390	82	72	62	53	45	37	29	21	14	7	0	7	14	20	26	32	38	44	49	54	59	390
400	82	72	62	53	45	37	29	21	14	7	0	7	14	20	26	32	38	44	49	54	59	400
420	83	72	62	54	45	37	29	21	14	7	0	7	14	20	26	32	38	44	49	54	59	420
440	83	73	63	54	45	37	29	21	14	7	0	7	14	20	26	32	38	44	49	54	59	440
460	83	73	63	54	45	37	29	21	14	7	0	7	14	20	26	32	38	44	49	53	58	460
480	83	73	63	54	46	37	29	21	14	7	0	7	14	20	26	32	38	42	47	52	57	480
500	83	73	63	54	46	37	29	21	14	7	0	7	14	20	26	32	36	41	46	51	56	500
520	82	72	62	53	44	36	28	21	14	7	0	7	13	19	25	30	35	40	45	50	55	520
540	80	71	62	53	44	36	28	21	14	7	0	6	12	18	24	29	34	39	44	49	54	540
560	78	69	60	51	43	35	28	21	14	7	0	6	12	17	22	27	32	37	42	47	52	560
580	76	67	58	50	42	34	27	20	13	6	0	6	12	16	22	27	32	37	42	46	50	580
600	75	66	58	50	42	34	27	20	13	6	0	6	11	16	21	26	31	36	40	44	48	600
620	74	65	57	49	41	33	26	19	12	6	0	5	10	15	20	25	30	34	38	42	47	620
640	73	64	56	48	40	32	25	18	12	6	0	5	10	15	20	25	29	33	37	41	46	640
660	71	63	55	47	39	31	24	17	11	6	0	5	9	14	19	24	28	31	35	39	45	660
680	70	63	55	46	39	31	24	16	11	5	0	4	9	13	18	23	27	30	34	38	44	680
700	69	62	54	46	38	30	23	16	11	5	0	4	8	13	18	22	26	29	33	37	42	700

QUESTIONNAIRE TO PAPER MACHINE

1. Fourdrinier table arrangement
2. Vacuum of wire suction box and couch roll
3. Press part
  - 1) Pick-up, IP, 2P, 3P suction roll vacuum
  - 2) Pick-up, IP, 2P, 3P suction box vacuum
  - 3) Nip linear pressure of IP, 2P, 3P
  - 4) Felt supplier for IP, 2P, 3P  
Quality grade,  $g/m^2$ , life-time(Day)
  - 5) Felt shower temperature for IP, 2P, 3P
4. Drainage
  - 1) Pressure, temperature for each section
  - 2) Steam supply pressure
  - 3) Steam consumption
5. Ventilation system
  - 1) Dry bulb, wet bulb temperature  $^{\circ}C$  and dew point for No. 1, 2, 3, exhaust air
  - 2) Heat exchanger water temperature  $^{\circ}C$ , in and out
  - 3) Incoming air temperature  $^{\circ}C$  (dry bulb, wet bulb)
6. Drive
  - 1) Actual load for each section
  - 2) Speed for each section (draw)
7. Production on real
8. Cross profile record and chart

9. Sheet break

- 1) Point of break
- 2) Cause of break
- 3) Loss time by each break

10. Dryer canvas

- 1) Manufacture
- 2) Grade and materials
- 3) Porosity

11. M/C stop other than sheet break

- 1) Planned shut-down
  - a) Cause of shut-down
  - b) Length of time of shut-down
- 2) Unscheduled shut-down
  - a) Cause of shut-down
  - b) Length of time

REPLY TO QUESTIONNAIRE

1990年 1月	日	生産高 (Ton)		紙切時間 (Min.)			計画停止 (Min.)		突発停止 (Min.)		
		仕上	リール	プレス	ドライヤー	カレンダー	合計	Min.	理由	Min.	理由
	1	222	230	70	85	10	165	90	クリーニング	-	-
	2	154	160	25	35	-	60	-		465	ノイズカット不良、調整
	3	59	16	-	-	-	-	1,320	ワイヤー替	360	ワイヤーパート電気故障
	4	168	173	65	55	-	120	-		210	ワイヤーパート電気故障
	5	218	225	40	-	20	60	90	ワイヤー替 (?)	-	
	6	83	98	-	30	-	30	750	ワイヤー替 (?)	150	バキュームボックスに繊維付着
	7	82	89	40	35	-	75	60	クリーニング	90	バキュームボックスに繊維付着
	8	55	-	-	-	-	-	1,440	ワイヤーパート改造	-	フォイルフォードリニヤに改造
	9	-	-	-	-	-	-	1,440	ワイヤーパート改造		
	10	-	-	-	-	-	-	1,440	ワイヤーパート改造		
	11	-	-	-	-	-	-	1,440	ワイヤーパート改造		
	12	-	-	-	-	-	-	1,440	ワイヤーパート改造		
	13	-	-	-	-	-	-	1,440	ワイヤーパート改造		
	14	-	-	-	-	-	-	1,440	ワイヤーパート改造		
	15	66	108	60	90	-	150	720	ワイヤーパート改造	-	
	16	183	212	65	120	25	210	30	ワイヤー装填	30	キャリアロープ切断
	17	209	213	80	100	-	180	60	クリーニング	-	
	18	119	151	60	80	100	240	-		450	プレススクリーン調整
	19	139	247	50	40	-	90	-		45	クーチチェスト溢流
	20	125	84	40	40	50	130	-		1,125	クーチチェスト溢れ及びワインダー故障
	21	151	179	30	60	-	90	-		180	プレススクリーン掃除
										240	真空ポンプカブリング故障
	22	220	226	35	55	-	90	60	クリーニング	90	原料バルブ故障
	23	201	215	15	60	-	75	-		255	ロートシール取替
	24	213	265	40	50	-	90	-		-	
	25	211	265	50	40	-	90	-		-	
	26	132	140	75	75	-	150	80	クリーニング	150	濃調整故障
										120	クーチチェスト溢流
	27	133	140	15	45	-	60	-		600	ワインダーモーター焼損
										30	2群キャリアロープ切れ
	28	267	265	30	30	-	60	-		-	
	29	241	257	35	55	-	90	-		-	
	計	3,651	3,958	920	1,180	205	2,305	13,340		4,590	

