

カラー高速デジタル複合機「MX-7500N/6500N」への搭載技術

The Technology Equipped with Color Light Production Document Systems “MX-7500N/6500N”

佐生 清*¹ 高東 潔*¹ 西尾 幸人*²

Kiyoshi Sasoh Kiyoshi Takatoh Yukihito Nishio

企業が提供する製品・サービスの多様化に伴い、従来外部へ発注していた印刷物を企業内コピーセンター等で必要な時に必要な部数だけ印刷するといった、企業内印刷への流れが加速しつつある。当社が今まで参入できていなかったこの成長業界へ参入するため、これまでオフィス向け複合機にて培ってきた技術力をもとに、この業界で求められる高信頼性・高生産性・高画質を実現した高速カラー機「MX-7500N/6500N」を開発した。

他社に先駆けて実現したオンリーワン技術も含め、その最新技術を紹介する。

Due to the diversification of products and services that companies provide, print materials traditionally outsourced tend to be printed by in-house printing, so the required number of copies can be printed as and when required. To break into this previously impenetrable growing market, we have taken advantage of the skills we acquired through the development of multifunction machines for offices and have developed the high-speed color printing system “MX-7500N/6500N” with high reliability, productivity and image quality essential for this market.

Here we introduce the leading-edge technology of the “MX-7500N/6500N” which we have achieved ahead of the competition.

1. はじめに

1.1 求められる品質

企業内印刷で出力される印刷物は例えば光沢紙やエンボス紙など高級感のある用紙に印刷された顧客向け商品パンフレットのように、印刷物そのものに付加価値が求められるため、マシンにもその要求に応えられる高信頼性・高生産性・高画質が求められる。これらの品質を実現するため、当社ではすでにオフィス向けに開発していた高速カラー複合機「MX-7040N/6240N」をベースに後述のとおり機能・性能を拡張している。

仕様詳細は表1に記載（差異を赤字で記載）。

1.2 新規性

当社は業界で初めて、用紙前後方向に対し端まで白紙部分を残すこと

表1 MX-7500N/6500N仕様一覧（オフィスモデルからの差異）

Table 1 MX-7500N/6500 N specification list (differences from office model).

カテゴリー	項目	MX-7040N/6240N	MX-7500N/6500N
高生産性	エンジン速度(枚/分)	MX-6240N: カラー62/モノクロ62 MX-7040N: カラー70/モノクロ70	MX-6500N: カラー65/モノクロ65 MX-7500N: カラー75/モノクロ75
	A3サイズプリント速度(枚/分)	MX-6240N: カラー32/モノクロ32 MX-7040N: カラー35/モノクロ35	MX-6500N: カラー38/モノクロ38 MX-7500N: カラー42/モノクロ42
	ウォームアップタイム	MX-6240N: 55秒 MX-7040N: 55秒	MX-6500N: 90秒 MX-7500N: 90秒
	ファーストコピータイム(カラー/モノクロ)	MX-6240N: 5.6秒/4.0秒 MX-7040N: 5.1秒/3.7秒	MX-6500N: 5.6秒/4.0秒 MX-7500N: 5.1秒/3.7秒
	追加オプション	-	大容量スタッカー(2連結)/GBC/パンチユニット/Plockmaticブックレットメーカー/大容量給紙トレイ(2連結)/状態表示ライト
用紙対応	最大給紙容量	8,500枚	13,500枚
	最大用紙サイズ	SRA3	13"×19.2" SRA3
	最大両面可能坪量	256g/m ²	300g/m ²
高信頼性	重量検知(給紙トレイ)	×	○
	用紙位置自動調整	×	○
	イメージ/色ずれ自動調整	×	○
高画質化	複写倍率(等倍)	1.1±0.8%	1.1±0.5%
	書き込み解像度	コピー: 600×600dpi, 9,600×600dpi プリント: 600×600dpi, 9,600×600dpi, 1,200×1,200dpi	コピー: 600×600dpi, 9,600×600dpi, 1,200×1,200dpi プリント: 600×600dpi, 9,600×600dpi, 1,200×1,200dpi
	表裏印字位置/倍率調整	サービスマンのみ調整可能	○(倍率はプリントのみ)
	スクリーン追加	ラインスクリーンのみ	網点スクリーン(2種類)を追加
その他	EFI Fieryオプション	×	○
	キーボード	内蔵式	フリーアングルキーボード+タッチパッド
	操作パネルサイズ	10.1インチ(抵抗膜方式)	15.4インチ(アーム型)(静電容量方式)
新機能/機能拡張	天地ふちなし印刷	×	○
	カスタム用紙個別設定	×	○
	中どし印刷対応サイズ	定型サイズのみ	カスタムサイズに対応

