

世界最薄 自動両面読み取り・印刷機能標準搭載 A4カラーLED複合機：MC361/561

野中 広知 植田 英憲
吉田 善彦 西山 由高

株式会社沖データはA4 Desk Top複合機セグメントおよびA4 Small Work Group複合機セグメントにおいてMC360及びMC560を世界市場において販売展開してきた。この度、更に小型化・高速化・エコロジー対応を進めた新たな機種を開発した。以下に、今回開発したMC361及びMC561を紹介する。写真1は上位機種であるMC561である。

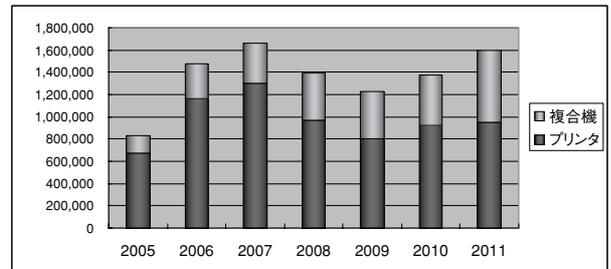


図1 A4カラー-DT/SWGセグメント出荷台数(全世界)¹⁾



写真1 世界最薄^{*1)} A4カラーLED複合機MC561

ターゲット市場と商品コンセプト

(1) ターゲット市場の動向

一般的に20人以下のユーザーで共用するセグメントをDesk Top(DT)、20~50人のユーザーで共用するセグメントをSmall Work Group(SWG)と称している。ターゲット市場となる両セグメントの2005年からの動向を図1に示す。

リーマンショックに端を発した景気後退のあおりを受けて複合機の販売台数は2009年に若干減少したが2010年には2008年と同水準まで回復し、2011年以降は大幅な増加が期待されている。今後、さらなる競争の激化が予想されるこの成長市場で、OKIデータでは他社との明確な差別化を図るために、「高速・小型」、「かんたん操作」、「エコ」をコンセプトとして商品を開発した。

(2) 商品コンセプト

本商品の開発にあたり最も注力したコンセプトは「高速・小型」であり、初めて自社開発したスキャナユニットによる高速自動両面読み取りユニットと、高速自動両面プリンタユニットを標準装備としながらも、装置高さがわずか44.4cmと、このクラスでは世界最薄を実現している。この特徴を強調するためにキャッチコピーも“高速ダブル両面は、世界最薄へ”とし、販売展開している。また、「かんたん操作」を具現化するために操作パネルに3.5インチ大型LCDとQWERTYキーボード(MC561)を装備している。近年、複合機に求められる機能が高度化しているため、それらの機能を簡単に操作・設定できることが重要なユーザーニーズのひとつとなっている。「エコ」については、世の中の大きな流れでありブルーエンジェルやエナジースター等の国際的な環境基準をクリアしていることは言うまでもない。本開発において特に、スキャナユニットに搭載しているASIC(Green ASIC^{*2)} IM)を自社開発することにより、読み取り画質の高画質化に貢献できただけでなく、スリープモード時の消費電力1.5W以下を実現している点も特徴である。

(3) 製品仕様

MC361とMC561の主な仕様を表1に示す。

商品コンセプトを実現するキー技術

商品コンセプトを実現するキー技術について (1)高速化・小型化、(2)かんたん操作、(3)Green ASIC IMの開

*1)自動両面コピーに対応しているカラーLED/レーザー複合機高さにおいて。2011年4月当社調べ。
*2)Green ASICは、株式会社沖データの登録商標です。

表1 主な仕様

| | MC361 | MC561 |
|--------------------------|---------------|----------|
| コピー速度 (A4) 片面 カラー/モノ | 20/24ppm | 20/30ppm |
| ファーストコピーアウトタイム カラー/モノ | 17秒/12秒 | |
| 複写倍率 | 25~400% | |
| 複写濃度調整 | 7段階(手動) | |
| オペパネル(3.5インチLCD) | ○ | |
| オペパネル(Qwertyキーボード) | — | ○ |
| 印刷速度 (A4) 片面 カラー/モノ | 22/24ppm | 26/30ppm |
| 印刷解像度 | 600dpi | |
| 給紙容量 | 250枚 | |
| マルチバーストレイ | 100枚 | |
| 大きさ(W×D×H) | 427×509×444mm | |
| 質量(消耗品含む) | 29kg | |

