ワイヤーセクションにおけるミスト除去について*

MRS—Mist Removal System—

日本ユー・エス・マシナリー株式会社 営業部 工 藤 篤

EV—Mist Removal Wire Cleaning System

Atsushi Kudoh

Nippon U. S. Machinery Co., Ltd.

There has been a remarkable increase in the PM speed from approx. 800 m/min in the 1970's to the current speeds of over 1,700 m/min. Several factors have contributed to this development which began when the fourdriniers changed to fourdriniers with top formers and were followed by gap former machines.

Because of this revolutionary development in paper machine speed there are more and more demands put on the paper machine runnability. One special area where runnability problems are having serious results is the wire section. This article concentrates on highlighting the mist as a cause of wire section runnability and paper quality problems and how these problems are eliminated by the Mist Removal System developed by EV Group Oy.

分類：M₃ ワイヤー、M₁₁ 駆動装置および付属装置

1. はじめに

抄紙機速度は1970年代の800 m/minから現在の1,700 m/min超へと飛躍的な伸長を遂げている。この発展にはいくつかのファクターが寄与しており、従来のフォードリニアはオントップフォーマーへと変遷し、現在のギャップフォーマーへと継続されている。

この革命的とも言える抄紙機速度の発展によりさらなる抄紙機性能の向上が要求されることになる。抄紙機性能の向上に伴い、重要な問題となるのがワイヤーセクションである。本報では、ワイヤーセクションの運転性能向上がもたらしたミスト、それが製品品質上問題を起こしていることに着目し、EV Groupが開発

したミスト除去装置（Mist Removal Wire Cleaning System, 以下MRS）がこれらの問題をどのように解決したかを報告する。

2. 抄紙機性能向上に起因するミスト及び製品品質の問題

ワイヤーセクションではワイヤーの透過性を徐々に減少させる繊維やフィラー等を除去し清潔に維持するために高圧シャワー洗浄が行われている。結果、高圧シャワー洗浄の反作用効果として多量のミストを発生することとなる。発生したミストはワイヤーラン上を走り、セクション全体へと拡散していく（写真1）。ミストを構成しているのは水分だけではなく、繊維、フィラーを含んでおり、それらは当然ヘッドボックス、マシンフレーム、セーブオール、さらにシャワーパイ

*平成11年度年次大会講演（講演 No. B 11）

ブをも汚染し時間の経過と共にその汚染物質の堆積を促すこととなる。特に最近の高速抄紙機において、エアはワイヤーの高速化に比例して移動し、よってミストは短時間かつ効果的にセクション全体に拡散していく。さらに最近の2重,3重繊維構造のワイヤーはシャワー水の透過率を妨げワイヤーからの跳ね返り量が増大している。

ヘッドボックス、フレーム、セーブオール、高圧シャワーパイプへの汚染の結果、繊維、フィラーが塊となってワイヤー或いはシート上に落下し、ピンホール、欠陥シート、紙切れ、さらにワイヤー損傷等、製品品質上の問題を引き起こすことになる。繊維、フィラーはホールクレーンをも汚染し、クレーン使用時にその塊がワイヤー上に落下することにもなる。

同時にミストはマシン室の換気に悪影響を与えており、ミスト発生によるマシン室の換気対策への要求も増大している。ミストはマシン室全体の湿度を上昇させ、マシンオペレーターの作業環境を悪化させている。湿気はその凝縮過程でマシンフレーム、建造物、及びクレーン等に錆を発生させる主因ともなっており、また、電気・計装システムにも多大な悪影響を及ぼしている。

高圧シャワーに使用される水量は驚くほど多量である。このことは大型抄紙機のワイヤーセクションにおいて、仮に30%のシャワー水がワイヤーから跳ね返ったとすれば、年間最大90,000 m³もの水分(繊維、フィラーを含んだ)がマシン室、特にワイヤーセクションに拡散されることになる。もしこのミストがMRSにより除去・回収され再循環使用されるのであればかなりの経済効果が期待されるであろう。

セーブオールに潜在する繊維、フィラーは細菌アを発生させ、高温多湿の環境下において成長するこ

とは周知の事実である。もしこの細菌がプロセス内に戻ればスライムの原因となり、製品品質、抄紙機性能上の問題を引き起こすことになる。スライムがワイヤー裏側に付着、成長した場合には目詰まりの原因となり、結果脱水能力は減少し製品に対するピンホール等の問題を引き起こすことになる。