*¹ ドキュメントソリューション事業本部 ドキュメントシステム事業部

*² ビジネスソリューション開発本部 システム第2開発センター



図1 MX-7500N/6500N 外観 (オプション最大装着時)
Fig. 1 MX-7500N/6500N Outer Appearance (maximum configuration).

なく印刷を行う「天地ふちなし印刷」を実現した。中とじ製本の小口裁断を行うトリミングユニットを併用することで、従来は用紙端の切断など手作業での後処理が必要であった全辺ふちなし中とじ製本を全自動で行うことを可能にした。

また、事実上の業界標準であるEFI社のFieryプリントコントローラ (オプション) との連携に対応しているが、15.4インチタッチモニタにてマシン本体とFieryコントローラの両方の操作を画面切替により可能にし、作業者の作業効率を改善した。

1.3 高信頼性

この業界では多種多様な用紙に対し大量の印刷を停止することなく正確に行うことが求められる。当社はトリプルエア給紙システム・重送検知・用紙位置自動調整・イメージ/色ずれ自動調整などの新技術を導入し高信頼性を実現している。

1.4 高生産性

この業界では中とじ製本やバインダー綴じ用パンチ穴など、様々な後処理が求められる。当社はブックレットメーカーやパンチユニットを含む多様なフィニッシング機能を自動処理にて提供し、高生産性を実現している。

1.5 高画質化

この業界では印刷業者が行っていた印刷物と同等レベルの画質が求められる。当社は色再現域の拡張や高解像度出力など後述の技術により高画質化を実現している。

2. 新規性

2.1 天地ふちなし印刷

2.1.1 課題

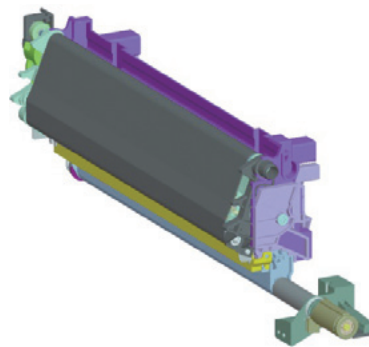
これまでの電子写真方式の印刷物では、その機構上の制約から用紙の上下左右にボイドエリア (余白) が必要とされてきた。そのため仕上り時の印刷物に余白があり、高級感に欠けるものであった。また、仮にこのボイドエリアをなくそうとすると、印刷後の後処理でトリミング (カット) する必要がある。

そこで「MX-7500N/6500N」では、この一連の作業をインライン (後処理工程無し) で実現するため天地ふちなし印刷の技術を確立した。

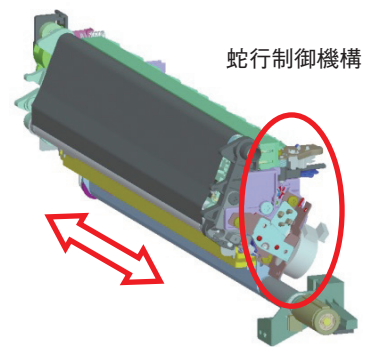
天地ふちなし印刷の例を (図2) に示す。



図2 天地ふちなし印刷
Fig. 2 Edge-to-Edge Printing.

