新 設 マ シ ン の 操 業 経 験

丸住製紙(株) 阪 中 力

Operating Experience of the New Machine

Chikara Sakanaka

Marusumi Paper Co., Ltd.

Ōe Mill's No. 1 machine is the first twin wire, wide and high speed machine for Marusumi Paper Co.

Bel-Baie II Former was introduced to us after careful examination about the results at home and abroad, the nature of the operation, and the quality of the product.

It took us a year and six months from decision to completion.

The machine has followed an almost normal course about nine months, since the trial run of it in January this year.

I want to introduce here an outline of the equipment and operation.

1. は じ め に

大江工場1号機は丸住製紙にとっては、初めてのツインワイヤー広幅、高速マシンである。導入した Bel-Baie II 型マシンは国内外の実績、操業性、製品品質等慎重に検討し決定された。

決定から基礎工事、建設、据付完了まで1年半、期待と不安がいりまじりながら本年1月運転開始以来、ほぼ順調に9カ月あまりが経過した。

ここでは設備の概要と運転経過について紹介する。

2. 抄紙機概要

ツインワイヤー抄紙機

すき物 新聞用紙専抄

網 幅 8,850 mm

設計抄速 1,000 m/分

日産能力 550 t/日

ワイヤーパート Bel-Baie II 型

プレスパート トランスファー・ツインバー型

ドライヤーパート 1部ローデッキ多筒式

カレンダー 6段バーサーニップカレンダー

リール セカンダリーアーム型サーフェスリール

ワインダー L型ワインダー (2基)

3. 操 業 特 性

3.1 ワイヤーパート

3.1.1 前処理工程

図1にあるようにフローの概要はスタッフボックス、1次クリーナー、バキュームレシーバータンク、スクリーン、アテニューエーター、コンバーフローヘッドボックスと原料が流れる。バキュームレシーバータンクの真空源はスチームエジェクターとナッシュポンプの併用でクリーナーは4次まで、スクリーンは3次後ヤンソンスクリーンを設置している。

このパートで心配したのは脈動の発生についてであるが、運転開始以来問題になっていない。途中アテニューエーターのダイヤフラムが破損したが、それでも問題にはならなかった。脈動は一旦発生すると防止が難しいので、未然に発生を防がなければということで2次ファンポンプ等も羽根車の形状、枚数等に配慮をほどこした。

3.1.2 コンバーフローヘッドボックス (図2)

ヘッドボックスは6枚のコンバーフローシートからなり、材質はポリカーボネートである。マシンを停止するごとに取り出しすでに洗浄したものと取り替える。汚れはそうひどくなく出し入れも割合簡単である。図3に示したようにシートの寸法は厚さ1mm、取付部

図 1 前処理工程

図 3 コンバーフローシート取付

図 2 コンバーフローヘッドボックス

図 4 コンバーフローシート両耳詳細

は $\phi 6\text{mm}$ である。シートの取り付け部にヒビ割れが生じ、寿命はそう長くない。シートの形状寸法もいろいろあると思われるが、現在我社では図 4 のような形状のシートを使用している。当然本体との熱膨張率の差を考慮して本体より短かくしている。

3.1.3 フォーミングゾーン (図 5, 6)

脱水機器は 9 枚のフォーミングシュー、ウォーターデフレクター、サクションボックス 2 基、バキュームデフレクター、サクションクーチロールである。エキスパンダーロールは唯一のワイヤー外側のロールで、ワイヤーがプレスト、フォーミングロールに入る直前に位置し、ワイヤーの水切り、かすとり等威力を発揮している。ドクターはスーパーフレックスドクターを用い、材質はプレスト、フォーミングロールはステンレス、その他ロールにはバックライトを用いている。

高圧洗浄装置もガイドロールの前に設置し、約 60 kg/cm^2 で連続洗浄を行っている。ワイヤー負荷分担はターニング 43%、クーチが 57% 位である。ワイヤーメッシュは No. 1 が 44 メッシュ、No. 2 が 50 メッシュである。また、テンションは No. 1, 2 共ほぼ同じで 26 PLI 位である。

フォーミングゾーンの拡大図を図 6 に示した。「良い地合」を作るにはジェット角度が小さい程良いといわれているが、ポンピング現象を起こさない範囲で、出来るうかがりフォーミングロールをプレスト側へよせる。そして 2 枚のワイヤーで早くジェットをはさむ。また、スライスジェットはプレストロールのポンピング現象が起こらない範囲でプレスト側へよせる事だと思われる。一度この事で失敗した。抄速を 950 から 970 m/分にアップした時、前記のポンピング現象と思われるものが生じ、横方向、特に両耳部が極端に坪量の厚薄がつき製品にならなかった事がある。これ等は余りにもジェットがプレスト側に近かった事から生じた現象だと思われる。本体角度を変えフォーミングロールの位置の調整ですぐ直った。

