
オフィス・プレスプリンタ Satelio A400

Office Press Printer Satlio A400

山口 秀幸*	大田 真之*	小野寺 孝之*	森 富也*	千葉 浩幸*
Hideyuki YAMAGUCHI	Masayuki OHTA	Takayuki ONODERA	Tomiya MORI	Hiroyuki CHIBA
小泉 実*	藤村 学*	足利谷 淳史*	長谷川 敏春**	阿部 久美子**
Minoru KOIZUMI	Manabu FUJIMURA	Atushi ASHIKAGAYA	Toshiharu HASEGAWA	Kumiko ABE

要 旨

Satelio A400は新開発孔版マスタの採用による孔版印刷を超えた高画質をはじめ、新開発低粘度インキとプレスコントロール機構を搭載した新プリントエンジンの採用により温度やプリント速度の変化による画像濃度変化の低減、およびランニングコストの低減を達成した高画質デジタル孔版印刷機である。また、標準搭載したネットワーク対応コントローラと付属のユーティリティソフトにより、ネットワーク環境における大量プリントをサポートするもので、主な特徴は以下の通りである。

- 1) 新開発孔版マスタ採用による高画質および低ランニングコスト
- 2) 新開発低粘度インキの採用
- 3) 温度やプリント速度に依存しない安定した画像品質
- 4) ネットワーク対応コントローラ標準搭載

ABSTRACT

Satelio A400 is the high image quality digital printing machine with high image master, and adopted newly-developed low viscosity ink and new Print-Engine with the press control mechanism. Those newly-developed techniques reduced the image density of temperature or printing speed dependency, and attained the overwhelming low printing cost. Also, the network printer controller accompanying the utility software is installed. It also supports the extensive printing on the network environment. The major features are as follows:

- 1) The high image quality and the low printing cost with the newly-developed master.
- 2) The newly-developed low viscosity ink.
- 3) Stable image quality with small dependency on temperature or printing speed.
- 4) Pre-installed Network printer controller.

* 東北リコー(株) 印刷機開発本部
Digital duplicator Division, Tohoku Ricoh Co.Ltd

** 東北リコー(株) ソフト技術センター
Software Department, Tohoku Ricoh Co.Ltd

1. 背景と目的

数年前より印刷機は成熟商品となっており、買い替え、増設が中心となっている。国内全需動向も年率5%の下降をたどる中、リコーシェアも横ばい状態が続いている。このような状況において、リコーシェア奪回および新規市場開拓を狙うため、高画質・高耐刷・用紙搬送性の基本性能を大幅に向上させ、これまでのデジタル孔版印刷機のイメージを一新させるべく開発されたマシン、それがSatelio A400である。

2. 製品概要

2-1 主な仕様

Satelio A400の主な仕様を示す。

型式	デスクトップ型
原稿読取方式	原稿固定ラインスキャンCCD読取方式
製版方式	サーマルヘッド感熱デジタル方式
印刷方式	単胴型孔版印刷
原稿サイズ	最大:307×432mm、最小:90×140mm
用紙サイズ	最大:325×447mm、最小:70×148mm
解像度	主・副走査共に400dpi
製版モード	文字、写真、文字/写真、淡色、鉛筆
印刷変倍	・固定/自動変倍(画像回転) ・ズーム50~200%(1%単位)
印刷面積	最大:290×410mm
用紙先端余白	5mm±3mm
印刷位置調整	左右 ±15mm以上(自動) 上下 ±10mm以上(手動)
製版時間	A3:29秒以下、A4:24秒以下
印刷速度	60~120枚/分(5段可変)
給紙容量	1000枚(上質55kg紙)
給版容量	110mロール使用:200版以上
カラー印刷方式	ドラム交換方式
標準機能	省エネモード、プログラム、周囲消去、集約、スキップ給紙、省インキモード、シークレットモード、メモリ/クラスモード、簡易メイキャップ、メモリ原稿、プリンタ機能
電源	100V、50/60Hz
最大消費電力	280W
大きさ (幅×奥×高さ)	使用時:1360×700×1035mm 収納時:790×700×1035mm
質量	本体87kg、テーブル15kg

