



ウィングレス 高性能デジタル

コピー アンド ファクス imagio MF200 シリーズ Wing-less High-performance Digital Copier and Fax imagio MF 200 Series

若林 富夫* 篠崎 淳** 平澤 潤一**
Tomio WAKABAYASHI Atsushi SHINOZAKI Junichi HIRASAWA
宮沢 秀幸** 加藤 譲二**
Hideyuki MIYAZAWA Joji KATO

要 旨

imagio MF200シリーズは、マルチファンクション マシンで省スペース、静音化などの、オフィス環境及びオゾンレス、廃トナーレス、エナジスター対応などの地球環境にも配慮して設計がなされている。又、高画質、回転ソート、集約機能等を有するデジタル複写機である。

主な特徴は以下の通りである。

1. ウィングレス(胴内排紙)による省スペース(A3機世界最小幅：550mm)
2. 静音設計(省エネモード時29dB(A)，稼働時 62dB(A))
3. オゾンレス，廃トナーレスを実現した小型長寿命感光体ユニット(PCU)
4. 世界初 高精度書き込み系 FTM+BTL方式の採用
5. デジタル複写機ならではの高性能(回転ソート，集約機能等)
6. トリプルアクセス，回転送信，高速読み取り等の高性能FAX

ABSTRACT

imagio MF 200 series is a multi-function machine aiming for office environment; such as space-saving, low noise and for friendly with environment; such as no ozone emission, no wasted toner, energy star applicable, etc. Also, it has enabled high copy quality as digital feature, rotate sort, combining copies, and other.

--Special Feature--

1. Wingless (Internal exit tray) creates space-saving. (Minimum width in the world as A3-size copier : 550mm)
2. Low noise design. (With energy save mode: 29dB copying: 62dB)
3. Small long-life Photo conductor Cleaning Unit (PUC) creates no ozone emission or no wasted toner.
4. The first FTM + BTL system of precision writing system in the world.
5. Versatility as digital copier. (Rotate sort, combining copies and so on.)
6. Versatile facsimile with triple access, rotate transmission and high speed scanning.

* IPP事業部 -PT

-PT, IPP Business Division

** IPP事業部 C/MF事業推進センター

C/MF Business Center, IPP Business Division

1. 背景と目的

近年、デジタル技術の進歩は目覚しく、複写機分野においても特に国内では、デジタル複写機の比率は約3割に達しており、今後もその比率は順調に伸びると予測されている。imaggioMF200シリーズは普及層デジタル複写機imaggioMF150(ペンギンサイズ)の後継機として、デジタル機の特徴を最大限に活かした胴内排紙の採用により三面壁ピタ設置可能並びにクラス世界最小の設置面積を実現し、目に見える形でその良さを訴え、いわゆるアナログ to デジタルの変換を促進する商品として開発された。imaggioMF200シリーズは、コピースピードが毎分20枚で、コピー機能のみのベーシック機・コピーとファクス機能を持つCF機・コピー、ファクス及びプリンター機能を持つMFP機等 計5機種で構成されている。

2. 製品の概要

imaggioMF200シリーズについてFig.1に概略構成図、Table1に各機能(コピー、ファクス、プリンター)の仕様、Table2に専用オプションを示す。

3. 技術の特徴

3-1 省スペース(Fig.2)

外付けの排紙トレイをなくしたウイングレス設計を採用し、排紙する用紙は胴内のトレイへ出すことにより、世界最小の設置面積で、しかも三面壁ピタ設置を実現した。さらに、オプションのインナー1ピントレイを装着することで、省スペースのまま仕分けが可能になっている。