発、(4)複合機ファームウェアの機能と配置について順に説明する。

(1) 高速化・小型化

机に置いて使っていただくとき、圧迫感を与えずスキャナユニットの使い勝手が悪くならないように装置の高さを低くすることをコンセプトとして開発し²⁾、従来のMC560に比べ約20.1cm、MC360に比べ約7.7cm装置高さが低い44.4cmとなり、クラス世界最薄のカラー複合機を実現することができた(図2)。

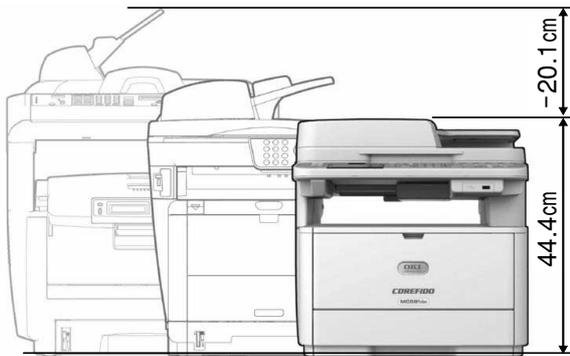


図2 MC561と従来機との高さ比較

① フラットベッド

フラットベッドと言われる読み取りユニットは、2列のLED光源を使用し1200dpiの解像度を持ち、高速読み取りが可能で、かつコンパクトであるCISモジュールを採用した。これによりユニットの薄型化と高速読み取りを実現している。また、読み取りセンサのキャリッジのフ

レームは必要な剛性が保てる最低限に薄くし、その駆動系を両側のスキャステイと呼ばれるプリンタ部と接続される部分に実装することで、高さを抑制した。

② ADF(自動原稿送り装置)

原稿を給紙して、最初にまず原稿を反転させるという独自の自動両面スキャン機構により、原稿の排出までの搬送ルートから従来比の約20%短縮させることで高速化と小型化を実現した(図3)。また、両面スキャンのとき、原稿を反転させる機構を2箇所設けているが、このコントロールを1つのモーターで制御することで、小型化と同時に低価格も実現している(図4)。

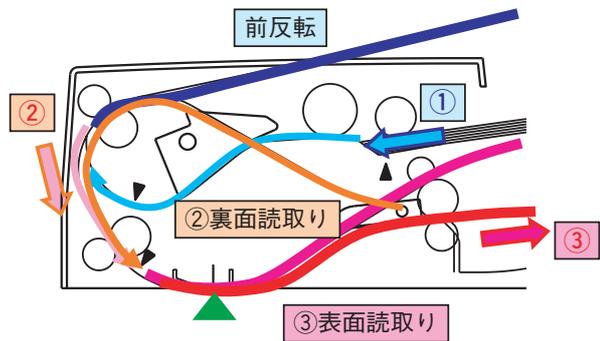


図3 両面スキャン原稿搬送



図4 ADF駆動系

また、従来機は原稿トレイの上を滑らせて給紙させる機構であり原稿トレイに約35°の角度を持たせたため、装置高さが高くなる要因の1つとなっていた。今回はピックアップ機構とシャッタ機構の組合せを採用することにより、原稿トレイを水平に近い8°まで倒しても原稿の給紙がスムーズに行えるようにし小型化を実現した(図5:次ページ)。

