

---

# 共通プラットフォームによる CD-R/RWドライブの商品化

## New CD-R/RW Drive based on Common Platform Structure



岡本 明彦*	加瀬 俊之*	中川 雅章*	大野 武英*
Akihiko OKAMOTO	Toshiyuki KASE	Masaaki NAKAGAWA	Takehide OHNO
山岡 勝*	鈴木 晴之*	藤坂 俊昭*	山本 和孝*
Masaru YAMAOKA	Haruyuki SUZUKI	Toshiaki FUJISAKA	Kazutaka YAMAMOTO
宮川 弘道*	山城 俊裕*	中山 昌彦*	中島 祐治**
Hiromichi MIYAGAWA	Toshihiro YAMASHIRO	Masahiko NAKAYAMA	Yuji NAKAJIMA

---

### 要 旨

幅広い商品ラインナップによる市場の獲得を目指し、新開発の共通プラットフォームをベースにDVDの読み込みを可能にしたCD-R/RWドライブMP9060A及び高速CD-R/RWドライブMP7080Aの2機種の商品化を行った。それぞれ世界初のコンボドライブ、高速マシンとして絶大な支持を得ている。主な特徴は以下の通りである。

#### MP9060A

- 1) CD-R/RWとDVD-ROMドライブの機能を1つに収めた世界初のATAPI内蔵タイプ(6x4x24x&4x)
- 2) S/PDIFによる高品質デジタル音声出力
- 3) 最高速度24xのデジタルデータ抽出

#### MP7080A

- 1) 高速8倍速書き込み (8x4x32x)
- 2) 4MBの大容量バッファメモリーにより安定した書きこみ
- 3) 最高速度32xのデジタルデータ抽出

### ABSTRACT

Ricoh released timely 2 types of new models of CD-R/RW drives, MP9060A featuring in DVD playback capability and MP7080A providing high speed record/rewriting. Both models are based on newly developed common platform and offer the customers with its wide lineups. With its globally new combo drive type and with its high speed feature, respectively, both are moving well. Main features are as follows:

#### MP9060A

- 1) World new ATAPI incorporated model with both functions of CD-R/RW and DVD-ROM drives in one unit (6x4x24x&4x)
- 2) Capability of high quality digital sound output by S/PDIF
- 3) Maximum 24x speed digital data extraction capability

#### MP7080A

- 1) High speed 8x writing (8x4x32x)
- 2) Robust writing enabled by 4MB large capacity buffer
- 3) Maximum 32x speed digital data extraction capability

---

\* MMP事業部 MMP開発センター

MultiMedia Printer Division MultiMedia Printer Development Center

\*\* MMP事業部 品質保証室

MultiMedia Printer Division Quality Assurance Department

## 1. 背景と目的

CD-ROMドライブや音楽用CDプレーヤの莫大なインフラを背景にCD-R/RWドライブの市場はここ数年で爆発的に拡大している。

また、書き換え可能なリムーバブルメディアの主演としてCD-RWディスクは世界的に認知されている。当然、CD-RだけでなくCD-RWにも対応したドライブへと市場は完全にシフトしており、CD-RW記録再生機能は当たり前になってきている。このような状況を背景に、さらに付加価値の高い製品ラインナップを揃えることにより、多種多様なお客様のニーズにお答えすることを目標として開発に着手した。

DVDにも対応したCD-R/RWであるMP9060Aと高速8倍速書きこみが可能なCD-R/RWであるMP7080Aのコアプラットフォームは共通であり姉妹機である。このような開発手法をとることにより開発効率が向上し、限られたリソースによって複数の商品化が早期に実現可能となった。

本稿では共通コアプラットフォームによるMP9060AとMP7080Aの商品化を可能とし、また、製品の特徴となったいくつかの技術について記載する。

## 2. 製品の概要

MP9060AとMP7080Aの主な仕様をTable 1に示す。

### 2-1 MP9060Aの特徴

- CD-R/RWとDVD-ROMドライブの機能を1つに納めたATAPI内蔵タイプ
- S/PDIFによるデジタル音声出力が可能であり高品質な出力が可能
- 最高速度24Xによるデジタルデータ抽出とCD-RWディスクの読み込みが可能

### 2-2 MP7080Aの特徴

- ◆最高8Xまでの高速書きこみが可能
- ◆最高速度32Xによるデジタルデータ抽出とCD-RWディスクの読み込みが可能
- ◆低消費電力と低発熱設計

また2つの製品の共通の特徴として防塵構造があげられる。

## 3. 技術の特徴

コアプラットフォームと全体構成をFig.1に、また共通ユニットの概念図をFig.2に示す。DVDホログラムユニットと回路系以外のアクセスメカ系、光学ピックアップ系、装填系、外装系においてはほとんど共通である。その製品化時期においては数ヶ月の差があるが、後発のMP7080Aは開発当初から量産実績のあるMP9060Aメカをベースにつくりあげることができたため加速度的に開発速度が向上した。

