



軟包装市場向けに独自のオフセット印刷機を展開する(株)ミヤコシ(宮腰 亨社長、千葉県習志野市津田沼1-13-5、TEL.047-493-3854、<http://www.miyakoshi.co.jp/>)は、東レ(株)などと共同で、水溶性LED-UVインキを用いた、水なしオフセット方式による軟包装用印刷機「VPP13WL」を開発。グラビア印刷に比べVOC排出量および電力消費量が大幅に少なく、またジョブチェンジが容易なため多品種小ロット対応に適している。また、包装紙向けの水性フレキソ印刷機「MF X52S」も開発しており、2色印刷機とインラインシートカット装置を組み合わせることでバーガーラップの大量生産を実現。さらに、スリーブ式LED-UVオフセット印刷機「MHL13A」に、UV・水性プライマーコーティングユニットを搭載し、対応基材の幅を広げる試みも進めている。ミヤコシの開発・製造拠点である宮腰精機(株)国見工場(秋田県)で3月に開催された「OPEN HOUSE 2019春」における、これら3機種種の印刷デモンストレーションの様と、それぞれの特徴を取材した。(場大祐)

間欠搬送の軟包装用水なしオフセット印刷機開発 インラインシートカット可能な紙用水性フレキも

(株)ミヤコシ OPEN HOUSE 2019春

水なし平版と水溶性UVインキでVOCと消費電量削減

今回の目玉として参考出展されたのが、軟包装用水なしオフセット印刷機「VPP13WL」。従来、東レが開発を進めてきた「水なしLED-UV印刷システム」と、ミヤコシ独自の間欠搬送システムが融合して誕生したものの。NEDOプロジェクト「戦略的省エネルギー技術革新プログラム/革新省エネルギー軟包装印刷システムの開発」における開発成果で、参画企業は、東レおよびミヤコシ、インキメーカーの(株)T&K TOKA、印刷システムのユーザー企業である光村印刷(株)の4社。水なしLED-UV印刷システムは、水

なし平版と、新開発の水溶性LED-UVインキの使用により、従来の軟包装印刷の主流であるグラビア印刷と比べ、VOC(揮発性有機化合物)排出量と電力消費量の劇的な削減を実現できる。

通常のオフセット印刷は、PS版上の画線部にインキ、非画線部に湿し水がのり、油(インキ)と水の反発を利用して画線部と非画線部を区分する。これに対し、水なし印刷は、シリコンゴム製の版を使い、画線部ではシリコンゴムを除去してインキをのせ、残ったシリコンゴムが湿し水の代わりにインキを弾く働きを担うという仕組み。一般的に、湿し水は、エッチ液やIPA(イソプロピルアルコール)と

いったVOCを含み、これを使用しないことは環境負荷低減につながる。さらに、湿し水とインキが混ざってしまうことによる滲みが起きないため、印刷品質向上も図れる。

水溶性LED-UVインキは、東レのコア技術である機能性高分子設計技術から生まれた特殊な「親水性ポリマー」をベースに用いているため、UV硬化前は容易に水に溶けるという性質を持っている。従来のUV硬化インキは、版やローラ等の印刷設備などにこびりついた場合、有機溶剤を使った洗浄剤の使用が不可欠だったが、水溶性LED-UVインキは、組成がほぼ水の水系洗浄剤での洗浄が可能。これに



NEDOプロジェクトによって開発されたVPP13WL



VPP13WLの巻出ユニット。紙継ぎ装置やコロナ処理装置が組み込まれている

CONVERTECH CONVERTECH CONVERTECH CONVERTECH CONVERTECH CONVERTECH CONVERTECH CONVERTECH CONVERTECH

より、洗浄作業時にもVOCの発生がない。また、硬化後は水に溶けなくなるので、水分によって印刷絵柄が崩れることはない。なお、洗浄廃液は産業廃棄物として処理する。

東レでは、水なし平版および水溶性インキ、省電力性の高いLED-UVを使ったインキ硬化システムの利用により、通常の軟包装用グラビア印刷機に設置されている溶剤乾燥や防爆対応、排気処理に関係する設備が不要になるため、グラビア方式に比べVOC排出量を約98%削減し、また印刷機1台当たりの消費電力量を約80%削減できると試算している。さらに、水なし版は、グラビア版に対し低コスト化が可能で、多品種小ロット対応にも適しているといったメリットも打ち出している。