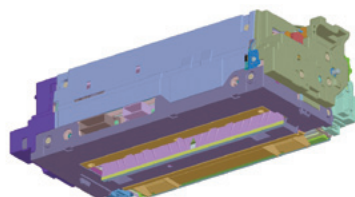


MX -7040N/6240N

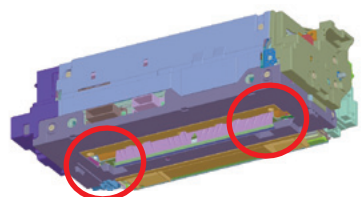


MX-7500N/6500N

図3 第2転写ユニット改良点
Fig. 3 Improvement point of 2nd transfer unit.



MX -7040N/6240N



MX-7500N/6500N

図4 定着ユニット改良点
Fig. 4 Improvement point of Fuser unit.

2.1.2 転写ユニット改良点

天地ふちなし印刷を行うには、通常用紙位置以外の領域までドラム上に描画し、それを用紙へ転写する必要がある。従来は、用紙幅内のみ描画されているため、第2転写ベルト上にトナーが回り込むケースは、異常発生時等条件が限られていた。しかし、天地ふちなし印刷を実現するためには、用紙領域内に転写されるトナーと同量のものが用紙領域外にも残っており、これが第2転写ベルトへ回り込むこととなる。そのため従来の第2転写ベルトとは異なり、確実にベルト上の残存トナーをクリーニングする機構が必要となる。それを実現するため、従来の第2転写ベルトで使用していたゴム系の材料ではなく、第1転写ベルトで使用しているポリイミド樹脂のベルトを採用した。しかし、このポリイミド樹脂のベルトは走行安定性に課題があるため、蛇行制御機構を追加することにより天地ふちなし印刷時の弊害を克服した(図3)。

2.1.3 定着ユニット改良点

定着部でもこれまでとは異なり、用紙端部までトナーがのっているため、用紙端部からのトナー飛散が課題となる。それに対して、まったく異なる二つのアプローチをすることでこの課題を克服した。一つ目は、定着ローラ上の残存トナーを確実に回収するため、飛散トナーも含め残存トナーの回収ローラ幅を従来より拡大し対応した。二つ目は、定着時に用紙外へ飛び散ったトナーの影響を避けるため、通常用紙端部まで存在するペーパーガイド部品を短くすることにより本課題を解決した(図4)。

2.2 Fieryプリントコントローラ連携

「MX-7500N/6500N」でオプション

化されたEFI社のFieryコントローラ(以下Fiery)は、その比類なき使いやすさを実現するため、本体複合機(以下MFP)の操作パネル(以下LCD)に完全に統合されたユーザーインターフェースを提供している。

従来のシステムにおいては、Fiery専用の表示デバイスおよびマウス/キーボード等の入力装置が必要であった(図5)。



図5 従来のモデル
Fig. 5 Previous model.

また、ユーザはMFPの設定を行う場合はMFPの前で操作をする必要があり、Fieryの設定を行う場合は、Fieryの前に移動して画面操作を行う必要があった。本シリーズではこれまで個別に必要であった表示デバイスおよびマウス/キーボード等の入力装置をMFPとFieryで統合し、その場でユーザがMFPとFieryの操作系を切り換え可能なシステムとした(図6)。

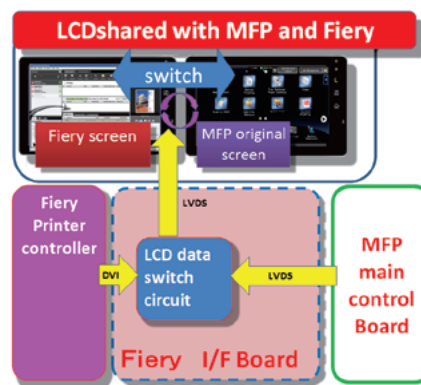


図6 LCDの切り替え
Fig. 6 Shared LCD.

