

# 昇華型両面プリンター “CP-W5000DW”

浅野 修\*  
伊藤昭人\*  
沖中潮広\*

*Dye Sublimation Duplex Printer "CP-W5000DW"*

*Osamu Asano, Akihito Ito, Shiohiro Okinaka*

## 要 旨

フォトブック、グリーティングカード等の高付加価値写真サービスは市場を拡大しており、今後も更なる成長が見込まれる。これらの市場に対応した、A4サイズの両面写真を印画する昇華型両面プリンター“CP-W5000DW”を開発した。

主な特長は、次のとおりである。

### (1) 新規両面印画機構を開発し、小型化を実現

印画を行うサーマルヘッドに印画紙表面を接触させる紙経路と、裏面を接触させる紙経路を切り換える機構を開発した。この切換え機構と、搬送機構を1つのユニットとした。その結果、幅342×奥行509×高さ383(mm)の製品

サイズとなり、対他社製品体積比で74%減の大幅な小型化を実現した。

### (2) スリッターによるマルチサイズ対応機能の実現

ロール紙から印画した写真部を切り離すカッターに加え、紙の送り方向に切断する新開発のスリッターをプリンターに搭載し、写真の幅を選択可能とした。また、一度の印画動作で小型の写真を複数枚同時印画可能とした。

### (3) 両面印画のグリップ痕補正

両面印画では、従来の片面印画と異なり、印画面にグリップ痕が残る、濃度変動が生じる。この課題に対し、画像処理による最適補正を実施した。



## 昇華型両面プリンター “CP-W5000DW”

フォトブック、グリーティングカード等の高付加価値写真サービスに対応するため開発したA4サイズで両面に印画を行う昇華型両面プリンターCP-W5000DWである。コンパクトサイズでありながら、ロール紙から写真を切り離すカッターに加え、紙の送り方向に切断する新開発のスリッターをプリンターに搭載し、マルチサイズ対応も可能とした。

### 1. ま え が き

フォトブック、グリーティングカード等の高付加価値写真サービスは市場を拡大しており、また今後需要の増大が見込まれる。これらの用途に大判で両面印画できる写真画質のプリンターが望まれている。そこでA4サイズの両面写真を印画する昇華型両面プリンターCP-W5000DWを開発した。この機種はこれらの特長を備えながらコンパクトサイズで、また、従来のカッターに加えスリッターを設けて縦横に写真を裁断することで様々なサイズの写真に対応できる。

本稿ではこの機種を製品化するに当たり開発した、両面印画機構、スリッター、グリップ痕補正の技術について述べる。

### 2. 昇華型プリンターの印画動作

インクシートとともに、サーマルヘッドとプラテンローラーの間に挟んだ印画紙を、グリップローラーによって引っ張り搬送する。このとき、サーマルヘッドは発熱し、インクシートの染料を印画紙に転写する。インクシートには3色の染料が順に配置しており、印画紙の同一部分で印画動作を3回繰り返して、カラー写真を得る。印画後、写真を出口まで搬送し、カッターで切断、ロール紙から切り離す。図1に各部位の概略の配置を示す。

### 3. 両面印画機構

このプリンターでは、サーマルヘッド1つで表、裏の両面を印画するよう、紙の搬送経路を切り換える方式を選択した。この両面印画機構に求められる基本機能は次のとおりである。

- (1) 紙の表面をヘッドに接触させる紙経路への案内
- (2) 紙の裏面をヘッドに接触させる紙経路への案内
- (3) (1)(2)の紙経路の切換え
- (4) 紙搬送のためのゴムローラーの圧着・解除
- (5) ゴムローラーの駆動

紙経路は図2に示すとおりである。矢印は印画の方向を示す。紙経路切換え機構は図に示す位置に配置している。この位置に配置することによって、裏面印画の終わった印画紙先端を裏表兼用の紙経路から専用の経路へと追加の切換え機構を用いることなく案内することが可能となる。

裏面印画の紙経路には、印画紙が元から持っているカール向きとは逆向きに反る部分があり、紙搬送負荷増大に対処するため、その直前に紙搬送ゴムローラーを配置する。また、紙経路切換えの前に印画紙を上流側で待機させるため、切換え機構の上流に紙搬送ゴムローラーが必要である。このように、紙搬送用ゴムローラーは2か所必要である。

