年次大会・抄紙セッション A

富士工場 N-1 マシンの操業経験

本州製紙株式会社富士工場 大 石 徹

Operating Experience of Honshu Fuji N-1 M/C

Toru Oishi

Honshu Paper Co. Ltd. Fuji Mill

Our new N-1 Paper Machine at Fuji Mill was smoothly started up in October 1990 and has been producing ULWC paper with on-machine coater.

This N-1 Paper Machine has the latest equipment which Duo-Former FM, Short Dwell Coater and CD profile systems.

This report is described on the operating experience of N-1 Paper Machine from start to now.

1. はじめに

富士工場は、JR 富士駅北側に位置し、明治 41 年富士製紙第 8 工場として操業を開始以来、当社基幹工場として発展を続けてきた。

図 1 N-1 マシン

N-1 マシン（図 1）は、平成 2 年 10 月『富士工場の抜本的競争力強化』として、板紙部門及び洋紙部門の再構築を進める中、洋紙部門のその一環として旧 6 号洋紙マシンを停止させ、高白色度 DIP を主原料とする上級再生微塗工紙用の、最新鋭オンマシン・ブレードコーターマシンとして操業を開始した。

本抄紙機の建設と同時に、世界最高水準の高白色 DIP 設備を新設、排水処理設備の強化、続いて自家発電設備の増強が行われ、一連の再構築工事を完了させた。

今回は、この N-1 マシンの設備概要と約 5 年間の操業経験について報告する。

2. 設備設計コンセプト

- (1) 昭和 33 年から取り組んで来た古紙脱墨技術の集大成として、世界最高水準の高白色 DIP を 80%以上配合した、環境にやさしい上級再生微塗工紙を生産する。
- (2) 富士工場 8 マシンのブレード塗工技術を反映さ

せ、かつ先例が少なく初採用したオンマシン・ダブルコーターで、通紙性・紙切れ対策を含めた操業効率と製品品質の向上を計る。

(3) 計装面では、操業性、品質安定及び物流管理を含め、十分なるプロセス制御システムを作る。

(4) 商業及び住宅地域に隣接していることもあり、徹底した環境対策を施す。

等である。

3. 設備概要

3.1 一般仕様

- (1) 生産品種 : 微塗工印刷紙
: 中級印刷紙
- (2) 製品米坪 : 40~118 g/m²
- (3) 設計最高抄速: 1300 m/min.
- (4) ワイヤ幅 : 4510 mm
- (5) 最大製品取幅: 3825 mm

3.2 調成設備

- (1) 白水回収装置

クロフタスーパーセル SPC-33 1基 (日本USマシナリ)

- (2) 叩解機

DDR-4030 型 4基 (三菱ベロイト)

3.3 アプローチシステム

- (1) クリーナー

クイーンクリーナ (1~4次) 計44基 (アサノエレクト)

- (2) スクリーン

1次 BF-1200 型 4基 (相川鉄工)

2次 F-800 型 1基 (相川鉄工)

3次 CVA-500II 型 1基 (相川鉄工)

3.4 抄紙機

- (1) ヘッドボックス

ハイタービュレンス WH-10000 型 (IHI)

- (2) ワイヤパート

デュオフォーマ FM 型 (IHI)

- (3) プレスパート

トライベントプレス+4P (MHI)

- (4) ドライパート

1群ベルラン 2~7群ダブルデッキ (MHI)

- (5) カレンダー

2段1ニップカレンダー 2基 (MHI)

- (6) サイズプレス

6本ロール式ゲートロール型 (IHI)

- (7) コーター

ショートドウェル ブレードコーター 2基

(MHI)

- (8) リール

サーフェスリール 全自動枠替装置付 (MHI)

- (9) レリーラー

シングルドラムワインダータイプ 1基 (MHI)

- (10) スーパーカレンダー

U型12段スーパーカレンダー 2基 (IHI)

- (11) ワインダー

シングルドラム バイワインダー 1基 (MHI)

- (12) 巻取包装機

JWII型巻取包装機 (川之江)

- (13) 制御装置

・DCS : MELTAS (三菱電機)

・BMシステム : BM 7000 XL (B/M/C/CLP/A計) (横河電機)

・幅方向品質制御: ダイナステップ(BD), サーマジット(CLP) (インパクト)

4. 各パートの特徴と操業経験

4.1 アプローチシステム

先にも述べたように、本抄紙機の特徴である DIP の高配合及びドライブロックへの塗料混入比率が高いことは、カーボンピッチやホワイトピッチ発生の原因となる。軽微の欠点でもオンマシン・ブレードコーターでの紙切れとなることをキープポイントと捕まえ、アプローチ系の汚れ対策には細部に渡り注意を払った。デキュレーター及びアプローチ配管の内面研磨仕上げに配慮し、粕の付着防止を図ると共に、マシン停止時の苛性循環洗浄がより容易に作業出来るように配慮し、又ドライブロックへのピッチコントロール剤への添加フローを取付、良好な結果を得ることが出来た。

4.2 インレット

インレットの選定にあたっては、良好な BD プロファイルと地合を得ることに加え、コート原紙適性としてピンホール、表裏差改善を満足するものとして、IHI-Voith 社のハイタービュレンス WH 型ヘッドボックスを採用した。

トップリップ先端部は全幅に渡り、ボトムリップに合わせ微調整の可能なフレックス・リップを採用した。また幅方向坪量プロファイル制御としては、ダイナステップ・アクチュエータ (インパクト社) を採用し、BM 計と連動させたスライスパターンを LVDT で表示させ、遠隔操作でのプロファイル調整を容易にしている。実操業においても、キャリパープロファイラーを含め、抄出し後 15 分ぐらいで安定した BD・CLP プロファイルを得ることが出来た。