2.2.1 表示デバイスの切り替え

LCDの切り替えに関して、操作パネルのFieryボタンを押すことによりMFPの操作モードとFieryの操作モードの切り替えを行っている。

MFPの操作モードにおいては、LCDの表示はMFP内のメインコントローラがLCDの表示のコントロールを行う。

またFieryモードにおいてはFieryがLCDをコントロールできるよう、Fieryから出力されるDVIフォーマットのデータをFiery I/Fボード内でフォーマット変換及び切り換えを行うことにより、MFP本体とFieryによるLCDのコントロールを実現している(図7)。



図7 Fiery連携
Fig. 7 Share with Fiery.

2.2.2 USBデバイスの切り替え

さらに入力デバイスに関しても、画面の表示に合わせ、MFPモードとFieryモードの切り替えを実現した。

切り替え対象デバイスは、(1) 静電タッチパネル、(2) キーボード、タッチパッドである(図8)。MFPモードにおいて静電タッチパネルの制御は、MFP内の操作部コントローラが行う。FieryモードにおいてはFieryが制御できるようUSBのI/Fラインを切り替える事により実現している。USB I/Fのデジタイザとして接続することにより、OS標準のドライバでの動作を可能としている。

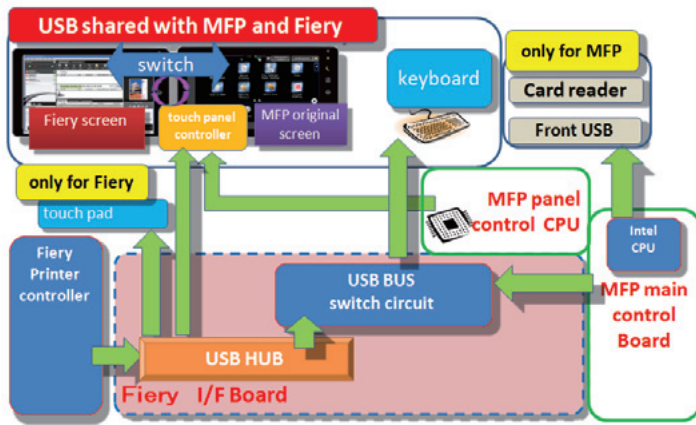


図8 USBデバイスの切り替え
Fig. 8 Shared USB device.

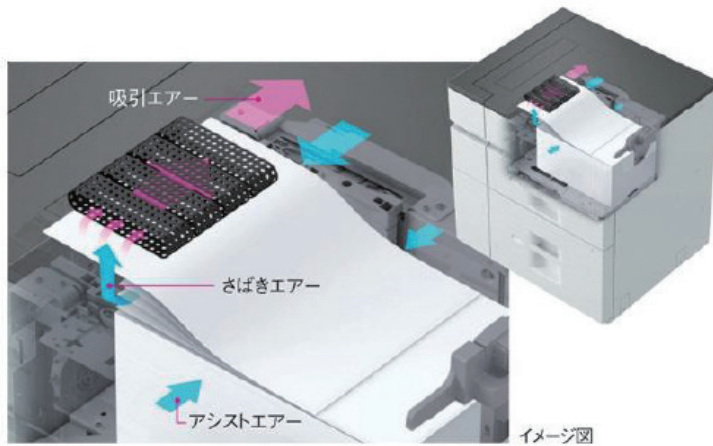


図9 トリプルエア給紙システム概略図
Fig. 9 Schematic view of triple Air Paper Feeding System.

また、キーボード、タッチパッドに関しては、MFP内のメインコントローラがキーボードのみのコントロールを行ない、Fieryモードの場合には、FieryがUSBのHIDデバイスとして、キーボード、タッチパッドの両方をコントロールする。

これらのユーザI/Fの統合により、ユーザがジョブおよび機器の設定変更等を行う際にFieryとMFPの間を行き来するロスを解消している。

3. 高信頼性

複合機では、用紙の給紙・搬送性能が、その信頼性の基本となる。

従来、給紙機構にはゴムローラを採用していたが、

- ・給紙枚数を重ねるとゴムローラの摩耗が進むため定期的な交換

が必要である。

- ・様々な用紙への給紙対応力には限界がある。
- 等の課題があった。

本シリーズでは、オプションの大容量給紙トレイにて、トリプルエア給紙システムを採用することで、その信頼性を確保した。

3.1 エア給紙システム詳細

給紙システムの信頼性において最大のポイントは、トレイ最上面の用

紙と2枚目の用紙を確実に分離させることである。

これを実現するために、(図9)で示す吸引エアで最上面の用紙を上面のベルトへ吸着させる。と、同時にさばきエアと両サイドからのアシストエアにより2枚目の用紙を分離させる。