Table 1 Specification of imagio MF200 series

(Copier)		(Fax)	
項目		型式	送受信兼用機
形式	デスクトップ	接続回路	アナログ：加入電話回線、Fネット(G3サビ)、NCC回線、 トワイブ網、Fネット、トキDD、2線式専用線 デジタル：INSネット64、Fネット(G4サビ)、国際ISDN、 デジタル交換内線(基本トワイブ)
複写方式	乾式静電複写方式	走査線密度	G3:主走査8/16本/mm、副走査3.85本/mm、7.7本/mm、15.4本/mm 400×400dpi、200×200dpi、200×100dpi G4:400×400dpi、200×200dpi、200×100dpi
原稿種類	ブック、シート、立体物	電送時間	G3：約6秒、G4：約3秒
原稿サイズ	最大A3 / DLT (11" × 17")	走査方式	平面走査 (シート原稿、ブック原稿両面)
複写サイズ		符号化方式	MH、MR、MMR、EFC、SSC
トレイ	A3/DLT ~ A5並び及び不定形	最大読取サイズ	定型サイズ：A3判(297mm × 420mm)、 不定形サイズ：幅:210 ~ 297mm、長さ:148 ~ 1200mm
手差し	A3/DLT ~ A6並び及び不定形	記録紙サイズ	A3、A4、A5、B4、B5、レター、リーガル
不定形サイズ	幅:90 ~ 305mm、長さ:148 ~ 432mm	原稿給紙	自動給紙：約30枚
複写倍率 固定	3 R 1 E	相互通信	G3規格機、G4規格機
ズーム	25 ~ 400% (1%刻み)	通信速度	14,400/12,000/9,600/7,200/4,800/2,400bps (自動ダイヤル方式) G4:64/56Kbps (自動速度整合)
複写速度	20 CPM (A430/451-11" -時)	平均消費電力	送信時:135W/h 受信時:135W/h (平均)475W/h (連続印刷時平均) 待機時:135W/h 自動電源受信/省球モード時:3.5W
ホームアップタイム	30秒以内	(Printer)	
ファストレタータイム	9.8秒以下(FD排紙) 8.8秒以下(FU排紙)	連続プリント速度	20枚/分
連続複写	1 ~ 99枚	解像度	600/480/400dpi
画素密度	400 dpi	スムージング	ウルトラ1200dpi相当(600dpi時)、1200dpi相当(400dpi時)
階調性	書き込み：64階調	対応パソコン	NEC PC98、各社DOS/V機
原稿台方式	固定式	対応モード	PDL RPD L I V (600dpi) Eミレゾン PR201H、ESC/P、HP-GL(HP)、HP-GL/2(HP)
感光体種類	KZSOPCDラム	内蔵フォント	漢字フォント 明朝アウトライン、ゴシックアウトライン 欧文フォント Courier10、Prestige Elite12、Letter Gothic15、Bold FacePS JAN、2of5、NW7、Code39
給紙方式		インターフェイス	バイセントロ(IEEE1284準拠)、セントロ、RS232C(HP)
給紙トレイ	コーナー爪分離方式	ソート印刷	可
手差し	フリクションパッド分離方式	両面印刷	可 (オプション装着時)
転写方式	ローラ転写方式	排紙方法	フェースアップ / フェースダウン
分離方式	除電針	変倍	115%、100%、88%(11" × 14" B4)、80%(A4)、 75%(B4 A4)、70%(11" × 14" A4)、67%(A3 A4)
クリーニング方式	カウンターブレード方式		
定着方式	ヒートロール方式		
露光方式	スリット露光方式		
読み取り方式	CCDによる1次元走査		
書き込み方式	レーザービーム1次元走査		
帯電方式	ローラ帯電方式		
除電方式	光除電方式(LED)		
現像方式	乾式2成分		
現像剤濃度制御方式	Tセンサ方式		
トナー補充方式	トナーボトル方式		
使用電源	100V、50/60Hz共用		
最大消費電力	1.2kW (フルシステム時)		
大きさ(W × H × D)	550mm × 580mm × 652mm		
質量	57kg以下		

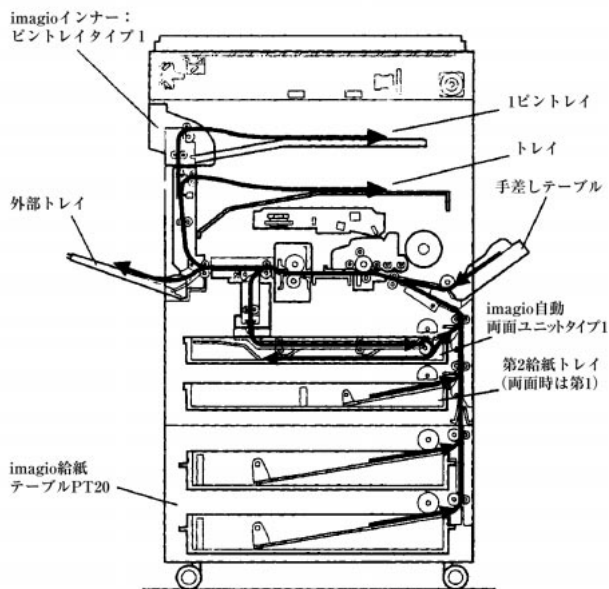


Fig.1 Layout of imagio MF200

一方、胴内排紙の為、心配されたトレイ内の用紙の視認性、用紙の取り出し性については操作部の突出量を少なくし、カバーの形状を工夫することにより良好な結果を得た。また、通紙経路が伸びたことによるファーストコピースピードの低下も、給紙並びに排紙の速度を早くする事で、従来機並みにすることができた。

