オブティコンセプトによる最新の洋紙用抄紙機*

住友重機械工業株式会社 機械事業本部 田 頭 弘 章

High Speed OptiConcept Line for Coated Woodfree Paper

Hiroaki Tagashira

Machinery Group, Sumitomo Heavy Industries, Ltd.

The production of coated fine paper has, until now, mainly been based on separate processes, where base paper coating and calendering were off-line processes. A change has taken place in wood-containing grades, all-on-line processes are already in production. The benefits are clear. Investment costs are significantly smaller than before, as well as running costs. The total efficiency of the paper making line can also be improved, despite the fact that it is more challenging to maintain time efficiency in an on-line process. Through long and thorough study, we can now present a new member of Opti-Concept family : a high speed OptiConcept line for coated woodfree paper.

分類：M₁ 抄紙・抄紙機一般，N₁ 塗工・塗工機一般，S₃ 塗工印刷用紙（微塗工印刷用紙含む）

1. はじめに

上質コート紙は、原紙の生産と仕上げ加工を分けて行うオフマシン方式でほとんどが生産されている。オフマシン方式には、原紙生産と仕上げ工程が独立しているため各工程毎に最適化を図り易いという特長がある一方、各工程毎に専任のオペレータを必要とするため操業員の数が多い、設置スペースが大きい、生産ロスが多い等々問題点もある（図1）。

近年、抄紙機、仕上げ機械、計装機器等の技術が急速に進展した結果、原紙の生産と仕上げ作業を一貫して行うオンマシン方式が主流となりつつある。オンマシン方式には、各工程が連続しているため、原紙の品質、塗工品質、カレンダー品質等を短時間でセッティングしなければならないという難しさがある反面、設置スペースが小さい、オペレータの数が少ない、生産効

率が高い等の大きな利点もある。

オンマシン方式が普及していく中、更なる品質向上、生産性向上が要求されており、バルメット社は、これらのユーザーニーズに応えるため、次世代の抄紙機に対しオブティコンセプトという名称を与え、数年前から新しい製品群を紹介してきた。幸いにして多くのご支持をいただき、オブティフローヘッドボックス、オブティフォーマについては12台を受注、4台が稼動、オブティサイザについては11台を受注、4台が稼動、オブティロードカレンダーについては28台を受注、19台が稼動等々、既に多数の実績を上げている。

バルメット社ではオブティコンセプトの開発を始めるに当たって

(1) 更なる紙品質の改善

- ・坪量 70～115 g/m²
- ・光沢 ハンター 70% 以上
- ・平滑 1.1 PPS 10 以下
- ・かさ 0.80 cm³/g 以上

*平成 12 年度年次大会講演（講演 No. A 10）

- (2) 運転抄速 1,800 m/min 以上
- (3) 年生産量 500,000 トン以上
- (4) ライン総効率 80% 以上

を達成するという目標を設定した。

これらの諸条件を反映した上質コート紙用高速オブティコンセプトを示す。本コンセプトでは、高い生産性を確保するため、従来よりはるかに高い乾燥効率を得るオブティドライ、より高い平滑性を得るオブティロードカレンダー等を採用している（図2）。

2. オプティフローヘッドボックス

オプティフローヘッドボックスは 240 台以上の稼働実績を有するシムフローヘッドボックスをベースに開発された。シムフローヘッドボックスは、地合、幅方向並びに流れ方向の坪量安定性に優れ、さらにエッジ

フローによる繊維配向制御を可能にした、優れたヘッドボックスとして知られている。これらに加え、新たに希釈水制御を導入したディリュージョンヘッドボックスが開発され、幅方向坪量プロファイルは著しく改善された。

オプティフローヘッドボックスは上述のように顧客ニーズを非常によく満足しているが、さらに成長を続ける、紙品質や生産性に対するニーズに応えるため、新型オプティフローの開発に着手した。新型オプティフロー開発の主な目的は、種々の市場ニーズに対応する為、紙品質に合せた最適なヘッドボックスを提供することと、常に変化していく紙品質や生産性に対する要求に追従できるよう、アップグレード可能なモジュラー設計を採用することである（図3）。

