高速デジタルフルカラープリンター RICOH Pro C900

High Speed Digital Full Color Printer RICOH Pro C900

佐藤　直基[*] Naoki SATO
宗安　隆行[**] Takayuki MUNEYASU
神谷　拓郎[**] Takuroh KAMIYA
藤沼　善隆[***] Yoshitaka FUJINUMA
北嶋　良一[****] Ryouichi KITAJIMA
岡本　政己[***] Masami OKAMOTO
杉山　敏弘[*****] Toshihiro SUGIYAMA
柏原　裕[*] Yutaka KASHIWABARA
大朏　和俊[*] Kazutoshi OHTSUKI
真間　孝[*] Takashi MAMA

要　　旨

Pro C900は，プロダクションプリンティング市場をターゲットに開発された高速デジタルフルカラープリンターであり，高画質，ダウンサイジング，アップタイムマックスを実現している．主な特徴は以下の通りである．

1）高精度レジスト調整機構
2）高画質化実現のための色合わせ技術
3）アップタイムマックス実現のためのメンテナンス部品の高寿命化技術
4）高画質化実現のために作像プロセス技術
5）厚紙等速実現のための新規定着技術

ABSTRACT

Pro C900 is a high-speed digital full color printer developed a production printing market in a target and realizes, superior image quality, down sizing, up time max. The major features of these products are as follows：

1）High-accuracy paper registration mechanism
2）Color registration technology for high image quality
3）New technology which enhances life of key maintenance parts for maximizing system uptime
4）Image processing technology for high image quality
5）Fusing technology to maintain rated print speed in thick paper mode

* PP事業部　CTL/SW開発センター
Controller Software Development Center, Production Business Group
** MFP事業本部　第一設計センター
1st Designing Center, MFP Business Group
*** 画像エンジン開発本部　モジュール開発センター
Module Development Center, Imaging Engine Development Division
**** 画像エンジン開発本部　機能材料開発センター
Functional Material Development Center, Imaging Engine Development Division
*****画像エンジン開発本部　プラットフォーム開発センター
Platform Development Center, Imaging Engine Development Division

1. 背景と目的

近年，商業印刷や企業内印刷市場は，印刷物の多品種・小ロット化により必要な時に必要な部数を低コストで印刷できるカラープリントオンデマンド（POD）に対するニーズが拡大している．また，チラシやダイレクトメールに可変データを印刷して訴求力を高める「バリアブル印刷」へのニーズも高まっている．

Pro C900はプロダクション市場向けクラス最高速となるカラー/モノクロ毎分90枚（A4横送り）の高速・高生産性を実現した上でプロダクション市場で求められる高画質出力や高い安定性・信頼性を実現し，新たなカラー出力ニーズを開拓する．

2. 製品の概要

Pro C900の基本製品仕様を以下に示す．

Table 1　Specification of Pro C900.