Table 1 Specification

	MP9060A				MP7080A			
Model type	Internal type				Internal type			
Interface	ATAPI				ATAPI			
Applicable media	CD-ROM, CD-R, CD-RW, DVD-ROM				CD-R, CD-RW			
Data buffer memory	2MB				4MB			
Speed	1X	2X	4X	6X	1X	2X	4X	8X
CD-RW:Recording	○	○	○	○	○	○	○	○
CD-R:Recording	○	○	○	○	○	○	○	○
Reading	Max 24X				Max 32X			
DVD-ROM Read speed	4X: 5.54MB/sec (Max)							
Average access time	120msec (DVD 200ms)				120msec			
Mounting directions	Horizontal & Vertical				Horizontal & Vertical			
Loading method	Tray Loading (Auto loading / auto eject)				Tray Loading (Auto loading / auto eject)			
Power requirements	DC12V, DC5V				DC12V, DC5V			
Power consumption	12W (maximum)				9W (maximum)			
Weight	Less than 1.5Kg				Less than 1.2Kg			
Dimensions	146.0×193.0×41.3mm( W×L×H)				146.0×193.0×41.3mm( W×L×H)			

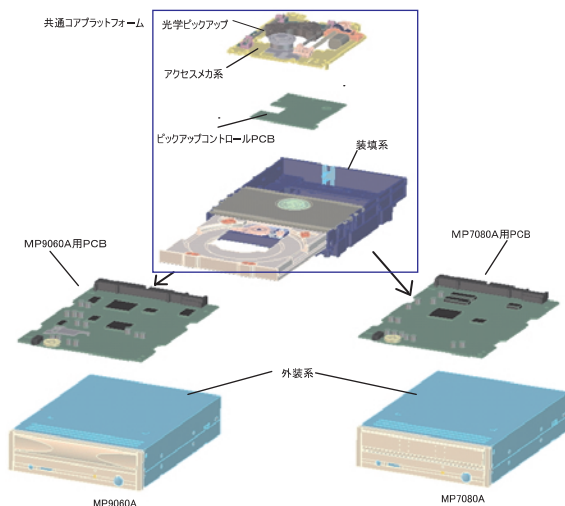


Fig.1 Core Platform Structure

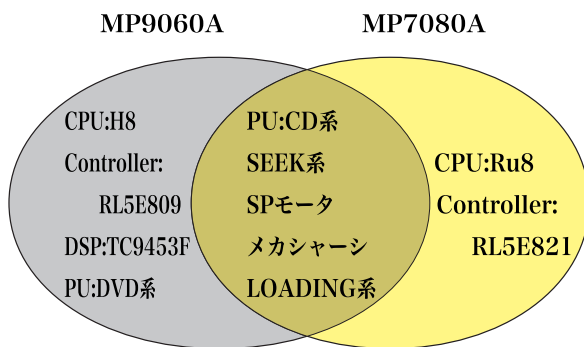


Fig.2 Common Unit

### 3-1 MP9060A:世界初のDVD対応 R/RWピックアップ

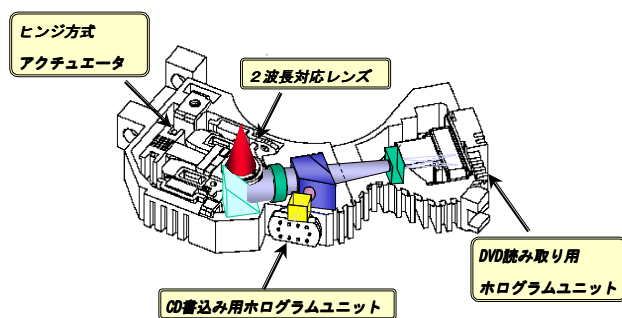


Fig.3 Structure of Pick Up Unit

Fig.3にMP9060Aのピックアップを示す。

DVDとCDのディスクの外観は似ているがその容量をくらべるとDVDはCDの7倍以上の大容量ディスクである。これは記録ピットサイズやトラックピッチを細かくすることや記録

面を片面に2層で形成することなどにより達成されている。ピックアップは当然この異なる2種類の情報を読み取る機能をもたなければならない。

開発当時DVDとCDの互換技術としてそれぞれのレンズを機械的にきりかえるタイプや2つのピックアップを合体した方式等が提案されていた。MP9060Aのピックアップは1つのレンズで両方のディスクに対応できる2LD1レンズ方式を採用した。

