年次大会・抄紙セッション A

ベルボンドフォーマー・シュープレスの操業経験

本州製紙株式会社釧路工場抄造部 須 藤 記 生

Operating Experience of Bel-bond Former and Shoe Press

Norio Sudoh

Honshu Paper Co. Ltd., Kushiro Mill

L-1 machine started up in 1974 at Kushiro Mill Honshu Paper Co., Ltd to correspond to increase in demand of Liner board.

We will report the operating experience of Bel bond Former installed in 1984 and E.N.P in 1991 in L-1 machine.

This installation provided high productivity for us.

1. はじめに

釧路工場 L-1 マシンは、昭和 49 年に段ボール原紙の需要増加に対応し、釧路工場 4 台目の抄紙機として稼働した。その後、釧路工場の他の抄紙機が洋紙に転換するなか、一環して段ボール原紙を生産し今日に至っている。今回は、L-1 マシンの昭和 59 年に増設したベルボンドフォーマーと平成 3 年に設置したエクステンデッドニッププレスの操業概要と経験について報告する。

2. 工場概要

当工場は、昭和 34 年 9 月、国産初の段ボール原紙専抄工場として稼働。その後、国内外の激動に対応して拡大・転換を図り、洋紙・板紙の両部門を備えたバランスの取れた工場となっている。現状の工場概要は次の通りである。

- ① 工場所在地；北海道釧路市
- ② 従業員数；約 520 名
- ③ 敷地面積；200 万 m² (約 63 万坪)
- ④ 生産品種；印刷用紙・新聞用紙・段ボール原紙
- ⑤ 生産設備；抄紙機 4 台 (洋紙 3 台、板紙 1 台)
 KP 蒸解設備：連続蒸解 4 系列
 KP 晒設備：多段漂白 3 系列
 抄取 1 系列
 機械パルプ設備：2 系列

古紙パルプ設備：2 系列

ボイラー：回収ボイラー 3 基、石

炭ボイラー 3 基、重油

ボイラー 3 基

タービン発電機：6 基

⑥ 年間生産量；洋紙 28 万 ton

板紙 42 万 ton

計 70 万 ton

3. L-1 マシン設備概要

3.1 一般仕様

- ・生産品種：K ライナー、撥水・耐水ライナー、高リングクラッシュ K ライナーほか
- ・米 坪：140 g～320 g
- ・常用運転抄速：750 m/min
- ・ワイヤー幅：7,100 mm
- ・リール最大紙幅：6,700 mm
- ・フォーマータイプ：フォードリニアタイプ (ベルボンドフォーマー 2 基) 3 層抄

3.2 原料・白水系

- ・スクリーン：

1 層	三菱バード型セントリスクリン	2 基
2 層	〃	1 基
3 層	〃	1 基

- ・クリーナー：1 次～5 次

3.3 抄紙機

- ・ヘッドボックス：

1 層	エアークッションストックインレット
-----	-------------------

2・3層 三菱ベロイトシンチャンネル型

コンバーフローシートヘッドボックス

- ・ワイヤーパート：フォードリニア+BBF+BBF
- ・プレスパート：バイニッププレス+3P+ENP+SM
- ・ドライパート：PD 65 本 PV ロール 37 基 BS
- ・カレンダー：2基 三菱ベロイトオープンカレンダー
- ・リール：三菱ベロイト式
- ・ワインダー：2ドラム三菱ベロイト式ワインダー
- ・仕上設備：全自動設備（印字・テーピング・バンディング・搬送）

4. ワイヤーパート

4.1 設備概要

段ボール用ライナー原紙の場合、特に紙の強度適性を求められるため、多層抄が一般的でありL-1マシンも多層抄構成となっている。L-1マシンの設置当初は北米で一般的である長網ダブルスライスであったが、多層抄構成による生産性の向上及びユーザーニーズに適応した品質向上を目指し、昭和59年に3層抄にすべくベルボンドフォーマーを設置した。次に設備の概要と操業性等について述べる。

