

I - 1 講演会 圧着トナーの技術と展開

講師：富士フイルムビジネスイノベーション株式会社

材料技術開発統括グループ

北川 聡一郎

開催日 : 2023 年 11 月 6 日
開催場所 : JBMIA での講演と Zoom によるハイブリッド開催
参加者 : 65 名
記 : 杉本 勉*

1. はじめに

富士フイルムビジネスイノベーションは、2023 年 5 月にプロダクションカラープリンター「Revoria Press PC1120」用の特殊トナーとして、世界初（富士フイルムビジネスイノベーション調べ）の接着機能を持つ「圧着トナー」を発売した。

今回は、このカラー印字と圧着トナー塗布のワンパス処理をオンデマンドで可能にした技術とともに、本トナーを用いたデジタル印刷によるソリューションについて、いくつかの事例紹介やサンプル展示も併せて講演していただいた。

2. 講演内容

2.1. 圧着トナーの紹介

圧着トナーは世界初の接着機能を持ち、新しい機能性トナーとして 2023 年 5 月 16 日に、富士フイルムビジネスイノベーションのプロダクションカラープリンター「Revoria Press PC1120」向けの特殊トナーとして発売を開始している。この圧着トナーによって、デジタル印刷による広告系ダイレクトメール(以下、DM)などのジョブワークフローを改善できると考えている。

2.1.1. 圧着トナーの技術

圧着トナーは、通常のトナーに用いられる樹脂材料の他に、富士フイルムビジネスイノベーションで新規に設計した圧力応答樹脂を導入している。その他の材料も含め、これらの材料を EA (Emulsion Aggregation) 製法というケミカル製法で複合化し、トナー内部に圧力応答樹脂を微分散させた構造のトナーになっており、これにより圧力応答性を発現している。EA 製法は、トナー材料を水中に分散させた微粒子とし、それを少しずつ凝集させて成長させていくトナーの製法になる。豆乳ににがりを入れ、豆腐を作るように少しずつ凝集させ、均質に微粒子を作成していく製法である。

次に、圧力応答性の説明をする。Fig. 1 は、横軸に圧力、縦軸に粘度を取った図になる。

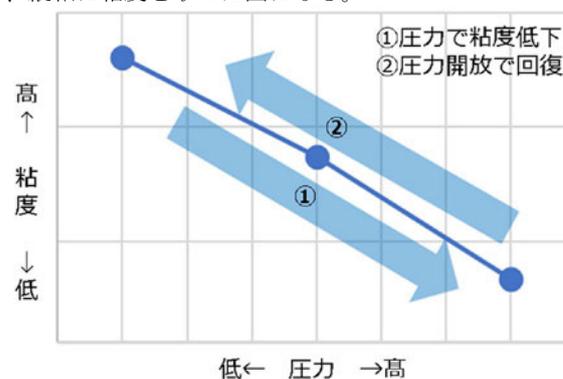


Fig. 1 圧力応答性

* 技術調査専門委員会委員

圧力応答性を持った圧着トナーの画像に、このように高い圧力をかけると、圧力をかけた時には粘度が下がり、圧力を解放するとまた粘度が高くなるという機能を有している。粘着力は接着面積が大きい方が高いが、もう一つの要因は接着剤の凝集力である。これはほぼ硬さのことであり、硬いほど粘着力が高い。粘着力は、接着面積と硬さの掛け合わせによって決まる。普通のニスや接着剤は、最初に液体状態、すなわち非常に粘度が低い状態にして接触面積の接着面積を確保し、その後硬化させて凝集力を確保するというプロセスを経ないと適切な粘着力が発現しない。一方、この圧着トナーは、圧力をかけた時に粘度が低くなって微小に流動して接触面積を確保し、さらに圧力を解放することにより硬くなることで凝集力が上がる。通常の粘着剤では、粘着力を発現するのにいくつかのプロセスが必要だが、圧着するプロセスだけのワンプロセスで粘着力を発現することが特長となっている。

2.1.2. 搭載システム

続いて、この圧着トナーを搭載するシステムの紹介をする。「Revoria Press PC1120」は、120 ページ/分 (A4 ヨコ) の高速プリントが可能で、出力解像度は 2,400 dpi となっている。トナーは、業界最小クラスのトナー粒径である Super EA-Eco トナーであり、これにより高精細・高画質を実現している。特に特徴なのは 1 パス 6 色プリントエンジンであり、CMYK トナーの他に、ゴールド、シルバー、クリア、ピンク、圧着などの特殊トナーから最大 2 色を搭載可能である。