圧胴ステップバック方式導入で薄物フィルムへの対応強化

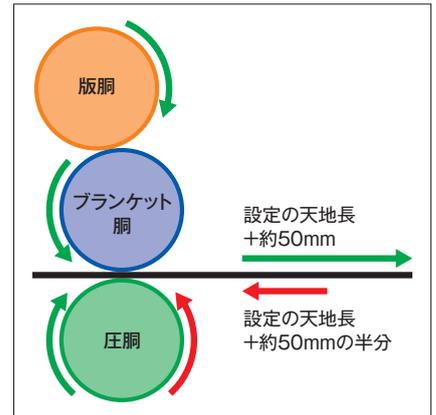
間欠搬送方式とは、通常のRoll to Roll方式の印刷では基材は一方方向に流れていくのに対し、基材が送りと戻り（ステップバック）の往復を高速で繰り返しつつ搬送されていく仕組みのこと。この方式は、これまでミヤコンが手掛けてきた軟包装用スリーブ式LED-UVオフセット印刷機「MHLシリーズ」において、天地長（印刷長）が異なるジョブにチェンジするたびに版胴とブランケット胴のスリーブを交換する必要があったのを、PS版の交換だけでジョブチェンジを完了するた

め、同社が昨年開発した間欠式LED-UVオフセット輪転機「VAR18B」で採用された。

VAR18Bも今回のVPP13WLも基本的な仕組みは同じで、版胴の周長に対して一回り小さいサイズのPS版を使用し、基材が各色の印刷ユニットを通過する際、いったん設定の天地長プラス50cmをオーバーランさせ、次いで天地長プラス50cmの約半分をステップバックすることで、次の色の印刷ユニットでの見当合わせを行う。つまり、版胴におけるPS版がない余白部分の調整を行っている。これにより、PS版のサイズでカバーできる範囲の天地長であれば、版の交換と印刷機の設定変更のみでのジョブチェンジを実現している。

大きな違いは、より薄い基材への対応が可能になったこと。VAR18Bの場合、納品先の四国化工(株)での運用に最適化するため、100 μ m以上の厚みがあり、かつ伸縮性に富むチューブ材（インフレ成膜後のチューブ形状のままの基材）をいかに安定して搬送するかに主眼が置かれていたのに対し、VPP13WLでは、軟包装材として汎用的に使用される薄いフィルムへの適用をターゲットに、フィルムのスリップを可能な限り抑制するための新規技術が組み込まれている。

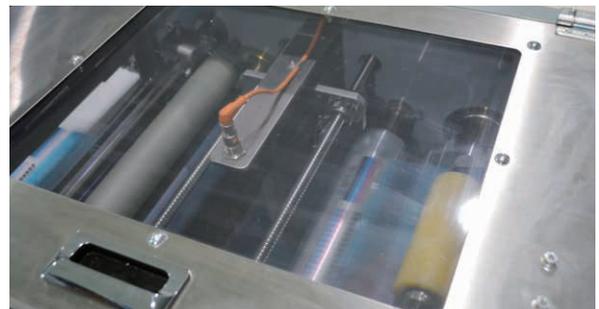
具体的には、VAR18Bでは、印刷ユニット全体の前後に設けられたループ制御機構にあるステップバックローラによって基材の送りと戻りの挙動を



