コータの高速化について

三菱重工業株式会社 技術本部広島研究所 ○杉 原 正 浩
三菱重工業株式会社 紙印刷機械事業部 三 浦 洋 司

Technologies for High-Speed Coating

○Masahiro Sugihara

Mitsubishi Heavy Industries, LTD. Hiroshima R & D Center

Hiroshi Miura

Mitsubishi Heavy Industries, LTD. Paper & Printing Machinery Division

杉原正浩

Design speed of on- and off-machine coater has been increasing successively, and its operating speed will be beyond 2,000 m/min in near future. Under such high-speed coating process, several technologies are required to maintain or improve the productivity and quality of coated paper.

In order to realize stable and efficient high-speed coating, stabilization of paper web behavior and suitable control of coating color flow are required. Improving the precision and response of control systems, reducing the several preparation times, and improving the drying efficiency are also required for high-speed coating. To serve these technical requirements, we have been carrying out several developments and improvements successively. In this paper, state of the art technologies for high-speed coating, such as "mist reduction system" for film coater, and "steam substitution system" for curtain flow coater, are reviewed briefly.

分類：N₃ 塗工機，N₄ 塗工機付属設備

1. はじめに

紙コータ，特にオフマシンコータの操業速度は近年目覚しく高速化しており，近い将来2,000 m/minに達するものと予測される¹⁾。このような高速塗工条件下において塗工品質と操業性を維持/向上させるためには，塗工液，塗工設備，及び各種用具の高速対応技術開発と高性能化が必須となっており，各メーカーでは様々な研究開発がなされている。当社では，高速化ニーズに対応するため，パイロットコータの最高塗工速度を2,800 m/minとする改造工事²⁾を行うと共に，既納機のフィールド調査を行い，高速下で生じる様々な現象の洗い出しと，高速安定塗工を実現するための技

術開発を行っている。本報では，上記の調査，研究で得られた高速塗工時における課題及び現象の発生メカニズムと，これに対応するフィルムコータのミスト低減法，カーテンフローコータの蒸気置換シールシステムなどの新技術について紹介する。

2. 高速塗工時の課題と対応技術

表1は，ロッドメタリング，ゲートロール等のフィルムコータ，及びオフマシンコータ各パートにおいて高速塗工を行う際に発生する課題と，これに対する対策を示したものである。また図1は，表1に示した課題を代表的な塗工装置レイアウトに対応させて示したものである。

表 1 コータ高速化の主要課題と対策

パ ー ト	課 題	発 生 原 因	対 策
アンワインダ	スプライス仕立作業の短縮	ニューロール1本あたりの塗工時間短縮に伴う仕立てサイクルの逼迫	自動仕立て装置
	スプライスマミス	ウエブのバタツキ スプライスロールのパウンド スプライサ動作タイミング不良	ウエブスタビライザの設置 スプライスロールパウンドの減衰促進 テーブ位置の自動検出装置 スプライサ制御系の高精度化
	ブレード長寿命化	摩擦速度の増加	ブレード耐摩耗性向上 セラミック溶射ブレード メッキブレード
	塗工量制御範囲の拡大 塗工不良 ブリーディングの発生	塗工速度の広範囲化 剪断速度増加に対するカラー物性の不適性	ステイックアウト可変装置の併用 カラー処方の適正化 ラテックス粒径の小径化など
コータ ステーション	スキップ, ストリークの発生	転写液膜厚の不均一 エア巻き込み	フリージェット型アプリケータの採用 カラー接液線, 転写液膜の均一化
	フィルムプレス	カラー流動特性 アプリケータ上のフィルム膜厚過剰	カラー伸長粘度の低減 転写率の向上 高剥離アプリケータカバー ウエブ抱角適正化
	重塗工時の筋ムラ低減	フィルム形成時のリングパターン	高液離れ性ロッドの採用
	カーテンコータ 空気巻き込み抑制	塗工液カーテンの伸長応力過剰	アプリケータノズル高さの増加 カラー処方の適正化 (伸長粘度の低減)
ドライヤ	乾燥機長さの増加抑制	ウエブ同伴空気流 伝熱限界	蒸気置換シールスシステムの採用 IR等の併用
	巻きズレ抑制	エア巻き込み リールドラムのスリップ 巻取り層間での滑り	センターワインド方式の採用 TNT (Torque-Nip-Tension) 制御方式