ピックアップローラとシャッタ機構

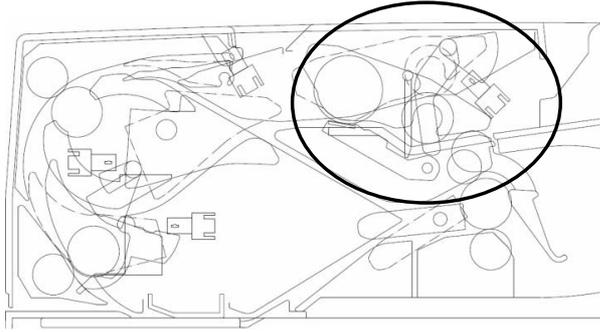


図5 ADF断面図

(2) かんたん操作

① 操作パネル

かんたん操作を実現するため、操作ボタンのようなハードキーとLCD上に階層的に表示されるメニュー画面から選ぶ操作及びガイダンス機能をバランスよく設計することが重要になる。図6はMC561のオペレータパネルである。複合機の基本機能ボタンを一番左側にハードキーとして配置し、その右側にチルト機構を採用した3.5インチのモノクロ液晶パネル、メニュー選択キー(上下左右の十字キーとOKキー、戻るキー)、テンキー、実行ボタン(カラーとモノクロ)の順に配置し、操作が左から右へ順に流れるように配置されている。横長にすることで、液晶パネル上のメッセージも省略せずに表示できる。

更に、MC561には、一番右に16件まで登録可能なFAXのワンタッチキーがあり、この蓋を開けると中にはパソコンと同じ配列のQWERTYキーボードが納められていて、アドレスやパスワード、名称等の文字列入力が無理なく行えるようになっている。



図6 MC561オペレータパネル

液晶パネルに表示される各種機能のメニュー画面操作は、テンキーやQWERTYキーボードによる文字列入力以外は、基本的に上下左右の十字キーとOKキー、戻るキーで選択操作を行う。

MC561の豊富な機能を使いこなすには、複数画面に亘る多くの設定が必要になる場合もある。そのため、画面構成を工夫して統一的なキー操作を実現するとともに、限られた画面スペースの中で、画面階層上の現在位置や、その画面で使えるキー(十字キー、OKキー、戻るキー、ヘルプキー等)のアイコンや用途を表示したり、ヘルプ(説明)表示を可能にすることにより、操作性の向上を図っている。図7に画面表示例を示す。

また、ジョブマクロキー(ハードキー)が設けられており、よく用いる複雑な設定を最大10個まで記憶できる。例えば、「モノクロ-4up-両面-高精細読み取り-背景除去あり」でコピーを行ったり、自分のPCの特定フォルダに600dpi読み取りの暗号化PDF形式でスキャン画像を格納するといった設定を記憶しておくことにより、最短6ステップの操作で実行できるようにした。

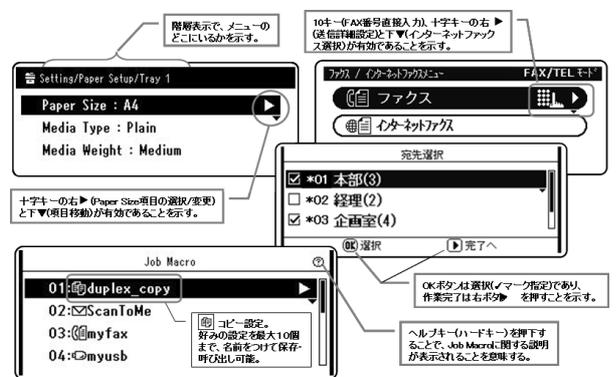


図7 オペレータパネル画面表示例

② フラットベッド

フラットベッドの奥側に原稿を通す開口部を設けることで、A4より大きいサイズの前稿でも奥へずらすことができ、オペレータパネルが原稿で隠れることなく読み取ることができる(図8)。



図8 フラットベッドのシートスルー

(3) Green ASIC IMの開発

MC561/361シリーズの制御はプリンタ部とスキャナ部からなる。プリンタ部はGreen ASIC(図9左)を核とする制御基板を搭載したC530プリンタをベースに開発した。スキャナ部については、新ASICであるGreen ASIC IM(図9右)を核とするスキャナ制御基板を新規に開発した。