DVDとCDそれぞれのPD-LD一体型ホログラムユニットを独立して配置し、波長選択性のあるプリズムを介することにより異なる波長の合体分離を、またレンズ下にフィルタを配置することでレンズの開口を制限することが可能となり、2種類のディスク厚に切り替え機構なしに1枚のレンズで対応することができる。また、ホログラム素子で構成され、発光部と受光部が1パッケージ化されている集積光学ユニットを使用することにより光学系の小型化、信頼性、防塵性の向上をねらっている。CD系のホログラムユニットには波長780nmのレーザを、DVD系には650nmのレーザを搭載している。レンズをディスクに追従させるアクチュエータは高精度を実現するためにヒンジ方式を採用した。

MP7080Aではこの構成からDVD系のホログラムユニットをはずしライト単機能機用ピックアップに仕上げた。

### 3-2 MP9060A:専用LSIを搭載した回路

ドライブの機能ブロック図はFig.4に示した。

まずCD-R/RW系はアドレス検出、記録セクタタイミング制御のためのATIPデコード回路、CDエンコード、またパルスストラテジに対応したレーザ制御部からなる。DVD系はコピープロテクションに対応したCSSやデコードからなる。共通なデバイスとしてはCD/DVDともデジタルサーボ、バッファメモリ、CPUなどである。またR/RW系で培った技術を生かしてつくりあげた、もうひとつの専用LSIによりアナログ系のコントロールをおこなっている。このLSIにはRW創業者としてメディアも同時に開発した実績が生かされている。CD系とDVD系とも各カテゴリーにおいてトップレベルの性能を達成するために必要な、本来2台分の回路規模を要する機能を、2つの専用LSIをつかいこなすことにより集積化をはかりコンパクトに1台にまとめた。

また、DVD-ROMとしては大きめのバッファメモリ2MB搭

載による先読み機能の充実、また、きめ細かいパルスストラテジを採用し最適記録をおこなっている。

MP7080Aではこの機能ブロック図からDVDunitとDVD:Laser Controlをはずした構成である。

### 3-3 MP9060A高速処理可能なファーム系

サーボ等のメカ制御を行うメカタスク、READ/WRITE制御を実施するRWタスク、バッファマネージャ/ATAPI制御を実施するホストタスクの3つのメインタスクから構成されている。これらの各タスクの優先順位をリアルタイムOSであるマイクロITRONによりきめ、アクセスタイム、転送レートなどの処理速度の向上をはかった。なかでもメカタスクに注力することによりDVDを含めた各種ディスクを正確に判別し、スムーズなディスク再生/記録処理を行っている。

### 3-4 MP7080A:32X再生技術

専用LSIは40X再生対応のCD-DSP内蔵Encode/Decodeチップを採用した。これにより高速再生時のサーボ、Readチャンネル、バッファ制御等に対応している。

また、本機では高帯域の低ノイズプリアンプを内蔵したホログラムユニットの採用により、エレキ系ノイズがきわめて低く抑えられた。これによって、高速CD-ROMドライブといわれている40X、50Xのドライブでも、反射率の低いCD-RWディスクの再生は20X程度であるが、本機は現在、CD-RWディスクの再生速度においてトップクラスの32Xを達成している。この卓越したパフォーマンスによりデータのバックアッ

プに最適なパケットライト時にも快適な速度でRWディスクの読み書きが行え、フロッピーディスク感覚で大容量データを扱うことができる。またデジタルオーディオ抽出も最大32Xで行うことができる。

### 3-5 MP7080A:高速8倍速書きこみ技術

書きこみエラーの一つであるバッファアンダーランエラーを防ぎ、高速書きこみ時にも安心して書きこみを行うために、一時的にデータを蓄積しておくためのバッファメモリは余裕のある4MBを搭載し、処理の一部をワイヤードロジック化している。

また前述の専用LSIは1Xから8Xまで、メディアの記録特性にあわせて最適な書きこみパワーとパルス幅を細かく設定できるように設計されている。このパルスストラテジの精度向上により8倍速のハイスピードでも正確な書きこみが可能となった。

