



# CD-R/RWドライブ MP7040シリーズ ～イライラを吹っ飛ばすハイスピードを実現～

CD-R/RW Drive MP7040 Series

～Dissolve your patience with high-speed  
Reading & Writing～

本多 修一\*      浅野 俊二\*\*  
Shuichi HONDA      Shunji ASANO

## 要 旨

1999年に1500万台のCD-R/RWドライブの需要が予測されている中で、MP7040A/Sドライブは、「高速書込み」、「高速読出し」をメインコンセプトとして、高い互換性、品質安定性を狙って、世界に先駆けて開発された。主な特徴は、以下の通りである。

- 1) 書込みスピードは、CD-R、CD-RW共に4倍速を実現した。
- 2) 読出しスピードは、ディスクを選ばない20倍速読出しを実現した。  
また、操作性向上のため
- 3) インターフェースは、ATAPI/E-IDEとSCSIの2種類を取り揃えユーザー選択の幅を広げた。
- 4) 操作性は、フロッピー感覚で使えるパケットライトと各種CDフォーマットをサポートすることにより使いがってを向上した。

## ABSTRACT

MP7040A/S drive was developed as a drive of advanced feature by achieving good interchangeability and stabled quality. Major concept of the drive is "High-speed Writing" and "High-speed Reading". MP7040A/S has introduced for the worldwide market which are estimated fifteen millions units, this year.

Main features are as follows:

- 1) MP7040A/S provides 4X writing speed for the both CD-R and CD-RW discs.
- 2) MP7040A/S provides 20X reading speed for all kinds of discs.

For user friendly:

- 3) Two type of interface with ATAPI/E-IDE and SCSI are selectable.
- 4) Packet writing with floppy like operation and supporting variation of CD formats, provide "easy of use" operability.

\* DMS事業部 MMPセンター MMP設計室  
Disk Media and System Product Division

Multi Media Printer Center Design Group

\*\* DMS事業部 MMPセンター MMP事業推進室

Disk Media and System Product Division

Multi Media Printer Center Printer Business Group

## 1. 背景と目的

CD-R/RWドライブは、World Wideで98年600万台の市場に急拡大し、99年には、1,500万台市場が予測されている。これは、記録したデータが、パソコンに標準搭載されているCD-ROMドライブでそのまま読めるメリットにより様々なアプリケーションに使われるようになったためである。

MP7040シリーズは、97年に他社に先駆けて発売されたMP6200シリーズの後継機として発売された。

発売するにあたり、MP6200シリーズで行った市場調査を基に、以下のポイントを重要改善項目として開発を行った。書込み、読出しスピードの向上を図り、書込みスピードは、2倍速書込みから4倍速書込みに、読出しスピードは、6倍速読出しから20倍速読出しにした。また、書込みの信頼性を向上させた。

## 2. 製品の概要

MP7040シリーズの主な仕様を従来機種であるMP6200シリーズと比較してTable 1に示す。本TableにはATAPI機種について記載されているが、SCSI機種ではホストインターフェースが異なるのみである。以下に製品としての特徴を記す。

### 2-1 高速書込み

MP7040シリーズでは、CD-RとCD-RWの書込みスピードを従来の2倍速から世界最高の4倍速にした。さらに従来の1倍速、2倍速の書込み対応なディスクもサポートし、条件の悪いディスクでも書込みを可能とした。

### 2-2 高速読出し

読出しスピードは、従来機種の6倍速から高速CD-ROMドライブ並みの20倍速とし、CD-ROMはもちろんCD-R、CD-RWでも読出しを可能とした。また平均アクセスタイムも従来機種の350msecから120msecと大幅に向上させ、書込み装置としてだけでなく、読出し装置としてもCD-ROMドライブに対して遜色のない性能とした。