日	生産高 (Ton)		紙切時間 (Min.)				計画停止 (Min.)		突発停止 (Min.)	
	仕上	リール	プレス	ドライヤ	キャレ ンダ	合計	Min.	理由	Min.	理由
2月	30	161	183	-	15	-	15	-	330 300	ワインダーモーター故障 3段目モーター焼損
	31	234	221	30	75	-	105	150	-	大掃除
	1	215	250	25	35	-	60	60	60	3群目キャリヤーロープ切断
	2	268	270	-	50	-	50	60	-	クリーニング
	3	267	270	40	35	-	75	-	-	-
	4	245	250	30	60	-	90	60	-	クリーニング
	5	254	260	15	45	-	60	70	-	クリーニング
	6	260	240	-	30	-	30	-	195	真空ポンプカブリング故障
	7	243	265	-	15	-	15	-	75	3群キャンバス修理
	8	265	252	15	15	-	30	60	75	バルバー溢流
	9	236	227	30	80	10	120	60	45	4群キャリヤーロープ切れ
	10	281	260	-	60	-	60	60	-	クリーニング
	11	262	268	15	15	-	30	45	-	クリーニング
	12	257	270	-	45	-	45	60	-	クリーニング
	13	261	275	-	15	-	15	-	45	メインモーター故障
	14	262	266	-	15	15	30	60	30	プレストロールに原料塊付着
	15	181	200	15	60	15	90	-	225 60	ワイヤーシャワー及び ストレッチャー掃除
	16	118	101	-	30	-	30	870	30 45	3P、ロール替 1)メインモーター故障
	17	77	60	15	15	-	30	780	240	1, 2, 3P毛布替 No.1ファンポンベアリング替
	18	261	272	25	20	-	45	-	-	-
	19	263	255	15	75	-	90	60	-	クリーニング
	20	253	242	15	90	15	120	60	-	クリーニング
	21	267	255	40	35	-	75	90	-	クリーニング
	22	237	240	-	60	-	60	45	180	真空ポンプカブリング故障
	23	246	261	15	65	10	90	45	-	クリーニング
	24	123	114	40	80	-	120	90	270 330	PDF 運転不調 大掃除
	25	208	252	15	30	-	45	60	90	キャレングロータシール不調
	26	218	193	15	125	10	150	-	240	濃度調節器不調
27	138	175	45	60	-	105	-	450	濃度不調及び 真空ポンプスケール除去	
28	207	197	90	135	-	225	120	90	クリーニング キャリヤーロープ切れ	
計	6,739	6,844	545	1,485	75	2,105	2,965	3,405		

43,200	生産高 (Ton)		紙切時間 (Min.)				計画停止 (Min.)		突発停止 (Min.)	
	仕上	リール	プレス	ドライヤ	キャレ ンダ	合計	Min.	理由	Min.	理由
小計	6,739	6,844	545	1,485	75	2,105	2,965		3,405	
合計	10,390	10,802	1,465	2,665	280	4,410	16,305			
84,960										



附録 III-2-4 計画停止によるPM調査事項

日 時： 1990年 3月 1日

予 定： 9 : 00hrs ~ 17 : 00hrs迄

1. デキュレータータンク、マンホール開放

(1) タンク内面の清掃度点検

(2) シュートパイプの破損の有無点検

2. プレッシャースクリーン (Bird 14B型)

(1) 2台のスクリーンとも、トップカバー開放  
スクリーンプレートとローターブレードの関係点検

(2) 原料アクセプト側の接続短管 1個取外し (装置No. 08018)  
アクセプト側配管の内部点検  
アクセプト側スクリーンプレートの目詰りの有無点検

3. ストックインレット

(1) 前側チーキングピース取外し  
ボトムスライスリップの汚れ具合及び腐食の有無点検  
ボトムスライスリップ (エプロン) とスライスロール間の間隙点検  
接触などないか見る。  
トップスライスリップ及びスライス本体の関係を点検  
スライスロールグランドからのシール水供給状況を点検

(2) ボトム及びトップスライスリップを慎重に清掃  
ボトムリップ尖端  
ボトムリップ尖端部及び裏側面

- (3) ボトムスライスリップ下側面とプレストロール間を清掃  
プレストロールは50mm引降ろした位置で清掃すること

#### 4. ワイヤーパート

- セーブオールの内面をブラシでこする。引続き水シャワーで洗う。
- ワイヤーピットを洗う。
- セーブオール外側を洗う。
- フォーミングボード及びハイドロfoil等の関係位置を確認する。
- すべてのシャワーパイプは前側バルブを開放してブローオフする。
- ワイヤーサクションボックスの両端シール点検