図5 ワイヤーパート

それ以来、抄速、ジェット位置、フォーミングロール位置に神経質になったが、ある程度の限界をこさないかぎり、あまり地合等に大きな差はないように思われる。参考までにジェット／ワイヤー比は計器指示で1.02～1.03 また、いわゆる L/b は1.5である。

次に脱水についてであるが、ウォーターデフレクターはワイヤーにキスタッチの程度で、これを押し込みすぎるとワイヤー表面の水分をとり、バキュームデフレクター（以下 V', def）出側の水分が減少し、紙料が V', def の背に堆積するというような弊害を起こす。また、このような現象はサクションボックスの真空度を上げすぎても生じる事がある。水切れの目安は一応クーチの high, 10 W の中間位のところを目安にしている。

ここで操業データの1例を表1に紹介する。No. 1, No. 2 ワイヤー側への脱水比率は No. 1 側が48%, No. 2 側が52% 位であるが、測定方法等に問題もありバラツキも大きい。

このパートで問題になる点は2つある。1つは原料温度変動による坪量、水分プロファイルの変動である。広幅マシンということではいたしかたないが、一工夫あってもよいと思われる。当然、温度変動を極力小さくする努力は惜しんではならない。

2点目はサクションボックスのスリット部の目づまりである。ひどい時は3日から1週間位で詰まってしまう。当社では No. 1 のサクションボックスの前半に4段のスリット部を付けているが、その部分に原料が詰まるのである。

現在、スリットの形状、寸法、真空度等に問題はないか検討中である。

その他ワイヤーパートの汚れの点についてはドクターのシビアな管理、休転時の徹底的な細部までの掃除等であまり問題になっていない。最後にワイヤーの寿命であるが、No. 1, 2 共プラスチックで No. 1 が90

図6 フォーミングゾーン

表1 1 M/C 脱水濃度

インレット濃度	0.89%
トレイ総合 "	0.55
No. 1 Suc. Box "	0.58 (真空度 55 mmHg)
No. 2 "	0.43 (90 ")
V, def "	0.79 (115 ")
リテンション	44%
抄速	980 m/分

～100 日、No. 2 が60 日位ではほぼ定期的に取り替えている。ワイヤー替え時間はおおよそ No. 1 が2時間、No. 2 が1時間である。

3.2 プレスパート

プレスは T-T 型プレスを採用した。始運転当初は慣れないせいもあって問題があったパートである。3P 後水分が62～63% と高く湿紙水分プロファイルも大きなバラツキがあった。各プレスのドクター、Suc' Roll のサクション位置、ニップ位置、セーブオール形状、位置、加圧装置、フェルトの問題等基本的なことからすべてをチェック、整備した結果、解消した。

図7 プレスパート

それ以後順調で3枚のフェルトを一度に取り替え、950 m/分でスタートしても問題はない。現在では3P後の水分は58%をきっている。

実際T-T型プレスを取ってみるとツインバー型と比較し3P出口までフリーランのない事、2P～3P間の紙通しが不要な事等操業上楽であり、この事がまた原料変動等に対してドロー、ブローイング、紙切れ等の問題を相当吸収しているように思われる。

湿紙水分計を3P後に設置し、必要に応じ走査し、品質管理にはもちろんプレスパートの機器、フェルトの状態の管理にも十分役立っている。ここで装置の概要を紹介する（図7、表2）。

1Pトップをハイトップからベアーロールに途中取り替えたのであるが、湿紙水分値、品質面等にあまり大きな差がみられなかった。ただ、長期的にみた場合、幅方向の水分ムラにはベアーロールの良さが出てくるように思われ、3Pにも検討する価値があるように思われる。

このパートでは当然、出来る限り水分値を下げ、CDプロファイルを均一にすることであるが、フェルトの品質も大きいウエイトをもっていると思われる。フェルトメーカーと共に種々検討しているが、これまでの短かい経験では大雑ばな言い方をすればピック、ボトムはコンベンショナルなニードルフェルトが、3Pにはメッシュタイプが良さそうである。当然、目付、材質、ラップ比等々まだまだテスト研究の余地が多く残されている。図7にもあるようにエキスパンダーロールを各プレスに1本設置し、フェルトテンションの均一化、筋曲がり、シワ、タルミの防止を行いフェルトの状態によって、bowの向きを調節してい

表2 プレス装置

名 称	タイプ	材 質	設計線圧
1P	Top	S, G	70 kg/cm
	Bottom	G	
2P	G	ハイトップ	90
C	～	花こう岩	～
3P	G	ハイトップ	115

る。

フェルトの汚れについては各フェルトに高压洗浄装置を設け、特にピックアップフェルトは表面からも洗浄できるようにしている。洗浄圧は約55 kg/cm²でピックアップ表面は15 kg/cm²位である。フェルトの寿命であるが、3枚共30～35日位であり、フェルト取り替え時間はピックアップが3時間、ボトム、3Pが1.5時間位である。