本体基本仕様

商品名		RICOH Pro C900
形式		コンソール式
方式		レーザー静電転写方式、4ドラムタンデム方式
連続プリント速度	フルカラー	90ページ/分（A4横送り）、90ページ/分（B5横送り）、50ページ/分（A3）
	モノクロ	90ページ/分（A4横送り）、90ページ/分（B5横送り）、50ページ/分（A3）
ファーストプリント	フルカラー	13.5秒以下（標準トレイ1にてA4横送り印刷時）
	モノクロ	13.5秒以下（標準トレイ1にてA4横送り印刷時）
解像度		1,200dpi×1,200dpi
階調		256階調
変倍率		25%～400%
用紙サイズ		トレイ1　（A4横送り） トレイ2　（A3縦送り、B4縦送り、A4縦送り、A4横送り、B5縦送り、B5横送り、A5縦送り）
通紙サイズ		A5（タテ）～13×19.2inch（330.2×487.7mm）
最大印字可能領域		320mm×480mm
用紙厚	標準（本体）	60～220g/㎡（52～189kg）
	オプション	A3LCT：60～300g/㎡（52～257kg） A4LCT：（第3～4トレイ）60～216g/㎡（52～185kg）、 （第5トレイ）60～163g/㎡（52～140kg） 手差し：60～216g/㎡（52～185kg）
給紙量	標準（本体）	2,200枚（タンデム）×1段+550枚×1段
	オプション	A3LCT：2,200枚×2段（2連結可） A4LCT：1,100枚×2段＋2,800枚×1段 手差し：550枚×1段
最大給紙量		12,100枚（A3LCT×2連結＋手差しトレイ装着時）
排紙量（フィニッシャ装着時）		シフトトレイ：3,000枚、ブルーフトレイ：500枚　（フィニッシャ装着時）
両面印刷		標準
電源		単相 200V、30A、50/60Hz
消費電力		最大：5,500W以下（フルオプションモデル時）
ウォームアップタイム		420秒以下
本体寸法（幅×奥×高さ）		1,250mm×1,100mm×1,450mm
本体重量		700kg
推奨使用環境		温度10～32℃　湿度15～80%

3. 技術の特徴

3-1　高精度レジスト調整機構

本機ではリコー独自のレジスト調整機構を採用し，印刷位置精度，スキュー精度を従来機比1/2以下の高精度を達成している．

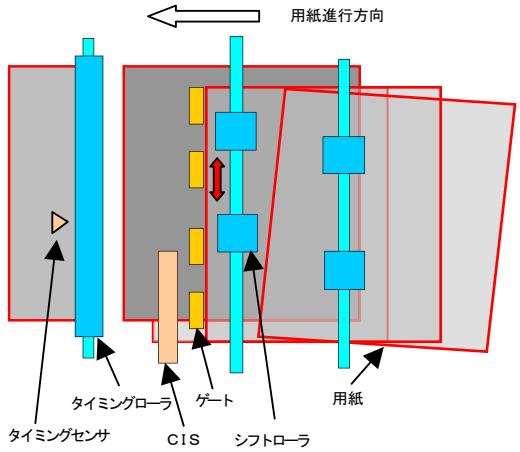

Fig.1　Paper registration mechanism.

3-1-1　スキュー補正機構

搬送パス上に設けられたゲートに用紙先端部を均一に突き当ててスキュー補正を行う．従来のローラニップ突き当て方式と異なり，フラットな面で用紙先端を揃えるため高精度なスキュー補正が可能となる．

3-1-2　横レジスト補正機構

スキュー補正完了後，ゲートは搬送パス面から退避し，用紙はシフトローラにより搬送される．センサによって検出された用紙端部位置からずれ量を算出し，横レジストの補正量を決定する．用紙は算出された補正量分横移動することにより高精度に画像位置を合わせることが可能となる．

3-1-3　縦レジスト補正機構

縦レジストはゲートにて一旦用紙を停止させ用紙送りのタイミングを合わせて再搬送する方式を採用している．さらに用紙の停止，再搬送時に生じるわずかな

用紙送り誤差をタイミングセンサで検出し，その誤差分を補正し，高精度な縦レジスト補正を達成している．

3-2　高画質化実現のためのカラーレジストレーション技術

カラープリンターにおいて，カラーレジストレーション精度は高画質な印刷を得るためには重要な性能である．近年のタンデム式フルカラープリンターは，

1)　光学系（書込み系）の高精度化と変動補正
2)　転写ベルト上に転写された各色マークをセンシングして露光タイミングを補正
3)　感光体～転写ベルトの高精度駆動と変動補正

というカラーレジストレーション技術を搭載する．

本機では，特に変動要因の大きい「感光体～転写ベルトの高精度駆動と変動補正」を高度に実現するため，位相制御に有利なステッピングモータのデジタル制御技術を軸として新規技術を開発した．