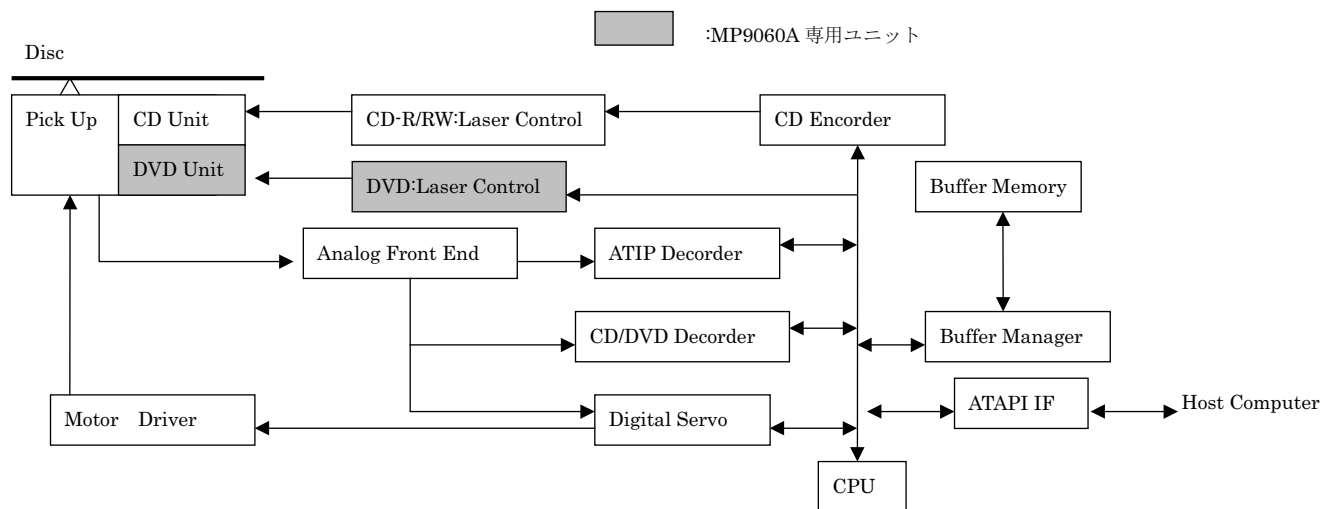


Fig.4 Block Diagram

### 3-6 MP9060A, MP7080A共通の高精度な機構系

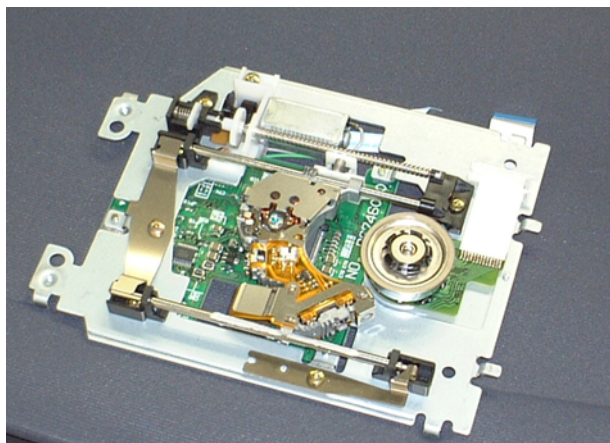


Fig.5 Mechanical Unit

Fig.5に機構系外観を示した。高精度を可能としたフラットな板金シャーシをベースにリードスクリューによる送り機構のシーク系とターンテーブルの機械的誤差を吸収するように1つ1つ最適なスピンコートがなされたスピンドルモータ、また、ピックアップはシーク時にレールの役目をする2本のシャフトとともに、1台1台ディスクにレーザ光が最適な状態で照射されるようにチルト調整されている。

シーク系はアルゴリズムの工夫により高速アクセス可能となっており、2つのLDを搭載したピックアップでも平均アクセスタイム120ms以下(CD系)を達成している。

これらはすべてレーザ光による読み取り、書き込みが精度よく行えるように取り入れられた技術である。このメカレイアウトはMP9060AとMP7080A共通メカとして新規開発したものである。またアウトサート成形等をつかわないことや梱包材を紙でつくるなど廃棄時にも気をつかった環境にやさしい製品に仕上げた。

## 4. 今後の展開

以上、MP9060AとMP7080Aの技術的な特徴について紹介した。発売以来両機種ともそれぞれのコンセプトが市場において歓迎され好評を得ている。またMP9060Aは雑誌「WinPC 1), DOSV/ISSUE 2)」の取材を受けるなど50誌以上の掲載を記録し、MP7080Aは「DOSV/magazine 3)」で好評を得た。今後、DVD対応、高速対応だけでなく、さらにアプライアンス向上をはかることにより、お客様にご満足いただける商品開発に努めたい。

## 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、ご支援を賜りました事に深く感謝致します。

### 参考文献

- 1) 松田他：Technology is beautiful, 日経WinPC, 2月号(2000), pp.156-159
- 2) 浅野他：分解科学館, ASCII DOS/V ISSUE, 4月号(2000), pp.254-258
- 3) 遠山他：Technical Test Labs, DOS/V magazine 5/1(2000), pp.177-189