

コンバーティング総合情報誌

コンバーテック

特集

I：デジタル印刷
II：フレキソ印刷と各種印刷技術

2022
Vol.591
No.50



ISSN 0911-2316 CMA加工技術研究会

THINK THINK LABORATORY

環境のために、私たちができること。



これまで対応できなかった極小ロット印刷と後工程品質、
運用コストを満たす、軟包材用水性インクジェットプリンター

FXIJ

type 1000 FullAuto SP
1200dpi

New



表刷り、裏刷りを1台で対応

- アンカーレス水性インク採用、前後の白とプロセスカラー5色で最大 50m/min、白無しで70m/minの高速印刷
- 全長18.5mの本体サイズは、グラビア印刷機の設置面積1/2以下の省スペースを実現
- 最大60,000㎡/日を1名のオペレータと自動運転で実現、画像補正で印刷エラー防止
- PET、OPP、シュリンク、ナイロン、紙（エンボス）など様々な基材に対応

巻出し、巻取りの自動切替え対応



オペレータ負担の少ない簡単な基材脱着



複数ファイルのリPEAT任意指定と巻取り切替え対応



FXIJ ビジネスモデル工場「BMF」好評稼働中!

- 各種パッケージ製品、試作請負可能ですので、ご相談下さい。
- 弊社内でラミネート、スリット、製袋加工まで対応します。



YouTube紹介動画
<https://youtu.be/lnmvzwaqifk>

株式会社シンク・ラボラトリー

<http://www.think-lab.com>

小ロットの軟包材の受託急増 水性IJインク工場も

シンク・ラボラトリー

軟包装用水性インクジェット(IJ)システム「FXIJ」の市場展開を進めているシンク・ラボラトリー(千葉県柏市)は、本社内に設置されているビジネスモデル工場(BMF: Business Model Factory)で小ロットの軟包材製造を手掛けており、多種多様な案件が次々と舞い込んできている。印刷が本業ではないにもかかわらず、同社にこうしたオーダーが寄せられる背景について、重田龍男社長は「食品包装市場で多品種小ロットや環境負荷低減といった要望が急増していますが、これに対応し、利益につなげられる体制を構築しているコンバーターの数が少ないからでは」との見解を述べる。重田社長と執行役員の高橋永治氏にインタビューし、1台で表刷・裏刷が可能なFXIJの最新鋭機種やBMFでの具体的な取り組み事例、竣工したばかりのアンカーレス水性インクの工場、低環境負荷軟包材の最適解の追求といった多彩なトピックについて語っていただいた。

(文 的場大祐)



グラビアを知り尽くして競争力に

近年、コンバーティング業界では、国内外の複数の機械メーカーから、軟包装用水性IJ印刷システムの提案が進められている。競合メーカーに先駆け、2016年からFXIJの本格的な開発を進めてきた重田社長は「当社には厳然たる優位性があります」と言い切る。

「FXIJは吐出ヘッド以外の主要部品やソフトウェアを社内内で内製化しており品質を高精度に管理できること、表刷・裏刷のどちらにも適用できる独自開発のアンカーレス水性IJインクを自社生産していることなど、いくつかの差別化のポイントを挙げられます。中でも、強調し

ておきたいのは、当社は長年にわたり『ブーメランシリーズ』『NewFXシリーズ』というグラビア製版システムを軟包装印刷市場に供給してきた実績があることです。これにより、市場の要求と、それに応えるには何が必要かを熟知しているので

す」

高橋氏もこう続ける。「ある程度の画質・スピードでフィルムに印刷できる印刷機を作ることは、技術力のある機械メー



重田龍男社長

カーであればできなくはないと思います。しかし、実際には、印刷は軟包材製造の一部分に過ぎません。例えば、基材フィルムやインク、接着剤などの個々の材料の特性や材料同士の相性も重要ですし、また、量産に使うとなれば、印刷後のラミネート、スリット、製袋といった後加工での利便性や安定性も見据える必要があります。FXIJは当社が積み上げてきた知見の結晶であり、水性IJ印刷技術として、パッケージの最終的な品質を考慮したトータルソリューションを提案できるという強みがあります」。