圧胴ステップバック方式のイメージ。通常の搬送時には緑の矢印の向きに各ローラが回転するが、ステップバック時には圧胴が赤の矢印の向きに回転して基材を瞬間的に引き戻す

コントロールしていたが、VPP13WLでは、ユニット前後のステップバックローラに加え、各色の印刷ユニットの圧胴もステップバックする機構を採用。これにより、厚み12 μ mといった薄いフィルムであっても、ステップバック時にフィルムが滑って位置ズレが起きてしまうことを防いでいる。

一方、この機構では、印刷した絵柄がステップバックの際に再びブランケットに触れてしまうことになる。インキが硬化していないと、この接触によって絵柄が損なわれるため、各色の印刷ユニットには窒素パージ付きのLED-UV硬化システムが搭載されており、印刷直後の瞬間的な硬化を実現することで絵柄を保護している。また、硬化効率の向上は、未硬化の光開始剤などに起因する、UVインキ独特の臭気の発生抑制にも役立っている。



印刷ユニット全体の前に設置されたループ制御機構（左）と後ろの同制御機構。黄色のローラで基材をグリップして正確なステップバック動作を行っている。ローラ表面にはグリップ力を高める表面処理がなされている



インキ洗浄を実演、VOC検知されず

VPP13WLのデモンストレーション機は、K→C→M→Y→W（白）→W（白）の順に印刷する6色機で、軟包装の裏刷りを想定した構成になっている（仕様は表を参照）。印刷デモでは、まず、厚12μmのPETフィルムを59m/minの速度で搬送し、天地長298mmのジョブを印刷。その後、MFX52SおよびMHL13Aのデモを挟み、印刷速度81m/minで厚20μmのOPPフィルムに天地長406mmのジョブの印刷を行った。ミヤコシによると、ジョブチェンジに要する時間は、6色分の版の交換と印刷機の設定で約10分とのこと。

水溶性LED-UVインキの特徴を印象付ける、こんな実演も行われた。印刷後、印刷ユニットのカバーを開き、水系洗浄液を使って版胴の洗浄を行い、この際にVOCを検知するセンサーを近づけてVOCの発生量を確認したところ、センサーの数値はまったく変化せず、VOC対策の必要がないことを実証した。

配布されていた印刷サンプルの絵柄

VPP13WLの仕様

最高印刷速度	毎分300ショット(毎分120m)
使用インキ	水なしLED-UVオフセットインキ
対応基材幅	350mm
最大印刷幅	330mm
天地長	215.9~406.4mm
基材厚範囲	12~300μm
対応基材	OPPおよびPETフィルムなど

※対応基材は、検証を行った上で可否を確認



版胴を水系洗浄剤で洗浄し、VOCの発生量を調べたところ、センサーの数値はゼロを示した

に、試しに水をかけて擦ってみたが、インキが溶けだす様子は見られなかった。東レの説明員は「今回のLED-UV水溶性インキは、食品を含む軟包装全般をターゲットに見据えており、性能的にも、市場からの多様な要求に応えられるポテンシャルを有していると考えています。一方、UVインキの使用が食品パッケージで受け入れられるかは、従来の市場実績からは不透明な部分もあります。今後、LED-UVインキ以外の色々な応用の可能性の検討も進めていく見込みです」と述べていた。また、現状、隠蔽性を高めるため裏打ちの白を2回印刷しているが、これを1回にすることも課題として見据えているという。ラミネートテストはこれから進めていく計画。

デモ機はNEDOプロジェクトの成果であり、あくまで研究開発用との位置付け。今後、ミヤコシでは、顧客から導入の相談が寄せられた場合、用途に応じてカスタマイズした仕様を提案していく。要望があれば特色への対応も検討。「各印刷ユニットに窒素パージ付きのLED-UV硬化装置を組み込みますので、例えば、MHLシリーズよりはインキコストは高まると思います。しかしながら、ジョブごとにスリーブを用意するコストや、スリーブの管理などに要する手間などを考慮すると、多品種小ロット用途では、ランニングコスト等で優位性があるのではと考えています」とミヤコシの説明員。