印画紙はステッピングモータで駆動されるゴムローラーにピンチローラーによって押し付けられ搬送される。また、

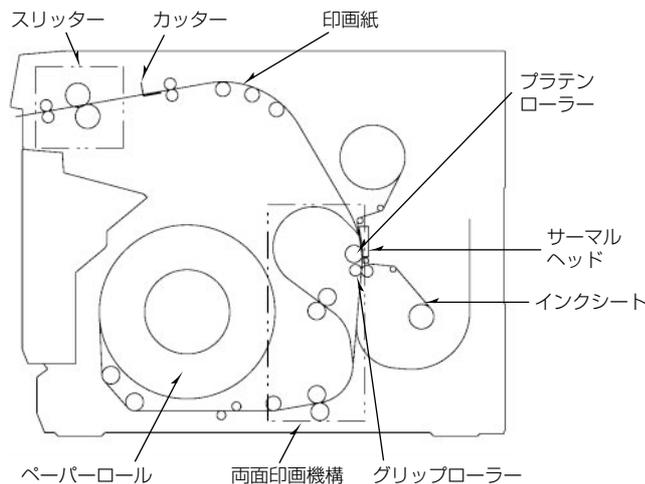


図1. 昇華型プリンターの部品配置

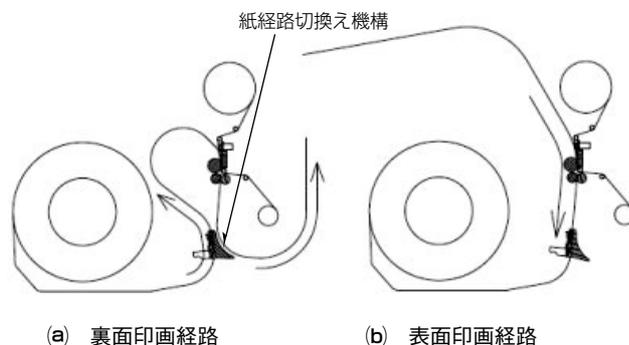


図2. 紙経路

このピンチローラーは必要に応じて紙のゴムローラーへの圧着・解除を選択する必要がある。

これらの機構はプリンター内部のほぼ中央部に位置している。これらを1つのユニットとし、プリンター本体から容易に取り外せる構成とし、製造性、保守性などの取扱い性の向上を図った。これらの紙経路切換え機構と、2か所のピンチローラー圧着機構は、複数のカム形状を持つ1つの部材で構成し、紙経路の空いているスペースに配置した。また、その横には印画紙搬送用のステッピングモータを配置した。その駆動力を伝達する歯車列はユニットの外側に配置した。このような工夫の積み重ねと、更なる取扱い性向上のため、このユニットにはこれらの機構に加え、印画紙のカールを矯正するデカール機構、ユーザーによる紙交換の際の操作性向上のための紙先端入れ過ぎ防止機構、及び、ペーパーロールを駆動する機構を含む構成とした。このように多機能を1つのユニット内で構成したことによって、製品として幅342×奥行509×高さ383(mm)のコンパクトサイズを実現した。

### 4. スリッター

このプリンターでは、様々なサイズの写真が印画できるように排紙口直前にスリッターを設けている(図3)。



図3. スリッター

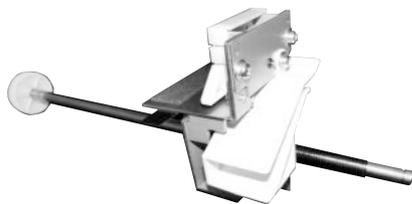


図4. 稼働ユニット

従来のプリンターには印画紙の送り方向と垂直に切断するカッターしか搭載されていないため、写真の幅方向のサイズを変更するためには幅の違う印画紙を用意するか、印画後に別途切断する必要があった。プリンター内にスリッターを設けることで印画紙の幅方向のサイズを任意に変更することができるようになり、印画紙の種類を入れ替えることなく様々なサイズの写真を連続で印画することができるようになった。このプリンターで印画することができるサイズは次のとおり12種類に及び、これらすべてのサイズの写真が印画紙を交換することなく印画できる。