#### 5. プレスパート

- (1) シャワーパイプノズルの閉塞状態点検
- (2) 上部セーブオールの下側面を洗う。  
上部セーブオールの下側面に付着物があると、いずれはセンターロールの上に落下して紙欠陥の直接原因となる。
- (3) 2P及び3P間の足場下側面を洗う。
- (4) 3Pトップロールのドクター背面を洗う。
- (5) センターロール及び3Pトップロール、ロール表面の粗れ程度点検及びドクターの当り具合を点検

#### 6. ドライヤーパート

- (1) ドライヤーフード内面を点検
- 3P側フードの汚れ具合を見る。
  - フード天井の汚れと腐食具合を見る。
- (2) 各群毎にドライヤーキャンバス及びキャリヤーロープを点検

(3) ドクター  
ドクターの全長とドライヤーシリンダーの関係を見る。

(4) 通紙用のカッターナイフ点検

## 7. カレンダー

- ニップレリービング装置の点検

8. クーチピットアジテーター点検

9. ドライブロックパルパー内部点検

10. コンスタントレベルヘッドボックス内面洗浄

#### IV リノベーション計画代替案



#### IV リノベーション計画代替案

##### 1. 計画策定のための主要前提条件

###### 1.1 設備・生産条件

###### 1.1.1 生産能力代替案

###### (1) 第1案(Case-1)

既存設備をできる限り利用して生産能力を上げるケースで、生産能力を95,000T/年～100,000T/年の間に設定する。

###### (2) 第2案(Case-2)

できる限り輸入新聞紙を代替し外貨節約を図る政策に沿った案として、130,000T/年の生産能力を計画する。この場合、抄紙速度の向上他、既存設備を抜本的に改造することとなる。

###### 1.1.2 製品品質

(1) 製品の品質を国際標準商品レベルまで向上させ、品質差による販売価格の劣勢をなくすことを目標とした改善計画とする。

(2) 国際的趨勢である新聞紙の軽量化を図り省資源を達成する。このため、製品の基本坪量を45g/m<sup>2</sup>とする。

(3) トルコの新聞社による輸入新聞用紙及び日本の代表的新聞用紙の仕様を基本に、リノベーション後のアクス工場の製品仕様目標を下記の通り設定する。

###### 1) 製品新聞用紙品質目標

密度	0.60～0.65
引張強さ	M. D. 3.2kg以上 C. D. 1.2kg以上

引裂強さ	M. D. 32 g 以上
	C. D. 20 g 以上
白色度	55～56%

2) GP品質目標

フリーネス (カナダスタンダード)	70～90cc
シャイプ (アルフザンシャイプアナライザー)	50～80回/20g
白色度	50～55%

3) DIP品質目標

白色度 (ハンター)	50～55%
------------	--------

1.1.3 原料

(1) 故紙利用

トルコにおける木材資源の限界を考慮し、故紙混入を計画に取り入れる。又、トルコの故紙回収の現状を考慮し、当面は輸入新聞故紙（雑誌混入条件）を使用するものとする。故紙使用量は第1案、第2案とも100BDT/日（投入量）とする。

(2) 原木

第1案、第2案とも針葉樹原木の使用量は180,000㎥を限度とする。不足分は松材で補填するものとし、松材の供給限度は90,000㎥までとする。松材使用については、ピッチトラブルを考慮した処理方法を採用のこと。松材のうちPinus Maritima (10,000㎥/年) 及び1999年以降SEKAイズミット工場から分与される針葉樹6万T/年は計画の対象外とする。

(3) B K P

国産SBKPも生産されているが、本計画では混入BKPはすべて輸入BKPを前提とする。

#### 1.1.4 環境対策

##### (1) 排水処理

現在アクス工場にて計画中の排水処理計画(860 ml/hr)を組み込んだ形で、リノベーション後の排水処理を計画する。特に DIPの排水は特殊な汚染物質を含むことから、紙パルプ工場の設備から独立した設備とする。

##### (2) 廃棄物処理

排水処理設備よりの沈積物、パーク及び DIP廃棄物を集めて焼却処理を行う。

#### 1.1.5 リノベーション実施スケジュール

リノベーション実施スケジュールは下記の通りと仮定する。

##### 第1案、第2案共通

1990年10月末	:	F/S 完了
1990年12月末	:	F/S レビュー完了
1991年 1月～	:	対政府許可申請
1991年10月	:	国会承認
1992年 1月	:	政府許可
1992年 2月～	:	資金調達、実施準備
1993年 1月～ 4月	:	入札準備
1993年 4月～ 8月	:	入札、入札書評価
1993年 9月～10月	:	主要契約交渉、契約締結
1993年11月～	:	リノベーション実施開始



## 第 1案

1995年 4月～ 9月	:	現設備操業停止（6ヶ月間）
1995年 4月～ 8月	:	据付工事
1995年10月	:	商業運転開始

## 第 2案

1995年 3月～1996年 4月	:	現設備操業停止（14ヶ月間）
1995年 6月～1996年 1月	:	据付工事
1996年 5月	:	商業運転開始

### 1.1.6 現設備の生産能力

リノベーション実施による効果の評価のため、現設備の生産能力を74,700T/年（坪量49g/m<sup>2</sup>、ADTON ベース）とする。

1989年までのアクス工場の平均的生産能力は約60,000T/年であるが、最近実施されたプラスチック・ワイヤーの採用等により改善が著しいことより、1990年2月の実績をベースにポテンシャルな生産能力を74,700T/年と評価した。この算出根拠は附録IV-1-1参照。

