

特 集 論 文

枚葉機即納対応両面水性ニスコーティング技術の確立

The Establishment of Water-based Coating Technology on Perfecting Printing for Short Time Delivery



藤本 信一^{*1}
Shinichi Fujimoto

八木 哉^{*2}
Hajime Yagi

小林 信也^{*3}
Shinya Kobayashi

出島 一直^{*4}
Kazutada Dejima

濱本 寿彦^{*4}
Kazuhiko Hamamoto

江田 昌之^{*5}
Masayuki Eda

枚葉印刷業界の大きな流れとして即納対応があり、両面を一度に印刷できる両面印刷機販売の伸張が著しい。しかし、即納化のボトルネックとなっているのがインキの乾燥である。両面水性ニスコーティングは、このボトルネックを解決する技術であり、本技術の確立により、枚葉機使用印刷会社で生き残りを図るべく、自社の技術的優位性を確立しようと考えておられるお客様に、即納対応を実現する印刷方式を提案でき、更なる両面印刷機販売の拡大を見込むことが可能となった。

1. はじめに

枚葉印刷業界の大きな流れとして印刷物がすぐに納品できる即納対応があり、印刷物の大部分を占めている書籍、雑誌、カタログ、チラシといった製品を一度に印刷できる両面印刷機販売の伸張が著しい。当社は市場ニーズにこたえるべく技術を結集し、2003年に世界初のユニークな機械構成からなる枚葉両面印刷機“タンデムパーフェクター”を市場に投入し、発表以来お客様より常に高い評価をいただき、高品質な両面印刷を実現している。

しかし、即納化のボトルネックとなっているのがインキの乾燥である。両面水性ニスコーティングは、このボトルネックを解決する技術であり、本技術の確立により、枚葉機使用印刷会社で生き残りを図るべく、自社の技術的優位性を確立しようと考えているお客様に、即納対応を実現する印刷方式を提案でき、更なる両面印刷機販売の拡大を見込むことが可能となった。

本書では、当社最新鋭の両面水性ニスコーティング技術を紹介する。

2. 現状の印刷工程と課題

従来、印刷会社の両面印刷工程は、表面印刷→乾燥→裏面印刷→乾燥といった手順を踏んでいた。枚葉機で使用する油性インキは、乾燥に8～12時間要し、後加工（断裁、折りなど）作業に取り掛かるまでに最低2日間必要であった。

両面印刷機の登場により、両面印刷→乾燥と工程が

短縮され、後加工を翌日に実施可能となった。しかし、従来の印刷方式では、これ以上の時間短縮は不可能であり、受注日に製品を出荷するといった即納対応のニーズにこれまでこたえることができなかった。

一方、即納対応を実現する印刷方式としてUV（紫外線）印刷がある。油性インキと全く異なる組成のインキを使用するUV印刷の最大のメリットは、印刷面にUV光を照射することによりインキが瞬時に乾燥（硬化）することである。これによって、両面印刷後の乾燥工程を不要とすることができる。加えて、インキ皮膜が強く、耐摩擦性に優れているなどの表面保護効果も付与できる。

しかし、UV印刷の普及率は枚葉機使用印刷会社の1割程度にとどまっている。一般的な油性インキユーザがUV印刷の導入を決断できない要因を以下に述べる。

- (1) 乾燥装置の設備が高価
- (2) インキ自体の価格が油性インキの約2倍
- (3) UV印刷専用の資材が必要となりいずれも高価
- (4) 印刷が難しく油性印刷と異なる印刷技術が必要
- (5) 絵柄の光沢が劣る（油性インキに比べ約30%低減）

3. 即納対応を実現するための技術

UV印刷以外の印刷方式として、水性ニスコーティングに着目した。これは、未乾燥の油性インキ上に水性ニスを塗布し、ニスを乾燥させることによりインキの乾燥工程を不要とする技術である。水性ニスコーティングは、印刷物の光沢向上や表面保護を付与する