3.3 ドライヤーパート

蒸気群、駆動群共5分割し1,2群はローデッキングシングルカンバスを採用、また、ドレン排出にはサーモコンプレッサーも併用できるようにしている。現在のところ、シングルカンバスの弊害は1,2群の上下ドライヤーのドレネージを別々にしたり、中間ギヤーの強度を上げたり、それなりの対策をしているせい까表面化していない。

このパートで問題なのは湿紙のフラッターリングと水分ムラである。フラッターリングについては前述のローデッキングシングルカンバスと図8のようなカンバス走行で相当緩和している。ドライヤー前半より、むしろ3群ドライヤーのあたりでPVエア量の調整、フード内給排気のバランス等が崩れると問題になる。図9のようなカンバス走行方法をとれば現在より以上にシングル部での群間でのフラッターリングが減少するだろう。

また、カンバスの通気度も重要なファクターである。特に使用日数が経つにつれて通気度が元の1/2～1/3に減少するので、あらかじめそのつもりで考慮選定しなければいけない。また、その通気度の変化のしかたも横方向で相当違うことがある。このような事からも大江・1M/Cでは広幅・高速ということで従来のマシンより早目に1,2群のカンバスを取りはずし洗浄して、出来るだけ汚れの少ない状態で運転するようにしている。

水分ムラに関してであるが、このようなドライヤー乾燥方式をとる以上、両端が過乾燥になるのは避けら

図 8 1, 2 群々間

図 9 フリーラン 0 の群間

図 10 3, 4 群々間

図 11 抄速推移

れない事であると思われる。それで出来る限り水分プロファイルの高低の差を小さくしようと設計段階から積極的に取り組んだ。例えばドレンサイホンパイプの位置、ドレングムの設置、熱風ダクトあるいは加湿装置等である。出来る限り加湿装置のウエイトを小さくするよう運転当初から半年あまり前述の設備、装置をいろいろ修正、調整を行い、現在ではほぼ満足のできるようなプロファイルになった。

ただ、この方式とても完全ではなく、抄速 1,000 m/分時を標準に設定しているので原料、抄速の変動によって大幅に蒸気圧が変わった時等は問題がある。

次に紙切れ時のトラブルについてであるが、懸念されたドライヤーへの巻きつきも大した事はない。ただ、図 10 のように 3, 4 群の群境に紙切れの塊が入りこむと、除去する事がやっかいである。表、裏側からエア、棒等で除こうとするが、カンバスの走行が逆方向であるから思うように除去できず、労力、時間が相当かかっている。このあたりは改善すべきだと思われる。

4. 操業一般と紙品質

4.1 抄速推移

図 11 のごとく 800 m/分でスタートし約 3 カ月後に

表 3 紙の表裏差

マシン 項目	ツインワイヤー (新設 M/C)	フォードリニア (従来 M/C)
平滑度	表 ≒ 裏	表 > 裏 (5 sec 程度)
白色度	表 < 裏 (0.5~0.8ポイント)	表 < 裏 (1.5~2ポイント)
灰分	表 ≒ 裏	表 > 裏

ほぼ設計抄速に達した。その後、1P サクションロールをハイトップからベアールロールに取り替え、再度 800 m/分でスタートし、6 月には設計抄速 1,000 m/分に達した。このように抄速の推移については非常に順調であった。

4.2 紙切れ

抄速のアップと共に紙切れ回数も若干増す方向であるが、運転当初は 1 日 1 回程度であったが、最近では

2～3日に1回位である。切れる箇所についてはカレンダー、リールパートが多いようである。

4.3 リテンション

文献、他社実績等でツインワイヤーはリテンションが良くないとわかっていたが、実際操業した結果もやはり40%前後で良くない。考えられる要因はインレット濃度、ワイヤーメッシュ、テンション、原料温度、フリーネス等多いが、紙の軽量化が進む中で歩留り向上剤も考慮しなければならないと思われる。

4.4 紙品質

ユーザーである新聞社は、近年増々、高速化オフセット化が進み、紙品質に対するニーズが一段ときびしくなっているのが現状である。従来、の長網マシンとの品質の違いを1,2点例記すると表3のようになる。

新設マシンは、従来マシンに比べて繊維が均一に分

散し、表面強度が強く平滑、インクのつき、白色度等の表、裏の差が少ない紙であると言える。

また、印刷時での作業性に関しては前述のT-T型プレス、ドライヤーパートでの諸設備装置を駆使し、走行性の安定した紙が生産できるような体制が整っている。

5. ま と め

以上、約9カ月間の短かい操業経験の一端について紹介してきたが、抄速1,000 m/分、日産550 tのマシンをより効率的に運転するには、まだまだ未経験の部分、真相を究明しなければならない部分が多々あるように思われる。

我々は需要のニーズを先取りしていく中で、真相究明と新しい課題に取りくんでいかなければならない。