図9 Green ASIC (左) とGreen ASIC IM (右)

Green ASIC IMは読み取り速度を高速化するためスキャナ画像処理をハード化し内蔵した。これにより、カラー原稿交換速度*3) 20cpm、モノクロ原稿交換速度30cpmを実現した。また、複合機に必要な制御回路も内蔵している。

新ASICを搭載したスキャナ制御基板のブロック図を図10に示す。

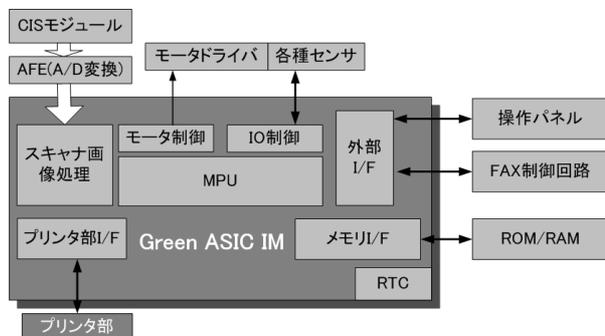


図10 スキャナ制御基板ブロック図

Green ASIC IMに内蔵したMPU(Micro Processor Unit)で画像処理、モータ制御、AFE(Analog Front End)制御、CIS(Contact Image Sensor)制御等のパラメータ設定、各種センサから入力した情報でメカニカル制御を行う。操作パネル、各種インタフェース制御も本MPUで制御し、FAX(ファクシミリ)の伝送手順も行うように設計した。

また、画像処理の高速化に伴いメモリインタフェース

*3) ADFから複数枚の原稿を1枚ごとに1枚ずつ連続してコピーした時の速度。

を高速化するためにDDR2メモリを採用した。このようにスキャナ機能を集約した1つのASICを開発・採用したことで安価で高速処理可能なスキャナ制御基板が実現できた。

低消費電力対応に関してもGreen ASIC同様に低消費電力時はASICの一部だけに電力を供給する仕組みを採用した。

① 画像読み取り技術

MC561/361シリーズでは、原稿の読み取りセンサとして、新規にカラーCISモジュールを採用した。CISモジュールは、Red、Green、BlueのLED光源及び、原稿幅に配置されたロッドレンズアレイとCMOSイメージセンサが一体のモジュールで構成されている。従来の複合機において採用されているCCD(Charge Coupled Device)方式のイメージセンサ、冷陰極蛍光灯光源、及び、光学レンズを使って原稿を光学的に縮小して読み取る機構に対して、CISモジュール採用によりRGBのLED光源による色分解精度の向上、ウォームアップ時間の短縮や、等倍読み取りによる細線・文字等の読み取り解像度の向上を図った。LED2灯方式を採用しているため、CISモジュールでは不得手とされるブック原稿などの原稿の浮きによる陰の影響を最小限に抑えるとともに、多チャンネル読み出し化に伴う高速化に対応し、新ASICにて画像処理を行うことで高画質と高速読み取りを両立させることができた。図11にコピー画像の例を示す。原稿を忠実に再現していることがわかる。



図11 文字のコピー画像

② スリープモード

C530プリンタ同様、スリープモードを設け低消費電力を実現した。ユーザー操作、FAXやネットワークからのアクセスが一定時間ない時に低消費電力モードであるスリープモードに入る。スリープモードに入ると制御回路の一部分だけに電力を与えるようにして消費電力を1.5W未満に抑えた。また、スリープモードから約3秒での復帰を実現し、短時間でスリープモードに入る設定をした場合でも、ユーザーがストレスを感じずに使用いただける仕様を実現した。

(4) 複合機ファームウェアの機能と配置

従来より複合機のプリンタ部は、プリンタ製品として開発されたものから、機構部や制御基板をできる限り流用して複合機化している。MC561の場合、プリンタ部はC530として商品化されている²⁾ (図12)。