以上のように省スペースを可能とした事から、デスクサイドで使用されることを考慮し、省エネモードでの無音状態を実現し、排熱風も人に当たらない気配り設計を実施している。

Table 2 Options for imagio MF200 series

商品名称	
imagio	ドキュメントフィーダーDF1
imagio	自動両面ユニットAD1
imagio	インナーピントレイタイプ1
imagio	給紙テーブルPT200
imagio	テーブルタイプA
imagio	テーブルタイプB
imagio	編集ユニットタイプD
imagio	増設メモリーボードタイプMS1
imagio	FAXユニットタイプE
imagio	増設メモリーカードタイプF1
imagio	FAX増設ハードディスクユニットHD-80タイプ1
imagio	G4FAXユニットタイプE
imagio	ハードセットタイプ3

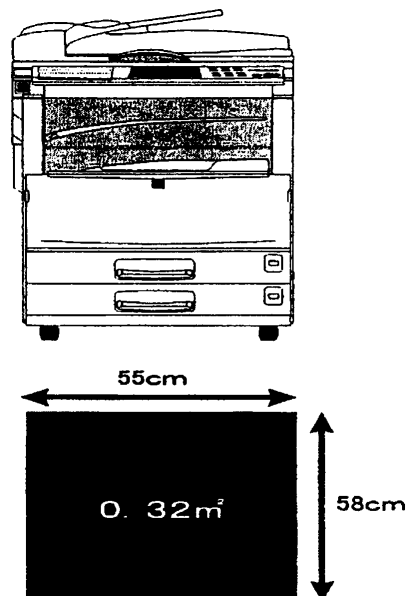


Fig.2 Installation space (Foot print)

3-2 静音化

稼働時の静音設計を徹底しており、駆動部品については、低騒音化のため駆動伝達ロスの低減や、ギヤ噛み合い音の低減が図られている。また、ローラ帯電、ローラ転写方式を採用した事により、オゾンフィルタが廃止され排気FANが小型化できたことも低騒音化に寄与している。

一方、ユーザーが一定時間機械を操作しない場合、自動的に予熱モードに入る。予熱モードでは、定着ローラの温度を低下させ、余分な熱量を削減するとともに、機内冷却用のFANの回転数も低下させFAN騒音を下げている。

さらに、予熱モードのままある時間経過すると、電源SWが自動的にOFFになる省エネモードになる。この結果、稼働時で62dB(A)以下(音響パワーレベル)、予熱モード時で約46dB(A)、FAXの夜間待機時の省エネモードで29dB(A)という無音状態を実現した。

3-3 低オゾン化技術

従来の複写機では、感光体の帯電や転写には主にコロナ放電が使用されていたが、コロナ放電により発生するオゾンを低減させるべく、ローラ帯電、ベルト転写等の技術が商品化されている。imagioMF200では、これらの構成をより簡素化することにより、小型化、メンテナンス性の改良を実現した。

3-3-1 ローラ帯電

imagioMF200は、メンテナンス性を高めるために、帯電・現像・クリーニングの各工程を、1つのユニット(PCU: Photoconductor Cleaning Unit)に収め、必要

時には、ユニットごと交換するという方法を採用している(Fig.3)。

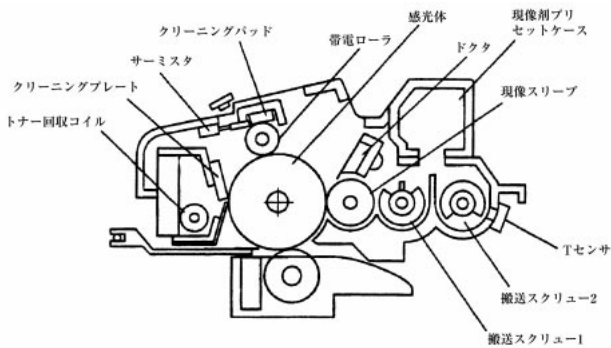


Fig.3 PCU

ローラ材質、温度制御等、基本的構成は、Spurioシリーズを踏襲したが、ローラのクリーニング部材として、クリーニング性、耐久性の優れたものを選択することにより、揺動動作のない固定式パッドクリーニングを実現した(Fig.4)。