ブレードコータ

アンワインダ
・仕立て作業時間の短縮
・高速安定スプライス

ドライヤ
・乾燥効率 (Ev) の向上

リール
・巻きズレの抑制
・枠替え安定化

ブレードコータ
・ブレード寿命の確保
・塗工量制御範囲の拡大
・塗工不良/塗工ムラの抑制

サイズプレス/フィルムコータ

アプリケータ
・均一液膜の形成
・ニップ部からのミスト抑制
・紙離れ安定化

図 1 オフマシンコータ及びフィルムコータの概要と課題

図 2 自動仕込装置の例

表 1 に示したように、高速塗工時に必要となる技術は主に空気及び塗工液の高速流れに関連したものである。さらに、このような空気及び塗工液の流動に関するものに加え、下記のような技術も必要となる。

- ①乾燥効率の向上
- ②計装・制御系性能の向上
- ③付帯作業の所要時間短縮

以下、高速塗工時のウェブハンドリング、塗工液流動制御、及び空気巻き込み抑制に関する現象とその発生メカニズムについて示し、高速化を実現するための新技術、及び付帯作業時間を短縮するための技術を、コータを構成するパート別に紹介する。

2.1 アンワインダ

塗工速度が高速になると原紙巻取り 1 本を塗工処理する時間が短くなるため、スプライステープの仕立て作業時間を短縮する必要がある。これを短縮する方

図 3 高速スプライス時における課題

法として、スプライステープの仕立て作業を自動化することが考えられる。図 2 は、スプライステープ及びタブテープの仕立てを自動で行う装置の一例を示したものである。この装置の場合、仕立て所要時間を 10 分以下にまで短縮することができる。

また高速下で安定した紙継ぎ (スプライス) を行うためには、図 3 に示すようなウェブ走行に関連した現象を抑制・解消する必要がある。

ニューロールをウェブに接近させた状態で略同速まで増速させる「スプライス前」の状態では、走行中のウェブに「あおり」、「バタツキ」といった現象が生じることがあり、ニューロール上のテープとウェブの表面が所定のスプライスを行う前に接触し、断紙に繋がる恐れがある。この現象の発生原因として、

- 1) ウェブの固有振動 (ニューロール回転周期との共振)
- 2) ウェブフラッタ
- 3) スプライスロールとニューロールとの最小隙間部出側でウェブに作用する負圧

図4 エッジフラッタ発生限界

図5 スタビライザ概要

などが考えられる。図4に示した著者らによるエッジフラッタ発生限界把握実験¹⁾によれば、バタツキ現象に影響を与える因子として、ウェブ速度 V 、張力 T 、フリースパン長 l 、紙の曲げ剛性 EI 、坪量 m 、空気密度 ρ 、紙幅 d 、及びニューロールとスプライスロール間の最小すきまが挙げられ²⁾³⁾⁴⁾、フラッタが発生する限界ウェブ速度が $l^{-1/3}$ 、 $T^{1/3}$ に比例する傾向が確認されている。この結果から、高速スプライス時のウェブのバタツキを抑えるため、スプライスロールとリードイン及びリードアウトロールとの距離を短く、またウェブの張力を高めに設定する必要があることがわかる。

上記のほか、図5に示すような平板状のスタビライザを装着してウェブのバタツキを抑える方法がある⁵⁾。このスタビライザは、ディフューザ効果によってウェブをスタビライザ側に引き付け、紙継ぎ前にウェブがニューロールと接触することを防いでいる。図6は、スプライスロール～リードアウトロール間でウェブに作用する圧力分布を示したものである。図中の凡例に示した「ニューロール」はウェブとニューロール間に発