### 2-3 ATAPIとSCSIの2つのインターフェース

ホストインターフェースは、E-IDE(Enhanced IDE)を搭載したモデルMP7040AとSCSIを搭載したモデルMP7040Sの2機種を同時並行開発し、お客様の要望に応じて選択可能とした。

### 2-4 パケットライトのサポート

ディスクへの記録方式は、データを小さな単位で記録す

Table 1 Specification

	MP7040A	MP6200A
Model type	Internal type	←
Interface	E-IDE (ATAPI)	←
Applicable media	CD-R, CD-RW	←
Data buffer memory	2MB	1MB
Recording / reading speed	20X: 3.00MB/sec (Mode1, Mode2 Form1) <Reading only>*	6X: 900KB/sec (Mode1, Mode2 Form1) <Reading only>
	20X: 3.40MB/sec (Mode2 Form2) <Reading only>*	6X: 1.02MB/sec (Mode2 Form2) <Reading only>
	4X: 600KB/sec (Mode1, Mode2 Form1)	
	4X: 681KB/sec (Mode2 Form2)	
	2X: 300KB/sec (Mode1, Mode2 Form1) <Writing only>	2X: 300KB/sec (Mode1, Mode2 Form1)
	2X: 340KB/sec (Mode2 Form2) <Writing only>	2X: 340KB/sec (Mode2 Form2)
	1X: 150KB/sec (Mode1, Mode2 Form1)	1X: 150KB/sec (Mode1, Mode2 Form1)**
	1X: 170KB/sec (Mode2 Form2)	1X: 170KB/sec (Mode2 Form2)**
Average access time	120msec	350msec
Mounting directions	Horizontal & Vertical	Horizontal
Loading method	Tray Loading (Auto loading / auto eject)	←
Power requirements	DC12V,5V	←
Power consumption	12W (maximum)	8W (maximum)
Weight	Less than 1.5Kg	←
Dimensions	146.0×193.0×41.3mm( W×L×H)	146.0×203.0×41.3mm( W×L×H)

Note:

\* This speed is average value throughout whole disk (Partial CAV method).

\*\*CD-RW disc is written on 2X speed only

るパケットライト方式をサポートし、フロッピー感覚でファイル・ディレクトリの追加、更新ができるようにした。

## 2-5 各種CDフォーマットのサポート

MP7040シリーズでサポートされるCDフォーマットをTable 2に示す。とくにMP7040シリーズでは、お客様から要望のあった、CDプレイヤーで演奏内容を表示できるCD-TEXT(曲の目次をテキスト情報として記録可能にするCDフォーマット)も書き込み可能とした。

Table 2 Applicable Format

CD-DA
CD-ROM
CD-Extra
CD-ROM XA
CD-I
Photo CD
CD-TEXT

## 3. 技術の特徴

### 3-1 高速書き込み/読出し

MP7040シリーズでは高速性を最大の特徴にしている。これを実現するため、Fig.1に示すような構成とし、ドライブコントローラLSI、アナログフロントエンドプロセッサLSIの2種類のLSIと、データの書き込み/読出しヘッドが搭載されるピックアップモジュール(PUMと略す)を新規開発した。(Fig.2参照)

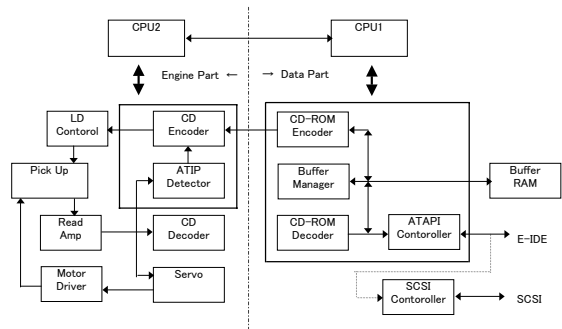


Fig.3 Block diagram(MP6200)