^{*1} 紙・印刷機械事業部印刷機械技術部次長

^{*2} 紙・印刷機械事業部印刷機械技術部枚葉機設計課長

^{*3} 紙・印刷機械事業部印刷機械技術部枚葉機設計課主幹

^{*4} 紙・印刷機械事業部印刷機械技術部枚葉機設計課

^{*5} 技術本部広島研究所印刷機械研究室

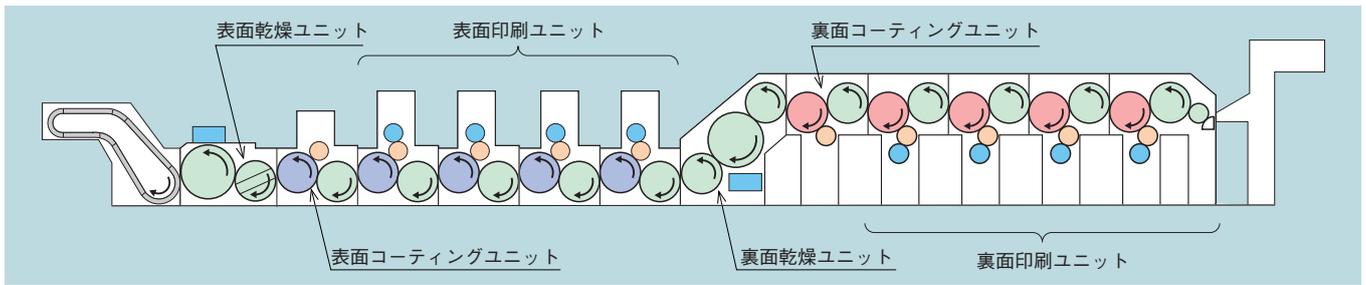


図1 両面水性ニスコーティング機の構成

手段として世界的に広く普及しており、UV印刷に比べ一般ユーザに受け入れやすい。UV印刷に対してのメリットを下記に述べる。

- (1) 設備費用はUV印刷とほぼ同等
- (2) ランニングコストが安い
- (3) 特別な印刷技術が不要
- (4) 絵柄の光沢向上が可能（油性インキと比べ約40%向上）

以上のことから、水性ニスを一度に両面へコーティングする両面水性ニスコーティングの開発を行った。

また、両面水性ニスコーティング機の構成は、通常の両面印刷機に対して、コーティングユニットと乾燥ユニット（乾燥装置含む）を追設する形となる（図1）。

4. 技術的課題と解決策

4.1 裏面乾燥ユニットの紙搬送最適化

裏面乾燥ユニットの第一中間胴を通過する印刷紙は、先に塗布した水性ニス乾燥装置に到達する前の状態であり、未乾燥のニス印刷面が胴表面に接触する。よって、印刷面の汚れやコスレ傷を防止するため、胴内部からエアを吹き上げるとともにばねにより局部的に印刷紙をサポートする構造とし、最大毎時11000枚の安定した高速紙搬送を実現した（図2）。

4.2 乾燥システムの最適化

両面印刷機の場合、表刷りの際に裏刷り印刷面が圧胴上に押し付けられる。この時裏刷り印刷面が圧胴上

に転写するのを防止するため、圧胴上は凹凸形状上に非粘着コーティングが施されたセラミックジャケットが巻かれている（図3）。

しかし、裏刷り印刷面の水性ニス乾燥が不十分であると、表刷りの時にセラミックジャケットの印圧が加わった際に、サンプル拡大写真（図4）のように水性ニスコーティング面の剥離が発生する。本開発では水性ニスの機上乾燥性向上を図るため、機械面及び資材面から次のような対策をとった。