この状態で、給紙ベルトを搬送方向に回転させることにより確実に最上面の用紙のみを搬送することを可能とした。

また、使用時の温度・湿度をモニタし、最適化した温風をさばきエアより送ることでその信頼性を更に向上させることができた。

4. 高生産性

本複合機では、A4横送り・カラー印字時は1分間あたり75枚の出力が可能である(MX-7500Nにおいて)。オンデマンドプリントにおいては、それらの高速出力で印字されることにより、更に重要となってくるのがフィニッシング機能である。フィニッシング機能とは、ステーブル綴じ・紙折り・製本化等の仕上げをインラインで処理することを指す。本モデルでは、ニーズにあったフィニッシング処理を可能とすべく、多様なオプションを接続可能なシステムとした。以下に、本モデルで対応可能なフィニッシング例を記載する。

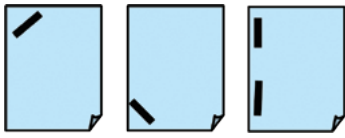
4.1 紙折り機

紙折り機(MX-FD10)では、(図10)に示す各種紙折りを可能とした。

「A4サイズの出力量の中にA3サ



図10 紙折り機での折り方の例
Fig. 10 Example of how to fold in the paper by folding unit.



ステープル



サドルステッチ



パンチ穴開け

図11 フィニッシャーUNでのフィニッシング例
Fig. 11 Example of finishing pattern by finisher unit.

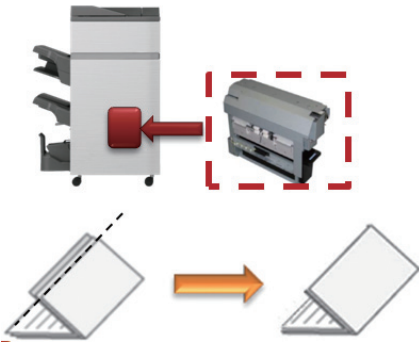


図12 トリミングUNでの端面カット
Fig. 12 Cutting edge by trimming unit.

イズを折って綴じたい」,「封筒に挿入する用紙は,出力紙をあらかじめ折っておきたい」などのニーズに合わせての対応が可能である。

4.2 フィニッシャー

フィニッシャー (MX-FN22) では, (図11) に示すような, ステープル, パンチ穴開けが可能となる。

また, A3用紙をサドルステッチ(中央で折り曲げステープル処理)をすると, 束の厚みにより端面の不揃いが発生するが, 内蔵されるトリミングUNを使用し端面をカットすることで, 美しい仕上がりが可能となる (図12)。

4.3 Plockmatic ブックレットメーカ

ブックレットメーカ (MX-BM50) は, プロフェッショナルな外観の小冊子を作製するだけではなく, 背表紙のついた製本タイプの冊子も作製が可能である。

本オプションを使用した際の仕上げ例を (図13) に示す。



図13 ブックレットメーカーでのフィニッシング例
Fig. 13 Finishing example by booklet maker.

4.4 GBCスマートパンチ

GBCスマートパンチオプション (MX-GB50) では, 仕上がりを最高級に見せるリングバインダー用の穴開けを可能とする。お客様のニーズに応じ, (図14) に示すような仕上げ処理が可能となる。



図14 各種リングバインダー使用例
Fig. 14 Several ring binder sample.

