年次大会・抄紙セッション A

#3 C/M ダブル塗工の操業経験

新王子製紙株式会社春日井工場 安 藤 徹

Operating Experience of Double Coating of No. 3 Coater

Toru Ando

New Oji Paper Co. Ltd. Kasugai Mill

No. 3 coater of Kasugai Mill started up in March 1991 as part of our mill modernization project. We adopted blade on blade double coating process on this coater to correspond to various customer demands and to improve quality with minimum production cost.

At the present, this coater produces woodfree and wood containing coated paper in the basis weight range 52 g/m² to 157 g/m² very successfully.

This paper outlines operating experience of No. 3 coater over four years.

1. はじめに

春日井工場3号コーターは、ユーザーニーズの多様化に対応すべく、当工場の近代化工事の一環として、原紙マシンである10号マシンとともに平成2年11月試運転開始、翌平成3年3月に営業運転に入り、当社の塗工紙主力コーターとして重要な役割を担っている。

最新のコンピューター技術を駆使し、集中監視システムにより安定した品質及び操業の確保を図るとともに、ブレード2段塗工設備の採用により1段塗工に比べて表面性に優れた幅広いグレードのコート紙の生産が可能となり品質のニーズに対応しやすい設計になっている。

今回は、この3号コーターの設備概要(図1)および4年余りの操業経験について報告する。

2. 設備概要

2.1 一般仕様

- ・生産品種 : 上質, 中質コート (A2, A3, B2)
- ・塗工米坪 : 52~157 g/m²
- ・塗工巾 : MAX 5,600 mm
- ・設計最高速度 : 1,500 m/min (操業速度 MAX 1,350 m/min)
- ・日産 : 650 トン/日

2.2 コーター

- ・コーター本体 : 三菱重工
- ・駆動装置 : 東芝
- ・コーターヘッド型式 : ベース側 ショートドゥエル
トップ側 Sフロー
- ・脱泡機 : ベース側 2台/1系列
トップ側 2台/1系列
- ・スクリーン : ベース側 8台×2系列
トップ側 12台×2系列

図 1 3号コーター全体図

- ・ドライヤー
 - ：ベース側 エアードライヤー 5基×2式
 - トップ側 エアードライヤー 5基×2式
 - シリンダードライヤー6本×2式
 - IRドライヤー1基×2式
- ・リール
 - ：セカンダリーアーム付きサーフェスリール

2.3 付帯設備

- ・BM計
 - ：横河 5台
- ・スポット検出器
 - ：オムロン 透過光，反射光併用型 1台
- ・ストリーク検出器
 - ：ヒューテック 透過光方式 2台
- ・巾方向塗工量制御装置：メジャレックスシステム (SYS 4368) 2台 (トップ側)

2.4 仕上設備

- ・スーパーカレンダー
 - メーカー：クライネウエハース
 - 型式：12段C型 2台
 - 設計速度：800 m/min
 - 設計線圧：300 kg/cm
- ・ワインダー
 - メーカー：ヤーゲンベルグ
 - 型式：バリトップ 1台
 - 設計速度：2500 m/min

3. 各パートの特徴と操業経験

高速，広幅コーターでのダブル塗工は当社で初めての試みであり，操業当初は，断紙，エアードライヤー内流れしわ，ストリーク等操業トラブルとの闘いであったが，各パート毎にトラブル原因を細かくチェック

し操業改善に取り組んできた結果，現在では，ほとんど大きなトラブルも無く，順調に操業している。各パートの特徴および操業上の問題点とその対策について以下に述べる。

3.1 アンワインダー (図2)

(1) 特徴

スプライス可能径は，1,550 mm～2,800 mm であり，トランスファーム形式は，ボトムフィード方式である。スプライス時のタイミングマーク合わせは，ニューロールを寸動で運転して糊の位置を設定することによりコンピューターの演算によって行われる。

高速コーターでのスプライス時のスプライスロールのバウンドはスプライス失敗の大きな要因となるためショックアブソーバーを組み込みバウンドをほぼ皆無にした。

また，スプライス時のスプライスフレームでの紙のフラッターリングを防止するため，フラッターリング防止板が設置されている。

(2) 操業上の問題点とその対策

①ニューロールとライン速度の不同調対策

スプライス時にニューロールとライン速度の不同調

図 2 アンワインダー部

により、スプライス直後に断紙が発生することがあった。不同調の原因を調査し、ニューロール径の演算システムの改善等により改善を図った。

②紙端処理方法の改善

スプライスの成功、不成功の大きな原因として、紙端処理の方法があり、紙端補強用ガムテープの巾と本数、紙端補強用テープの貼り方、スプライシングテープの種類、貼り方等、試行錯誤の結果、スプライスの不成功はほとんどなくなった。現在、原紙米坪に応じて数種類の貼り方を設定している。