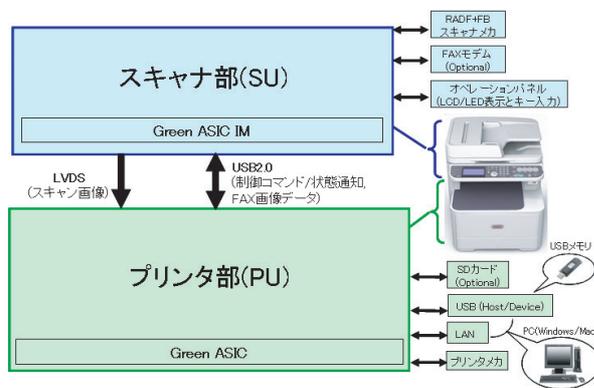


図12 スキャナ部とプリンタ部の接続図

① スキャナ部とプリンタ部の接続

スキャナ部とプリンタ部の間は、USB2.0とLVDSの2つのインターフェースで接続されている。

USB2.0インターフェース上では、スキャナ部とプリンタ部の同期制御のためのコマンド/応答、スキャナ部とプリンタ部の装置状態の相互通知、および、FAX画像データの双方向送信が行われる (FAXの送受信機能はスキャナユニット側に配置されているため)。

LVDSインターフェース上では、読取られて画像処理された原稿の画像データが、スキャナ部からプリンタ部に転送され、プリンタ部で印刷 (コピー) やスキャンデータのPCへの送信等の処理が行われる。

② コピーやスキャン時の画処理データの流れ

コピーやスキャン時には、まず、操作パネルでユーザーが指定した設定値が、スキャナ部からプリンタ部に

送信される (USB2.0経由)。プリンタ部では、その設定にしたがって、スキャナ部のメカニカル制御モジュールと画像処理モジュールに対して原稿読み取りコマンドを送信し (USB2.0経由)、読み取られた画像データを受信する (LVDS経由)。

コピー時には、プリンタ部は、スキャナユニットから受信した画像データを、オペレーションパネルでの指定 (たとえばカラーの両面印刷等) にしたがって編集・描画し、印刷する。

スキャンした画像データをPDF形式でEmail送信する時には、プリンタ部は、受信した画像データをPDFファイル形式に変換した後、PDFファイルを添付したEmailをメールサーバに送信する。その際、ユーザーの指定によっては、Email送信したPDFファイルの複製を、CIFSやFTP、HTTP等のファイル転送プロトコルを用いて、サーバに複製保存することも可能である。

③ 豊富な機能

MC561は、上位機種種のMC860 (A3複合機) の豊富な機能と多重動作³⁾ (コピー、スキャン、FAX送受信、プリントの並行動作が可能) を継承するとともに、省メモリ化や個々の機能強化を図っている。具体的には、前述のユーザービリティ向上やスリープモード、Green ASIC IM/Green ASICを用いたコピーやスキャンの高速画処理への対応に加え、下記のような機能をサポートしている。

- Network Scan (TWAIN) ドライバサポート
- スキャン画像の暗号化PDF化
- USBメモリからのダイレクト印刷
- パスワードを用いた暗号化認証印刷機能
- 最大で1320.8×215.9 の長尺用紙への印刷
- 複数原稿を1枚にまとめる集約コピーや免許証等のIDカードの両面を片面に集約するIDカードコピー
- FAX機能強化 - インターネットFAX (Simple Mode +DSN/MDN)、DRD (Distinctive Ring Detection)、Super G3対応、FAX転送、FAX受信画像の保存 (PDF形式)、カラートナー無しでのモノクロ印刷 (FAX受信画) の印刷継続、他
- 操作パネルからのログイン情報 (PINまたはユーザー名/パスワード入力) やPCから送付される印刷ジョブの属性情報 (印刷アプリケーション名やURL、PCのホスト名やログイン名) を用いた各機能の利用制限と履歴 (課金ログ) の収集機能強化