図6 ウェブに作用する空気圧力
(スプライス部出側領域)

生する負圧を、一方「スタビライザ」はウェブとスタビライザの間に発生する負圧を、それぞれ示している。また縦軸に示したウェブに作用する圧力は、ウェブをニューロール側に吸付ける場合を正 (+)、スタビライザ側に吸付ける場合を負 (-) として示している。

図6に示したように、ウェブとスタビライザの間に発生する負圧はニューロール側で発生する負圧の5～8倍に相当し、スプライス前にウェブとニューロールが接触しないようにウェブ走行軌跡を拘束することができる。また高速運転時におけるウェブのサポート性能を更に向上させるため、スタビライザ上面と平行してエアを噴出し、コアンダ効果によって積極的にウェブをスタビライザ側に引き寄せる形式のものも検討されている。

次に、高速下での新旧ウェブ接合プロセスでは、ニューロールの回転周期が短いため、以下に示すような問題が生じる恐れがある。

- (1) スプライスロールがニューロールと接触するタイミングの僅かなズレ、及びナイフによる旧ウェブ切断タイミングの僅かなズレによる紙継ぎ失敗。
- (2) スプライスロールニップがニューロールと衝突した際に生じる振動、スプライスロールのバウンド (バウンディング) の減衰不足による新旧ウェブの接合不良

上記のうち、(1)の問題はスプライサを正確な (再現性の良い) タイミングで動作させることにより解消される。これを実現するためには、スプライサの動作基準となっているスプライスステップ位置を正確に検知する必要がある。図7は、現在手動で入力されているスプライスステップ位置を正確に自動入力するための自動検出装置の例を示したものである。この装置では、光学センサによりスプライスステップ位置を検出し、スプ

図7 スプライステープの自動検出

図8 バウニング減衰特性

ライサ制御系に入力する仕組みとなっており、高速下においても正確且つ再現性の良いスプライサ動作が得られる。

一方、(2)に示した接合不良による断紙を抑制するためには、バウニングを少なくともニューロールが1回転するまでの間に減衰させる必要がある。図8は、紙継ぎ時においてスプライスロールに作用する加速度の計測例を示したものである。図中の横軸に示した無次元時間は、実時間をニューロールの回転周期で無次元化したものであり、紙継ぎを行う時刻が $\tau=1$ となる。図8に示した例では、 $\tau \approx 0.55$ でほぼバウニングが減衰しているため、スプライスに対するバウニングの悪影響はない。バウニング減衰時間が一定の場合、速度が増加するとニューロールの回転周期が短くなるため、無次元バウニング減衰時間は1に近づく。よって、高速でも安定したスプライスを得るためには、バウニングを出来るだけ早期に減衰させることが必要である。バウニングを短時間で減衰させるためには、ショックアブソーバの減衰特性強化とスプライサ重量の軽量化が有効である。

2.2 コータステーション

次に、塗工装置（コータステーション）の高速化に

おける課題と対応技術について示す。

2.2.1 ブレードコータ

ここでは、塗工液を原紙表面に転写するアプリケータの高速化について示す。近年、高速塗工に適したアプリケータとして、図9に示すようなフリージェット型アプリケータが広く普及している。このアプリケータを用いて安定したカラー転写を行うためには、アプリケータノズルから噴出したジェットに作用するストレス（伸長応力）をできるだけ低くすることが重要である¹⁾。ここで、カラージェットに作用する伸長応力は、

$$\tau \propto \eta \frac{dV}{dx} \quad \dots\dots(1)$$

但し、 τ ：カラージェットに作用する伸長応力

η ：カラー伸長粘度

V ：カラージェット平均流速

x ：カラージェット流れ方向座標

で示されることから、塗工速度の増加に伴って原紙走行速度とカラージェットの速度差が大きくなり、伸長応力が高くなることがわかる。この伸長応力が過剰になると、塗工液ジェット流れ、及びジェットと原紙が接液する領域の状態が不安定になり、空気巻き込みなどの不安定転写現象に繋がる恐れが生じる。これを避けるためには、カラーの伸長粘度を適正に選定すること