2-2 全体構成

Fig.1にSatelio A400の概略全体構成を示す。

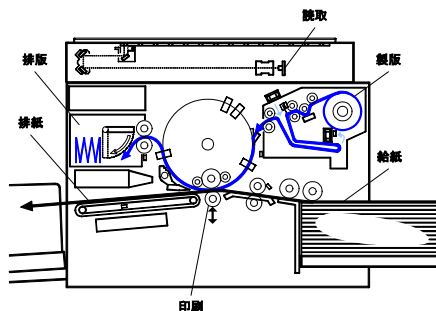


Fig.1 Satelio A400全体構成図

3. 技術の特徴

3-1 新開発高画質孔版マスタ

孔版マスタはインキ通過孔を開ける感熱孔版印刷用フィルムと補強のための和紙を接着剤で貼り合せた構造となっており、製版(インキ通過孔の穿孔)はサーマルヘッドにより感熱孔版印刷用フィルムを熱溶融し穿孔している。

従来のマスタはフィルムに接着されている和紙繊維の疎密、接着剤量のばらつき等によって、穿孔状態やインキ通過性にもばらつきが出てしまい、これが画像品質を低下させる一つの要因になっていた。(Fig.3[a], Fig.5[a])

また、孔版印刷機は複写機のような定着プロセスを持たず「インキ中の水分の蒸発」と「印刷用紙へのインキ浸透」によりインキ乾燥を行っており、印刷直後に画像部を手で擦れば汚れてしまい、排紙積載部では下の印刷物画像インキが上の印刷物裏面に付着する「裏うつり」を起こしていた。

孔版印刷において、本来ならばインキ転移の形は、Fig.2[b]のようにできるだけ薄く均一であることが望ましいが、紙の表面に転移した直後のインキ状態はFig.2[a]のようになる。

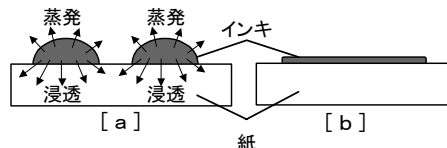


Fig.2 紙の表面に転移したインキ状態模式図

これは、感熱孔版マスタのフィルムのすぐ内側に位置する和紙繊維の状態が、紙に転移するインキの量や形に大きな

影響を与えているためであり、Satelio A400では穿孔性とインキ転移の課題を解決できる従来とは異なる構成の新しいマスタを採用した。従来孔版マスタと新開発孔版マスタの構造を比較したものがFig.3である。

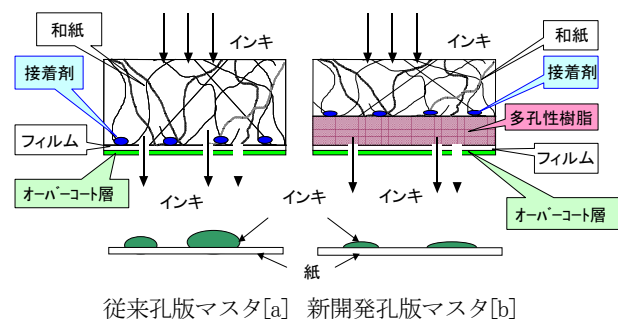


Fig.3 従来孔版マスタと新開発孔版マスタの模式図

新開発孔版マスタでは、フィルムのすぐ内側すなわちフィルムと多孔質和紙の間に、和紙に比べてより微細で多数の孔を有する多孔性樹脂層 (Fig.4) を設けることによって、製版時の穿孔ばらつきを低減し (Fig.5[b])、紙の表面に転写するインキの量を抑制し、インキの厚さを薄く均一化し、転移量のばらつきを小さくするといった効果を得るものである。具体的な効果としては『和紙繊維の疎密による製版穿孔サイズばらつきがなくなり、繊維目と呼ばれる白抜けがなくなる』『インキドットの再現性が良くなり写真画像の品質が向上する』『インキ転移量が改善されて裏移りが少なくなる』等が挙げられる。