高橋永治氏

表刷・裏刷を1台でカバー、「SP」登場

FXIJのラインアップは、有効印刷幅500mmの「Type 500」、同1032mmでターレット機構を搭載しロングラン印刷を可能にした「Type 1000 FullAuto」、そして今年に入り、表刷・裏刷の両方に対応可能な最新鋭機「Type 1000 FullAuto SP」(SPはSurface Printingを示す。スペックは表参照)が加わった*。

* Type 500のSP対応化も可能

CONVERTECH CONVERTECH CONVERTECH CONVERTECH CONVERTECH CONVERTECH CONVERTECH CONVERTECH CONVERTECH



Type 1000 FullAuto SP

Type 1000 FullAuto SP の基本仕様

印刷幅	1032mm
基材幅	1100mm
基材	PET、OPP、Ny、PET シュリンク、紙 (壁紙、エンボスといった凹凸基材も対応)
基材厚み	12 ~ 300mm
印刷速度	30 ~ 70m/分、1 アイテム 3000m を 1 時間で対応 (フィルム系 30 ~ 50m/分、紙系 50 ~ 70m/分)
インク	アンカーレス、VOC レスの水性インク (基材の種類によらず、表刷・裏刷も同一)
色数	5 色、ヘッド構成: WKCMYW (6 列)
解像度	1200dpi (プロセスカラー)
特色	①エンドレス印刷、超長尺印刷対応 ②ターレット機構搭載 (φ 600mm 各 2 本取付可) ③オートベースター (自動原反継ぎ) による連続運転 可能、最大 60000m/日まで対応

「一般的な軟包装印刷といえば裏刷が主流ですが、デジタル印刷は表刷に活用してこそ、より軟包材の可能性を拡大していけるのではと期待しています。例えば、農作物の加工品などは、収穫量によって製造量が左右されるので、従来は包装材を多めに用意していた上に、収穫量が少なれば大量に廃棄されてきました。これをデジタルでの表刷の包装材でまかなえれば、ラミネートなどの後工程の加工時間が不要になりますので、必要な量を必要な時に製造する運用が、よりシンプルかつ迅速に進められるわけです」と高橋氏。

SP は吐出ヘッドの構成が WKCMYW となっており、表刷の場合は最初に白ベタを敷いてその上に KCMY で絵柄を印刷し、裏刷の場合は KCMYW となる。「FXIJ は、表刷も裏刷も同じインクで運用できる利便性と汎用性を重要なコンセプトとして掲げています。つまり、SP の実現は表刷・裏刷兼用インクの開発が不可欠でした。非常に難易度の高い挑戦でしたが、一定の水準の成功を収めています」。



フィルムへの表刷サンプル。ニス引きなしでも問題ないインクの密着性を達成

なお、FXIJ シリーズでは、プロセスカラーの解像度は 1200dpi だが、W のヘッドのみ解像度を落としており、顔料も白のみ粒径が若干大きくなっている。これにより、インク使用量を抑えると同時に隠蔽性も確保できるという。

これまで FXIJ シリーズは、国内外に数台の納品実績がある。各機種はイニシャル負担なしで月当たりのレンタル代 200 ~ 300 万円で供給し、新しい技術が開発されれば、追加料金なしで随時更新していく。ユーザーの導入のハードルをできるだけ下げるための設定だが、重田社長は、レンタル料金をもっと低く抑えたい、究極的には無料にしたいという理想を抱いている。将来的に、消耗品である水性インクの供給をビジネスの軸に据えられるようになれば現実味を帯びてくるとのこと。

BMFでの小ロットの受託製造が増加

FXIJ を核とするビジネスの可能性を追求するため、2021 年 4 月にオープンした BMF。Type 1000 FullAuto および Type 500 の 2 台の FXIJ をはじめ、ノンソルラミネーター (イタリアのノルドメカニカ社製ほか計 2 台)、スリッターおよび巻返検査機 (萩原工業製)、三方シール自動製袋機 (トタニ技研工業製)、シュリンクラベル合掌機および裁断機 (台湾 WEBCONTROL MACHINERY 社製) といった各種加工機が設置され、印刷から後工程まで食品軟包材の製造に必要な設備が一通り揃っている。クリーン度は約 10 万。

