

最近のフレキソ製版動向について

はじめに

フレキソ製版は“材料と手法”どちらの観点からも、オフセット・グラビアなど他の製版方式に比較して多様性を有す。このような状況に至った理由説明は割愛するが、現在採用されている技術誕生の履歴を整理すると次のようになる。

- A) 1970年代に拡大した感光性樹脂（板状および液状）製版
- B) 1980年代に本格化したCO₂レーザー彫刻製版
- C) 1990年代に広がったLAMS（マスクアブレーション）タイプ CtP と、
- D) サーマル CtP

これら全ての製法が現在も技術競争を展開している。

2008年はDRUPAが開催された節目の年だが、フレキソ製版としては上記四項目に追加するE)項に相当する新技術実用化の紹介は為されなかった。しかし参考出品中にはフレキソ製版の技術潮流において斬新な切り口を持ち、将来重要な位置を占めそうな情報もあった。これらの情報も取り上げながら、最近の製版技術動向について製版カテゴリーごとに概略をまとめてフレキソ製版の技術動向についてまとめてみたい。

このところ製版技術動向はデジタル化の方向で推移してきたが、デジタル化の第一時代はLAMS方式の実質標準化を以って一段落とあって良く、今日は第二時代手前の幕間と言えない事も無い。

次世代に向うフレキソ製版において今後継続する事が予想される大きなトレンドは「環境：ケミカルフリー」と「効率化：システムインテグレーション」であろう。

製法による考察

A) 感光性樹脂（アナログ製版）

このカテゴリーは30年以上に亘る激しい技術競争を経て近年は安定した成熟期と言える。

- ◎ 一新・液状感光性樹脂ー 旭化成ケミカルズ(株)が今秋発表した液状感光性樹脂「TenaFlex™」は、従来市場に浸透している同社の「APR™」とは異なる商品で、樹脂開発から新たに着手された。再現領域・物性強度が大きく改善されている他、製版プロセスも自動化システムが統合され、露光後の操作がワンパスとなった。この結果、従来から優位性が高かった液状樹脂の生産性が更に改善されたことになる。
- ◎ ーオフセットクラスの品質ー アナログ製版の分類に入れているが、Kodak社では新たに発表した同社の「Flexcel NX」は“デジタルプレート”と言う表現で定義している。“デジタル”とは言っても従来のLAMSタイプ CtPプレートとは異なり、製版プロセスはアナログ方式に近い。

従来ネガフィルムを利用していた代わりに、同社「Trend Setter」でサーマルイメージングされたフィルムレイヤー（ネガタイプ）を、未露光プレート表面にラミネートする手法が特徴。この結果 CtP 製版の特徴である「露光中の酸素障害」を取り除け、製版された極小ドットの印面トップ部は、顕微鏡レベルで「平ら（富士山型）」となって LAMS タイプで製版された印面トップの「円錐形（マッターホルン型）」と形状の違いが顕著となっている。

この形状の違いはインクの着肉・転移に大きな変化をもたらす事が予測されると共に、酸素障害が無い為に最小 10 μ ドットと 300LPI の製版が可能と言う。同社では“オフセットクラスの印刷品質”と表現する所以である。

今日の段階だが、欧米で市場投入されたこの技術の日本国内での販売計画は発表されていない。

B) レーザー彫刻システム

このカテゴリーの特徴はケミカルフリーとワンパスオペレーションだと言える。わが国では最初の導入から既に四半世紀が経過し、欧米では 100 セット以上が稼動している為、世界的視点からは一つの市場として確立しており、年々新開発品が発表されている。特に昨年(株)コムテックスより「Adflex direct シリーズ」が国産レーザー彫刻システムとして市場に登場して、世界的ラベル印刷会社への納入が始まるなど世界的な展開が期待される。

CO₂レーザーは LAMS CtP に先んじて市場導入されたが、設置台数で大きく差をつけられた。CO₂レーザー導入は当初“ケミカル処置をしない”という点で革新的過ぎた事と、低い加工能力と高価格などがその理由であったと推測される。しかし加工能力面においては、現在に至る期間で多くの改良技術が加えられて大幅な戦力改善があり、今後も追加技術が注入される事は必至の環境と言える。