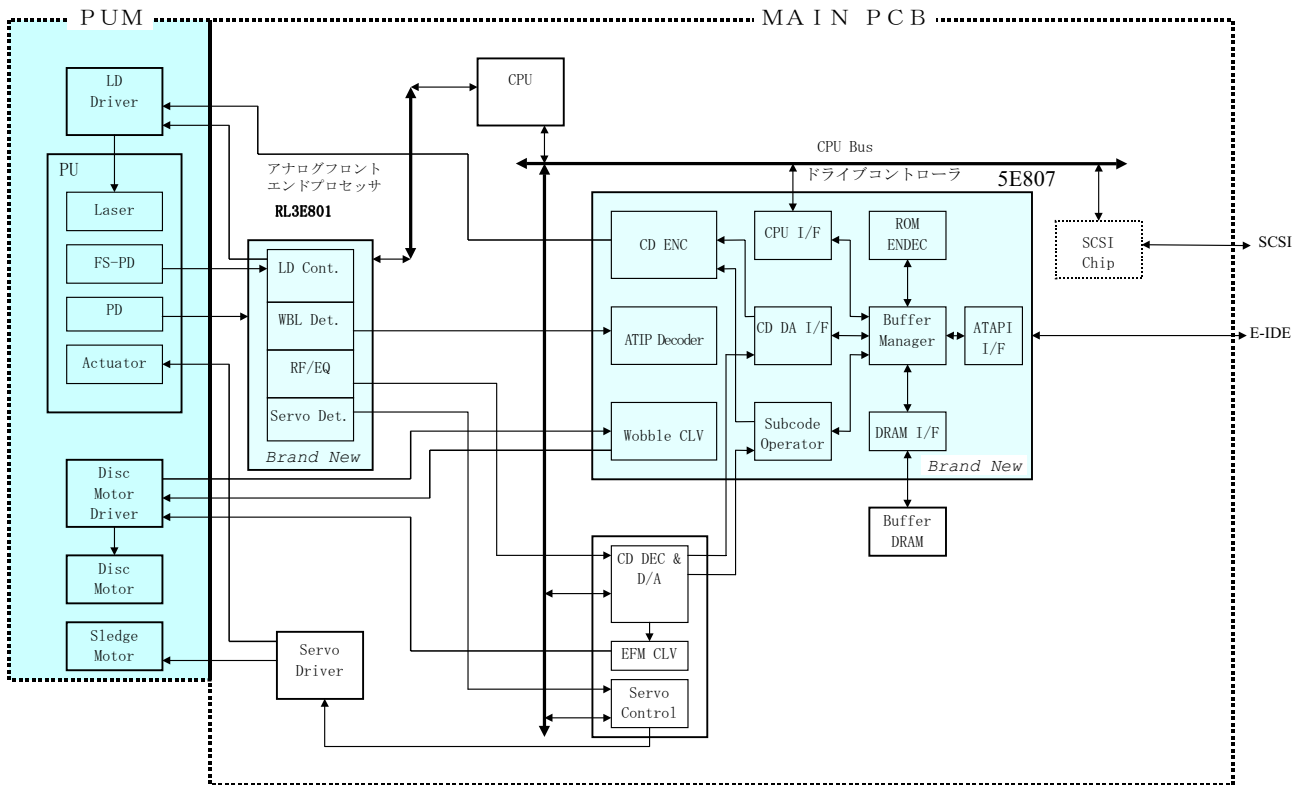


Fig.1 Block Diagram(MP7040)

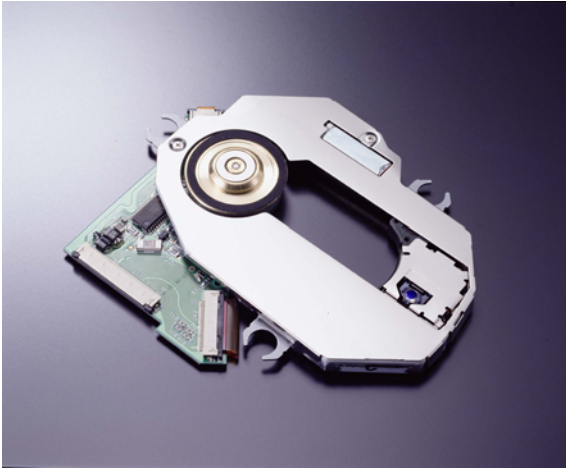


Fig.2 ピックアップモジュール(PUM)

