8 M/C アクデフロー・ベルフォームの操業経験

紀州製紙(株)紀州工場製紙部 綱 切 英 夫

Operating Experience of Acdeflo and Bel Form on Paper Machine No. 8

Hideo Tsunakiri

Kishu Mill, Kishu Paper Co., Ltd.

The paper machine No. 8 of Kishu Mill started up from March 1989 and has been operating successfully.

This report is described on the operating experience of Acdeflo and Bel Form from start to now.

1. はじめに

紀州工場 8 号マシンは三菱重工業(株)三原製作所によるコンプリートマシンで、昭和 63 年 3 月の起工式から 1 年かけて完成し予定通りのスケジュールで平成元年 3 月に稼動した。

当社においては、昭和 55 年紀州工場 7 号マシンを設置して以来 8 年ぶりで、ユーザーニーズが厳しくなっている状況に対応し得る製品を目指した最新鋭のマシンである。

紀州工場では純白ロール紙・色上質紙・上質紙・晒クラフト紙・情報関連用紙を抄造しており、8 号マシンは色上質紙の専抄マシンである。

アクデフロー・ベルフォームを選定した理由につい

ては、

① 米坪 50～160 g/m² と広範囲にわたって抄造するため流量レンジが広く、どのレンジにおいてもプロファイル、繊維配向性、地合等が満足されなければならない。

② 先に昭和 61 年、紀州工場 2 号マシンの改造の際に設置したアクデフローが操業中における流量変更・坪量プロファイル調整が容易な点、及びメーカーのパイロットマシンでのテスト実施、これらからほぼ満足すべき結果が期待できると判断し、三菱アクデフロー、ワイヤパートはベルフォーム(タイプ II)を採用した。

その後、平成 3 年 7 月には 6 号マシンについても更に改良の進んだアクデフロー (IIIM) ベルフォーム(タ

表 1 ヘッドボックス仕様

	8 号 マ シ ン	6 号 マ シ ン
メーカ	三菱重工業(株)	同 左
ヘッドボックス形式	アクデフロー III	アクデフロー IIIM
スライスボンド幅	3,750 mm	3,700 mm
設計流量	40.5 m ³ /min	33.7 m ³ /min
設計最高速度	1,000 m/min	800 m/min
チャンネル数	4 チャンネル	5 チャンネル
チューブバンク	2 段穴のフローチューブ	同 左
フォーミングレングス	9.5 m	10.4 m

平成 4 年度年次大会 ('92.11.11～13, 紀伊勝浦) において発表した。

図1 アクデフローボックス流路形状

イブIII)に改造した。

更に本年7月には6号マシンの結果をもとに8号マシンも6号マシンと同形式のヘッドボックス、ペルフォームに改造した。

2. ヘッドボックス

2.1 仕様

本機の最大の特徴であるアクデフロー部は、従来のマイクロタービュランスによる繊維分散とは異なり、独特の形状をもつ加減速流路でフロックは加圧・減圧の作用を受け繊維を分散させる。

ダブルナックル機構により、スライスボディ及びスライスリップを前後して水平移動させ、スライスジェットの着地位置を調整する。

スライスリップ微調整装置はポンド幅 100 mm ピッチで配置され、熱膨張式プロファイル調整装置がBM計に接続されてプロファイル調整する(図1)。

2.2 スライスリップ微調整とプロファイル

スライス開度はできる限り幅方向に一定して変形の

図2 スライスリップ微調整とBDプロファイル

ない事が望ましいが、8号マシンでは両端がしまり気味になっている。

しかし、この傾向が通常マシン外側に流れ出る原料を抑えやすく、繊維配向性調整を有利とする(図2)。

2.3 繊維配向性

マシンで抄造されている紙には繊維配向性を重視するものがあり、ヘッドボックスは繊維配向性を決定づける大きな役割を持つ。

図3 ジェット/ワイヤ速度比と繊維配向角

ここでは再循環流量・ブリード量共一定で、ジェット／ワイヤ速度比のみ変更した場合の各部におけるMD方向の繊維配向角の変化を示す。

なお、繊維配向角はSonic Sheet Testerで測定している。

通常、良好な地合のジェット／ワイヤ速度比は1.01であり、その値より小さい側（ドラッグ側）にすれば、両耳部の繊維配向角はマシン中央側に向き、大きい側（ラッシュ側）にすれば外側に向き再現性が良く、調整の容易なヘッドボックスである（図3）。