図9 フリージェット型ブレードコータ
(S-Flow コータ)

図10 流れ場の概要と液膜厚さ方向速度分布

図 11 リップ突出し長さとジェット平均流速

と、ジェットの流速をできるだけ速くすることが必要である。

カラージェット流速を速くする方法として、スリット隙間を狭くするほか、スリットリップの突出し長さを短くすることも有効である。図 10 はリップ上における塗工液流速の厚さ方向分布のシミュレーション結果、また図 11 はリップ突出し長さに対するカラージェット平均流速のシミュレーション結果を、それぞれ示したものである。計算条件は、カラー流量 $6.7 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{sec}/\text{m}$ (2,000 m/min 転写膜厚 200 μm 相当)、カラー粘度 0.45 Pa sec である。

図 10 に示したように、スリット出口から吐出されたカラーの流速は、リップ表面との摩擦によってリップ先端方向に向け次第に減速する。このため、図 11 に示すように、リップの突出し長さを短くすることでカラージェットの流速が速くなり、ジェットに作用するストレスが低減されて、安定した転写が実現できる。

図 9 に示した S-Flow コータでは、上述のようなカラージェットの流動特性を考慮したリップ形状設計のほか、カラー固着を防止するための水冷ジャケット/リップの装着、高速塗工時におけるカラー流量増加に対応したスリット/マニフォールド流路設計などを行い、パイロットコータで塗工速度 2,800 m/min にお

図 12 新型ブレード加圧機構

いても均一な吐出プロファイルと安定したカラー転写が実現できることを確認している。また高速塗工時に仕上げブレードに作用する流体力の増加に対しては、図 12 に示すようなスティックアウト可変式コータヘッドが開発され、これまでブレードの刃厚またはブレード長を変更しなければならなかったような幅広い領域のブレード加圧力制御と塗工量の制御を、ブレード変更を行うことなく一種類のブレードで実現している。

2.2.2 フィルムコータ

フィルムコータは、外添サイズ処理と微塗工、軽量コートへの対応性に優れていることから、これらの紙種向けオンマシンコータとして注目されている。このフィルムコータで高速高品質塗工を実現するためには、ミスト発生量の低減が必須であることから、近年アプリケーションロールニップ出側で発生するミスティング現象に関する研究が盛んに行われている⁹⁾。

ミスティング現象の発生メカニズムは、一般に、アプリケーションロールニップ出側で塗工液膜が分裂する際に塗工液の「糸引き (filament formation)」が発生し、これが崩壊することによって生じる、と説明されている⁹⁾。そこで著者らは、パイロットコータを用い、実際の紙用塗工液でミスティングが発生する様子の可視化を試みた¹⁾。図 13 は、アプリケーションロールニップ出側におけるミスト発生状況を可視化した結果を示したものであり、実験条件は以下の通りである。

- ・アプリケーションロール周速：600 m/min
- ・アプリケーションロール上液膜厚：15 μm
- ・供試塗工液粘度特性：
 - B 型 (60 rpm) $\cdots 1.25 \text{ Pa sec}$
 - べき乗則モデル $\cdots \eta_0 = 2.11 \text{ Pa sec}^n$, $n = 0.64$
- ・原紙有無：無し (ロール転写)

(Nip Region)

図 13 ニップ出側での糸引き

図 14 ミスト発生量計測結果例

図 13 に示したように、ミスティング現象は明らかに塗工液膜分裂時の糸引きが崩壊することによって発生していることが確認された。

図 14 は紙無し（ロール転写）テストで計測したアプリケーションロール上の塗工液膜厚に対するミスト発生量を、アプリケーションロール周速別に示したものである。図中の縦軸に示したミスト量は、アプリケーションロール上に形成されている塗工液膜の流量（ δ =塗工液膜厚さ、 U =ロール周速）で無次元化して示している。図 14 に示したように、ミスト発生量はロール上の塗工液膜厚およびアプリケーションロール周速の増加に伴って、急激に増加する傾向を示している。