上質コート原紙用新型オプティフローヘッドボック

図 1 オフマシンコンセプト

図 2 上質コート紙用高速オブティコンセプト

スを図4に示す。コーティングに最も適した原紙特性を生み出すよう、スライスジェットをより均質化し、タービュランスの外乱が発生せぬよう、流路の設計が変更された。

優れた印刷表面を得るには原紙の地合が良好でなければならない。特に大きいフロックはなくさねばならない。新型オブティフローのスライスジェットは均質で、良い地合を得る上でキーとなる役割を担っている。これはタービュランスジェネレーターの働きを最適化し、再フロック化を防止することで達成された。

コート原紙は、コーティングおよびカレンダーリング後に視覚的欠陥を生じぬようストリークなしでなければならない。ストリークは、干渉流によって引き起こされた局所的な繊維配向欠陥が原因となって生じる。タービュランスの制御も、ストリークの原因となる干渉流をなくしていく上で重要な役割を演じている。干渉流は、流れから外乱の源を排除すること、そして不

定期に発生する外乱は均質なタービュランスに吸収させることによって最小化される。均質な流れおよびストリークを引き起こす干渉流を図5に示す。

均質な紙を高速で抄造するため、優れた坪量プロフィール並びに繊維配向プロファイルが必要とされる。オブティフローでは既に豊富な実績がある希釈水による坪量制御と、エッジフローによる配向角制御を用いて坪量プロファイルと繊維配向角を完全に制御することができる。

シートオフセット印刷を行う上質コート紙では、紙の寸法安定性と横方向の曲げ剛性が重要であり、これらの特性は引張り強さの縦横比を低くすることで達成される。縦横比の最適化は、スライスジェットのタービュランスレベルを調整すること、スライス開度を変えジェットの縮流をコントロールすることにより行うことができる。

3. オブティフォーマ

フォーミングセクションにて紙の基本構造が作られるため、原紙の必要とされる特性を考慮して機種を選定しなければならない。フォーミングセクションは地合だけでなく、塗工品質に重要な影響を与える表面構造と繊維配向性にも強い影響力を持っている。

オブティフォーマのレイアウトを図6に示す。脱水

図3 オブティフローモジュラーコンセプト

図4 上質コート原紙用オブティフローヘッドボックス

均一フロー ストリークフロー

図5 スライス内紙料フロー

図6 オブティフォーマ(ローディングブレードタイプ)

エレメントはインナー・アウター各ワイヤに設置され、ワイヤーの両面から対称的な脱水を行うことができる。さらに、ローディングエレメントが最適な位置に配置されているので、地合を作るのに最適な脱水パルスを与えることができる。オブティフォーマは作業性についても十分配慮されており、ワイヤー交換時間も短い。立型のオブティフォーマは、主に新設用として開発されたものであるが、既存機の改造用として水平配置のオブティフォーマも併せて開発されている（図7）。

オブティフォーマでは優れた地合を容易に達成することができる。それは、フォーミングロールのすぐ後に設置されたローディングエレメントがパルスを与えるので、ヘッドボックスから出た紙料が再フロック化し難い事、ローディングエレメントまで十分な量の水が持たまれる（濃度が低い）ので紙料の流動性が高いこと、紙料に与える脱水パルスの働きで紙料分散が十分に行われることによる。もちろん、フォーミングゾーンで最適な地合改善を行うためには、フォーミングゾーンに入ってくる水量を最適化することと、ローディングエレメントの押付け圧を調整して最適な脱水パルスを発生させる必要がある。

旧型のロールアンドブレードフォーマでは、フォーミングロールとローディングエレメントの距離が長い

ため、ローディングエレメントにどのようにして十分な水を持ってくるかということと、地合改善のためローディング圧力を上げるのに、どのようにして碎けを生ぜずに圧力を上げるかが大きな問題であった。オブティフォーマは図8に示すように、旧型のフォーマと比べてローディングエレメントに入ってくる固形分濃度がはるかに低く、地合改善が容易になっている。したがって、オブティフォーマでは旧型のフォーマと同等の地合を得るのであれば、ヘッドボックス濃度を高くすることができる、即ちヘッドボックス流量を減らすことが可能である。流量を減らすことにより引張り強度等紙品質の改善が可能となる。