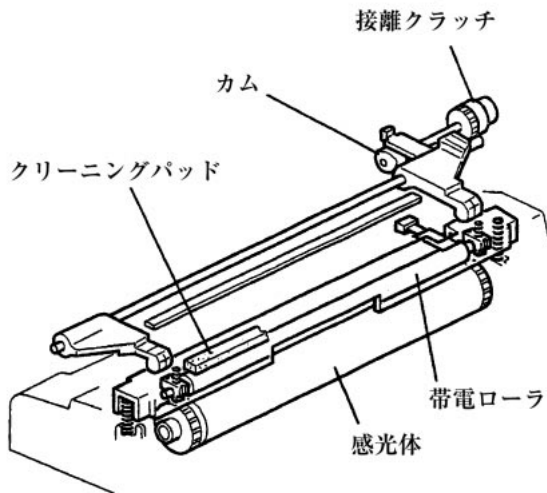


Fig.4 Charge roller unit

3-3-2 ローラ転写

ローラ転写は、導電性を持つ弾性ローラを介して、転写紙に、必要な転写電荷を与える方式である。

転写ローラの材料として、導電処理をした発泡ポリウレタンを採用し、低硬度、耐環境性、難燃性、耐コンプレッションセット性を確保した。

転写ローラに印加する電圧は、作像時、転写ローラクリーニング時の2つのモードを持っている。作像時は、転写性能が、ローラのばらつきや、転写紙種類による抵抗の変化の影響を受けにくいように、定電流制御を使用している。転写ローラクリーニング時は、転写ローラ上

に、正負両極性のトナーが存在することを考慮し、両極性の電圧を順次印加することにより、トナーを感光体に再付着させて転写ローラを清掃している。

転写ローラは、分離用の除電針と、転写入り口ガイドとともに、一体構成の転写ユニットとし(Fig.5)、必要時に交換される。ユニットは小型、軽量のため、片手で簡単に交換ができる。

ローラ帯電とローラ転写を組み合わせることにより、帯電・転写にコロナ放電を用いた場合に比べ、オゾン発生量は計算上1/100に減少している。

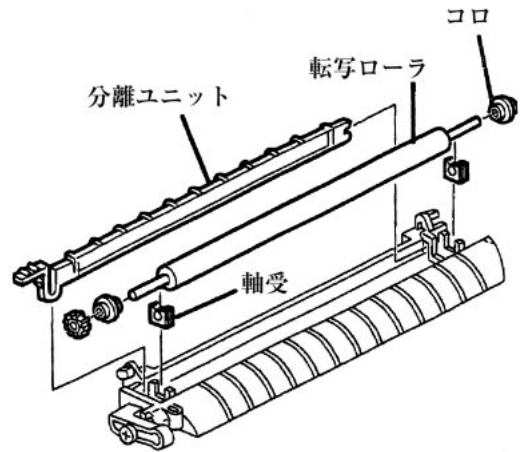


Fig.5 Transfer unit

3-4 小型現像装置

本現像装置の特徴は、PCU構成で、トナーリサイクルを達成していることである(Fig.6)。そのために、現像に課せられた、以下の相反する課題を解決する必要があった。

- 1) 少量現像剤(小型化)
- 2) トナーホッパーレス(小型化)
- 3) リサイクルトナーによる画質変化の抑制

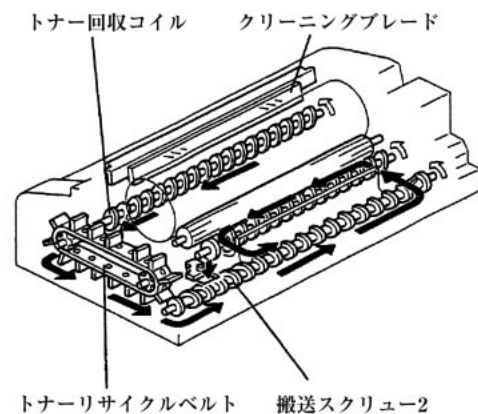


Fig.6 Recycling of toner

つまり、クリーニングで回収されたトナーは、トナーホッパーに停留することなく、直接、現像剤容器内の少量現像剤中に送り込まれることになるので、その時にトナー濃度の変動が発生する。

imaggioMF200では、その影響を少なくするために、現像剤のトナー濃度を約4wt%と高目に設定する事により変動率を小さくし、それを達成するために、直径約50 μ mの小径キャリアを用いている。

トナー濃度を高くすることで、感光体と現像スリーブの接線速度比を2.5と小さくすることが可能となり、現像剤の長寿命化に寄与している。

適正なトナー濃度を維持するために、湿度センサーを搭載し、トナー濃度制御に利用している。通常、2成分現像剤のトナー帯電量は、高湿時に低下し、低湿時に上昇するが、imaggioMF200では、機内の湿度を検知して、トナー濃度を高湿時に低目に、低湿時に高目に制御することにより、トナー帯電量の変動を抑え画像品質の安定化を図っている。