3-2-1　感光体ドラム駆動制御

感光体ドラムはモータから樹脂製ギヤを介してドラム回転軸を駆動する．樹脂製ギヤは成型時に生ずる収縮ムラにより厳密な円形には成り得ず，回転ムラを発生させる．本機ではエンコーダによりドラム一回転の回転ムラを読取り，その逆位相のプロファイルをモータに入力し回転ムラを打ち消す．更に，経時的な状態変化に対応するため，動作中は定期的にエコーダ読取りを行いプロファイルを逐次補正する．

3-2-2　中間転写ベルト駆動制御

中間転写ベルト方式は，ベルト寄りと送りムラという変動要因を持つため印刷の主走査と副走査両方に影響を及ぼす．本機では，両者を制御することにより印刷画質を安定させている．構成概略をFig.2に示す．

主走査を安定させるため，ベルトの寄り制御を行う．センサによりベルトの位置を検出し，寄り調整モータを駆動しカムとレバーを介して寄り制御ローラを微小に傾け，ベルトの寄りの状態を変化させて狙いの位置に安定させる．これにより，ベルト寄りに起因するカラーレジストレーション誤差を30μm以下としている．

副走査は，エンコーダ1で駆動ローラの速度情報を，エンコーダ2でその他の変動成分を読取り，全体の速度変動を算出し，逆位相のプロファイルを作り駆動モータの入力値の補正値として反映する．以上の各制御により，カラーレジストレーションは総合で80μm以下を実現した．

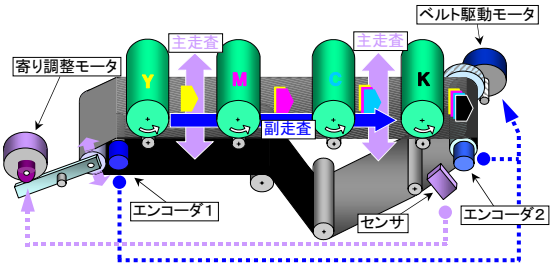

Fig.2　Transfer belt position control system

3-3　アップタイムマックス実現のためのメンテナンス部品の高寿命化技術

3-3-1　新規トナー補給方式による現像剤長寿命化

現像剤の寿命は，画像面積率により帯電性能の変化となって現れる．低画像モードではトナーQ/Mは上昇し，高画像モードでは低下する．そこで，新規トナー補給方式を開発し，従来の現像システムの6倍以上の現像剤寿命を達成した．

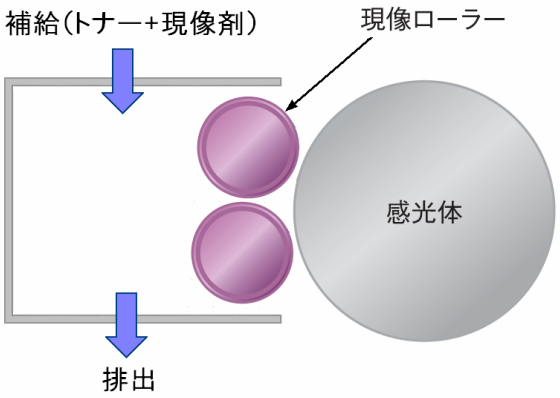

Fig.3　Newly developed toner supplying system

3-3-2　新規感光体による長寿命化の実現

新規感光体の採用により，感光体寿命が飛躍的に向上した．自社開発新規材料によって感光体の電気的特性と繰返し使用による摩耗耐久性を両立させたOL（Overcoat Layer）と静電的安定性を高めた改良IL（Intermediate Layer）の組み合わせにより，機械的な摩耗耐久と電気的安定性のバランスを実現し，感光体の長寿命化を達成した．

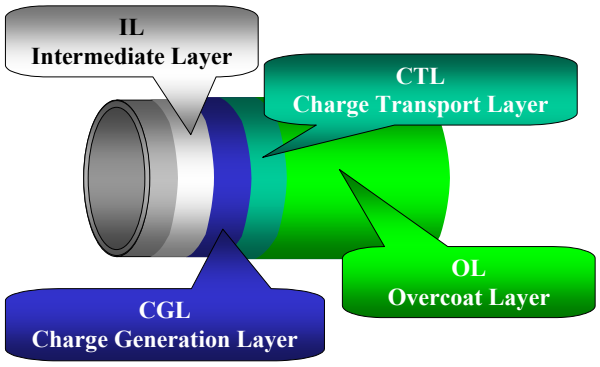

Fig.4　Structure of new OPC.