紙層形成過程においてZ方向の濃度が均一でないことはよく知られている。旧型のロールアンドブレードフォーマでは、マルチフォイルシューでワイヤ面の紙層が最初に形成されるので、ローディングブレードでは紙層の中心部のみが形成される。そのため、紙層中心部の地合は改善されるが、せん断力によって内部結合強度は減少する。

オブティフォーマでは、紙層が両ワイヤ面から同時に形成されていくので、ローディングエレメントに入ってくる紙層は濃度が低く、プロファイルも対称的につき地合の改善がより容易である。

図7 オブティフォーマ HR

図9 J/W比と縦横比並びに地合の関係 (64 g/m²)

図8 オブティフォーマ ローディングエレメントの操業レンジ

図10 フォーマ型式とフロックサイズの違い

地合は、上質コート原紙にとって必要欠くべからざる特性の一つであるが、他にも、縦横比とか幅方向引張り強度とか色々な要求品質がある。オブティフローヘッドボックスとオブティフォーマを組み合わせることで、広範囲のJ/W比で低い縦横比と優れた地合を得ることができる(図9)。

この他、図10にベータ線で計測した上質塗工原紙のフロックサイズと面積の関係を示す。オブティフォーマでは旧型のフォーマと比較して良好な地合を得ることができるが、これは1mm以上の大きいフロックが減少したためである。

4. オブティプレス

抄速が速くなると通紙性が悪くなる、断紙数が増える等の高速化の阻害要因が顕在化してくる。オブティプレスはこれらの阻害要因を排除する事を目的として開発された(図11)。

開発の、主要課題は次のとおりである。

- ・ノーオープンドロー
- ・ノーセンターロール
- ・全幅通紙

オブティプレスの重要な特長は、センターロールがないこと、シートランがスムーズであること、さらにオープンドローの無いクロズドウェプトランスファを採用していることである。センターロールがないことで、センターロールから湿紙を剥離するのに必要な力がなくなり、湿紙に作用する力は最小となる。クロズドウェプトランスファを採用したことにより紙切れが大幅に減少し、結果として操作性が大きく改善された。

原料系に問題が生じた場合、湿紙の走行性が著しく低下し、また回復に長い時間を要することがあるが、クロズドウェプトランスファではウェブがフェルトでサポートされていること、オープンドローがないこと等から欠陥に非常に鈍感で断紙し難いという特長がある。また、センターロールがないことから、プレスセクションとドライヤセクション間のドロワーは0.5～

1%少なくなる。プレス後のドライネスは紙料や操業条件により変動するが、第1ニップで水分量全体の75～90%を脱水し、第2ニップで残りを脱水する事で46～52%のドライネスを容易に達成することができる。

上質コート原紙にオブティプレスを採用する場合、2つのニップをどのように構成するか検討を必要とする。即ち、第1ニップをロールニップとするかシューニップとするか、また、第2ニップをダブルフェルトとするかシングルフェルトとトランスファベルトの組み合わせとするかである。第2ニップをシュープレスとすることに疑いは無いが、第1ニップをロールニップとするかシューニップとするかは、紙料、坪量、速度などの操業条件に依存するので慎重に検討する必要がある。上質コート紙で、坪量60g/m²以上、抄速1,800m/min以上と、高い脱水能力が必要とされる場合はシュープレスを選択すべきであるが、改造工事で経済性が重視され、既存の設備が流用できる場合はロールニップを選択することも可能である。

高速抄紙機で少しでも高いドライネスが必要とされる場合は、第2ニップのシュープレスにトランスファベルトを採用すべきである。実機の操業経験から、再湿潤が起きると水分プロファイルが幅方向で不均一になり易いことが知られているが、これはボトムフェルトの代りにトランスファベルトを用い、ニップ出口でトップフェルトを直ちに分離することで最小にすることが可能である。プレス出口で良好な水分プロファイルを得ることは、オンラインで塗工する抄紙機では非常に重要である。トランスファベルトを用いる事で、平滑性の表裏さが心配されたが、パイロットマシンで1.0～1.3、実機で1.0～1.1と全く問題にならなかった。トランスファベルトはフェルトメーカーと共同開発した物を用いており、ベルト寿命は既に3ヶ月以上に達している(図12)。