③カットナイフの刃型変更

スプライス時のテール部がブレードを通過する際、刃型の形状に紙がブレードに引っ掛かり断紙する場合があり、カットナイフの刃型の変更、ピッチの変更により、コーターブレードでのテール部の引っ掛かりによる断紙が大幅に減少した。また、テール部の長さによる断紙が大幅に減少した。また、テール部の長さを可能な限り短く設定することも重要である。

3.2 コーター (図3, 図4)

(1) 特徴

ベース塗工用には軽量塗工に適したショートドゥエルコーター、トップ塗工用には、シングル塗工用にも併用できるよう高塗工量に対応しやすいSフローコーターを採用した。コーターヘッドは4基ともSマチック式コーターヘッドであり、ベベルブレード方式で塗工量の制御はBM計からの信号によりローディングアングル及びストッパーにて自動制御している。また、ブレード角とローディング角は運転中個別に調整ができる。

図3 ショートドゥエルコーター

図4 Sフローコーター

コーターヘッドへのカラー供給は、ベース側は、バックアップロールの速度により、弁開度をコントロールし、トップ側は、銘柄、塗工量、塗工速度に応じて最適な転写膜厚となる様、膜厚設定により、フロント、バック側の総流量を制御している。

転写膜厚の管理はSフローコーターの操作性、塗工品質の両面から非常に重要であり、転写膜厚が適性膜厚より薄くなるとスキップ塗工が出やすく、逆に厚すぎると塗工ムラが出やすい、塗工量をカットしにくい等のトラブルの原因となる。今後、さらなる高速化を達成するためには、均一な転写膜の管理はますます重要になってくると考えている。

また、コーターの操作性には、カラーの濃度、粘度管理も非常に重要であり、各カラー供給ラインに粘度計を設置し、一定のカラー濃度、粘度で塗工できるよう希釈水をコントロールしている。

各コーターヘッドの入口にプルロールが設置され、テンションカットされることにより張力制御が容易となり、紙の蛇行がなく走行位置の安定に役立っている。

(2) 操業上の問題点とその対策

①ショートドゥエルコーターサイドシールの改良 (図5)

ベース側のショートドゥエルコーターではカラーパンの両端からのカラー洩れを防止すると共にドライエッジを作る目的でサイドシールが取り付けられているが、上部表面が金属製のため磨耗すると紙端が引っ掛かり断紙となる問題があった。また、設定ブレード角度毎に取り替えなければならないという欠点もあった。

対策として、サイドシールの形状、材質変更のテスト

図5 サイドシール部構造

トを繰り返した結果、ドライエッジを作っての作業はトップ側ブレード耳部の異常磨耗が発生する等、後工程のトラブルにつながったことからベース側は全幅塗工とした上で、サイドシールの材質も従来よりもソフトでカラー洩れ防止効果のあるスポンジ製のものに変更した結果、断紙の減少に大きな効果があった。

②ペーパーロール耳部の汚れ

ベース側を全幅塗工としたことにより、紙端の耳部に塗られたカラーがペーパーロールや乾燥工程のエアードライヤーのノズル部分に堆積しやすくなった。この堆積したカラーにより耳折れが発生したり、剝離したカラーの塊が飛んで紙面に穴があき断紙原因となった。

対策として、ベース側コーターヘッドからエアードライヤー間のペーパーロールの紙端が当たる部分にスプレー（図6）で少量の水を掛けてみたところ、ロー

図6 シャワー設置部

ルと紙の間に薄い水の膜ができ、カラーの成長、堆積が無くなった。また、紙端の当たる部分のブレードの磨耗が早く、耳部カラー汚れの要因となっていたことから、ベース塗工についてブレード摺動を実施しブレードの部分磨耗対策をとっている。

