

世界最高レベルの性能を実現する三菱MJシリーズ抄紙機



The Mitsubishi MJ Series Paper Machine that Realizes the Performance of the World Highest Level

永 野 明 仁^{*1} 飯 島 秀 昌^{*1} 牧 野 哲 夫^{*1}
鈴 木 節 夫^{*2} 岩 田 弘^{*3} 増 田 和 彦^{*4}

1. は じ め に

当社は世界最高レベルの速度，運転効率，高品質を実現するMJシリーズ高速抄紙機を2001年10月上市した．研究開発では，要素試験やシミュレーション解析から機械の構成を検討した後，テスト抄紙機にて抄紙検証してきた．2002年5月テスト抄紙機の公開運転では，ドライヤで完全に乾燥させた新聞用紙の巻取りを抄紙速度2 000 m/minで実施，世界に先駆けて成功した．現在，MJシリーズ高速抄紙機用の新技術は抄紙機のパート単位で実機に採用されており，これらが各社で稼動し始めたので最新の新製品を含めて紹介する．

2. MJシリーズの各パートの状況

2.1 MJヘッドボックス

MJヘッドボックスは1996年日本で初めて納入した濃度調整式のヘッドボックスを高速仕様にグレードアップしたものである．さらにキーパーツであるフローシートに軽量で高強度のカーボングラファイト製品を新規に開発しメンテナンス性を向上させた．図1は板紙抄紙機用に組立て完成した噴出幅7 mのMJヘッドボックスの外観を示す．

2.2 MJフォーマ

抄紙速度2 000 m/minでの新聞用紙・上質紙製造を目標に開発したMJフォーマは，初期脱水部にサクシオンフォーミングロールを採用して高い脱水能力を確保，高速安定運転を実現した．また，パルス状の高脱水圧力を原料層に作用させる当社独自のくさび形状脱水ブレードにより，繊維分散を促



図1 MJヘッドボックス 所内組立外観．

進し地合に優れた紙を生産することができる．フォーマ部は紙品質に最も強い影響を及ぼすパートであり，紙種・ニーズに応じた開発を行っている（第3章参照）．

2.3 MJプレス

デュアルシュープレス+トランスファベルトで構成される新型プレス部は，パイロット機において2 000 m/minでも全く問題なく通紙が瞬時に実現され，ドライネスは50 %以上が確保されている．図2はユニット工法を採用し所内で組み立てられたMJプレスの正面外観を示す．新工法は現地での据付けも極めて円滑であり，現地工事の短縮に寄与している．

2.4 MJドライヤとMJアトラクタ

1 600 m/minを超える運転になってくるとドライヤの初期乾燥部では通紙が著しく困難になる．MJドライヤ用に開発された紙離れ点を効果的に真空吸引するアトラクタは初期乾燥部の走行安定向上に大きな効果があった．このMJアトラクタは既存のドライヤの走行安定性を高める用途でも実機採用されている．

2.5 MJサイザ

ロッドメタリングサイズ型のMJサイザは3社に採用され一部が稼動を始めた．サイザ出側のシートの走行安定性とミストレスを同時に達成するモニターバーは上質マシン用に採用され順調に運転されている．