5. オブティドライヤ

抄速はより速く、坪量はより軽く、原料はより低価

図11 オブティプレス

図12 トランスファベルト

格のものに向かう傾向が強まる中、ドライヤでの紙の走行性は益々重要になっている。ドライヤセクションでは、乾燥初期で湿紙強度が最も弱いときに湿紙に作用する力が最も強く、紙が切れ易いという問題点がある。この傾向は、オプティコンセプトのようにプレスセクションとドライヤセクションの間がカンバスでサポートされオープンドローが無くなるとより顕著となる。いまや、湿紙走行性のボトルネックはプレスではなくドライヤセクションの前半にある。

ドライヤセクションでの走行性を改善するため、新しくハイランブローボックスが開発された。ドライヤ走行中にウェブに作用する力は、湿紙がドライヤシリンダから離れる時に最も高くなるので、ハイランブローボックスでは紙の離れ際に高い真空力を掛け湿紙を

カンバス上に保持できるようにしている。シリンダに引かれる力と真空力がバランスを取っているので、力の不均衡によるカンバスの片寄り是最小となり、カンバスとハイランブローボックスが接触することはない(図13)。

また、紙の端部がシリンダに取りられる傾向がある場合、走行性を維持するためシリンダ群を非常に短くする必要があったが、ハイランブローボックスを使用することで走行性が改善されるので、標準的なドライヤ群分けを適用できるようになる。その結果、ドライヤセクションでのトータルドロワーは最小となり、増速が可能になるなどの利点が得られる。ハイランブローボックスをバクロールと一緒に使うことで、より一層、通紙性、紙の幅出し、操作性の向上等が確実となる。

ドライヤセクションの長さと設備コストは速度に比

図13 ハイランブローボックス

図14 オプティドライ熱風フード

図15 オプティドライヤ

例するので、高速抄紙機では設備コストが益々増大する。シリンダドライヤの乾燥効率を上げることは非常に難しいので、オブティドライのような効率の高い乾燥装置を用いて乾燥効率を上げる事が必要となる。オブティドライは、ガスで加熱された最高 350℃ の熱風を 80~90 m/s の高速で湿紙に吹き付ける、いわゆるインピンジメントドライヤである。蒸発した水分はインピンジメントフードによって回収され、1 m²、1 時間当たり 100 kg 以上という高い蒸発率を得ることができる。抄速 1,800 m/min の抄紙機にオブティドライを使用することでドライヤの全長を 100 m から 69 m に短くでき、投資額も抄紙室と関連設備の設備コストが減ることで減少する (図 14, 15)。

さらに、オブティドライでは乾燥能力を迅速に調節できるので、原料系のオブティフィードと共用する事であってないほど効率的な抄替えが可能となり省資源にも貢献する。インピンジメントドライヤは蒸発効率がシリンダドライヤの 5 倍から 10 倍も高いにもかかわらず、紙特性の低下は起きていない。高温の熱風を用いるにもかかわらず、紙の光学的特性はシリンダドライヤと同レベルにとどまっている。

抄速や品質が現在の要求水準を満たせなくなった抄紙機は改造によって再生させることが可能である。既存の基礎を利用することで投資の回収期間が短くて済む。しかし、建屋にあまり投資をせず生産高を十分に上げようとすると、しばしば乾燥能力で問題が生じる。このような場合にオブティドライが非常に有効である。ある改造計画 (紙幅 6.5 m、坪量 56 g/m²) では、1,250 m/min、日産 650 トンの抄紙機を、2,000 m/min、日産 1,050 トンにすることが可能との検討結果が出た。

6. オブティサイザ

上質紙・上質コート紙のクリアサイズに、またビグメントコートに、高速操業に対応できるサイズプレスとしてシムサイザが重要な役割を果たしてきた (図 16)。

従来のシムサイザでは、クリアコートにしてもビグメントコートにしてもシーリングブレードからのオー

図 16 オブティサイザ

バーフローがあるため、常に余分な液を供給する必要があり、経済性、汚れなどの点で問題があったが、オブティサイザではオーバーフローがなく塗工に必要な量だけをアプリケーションビームに供給するので、薬品に無駄がなく供給流量も 1/4 程度で良い (図 17)。流量が減り、供給設備が小型になることとアプリケーションビームへの供給流量を従来に比べはるかに正確に制御する必要があることから、機側に設置する専用の給液設備、オブティドーザが開発された。