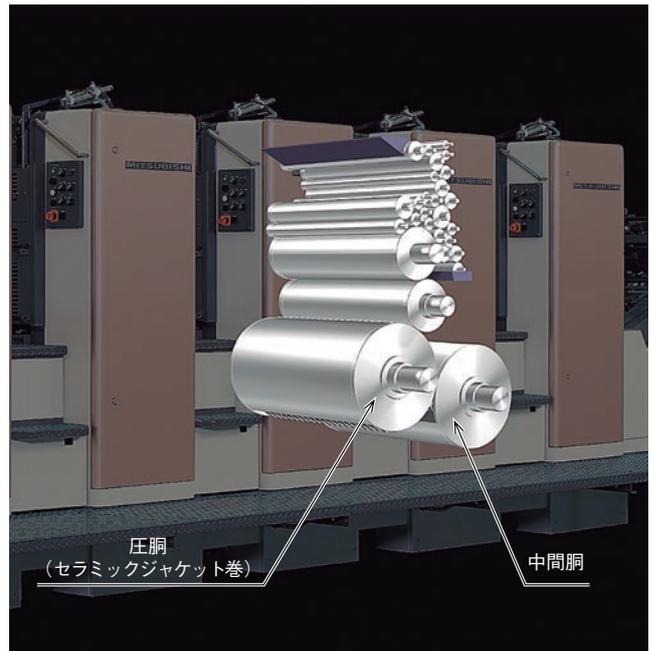


図3 表面印刷ユニット

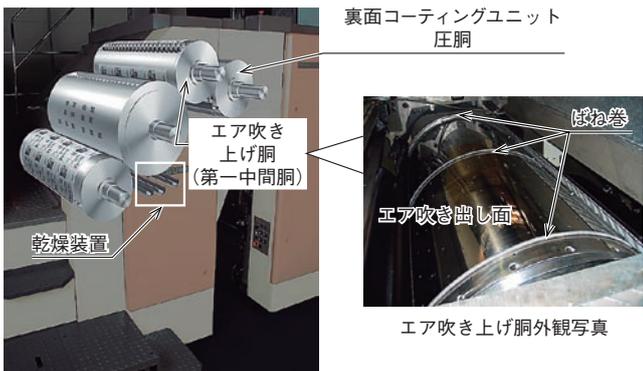


図2 裏面乾燥ユニット

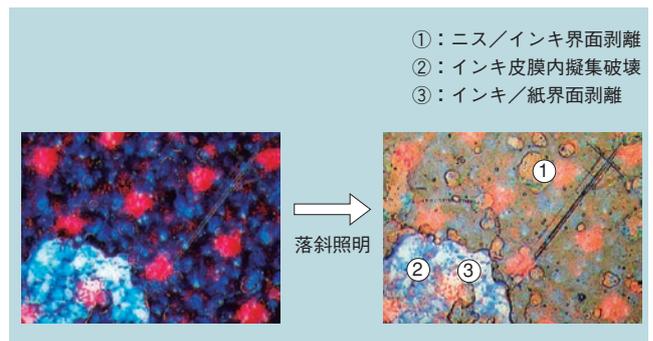


図4 印刷サンプル表面拡大写真

(1) 機械面からのアプローチ

水性ニス乾燥原理はニス中水分の蒸発であるため、紙面上ニス温度を効率的に上昇し水分蒸発を促進させる必要がある。そこで本開発では、裏面乾燥ユニット通過中における紙面上の温度計算及び計測による検討を実施し、IR（赤外線）ランプ・熱風装置の最適な配置を決定した（図5）。

また、水性ニス及びインキがIRを吸収し紙面温度が上昇することから、水分及びインキの吸収波長領域に合わせたIRランプを選定し、エネルギー効率の向上を図った（図6）。

(2) 資材面からのアプローチ

両面水性ニスに適用でき得る印刷資材の要求性能として、水性ニスは速乾性と光沢（表面平滑性）のバランス、インキは高濃度顔料タイプで素早いセット性（擬似乾燥性）が求められる。これらの印刷資

材に関して、東洋インキ㈱の協力の下、上記要求性能を満たす両面水性ニス専用資材を開発した。

またセラミックスジャケットに関しては、水性ニスに対して非粘着性が効果的に発揮できる表面凹凸形状を検討し、両面水性ニスに最適なセラミックスジャケットの選定を行った。

4.3 水性ニス供給方式の最適化

水性ニス供給部にはチャンバーコート方式を採用した。これはアニロックスローラ上溝部に充填された水性ニスを版胴上に転写する方式であり、外部環境により特性が変化しやすい水性ニスを安定的に供給することができる（図7）。

また、ニス膜厚はアニロックスローラ線数によって制御できる。通常裏刷り面はセラミックスジャケットによる印圧が加わるため表刷り面と比較して光沢が著しく低下する。しかし、裏刷りと表刷りのアニロック

