印刷分科会

ダイレクト製版の動向

三菱製紙(株) 感材技術部 野田 栄三

Trends of Direct Platemaking Technology

Eizo Noda

Technical Dept Reprographic Div. Mitsubishi Paper Mills, Ltd.

Present paper reviews on current technology trends of;

1. Direct platemaking by electrophotography.
2. Direct platemaking by DTR (Diffusion Transfer Reversal) System.
3. Outlook on laser technology and color in-plant printing.

Keywords: Direct platemaking system

1. はじめに

軽印刷の分野でダイレクト製版という言葉が、非常に多く用いられている。1960年の初頃からの比較的に新しい言葉である。ダイレクト製版の迅速性、簡便性、経済性などから軽印刷に使われるようになってきた。1960年代の後半から1970年代の初めにかけて、電子写真方式のダイレクト製版、銀塩方式のダイレクト製版が登場し、小ロット多品種印刷の軽印刷がダイレクト製版システムとして確立した。

今回は電子写真方式、銀塩方式の材料関係技術動向と将来の方向であるレーザー製版、軽印刷によるカラー印刷の方向について述べる。

2. ダイレクト製版

軽印刷分野でのダイレクト製版の主力は、表1に示すように電子写真方式(ZnO)と銀塩方式で、製版カメラ、製版材料、現像処理液と一つのトータルシステムとして成立っている。ダイレクト製版の主たる材料メーカーは、表2に、また表3に製版方式の性能比較を示す。

表1 ダイレクト製版材料

方 式	タ イ プ 別	支 持 体
シアソ系	ボンPS版	A1, ラミネート紙
	ネガPS版	
銀塩方式	軽印刷カメラワーク	ラミネート製, ポリエステルベース
電子写真	軽印刷 ZnO マスター	紙, A1ラミネート
	新聞用ダイレクト製版	A1,
複合材料	電写/PS(新聞用)	A1,

表2 ダイレクト製版の材料メーカー

方 式	メ ー カ ー
電子写真	岩通, リコー, 王子, 巴川, 興人, 富士写真, 三菱製紙 ×外国メーカーは省略
銀塩方式	E. Kodak, Agfa-Gevaert, 3 M, 三菱製紙
電子写真(新聞用)	小西六, 富士写真, 三菱製紙, Kalle, Polychrome, James River Graphics 等

表 3 製版方式の比較

項目 製版方式	画質	画像の 耐刷性	保水性	迅速性	操作性	コスト
リスフィルム /PS版方式	◎	◎	◎	△	△	×
銀塩拡散転写 ダイレクト製版	○～△	○	○	○	○	△
電子写真法湿 式ダイレクト 製版	○	○～△	△	○	○	◎

3. 電子写真方式

感光体としては、ZnO、Cds、OPC (有機半導体) 等数種類が利用されているが、最も利用されているのが ZnO である。性能面、価格等から優れた材料である。

(表 4、感光材料の相対感度表) 図 1 に示すように ZnO のマスターはバインダー樹脂中に ZnO を分散し、導電処理と機械的強度から耐水、耐溶剤性の性能を持つ特殊加工紙に塗布している。ZnO は図 2 に示すように可視感度がないため色増感する。増感色素の選択により非常に幅広い波長の性能を持つマスター

図 1 マスターペーパーの基本構造

表 4 感光板材料の相対的光感度

材 料	光感度の 相 対 値	露光指数 の概略値 ASA (タンク ステン)
イ オ ウ	1	0.002
アントラセン	4	0.008
ポリビニルカルバゾール	7	0.014
酸化亜鉛—樹脂混合系	100	0.2
酸化亜鉛—樹脂混合系 (色素増感)	500	1.0～2.0
硫化(カドミウム・亜鉛) —樹脂混合系	500	1.0
無定形セレン	1,000	2.0
セレン—テルル合金	10,000	20.0
硫化カドミウム (マンガ ンと酸素をドーピング) —樹 脂混合系	5,000～15,000	10～30

図 2 増感材とスペクトル

材料を可能にする事が出来る。従って技術的にはパンクロの ZnO マスターは可能でありカラー製版システムを完成する事は可能と思われる。

ZnO のダイレクトマスターは初めは乾式現象が主流であったが、現在では湿式現象方式が解像力の面から多くなっている。エレファックス製版システム (岩通) は約 25 年にわたって、この分野でシステムと材料の面で技術的にリードしてきた。

最近の電子写真のダイレクトマスターの技術的進歩は速く、従来 1,000 枚位が限度とされていた耐刷力が、ベース紙の改良、酸化亜鉛感光層の改良により、耐刷 5,000 枚も可能となってきた。またダイレクト製版の一般印刷の方向へと進み、製版サイズの大規模化の方へ進んでいる。

図 3、図 4 に王子、富士写真が最近発売した高耐刷

図 3 スーパープレートの構造 (王子)

図 4 ELP・MARK・II マスターの構造 (富士写真)

力の特長ベースによる製品を出した構造を示す。

特徴として高耐刷力の性能を付与するためにベースに特別な加工がなされている。それぞれある程度の高耐刷力の性能は発揮しているが、コストの問題があるように思われる。

3. 銀塩写真法

銀塩写真法によるダイレクト製版も歴史的には前述のように20年以前より商品化され種々の方式を応用して現在に至っている。表5に銀塩のダイレクト製版の方式及びそのメーカーを示す。