塗工品質を上げるためオブティサイザをピグメントコートに使用する例が増え、片面で 10 g/m² 程度の塗工を行う事例が出ています。ピグメント塗工によるアフタードライヤの汚れを防止するため、オブティサイザの出側には、湿紙のサポートとカラーの乾燥用として、高効率のエアドライヤ、ターンドライが設置される。

7. オブティコータ

抄速が速くなると、通紙性が悪くなる、断紙が増える、塗工品質が低下する等オンラインでコーティングを行うことの難しさが顕在化してくる。オブティコータはこれらの阻害要因を極力排除すべく開発された。

高速で塗工を行う場合、塗工量を維持するため乾燥能力、即ちエアドライヤの数を増やすとペーパーランが長くなり、紙の走行性が悪化し同時に張力制御も難しくなる。塗工量を維持してペーパーランも維持するためには、高い乾燥能力が必要となる。オブティコータでは、コーティングヘッドに紙への浸透が低く、高濃度のコーティングカラーが使用可能で、しかも塗工品質に優れるファウンテンジェット方式のオブティコートジェットを使用し、また、乾燥装置には赤外線ド

図 17 オブティサイザ サイズ液供給量

図 18 オプティコート

図 19 オプティコートジェット

ライヤと 300 から 400℃ の熱風を 70 から 80 m/s の高速で吹き付け高い乾燥能力を得る最新型のアドライヤを使用することで、短いペーパーランでも十分な乾燥能力を確保できるようにしている (図 18, 19)。

オプティコートジェットは、1,800 m/min という高速でも片面で 13 g/m² 以上という塗工が可能で、オプティサイザによる片面 10 g/m² のアンダーコートと合せて 20 g/m² 以上という高い塗工量を確保し、高速操業でも高い塗工品質を維持することが可能である。オンラインコーターでは連続して抄速、塗工量が変更され、乾燥負荷の変更頻度が高いという問題点があるので、乾燥負荷変動に追従し常に最適の乾燥が行える、乾燥プロセスの最適化制御システムを採用すべきだと思われる。

8. オプティロードカレンダー、オプティリール

コート紙をオンラインで生産する上で大きな課題は、平滑・グロスに対する多様なニーズ、即ちソフトカレンダーグレードからスーパカレンダーグレード迄の異なる

図 20 オプティロード ニップレリーピング

要求品質にどのように対応するかである。従来のスーパーカレンダーは、コットンロールが高速運転に対応できないこと、最低線圧がロール自重で決定され低線圧では操業できない事等からオンラインへの適用は困難であった。同様に、ソフトカレンダーは 4 ニップを使用してもスーパカレンダーと同等の品質を確保できないことからオンラインで高グロス品を生産することは困難である。

オプティロードカレンダーは、高速運転に対応するためポリマーロールを使用し、ロールの自重を完全にキャンセルして、全てのニップに低線圧から高線圧まで任意の線圧を掛けられるようにした全く新しいマルチニップカレンダーである (図 20, 21)。

高速でのオンライン操業に耐えられるよう高速通紙を可能とし、紙切れ時のロール保護のため急速開放機構を備え、短時間でキャリパープロファイルを調整できるマルチシューの SYM CD ロールを使用する等工夫を凝らしている。さらに、上質紙を併抄する場合にはオプティロードカレンダーの前に 1 ニップのオプティニップカレンダーを設置することで、より広範な操業条件に対応可能である。

オプティリールはコート紙の巻取用として、世界で最初のセンターワインディング方式のリールとして良

く知られ、既に67台が稼動に入っており、高品質の巻取りを行う上で欠くことのできない装置となっている。

9. ウインロールワインダ

ワインダの巻取り能力は運転速度、ダウンタイム等で決定され、抄速が速くなればなるほど抄紙機とバランスを取ることが難しくなる。特に上質コート紙の巻取りには、巻取り品質の点からシングルドラムワインダが使用されているが、一般的に、シングルドラムワインダはダウンタイムが長く、抄速が速くなっていく中で増速のボトルネックとなりつつある。このような状況を改善するため、ウインロールワインダが開発された。