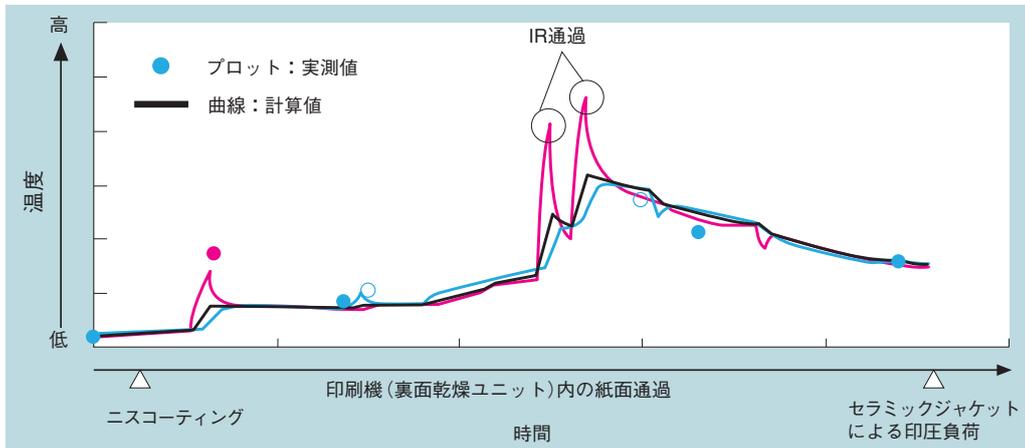


図5 機上での紙面温度分布

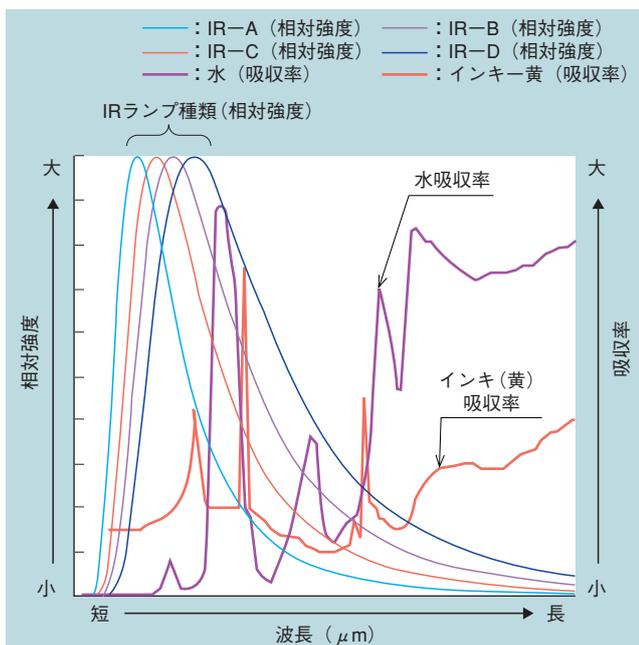


図6 IR 相対強度とインキ/水の吸収率

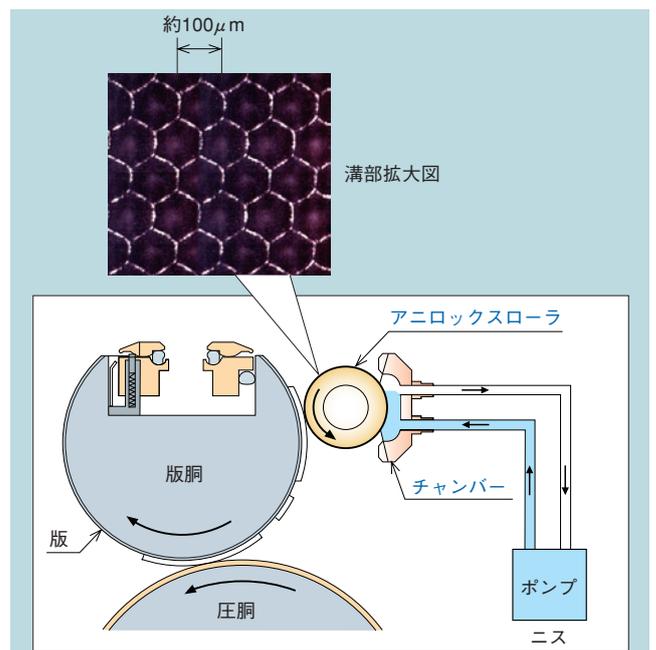


図7 チャンバーコート供給方式

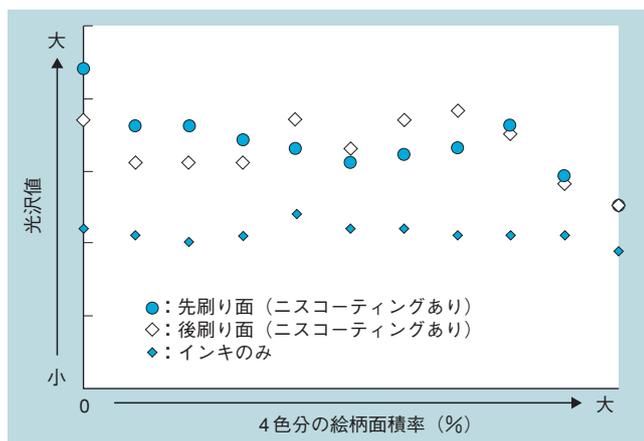


図8 表裏印刷品質（光沢値）の同等化

スローラ線数を変える，つまり，ニス供給膜厚を変えることで表裏光沢値の同等化が達成できた（図8）。

5. ま と め

本開発により下記仕様（表1）の両面水性ニスコーティング技術を確立した。

両面水性ニスコーティングを導入することで，印刷会社としては即納対応が可能となり仕事取りやすくなることでビジネスチャンスがひろがるとともに，表面保護性能向上により機上での傷入りが抑制され仕損コストの低減につながる。

特に，水性ニスの使用が普及している米国・欧州では本技術のニーズが既に高まっており，いち早い市場

表1 仕様

最高印刷速度（枚／時間）	11000
適用絵柄面積率（%）	0～280
光沢値	40～60 表裏同等レベル
インキ，水性ニス	専用資材開発 *東洋インキとの共同開発
セラミックスジャケット	専用ジャケット使用
ニス供給方式	チャンバーコータ方式

投入を行い当社機の海外市場シェア拡大を目指す。

更に今後は，使用可能な資材のグローバル化を図り，更なる性能向上を図っていきたい。今後ともお客様のニーズに合った製品を市場に投入していく所存である。



藤本 信一



八木 哉



小林 信也



出島 一直



濱本 寿彦



江田 昌之