

Konica 7050 用回転機能付電子 RDH 基板の開発

Development of Electronic RDH Board with Image Rotation for the Digital Copy Machine "Konica 7050"

森田 秀樹*
Morita, Hideki

熊田 辰男*
Kumada, Tatsuo

東井 満男**
Azumai, Mitsuo

The digital copy machine "Konica 7050" with electronic RDH has characteristics of high copy speed and versatile functions. For the electronic RDH, newly we developed a function of rotating image by 90, 180, or 270 degrees for purposes of more versatility. This electronic RDH board consists of an ASIC for Input/Output Data Controller, another ASIC for DRAM Controller, compression/decompression ICs, and DRAM Modules.

1 はじめに

高速デジタル複写機 Konica 7050 は 1995 年 9 月に発売以来、電子 RDH とノンスタック ADU の採用による給送信頼性とコピー生産性の高さ、及び 50 枚/分の複写速度で、市場にて好評を博している。¹⁾

電子 RDH は、原稿を 1 度画像データとして読み取って必要な画像処理を行った後にメモリに圧縮記憶し、そのデータを伸張して繰り返し出力する事により複数枚及び複数部のコピーを行う電子式循環原稿送り機能である。従来の機械式 RDH 機能の様に原稿を複数回循環させる必要がないため給送信頼性を高めることができる。

Konica 7050 を始めとする多くの複写機には紙の給送方向として横送りと縦送りの 2 通りが存在し、通常の複写操作では原稿の送り方向と記録紙の送り方向を同一にする複写操作が要求される。すなわち、原稿を縦送りで使用する場合、オペレータは記録紙も縦送りとなるように給紙トレイへの装填作業が必要であった。このような操作性を改善するため、近年、デジタル複写機においては原稿と記録紙の方向に応じて読み取った画像データをメモリ上で 90 度回転処理して記録紙上に出力する機能の組み込みが盛んになってきた。

今回、Konica 7050 の更なる機能向上を目的として、前述の電子 RDH 機能ブロックに 50 枚/分の記録速度を維持したまま画像を 90 度、180 度、270 度回転出力する機能組み込みの開発を行った。

以下に本電子 RDH の構成と機能達成のために開発した ASIC について報告する。

2 電子 RDH 基板の特徴

本電子 RDH 機能を開発するにあたり、Konica 7050 の高速性と高いコピー生産性という特徴を維持するために、回転処理においても 50 枚/分の性能を持った回路構成と

する事が重要な課題であった。

このような回転処理方式として、2 ページのメモリを有して、ページメモリ間のデータ転送時に回転処理を行う方式が知られているが、この方式ではページ間の転送時間が必要となるため今回の課題達成には不適であった。そこで、ページメモリからの読み出し時に直接画像データを回転処理しながら出力する回路構成を検討し、採用した。この結果、回転時にも 50 枚/分の高速出力が可能となり、かつ回転時にもページメモリは 1 ページ分で済ませる事が可能となった。

さらに、圧縮データ格納用メモリ (DRAM) の 1 部を回転用ページメモリとして使用することにより、ページメモリ専用 DRAM を不要とし、部品点数の増加、コストアップを防止した。Konica 7050 では 16 MB の DRAM モジュールを標準実装しており、A4 サイズの標準原稿を 70 面以上記憶できるが、メモリの共用化により回転時は 60 面以上の記憶となる。また、DRAM モジュールは最大 128 MB まで実装可能であり、大量原稿を扱う用途にも十分応えられる構成となっている。

本電子 RDH 基板の構成を Fig. 1 に示す。今回専用に開発した入出力制御用と DRAM 制御用の 2 種類の ASIC、圧縮/伸張用 IC、及び DRAM モジュールから構成されている。

圧縮/伸張用 IC は圧縮処理による画質劣化がなく、画質優先時には多ビットデータの圧縮を高速に処理できるという条件から可逆圧縮アルゴリズムを採用した。

Fig. 2 には本電子 RDH 基板の写真を示す。

3 専用 IC (ASIC) の開発

今回開発した ASIC は計 58 k ゲートの規模となった。この規模の ASIC を短期間で開発するため、ハードウェア記述言語 (HDL) を使用して、ASIC の設計を行った。そして、Fig. 1 に示す全ブロックを HDL にて記述し、入力パターンとして画像データを使用することにより実動作に近い論理検証を行う開発手法を採用した。²⁾