3-5 高精度光書込み系FTM+BTL方式

まずF（エフシータ）特性について簡単に説明する。高画質を得る為の光書込み系に要求される主な特性は

- 1) レーザーの光量を一定に保つ事
- 2) 感光体面上でレーザービーム径を細く絞り、均一性を保つ事
- 3) ドット(ビーム)の配列を正確に保つ事が有る。

この中で上記3)を得る為に必要な特性の一つとしてF特性がある。ここではFTMについて述べる。

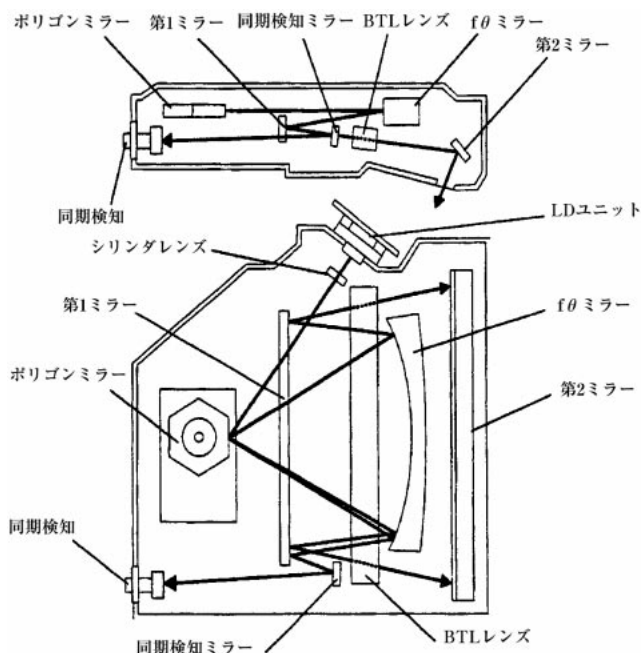


Fig.7 Layout of precision writing system

FTMを用いた光書込み系の主要構成図をFig.7に示す。

imaggioMF200シリーズで採用したFTMの主な特徴4点と開発の背景について述べる。

- 1) ミラー面を非球面化し従来の球面2枚玉F L(エフシータ レンズ)を1素子に集約化
- 2) 光学特性(特に倍率誤差特性)の向上
- 3) 色収差が無い為、将来短波長LD(レーザー ダイオード)光学系及び多ビーム光学系としても使用可能
- 4) 樹脂成形による大量生産が可能

従来の非球面ガラスレンズ系は主走査方向と副走査方向夫々異なる屈折力を持たせるアナモフィックスレンズが使われていたが、このアナモフィック面の研磨技術に難しさが有り、非常に高価な事が欠点であった。近年では上記欠点を解消すべく各社でプラスチック成形レンズを採用しているが、特に非球面形状では、ガラス研磨面並みの面精度を確保するのは極めて困難で、実用化されているのは比較的性能の劣る物に限られている。特にA3サイズ以上の幅広の光学系や、高書込密度の光学系では、要求に応えられないのが実状で、その対応としてF特性は2枚玉球面プラスチックFTL、面倒れ補正はプラスチックBTLとに分けた光学系が使われている。そこで本機の書込み系に課せられた課題は、従来と同等以上の書込み精度を、より少ない光学素子で安価に実現する事であった。上記、プラスチックレンズの根本的な課題は

- 1) 色収差の温度変動：線のよたり、ゆらぎの原因
- 2) 成形品の内部ひずみ：ピントずれ、ビーム径の異常の原因

の2点で有る。FTM方式では非球面形状をプラスチック表面に形成し、そこにアルミを蒸着し反射面(鏡面)を作り光(レーザー光)を反射させる為、光はプラスチックの中を通らず上記課題は解消した。只、良い事ばかりではなく、FTM方式でも課題はあった。FTMは長尺化の為、形状の保持が最大の課題であった。この課題は下記4つの自社独自技術で解決した。

- 1) 非球面光学系の設計シミュレーション技術
- 2) 自社開発による非球面測定技術
- 3) 高精度非球面金型加工技術
- 4) ガラスレンズなみの面精度を実現する樹脂成形技術

以上より、FTMと呼ばれる非球面の長尺プラスチックミラーを樹脂成形の常識を超える面精度を保ちながら量産化する事が可能となり、今回初めてimaggioMF200シリーズに搭載できた。

3-6 imagioMF200のシステム構成

Fig.8にimagioMF200のハードウェア構成を示す。

Fig.9にimagioMF200のソフトウェア構成を示す。

ハードウェアでは、全体、ボード、LSI等の各レベルにおいて制御の集中・画像処理の集中を行い、従来機であった機能分割により発生する冗長部品を極力削減しMFP機能が出せる最小のハードウェア構成とすること