### 1.1.7 その他の前提条件

その他の前提条件は、現地調査時にSEKAに提出した報告書(Progress Report)に記載の通りとする。

## 1.2 管理・操業技術

既に第Ⅲ章の2. で多くの分野における管理・操業技術の問題点を指摘したが、以下に提案するリノベーション計画とその目標は単に設備の改善のみによって達成されるものではなく管理・操業技術の改善が不可欠の前提条件となる。

特にこの計画に揚げた目標が、国際市場レベルの品質を持った製品の生産であり、且つ民間企業レベルの収益力と競争力を持ったたくましい企業に育てる素地を作ることである以上、顕在的問題に対する積極的改善姿勢をもって計画を実施することが必要である。

従って、本リノベーション計画は設備改善と管理・操業技術改善の同時実施が前提となる。

## 2. 計画代替案の概要

### 2.1 第1案 (Case-1)

リノベーション計画Case-1として考慮した条件は以下である。

- (1) 現状の諸設備能力がバランス良く、最大限に活用できるように必要な改善投資を実施する。

調査の結果、新聞用紙45g/m<sup>2</sup>を年産10万TONとする目標が妥当であろうとの結論を得た。

- (2) このため、特に抄紙機では下記を中心に改造する。

ストックインレット更新  
オントップワイヤーシステム採用  
プレスパート増強  
ドライヤーフード更新  
駆動設備更新  
巻取包装機更新

- (3) 現状の製品品質で問題となる点を修正し、国際的に競争力のある品質水準とする。

- (4) このため、原料関係では

各スクリーンにスリット型を採用して強化する。  
遠心クリーナーの採用  
リファイナー系の強化  
H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>晒の採用  
シャイブアナライザーの採用

を中心に、品質改善の処置を行う。

- (5) 新規に導入する故紙脱インクパルプ生産は常時85BDT/日を維持し、優先的に生産、消化することによって、原木資源の節減に貢献する。

- (6) 品質改善のために系内白水再利用率を高められる白水専用フィルターを新たに採用するが、これによって新水節減の他に排水量減少の効果も同時に期待できる。

DIP排水は現在計画中の処理設備と切離し、生物化学的処理設備によって処理する。可燃性の廃棄物は燃焼装置で処理する計画である。

## 2.2 第2案 (Case-2)

リノベーション計画Case-2として考慮した条件は以下である。

- (1) トルコ国内の新聞用紙市場調査の結果、現在 4万TON 程度の輸入が1995年には 7万TON を超える見込みであることから可能な限り輸入代替を計る目的でCase-2の生産量を13万TON と設定した。
- (2) 但し、年産13万TON を達成するためには、既存設備の一部改造のみでは達成することはできず、ドライヤーシリンダーを除く下記のような大幅な更新が必要となる。

- ツインワイヤーシステムの採用
- プレスパート更新
- ドライパート更新 (ドライシリンダーのみ再利用)
- カレンダー及びリールの更新
- ドライヤーフード更新
- 駆動設備更新
- ワインダーを 2台に増強
- 巻取包装機更新

- (3) その他の項目については、生産量差を除きほぼ同じ条件の補強が含まれている。

### 3. リノベーション実施計画

#### 3.1 主要改造内容

##### 3.1.1 原木及び調木工程

###### (1) 原木受入れの調整と滞貨

各年の原木供給量は、SEKA／農林省間の年間契約で決定するので、途中で契約変更はできないとの事である。出来れば半期または四半期毎に調整出来るような契約に改善を図ることが資源の有効利用の点からも望ましい。

また、状況変化に応じて、アクス工場だけでなくSEKA全体で全社的視野に立った原木在庫の調整を積極的に行う必要がある。

###### (2) 土場の原木管理

現状の原木管理用の土場は、トラック搬送道路が中央に2本あるのみで、原木の先入先出管理には問題がある。

搬入及び搬出道路を整備し、更に、材種別、材長別の区画を適切に設けて、古い順序の原木の桟積み、逆の方向の古い山からの取崩しを確実に実施すべきである。

###### (3) 材種別配合割合の一定化

具体的には松材が問題であり、大きな単位での松材の混入があると原木の均一性を欠き、その処理、パルプの均質化を困難にする。

搬送トラック1台分のスプルースに対して、必要な割合の松材を混入させるのが望ましい。このためには、スラッシャー入口のクレーン付ストレージをパイン置場に活用するのが作業性として好適であろう。

###### (4) ピボットスタッカーヤード

1mに切断されたスタッカーヤードのGP材が必要になった例はほとんどない

とのことなので、必要最少限度量に貯木量を減らす。残りは、一般原木極積み用に活用する。

又、ピボットスタッカーにはノズルがあるので（散水は見たことがなかったが）、乾燥防止のため積極的な活用が望ましい。

- (5) 原木のシーズニングポンドでの浸漬による水分向上を図るため、現在 7ヶのシャワーが設置され、水分増加とそのバラツキ減少のために有効な働きをしている。そこで、更にポンド入口側に同数程度のシャワーの増設を行いたい。

一般的にGP材は35%以上の水分が必要といわれている。

- (6) ドラムパーカー排水処理用ロータリースクリーン

スクリーン及びベルトコンベアー等関連設備の修復を行う。スクリーン濾水に問題がもしあるならば、ワイヤーのメッシュもよく検討して濾水再利用を図る必要がある。

### 3. 1. 2 碎木工程

第 2 案の 13 万 T/Y でも GP 必要量は 194 BDT/D で現在と同じなので、増産のための設備改造は考えない。なお、第 1 案 (10 万 T/Y) の GP 必要量 144 BDT/D は設備能力の約 75% に当たる。ここで最も重要なのはシャイブ問題の改善であり、これについては主要技術検討に詳述するので省略する。