このような実験で得られたミスト発生特性に基づき、図 15 に示すようなフィルムコータ（MJ フィルムコータ）を開発した。このコータでは、原紙をアプリケーションロールに抱かせることで原紙への塗工液浸透を促進し、紙離れ位置における塗工液膜を不動化してミスト発生量を低減している。また、アプリケーションニップ出側の紙離れ位置には小型のエアターンパーが設置され、紙離れの安定化と塗工面の非接触サポートを行っている。

図 16 は、上述の高速フィルムコータにより、1,500 m/min でピグメント塗工を行った場合のミスト発生量低減効果を示したものである。図 16 に示したよう

図 15 高速フィルムコータ（MJ コータ）

図 16 ミスト低減効果

に、この実験では抱長形成を行うことによって、フィルムコータで発生するミスト量が、従来のストレートパス（抱長ゼロ）に比較して約 1/10 程度にまで低減された。

このほか、フィルムコータの塗工品質向上を目的として、10 g/m² 以上の塗工を行う場合においてもリングパターンによる筋ムラが発生しないロッドの開発、高剥離アプリケーションロールの開発・検証なども、パイロットコータを用いて行っている。

2.2.3 カーテンフローコータ

カーテンフローコータは、ブレード、アプリケーションロールといった原紙と直接接する部材がないことから、断紙の低減、摩耗部品の削減など生産性の向上に有効であり、更にアプリケーションノズルに供給された塗工液がほぼ全量塗工されるため、塗工量がポンプ流量で直接制御でき、且つ給液系の設備、エネルギーが従来のコータよりも大幅に削減できる点からも、次世代コータとして注目されている⁷⁾。しかしながら従来のカ

図 17 高速カーテンフローコータ

テンフローコートでは、塗工液膜と原紙表面との間に空気巻き込みが生じ易いことから、高速での塗工には不向きとされていた。

これに対し、当社ではエゼクタにより原紙に対向してエアジェットを吹付けて同伴空気流を除去した後、塗工液カーテンと原紙が接液する領域を水蒸気で置換する「蒸気置換シールシステム」を装備した新型高速カーテンフローコートを開発し、800 mm 幅パイロットコートにて最高塗工速度 1,700 m/min までのpigment塗工に成功した⁹⁾。図 17 は、蒸気置換シールシステムを装備した高速カーテンフローコートの構成概要を示したものである。また図 18 は、蒸気置換シールシステムの有無による塗工液カーテン接液状況を示したものである。なお図 18(a)は蒸気置換シールシステム不使用の場合、(b)は作動させた場合のカーテンの状況をそれぞれ示しており、塗工速度は 1,500 m/min、供試液は濃度 54 wt% のpigmentカラーである。

蒸気置換シールシステムを使用していない(a)の場合には、カーテンの接液線が乱れ、塗工液膜下に空气が浸入している。一方、(b)に示した蒸気置換シールシステムを使用した場合の接液線は紙幅方向に均一かつ安定したものとなっており、高速で気泡浸入の無いカー

テンフロー塗工が可能となった。

図 19 は、ブレード及びカーテンフローで塗工したサンプル紙をバーンアウト（炭化）処理したものである。図中、白色部が塗工層で被覆された領域を示している。なお供試塗工液は、濃度 60 wt%（B 型 60 rpm 粘度 600 mPa s）であり、双方同一の原紙を使用している。図 19 に示したように、カーテンフローコートで塗工したサンプルの表面被覆性は、ブレードコートで塗工したサンプルよりも良好なものとなっている。このような被覆性の差が現れた原因は、原紙内への塗工液浸透量が異なるためである。即ち、ブレードコートでは仕上げブレード下で発生する圧力でカラーが原紙内に浸透し、原紙表面上に残留するカラー層が薄くなっているものと考えられる。これに対し、カーテンフローコートでは原紙内への塗工液の浸透量が少ないため、カラー層が概ね原紙表面上に残留し、原紙被覆性が向上する。