この多孔性樹脂層は、フィルム裏面に均一に塗布加工した後で乾燥工程を経ることによって形成されるが、これは「分子や微粒子の自己組織化に基づく微細組織形成法」を活用している。

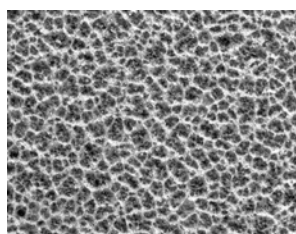
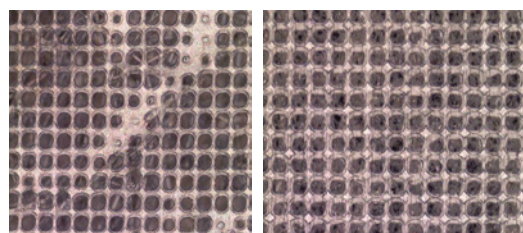


Fig.4 多孔性樹脂層の拡大 (顕微鏡写真)



従来孔版マスタ[a] 新開発孔版マスタ[b]

Fig.5 孔版マスタの製版穿孔比較 (顕微鏡写真)

また、新開発孔版マスタはこの多孔性樹脂層に、従来よりも薄い和紙を貼り合わせて製造される。この和紙は、製紙会社と共同研究した特殊技術により、従来の製紙限界以下の薄さを実現。使用後のマスタとともに捨てられるインキ量の抑制や、印刷立ち上がりに大きな効果を有する。また、独自開発の特殊なラミネート方式を採用したことでフィルムの高平滑性を損なうことなく接着することを可能とし穿孔性の向上を図っている。

3-2 新開発低粘度インキ

新開発孔版マスタは、フィルムと和紙の間に緻密な多孔性樹脂層を設けているため、従来のような粘度の高いインキでは、多孔性樹脂層中を移動しずらく、その結果、紙へのインキ転移量が不十分になり、良好な画像が得ることが出来ないことから、新しいマスタの開発と同時に粘度の低いインキも開発する必要があった。また、高画質化のために、インキ中の顔料含有量を増やし、画像濃度の更なる改善を行なう必要があった。

孔版印刷機では、W/Oエマルジョンタイプのインキを用いるのが一般的であるが、そのタイプのインキで低粘度化を行なうためには、「油相中のオイル粘度を下げる」「インキ中の油相の量を多くする」ことが必要である。しかし、その副作用として油分離が生じ易くなるという問題が発生する。また、インキ中の顔料含有量を増やすことは、顔料間の距離が短くなるために顔料同士の衝突頻度が高くなり顔料凝集が発生し、さらに油分離が悪くなってしまふ。

新開発低粘度インキでは、高分子顔料分散助剤を採用することにより、顔料の凝集を防止し、高分子鎖の間隙に油を保持して油分離を低減することで問題を解決し、低粘度・高顔料濃度のW/Oエマルジョンインキタイプとすることができた。

