

クイック製版システムの開発

—写真ポストカードへの文字焼き込みの効率化—

Development of the Quick Stencil Making System

川上 壮太*
Kawakami, Sota

間野 茂*
Mano, Shigeru

紀 太 章**
Kida, Akira

For the exposure of text onto photographic greeting cards, stencils created by a thermofusible ink transfer technique have been introduced. Among the advantages of these stencils, the most noteworthy is their production by a digital dry process. The stencils also have a high optical density (> 2.5), sufficient durability for longevity and multiple use, and adequate letter quality. The necessary optical density is achieved through the pigment concentration and thickness of thermofusible ink. Durability is ensured by the application of a low temperature heat seal cover. Additionally, good letter quality is provided by a heat control technique of fusing the ink. All of these characteristics result in a compact, convenient, and economical system for digital dry stencil production, when compared to previous method, a silver halide system.

1 背景

近年の写真ポストカードの需要は年率30%を越える急激な伸びを示している。これに伴い、年賀状シーズンに於けるポストカード作成のためのラボの多忙さは並々ならぬものとなり、業界を通じて改善が強く望まれる状況になっている。この写真ポストカード作成工程では文字を焼き付けるための写植マスクを外注業者に依存しているため、ラボにおいて工程全体を統一的に管理できない点が問題となっている。そこで我々は、ポストカード作成工程全体をシステム化することを目指し、デジタル・ドライ処理でマスクを作成することが可能となる新規のシステムを開発した。

2 開発思想

マスクの作成手段としては銀塩写真感材を用いて、1) 版下を作成した後製版カメラでリス感材に撮影する方法、2) 電算写植によりフィルムへ直接レーザー書き込みする方法などが一般的である。しかし1) は工程が煩雑な上に、結局版下を外注しなくてはならなかったり、また、2) は品質的には申し分ないが、主に年末のみ使用される設備としては高価すぎるといった点が課題であった。さらに、いずれの方法においても現像工程を要するため、即時対応性が劣り、現像液の管理を要するなどの欠点も有していた。

以上の点に鑑み全く新しい発想から、デジタル・ドライ処理（工程が簡便）、安価、およびコンパクト性の観点から開発を進めた。デジタル・ドライ処理が可能な

画像形成法としては電子写真法、インクジェット法など各種の方式があるが、マスクに高い透過濃度（2.5以上）と高い鮮鋭性¹⁾が必要とされる点から、溶融熱転写法が最適である。

3 開発のポイント

Fig.1に本方式でのマスク作成のプロセスを示す。ここで注目した点は1)マスクの透過濃度を左右するインクリボンの透過濃度、2) 最終的に出来上がったマスクの耐久性、3)マスクの文字品質を左右するサーマルヘッドの解像度並びにプリンターの熱制御である。

3.1 透過濃度

一般的なワープロ等で用いられる熱転写インクリボンでは紙上に記録された画像の反射濃度が1.5以上あれば充分であり、インクの透過濃度としては通常1.0以下が普通である。透過濃度を高めるためには顔料濃度を上げるかインクの膜厚を上げるのが一般的であるが、インクの膜厚を上げると感度低下・印字端に凹凸が生じる^{2),3)}などの理由から必ずしも十分な高濃度化の対応が取れない場合がある。一方、カラーペーパーのダイナミックレンジから判断する限りマスクの透過濃度は2.0以上あればカラーペーパーにかぶりを生じないと考えられるが、全面均一にかつ再現性をもってこの濃度を得るために、安全を見込んで2.5以上の透過濃度が必要と考えた。本システムでは、インク膜厚を高めることで透過濃度の増加を図った (Fig.2)。

