

Pagemaster Pro システムの開発

Development of the Pagemaster Pro System

木戸 淳*
Kido, Atsushi

星野 透*
Hoshino, Toru

要旨

印刷市場向けの色管理・データフロー管理技術を電子写真エンジンに最適化し、プリントシステム“Pagemaster Pro”を製品化した。高い要求画質を実現するため、コントローラにHi-End DCP (Direct Color Proofer) 向けの色変換エンジンを搭載すると共に、印刷インキとトナーとの高精度色マッチングを行うキャリブレーション、及び本エンジン専用レンダリングを行うカラープロファイラを新規設計し、印刷仕様の色調整を可能とした。さらにプリプレス画像処理とサーバ/クライアント形式のシステム構成により、製版・印刷フローの運用性を向上した。本稿ではこれら採用技術を紹介する。

Abstract

The Pagemaster Pro – which made its market debut in July of 2004 – is a newly developed color laser print system whose CMS (color management system) and data-flow management technologies are tailored for the pre-press and press markets and which achieve both high print quality and high speed. The system's new calibrator, color profile maker, and CMM (color management module), which are optimized for the target printer, upgrade the accuracy of color reproduction, while the system's optimized RIP (raster image processor) and interface architecture maintain the high productivity of the printer.

1 開発の背景

電子写真エンジンにおける高速化・高画質化は、印刷市場での利用形態を、デザイン専用からプルーフ・生産用途へと拡張させた。しかし、従来製品の多くはコントローラ部分の仕様が画一化されているために、印刷工程における運用が限定されている。そこで、生産性を維持したまま色調整を高精度化するアーキテクチャの導入と、各種プリプレス画像処理技術の実装によって、印刷市場特化仕様の新規コントローラ開発を行なった。

2 コントローラ仕様

2.1 システム構成

Fig. 1 にシステム構成を示す。生産性維持と操作性向上を目的に、コントローラは外部サーバタイプとした。

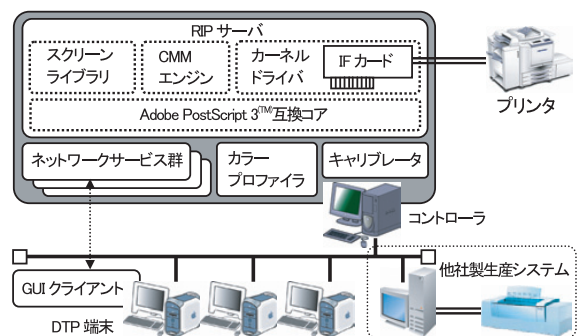


Fig.1 System architecture of the Pagemaster Pro

2.2 ハードウェア構成

2.2.1 IF (インタフェース) カード

対象プリンタは、51ppm (print per minute)/A4のカラー機であり、コントローラからプリンタへのデータ転送レートは160MB/secとなる。高速データ転送を実現するために、IFカードはメインCPUの稼動状況とは独立したDMA (Direct Memory Access) 形式でデータ入出力を行う。また、ページメモリを2つ搭載し、メインCPUにおける画像処理結果の書き込みとプリンタ送出力の読み出しをピンポン動作させる (Fig. 2 参照)。さらに、カーネルドライバには、アプリケーション上から非同期型の入出力制御 (Un-synchronous I/O) が可能なプログラムインタフェースを準備し、制御の並列化・高速化を図った。

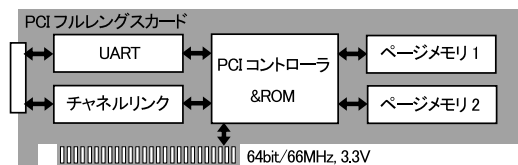


Fig.2 Architecture of the video interface card

2.2.2 プラットフォーム

64bit/66MHzのPCIスロットを有する市販パソコンを採用し、他製品との機種統一にてコストダウンを図った。

* コニカミノルタエムジー(株) 開発センター ソフト開発室

2.3 ソフトウェア構成

PostScript 3 (TM) 互換コアでRIPサーバを構成し、機能モジュールの追加にて高精度色調整を実現した (Fig. 1)。

2.3.1 スクリーンライブラリ

対象プリンタは、1ドットをマルチレベルで描画することにより鮮鋭性を向上しているが、レベルによっては描画強度が一定しない (Fig. 3 参照)。そこで、比較的安定性の高いレベルのみをピックアップして多値スクリーン用スレッシュホールドアレイ群を設計することで、色調整の前提となる高い濃度安定性を実現した。