によって低コストな機器を実現している。

ソフトウェアでは、前述の最小ハードウェア資源を最大限に活用するためμitron準拠のOSを採用している。更にMFP機能を分析した結果のモジュール構成でソフトウェア体系を構築することによってベーシック複写機とMFP基本システムの記述を可能としている。

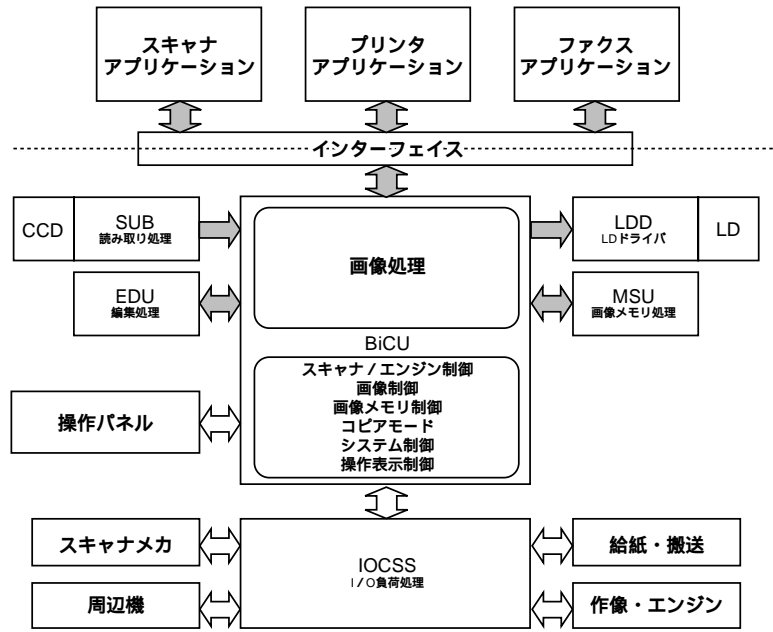


Fig.8 Block diagram (Hardware)

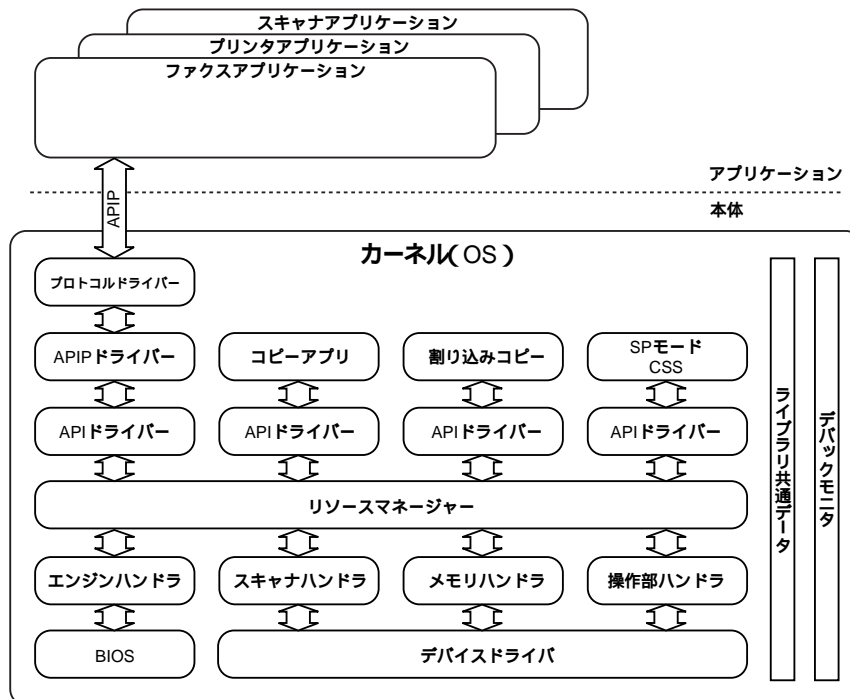


Fig.9 Block diagram (Software)

3-7 imagioMF200メモリ機能

imagioMF200ではA3:2値:1枚分の画像を蓄積できる容量のメモリおよび画像回転,画像圧縮/伸長処理を行うメモリ処理の機能を標準装備している。(Fig.10)

これらメモリ機能を用いて,

- 1) 原稿画像を一旦メモリに蓄積し,メモリから画像を出力することで,一回の原稿スキャンだけで複数枚のコピー出力する:リテンションコピー機能
- 2) 原稿画像を一旦メモリに蓄積し,セットされている用紙方向に合わせて画像を回転させコピー出力を行う:回転コピー機能
- 3) 縮小で読み取った複数枚の原稿画像をメモリ内に整

列配置して蓄積し,1枚のコピーに仕上げて出力する:集約機能

- 4) 複数枚の原稿を読み取り,圧縮してメモリに格納し指定された部数丁合しながら圧縮画像を伸張して出力する:電子ソート機能,更に回転機能を組み合わせて自動的に1部ずつタテ・ヨコ交互に出力する:回転ソート機能

を実現し,デジタルならではの便利な機能を提供するとともに,稼働音の低減,コピー生産性の向上,用紙代の節約,省スペース化等,imagioMF200の特徴に貢献している.