3-4　高画質化実現のために作像プロセス技術

3-4-1　新規現像システム

本製品では，画像濃度の高安定性を達成するための新規現像システムを搭載した．

このシステムは，現像ローラ長手方向でのトナー濃度偏差を低減し，かつ補給されたトナーの現像剤中の分散性を向上させる技術である．この技術により，画像内での濃度偏差と，リピート出力による濃度の変動が従来機と比較して飛躍的に向上した．

3-4-2　画像濃度調整機構

トナーセンサにより，中間転写ベルト上のトナー量を常に監視．リアルタイムにトナー補給制御へフィードバッグすることで安定したカラー濃度を実現．また，電位センサにより感光体の感度変化を検知し，レーザー光量へフィードバッグすることにより最大濃度だけでなく，中間調濃度の安定性をも高め，安定した色再現を達成している．

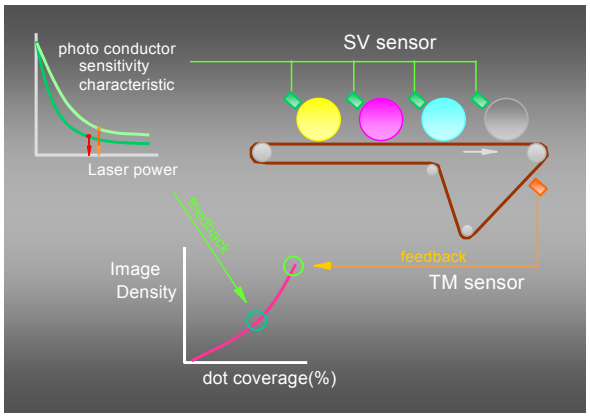

Fig.5　Image Density control system

3-5　厚紙等速実現のための新規定着技術

本機では，低熱量での定着が可能なトナーの採用とニップ幅可変機構により，厚紙の定着性と薄紙の搬送性の両立を実現し，紙厚60g/m^2～300g/m^{2}の範囲の等速化（90ppm）を達成した．ニップ幅可変機構は，加圧ローラ下のニップ幅形成カムを回転，所定位置に停止することにより，ニップ幅を各紙厚に対応して可変させる．厚紙はニップ幅を広くすることにより定着性を確保し，薄紙はニップ幅を狭くすることにより用紙にかかるストレスを緩和し，シワを低減する．

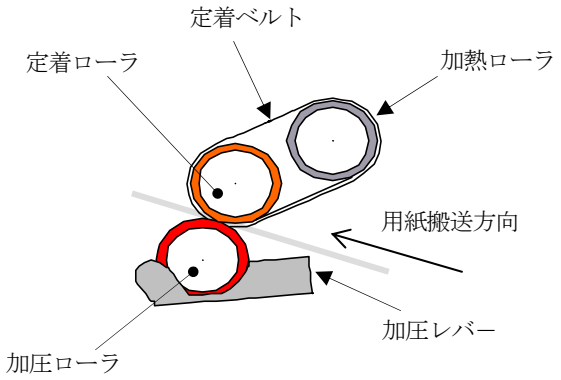

Fig.6　Overview of fusing unit

4. 今後の展開

今後は本機の開発において蓄積された多くの技術を活かして，更なる高生産性，高信頼性，高画質化を目指し，プロダクション市場における商品価値を高めていく．