これまで、PETおよびOPPフィルムの検証を行ってきたが、例えばNyフィルムやLLDPEのような、伸縮性のある基材の対応の確認も進めていく方針。さまざまな検証を進め、2019年中の実用化を目標としていくとのこと。

水性フレキシ部に省スペース・低コストのスタック型採用

水性フレキシ印刷機とシートカット加工機をインラインで組み合わせた「MFX52S」は、ハンバーガーの包装紙（バーガーラップ）の大量生産機を求めるユーザーからの要望に応じて開発されたマシン。水性フレキシ印刷部は、各色の印刷ユニットを上積み重ねて構成するスタック型を採用している（仕様は表を参照）。

基材のポリエチレンラミネート紙に水性フレキシで2色の表刷りを行い、インラインで5列にスリットした後、これらを1列にまとめてシートカットするデモンストレーションが行われた。基材搬送速度は100m/minで、フレキシ版は富士フィルム㈱、水性インキは大日精化工業㈱の製品を使用。

ミヤコシの説明員は「印刷と後加工の一体化による工程削減と歩留まり向上、納期短縮、少人数オペレーションの実現、リピート機能によるスタートロスの削減といったメリットがあります」とPR。なお、これまで3列にスリットするマシンは手掛けたことがあ

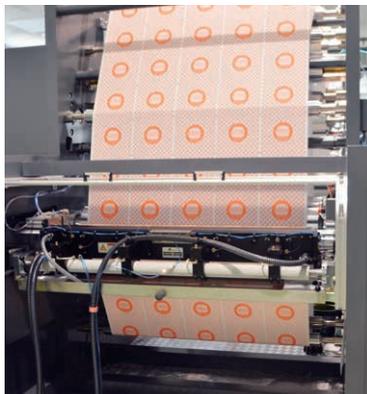
MFX52Sの仕様

最高印刷速度	毎分150m(加工機の数値に準ずる)
使用インキ	水性フレキシインキ
対応基材幅	1300mm
天地長	370~800mm
対応基材	包装紙、その他
リボン部	スリット、5リボン出し
集合部	5列カットマッチ制御
シーター部	3~5リボン重ね1列カット
カウンタスタッカー部	1列ブロック出し
区分枚数	最少100枚、最大2000枚

※対応基材は、検証を行った上で可否を確認



スタック型水性フレキソ印刷部とインラインシートカット装置を組み合わせたMFX52S



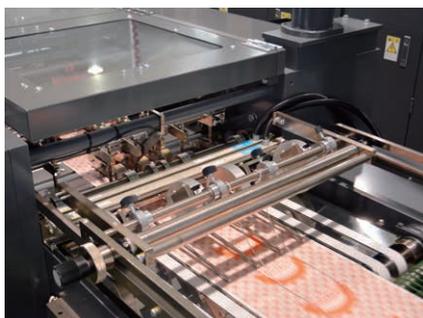
2色目の印刷ユニット



上部で印刷後の基材が搬送されているが、ここに乾燥炉を設置することも可能



5列にスリット(左)した後に1列に重ねられる



1列に重ねてカットし(左)、最終的に所定の枚数に区分けされる(100~2000枚)。なお、途中の検査工程で欠陥が発見されたものはリジェクト装置によって除外される



るが、5列は今回が初めてとのこと。

顧客の要望に応じたカスタマイズが可能で、例えば、デモ機は2色仕様だが、スタック型のため印刷ユニットの追加が比較的容易であり、ワンタワー4色(ツータワーで合計8色)まで拡張可能。また、ポリラミ紙はインキを吸収するため乾燥炉は搭載していなかったが、乾燥炉の追加設置が可能なスペースを確保していた。