以上に示したように、カーテンフローコートに蒸気置換シールシステムを装備することによって、高速で被覆性の良い塗工紙の製造が可能となっている。

2.3 リー ル

高速で塗工紙を巻き取る場合には、巻き硬さが軟らかくなる傾向を示すことがある。これは、塗工紙の通気抵抗が高く、巻取り紙の層間に侵入した空气が抜けないため生じる現象である。このような現象が生じると、巻取り紙層間の摩擦が低下し、蛇行、巻きズレなどの不具合に繋がる恐れがある。

図 20 は、A3 塗工紙（ガーレー透気度 7,118 sec）を巻き取る場合における紙層間圧力を、巻取り速度毎にシミュレーションした結果を示したものである⁹⁾。図中の縦軸に示した層間圧力比は、速度 1,400 m/min 時のスプール表面における層間圧力を 1 としたものである。図 20 に示したように、層間圧力は巻取りの外

図 18 カーテンコートの接液線状況
(1,500 m/min 12 μ m pigment)

図 19 サンプル表面被覆状況

図 20 速度変化に対する層間圧力分布の変化

図 21 巻き硬さに対するセンタートルクとニップ荷重の影響

側ほど低くなる傾向を示す。これは、巻取り半径の増加に伴って、空気が巻込み易くなることによるものである。また、巻取り速度の増加に伴って層間圧力は低下し、2,000 m/min における層間圧力は 1,400 m/min の場合の 50% 近くまで低下する可能性が考えられる。

高速下で層間圧力を維持するためには、リールドラムニップ荷重の増加と、巻取りのセンターワインド化が必要不可欠である。図 21 は、ニップ荷重の変化、及びセンタートルクの有無に対する巻取り層間圧力の変化を示したものである。図中の実線は前述のシミュレーションによる予測結果、プロットは小型要素試験機による実測結果を、それぞれ示している。なお、(a) の試験におけるニップ荷重は 1.7 kN/m であり、(b) の試験ではセンタートルクは作用させていない。

図 21 に示した試験では、巻取りをセンターワインド化することによって層間圧力を約 2 倍にまで上昇させることができた。また (b) に示したように、ニップ荷重を 1.7 kN/m から 3.2 kN/m まで増加させた場合には、層間圧力は約 3 倍に上昇している。なお (b) に示したニップ荷重を増加させた場合においても、巻取りにセンタートルクを作用させることにより、概ね (a) と同じ割合で層間圧力を上昇できることが確認されている。このように、センタートルクを併用することで、低いニップ荷重で同一の巻き硬さを得ることが可能となる。

上述のように、巻取りにセンタートルクを作用させることにより、高速下においても適切なリールドラム

のニップ荷重で十分な巻き硬さを得ることが可能である。このような巻き硬さに対する検討に加え、下巻きのシワ防止などを可能としている高速向けリール (MH リール-CW) を、図 22 に示す。このリールでは、高ドラムニップ荷重対応、センターワインドに加え、スプールが水平リール上をリニアに動く構造とすることでニップ、トルクの変動要因を無くして、高速下でも安定した巻取りを実現している。

3. む す び

以上、コータの高速化に対する課題と対応技術について、当社の最近の研究開発事例に基き概観した。近年の厳しい塗工紙の生産事情に対応していくためには、生産技術に寄与する設備の技術向上が必要である。今後、更に市場ニーズに応える新製品/新技術の開発に取り組んでいく所存であり、業界各位のご意見、ご協力をお願い申し上げます。