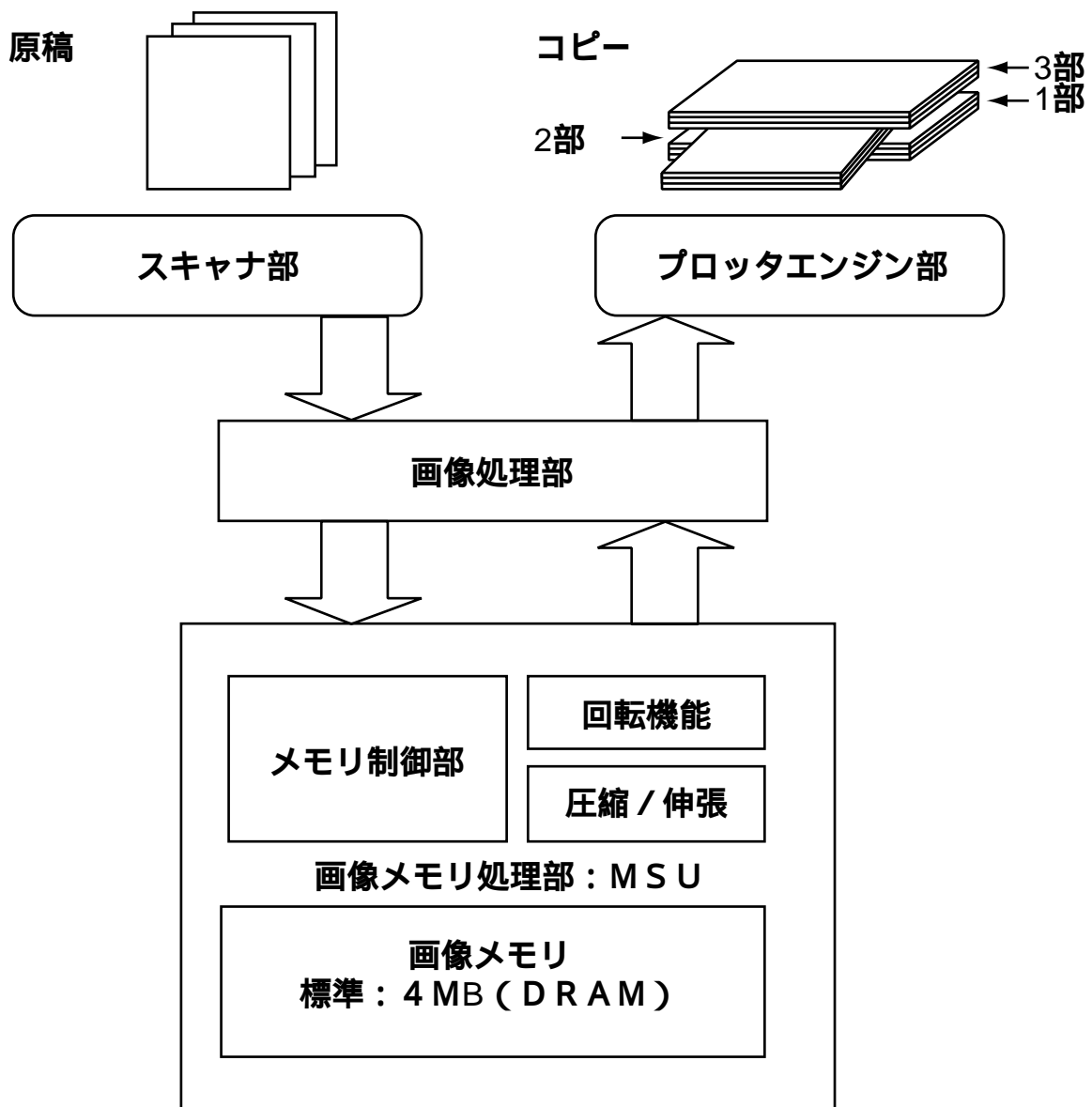


Fig.10 Block diagram (Memory function and rotate sort)