3. EVG-MRSの解決方法

EVGはMRSの開発により、ミストが作り出す諸問題を解決している。MRSの主要部分はミスト・サクシジョンボックスであり、高圧シャワー水から発生するミストを完全に吸引・除去する。この主要機器に加え、集めたミストをより効果的・経済的に取り扱うべくシステムを構築している。それ故、MRSはサクシジョンボックス、水分・繊維・フィラーを分離するプリセパレーター及び配管、排気ダクト、そしてEVブロー（遠心ファン）にてシステム全体を構成している。

MRSのミスト・サクシジョンボックスはフォードリニア、オントップフォーマー、ギャップフォーマー等の各種抄紙機及びトップ、ボトム両ワイヤーに対し適用できる(図1,2)。

図1 オントップフォーマー設置例

写真1 ミスト拡散状況

図2 ギャップフォーマー設置例

MRSの運転原理は抄紙機の形式に合わせわずかな修正を施すだけで適用することが可能である。

トップワイヤーでは、ミスト・サクシオンボックスは高圧シャワー水の洗浄ポイント、すなわちワイヤー下（裏側）に設置される。サクシオンボックス上にはセラミック・フォイルを装備、これは、同時にワイヤーを常に清潔な状態に保つ役割を持っている。ボックス両側には潤滑用シャワーパイプを設置しており、セラミックフォイルの洗浄効果及び汚染防止効果を持たせている（図3）。

エアドクターは吸引スロット前方に配置され、ワイヤー上発生しているエアにより拡散しているミスト（繊維、フィラー含む）を集めサクシオンボックスの吸引スロット方向に導く役目を成している。エアドクターはサクシオンボックスの吸引効果を高めている。ドクター上部のエッジ部分には常時ドクターを洗浄するシャワーパイプを設置し汚染防止を計っている。エアドクターはワイヤー交換の際には容易に取り外すことが可能である（図4）。

ボトムワイヤー用のサクシオンボックスにはボックス上部に潤滑シャワーを設置している。これはワイヤー上設置しているボックスを常にウェットな状態にすることによりボックス外面の汚染防止を担っている

図3 トップワイヤーでの設置位置

図4 エアドクター

（写真2）。

排気ダクトはサクシオンボックスに連結され、マシン駆動側に配置しているプリセパレーターに導かれ、排気エアはプリセパレーターから排気ダクトを通じEVブロワーへ導かれる。EVブロワーは遠心ファンと水分を分離するセパレーターを組み合わせた特殊機構となっており、残留水と繊維流体を排気ガスと分離し、外部に放出するガスをドライに保つことを可能にしている（写真3）。

4. MRSの効果

- a) MRSはミストを効果的に除去し、サクシオンボックスにて吸引したものをワイヤーに戻すことはない。
- b) ミスト・サクシオンボックス後の配管内は全域においてドライな状態となっている。このことは水分、繊維、フィラーにて構成されているミストによるマシンフレーム、プラットフォーム、へ

写真2 ミスト・サクシオンボックス

写真3 プリセパレーター・排気ダクト・EVブロワー

ッドボックス等の汚染防止効果を意味する。

- c) 高圧シャワー域内で発生する湿気の除去によりマシン室の環境改善を可能にする。ワイヤーセクションの清掃管理を容易にし、欠陥シートの減少につながる。

- d) サクションボックス後のワイヤーは、水切りの改善が成され、乾燥度が向上する。

これらの効果を総合し、運転性能・生産効率・製品品質の改善が結果として得られることになる。

5. 納入実績とその効果

EVGが開発したMRSは1993年以降、新聞、上質、板紙等あらゆる抄紙機に計33台が採用され今日に至っている。フランス、LWCを生産する工場ではMRS設置後、ウェットエンドにおける断紙回数が約50%減少し、塗工上問題となるピンホールの発生が約33%減少することとなった。また、ワイヤーセクションの清浄効果によりウェットエンド内の汚染が解消され、断紙発生による抄紙機の平均停止時間並びにピンホールの減少に多大な効果をもたらした。この製紙工場ではトップ・ボトム両ワイヤーにミストサクションボックスを設置し、当然ブリセパレーター、EVブロワーも併せて設置している。以下、最近の納入動向とその効果を記載する。

・工場：UPM-Kaipola, Finland

抄紙機名称：PM#4 (図5)

品種：新聞

ワイヤー幅：7,300 mm

抄速：1,300 m/min

設置箇所：トップ及びボトムワイヤー

効果：断紙率の減少

設置前：2.3%

設置後：1.7%

・工場：Smith Stone & Knight, Birmingham, UK

抄紙機名称：PM#4 (図6)