圧着トナーは他のカラートナーと同様の粉体特性/帯電性能/定着性能を有し、「Revoria Press PC1120」の特殊エンジンに搭載することで、1 パスでカラー画像の上に圧着トナーが乗った画像を形成することができる。Fig. 2 に、圧着トナーの使い方を示す。四面付けに印字したものを、断裁、折り、圧着して圧着はがきができるということになる。用紙としては、「シルバーダイヤ」などのマットコート紙を推奨しており、圧着機としては、ハママツ社の熱圧着機を推奨している。

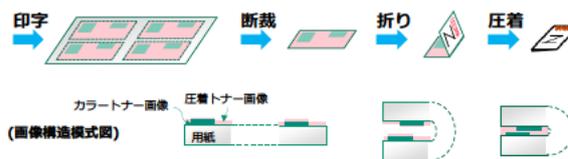


Fig. 2 圧着トナーの使い方

2.1.3. 圧着トナーの特長

圧着トナーの特長として、画像形成能を持つ「ドライ」インクを粘着材として使用しているため、印字物のハンドリング性に優れ、塗布位置制御も可能ということがあげられる。このような特長を持つので、塗布プロセスにおいても、印字と一括で塗布が完了するので乾燥硬化工程は不要であり、圧着機にかけた時にその圧力で横からはみ出るトラブルなどもない。

印字物のハンドリング性についても、EA トナーのカラー画像と同様に表面がサラサラしており、従来と同様の搬送や断裁などのハンドリングが可能である。

加えて、富士フイルムビジネスイノベーションの EA トナー画像の特長でもあるが、塗布面への筆記も可能であり、例えば、案件の回答なども圧着トナー画像の上からボールペンや鉛筆で筆記することができる。

また、塗布位置制御性も特長であり、塗布位置/形状/濃度を、樹脂版などを使うことなく自在に設定することが可能である。

次に、圧着トナーの画像形成能の活用例を紹介する。圧着 DM の課題の一つに、剥がす時の破れ、いわゆるブロッキングというものがある。圧着トナー開発時にも、いろいろな条件で圧着させた時にブロッキングが起きることがわかっており、調査を進めると、このブロッキングは圧着はがきの天地方向の上下段あたりを起点に破れが発生しやすいということがわかった。圧着機は対向する金属ロールの間に圧着はがきを通して圧着するが、このロールとロールの間を通過する際の実入時と脱出時に圧着はがきにロールから力がかかる面積が小さくなってしまっ剥がれなくなってしまうことがわかった。

これを回避する方法として、Fig. 3 に示すように、圧着トナーの版として端部に細かい斜線パターンを入

れ、端部に圧力を過剰にかけても粘着力が上がらないようにした。この版は、圧着トナーを使用する顧客には編集可能なファイル形式で提供している。

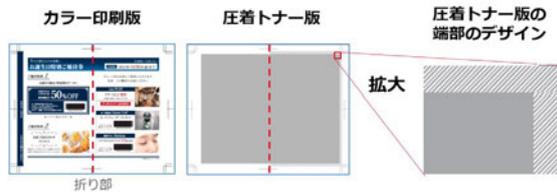


Fig. 3 圧着トナーの画像形成能の活用例

2.2. デジタル印刷による圧着 DM 生産ソリューション

圧着トナーによるソリューションについて紹介する。まずは DM について説明し、その後、DM 以外のものについても説明する。

2.2.1. デジタル印刷における DM ジョブの状況と課題

昨今、紙ベースの広告媒体はコロナ禍の影響もあって減少傾向にあるが、DM はその中でも健闘している媒体であり、デジタル印刷で行うジョブとしても非常に期待されている広告媒体である。その中でも圧着 DM は、通常はがきの DM と比べて、同じ郵送料金なのに広告宣伝としては二倍以上の面積となるということ、剥がすという行動を DM の受け手に喚起することができ、開封率が上がり販促手段として有効という特長がある。

また DM は、デジタルのメールや SNS などと比べて、ウイルスなどの感染やスパムに紛れてしまうようなこともないということで安心感があり、特に圧着 DM は内容が秘匿できるので、より安心感を与えられるという特長がある。