以下に述べる技術改善及び設備改善の大半がシャイブ減少対策のためであることはいうまでもない。

設備改善の概要は、

- 1) グラインダー摩砕後のスラブ及びスリバーをそれぞれの性状に合ったシュレッターで微細化を図る。
- 2) プレッシャー型スクリーン (1.6mm  $\phi$ ) を低差圧型 (スリット 0.12mm) スクリーンに更新する。
- 3) テール量を多くしてリファイナー系を 1 系列増設する。ここにも低差圧型スクリーン及びそのテール処理で、更にリジェクトスクリーンを新設する。
- 4) 本流にセントリクリーナーを新設する。これに伴って第 2 案ではポリディスクの増設が必要になってくる。
- 5) 最終のポリディスクフィルター後にスクリュープレス、ミキサー、晒タワーを新設し、 $H_2O_2$  晒を行う。
- 6) テール系のスクリーン、クリーナーの順序及びそれぞれのアクセプトの行先等、現行フローシートを変更する。

#### (1) 主要設備改造

##### 1) グラインダーストーン材質

一般材用	A 60 3 M 7 V	} アクス工場
太材用	A 46 7 0 7 V	



日本では、太材用にストーン材質を変えている例はなく、一工場同種ストーンが一般的である。新聞紙用としては60メッシュNを使っている所もあるが（赤松）、70メッシュの例が多い。

今のストーン材質ではどうしても原料が荒くなりがちなので、細かい原料のまま維持することは困難である。ストーンメーカーともよく相談の上、70メッシュのストーンを使用すべきであろう。いわんや、46メッシュストーンの中止はいうまでもない。

## 2) シュレッダー系統

現行のシュレッダーはレッチパー型なので、粗大木片処理に適していると考えられる。そこで、バースクリーンから排出されたスラブのみを移設するシュレッダーに掛ける。

ブルスクリーンのプレート現行 8mmφを 5mmφに更新してスリパー量を増し、1次スクリーン負荷の軽減と効率化を図る。一方、このリジェクトは前記シュレッダー処理原料と一緒にして、ハンマーマイル型の新設シュレッダー（第1案は1台、第2案は2台）に掛け均一に細かくし、リファイナー処理効率の向上に資する。原料はいずれもベルト及びスクリーコンベアで移送する。

## 3) 1次プレッシャースクリーン

現行のプレッシャー型スクリーン 2台を撤去して、その跡にスリット 0.12mmの低差圧型スクリーンを 2台設置する。

特殊な型のスリットを用いているので、大型繊維の分離効率は極めて優れている。

## 4) リジェクト処理システム

シュレッダー系統の増強及び1次スクリーン改善、更には本システムのフロー変更に伴ってテール量が大幅に増加する。

#### A. リファイナー 1系列増強

現在はスプラウトワールドロンディスクリファイナー1, 200KW 1台で、25BDT/D、635→340CSF処理されている。

リノベーション計画では、細かいグラインダーストーンを使い、シュレッダー増強を図り、スクリーン強化する事、等によってテール原料はかなり細かくなると考えられる。

従って、550→270CSF処理されると推定した。

又シャイブ対策には、リファイナーで如何に細かくするかが大切なので、更に120cc 下げて150cc まで持ってゆきたい。

第1案ディスクリファイナー	2, 200KW	合計処理量	約45BDT/D
第2案ディスクリファイナー	3, 300KW	合計処理量	約60BDT/D

を計画する。勿論いずれの場合も既設三菱製リファイナー及びドレーナーを撤去し、その跡にスクリュープレス及びリファイナーを増設する。

#### B. 2次プレッシャースクリーン

現行プレッシャースクリーンを撤去して、その跡にスリット0.13mmの低差圧型スクリーンを設置し、リファイナー専用とする。スリット型式は1次と同様である。

#### C. リジェクトスクリーン

リファイナースクリーンのテールを更にリジェクトスクリーンに掛けて離解精選したのち、残ったリファイニングし難い大型繊維及びシャイブをリジェクトし廃棄する。2タブ方式のタイマーによるバッチ式で精選効果を挙げている実績がある。リジェクトスクリーンの0.15mmスリットを通過した原料は、リファイナー入口へ戻す。

#### D. セントリクリーナー

第 1 案の場合、現行 ALBIA クリーナーの他に、現在休止中の三菱クリーナーを活用し、それに加えて三次クリーナーを増設する。

増設クリーナーは 3 ステージとし、高精選とリジェクト量の減少を図る。

#### 5) 本流セントリクリーナー

シャイブの除去にはセントリクリーナーを欠かすことができない。第 1 案、第 2 案ともに規模は異なるけれど 5 ステージとし、有効な精選とリジェクトの減少を図る。

2F の現場事務室を撤去移設し、その跡を含めた東側にクリーナー設備一式を新設する。

#### 6) ポリディスクフィルター

セントリクリーナーを新設することにより濃度が薄くなるために、フィルターの処理能力が低下することになる。

第 1 案は現在の 2 台のまま増設しない。第 2 案は更に現在と同規模のフィルターを隣りに 1 基増設する。

いずれの場合も、フィルターの回転数アップで対処するが、それでも不十分の際には、DIP または BKP のメジューム添加により能力を向上させる。

#### 7) スクリュープレス、ミキサー

ポリディスクフィルターからスクリューコンベアーで原料を送り、スクリュープレスで高濃度に脱水された所へミキサーにて  $H_2O_2$ 、水ガラス NaOH を添加し蒸気を加えて高温でミキシングする。