従来機種となるMP6200シリーズでは、ドライブの制御が外部インターフェースとのデータのやりとりをするData partと、ドライブ内の動きを制御するEngine partの2つのパートに分けられ、それぞれのCPUが通信を行い制御していた。(Fig.3参照) MP7040シリーズではこのCPUを1つで構成し、従来2つのCPUで制御することにより発生していたCPU間のデータ転送のオーバーヘッド分をなくした。

ドライブコントローラLSI:RL5E807は、従来別々のLSIとしていたCD-EncoderとCD-ROM Encoder機能を統合・集積化し、さらにBuffer Manager、CD EncoderとCD-ROM Encoder・Decoder(ROM ENDEC)回路の最適化を行った。これによりバッファメモリ(Buffer DRAM)を効率的に動作させるバッファマネジメント処理を実現し、ホストコンピュータとドライブのデータ転送速度を妨げることなくデータ書き込み時は、ディスクの回転速度を8倍速まで対応でき、読み出し時は、32倍速まで対応できるようにした。

アナログフロントエンドプロセッサLSI:RL3E801は、ディスクに光束を照射するレーザを制御するとともに、書き込み/読み出しヘッドからの再生信号を検出、処理を行う。つまり高速で動作するヘッドから微弱でひずみの多いアナログ信号をより確実にデジタル信号に変換する。このLSIは、本ドライブの書き込み/読み出しヘッドとドライブコントローラLSIの組み合わせで、データ書き込み時は、ディスクの回転速度が6倍速まで対応でき、読み出し時には、24倍速まで対応できるようにした。

PUMは、ディスクに光スポットを照射させる出射系とそ

の反射光を検出する系を持つPick Up光学系、Pick Up光学系をディスク半径方向に移動させるスレージ系と、ディスクを回転させる回転系からなる。このうちアクセスタイム短縮に対しては、Pick Up光学系を小型軽量化することで対応した。Fig.4にPick Up構成図を示す。上記出射 / 検出系には、ホログラム素子とレーザチップと、そしてディスクからの反射光を検出する受光素子が一体となっているホログラムレーザ(Fig.5ホログラムレーザ構成図参照)を用いているため、従来の出射と検出が別のデバイスで構成したものよりもPick Upの体積、重量が減少(23g→16g)している。このことによって移動速度をより速くすることができ、平均アクセスタイム最大120msecを実現した。

