

# 熱溶融転写装置における画像転写技術

—“Color Decision EV-laminater”の開発—

The development of “Laminater” for DDCP system

冠 城 光 男  
Kaburagi, Mitsuo

奥 沢 二 郎  
Okuzawa, Jiro

熊 本 浩 一  
Kumamoto, Koichi

Konica Hi-end DDCP system “Color Decision” consists of “EV-laser proofer” and “EV-laminater”. By the EV-laminater, an image is transferred from the receiver exposed by the EV-laser proofer to the paper. We improve the transference conditions to get the best quality.

## 1 はじめに

1997年9月にHi-end DDCP システム “Color Decision” を上市し、色校正まで利用できる DDCP (Direct Digital Color Proofer) として、高い評価を得ている。システムは、受像シート (PET) とインクシートを積層させ、LD 光源により画像形成を行うプリンタ部と、受像シートに形成された画像を印刷本紙に転写するラミネータ部で構成する。本件は試作ラミネータにおいて発生した応力しわ、転写不良による画像欠陥 (Table 1) への対策結果である。

Table 1 画像欠陥

語句	内容
転写ムラ	圧着時に発生する紙の残留応力によるアバラ状の転写ムラ
転写流れ	転写シートの撓みによる熱伝達不良による転写不良

## 2 ラミネータの構成

ラミネータは供給部 (受像シート、印刷本紙の2way)、転写部 (加熱ローラ、ドラム、押圧手段)、排出部で構成する (Fig.1)。転写プロセスは印刷本紙をドラム上に固定した後、受像シートを供給する。印刷本紙と受像シートを積層した状態でヒートローラーで、加圧することによって、受像シート上の画像を印刷本紙に転写する。

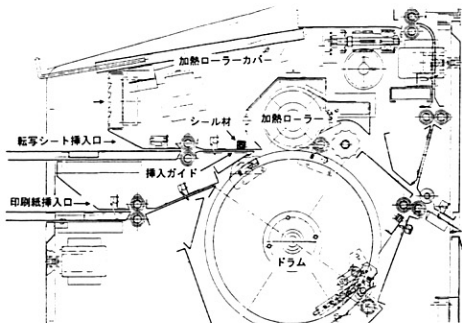


Fig.1 装置構成

## 3 転写不良の解析

### (イ) 対策前の転写状況

対策前の転写流れ、転写ムラ及び転写速度の関係性を Fig.2 に示す。縦軸は転写流れと転写ムラを10段階で評定を定め、視覚評価から6以下 (転写ムラ) と4以下 (転写流れ) を合格レベルとした。転写流れは転写速度が16.5mm/sec以上に到達すると悪化する傾向から、転写時間が不足し、インクが十分に印刷本紙に転写されないと判断した。転写ムラも同様の傾向があり、速度が速くなるとニップ時の幅方向のしわが増大する。流れとムラの要因解析に、タグチメソッドを用いた。L18直交表から要因効果の大きい転写圧力、温度、速度の相関に注目し、検討を行った (Fig.3)。

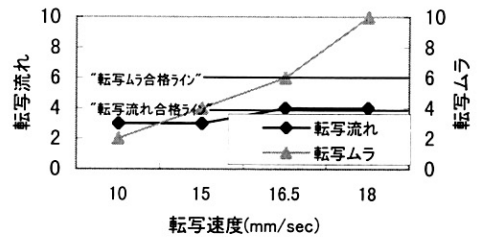


Fig.2 画像転写テスト結果 (改善前)

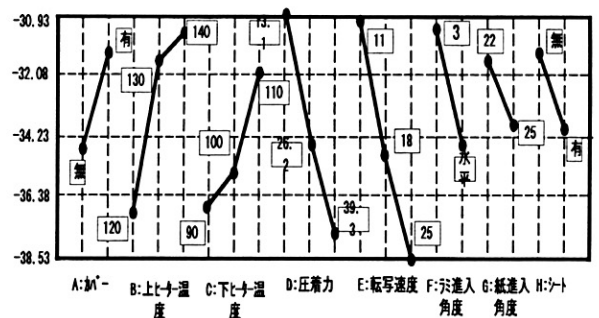


Fig.3 要因効果図 (感度)

\* 画像システム機器事業部 開発部

## (ロ) 転写圧力の影響

転写圧力の影響を Fig.4 に示す。加圧ローラの使い方には、弾性域(ゴムを潰しきらないで使用する場合)と塑性域(ゴムを完全に潰して使用する場合)での使用方法がある。弾性域での使用は、ニップ幅が広くとれ、熱の伝導時間が多くなる。マット紙の様な表面に凹凸面のある印刷本紙において、転写流れに有利になる。しかし、ゴムが転写中変形し続ける為、印刷本紙に物理的ストレスを与え、しわが誘発され、転写ムラが発生しやすくなる。逆に塑性域ではゴムが変形しづらいため、しわは軽減され、転写ムラには有利になるが、転写流れが発生しやすい。