ウインロールワインダは、親枠交換から製品ロールの取卸しまで完全に自動化されており、取卸しに要する時間が僅か25秒とツードラムワインダ並みの運転効率を達成している。ウインロールワインダは設計速度が3,000 m/minでスタイルルミュール社では既に2,700 m/minにて運転を行っている（図22）。

図 21 オブティロード線圧分布

10. 改造事例

オブティコンセプトは新設の抄紙機だけでなく、改造にも適用することができる。次に、一例としてUPM-キュメンネグループ、ノードランドパピエ社の1号抄紙機と4号抄紙機の改造例を紹介する。

10.1 ノードランド1号抄紙機改造

1号抄紙機はトリム幅4.7m、年産約200,000トンの生産能力があり、100~300 g/m²の上質紙及び塗工原紙を生産している。

高坪量でドライヤの乾燥能力が不足するため、増産を検討するに当たってプレスセクションをシュープレス化することにしたが、シュープレス化だけでは乾燥能力が不足するため、併せてドライヤの乾燥能力も強化することとし、対策としてバルメット社のインピンジメントドライヤ（オブティドライ）を採用することにした（図23）。

13本のドライヤシリンダを持つ第1群を2つの群に分割し、その第2群にオブティドライを適用した。オブティドライは、直径3.6mの真空を用いたオブティドライロールと350℃の熱風を作り出すガスバー

図 22 ウインロールワインダ

図 23 ノードランドパピエ1号抄紙機改造

表 1 ノードランドパピエ 1 号抄紙機改造成果

パラメータ	改造前	改造後
生産量 (トン/日)	488.0	565.1
m 当り生産量 (トン/日)	103.8	120.2
平均坪量 (g/m ²)	146.6	145.1
平均抄速 (m/min)	550.0	665.7
運転抄速 (m/min)	230~720	300~860
蒸気消費量 蒸気 (トン)/紙 (トン)	2.182	1.826
エネルギー消費 ユーロ/紙 (トン)	30.30	27.75

表 2 ノードランド 4 号抄紙機改造成果

パラメータ	改造前	改造後
Tapio BD プロファイル 2 σ (g/m ²)	0.27	0.23
水分プロファイル 2 σ (%)	0.43	0.27
ベントセン平滑差 (ml/min)	61	13
地合	0.70	0.53
層間強度 (kPA)	673	646
縦横比	2.45	2.86
生産量 (トン/日)	35.5	43.2
抄速 (m/min)	1,209	1,430
トータルドロウ (%)	4.5	4.0
プレス後ドライネス (%)	45.3	48.0
蒸気消費量 蒸気 (トン)/紙 (トン)	2.013	1.859

ナー並びに 80 m/s の高速でエアを吹出す 2 つのインピンジメントフードで構成されている。結果として、ドライヤセクションの長さに換算して、従来型ドライヤよりも単位長さ当たり 2~3 倍という計画値よりも高い蒸発率を得ることができた。

生産能力は全平均で約 16% 増加し、このうち約 10% がシュープレスによるもので、約 6% がオプティドライによるものである。改造後、抄速は 145 g/m² で 550 m/min から 665 m/min に増加し、最高抄速は 720 m/min から 860 m/min に上昇した。エネルギー消費については、蒸気消費量がシュープレスの効果で約 14% 減少し、蒸気とガスを含む全体的な乾燥コストが約 8.4% 減少した (表 1)。

10.2 ノードランド 4 号抄紙機改造

4 号抄紙機はトリム幅 9.4 m、年産約 350,000 トン

図 24 ノードランドパピエ 4 号抄紙機改造

の生産能力があり、50~100 g/m² の上質紙及び塗工原紙を平均抄速 1,200 m/min で生産している。1991 年の抄紙機、1996 年のコータ稼動以来順調に操業を続けてきたが、業界のリーディングマシンとしての位置を維持し、将来のユーザーニーズに備えるため改造を行うことにした。目標は抄速 1,500 m/min 以上、生産量 20% アップを紙品質を変えずに達成することであった。