参 考 文 献

- 1) 杉原ら：三菱コータ高速化への取組み、紙パ技協誌 55 (4) 12 (2000)
- 2) Pramila, A : Sheet flutter-An analytical and experimental study, Tampere Univ. Rep. No.30, Tampere Univ. of Tech. (Dept. Mech. Eng. Appl. Mech.) (1985).
- 3) Chang, Y.B. : An experimental and analytical study of web flutter, PH. D. Thesis, Oklahoma state Univ. (1990).
- 4) 渡部：紙のフラッターに関する研究、博士論文、九州大学大学院工学研究科 (航空工学部門) (2001).
- 5) 三菱重工、実案 2503149.
- 6) 例えば Fernando, R.H., Proc.1999 TAPPI Advanced Coating Fundamentals Symp.('99), p 99.
- 7) Triantafillopoulos, N., et.al., Operational Issues in High-Speed Curtain Coating of Paper, Proc. TAPPI 2001 Coating & Graphic Arts Conf. & Trade Fair (May, '01), p 251.
- 8) 杉原ら：高速カーテンフローコータにおける空気巻込み抑制に関する研究、化学工学会第 34 回秋季大会<塗布技術と表面加工>シンポジウム講演要旨集 ('01.9) 掲載予定.
- 9) Tanimoto, K., IN-ROLL STRESS ANALYSIS OF WOUND ROLL WITH THE AIR ENTRAINMENT AND THE PERMEANCE, Proc. of the Sixth International Conference on Web Handling (June, '01).

図 22 MH リール-CW

コータの高速化について

三菱重工業株式会社 技術本部広島研究所 杉原 正浩
三菱重工業株式会社 紙印刷機械事業部 三浦 洋司

紙コータ、特にオフマシンコータの操業速度は近年目覚しく高速化しており、近い将来 2,000 m/min に達するものと予測される。このような高速塗工条件下において塗工品質と操業性を維持・向上させるためには、塗工液、塗工設備、及び各種用具の高速対応技術開発と高性能化が必須となっており、各メーカーでは様々な研究開発がなされている。当社では、高速化ニーズに対応するため、パイロットコータの最高塗工速度を 2,800 m/min とする改造工事を行うと共に、既納機のフィールド調査を行い、高速下で生じる様々な現象の洗い出しと、高速安定塗工を実現するための技術開発を行っている。本報では、上記の調査、研究で得られた高速塗工時における課題及び現象の発生メカニズムと、これに対応するフィルムコータのミスト低減法、カーテンフローコータの蒸気置換シールシステムなどの新技術について紹介する。

(本文 39 ページ)

最新の塗工技術について

—高速かつ高品質のコーティングテクノロジー—

住友重機械工業株式会社 結城 幸一

最新の塗工技術は日々進歩しているが塗工装置に対する要求は高速化を実現する一方、高品質の紙を生産することも求められている。これらは時として相矛盾するが、塗工装置の開発はこれらを同時に実現することを目的にしている。

メッツォ社では塗工装置として、世界最高速度のブレードコータに適用されており、ジェットファウンテンタイプである Opti-Coat Jet、従来のショートドウェルコータの改良型である Opti-Blade、高塗工量向けの Opti-Coat Duo、新しいフィルム転写型コータの Opti-Sizer があり、これらの塗工装置は現在世界でもトップレベルの運転速度、品質を実現できている。またさらに高速でかつ高品質の塗工面を得ることができ、ウェブに対して非接触で塗工が可能なスプレーコート方式の Opti-Spray を新たに開発した。

これら一連のコーティング装置はメッツォ社のオブティコンセプトの一部であるオブティコータを構成している。

(本文 48 ページ)

各種コータヘッドと対象製品について

株式会社アイ・エイチ・アイ フォイト パーパテクノロジー 佐々 忠

塗工機は、コータヘッドの塗工方式によって分類され、各種の塗工方式がその名称で呼ばれている。その対象となる製品については、製品が要求される用途や目的に応じ、塗工方式の特徴を生かしたコータヘッドを選択し生産されている。

印刷塗工用紙用コータの世界的主流はブレードコータである。ブレードコータは端的に言って印刷用紙の最も重要な品質の一つである、優れた平滑性が得られる。さらに高速塗工に極めて適しており広い