表5 銀塩写真法による印刷版

銀塩製版方式	商 品	メーカ
間接方式(2枚ものタイプ) DTR法	Copy Rapid PMT Lithoplate	Agfa-Gevaert E. Kodak
直接方式(モノシートタイプ) 硬化現像法 DTR法	Verilith Rapilith XL Camera Plate Silver Master	E. Kodak Agfa-Gevaert 3M 三菱製紙

3.1 DTR法(Diffusion Transfer Reversal) 拡散転写法

DTR法が銀塩写真法の応用でのダイレクト製版では一番多く用いられる方式であり、三菱製紙もこのDTR法によりダイレクト製版を利用して(商品名、シルバーマスター)国内では品質、シェア共に完全なる独走体勢にある。これは特許によって技術が保護されているところが多い。

図5 シルバーマスターの構造(断面)

DTR法の製版は、通常まず反射原稿を反射ミラーをもったカメラで撮影する。原稿の白地の部分から反射した光は、高感度ネガ乳剤層中のハロゲン化銀に潜像を形成する。原稿の(黒色)画像部からの反射光は

僅少で、それに相当する場所のハロゲン化銀は、光化学的な変化を受けない。

次に現像処理を行うと、潜像が形成されたハロゲン化銀は、現像主薬の作用により乳剤層中で黒化銀となり、ネガ像を形成する。同時に、反射を受けなかった部分のハロゲン化銀は、現像液中に含まれているハイポなどの作用で溶解し、表面に拡散、移動してくる。析出するポジ像の銀粒子膜は、高密度の構造をとるように工夫されている。

このプロセスにより製版されているので、解像力の高いシャープな画像と、インキ着肉性が良く耐刷力の大きい銀塩製版が得られ、優れたダイレクトプレートが作成される。(1例として表6にシルバーマスターによる性能を示す)

表6 シルバーマスターの性能表

感 度	撮影用(一般リスフィルムの2分の1)
感 色 性	オルソ
解 像 力	印刷解像力最高25本/mm
画像再現性	ベタ良好、明朝・ゴシック7級 網点反射原稿100線/インチ 表ケイ・裏ケイとも良好
耐 刷 力	SLM/5,000枚 SLP/10,000~20,000枚
寸法精度	SLP/0.2mm以内(菊全1万枚印刷後)

最近のDTR法(銀膜方式の応用)は各社で研究が進められており、今後、Agfa社の特開昭58-152242、3M社特開昭58-21250、小西六社特開昭57-150849、特開昭57-150850などの特許がこの分野で注目される時期も来ると思われる。

新規開発のPETフィルムを支持体とするタイプ(商品名、シルバーリンプレート SLP-F)はビジネスフォーム印刷機で10万枚の印刷をし、画像の損失がなかったとの報告を聞いている。SLP-Fは版伸びが少く、寸法安定性に優れ、菊全判までの大判サイズのダイレクト製版が可能になった。

3.2 走査型露光方式によるシルバーマスター

銀塩写真感光材料は、他の感材に比べて高感度、高

表7 レーザー用シルバーマスターの感度

	波 長 (nm)	10 ⁻⁶ sec 感度(μJ/cm ²)	
		試作SLM	市 販 フィルム
Ar レーザー用	488	3~5	3~5
He-Ne レーザー用	632.8	1~2	1~5
LED 用	670~680	0.1~0.2	0.1~0.2

(SLM=シルバーマスター)

図 6 シルバーマスターの分光感度曲線

画質の特徴をもっている。現在のシルバーマスターは、高画質再現性が十分に発揮されていない。今後の新しい展開として、走査型露光に適応する新規タイプのシルバーマスターの開発により高画質の製版が可能となる。図6と表7にレーザー対応のシルバーマスターの性能を示す。

3.3 カラープリンティングシステム

カラープリンティングシステムは、版下は基本的には貼込完全版下1枚で、原稿の種類によって網掛けなしでカラー印刷が可能である。カラー製版用のパングロタイプシルバーマスターを使用することにより、133～150 LPIのカラー階調再現が可能となった。このカラープリンティングシステムは特殊製版機、パングロタイプの製版材料、特殊なカラープリンティング印刷インキ、と製版ノウハウによってカラーコピー程度の品

質の印刷が達成される。

4. 高耐刷ダイレクトプレート

JAPS' 83に発表されたアルミ板を基版として感光層に OPC (Organic Photoconductor) を使用した電子写真方式と複合方式の両者が小西六、三菱製紙、富士写真より発表され、今後の方向はレーザーダイレクト製版の方向へと進むと思われる。

5. 今後の動向

- 1) 電子写真方式は高画質、高耐刷の方向から今後はレーザー対応、カラー印刷対応へと進むと思われる。
- 2) 銀塩写真法は大版の高耐刷、レーザー対応、カラー印刷対応へと進むと思われる。
- 3) OPC 製版材料 (新聞印刷用高耐刷ダイレクトプレート) は一応技術的に各社共に確立しレーザー対応の方向に全面的に進むと思われる。

文 献

- 1) 井上英一監訳 (R. M. シヤフアート著) 電子写真
- 2) 惣宇利：印刷雑誌 66 (12) 5. (1983)
- 3) 鈴木：印刷雑誌 66 (12) 13. (1983)
- 4) 藪田：印刷雑誌 67 (1) 19. (1984)
- 5) 沼畑：印刷雑誌 67 (1) 27. (1984)
- 6) 佐藤：印刷雑誌 67 (2) 19. (1984)
- 7) 松本：印刷雑誌 67 (2) 41. (1984)
- 8) 特公昭 48-30562 三菱製紙
- 9) 特公昭 48-29723 三菱製紙
- 10) 鈴木重芳：日本写真学会、昭和 59 年度年次大会、特別講演