当初、BMF の設備は、FXIJ による試作開発やサンプル作製などで活用する構想だったが、高橋氏によると、現在、「BMF において小ロットの軟包材の最終製品を作ってほしい」との要望が次々と寄せられており、日々、その対応に



BMF の Type 1000 FullAuto により、取材に訪れた記者一同の写真が入ったサンプルがすぐに印刷された。このスピード感がデジタル印刷の醍醐味

追われているとのこと。

最近の事例の1つが、ミツバチプロダクツが22年4月に発売した、吸収型カルシウムを配合した健康志向チョコレート「Ca美活Hanikam Choco」のスタンディングパウチ。内容量68g（15枚入）で税込1620円と、菓子としてはかなり高額だ。この製品は、福岡県福岡市にあるミツバチプロダクツのチョコレートドリンク専門店とECサイトでしか販売されていないため、包材の使用量も限定的。また、美容と健康への意識が高い女性層をターゲットとしており、デザインや印刷の美しさも求められる。小ロットかつ高品位の印刷が必須となることから、シンク・ラボラトリーに白羽の矢が立ち、鮮やかな色合いが印象的なパッケージが実現した。

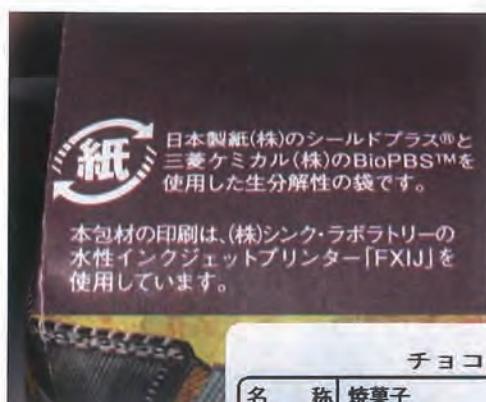


Hanikam Chocoの包材の表面にはカラフルな絵柄が印刷され（左）、裏面にはFXIJで印刷されたことが記載されている。「THINK ECO」マークは水性印刷＋ノンソルラミを示している

また、東京・日本橋の高級ホテルのオリジナル商品であるチョコレートクッキーの個包装も手掛けている。高橋氏は「日本製紙様が環境対応包材向けに新開発した基材に表刷しています。同社の紙製バリア素材『シールドプラス』に、シーラント層として三菱ケミカル様の生分解性樹脂『BioPBS』を組み合わせたものです。印刷面を保護するニス引きは行っていない。我々の水性インキが密着性に優れていることに加え、販売形態や場所が決まっていって製品同士が擦れるリスクが低いので不要と判断されました。包材に使用できるように機能をカスタマイズされた紙のコストは高くなりますが、グラビアの版代も不要で小ロット対応できたことで、トータルコストはむしろ下がったとのこと。工程を含めた環境負荷低減と品質を決して妥協しないというホテルのスタンスを具現化いただいた事例です」と説明。

これら2つで目を惹くのが、裏面に「包材の印刷がシンク・ラボラトリーのFXIJで行われている」と明示されていること。「従来、パッケージに印刷機の名前や印刷方式が載った事例は聞いたことがありませんね。水性IJの価値を高く評価していただいたと考えています」と重田社長は胸を張る。

この他にも、大手コンビニチェーンがプライベートブランドで展開しているトレイタイプの冷凍食品の蓋材や、大手菓子メーカーのイベント用資材など、多種多様な食品包材やシュリンクラベルの製造を手掛けており、実績の増加が新たな引き合いにつながる状況が生まれているという。ちなみに、フィルムへの印刷も、紙への印刷も BMF 内で行っ



日本橋の高級ホテルのオリジナル焼菓子の裏面には、低環境負荷材料と FXIJ による水性印刷の使用が記されている

ているが、紙印刷時に発生する紙粉をクリーニングローラーで常時除去できる紙粉除去装置を開発・搭載しており、コンタミに対応しているとのこと。

市場ニーズに対する受け皿が整っていない

印刷会社ではないシンク・ラボラトリーに、なぜ、印刷の仕事が舞い込むのか。重田社長は「食品業界やコンビニ業界における多品種小ロットニーズの立ち上がりがありに急だったので、これに応えられるコンバーティング業界の受け皿が整っていないのでは」と指摘。「商社さんを通じて案件が持ち込まれることが多いのですが、小ロット短期で仕事を受けてくれるグラビアコンバーターさんが見つからず『シンクならできそうだな』と話が回ってくることも珍しくありません。ですから、包材の印刷をしていますが、グラビアコンバーターさんと競合しているのではなく、自然と棲み分けができていくとの認識です」。