ユーザー認証や印刷ジョブ属性に基づく利用制限や課金ログ収集は、TCO削減のために有効であり、外部の課

金サーバから定期的に課金ログを収集して、利用状況分析やレポート作成、個人や各部門別の利用状況把握や料金割り当てに用いることが可能になっている。

あ と が き

本装置は「高速・小型」「かんたん操作」「エコ」に加えて低価格も同時に実現した小型カラー複合機である。これからもお客様のニーズにタイムリーに応えた商品を開発していきたい。◆◆

■参考文献

- 1) IDC “Worldwide Quarterly Hardcopy Peripherals Tracker” CY2011Q2を基にOKIデータにて作成
- 2) 山本 勉, 他: 世界最薄を実現したA4カラーLEDプリンタ: C300/C500シリーズ, OKIテクニカルレビュー217号, Vol.77 No.2, pp.12-15, 2010年10月
- 3) 池田 暁: オフィスのための「プリントに強い」A3カラー複合機: MC860シリーズ, OKIテクニカルレビュー217号, Vol.77 No.2, pp.24-27, 2010年10月

●筆者紹介

野中広知: Hiroto Nonaka, 株式会社沖データ プリンタ事業本部 NIP事業部 商品企画推進第三部 部長

植田英憲: Hidenori Ueda, 株式会社沖データ 開発本部 技術開発第四センタ 開発第二部第二チーム サブチームリーダー

吉田善彦: Yoshihiko Yoshida, 株式会社沖データ 開発本部 技術開発第一センタ 開発第一部 部長

西山由高: Yoshitaka Nishiyama, 株式会社沖データ 開発本部 技術開発第三センタ 開発第一部 部長

TIPS

【基本用語解説】

QWERTYキーボード

PC等の入力等に標準的に用いられるキー配列のキーボードの総称。英文字キー配列で、最上段のキー配置が「QWERTY」の順に横に並んでいるために、そう呼ばれる。

MPU (Micro Processing Unit)

コンピュータの演算処理機能を担う半導体チップ。マイクロプロセッサとも呼ばれる。

AFE (Analog Front End)

原稿を読み取るセンサとして、CCD (Charge Coupled Devices) やCIS (Contact Image Sensor) があるが、これらのセンサから出力されるアナログ画像信号をデジタル信号に変換するための半導体チップの名称。

CIFS (Common Internet File System)

コンピュータのファイルをTCP/IPネットワーク上で共有するためのファイル共有プロトコルの一種。

FTP (File Transfer Protocol)

TCP/IPネットワーク上でファイル転送を行うプロトコルの一種。

LVDS (Low Voltage Differential Signaling)

低電圧差動信号規格の1つ。データ伝送速度を速めるため、信号振幅が小さく、極性の異なる電気信号を送信し、その電位差分をデータとする手法。配線本数が増えるが、外部からのノイズに強い。

HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)

WebブラウザとWebサーバがデータを送受信するために用いられるプロトコル。

Network Scan (TWAIN) ドライバ

TWAIN (Technology Without an Interesting Name)とは、PC上のアプリケーションプログラムが、PCに接続されたスキャナやデジタルカメラ等の周辺機器から画像入力するためのインタフェース仕様。PCにTWAIN仕様に準拠したドライバ(プログラム)をインストールすることによって、USBやTCP/IPネットワークで接続された周辺機器から画像入力が可能となる。

インターネットFAX

電話回線ではなく、インターネットを用いてFAXを送受信するシステムやサービス。スキャナで読み取った画像を電子メールの添付ファイルとして送受信できる。

DRD (Distinctive Ring Detection) 対応

1つの電話回線に複数の電話番号を割り当て、電話番号ごとに異なるリングパターンの呼出音を用いるサービスがある。FAXのDRD対応とは、どのリングパターンに対して応答するかを指定できるようにする機能。

Super G3

FAXの国際規格の1つで、原稿を200DPIの解像度で読み取った画像データをMMRまたはJBIG符号で圧縮し、33.6kbit/sの通信速度で送る伝送方式。A4サイズの前稿1ページを約3秒で送信できる。