3. MJ技術の適用拡大

3.1 MJ上質用フォーマプラス

MJフォーマをさらに進化させるべく，紙ユーザのニーズ



図2 MJプレス 所内組立外観．

^{*1} 紙・印刷機械事業部製紙機械部製紙機械設計課主席

^{*2} 技術本部広島研究所製紙・紙工機械研究室長

^{*3} 技術本部広島研究所製紙・紙工機械研究室主席

^{*4} 技術本部広島研究所製紙・紙工機械研究室

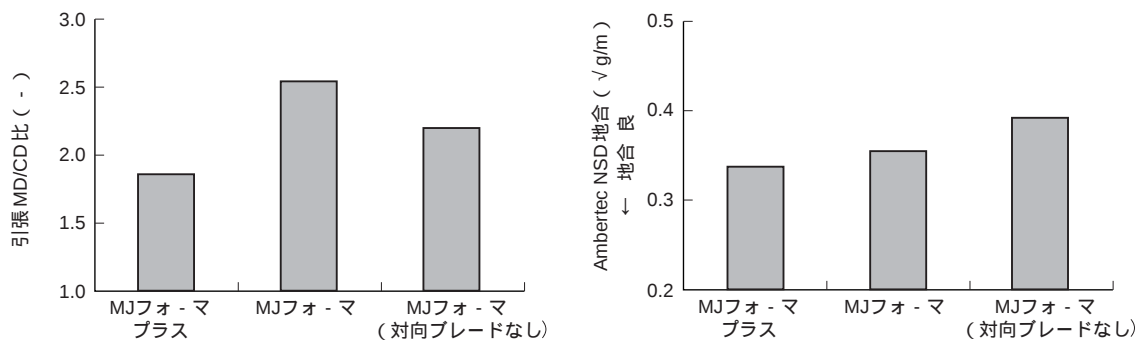


図3 MJ上質用フォーマにおける紙品質の比較

に即応する容易かつ高い制御性を有する次世代MJフォーマの開発に取り組んでいる。特に広範な用途で使用される上質紙はさまざまな紙の仕様において優れた地合と低い縦横比を同時に達成することが求められる。そこで、ロール面圧による定圧脱水下の初期脱水部にパルス状の高い脱水圧力を作用させ、地合と縦横比を同時に改善する新しい脱水技術を構築した。逃げ場のないロール上の原料層に対して安定してパルス状脱水圧力を如何に作用させるかという点が技術課題であるが、要素研究により確立したブレード形状と最適印加条件をテスト抄紙機へ展開、抄紙速度1400～1600 m/minでの連続巻取り試験を実施した。図3に示すように業界で始めて地合と縦横比を同時に改善可能なことを実証することに成功した。

3.2 MJ板紙用フォーマ

MJ板紙用フォーマの開発では、MJフォーマの高脱水コンセプトを継承しながらも、高坪量・低濾水度原料での安定脱水と高い紙強度を実現するため、脱水機器の諸元・配置を抜本的に見直した。高坪量条件でのマット抵抗増加に対応する初期脱水区間の延長、フレキシビリティの高いロール出側のコントロールシュー、坪量増加時でも紙層内の紙欠陥を誘発させないフォーミングシューボックス配置などの特徴を持つ本フォーマは、一層目のツインワイヤ部で150 g/m²を超える高坪量の板紙を高速で抄造できる。2005年に初号機が稼動予定である。

3.3 ペンタシュー技術

ペンタシューは、既存のブレードフォーマにMJコンセプトを少ない投資で導入するために開発されたものである。ペンタシューは初期脱水部に配置された円弧上の表面をもつ2枚のセラミック製の特殊溝付きブレードで構成される。溝による真空が付加され、初期の両面定圧脱水でトップとボトム面に緻密な紙層が形成される効果が得られる。本技術は既納実機において増速や紙品質の著しい改善が確認されている。例えば、A工場では200 m/minの増速、B工場ではフォーマ脱水量10%と地合向上、C工場では白色度表裏差が1.9%から0.4%に改善されている。

3.4 MJカレンダー

MJカレンダーには、キャリパ制御を行えるマルチCCRとかさ高な紙が得られるシューカレンダーを提供している。マルチCCRは端部の紙厚まで制御できる構造を持ち、キャリパの制御の収束が早いので少なくとも10分程度の損紙低減がで

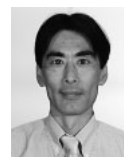
きる。シューカレンダーは長い通過時間と低い面圧によるカレンダーリングが特長である。ホットロールからの熱は主として表層に作用し下層には大きく伝わらないので低い面圧でも熱により繊維やコート層を軟化させることができ、かさを保った改質効果が期待できる。

3.5 当社でのパイロットトライアル

お客様立会いで各パートの性能評価に答えることができる試験設備を準備している。テスト抄紙機のフォーマはロールブレードフォーマ、プレスはノーオープンロードデュアルプレス、ドライヤーは後半部にエアキャップを配置している。カレンダーはシューカレンダーの単独トライアルが可能である。巻取り部はセンターwind機能付きリールを備えている。プレスのハンドシートトライアル機はENP改造などの脱水評価が必要な時は利用できる。設計速度3000 m/minのパイロットコートは持込みのコート液処方で運転できるロードメタリングコートを始めとする各種のコートヘッドを有し、カーテンフローコートの試験も可能である。

4. ま と め

当社が日本を中心として200台以上のコンプリート抄紙機を納める中で、設計速度は1952年初号機の260 m/minからMJシリーズの2000 m/minと飛躍的な進歩を遂げた。MJ抄紙機は世界の潮流である高速化と日本市場が要求する高度な紙品質を目標に開発を行って目的を達成した。日本の製紙工場は諸外国と比べて約10%高い運転効率の抄造技術を持ち高品質の紙を製造している。この日本の製紙工場の抄造技術と紙品質を手本にし、更なる進化を遂げる一翼を担えるよう、今後も研究開発に注力していく所存である。



永野明仁



飯島秀昌



牧野哲夫



鈴木節夫



岩田弘



増田和彦