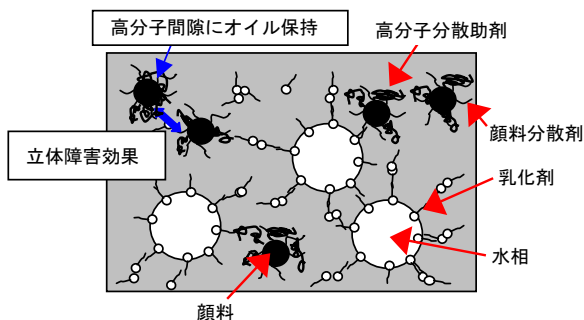


Fig.6 新開発低粘度インキ模式図

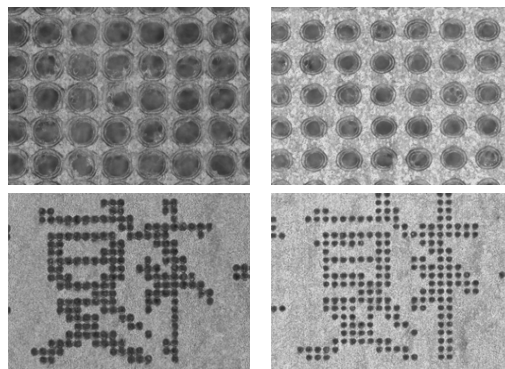


Fig.8 マスタ穿孔径制御 (顕微鏡写真)

3-3 インキ転移量の環境/速度依存性の改善

一般的に孔版印刷機ではそのプロセス上、印刷用紙上に転移するインキ量が機械の設置環境や印刷速度に依存する傾向が有り、常に安定した画像品質を得ることが難しい状況にある。そのため、従来機においてもドラム内温度に基づいてマスタ穿孔径を制御することで、穿孔部分からのインキ吐出量を環境に応じて制御する方法が取られている。しかし、マスタ平均穿孔径を大きくしようとした場合には独立穿孔が得られなくなったり、逆に平均穿孔径を小さくしようとした場合には未穿孔部分が発生し画像上に白抜けとして現れる等、従来孔版マスタではフィルム平滑性や和紙の接着状態等の問題によりその制御可能範囲が狭く効果が不十分であった。

Satelio A400では新開発孔版マスタによりフィルム表面の平滑性が大幅に改善され、穿孔確率を確保したまま平均穿孔径の小径化を図ることが可能となり、制御可能範囲が広がったことで画像品質を低下させることなくインキ転移量を制御することが可能となった。(Fig.7, Fig.8)

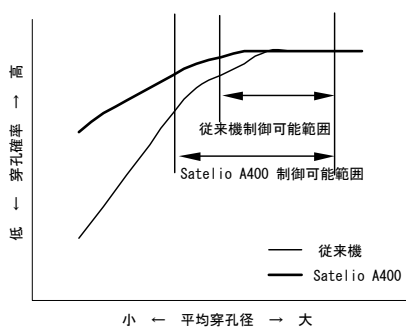


Fig.7 マスタ穿孔確率

また、マスタ穿孔径制御に加え各環境、各速度に応じた印刷圧力の制御も同時に行なうことで、さらにインキ転移量の安定化効果が高められている。

以上により、低温環境下や高速印刷時の印刷用紙へのインキ転移不足や、高温環境下や低速印刷時の印刷用紙へのインキ転移過剰を抑制し、全環境全速度範囲でのインキ転移量の変動を従来機並びに競合他社機に比べ1/3程度に抑えこみ、常に安定した画像品質を確保することが可能となっている。

また、インキ転移量節約のために従来よりサーマルヘッドパルス調整による「省インキモード」を設けているが、従来機では画質（特にベタ画像部のマスタ穿孔不良に伴う画像白抜け）はある程度割り切りとされていたのに対して、Satelio A400では上述の様に制御可能範囲が広がったことを受け、省インキモード使用時でも十分なベタ埋まりが確保されている。

3-4 給版システム

新開発孔版マスタは高画質が狙える反面、従来孔版マスタと比べ非常に剛性が低く、製版、印刷ドラムへの製版マスタ巻き付けを行なうには難しいマスタでもある。

3-4-1 マスタセット

低剛性マスタは、先端のカールや静電気等によりユーザが所定位置（製版開始位置）にセットすることが大変難しく、Satelio A400ではマスタ先端を吸引しながらカールを除去し、自動的に位置出しを行なう新方式採用によりセットが簡単になり、フリーオペレーションに耐えられるシステムとなっている。