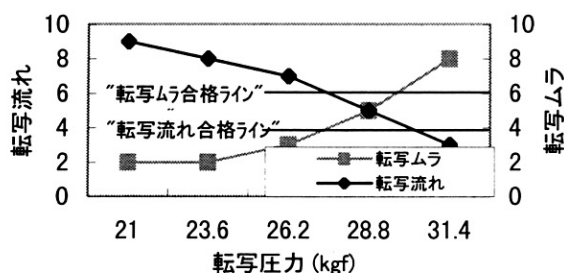


Fig.4 転写圧力による影響

## (イ) 転写温度の影響

ヒートローラ(上ローラ)は受像シートの非画像形成面から加熱し、インクの溶融温度以上の熱エネルギーを与えることによって、インクを印刷本紙に転写させる。インクが十分に印刷本紙に転写していない時に圧力が加わると転写流れが発生する。転写しない主要因は、印刷本紙の温度が低い時に、インクの転写エネルギーを奪うことにある。また、ヒートドラムは印刷本紙の水分を蒸発させる為、印刷本紙の幅方向に波打ちが発生し、しわとして残ることがある。

## (ニ) 転写速度の影響

転写速度は転写時間に置き換えられ、十分な転写時間は印刷本紙表面の凹凸にもインクが行き渡る時間を確保し、転写流れには有利になる。しかし、10mm/sec以下では過剰に加熱され、加圧後もインクが流動し、転写流れが発生する。

## (ホ) 進入角度の影響(受像シート)

受像シートがニップ面(対向ローラ接平面)に進入する時にヒートローラやドラムの表面に衝突し、弛みが発生する。発生した弛みは緩和する前に転写圧力により潰れ、転写ムラを誘発する。

## 4 転写不良対策

### (イ) 転写ムラ対策

受像シート進入時の衝撃を抑制する為に進入角度を $3^{\circ}$ に変更し、適正転写速度を10mm/sec~16mm/sec

とすることによりムラは緩和した。また、加圧ローラは塑性域で使用し、ニップ時の幅方向のしわ発生を抑制した。

### (ロ) 転写流れ対策

レイアウト上、外装冷却用の軸流ファンにより熱が奪われてしまい、ヒートローラの表面温度分布ムラが発生する(Fig.5)。ヒートローラのカバーとシール材を使用して密閉性を向上させ、ヒートローラの周囲温度環境を均一化させ、ヒートローラの表面温度(130℃)を均一化した結果、転写流れを10%程度軽減した(Fig.6)。

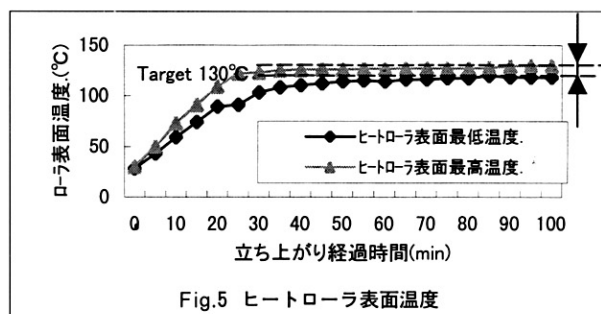


Fig.5 ヒートローラ表面温度

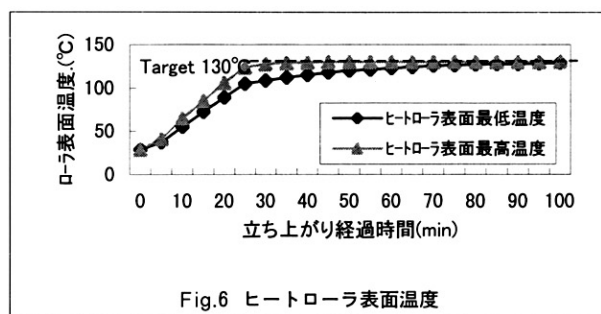


Fig.6 ヒートローラ表面温度

## 5 まとめ

印刷本紙と受像シートを積層させ、転写させることは剛性、摩擦係数、熱伸縮性等が複合的に影響し、時に画像不良を起こす要因になる。受像シートと印刷本紙の剛性差は空隙を誘発させ、転写性を低下させる。また、進入時の印刷本紙へのストレスと含水(急激な加熱によりカールを起こす)は転写ムラ(紙折れも含む)を誘発する。本件は、数点の機械部品の改良及び追加からラミネータの最適化を実施した。

## 6 参考文献

- 1) 大日本スクリーン製造(株)TP-80 修理マニュアル
- 2) JIS ゴム材料選択のポイント 日本規格協会