もう一つの側面である“ケミカル処理をしない”という特徴こそ、現代のあらゆる産業界からの要望に合っている点に注目したい。

◎ Stork 社ではレーザー彫刻全般を DLE (Direct Laser Engraving) と称して、狭幅は Helios 6010/5810 シリーズ、広幅は Agrios 51x2 シリーズのそれぞれ彫刻システムを用意している。同社の特徴の一つは、彫刻用画像の加工に利用される Active 3D RIP ソフトウェアで、一つの画像ファイル内でドット形状を最適に変化させる技術である。

ドットプロファイリング（ドット形状の設計）の点でレーザー彫刻技術はかなり大きな自由裁量度合いがあり、観光性樹脂版のそれとに比べてアドバンテージが高いと言われる。

最適な印刷をサポートする為 Active 3D RIP ではファイル内（イメージ内）で、それぞれ個別のドットプロファイリングに対応している。

もう一つの特徴は機械的なもので、彫刻中にワーク（彫刻される刷版シリンダー）が円周方向に回転すると同時に左右に移動することである。他の多くのレーザー彫刻システムでは、ワークは円周方向だけ回転して、左右の動きはレーザー光線が集光/発射されるサドル（台）部がその役割を担う。

この特徴的な動きのメリットは2つ。一つは光学系が固定されるのでワークの左右で焦点が狂いに

くく、計画通りの彫刻ができること。もう一つはレーザー発信ユニットからワークまでの距離が変わらないため、光軸とエネルギーがワーク両端で同一になる事から、非常に安定した加工性能を引き出せることである。

なおこのメカニズムのオリジナルは、英国のレーザー彫刻機メーカーである ALE 社 (Applied Laser Engineering) が先駆けて発表している。

- ◎ ー素材付きスリーブの提供ー 旭化成ケミカルズ(株)が提案する「ADLESS™」は CO₂レーザー彫刻用樹脂がスリーブ上にマウント済み形態で提供される。スリーブ自体の層が厚い【Thick スリーブ】と、薄い【Thin スリーブ】二種類が提供されている。感光性樹脂とは化学的物性が異なるので、前者が苦手とするトルエンやキシレンなどのアタック性が強い溶剤への耐性も高く、純粋フレキソ用途以外の活用展開も期待される。既存のレーザー彫刻システム全般に対応してエンドレス対応が可能である。
- ◎ ー新規参入ー 富士フィルム(株)は 2009 年末の商品化を目指す CO₂レーザー用樹脂を DRUPA で発表し、同社のフレキソ参入と共にこの材料が注目されている。シート状で、同社ならではの高品質プロセス用途向けに開発がされている事を予感させる。材料の色相から、レーザーの種類など様々な憶測がされている事もあり、今後の発表が興味を持って待たれるところである。

C) CtP 感光性樹脂

CtP セッターはデビューから 10 年程度が経過、世界中で 1,000 セット以上が稼動して既に成熟期に入った。プレートセッター開発企業の新規参入や新エネルギー光線など、新技術紹介や企業ニュースに目立った事例は無い。

そのような中、この分野で世界的に活発に紹介されているのは「円筒製版」だろう。今日の欧米フレキソ印刷機は 95%程度がスリーブ対応機種となっている事が背景にあろうと推測できる。

「円筒製版」の定義は不定だが、《イメージング～露光～洗浄》までが円筒 (スリーブ) 上で処理される事が狭義の定義になる。イメージング工程に先立つ、マウンティングから最終工程の後露光までを一貫として「円筒製版」と定義する立場もある。また様々な呼称があることも分かり辛さを助長しているかもしれない。

呼称	素材メーカー	適用
CTSS / CTS	旭化成ケミカルズ(株)	CTSS はシームレス (Computer To Seamless Sleeve) CTS はシームレス非対応 (Computer To Sleeve)
ITR / POS	DuPont FLINT	ITR は円筒製版 (In The Round) の総称 POS (Plate On Sleeve) はシームレス非対応