4.2 ヘッドボックス

昭和59年に2層抄から3層抄に変更と同時に、2・3層用ヘッドボックスをシンチャンネル型コンバーフローヘッドボックスに変更した。

導入のポイントとしては、小型で地合分散性が良く、広い流量変化に対応するヘッドボックスが必要なため、多層抄及び板紙用ヘッドボックスとして実績の高いシンチャンネル型コンバーフローとした。このヘッドボックスの特徴として、ヘッドボックス内部にある3枚のコンバーフローシートが流量の変化に対して分散性・整流効果の維持が図れる形となっており、フローシートの取り扱いが重要である。プラスチック製シートのため、破損や汚れがつきやすく、マシン停止ごと

の確認・掃除が必要不可欠である。多少の先端欠け・汚れにより“ジェット割れ”と呼ばれる突出ムラからの地合ムラが発生する。

また、ヘッドボックス底部への粕付きの問題から、ヘッドボックス高さの変更を実施して対応しているが、地合等への悪影響を及ぼすため、解決に向け努力中である。

4.3 ベルボンドフォーマー（BBF）

ベボンドフォーマーは、CIVB（カーブドインバートッドバキュームボックス）と前側にオートスライスを付属した脱水機構をもっている。本体は3室（オートスライス・#1サクショボックス・#2サクショボックス）の真空室とセラスライドによって構成されている

脱水の基本原理は、トップワイヤーとボトムワイヤーに挟まれたシートはリードインロール下のアンダーワイヤーホイルの曲面による遠心力とワイヤーテンションによる絞り作用によってシート中の水分が外側へ押し出される。

オートスライスはこれらの押し出された水をオートスライス内の真空及びマシンスピードを利用して掻き込み、次にシートはCIVBの曲面目板を通るカーブしたワイヤー間でバキュームにより上方に脱水され、紙層が形成される。特にライナー原紙のように米坪範

図1 BBF

図2 ワイヤーパート

囲が広い場合には、各ゾーンでの脱水比率が地合形成の上に大きな要素をしめており、各バキューム・リードインロール挟み角・UWF（アンダーワイヤーホル）位置などの操作が重要なポイントである。

一方、脱水能力維持のためには、各層に適したワイヤーの選定が重要である。

《選定の必要ポイント》

- ① 寸法安定性→幅方向脱水ムラ防止
- ② リテンション→スロート部・スロット穴のスケール防止
- ③ マーク適性→クサビ効果が強い場合のワイヤーマーク防止

以上のように、BBFは汎用性の高いフォーマーであるが、地合形成維持のためには適合した条件設定を繰り返し実施することが必要である。この条件のなかで各層のジェットワイヤー比とBBFの入口濃度が最も重要であり、ジェットワイヤー比は着地時の紙層形成具合により変更が必要である。また、BBFの入口濃度は生産ベースと脱水能力のバランスで地合が大きく変化するため、これを考慮した濃度設定にすることが必要である。ワイヤーの汚れ防止もまた地合の形成の安定のためには必要不可欠であるが、過剰な洗浄はワイヤーからのミスト飛びを増加させ、機器への粕付着による紙切れを誘発する。この対策として、BBFでのインロール化を進め、スキャンジェットシャワーによるアウトサイドから洗浄を強化している。

その他、設置当初2.3層ジェット着地点に、サクシオンボックスを設置していたが、着地ジェットの衝撃力により振動が発生し、地合に影響が出たため、サクシオンボックスを撤去し、衝撃力を緩和するフォイルアレンジを実施している。

4.4 その他特徴点

ウェットシートでの平滑性向上、クーチロールでの脱水強化を目的に、ランプブレイカーロールを設置していたが、ロールへの粕付着・粕飛びによる紙切れが発生しており、各種対策をするも根本解決に至らず撤去している。取り外し後、紙切れ減少・強度アップ・抄幅拡大のメリットがでている。また、心配された品質・操業への影響も小さくなっている。

5. ENP

ライナーの品質向上とコストダウンを目的に、平成3年に4PにENP（Extended Nip Press）が導入された。下記に、この設備概要及び効果を最大限に発揮させるための事前検討とその結果・問題点等について述べる。