適用基材の幅を広げるプライマーコーティングユニット設置

スリーブ式LED-UVオフセット印刷機MHLシリーズは、2013年の発表以降、軟包装印刷用途で国内外の印刷会社に納品実績がある。今回、基材幅約330mmのMHL13Aにフレキソ方式のUV・水性プライマーコーティングユニットを搭載したデモ機を開発(仕様は表参照)。開発経緯を、ミヤコシの説明員は「MHLシリーズを印刷会社に提案する場合、さまざまなフィルムへの印刷適性が話題となるケースが少なくありませんので、多種多様な基材に対応するための仕組みを追加しました」と述べていた。

印刷デモでは、印刷速度100m/minで、厚12 μ mのPETフィルムにDIC(株)の軟包装用水性プライマー「ハイドラン AP-301」をインラインコーティングし、120 $^{\circ}$ Cの乾燥炉で乾燥した後、K→C→M→Y→W(白)の5色を印刷、最後に窒素パージ付きのLED-UV硬化装置でインキを硬化していた。使用したPETフィルムは、プライマーなしでは印

MHL13A仕様

最高印刷速度	毎分100m
使用インキ	LED-UVオフセットインキ
対応基材幅	350mm
最大印刷幅	330mm
天地長	381.0~609.6mm
基材厚範囲	15~300 μ m
対応基材	OPPおよびPETフィルムなど

※対応基材は、検証を行った上で可否を確認

刷適性が十分ではないとのこと。

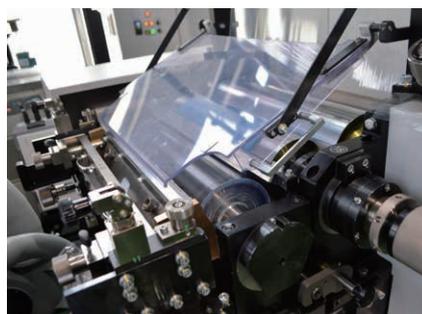
今回は水性プライマーを使用していたが、今後、例えば、DICの高感度UVドライオフセットインキ「ダイキュア KLS アンカーメジウム」のような、LED-UV対応のアンカー剤のテストも進めていく。水性プライマーの場合は乾燥炉を通るが、UV硬化タイプの場合はLED-UV硬化装置を経て印刷ユニットに送られる。すでにMHLシリーズを導入しているユーザーにも、スペースが確保できれば、プライマーコーティングユニットおよび乾燥炉の追加設置が可能。

* * * * *

ミヤコシから、現在、食品向けの紙ストロー生産機の開発に取り組んでいるとの発表があった。プラスチックストローの代替ニーズが高まっていることを背景に、顧客から要望が寄せられたという。2019年秋ごろのお披露目を計画している。



プライマーコーティングユニット搭載のMHL13A

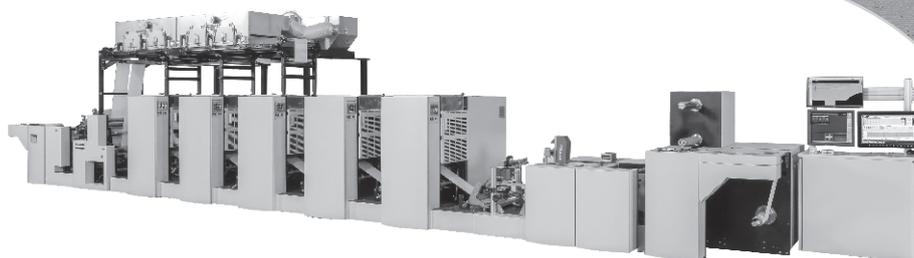


プライマーコーティングユニット (左) と乾燥炉。UVプライマーの場合、基材はLED-UV硬化装置を経て印刷ユニットに向かう

ミヤコシより軟包装業界へ新たな提案です

プライマーコーティングユニットを搭載し
インキ適性のない基材に対しても効果を発揮

UV・水性プライマー対応 軟包装用
スリーブ式オフセット印刷機
MHL13A



MHL13A

お客様の喜び・満足を創造する



株式会社 **ミヤコシ**

<http://www.miyakoshi.co.jp>