8) 晒タワー

コンクリート製、原料濃度18%、60℃、リテンションタイム 2時間。

9) 建屋増設

1Fに水ガラス溶解装置、晒塔、 2～3Fにスクリュープレス、ミキサー、薬注添加装置を設置する。

ポリディスクフィルター室東側に接続して、鉄筋コンクリート製 3階建 (15.5m×13m)を増設する。ただし、3Fは鉄骨製とする。

10) 次ページに碎木工程主要改善機器一覧表を示す。

11) 新設GP晒設備配置を図IV-3-1及び2 に示す。

碎木工程 主要改善機器一覽表 (I)

名 称	第 一 案	第 二 案
(1) スリーパーハンマーミル 新 設	610φ×700φ 15mmφ モーター 55KW 1基	同 左 2基
(2) 1次スクリーン 更 新	プレート 0.12mmスリット モーター 90KW 2基	プレート 0.12mmスリット モーター 110KW 2基
(3) セントリクリーナー 新 設	1次 17本×2 2次 14本 3次 5本 4次 2本 5次 1本	1次 22本×2 2次 18本 3次 6本 4次 2本 5次 1本
(4) ポリディスクフィルター 増 設	な し	3,800mmφ×9ディスク 5.5KW×2 1基
(5) スクリュープレス 増 設	VSモーター 22KW 1基	VSモーター 30KW 1基
(6) リファイナー 増 設	45' シングルディスク型 モーター 2,200KW 1基	同 左 モーター 3,300KW 1基
(7) リファイナースクリーン 更 新	プレート 0.13mmスリット モーター 55KW 1基	プレート 0.13mmスリット モーター 90KW 1基
(8) リファイナーリジェクト スクリーン 新 設	プレート 0.15mmスリット モーター 11KW×2 1基	プレート 0.15mmスリット モーター 15KW×2 1基
(9) リファイナー用 セントリクリーナー 増 設	休止中の三菱重工製 セントリクリーナー復活 1式 3次クリーナー増設 1本	1次 6本 2次 2本 3次 1本

碎木工程 主要改善機器一覧表 (2)

名 称	第 一 案	第 二 案
(10) スクリュープレス 新 設	800φ×5,000 モーター 75KW 2基	同 左 3基
(11) ミキサー 新 設	ダブルシャフト式 スチーム・ケミカル用 モーター 22KW×2 1基	同 左 1基
(12) 晒 塔 新 設	コンクリート製 内径 4.8mφ×8.6mH 1基	コンクリート製 内径 5.4mφ×9.0mH 1基

## (2) 品質、操業に関する改善

### 1) 計装、物量管理

#### A. 計器類管理

スクリーンの圧力計は壊れており、グラインダーピット温度計は使われていない。また、グラインダーモーターのメーター類は汚れて目盛りが見えない。その他せっかくあっても活用されていないものが目につく。その必要性を再び見直し、整理して、日常計器管理システムを充実させ、それぞれの機能が果たせるようにしなければならない。

#### B. マテリアルバランスシート

過去にいくつかの設備改造及びフロー変更が行われたけれども、古い図面だけで、修正されたものを持ち合わせていない。要所の濃度、排出量の測定、流量計の活用等により、ある程度のマテリアルバランスを作ることは可能な筈である。これが次の改善検討の基本になる。

### 2) グラインダーの目立作業

表IV-3-1の目立周期は連続グラインダー運転換算平均 7.1日、Min 3.7日、Max 11.7日となっている。推定ではこれより長期間のこともあるようだ。普通 2～3日おきに目立てをしている所が多い。目立ては直前で SR 70～75 (参考値 CF 80～50)、直後で SR 45～50 (CF 260～220) のフリーネスである。目立て直後は SR 58 (CF 150) 程度に細かく押えてゆく必要がある。現状は実に荒すぎると判断される。

表IV-3-2のブルスクリーンにおける SR 59～74 (CF 140～50) はバラツキが大きすぎる。これは細かい方向で、バラツキを半減させなければならない。荒いものと細かいものをミックスして平均化するのではなく、各グラインダーとも平均的荒さの原料を作ることが肝要である。結果的には強い目立てをして、それが細かい原料になるまで使うので、フリーネスのバラツキが大きくなってしまう。

目立ての末期になると、電力原単位が悪化してくる。フリーネスと電力消費の推移で目立時期を判定することが好ましい。電力は勿論 2台分の合計で判断するしかない。

以上を総合的に言えば、細かい粒度のストーンを使い軽い目立てを行なって、短期間で目立てを繰返すということになる。

注： CF 110以下では、SRとの相関が正確には不明なれども、検討のため、あえて参考値として併記した。

### 3) グラインダーの電力原単位

目立て直後は、シリンダー加圧を強くすると生産量は上り、電力原単位は大幅に低くなる。その代り、フリーネスは大変荒くなる。末期になると、いずれも悪化してフリーネスは細かくなる。シリンダー加圧を強くしても、大した変化がなくなるのが一般的傾向である。

前記の目立作業による生産性と電力原単位は密接な関係になるので、第一に大切なのは、管理すべき品質の範囲内で、如何にこの両者の効率化を図るかにある。

1989年の実績は1,287KWH/BDTであり、日本における実績に較べて20~30%多い。推定される原因として、第1には前述の目立て不良の関係で生産性が悪く原単位が高くなる。第2には機械の構造上から、ポケット式摩砕の非連続方式のために、遊びの空転時間の動力損がある、第3には、ストーンシャワークリーニングの30分/日の空転や、グラインダー奇数運転時の1台空転(100KW)といったロス等が考えられる。