グラビアコンバーターが小ロットの仕事を受けないのは、

グラビア印刷の仕組み上、利益につなげるのが難しいからだ。重田社長は「例えば、グラビア版の製版は、1版あたり、内製化している場合は数千円、外注に出す場合には数万円はかかるはずですので、利益を出すには相応の量を印刷する必要があります」と説明する。「また、デザインの確認や見本刷りのチェックなど、コンバーターとクライアントの間でやりとりを繰り返す必要があり、一般的には受注から納品まで2～3週間以上かかります。一定の時間と手間、コストを要するのですが、それに見合う成果を得にくいのです」。

一方、BMFであれば、必要量の短納期対応ができる。「版が不要でデザインPDFデータを読み込ませるだけで印刷できます。印刷だけであれば即日、ラミネートやスリット、製袋などの後加工を行っても2日あれば納品できます。フットワークの良さが求められる小ロット案件であれば、FXIJに優位性があるのは明らかです」。

現在の市場の状況は、FXIJ普及の後押しになりそうだが、



BMF の Type 1000 FullAuto ターレット機構 (左: 巻出、右: 巻取)



トタニ技研工業製の多品種小ロット向け製袋機。ジョブごとのヒートシーラーの位置を登録でき、リピートの際はデータを読み出せば自動で設定される

重田社長は「グラビアコンバーターさんは、先に申し上げた請負体制の課題に加えて、高く維持している品質面での過剰なハードルが、足かせになっている可能性があります」と述べる。

「ハイレベルな技術を担ってきたグラビアコンバーターさんからすれば、FXIJの印刷物に『グラビア品質』と同等以上を要求される感覚も理解できます。しかし、例えば画質について、出力前の画像ファイル品位も大きく影響することから、千葉大学との共同研究で開発したRIPソフトの活用を進めています。また、一般的にIJ印刷はスジが出やすいという課題がありますが、画像検査による自動補正機能により、原因となる吐出ムラが大きく改善されています。さらに、デジタル印刷はスピードが遅いとの声を聞きますが、グラビア印刷機の運用の実情からすれば、稼働率50%以上は不可能に近く、1日当たりの生産量から算定される平均印刷速度は決して速くはないでしょう。一方で、ターレット機構が搭載されたFXIJ FullAutoタイプは、印刷速度50m/minで運用を工夫すれば日産6万mが可能と試算しています。当社としては、技術開発を進め、実績を積み重ね、『FXIJは市場の品質要求をクリアでき、利益を出せるマシン』であるとの事実を丁寧にご案内すれば、関係各社の皆様に自ずとご理解いただけると思っています」

エンドレス印刷でこれまでなかった包材を

デジタル印刷の特性を活かした、従来にない包材の開発・提案にも取り組んでおり、その一例が、長さ約850mmの長尺袋のサンプルだ。「グラビア印刷でこのサイズを作ろうとした場合、非常に大きな版が必要であり、現実的ではありません。しかし、エンドレス印刷が可能なデジタルであれば簡単です。なお、850mmは製袋機が扱える最大サイズなので、人力でヒートシールすればいくらかでも大きいも



長さ約850mmの長尺袋(左)とエンボス壁紙。花柄がエンドレス印刷されている

のができます」と重田社長。

エンドレス印刷は、表面にエンボス処理された壁紙の製造で実際に使われている。「既存の印刷方式の場合、基材の紙に絵柄を印刷した後にエンボスをつける順序になりますが、IJ方式は多少の表面の凹凸を問題にしませんので、エンボス処理後でも印刷できます。壁紙のような広幅が求められる製品をカバーできるのは、印刷幅1000mm以上の達成が付加価値を生むことを見越し、その実現にこだわってきたFXIJならではの強みです」。

なお、重田社長は、グラビア印刷で紙のような表面が平滑でない基材に印刷する際には、大きな印圧が必要な場合があるため、設備が大掛かりになりがちだとも指摘。小回りの利く生産や省電力・低環境負荷の面でもメリットがあると述べた。