フォーマーにはハイブリッドフォーマの持つ抄速の壁を打ち破るため、ギャップフォーマ（オブティフォーマ）を採用し、ヘッドボックスにはプロファイル制御にディリューション制御を用いるオブティフローDを採用した。増速に伴う乾燥能力の確保と通紙性の改善を図るため、プレスセクションにはシュープレスでノーオープンドローのオブティプレスを採用した（図24）。

オブティフォーマはフォーミングゾーンが5枚のローディングブレードで構成され、それぞれのローディング圧力を調整することで多様な要求品質に対応できる。さらに、ハイバキュームサクションボックスの効果で23%という高いドライネスを得ている。オブティプレスは、シュープレスである2番プレスのボトムにポリウレタン製のトランスファベルトを採用したことで、再湿潤を減らし均一な水分プロファイルを得ると共に高いドライネスを得ている。

操業例として原紙坪量 52 g/m² と 68 g/m² の 2 種類

のコート原紙について改造前後の変化を表2に示す。

- ・地合は 24%，幅方向のプロファイルは 15%，表裏差は 79% それぞれ改善した。
- ・プレス後のドライネスは 45.3% から 48% と約 3% 増加し、蒸気消費量は 7.5% 減らすことができた。
- ・抄速は 52 g/m² で約 21% 増加し 1,430 m/min に達している。
- ・全体のドローは 52 g/m² で 4.5% から 4.0% に減少した。

11. ま と め

以上、最も新しい製品群であるオブティコンセプトについて、各セクションの持つ特長をご紹介しますと共に、実機での操業例についてご紹介させていただいた。今後、益々増大していくユーザーニーズに対し十分お応えしていくことのできる製品群と考えております。ユーザ各位の御参考になれば幸いです。

紙パルプ産業の歴史・特徴とエコロジー

紙パルプ技術協会 飯田 清昭

日本の製紙産業は、恵まれない立地条件にもかかわらず、生産量は世界第2位で、国内経済の中でも重要な地位を占めている。これは、製紙産業が資本、原料、生産技術、環境等の問題に挑戦的に取り組んできた結果である。この報告では、そのいくつかの努力を紹介すると共に、製紙産業の歴史・特徴を概説する。

今後も、製紙産業は幾多の新しい問題に直面するであろう。それを切り開くのは、若い世代の柔軟な挑戦的な取り組みで、それに産業の将来が託される。

(本文1ページ)

三菱コータ高速化への取り組み

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

最近のコート紙市場における塗工速度の増加と軽量・微塗工化の動向に対応すべく、当社ではパイロットコータの増速改造とレイアウト変更を行った。これにより、塗工速度2,800 m/minでの各種塗工装置、塗工液の高速塗工性能検証・評価など、各種ニーズに合ったトライアルが実施可能となった。また著者らは、この高速パイロットコータを用いて、ロッドメタリング、ゲートロールなどピグメント塗工用フィルムコータ、S-Flowなどフリージェット型ブレードコータ、及びカーテンフローコータの高速化に向けた、様々な技術開発を行っている。高速フリージェット型アプリケーション及び高速カーテンフローコータの開発においては、塗工液ジェットの流動解析を行い、塗工液膜と原紙との間に空気が侵入するメカニズムを明らかにすると共に、接液部における空気侵入により発生するスキップ、スブラッシュを抑制する「蒸気置換シールシステム」を新たに開発した。一方、ゲートロール、ロッドメタリングなどフィルムコータの開発においては、アプリケーションロール上の塗工液膜が原紙表面に転写されるロールニップ出側で発生するミスティング現象について、その発生メカニズムとミスト発生量特性について把握し、これを基に高速フィルムコータの開発を行っている。

本報では、上述の三菱パイロットコータ高速化改造の概要、運転経験、及び各種コータの高速化技術開発状況について紹介する。

(本文12ページ)

オプティコンセプトによる最新の洋紙用抄紙機

住友重機械工業株式会社 機械事業本部 田頭 弘章

上質コート紙は、原紙の生産と仕上げ加工を分けて行うオフマシン方式でほとんどが生産されている。オフマシン方式には、原紙生産と仕上げ工程が独立しているため各工程毎に最適化を図り易いという特長がある一方、各工程毎に専任のオペレータを必要とするため操業員の数が多い、設置スペースが大き