一方、DM は費用対効果に非常にシビアであり、郵送料金がかかるため、その分の効果が求められるということになり、要求に対して広告効果をいかに上げるかということが重要になってくる。特に、デジタル印刷の強みからのアプローチだと、個別対応や即時対応の強化が課題であった。従来の方式では、印字手段については、デジタル印刷というオンデマンドな手段があったが、後加工については、特に粘着剤の塗布プロセスに関しては、今までの方式では調液や切り替えのプ

ロセスがあり、オンデマンドで対応することが難しかった。それに対して、圧着トナーでは段取りレスになるためオンデマンド性を強化でき、即時多様性の強化が可能なソリューションになると考えている。

2.2.2. 圧着 DM 生産プロセスへの貢献

次に、広告 DM の生産プロセスへの貢献について説明する。従来の後糊方式では、画像印字してから糊を塗布、乾燥/硬化、折り、圧着、最後に宛名を印字してようやく圧着はがきができる。それに対して圧着トナーでは、「Revoria Press」で画像、宛名、粘着剤の代わりとなる圧着トナーを同時に印刷できる。その後加工してすぐに圧着できるということで、大幅な行程短縮が可能と考えられる。特に、デジタル印刷機で得意な中小ロットやパーソナライズされた DM ジョブなどの短納期対応へのソリューションとなると考えている。

これは参考だが、圧着トナーが活用できる例として、大規模ジョブに対する追加注文がある。追加で少量ジョブが入った場合でも、従来の方式では再度段取りしてから動かすことになるが、圧着トナー方式では非常に短納期対応できる。実際に、圧着トナーを試していた印刷会社から、今までになく迅速に対応できたという声をもらっている。他にも、例えば、内容の細かいアップデートが時期によって何段階もあるようなものや、あるいはその DM の対応先のコールセンターのキャパシティが足りない時、ある程度ロットを絞って時系列で送付しないといけないようなジョブにも対応できると考えている。究極的には、パーソナライズ型の DM などを圧着トナーが活用いただけるジョブとして想定している。

2.2.3. まとめと今後の展開

ここまで、圧着トナーの技術・システム、DM 生産プロセスへの貢献について説明してきたが、最後に今後の展開について説明する。現在は、広告系の圧着 DM を対象にしているが、Fig. 4 に示すように、対象アプリの展開を検討している。例えば、開くとくじの結果が出るような圧着くじ、あるいは、環境対応などで検討

されている紙製のクリアファイル、それから圧着名刺などである。これは、一見普通の名刺だが、開くと中に商品の紹介などがあり、広告効果が期待できるものである。他にも、一枚ずつはがせるような天綴冊子、あとはクーポンなどがある。表面を剥がすと、そこに何らかのインセンティブが表示されるようなクーポンを想定し、現在検討を行っている。



Fig. 4 圧着トナー対象アプリの展開（開発中）

加えて、印刷業界の省人化省力化、それを検討するアプローチとして、圧着トナーを使った DM の自動生産ラインへの展開というのも後加工機のメーカーとの協業で検討している。一例になるが、インラインで印字、カット、折り、圧着、スタックするような自動ラインを今検討しており、こちらについては個別の案件で対応しているところである。

3. おわりに

デジタル印刷は今後も成長が期待される領域であり、今回講演があった「圧着トナー」などのように、印刷物に付加価値を与えることは、従来のオフセット印刷を中心とした印刷ビジネスと差別化を図るための有効な手段と考えられ、今後も注目していく必要があると考えている。

講演会には会員各社の方が参加され、講演終了後の質疑応答、サンプルを見ながらのディスカッションでも多くの質問や意見があり、講演内容への関心の高さが伺えた。

最後に、北川様にはお忙しい中、時間を割いていただき、また実例を交えた分かりやすい講演を行っていただいた。この場を借りて御礼申し上げます。

禁 無 断 転 載

2023 年度「ビジネス機器関連技術調査報告書」 “I-1” 部

発行 2024 年 6 月
一般社団法人 ビジネス機械・情報システム産業協会 (JBMIA)
技術委員会 技術調査専門委員会
〒108-0073 東京都港区三田三丁目 4 番 10 号 リーラヒジリザカ 7 階
電話 03-6809-5010 (代表) / FAX 03-3451-1770