3.2 マスクの耐久性

熱転写インクは通常ワックス、ポリマー、顔料の配合物から成り立っており、その配合に応じて印字後強い擦過性を示すもの、強い耐溶剤性を示すものなど様々な特

* 感材生産本部 第二開発センター

** 画像システム機器事業部 第一開発部

Stencil Production Flow

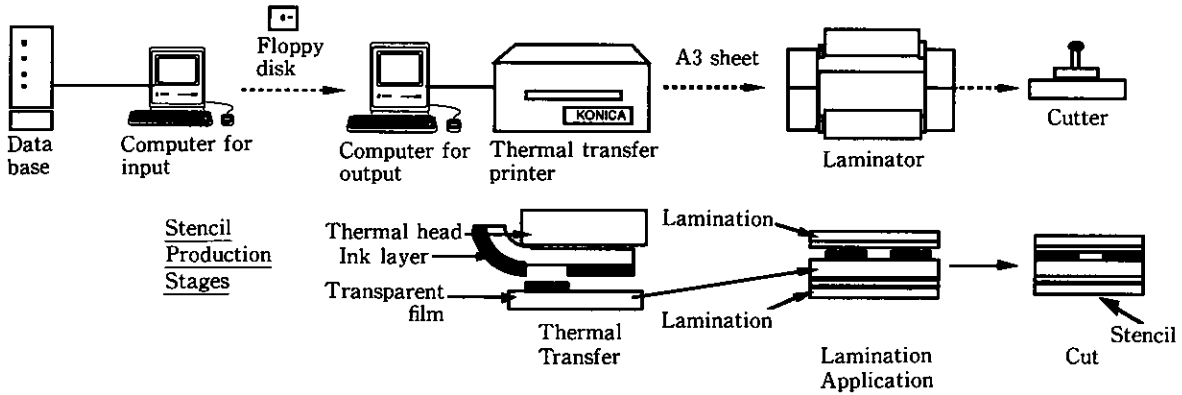


Fig.1 Quick Stencil Making System

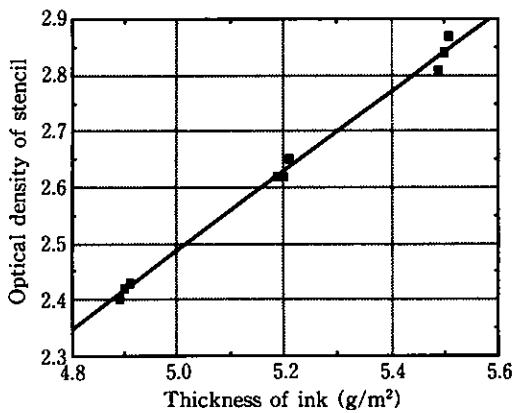


Fig.2 A thickness slightly more than 5g/m² achieves the desired optical density

性を制御することができる。印字後の強度を高めるためにはインク中のポリマー成分を増やし、インク強度を高めるのが普通である。しかし、インク強度を高めた処方では膜厚を上げると転写時のインクの切れが悪くなるため印字品質が低下し、一概に膜厚を高めにくい。そこで薄膜、高顔料濃度の処方では透過濃度を高めると、今度はインクリボンと透明受像シートに少しでも異物が存在した際に転写不良が発生し、ピンホールとなってしまふ。以上の結果から本システムにおいては、インク組成の調整だけに基づいて強度を高める方法を採用しないで、強度はないが印字特性の良いインク処方にてマスクを作成した後、印字強度的に不十分な点をラミネート処理でカバーする方法をとった。

市販のラミネーターでのラミネート処理は、通常100°C以上の加熱処理で行なわれている。一方、熱転写インクは熱によって転写されるため、60~80°C程度の低融点に設計されている。このため、一般的な方法でラミネートを行なうと透明受像シートに転写されたマスク画像はラミネート時に溶けて乱れてしまう。Fig.3にインクの溶融特性とラミネートの接着強度を示す。Fig.3に示されるような

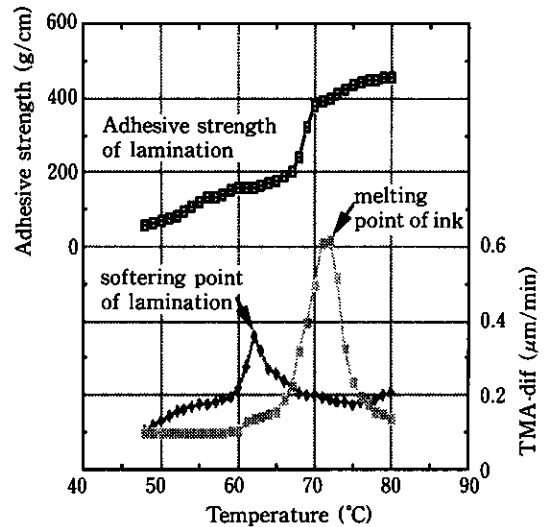
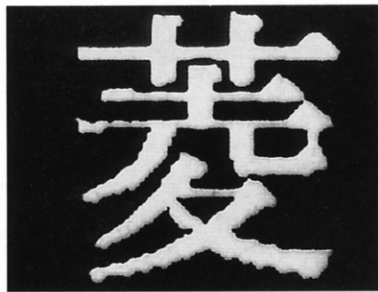