図2 デュオフォーマー FM

4.3 ワイヤーパート

ワイヤーパートの選定においては、コート原紙適性として、

- ①良好な地合と、均一な BD プロファイルであること。
- ②必要十分な Z 軸強度が得られること。
- ③ピンホールの無いこと。
- ④表裏差の無いこと。
- ⑤操作性に優れていること。

などを加味した上で、当工場 8 マシンのデュオフォーマー F の操業実績から、地合と歩留そして脱水能力の向上を目的に、固定ブレードの上方脱水とフォーミングロールの遠心脱水を組み合わせ、デュオフォーマー FM 型を選定した (図 2)。

スタート当初、当工場 8 マシンのデュオフォーマー F との地合係数、歩留及び幅方向の灰分分布について比較をしたが、いずれも予想通り良好な結果が得られた (図 3, 4 及び表 1)。

又、実操業においても上方脱水エレメントにより脱水能力に余裕があるため、パルプの叩解促進、インレットの低濃度化操業、原料フリーネス変動に対する許容性があるなどの点で操業の安定、品質向上にも寄与している。又、広範囲の米坪範囲のなか、高米坪・低

抄速時において固定脱水エレメント部でのパルス不足が発生するが、上方脱水である No. 1 及び No. 2 スライスデフ押込み量調整で地合及び脱水量調整が可能であり、コート原紙として十分対応出来ている。

Duo-FM (N-1 マシン)

地合係数=1.246

Duo-F (8 マシン)

地合係数=1.496

図3 地合の比較

図4 リテンション比較

表 1 灰分の比較 (同一紙)

	Duo-FM (N-1 マシン)	Duo-F (8 マシン)
平均灰分 (%)	8.28	7.30
σ	0.03	0.20
R (%)	0.11	0.72

(マシン幅方向 3 cm 間隔のサンプルで測定)

図6 1群ペルランドライヤー

4.6 カレンダーパート

カレンダーは2段1ニップ式で、ゲートロールコーター入口及びNo.1ブレードコーター入口に各1基ずつ配置してある(図7)。

トップ・ボトムロールともチルドロールで、ボトムロールにはCCRを採用した。又、幅方向キャリパーコントロール用として、No.1に熱風及び冷風装置を設置、No.2にサーマジェット(インパクト社)が設置されている。サーマジェットは幅方向76.2mmピッチに分割され、BM計に搭載されたキャリパー計と連動しコントロールされ、コート原紙適性としての紙の表面性及びキャリパープロファイルの是正に大きく寄与している(図8)。

4.7 コーターパート

コーターパートはコート紙品質向上を目的に、下塗り用として6本ロール式のゲートロールコーターと、上塗り用のブレードコーター2基によりダブル塗工の構成としている(図9)。

下塗りゲートロールコーターについては、当工場8M/Cの操業実績よりIHI社製を採用した。出口側にはエアードライヤーなどを配置することにより、粕付きトラブルはほぼ皆無となっている。

上塗りブレードコーターについては

- ①紙切れが少ないこと。
- ②ストリークが少ないこと。
- ③塗工面品質に優れていること。
- ④塗工量調節が容易であること。

などを基本とし、紙への液浸透が少なく、紙切れに対して有利であることを優先させMHI社製のショートドウェルコーターを採用した。

当初、オンマシンブレードコーターの運転にあたっては、断紙及びブレード替時の掃除～再通紙に至るロス時間の短縮ということが最大の関心事項であった。しかし、この5年間で細かな点まで改善を進め、当工場8M/Cのオフコーターと同等の操業効率を得られる水準に達することが出来た。

ストリークの発生に関しても、フェルト脱毛対策、ドライヤー異物対策、カラー工程でのスクリーン強化を図り皆無となっている。

塗工量については、各コーター前後に設置しているBM計からの信号と連動させ、ブレードローディング角の調節で完全に自動化している。

幅方向の塗工量プロファイルについては、ブレードプロファイラーのジャッキ調節にて行うことが可能だ

図8 CLPプロファイルとサーマジェット出力

図7 カレンダーパート

図 9 コーターパート

図 10 制御管理システム

が、大幅な操業変更時以外は操作の必要が無く、不良紙の発生は極めて少ない。

又、シートランが長く、リターン部の多いコーターパートの通紙性も、3本キャリアロープやキャリアホールの位置修正などにより問題を生じていない。

4.8 制御管理システム

システムは三菱電機製で、調成・マシン・塗料工程を監視・制御するDCSと、レリーラから巻取包装機迄の生産指示・実績を管理する仕上システムからなり、中央操業管理室で集中管理出来るようにしている(図10)。

DCSは、実際に操作するオペレーターがOPSのソフトを作製したため、操作上納得の出来るシステムとなった。又、機械メーカー導入のシーケンサは、全てMELSEC-NETにてDCSと直結し、DCSとシーケンサの信号のやり取りを伝送にて対応している。

仕上システムは巻取のトラッキング、ワインダーの

スリッター及びステーションの位置決め、巻取端面印字、ラベラー印字を、仕上計算機により全自動で管理、運営している。

その他、BM計・欠点検出器はオンマシンコーターの関係で、いずれもマルチフレームシステムとなっており、一元操作監視が可能なシステムとなっている。

5. おわりに

以上、N-1マシンの操業経験と設備の概要について述べてきたが、高白色DIPを高配合し、高速オンマシン・ダブルコーターでの上級再生微塗工紙の生産という、当社で初めての経験に対し、紙切れも30回/月程度と早期に操業が安定し、所期の操業効率と目標品質を得ることが出来た。これも関係した設備機械、抄紙要具及び薬品メーカー各位のご協力の賜物と考えている。ここに深く感謝の意を表したい。