3-8 ファクスアプリケーション

Fig.11にファクスアプリケーションのハードウェア構成を示す。

ファクスアプリケーションでは、メモリ蓄積、ファイル印刷、メモリ送受信の3モードが同時に動作するトリプルアクセス機能を実現するため、画像データ転送用のDMA(Direct Memory Access)BUSとCPU動作用のCPU BUSを分離する2BUS方式を採用している。2BUS方式を採用したことにより、画像データの転送とCPU動作が並行して動作できるようになり、大量のデータ転送を必要とするトリプルアクセス機能が可能となった。画像データは、専用DMAチャンネルにより高速にデータ転送される。

又、読取画像のデータ圧縮用に専用DCR(Data Compression and Reconstruction)を設けることにより、読取画像データをリアルタイムに圧縮し、メモリに蓄積できるようになった。このため、従来書き込み用と読取用で共有していたページメモリが書き込み専用として使用できるようになり、メモリ蓄積とファイル印刷が同時に動作することが可能となった。

お客様がコピー時とファクス時で原稿のセット方向を気にしなくて済むよう、A4横にセットされた原稿をA4縦に変換して送信する回転送信機能も搭載している。これは、16×16画素のマトリクス単位で回転処理を行なった後、専用アドレスジェネレータにて回転画像を読み出し、読取専用DCRにて圧縮し、メモリに蓄積することで高速処理を実現している。この回転送信機能により、受信機がA4/B4サイズであってもA4横原稿を等倍で送信できる。

4. 今後の展開

以上、imagioMF200シリーズの技術的な特徴について紹介した。発売以来 市場では、見える形の省スペース、多機能、高画質が高く評価されほぼ狙いのユーザー層で順調に稼働している。今後の複写機市場は更なるデジタル化、その中で高画質化、多機能化、並びに低価格化の要求が高まることは必至である。本商品の良さを継承し、デジタルならではの新たな価値を創造し、より一層顧客ニーズに適応したデジタル複写機(MFP)の開発に努めたい。

謝辞

最後に、本機の開発・設計に当たり社内外の多くの方々にご指導、ご協力をいただいた事に深く感謝致します。

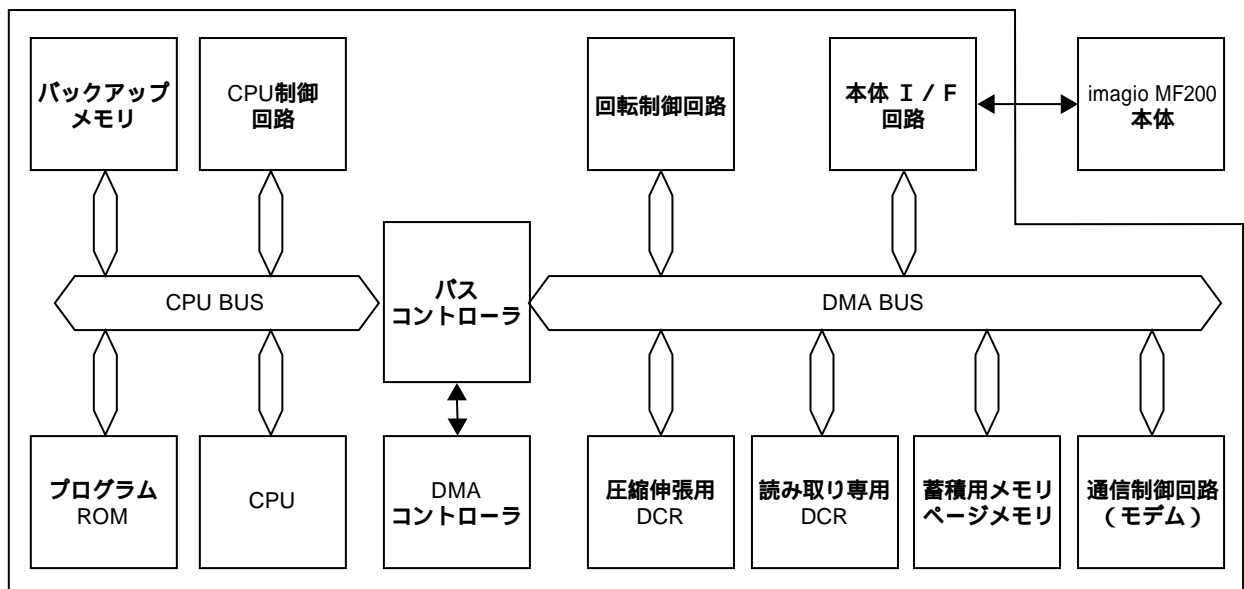


Fig.11 Block diagram (FAX)