8×12インチ(203×305(mm)), 8×11.7インチ(203×297(mm)), 8×10インチ(203×254(mm)), 8×8インチ(203×203(mm)), 8×6インチ(203×152(mm)), 8×4インチ(203×102(mm)), 7×5インチ(178×127 (mm)), 6.8×9.6インチ(173×244(mm)), 6.8×4.8インチ(173×122 (mm)), 6×12インチ(152×305(mm)), 6×6インチ(152×152(mm)), 6×4インチ(152×102(mm))

スリッターの切断方式は丸刃を印画紙の上下に設置する丸刃方式である。

丸刃の含まれるユニットを印画紙の幅方向へ稼働させることで幅方向のサイズを任意に変更することができる。ユニットの稼働にはステッピングモータを用いており、パルス数でユニットの位置を制御することで多様なサイズでも精度良く写真を切断することができる(図4)。

また、スリッターによって切断されたスリット屑(くず)は排紙口の下部に設けた専用口から排出される。写真のスタック用トレイにスリット屑をためるための専用容器が付いており、スリット屑が写真と混ざったり散らばったりすることがないように工夫している。

### 5. グリップ痕補正

昇華型プリンターでは、印画紙をモータの回転と正確に

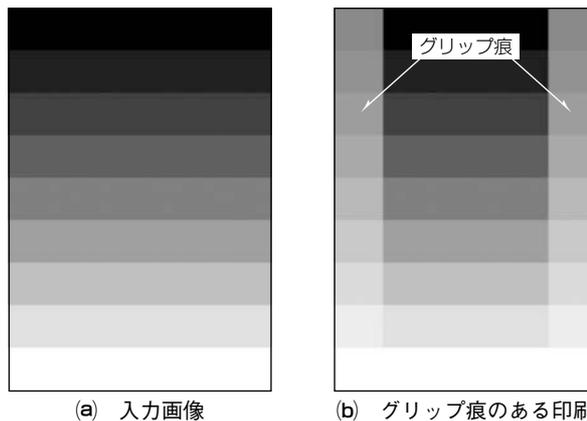


図5. グリップ痕

同期して搬送するために、表面に微小な突起を備えたグリップローラーを印画紙に圧着して駆動する。

圧着したグリップローラーは、印画紙の表面に微小な孔(グリップ痕)を残す。これらの孔には昇華染料が転写されず、ミクロではドット状の色抜けとなり、マクロでは局部的な濃度低下として視認される。片面のみを印画する従来プリンターでは、グリップ痕を裏面に残すため、画質問題とはならなかった。しかし、両面印画ではグリップ痕の影響を避けることはできない。

グリップ痕による濃度低下は、グリップ痕の径に比例し、グリップ痕の径は、グリップローラーの圧着力に比例する。このプリンターでは、この濃度低下を軽減するため、グリップ搬送以外の補助搬送力を追加している。この補助搬送力によって、グリップローラー部の圧着力を軽減してグリップ痕を低減している。またこのような機構面の工夫に加えて、画像処理による補正を施している。

このプリンターでは、紙の両端にグリップ痕が形成される。グリップ痕は、グリップローラーのない領域との境界部では段差状の濃度変動となって見える(図5)。この濃度変動を打ち消し、見かけの濃度が合うように、入力画像に対し、画像データ処理を施している。

さらにグリップ痕の視覚に対する影響は、入力画像の階調によって変動する。すなわち、薄い階調時は濃度変動は目立たず、中間調は目立ち、濃い階調時は再び目立たなくなる。このような非線形性を持つため、このプリンターでは入力画像の階調に応じ、最適な補正となる画像処理を導入した。

このような機構面の工夫、及び画像処理による補正を導入することで、このプリンターはグリップ痕の影響を抑えて、見た目が自然な画像印画を実現している。

### 6. む す び

フォトブック、グリーティングカード等の高付加価値写真サービスに対応し、両面写真で、最大A4の様々なサイズの写真を印画するプリンターでありながら、コンパクトサイズを実現したCP-W5000DWで開発した技術について述べた。