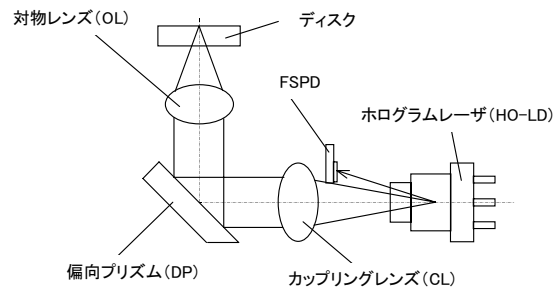


Fig.4 Puck Up構成

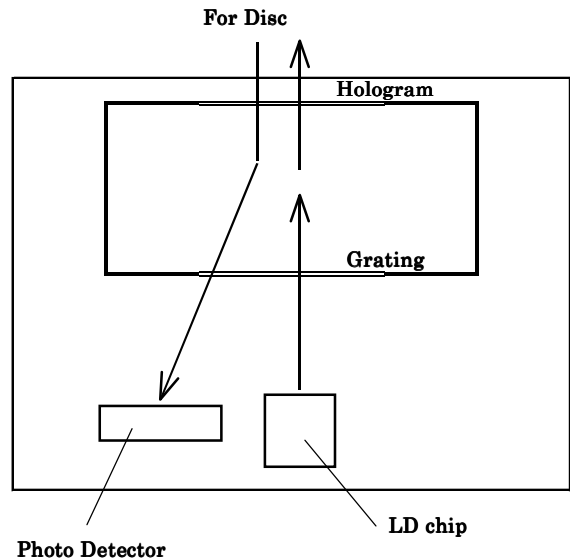


Fig.5 ホログラムレーザ構成

また、ドライブ全体を制御するファームウェアでも従来は、高級言語であるC言語でコーディングされプログラムのステップ数が多く、その実行速度が遅かったが、MP7040

シリーズの開発では、一部をアッセンブラコーディングし、プログラム最適化を行うことにより、コマンドのオーバーヘッドを最小限に抑さえ実行速度を速めた。

### 3-2 高い互換性

CD-R/RWドライブは、記録されたディスクが、CD-ROMドライブ、DVDドライブで再生できるように書込まなければならない。このため、記録する際のレーザの発光パルスは、ディスクの記録材料、記録速度に応じてレーザ発光時間の補正を行う必要がある。この補正方法をパルスストラテジとよぶが、MP7040シリーズでは、前述のドライブコントローラLSIでレーザ発光パルスの幅の設定をディスクに記録されるピット幅(T)の1/4の分解能でできるようにした。これにより、記録時のパルスストラテジがより詳細に設定できるようになった。MP7040シリーズでは、CD-Rディスクメーカーで5社以上、CD-RWディスクメーカーで2社以上のメディアを、1倍速から4倍速まで記録できるようになった。また記録されたディスクは、ほとんどのメーカーのCD-ROMドライブで再生されることを確認した。

### 3-3 高信頼性

#### 3-3-1 防塵構造

レーザ光を用いて記録、再生するCD-R/RWドライブにとって外部からのごみ(塵埃)の進入は信頼性を低下させる大きな要因の一つである。MP7040シリーズでは操作の簡便さを考えてトレー方式となっているが、フロントドアは、密閉式構造となっており、さらにフロントドア裏部に防塵シートを配し、塵埃の進入を防ぐ構成とした。また後述するように従来機種よりPCB上の部品点数を減らすことによって発熱量を極力少なくし換気ファンを省略していることもホコリの侵入を防ぐ効果となっている。

#### 3-3-2 Main PCBの実装部品数削減

Fig.1で示されるMP7040シリーズは、Fig.3で示される従来機種であるMP6200シリーズと比べると、1つのCPU、CD EncoderとATIP DetectorのドライブコントローラLSIへの統合、従来機種では、ディスクリットで構成されていたLD Control回路をアナログフロントエンドプロセッサLSIに統合

された。これらにより、主要LSIを約半数とすることができ、また、PCB上の部品点数も従来の約800個からその半数の約400個となった。これによってPCBの部品実装面積の縮小化が可能となり、従来機種の2枚で且つ両面実装であったPCBが、1枚で且つ完全片面実装を実現し、PCBの信頼性を向上した。このことは同時にドライブのコストダウンにも繋がった。

## 4. 今後の展開

MP7040シリーズは、発売以来、ユーザーからたいへん好評を博している。また、雑誌DOS/V magazine 99年3/15号に於いて書込み/読出し共に、安定した動作、性能を評価されて、Tester's ChoiceおよびObserver's Choiceを受賞した。今後CD-R/RWドライブは、「記録した情報が、誰でも、どこでも、簡単に、安価に読んで理解できる」という条件を満たしたマルチドキュメントを記録する装置として更なる市場拡大が見込まれる。

今後は、ドライブの更なる高速化を進めると共に、急速に変化するPCの環境に対応し、より使いやすい価値ある製品を提供し、満足の頂けるドライブ開発を進めていく。

## 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。