2.4 ヘッドボックス内部の汚れ

当初、ヘッドボックス内部の汚れを懸念して、8号マシンアクテフローはマシン停止時のスライスリップ開度を標準品より大きくできる方式にしたり、チューブバンク・アクテ部洗浄治具を製作したが、月1回の苛性洗浄を行う事により汚れの問題は発生していない。

3. ワイヤパート

3.1 ベルフォームフォーマ ボトム

脱水エレメントは10ブレードフォーミングボード1組、4ブレードのfoilボックス5組、9ブレードのバキュームfoilボックス1組、ワイヤサクシオンボックス2組でスタートしたが、プレゾーンでの脱水量不足の問題から、後に4ブレードfoilボックスを6ブレード式に2基変更し、更にバキュームfoilボックスを新たに1基追加した。

3.2 ベルフォームフォーマ トップ

エレメント構成は9ブレードのフォーミングシュエ1組、オートスライス1組、センターロールセイブオール1組、トランスファーサクシオンボックス1組からなる。

フォーミングシュエ部の脱水圧力と遠心力により、上方に脱水された白水はオートスライスに吸引され、またフォーミングシュエ先端のかき落しによって下方にも脱水される。

センターロール部の面圧により、再度上方ならびに下方へ脱水され、上方の白水はセンターロールセイブオールに吸引される。

ベルフォームの入口濃度は1.0～1.5%、出口は10%程度である。上部脱水比率は20%前後で地合を見ながら比率調整を行っている。

3.3 ベルフォームガイドロール出側セイブオール撤去

当初8号マシンは、トランスファーサクシオンボックスが1基しかなく、トップワイヤへの微細繊維の持ち回りで、粕がフレームやガイドロール出側セイブ

オール等に付着し、その後シートに落下して紙切れ発生の問題が出た。

対策としてシャワー設備で対応したが、ガイドロール出側のセイブオールについては内部洗浄困難な事もあるため撤去した。

トップシュエ、中間サクシオンボックス等の脱水エレメントを追加した6号マシンベルフォームIIIにおいては、トップワイヤへの微細繊維の持ち回りが少ない。その結果を踏まえて本年7月に8号マシンも6号マシンと同タイプのベルフォームIIIに改造した理由の一つである。

4. 品 質

4.1 透過光変動法による地合比較

地合はヘッドボックスとワイヤパートの相乗効果によって構成されるが、ここではベルフォーム部での上部脱水比率を変更して透過光変動法により地合の比較を行った。

8号マシンベルフォームIIでは上部脱水比率を上げてゆくほど若干ではあるが地合が落ちている。

これに対し6号マシンベルフォームIIIでは上部脱水比率を増すほど地合が良い方向に向かっている。

地合指数で比較すると8号マシンは4.8～5.0であるのに対し、6号マシンは4.3～4.4と改善されている（図4）。

4.2 紙層分割法による地合比較

紙層の地合を分割比較するのに都合のよい透明テープを用いた剥離法を採用した。但し、分割紙を調製出来ると言っても、必ずしも1回分割で均等の坪量が得られる訳ではなく、バラツキが発生しているが一応8分割に剥離した。

分割サンプルを見ると図4の透過光変動法による地合指数と同様、8号マシンより6号マシンの方が良好な結果となっている。特にフェルト面1、2枚目で顕著な差が出ている（図5）。