品種：テストライナー

ワイヤー幅：5,200 mm

抄速：800 m/min

設置箇所：トップ及びボトムワイヤー

効果：各セクションにおける断紙回数の減少

- a) ブレドライヤーセクション

設置前：11 回/週

設置後：6.1 回/週

改善率：50%

- b) サイズプレスセクション

設置前：10.5 回/週

設置後：3.7 回/週

改善率：70%

本工場の断紙回数の減少はMRSのみの導入によって成されたものではなく、同時にドライヤーセクションに導入したEV-ウェブ・スタビライザーとの相乗効果がもたらしたものである。今後EV-クリーナー（カンバス・クリーニングシステム）を導入し、さらなる改善を計画中である。

以下、同様の成果をあげたフィンランド及びベルギーにおける最新実績を紹介する。

・工場：Stora Langerbrugge, Belgium

抄紙機名称：PM#3 (図7)

品種：新聞

ワイヤー幅：6,600 mm

抄速：1,000 m/min

図5 UPM KAIPOLA PM 4

図6 FOR BEL-BOND
AT SMITH STONE & KNIGHT PM 4

図7 STORA LANGERBRUGGE PM 3

図 8 UPM KAJAANI PM 4

- ・工場：UPM Kajaani, Finland
- 抄紙機名称：PM #4 (図 8)
- 品種：新聞
- ワイヤー幅：9,350 mm
- 抄速：1,250 m/min

6. おわりに

以上、EV-Mist Removal Wire Cleaning System を題材に、より高速化傾向にある最新抄紙機の運転性能の向上・改善案を紹介させていただいたが、ウェットエンドのみならず、ドライエンドに対する改善策も必要不可欠であることを付け加える。EV-ウェット・スタビライザー、EV-クリーナー（カンバスクリーニングシステム）等、抄紙機の運転性能・生産効率・製品品質の向上に寄与する他製品群と共に一層の技術開発に努力し、顧客第一主義の基、ユーザー各位のご要望に応じてゆく所存である。我々の開発コンセプトが21世紀の製紙業界に経済的利益効果をもたらすことを確信する。

ワイヤーセクションにおけるミスト除去について MRS—Mist Removal System—

日本ユー・エス・マシンリー株式会社 営業部 工藤 篤

最近の抄紙機速度の飛躍的な伸長に伴い、ワイヤーセクションにおけるミストの発生は増大し、製品品質に多大な影響を及ぼす結果となった。高圧シャワー水により発生するミストはワイヤーの高速化に比例し短時間にセクション全体へと拡散し、ミストに含まれる繊維、フィラー等は各機器に付着、堆積することとなる。同時にマシン室の換気に悪影響を与え、マシンオペレーターの作業環境を悪化させることになる。MRSの特徴はミストそのものの発生を極力抑え、かつ、効率的に除去する事を目的としている。当社の調査結果においては、通常使用される高圧シャワー水の約30%はワイヤーの跳ね返りを受けマシン室全体へ拡散している。これを水量に換算すれば年間約90,000 m³と計算され、この膨大な水量をMRSにより除去・再利用できればかなりの経済効果も期待できることになる。

MRSによるミスト除去は、ミストサクションボックス、配管、プリセパレーター、ブローアの各機器において段階的に行うシステムとなっている。MRS設置後顕著に現れる効果としては、環境改善はもとよりドライヤーパート以降の断紙率の減少である。このことはミストに含まれる繊維、フィラー等が生産効率と製品品質に多大な悪影響を与えていることを実証するものである。

(本文 77 ページ)

ミレニアム システムについて

インバクト システムズ アジア株式会社 磯部 二郎

製紙機械制御システムの目標として次の3つの項目を上げ、最先端の技術を提供する。1) 品質変動の極小化、2) 紙切れの撲滅、3) 2分以内の銘柄変更時間。

CD 坪量測定と制御を例に取り上げ説明する。坪量制御に影響を及ぼす事象に次の4つが上げられる。

1) プロファイル測定精度、2) 測定時間、3) プロセス無駄時間、4) マッピング。

改善された坪量制御のポイントは以下のとおりになる。

- 1) 第三世代の坪量センサーを使用し、高速、高精度に坪量を測定する。第三世代の坪量センサーは、新しいソリッドステート・シリコン技術 (SST) に基づく。これは、旧来センサーの電離箱に取って代わる。
- 2) 測定データのフィルター処理を除く。瞬時に時間遅れの無い正しいデータを捕らえる。
- 3) フィルターの掛からない瞬時の測定値を用いて、プロセスの無駄時間を的確に補償します。
- 4) 測定ゾーンと制御ゾーンの連続した正確なマッピングがCD制御の性能を向上させる。

改良された制御で新しい品質と経済収益を生み出す。1) CD 及び MD プロファイルの安定を増し、紙の均一性を向上させる。2) 改良された機械の運転能力とより速やかな銘柄変更能力によって、生産性と経済収益を高める。

(本文 82 ページ)