Fig.3 The softening point of lamination is lower than the melting point of the ink

特性のインク処方の選定、および55~65°Cという低温ラミネート材料を採用することにより、印字品質、透過濃度、ピンホールフリーの観点から問題がなく、同時に必要な耐久性を満足するマスクを作成することができた。

3.3 文字品質

写真焼き付け時の光学系の問題から、電算写植で作成されるような1000dpi以上の高い解像度のマスクを用いても、一般的にはカラーペーパー上でこの解像度が反映された文字品質が得られないと考えられる。そこでマスクの解像度とカラーペーパーに焼き付けられた文字の関係について調べた結果、ドットで構成された文字に付き物の斜め線のジャギーが軽減されれば、解像度的には400dpiでも十分実用に耐えることが分かった。サーマルヘッドにて熱転写を行なう方式においては、サーマルヘッドの微小なヒートエレメントのオン/オフの繰り返しによって画像を形成していくため、前および隣のドットの加熱の有無によって次のドットにかかる熱量も影響を受けて



a) Before heat control



b) After heat control for line width



c) After heat control for jagged edges



d) After all control technique

Fig.4 Improvement stages of letter quality by heat control techniques

しまう（蓄熱の影響）。本システムでは、この蓄熱の影響をうまく制御することによってジャギーをかなり軽減することができた（Fig.4）。その結果カラーペーパーに焼き付けられた文字の品質は、より高解像度の電算写植によるマスクを用いたものに劣らないものとなった。

3.4 ソフトウェア

本開発においては、以上のように熱転写によるマスクを実用レベルに高めることによって、目標である安価でコンパクトなシステムの開発を行なうことが出来たが、これと並行してポストカードに必要とされる文字情報を効率良く入力し、簡便にマスク作成を行なうためのソフトウェアの開発にも注力した。ここでは、1) 顧客データベース、郵便番号辞書データベースの活用、2) ルビ、年齢、行数の割り付けなどの自動レイアウト機能の充実、3) 電話回線を通じたデータの交換、電算写植用へのデータ変換等に注目し、誰にでも簡単に取り扱えること、および拡張性があることにも留意した。この効率的な入力ソフトウェアと熱転写による出力システムが相まって、ラボにおいて実際に有効な働きを示すシステムとすることができた。

4 システム能力評価

ラボの実際の工程において、導入されたシステムがどのような能力を発揮できるかについては、工程の配置、オペレーターの技能、その他に依存するため一概に明らかに出来ませんが、比較をまとめるとTable 1のようになる。Table 1より本システムがバランス良くポストカード用マスク作成のニーズを満たしていることが分かる。ラボにおける本システムの実際の使用においても、特に文字に間違いを生じたポストカードを再作成する際にその迅速な対応能力が評価を受け、また全ポストカード作成時間もこのシステムの導入によって短縮化されたとの評価を得ている。

5 まとめ

近年のコンピューター技術の進展に伴い、画像情報に関してもデジタル化の流れが進んでいる。しかし実際のハードコピーとしての画像には、様々な理由により、相変わらず多くの場面で銀塩フィルムが使われ続けているのが現状である。本開発はポストカード用マスクの作成

Table 1 Comparative stencil production processes

	Input time	Production time ²	Letter quality	Relative system cost	Relative material cost
Computerized Typesetting System	ca. 2 min	ca. 10 min	good	1	1
Photographic Plate Making System ¹	ca. 2 min	ca. 20 min	good	1/3	1
Quick Stencil Making System	ca. 2 min	ca. 5 min	good	1/3	1/2

1. A stencil making process in which a laser printed, paper hardcopy is photographed to create the stencil.

2. The time period from computer input to the completion of the stencil.

を目的として行なわれ、その過程で、限定的な用途についてではあるが、熱転写技術が銀塩技術に代替可能であることを明らかにした。このことは、現場のニーズを良く把握し、新規画像形成技術を盛り込むことにより、様々な新規システムの作成が可能であることを示していると考えられる。今後ともニーズに合わせた新たなシステムの開発検討を続けていきたいと考えている。

●参考文献

- 1) T.Tanaka, T.Abe : Konica Tech. Rep.,2,58-65(1989)
- 2) T.Tanaka, T.Abe : Journal of Imaging Technology, 13,202-207(1987)
- 3) T.Tanaka, K.Koshizuka,T.Abe : Journal of Imaging Science,32,210-215(1988)