3-4-2 製版部

前述したように、孔版印刷機の製版はサーマルヘッドによりマスタのフィルムを熱溶融し穿孔している。この際、溶融したフィルムとサーマルヘッド表面との間でスティックと呼んでいる摩擦が発生する。これにより、画像が多い（穿孔面積が大きい）ほどスティックの影響を受け製版画像は短い画像になり寸法再現が悪化する。とくに、剛性の弱いマスタの場合、これに起因して画像にシワも発生する。このため、画像寸法再現性の改善が必要となり、製版廻りのローラ配置を含めQE手法（品質工学）を活用し最適化設計を行ったことにより、低コストで安定した製版が可能となった。

3-4-3 ドラムへの製版マスタ巻付け

印刷ドラムに製版が完了したマスタを巻き付ける際に、マスタと印刷ドラムとの間に空気が入ると、これによりマスタ巻きつけ後のマスタにシワが発生する。

本システムでは、マスタ巻付け時にバックテンションを加えつつ、ブレードを直接マスタに押し当て幅方向に広げ、かつマスタ下の空気を除去する方式を採用した（Fig.9）。これは、新開発マスタの多孔性樹脂層によるインキ転移量制御（ある面ではインキが出難い）の特性を生かした機構であり、ブレードで直接押し当てても、マスタの穿孔部よりインキが滲出することがなく画像への影響もない。

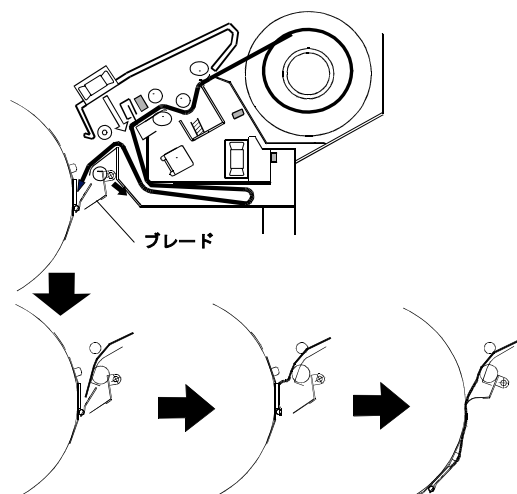


Fig.9 製版マスタ巻付け

3-5 ネットワークプリンタコントローラ標準

Satelio A400は、Aficio 3200のプリンタコントローラをベースに開発されたプリンタコントローラ及びネットワークI/Fボードを標準搭載しており、PCからの直接印刷はもちろん、ネットワーク上のどのPCからもレーザプリンタ並の高画質を得られるネットワーク対応型の印刷機となっている。

3-5-1 業界最速の画像展開速度

このSatelio A400に搭載されているプリンタコントローラは、ベース機から更なる低コスト化を狙いながらも、更にプリンタ記述言語であるPCL5eでの400dpi対応を図ったプリンタコントローラとなっており、その画像展開速度は業界の中でも最速となっている。

3-5-2 ユーティリティソフト「ちえんじろう」

また、同梱ユーティリティソフトである「ちえんじろう」により、大量印刷と少枚数印刷時の対象プリンタを自動切り替えすることが可能であり、デジタル複写機、プリンタなどのネットワーク環境下における大量印刷と大幅なコスト削減が可能となっている。

さらに、RICOH製のプリンタ用各種ユーティリティ（RIDOC I/O ADMIN, Navi）が共通使用可能であり、プリンタの状態監視（印刷終了通知やエラー状況）やピア・ツー・ピア印刷用ポート提供等により更なる使い勝手の向上が図られている。

4. 今後の展開

Satelio A400は、文教・官庁および民間チラシ関係等をターゲットとし、これまでの印刷機のイメージを一新したネットワーク対応オフィスプレスプリンタとして、低価格でありながら高性能/高画質を実現したマシンとして市場投下した。

今後は、より画質/性能に対し要求の高いユーザにも答えるべく、上位機種への水平展開を行い、さらなるシェア奪回と市場拡大を狙っていく。