### 4) グラインダーの操業

#### A. グラインダーシャワー洗浄

ポケット材のピストーン加圧を止めて、10分間宛 3回/日、5kg/cm<sup>2</sup>の高圧水によるストーン面の洗浄を行なっている。

系内の高温の再利用水を 7~8kg/cm<sup>2</sup>の高圧で常時掛け続けることが



望ましい。その結果、摩砕が容易となり、電力の変動幅が小さくなり、電力原単位にも好影響を与えることになる。従って、生産を止める必要はなく、生産アップになる。

#### B. グライNDERシャワー水の加温

1989年の蒸気原単位は 0.81T/GPBDTとかなり多量に使用されている。ポリディスクフィルターの濾水をグライNDERシャワー用に使っているが、フィルターシャワーに生水を使っているので、濾水の温度が下がり、これをスチーム加熱して悪影響の出ないようにしていると思われる。これ以外にスチームの使用理由は見当たらない。

再利用水が高温になると、エネルギーが節減されると言われているが、スチームを使って割りが合う訳がない。それよりも P/Mからの高温のクリヤー白水を使い、生水の使用は必要最少限にする方が良い。

系内はできる限りGPの再利用水を使い、GP再利用水の流出を防止し系内をクローズド化することによって、再利用水の高温化と原料流失防止に役立つことになる。ちなみに、日本では晒以外にスチームを使っているGP工場は聞いたことがない。

尚、最近フィルターシャワー水は P/M白水を使い始めた話であるが、調査時点では生水であった。もし目詰りがあるならば、調成で計画するグラビティフィルターのクリヤー水を使いたい。

#### C. グライNDERピット原料濃度

1.4～ 4.2%でバラツキが大変に大きい。2ポケット加圧の非連続方式のため、バラツキの出るのは止むを得ないのかも知れない。しかし、ピットの濃度、温度、フリーネスはそれぞれ関連しているので、変動幅をできる限り小さく押える必要がある。

一方、ブルスクリーンプレート目を 5mmφに小さくするで、濃度が高すぎるとスクリーンをオーバーフローすることがあるので、特に注意しなければならない。

5) リファイナーの操業

リファイナー処理後のチェスト原料は 4.7~10.3%、SR 28 ~59 (CF 450~ 220) でバラツキが非常に大きい。シャイブ対策ではリファイナー処理システムの適正運転が大切であるが、とりわけリファイナーによって微細化する働きが最も重要なことはいうまでもない。

適正な原料濃度、流量が維持されないと処理後のフリーネスは安定しないし、シャイブの減少も図れない。

次に大切なことは、リファイナープレートの摩耗管理である。フリーネス、電力量、使用期間をチェックしながら、手遅れにならないように交換する必要がある。

6) GP仕上り原料フリーネス

SR 64~74 (CF 110~50) でバラツキが大きい。我々の経験からすると、バラツキは半分にして、CF 70~90を目標にコントロールすることを勧める。

7)  $GP\ H_2O_2$  晒

新聞用紙白色度55~56を達成する為には

第 1案	GP白色度	50~55
第 2案	"	50~53

を必要とする。このように両案で差が生ずるのは、DIP の生産量を両案共一定にした事によりBKP, GPの配合割合が異なるからである。

薬品設備はDIP とは距離が離れているので、受入薬品タンクから以下設備一式を独立した設備として計画した。

設備内容については基本的にはDIP と全く同じであるが、GPでは晒後PH調整の為に $H_2SO_4$  添加装置を考えた。

尚、未晒GPの白色度は、樹種、産地、伐採時期、新鮮度等によって相当大きく変わるので、このような基本的な調査は適確に把握しておかなければならない。

又、そのパルプに対して晒薬品（キレート剤を含む）の添加率と白色度の関係もテーブルテストで調査しておく必要がある。

### (3) GP晒薬品

GP晒用薬品は次の通りである。

<u>薬品名</u>	<u>性 状</u>
過酸化水素	740 g / ℓ 液体
苛性ソーダ	750 g / ℓ 液体
珪酸ソーダ	固体
硫 酸	液体
DTPA	液体

なお、詳細については、添加率、温度、濃度及び反応時間等についての実験に基づいて最適条件を決定する必要がある。

### (4) 碎木工程フローシート

各代替案及び現状の碎木工程フローシートを図IV-3-3～IV-3-5に示す。

### 3.1.3 調成工程

#### (1) 改造項目

- 1) DB、WBの処理系統の分離
- 2) WB受入れチェストの設置
- 3) 白水回収のためのメジュームをマシン完成原料からKP+DIP に切換える。
- 4) 各濃度調節計のコントロール用希釈水をマシン白水に切換える。
- 5) DIP の新設に伴う諸設備の設置
- 6) マシン、ヘッドボックス前のジョルダンの撤去
- 7) 調成室の制御システム
- 8) BKP溶解パルプ温度上昇対策

BKP溶解パルプの温度は31℃であり、このパルプ温度を上げることにより、ストックインレットの温度を42～45℃に維持する必要性がある。

次の対策によりストックインレット温度アップが可能である。

- a) 現状はGPポリディスクフィルターのクリヤー水がウォーターストレージに移され、ここからパルパー室ホワイトウォーターストレージに貯蔵されている。
- b) 改善対策はクリヤー水を直接パルパー室ホワイトウォーターストレージにポンプアップすることである。
- c) 工事としては数メートルの配管工事で済むことである。
- d) この改善工事により、白水活用リノベーション計画の効果と併せてBKPパルプチェストの温度は50～55℃に保たれ、リファイニング後の