8号マシンの上部脱水比率は23%で、フェルト面1

図4 上部脱水比率と地合（透過光変動法）

F面（1枚目）

同 左

同 左

中央（3枚目）

同 左

同 左

W面（7枚目）

同 左

同 左

8号マシン

6号マシン

8号マシン

(クラッシング強調)

図 5 紙層分割法による地合比較

枚目にクラッシングの兆しが出ており地合を崩している。これが先程の地合指数に表われているものと考えられる。

クラッシングの原因はペルフォーム入口の水分率がある限度以上になると、フォーミングシュアの脱水、及びオートスライスののみ込み量が限界を超えてしまつて、センターロールでのクラッシングにつながるものと思われる。

このクラッシングを強調して再現したのが図5で、サンプルは何れもフェルト面で強く繊維がCD方向に並んでいる。

これに対し6号マシンペルフォームIIIではセンターロール前にトップシュユニットを設置している事により、センターロール部での脱水負荷が減少し、設置後1年以上になるが未だ一度もクラッシングの発生はない。

図 6 ジェット/ワイヤ比と地合

図 7 ジェット/ワイヤ比と繊維配向性(MD/CD比)

4.3 ジェット/ワイヤ比と地合・繊維配向性(MD/CD比)

ジェット/ワイヤ比と地合については図 6 に示す様に 8 号マシンではジェット/ワイヤ比が 1.01 近辺が良く、繊維配向性 (MD/CD 比) については 0.99 の所が最も小さい (図 7)。

6 号マシンについては、ジェット/ワイヤ比 1.015、繊維配向性 MD/CD 比 1.002 が小さい。

4.4 ペルフォーム上部脱水比変更による Ash (紙厚方向) の変化

図 8 は 8 号マシンにおいてスライスリップ開度の変更により、オートスライスの上部脱水比率を変更したもので、上部脱水比率を増すほどトップワイヤ側の Ash が減少傾向になる。また、ボトムワイヤ側では逆

図 8 8 M/C オートスライスの脱水比率と Ash

図 9 6 M/C トップシューユニット真空値と Ash

に Ash が増加している。

6 号マシンについては同一条件 (リップ開度一定) でトップシューユニットの真空値のみを変更した結果であるがトップワイヤ側については 8 号マシンと同様の結果となっている。なお、ボトムワイヤ側は殆ど変化がない (図 9)。

4.5 ペルフォーム上部脱水比率変更による F1 と W1 の Ash・Fines の差

図 10, 図 11 はオートスライスの脱水比率を変更してシート 4 層分割によるトップワイヤ側: F1, ボトムワイヤ側: W1 との Ash・Fines の差を示したものである。

図 10 8 M/C オートスライスの脱水比率と Ash (4 層分割) F1-W1

図 11 8 M/C オートスライスの脱水比率と Fines (4 層分割) F1-W1

図 12 6 M/C トップシートの脱水比率と Ash (4 層分割) F1-W1

図 13 6 M/C トップシートの脱水比率と Fines (4 層分割) F1-W1

脱水比率が増えるに従って Ash・Fines とも略減少傾向にあり表裏差は改善されている。

図 12 は 6 号マシントップシースルーユニットの真空値を変えて脱水比率を変更した場合であるが、Ash で約 0.7% の表裏差の改善が可能と言える。

しかし、Fines については今一はっきりしない結果となった (図 13)。

おわりに

時間的な制約もあり、今回は 8 号マシンのアクデフローヘッドボックス、及びベルフォームフォーマーの

操業経験と一部 6 号マシンとの比較も入れての発表になりました。

今後は更に紙厚方向の Ash・Fines 分布を自在にコントロールできる操業技術の確立を目指して研究、開発を進め、益々多様化かつ厳しさを増す品質要求に応えるよう努力していく所存である。

最後に今回の発表に際し試料の測定等に御協力戴いた三菱重工業㈱に感謝の意を表します。