5.1 ENP 設置前の検討と設置直後の状況

(1) 通紙性

当初キャリアでの通紙を検討したが、ENPの構造上の問題から、エアー方式で実施。3P～ENP間の距離が近く、シートの飛びも問題なく操業している。

(2) 断紙時のトラブル

設置当初、3PからENP間で紙切れ時に湿紙飛び込みによる要具損傷のトラブルが発生した。原因としては、シートカッターによりに飛び込み防止が可能と判断していたが、逆にカッティングできず、カッター部に湿紙が溜まり、飛び込んだと推定される。

対策として、図3のように上部ワットデフレクター取り付け・光電管取り付けによりトラブル防止を実施した。

(3) スチーリング対策

トップフェルトへのスチーリング対策として、出口フェルトロールのグルーブ化及び立ち上がり部に吹き落としエアーパイプとクッションタンクの設置を行ったが、ENP入口水分が低いこともあり、スチーリングのトラブルは発生していない。

(4) 油漏れ

設置当初、ENPシュール潤滑オイルの消費量が増え、約200l/日にもなったことがあった。オイルの消費量はニップ出口にあるスクレーパーの当たり具合によって増減をする。これまでスクレーパーの長さ・形状変更・ブランケットサポート用ローラーの変更・ブランケットテンション管理の変更を経て、現在は1日の消

図3 ENP断紙対策

費量は20～50 l程度まで減少している。最近のENPは更に改善され、大きく減少しているはずである。

(5) 要具の品質

ENP用のフェルトは高ニップのため、通常のフェルト組成では脱毛が進みフェルトマーク等により製品の外観に影響度が高く脱毛・肌対策が必要であり、要具メーカーとのタイアップが求められる。また、ブランケットは摩耗による強度ダウン及び伸びにより寿命がきまっており、現在摩耗防止対策の検討を実施している。

5.2 設置後の効果

(1) 紙力剤の減少

当初の期待通り、紙力剤は設置前後で表1のように前年度の約61%になっている。

(2) 蒸気原単位向上

設置後は、ドライヤー入口水分の減少により乾燥用の蒸気使用量が対前年の78%になっている。

(3) 増 速

ドライヤーの乾燥能力により抄速の抑えられていた銘柄について、表2のように改造前後の抄速で比較すると増速が可能となっている。

(4) 紙切れ減少

プレス出口水分の低下に伴う紙匹強度アップによる減少だけではなく、紙力剤減少による系内の汚れ防止が進み、粕等の紙切れ減少の効果も高く、設置前後での紙切れ回数はほぼ半減している。

(5) 品 質 向 上

プレス出口水分の低下とともに、幅方向の水分のバラツキも小さくなり、表3に示す通り設置後バラツキは約82%となっている。これにより、最終製品の仕上りも大幅に改善されている。

(6) 印刷適性

平滑度及び透気度が上昇し、インキの着肉が良化している。

6. おわりに

以上、釧路工場L-1マシンの設備概要とベルボンドフォーマー・シュープレスの操業経験について述べた。

ベルボンドフォーマーは操業方法により、地合等の品質への影響度が高い。今後もユーザーのニーズにこたえた安定した品質維持に努め、更なる改善を目指し操業して行く。

表1 各原単位の向上
(設置前を100とする)

	設置後
紙力剤コスト	61
蒸気原単位	78
電力原単位	97

表2 米坪別最高抄速
(設置前を100とする)

米 坪	設置後
200 g/m ²	102
220 g/m ²	102
280 g/m ²	113
320 g/m ²	110

表3 水分バラツキ平均
(設置前を100とする)

米 坪	設置後
180 g/m ²	70
220 g/m ²	87
280 g/m ²	85
平 均	82

シュープレスについての今後の課題としては、操業性と品質の維持を保ちつつ要具の延命をいかに図っていくかがあり、要具メーカーと共にフェルトの脱毛防止及びブランケットの摩耗による伸びの対策を検討して行く。また、油漏れの減少のため、設備・管理・要具の面から改善を図っていく考えである。

L-1マシンは、わが国でも有数の高日産マシンとして、多くの改善を重ね最大生産能力としては220 t/D/mを超える高性能な抄紙機となった。これらの改善のうちBBF設置とシュープレスが大きなウェートをしめており、やや古い経験になってしまったが、今回まとめてみたこの報告が少しでも御参考になり、お役に立てば幸いである。