円筒製版の特徴は以下のようなものである。

- セットアップ時間 → ヤレの削減 低コスト化
- ジョブ換え時間の短縮 → 小ロット対応 低コスト化

- 高い見当制度 → 安定した色相再現
- 高速印刷対応 → 高生産性の達成 大ロット対応
- 高い真円率 → 極小印圧での印刷可能 再現精度の高度化 刷版の長寿命化

D) サーマル CtP 感光性樹脂

◎ ー素材付きスリーブの提供ー DuPont 社では「Cyrel™ FAST Round」として ITR が成熟度を上げて紹介され、遠赤外線溶融によるケミカルフリー製版と生産効率化が注目される。

FAST の大きな特徴は「ドライ製版システム」で、レリーフ形成時に有機溶剤・水系洗浄剤など一切の液体を使用しない点にある。臭気や騒音などの見地から所謂“オフィス環境”でもフレキソ製版ができるという点で、他の製版方式とは一線を画す。

Cyrel™ FAST Round では、スリーブ上に FAST 樹脂がマウントされた状態で出荷される。シームレス対応の《Round Blank》と非対応の《Round PoS》が製版サイトに供給される形態となり、この形態は前出の ADLESS™ と同様である。

また溶剤を使用しない“サーマルプロセッシング”は、通常の製版ではボトルネックになりやすい“乾燥工程”が不要であることから、生産能力の向上効果も期待できる。

解像力等においては、記述の LAMS タイプ CtP と同様の高い次元での再現が確認されている。またレリーフ形成時に溶剤が含侵しないドライ製版は素材膨潤が極小化した製版工程を実現している点も興味深い点であろう。

次にシステム統合に関わる提案を見て行きたい。印刷物制作の総合プロセス管理を目的としてオフセットでは現実的な適用が始まった「JDF」や「CIP 4」がフレキソで浸透するまでは、まだ相当な時間が必要であろうと思う。一方、製版業務内の作業合理化プロセスでは、新ワークフロー提案として注目された統合概念を見て行きたい

効率化へのアプローチ

【Digital Flexo Suite】

◎ ー製版工程を連結ー EskoArtwork 社による提案はプリプレスから整版（刷版貼込みレイアウト）まで、製版業務全体をカバーする内容になっている。プレプレス終了後のフィニッシュデータは画像データ以外にサイズデータとしても把握され、CtP 装置に挿入する感光性樹脂サイズに応じて、自動的に最適配置される（Plate Patcher）。後にこの配置データがカッティングテーブル装置で再利用され、刷版ごとに切り分けられて行く。さらに画像データに添付されるトンボの位置データはデジタルマウンター（貼込み校正機）で再利用され、スリーブに対して正確な位置へ刷版貼込み作業のサポートをする。あとは描画されたトンボマークに刷版のトンボマークを重ねるだけで正確な貼り込み作業が短時間で実現する。（図 1）

【Digital Workflow】

DuPont 社による提案「Digital Workflow」も概念的には前出と同様である。Digital Flexo Suite ではプリプレスからイメージャーまでを手掛ける EskoArtwork 社らしく、イメージャー中心の構想だった。Digital Workflow では刷版素材からマウンターまでを手掛ける DuPont 社らしく、素材中心の構想であるところに差別性が有る様に見える。さらにその素材も同社が注力するドライ製版システムを中心にして、自社開発のマウンターへ連動させることになっている。勿論、溶剤タイプ製版システムも当該構想に適合している。

新製法・新技術の展開

【CtCP】

◎ ー直接露光システムー MacDermid 社が参考提案するのは、高出力 UV 光をアナログプレート上の画像部だけに照射してイメージングする画期的技術で、CtCP (Computer to Conventional Plate) とも呼ばれる技術。LAMS CtP はネガフィルムを使用しないが、樹脂版表面にブラックマスク (LAM: レーザーアブレーションマスク) が必要である以上、ネガフィルムの代用品が必須であって、技術原理的にはアナログ製版からの大きな革新性は無い。