* 機器開発統括部 第 2 開発センター

** 機器開発統括部 第 1 開発センター

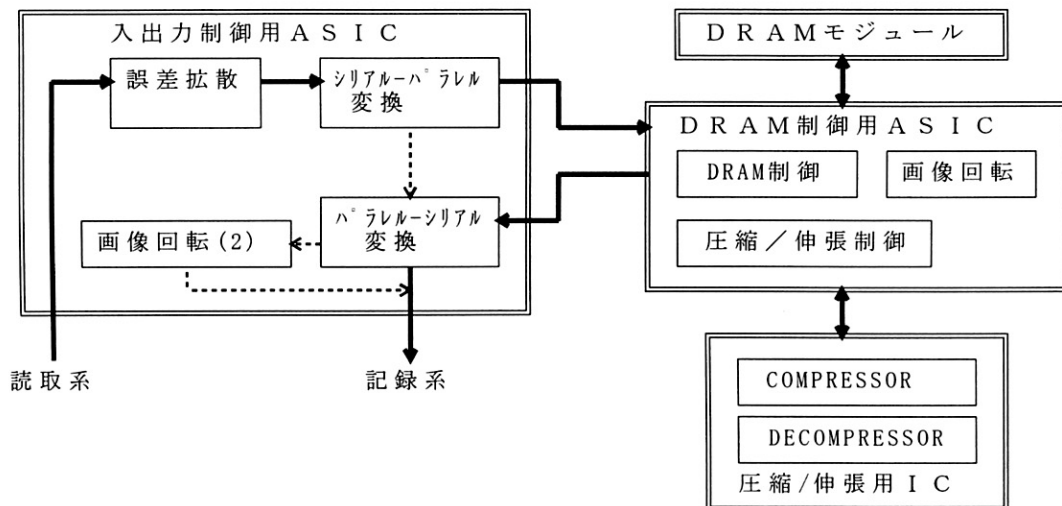


Fig.1 電子RDH基板の構成

本電子RDH基板での動作クロックは25MHzであるが、今後の更なる高速化、高画素密度化への対応を考慮し、これらのASICは最大33MHzまでの動作が保証できる設計とした。パッケージは0.5mmピッチの208ピンQFPを採用した。以下に2種類のASICの概要を記述する。

3.1 入出力制御用ASIC

入出力制御用ASICは読取部とDRAM制御用ASICとのインターフェース、及びDRAM制御用ASICと記録部とのインターフェースを司る。

読取部からの画像処理後の8ビット画像データはこのASICにより、圧縮率優先か画質優先かのモードに応じて擬似中間調処理（多値誤差拡散処理）が施され、1ビット、2ビット、あるいは4ビットデータに変換される。

また、回転出力時にはDRAM制御用ASICからのデータを処理することにより、回転手段の1部機能を受け持っている。

3.2 DRAM制御用ASIC

DRAM制御用ASICはDRAMモジュールの制御、圧縮/伸張用ICの制御、各モジュール間の画像データのインターフェース、及び回転機能を司る。

DRAMモジュールの制御はアドレスの生成、32ビットデータの入出力である。圧縮データのリード/ライト、画像データのリード/ライト、及びリフレッシュを時分割にて並列的に行うように設計した。

圧縮/伸張用ICの制御では、圧縮ICと伸張ICを独立して制御できるように構成し、読取と記録の画像信号処理を並列的に行うデュアル動作を可能にした。

90度、180度、270度の各角度に対応した回転処理はページメモリからの読み出し方向の制御、DRAMモジュールからの32ビットデータの並び替え、及び入出力制御用ASICでの変換処理によって実現した。これらの各回転角

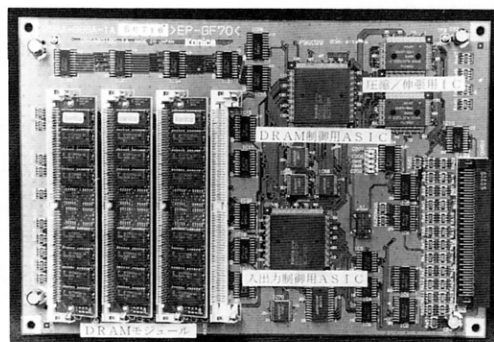


Fig.2 電子RDH基板

度の選択により、ステイプル時、あるいは両面複写時に出力画像が適した向きとなるよう制御する。

4 むすび

Konica 7050の更なる機能向上を目指して、回転機能付電子RDH基板の開発を行った。97年初頭にはこの機能を付加した複写機を上市する予定である。

デジタル複写機はメモリ技術を駆使することにより、各種機能の実現が可能である。今回開発したASICは回転機能に加えて、圧縮処理と伸張処理のデュアル動作、1枚の記録紙上に2画面以上の画像を印字する集約機能、画像の重ねあわせ等各種機能を有しており、今後の高速化、高機能化にも十分対応できる仕様となっているものと確信している。

最後に本開発にあたり、ご協力いただいた多くの関係者の方々に深謝する。

●参考文献

- 1) 塩沢 コニカテクニカルレポート Vol.9 JAN.1996 pp 4
- 2) 新妻、他 コニカテクニカルレポート Vol.8 JAN.1995 PP 87