インク工場竣工、稼働に向けて準備

シンク・ラボラトリーでは、FXIJシリーズ専用のアンカーレス水性顔料インクの内製化を進めていたが、今年4月、年間1000トンの生産が可能なインク工場が竣工した。

このインクは、PETやナイロン、OPPやPETシュリンク、紙などの多様な基材に対しアンカーコートなしで密着することに加えて、カラー(CMYK)は透過性があるため、刷り順を変えなくても表刷・裏刷の両方に使用できるという性能を備えている。

BMFでの受託加工案件の増加に伴い、実生産でインクをどの程度消費するか具体的に分かってきており、「FXIJに



BMF の Type 1000 FullAuto 用のインクタンク



完成したばかりのインク工場。屋根にはソーラーパネルが敷き詰められている

よる水性IJ印刷が普及すれば、インクの販売だけでもある程度の成長が見込める見通しが立ってきています」と重田社長。新工場は、4月下旬の時点では、タンクなどの設備が梱包されている状態だったが、稼働に向けた準備を鋭意進め、今夏にはある程度の量の生産ができる体制を整えていく計画だ。

なお、FXIJのプロジェクトが始まった当初は、インク開発は花王と共同で進めてきたが、水性印刷の普及にはインクコストの低減が不可欠であり、その実現に向けて自社工場による内製化を推進した経緯がある。重田社長は「キロ単価3000円を切ることで」と目標を述べる。ちなみに、現在も花王とは良好な関係を維持しているとのこと。

水性IJ顔料インクをベースとした水性グラビアインクの開発にも取り組んでいる。水性グラビア印刷による軟包装印刷に取り組む中京化学（愛知県稲沢市）と協力し、印刷テストを実施している。「開発中のインキは、従来の水性グラビアインキよりも顔料の含有量が多い、水性ハイソリッドインキと呼べるものです。従来インキよりもグラビア版のセルが浅くて済み、通常の水性グラビア印刷ではセル深度が14～15 μ mなのに対し、開発中のインキでは、プロセスカラーで5～7 μ m、白は10 μ m程度で十分なので、インキ使用量の低減にも寄与できるのではと期待しています。今のところ、毎分150m程度のスピードでフィルムに印刷できることが確認できている段階ですが、こちらについても随時進捗を発表していく考えです」。

軟包材印刷の最適解を目指して

「昨今、安全で低環境負荷の包材に関する関心が急速に高まっています。食品メーカーさんは、環境対応包材を設計

する場合、ぜひ、FXIJに目を向けていただきたいと思います」と重田社長は強調する。

「従来のグラビア印刷+ドライラミ方式に対し、水性IJ印刷+ノンソルラミではVOCがまったく発生しないのはもちろん、見当調整のためのヤレフィルムが出ない、必要量だけの生産ができるので余剰在庫の廃棄をなくせるなどのいくつかのメリットがあります。また、水性フレキソも環境負荷が低いとされていますが、やはり製版コストがかかりますので、特に小ロットではFXIJにコスト面での優位性があるのではと考えています」

また、FXIJは、ラミネート強度の点でも、ドライラミ、ノンソルラミで柔軟に使い分けられるよう、同社、接着剤メーカー、コンバーターと連携して各種テストを進めている。「これまでの取り組みで、改めてノンソルラミの扱いやすさや安全性、ランニングコストといった部分での優位性が確かめられています。加えて、貼り合わせ強度の面でも、幅広い用途の軟包装に対応できるとの結果が得られています。また、ある協力会社では、ボイル殺菌でもデラミの心配がないことを確認済みで、今後の製品化を検討しているとのこと。今後は、レトルト殺菌や、水物の包材への適用といった課題への対応も求められてくると考えています」。

重田社長は、モノマテリアル包材やケミカルリサイクルといった技術の進展にも関心を向ける。「フィルムのリサイクル性を高めるこれらの技術が普及すれば、フィルムの価値が見直されるのではないのでしょうか。世の中が求めているのは、環境負荷が低く、リサイクル可能で、コストが高すぎない包材であり、FXIJはこうした課題をクリアするための最適解になり得るはずです」。