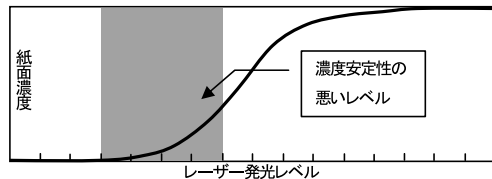


Fig.3 Relationship between luminescence and density

2.3.2 CMMエンジン

印刷市場向けプリンタにおいてCMS運用は必須である。本コントローラにおいては、DLP (Device Link Profile) によるCMS処理を採用し、Hi-End DCPで利用中のDLP専用CMMエンジンを移植した。これにより、DP (Device Profile) 用のCMMを有する他社製品と比較して生産性 (印刷時の演算量低減による処理速度向上) と調整自由度 (DLP上で各種色調整が可能) の観点で差別化を図った。

2.3.3 キャリブレータ

CMS運用には、DP作成時点の補間計算を高精度化するリニアな階調特性が必要である。また、印刷機代替、もしくはDCP利用を想定する本システムにおいては、ターゲット印刷物との色再現近似性が重要となる。そこで、上記スクリーンによって得られる階調特性と印刷インキの発色特性を、L*a*b*空間上でリニア補正するキャリブレータを新規設計した。CMYK単色ステップチャートの測色にて濃度変動を補正するものとし、補正結果をRIPサーバに自動設定することで、日常管理を容易化した。

2.3.4 カラープロファイル

Hi-End DCP向けに展開中のDP・DLP編集システム¹⁾を本システムに特化し、色空間上の再現域圧縮・マッピング等のレンダリングアルゴリズムを最適化した。特にDLP編集によるK版保持・CMYKベタ保持機能は、電子写真エンジンにおける印刷仕様の色調整を可能とし、ベタ濃度・最大トナー量調整機能は、用紙の特性やユーザの好みに応じた任意の色調整を実現している。

2.4 その他の運用性向上策

2.4.1 PostScript (TM) 展開処理の最適化

DCP用の大容量画像にPostScript (TM) 展開処理を特化し、マルチスレッド処理を最適化した。さらに、低解像度・小サイズ (A3ノビ) の対象プリンタでは、展開データ量が少な

いことに着目し、メインメモリをページバッファとして利用するなど、ソフト面からも生産性向上を図った。

2.4.2 プリプレスデータ処理機能の搭載

ページ面付処理など、他社製生産システムの間工程に利用されているネイティブデータの解析機構を搭載し、ネットワークを介した当該データの自動ブロー出力を可能とすることで、運用面からの生産性向上を実現した。

2.4.3 ユーザインタフェースのネットワーク化

ネットワーク作業環境における機器のリモート操作は、システムの運用性を高める。ユーザインタフェースを各作業端末上で稼働させるものとした。コントローラにMicrosoft社の.NET Frameworkを搭載のうえASP (Active Server Pages) スクリプトを活用することで、動的な双方向通信による、システムのネットワーク操作を実現した。

3 性能評価結果

他社製品との性能比較をTable 1, Table 2に示す。

Table 1 Pagemaster Pro print speed compared with that of competitors

	本システム	他社製品A	他社製品B
A3 全面画像(300dpi)	20sec	30sec	24sec
A3 全面グラデーション	29sec	30sec	33sec
A3 新聞広告	23sec	23sec	24sec
A4 テキストデータ	51ppm	51ppm	12.5ppm

Table 2 Pagemaster Pro color accuracy compared with that of competitors

色調整の対象	IT8 チャート (928 点) による ΔE の比較			
	本システム		他社製品 B	
	平均	最大	平均	最大
アート紙印刷物	3.61	17.95	6.63	19.85
上質紙印刷物	3.76	14.04	5.85	26.02
溶融熱転写型 DCP	3.83	16.31	6.94	22.43
ユーザサンプル①	4.56	15.81	7.15	17.83
ユーザサンプル②	3.99	13.57	6.64	18.09

使用用紙 : 王子製紙株式会社「POD グロスコート」

4 考察

L*a*b*空間上でのリニア補正と対象プリンタに最適化したレンダリング処理により、高精度な印刷近似性を実現した。さらに、ソフト・ハード構成上の高速化処理はプリンタの高生産性を維持している。PCI規格準拠のIFカード内製はプラットフォーム選定の自由度を向上させ、本システムのコストパフォーマンスアップを実現した。

5 まとめ

“Pagemaster Pro” システムの採用技術を報告した。本システムは2004年7月より国内外で販売中である。今後は、小ロット印刷用途の機能追加を継続する。

●参考文献

1) 星野透, Konica Tech. Rep., 14, 25 (2001)