CtCP は原理的にもネガを必要とせず、従来アナログ方式および LAMS CtP からは大きな技術ジャンプがある。

CtP イメージング時のエネルギー光線照射が刷版表面に描画できれば良いオフセット製版やグラビア製版と異なり、フレキソ製版では刷版に一定の厚さ (レリーフ) が有る事から、表面だけへの照射では理想的なレリーフ形成が不可能である。特にレーザー光線のように拡散せず、直進性の高い特性を持つ光線を照射した場合は、殆どレリーフに必要なドテの形成を期待する事はできない。フレキソ刷版の厚みバリエーションは広く、刷版厚 1.14 mm 以下の刷版群であれば何とか実用できる可能性もある。しかしこの厚みでさえ“ドテ無し”ハイライトドットを考えたら、理想的な印刷再現は困難に思える。

一方、拡散性のある光源・光線を使用すれば一定のドテ形成は可能になると思えるが、光線拡散が障害となって高解像度あるいは高精細な製版は全く期待できなくなる。既成概念から考えれば、CtCP に期待されるのは光源・光線は、1) 直進性が高く 2) 樹脂表面に到達してから、樹脂内部に向かって行く際に拡散し 3) ビーム直径の細い、ものである。“直進と拡散”二つの相反する期待を実現する為に使用される技術が CtCP 実用化に向けて開発されていくのだと思う。機械的または光学的に光軸を変化させてサポートレリーフを形成しようとするアプローチや、何らかのフィルターを刷版表面近くで利用する方法などが考えられそうだ。

また CtCP には高感度の感光性樹脂が相性は良いだろうが、暗室環境でのイメージングは、イメージングから洗浄機への環境も暗室化せざるを得ないだろう。そうするとイメージャーからプロセッ

サーまでをワンパスで処理する加工機システムが登場してくるのかもしれない。

様々な興味が尽きないが CtCP が実現すれば、製版技術の多様性に広がりをもたらすことになりそうだ。

【その他】

- ◎ ースクリーニング関連ソフトー 従来スクリーンメーカー各社は AM や FM の分岐を経て、各社独自のハイブリッド (AM+FM) も紹介してきた。(Kodak 社の MaxTone や EskoArtwork 社の Samba が代表的、他に多くのハイブリッドが有る)

さらに今日ではハイブリッドスクリーン機能を最大化するようなソフト (Kodak 社の Hyper Flex など) も発表されてきた。その他、細字やベタ部の印刷効果改善の為に刷版表面へ極細加工を行うようなソフト (Kodak 社の DigiCap や EskoArtwork 社の Plate Cell が代表的) も提供されている。直接的な製版技術では無いが、これらに代表されるアプリケーションを使いながら効果的な製版を行う事は、フレキソ印刷の改善に大きく貢献すると思われる。

最後に・・・

CtP セッターのエネルギー光線として、今後は高出力 UV などの電子線の検討やファイバーまたは YAG 等のレーザー光線の改良が進む一方、マルチビーム化と言う方向で高速化と安定か進むであろう。次世代アナログの Flexcel NX が達成した“高解像度製版”を、今後の LAMS タイプ CtP が狙うのか否か予測できない。高速性や安定性に実績を積んできた LAMS CtP は、自らのアドバンテージを更に改善して、次世代アナログ製版とは違う方向性を出すように思える。

DLA (Direct Laser Abrasion) または DLE (Direct Laser Engraving) と呼ばれるレーザー彫刻製版は“ケミカルフリーとワンパスオペレーション”と言う、前出 2 者とは違う方向性を持っている。この要素を強みとして活かすためにも、彫刻素材と彫刻ソフトの広い展開力が求められる。

急速に進歩しているインクジェット方式が将来フレキソ市場参入を果たせば、製版業界の大きな脅威に発展する懸念も指摘される。製版技術が多様化するように印刷産業の多様化も急速である。技術や手法さらには企業が生き残る為には、それぞれ相応しい価値が必要になるのだろう。

LAMS CtP・DLA/DLE・CtCP 等を軸に、次世代アナログ技術も含めたフレキソ製版技術の多様化と進化と共に、製版業者としての研鑽が大きな意味を持ち始めてきたのではないだろうか。