③ストリーク

ブレード塗工の宿命ともいえる問題であるが、ダブル塗工の場合、ベース側では炭酸カルシュームを主成分とした流動性の良い低粘度カラーのため、操業当初よりストリークの発生はほとんど無かったが、トップ側ではベース塗工によりトップ塗工前の原紙の平滑度が上がることもおよびカオリン主体の高粘度カラーであることからトップ塗工時にストリーク発生の問題があった。

対策として、使用カオリン、ラテックスを変更し、従来 30～40 cps あったカラーのハイシェアー粘度を 15～20 cps まで下げたことおよび循環スクリーン網の仕様変更、管理強化等により大きく改善された。高速塗工時に問題となるブリーディングについても現在の操業 MAX 速度である 1,350 m/min までは問題なく操業している。また、ストリークに対してはブレードの設定条件も重要であり、ブレード先端がヒール当たりにならないよう、ブレードの初期設定角度を刃先角よりやや大きく設定している。

現在シングル塗工と比較した場合、ベース側のショ

図 7 塗工量制御装置

ートドゥエルコーターでの原紙異物の洗浄効果、各コーターヘッドでの塗工量の違い等によりダブル塗工の方が、明らかにストリークの発生が少ない結果となっている。

3.3 ドライヤー

(1) 特 徴

ベース塗工後にはそれぞれエアードライヤー5基、トップ塗工後にはそれぞれエアードライヤー5基とシリンドラードライヤー6本およびコーターヘッド立ち上がり後にIRドライヤーが設置されている。IRドライヤーは塗工量の多い高級グレードについてのみ印刷適正改善対策として使用している。

エアードライヤーの水分の制御は群単位にトータル風圧、トータル温度の概念で制御している。温度、風圧カーブは各エアードライヤー毎に任意に変更できるが、通常は温度一定とし、風圧および使用台数をBM計との通信によりDCSよりコントロールしている。

シリンドラードライヤーは低い差圧でドレンが排出できるように固定サイフォン方式を採用している。また上段、下段の蒸気圧設定は任意に変更可能であり、カ

ールコントロールに役立っている。

(2) 操業上の問題点とその対策

操業当初、#1コーター塗工後エアードライヤー内で流れジワが入る問題があり、バックングロール入口のペーパーラン変更等をおこなったが最終的には、エアードライヤー入口までのペーパーロールの位置調整、エキスパンダーロールの抱き角度調整およびエアードライヤーの上下の風圧調整等によりトラブルを解消できた。

3.4 幅方向塗工量制御装置

ダブル塗工紙は総塗工量が多く、塗工量プロファイルはシングル塗工紙に比べて悪く、製品での形状不良の一因となっていたため、塗工量プロファイルのパラツキを減少させ、品質の向上を図る目的で、平成5年

表 1 塗工量プロファイル2σ値 (g/m²)

品種	設置前		設置後		改善率 (%)
	#3 CH	#4 CH	#3 CH	#4 CH	
A 2	0.51	0.51	0.42	0.44	16.3

表 2 塗り始め塗工量プロファイル収束性

品 種	A 2 127.9 g/m ²		A 2 104.7 g/m ²		A 2 84.9 g/m ²	
片面塗工量	12.5 g/m ²		8.0 g/m ²		7.5 g/m ²	
2σ値(g/m ²)	1.0	0.6	1.0	0.5	1.0	0.5
設置前	15分	50分	12分	60分	7分	18分
設置後	3分	10分	3分	8分	3分	8分

から6年にかけて、トップ塗工の#3、#4コーターヘッド全幅にメジャーレックス製の幅方向塗工量制御装置(図7)を設置し、BM計からの信号をもとに塗工量プロファイルを自動制御することとした。

幅方向75mmピッチのアクチュエーターからなり、ステッピングモーターによりプロファイラーバーを押し引きしてプロファイルを調整する仕組みとなっており、この装置の導入により、ダブル塗工紙の塗工量プロファイルはシングル塗工紙レベルに改善され、また塗り始め時のプロファイルの安定も早く、形状不良損紙率の減少、品質の向上に大きな効果を発揮している

(表1、表2)。

4. おわりに

以上、春日井工場#3コーターの設備概要と4年余りの操業経験について報告した。塗工紙の市場ニーズがますます多様化、高品質化していく中で、今後さらなる生産性の向上、品質の向上に取り組んで行きたいと考えている。

最後に、本設備の建設から今日に至るまでご指導、ご協力頂いた、三菱重工をはじめ関係各位にこの場を拝借して、深くお礼申し上げます。