パルプ温度は60℃前後にアップすると考える。

- e) この対策により約 5℃ストックインレットの温度アップに寄与することになる。ストックの温度アップは脱水効果をあげ、かつ蒸発工程における蒸気の節減等の省エネルギーに寄与する。

## (2) 改造項目内容

- 1) A. 現状のブローク回収設備は、1台のストックシクナー(2,000φ×7,000)にDB、WBを一緒に投入し、一つのブロークチェストに受入れている。一方、アクス工場の説明ではDBをマシンに配合するのはmax 10%にしているとの話であった。

アクスでは抄紙機が1台なので、発生したブロークは全量処理せざるを得ないので、DBは配合に上限を設けるのは必要なことだが、必要時はWBは全量配合で対処すべきである。

以上の考え方からすると、DB、WBの系統を分離回収することとした。

### B. 設備内容

- (A) スクリーンの設置 …… 高濃度クリーナー  
(B) フィルターの設置 …… ディスクエキスト 1基  
3,460φ×4D×15KW  
(C) リファイナーの更新 …… トップリファイナー 2基  
440V × 86A × 2P  
(D) DB完成チェスト以降ブレンディングチェストまでのフローについては既設の遊休設備を利用する。  
a. DB完成チェスト …… 165  $\pi$  150Ton を再用(E07025)  
b. ホンプはE07027(0.5  $\pi$ /min×30mH×15W)+E07033(不明)を再用する。第2案実施の場合は容量不足が考えられるので、3)で不用となるE07013ポンプ同モーター(2.5×20×15KW)とE07027と取替える。

2) WB受入れチェスト新設

- A. 現状はクーチピットから送られたブロークは直接ストックシクナーにかかっている、クッションになるものがない。クーチピットは115～120 $\text{m}^3$ の容量がありそうだが、アクスでの本年1月、2月のマシン停止原因調査でも、3回のクーチピットが溢流によるマシン停止で記載されている。

このようなトラブルを極力防止して、WBの品質を安定させるためにも、WB受入れチェスト設置が望ましい。

B. 設備内容

- (A) 調成室1階にある各チェストに並べて設置する。

$$5,300\text{mm} \times 5,000\text{mm} \times 6,500\text{mmH} = 160\text{m}^3 (220\text{T})$$

ただし、既設チェストと2FL床にかこまれるので、工事はチェスト床面、壁面2面の工事ではいはずであり、その分工事費は少なくすむ。

- (B) 現ブローク、ストレーヂ、チェスト(E07029) 7,500 $\phi$ ×15,000Hが530 $\text{m}^3$ と大容量であるので、内部に仕切を入れて一方をWBとする。

- 3) A. 現白水回収ポリディスク、フィルターのメジュームとして、完成原料をマシンチェストからポンプアップして使用している。

白水回収メジュームパルプは長繊維のパルプであると、より効果的である。その意味でKP及びDIPの使用が完成原料よりも適当である。

2案実施時は回収能力が不足となりPDF( $\phi$  3,800×7D×55KW)1基を新設する必要があるだろう。

B. 設備内容

- (A) KP及びDIPのパルプ配管から分離させてPDFまで配管する。なお、配管にはFirc(流量指示記録調節器)を取付ける。DIP配管、6B配管から4B枝管として、4Bバルブで可とする。KP4Bの枝管をとって4Bバルブで可とする。4B×8,700

(B) 現フィルター送りポンプ (E07013- 2.5  $\text{m}^3/\text{min} \times 20\text{mH} \times 15\text{KW}$ ) は撤去する。

- 4) A. 現在パルプの濃度コントロールは、ブローク系 = 1、GP = 1、KP = 1、ブレンディングチェスト出 = 1、マシンチェスト出 = 1、種上ポンプ = 1の計 6ヶ所で濃度をコントロールしているが、この希釈水にはプロセスウォーターポンプや抄紙機温水タンク、コンデンサーピットあるいはバキュームポンプシール水にクリヤー白水が混じったウォーターストレージタンクからの用水を使用している。

こうしたことがアクスのインレット温度が34℃と低い一因にもなっているように考えられる。従って、濃度コントロールにはシールピットからの白水で行う方がより望ましいと考える。

B. 設備内容

- (A) フローの変更を行う。  
(B) 濃度調節計の更新を行う。計 6ヶ所

- 5) A. DIP新設に伴う設備については、DIP室からの距離も遠くないので費用面も考えて、調成室には受入れチェストを設置しない。

従って、DIPに関する計装としては、パネル室内の指示計類と受入れ DIPのFricが必要となる。

B. 設備内容

- (A) 4B配管に4BコントロールバルブをもったFric一式

- 6) A. マシン、ヘッドボックス前のジョルダンの現状は単に繊維をカッティングするだけで、設置に何の意義もないので撤去が望ましい。(ただし、GP品質が十分に良好となることが必要)

## B. 内 容

マシンのインレット回り配管変更と同時に撤去する。これにより  
300KW (375RPM) のモーターが不用となる分、電力節約につながる。

- 7) 調成室の計装設備も設置後約20年を経て、コントロールバルブ及び指示調節計等も老朽化が考えられる。また、世界の計装化の現状と我々のリノベーションの意義を考え合せて、調成計装の制御システムの CRT化を計画した。