5. 高画質化

5.1 色再現性と色再現域

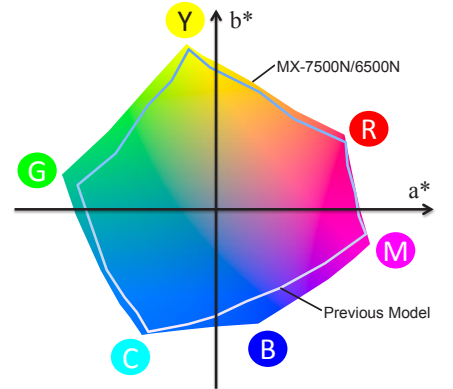
Micros トナーHG[®]3トナーの使用, カラープロファイルの最適化などの

各種画像形成要素を改善することにより, 従来機種よりも色の再現性を広げた。これにより, 写真の表現力がアップし, カタログや企画書等の出力に実力を発揮する (図15)。

5.2 高精細, 高画質な出力

エンジン本来の高速性を活かしたままで, 生産性を落とすことなく高解像度1,200 dpi×1,200 dpiコピー(モノクロのみ), および, 1,200 dpi×1,200 dpiプリントが可能である。そのため, 細線品質, 文字品質が向上し, カタログやリーフレット作製等の印刷内製化にも対応出来る高精細, 高画質な画像出力物の提供を可能とした。

また, 専用ASIC (Application Specific Integrated Circuit) の搭載により, 9,600 dpi相当×600 dpiの高解像度コピー出力, プリント出力も可能となり, より滑らかな細線の再現も可能とした。



a*: Color Channel from Green to Magenta
b*: Color Channel from Blue to Yellow

図15 色再現域
Fig. 15 Color Gamut Chart.

5.3 網点スクリーン

従来機種に使用しているラインスクリーンに加えて, MX-7500N/6500NのPS (PostScript) ドライバでは, オフセット印刷で多用される網点スクリーンによる出力が可能である (図16)。この網点スクリーンには高線数と低線数の2種類を搭載

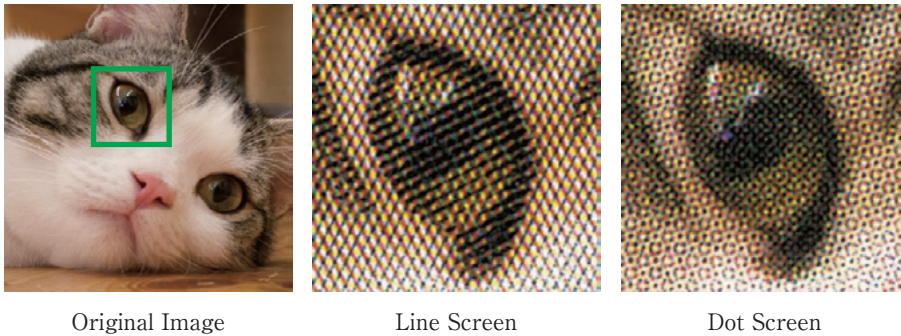


図16 網点スクリーン
Fig. 16 Dot screening technique.

しており、出力用途に応じた選択を可能とした。また、カラープリント出力だけでなく、グレースケールプリント出力時にも選択可能としている。

この網点スクリーンによって、MX-7500N/6500Nは、商業オフセット印刷の出力をシミュレートすることができるため、デジタル入稿、および、色校正が迅速になり、デザイナーやクリエイターのDTP業務の効率化、および、コスト削減にも役立てることができる。

6. 最後に

携帯端末の普及に伴い、紙媒体に

よる情報伝達の機会が減少傾向にある中、企業の印刷物内製化や多種少部数の印刷需要は、確かに存在し、着実に増加傾向にある。そこで、そのようなビジネスシーンで求められる”高画質”, ”高生産性”, ”高信頼性”を実現したカラー高速デジタル複合機「MX-7500N/6500N」を商品化し、その特長技術をここに紹介した。

今後、更なる携帯端末の普及とその性能向上と共に、印刷物に求められる品質の向上や新しい付加価値が一層求められると考えている。こうした要求に対して、私たちは既存技術の向上や、新規技術の創出を進め、新しい商品を提供することで応えていきたい。