

# ノートパソコン用 4 倍速 DVD-ROM SD-C2202

SD-C2202 4 x DVD-ROM Drive for Notebook PCs

土谷 繁夫  
TSUCHIYA Shigeo

江口 直紀  
EGUCHI Naoki

清水 立郎  
SHIMIZU Tatsuro

DVD の普及に伴い、ノートパソコン(以下、ノート PC と略記)で、DVD の再生できる機種が増加している。今回開発した SD-C2202 は、ノート PC の高性能化に対応するため、高速化および薄型・軽量化のための新技術を搭載した、高性能 DVD-ROM ドライブである。外形は、現在ノート PC 用として当社が販売している CD-ROM ドライブの標準外形(厚さ 12.7 mm)と同じで、DVD は 4 倍速、CD は 24 倍速での再生を実現し、市場ニーズにこたえるものである。

In order to meet the increasing demand for watching DVD-Video on notebook PCs, we have developed the SD-C2202 high-performance, slim DVD-ROM drive. This drive has the same form factor as slim CD-ROM drives for notebook PCs, and has the fastest data transfer speeds of 4× (DVD) and 24× (CD) in the industry.

## 1 まえがき

当社は、ノート PC 用の DVD-ROM ドライブを 1997 年 10 月に量産化し、業界初の DVD 対応ノート PC を実現するなど、この分野に注力して開発を行なっている。

従来は、PC で DVD の画像再生を行うには、DVD-ROM ドライブのほかに、画像再生専用のハードウェアを必要とした。このためシステム価格が高額となり、最上位クラスのノート PC にだけ採用されていた、専用のハードウェアは近年の CPU の高速化により不要となり、より安価に DVD 環境を実現できるようになった。その結果、従来の CD-ROM ドライブと互換性のある DVD-ROM ドライブのニーズは急速に拡大した。SD-C2202 は、当社独自の薄型・軽量化および、高速・省電力化技術により開発した、厚さ 12.7 mm の DVD-ROM ドライブである。図 1 にその外観を示す。

## 2 概要

PC による高品位の動画再生を可能にするため、PC に対するデータ伝送速度は 33.3 M バイト/s の U-DMA (Ultra-Direct Memory Access) モードをサポートし、DVD の再生速度も 4 倍速とし、PC のデータ読取りに対する負担を軽減している。駆動機構部およびキャビネットの構造は、高速化に伴う騒音や振動の発生を抑えることに重点を置いた設計となっており、24 倍速 CD 再生倍速を達成している。また、薄型および高速化による内部の温度上昇を少なくするため、電力駆動回路のすべてを PWM (Pulse Width Modulation) 駆動方式とし、発熱を最小限に抑える



図 1. 4 倍速 DVD-ROM SD-C2202 幅 128 mm, 厚さ 12.7 mm, 奥行き 126.1 mm のノート PC 用 DVD-ROM である。

SD-C2202 DVD-ROM drive

とともに低消費電力化を実現している。

## 3 仕様

SD-C2202 の基本仕様を表 1 に示す。

## 4 DVD-ROM ドライブの構成

DVD-ROM ドライブは、駆動機構部、ピックアップ部、サーボ制御部、信号処理部、インタフェース部および筐(きょう)体により構成されている。

SD-C2202 の基本構成を図 2 に示す。

### 4.1 機構部

12.7 mm 厚さの中に、DVD-ROM ドライブの構造をいかに収納するかが課題である。DVD-ROM は CD-ROM と異なり、ディスクに対するピックアップの角度のマージン(余裕度)が少ないため、調整機構を組み込む必要があり、

表 1. SD-C2202 の基本仕様  
Basic specifications of SD-C2202

項目	仕様
外形寸法(幅×厚さ×奥行き)	128 mm×12.7 mm×126.1 mm
質量	270 g
インタフェース	E-IDE (PIO モード 4, U-DMA モード 2)
DVD データ転送レート	1.7~4 倍
CD データ転送レート	4~24 倍
DVD 平均アクセス時間	140 ms
CD 平均アクセス時間	100 ms
動作温度	5~50°C
衝撃規格	490 m/s <sup>2</sup>
消費電力	3.8 W
MTBF	60,000 h

E-IDE : Enhanced-Integrated Device Electronics  
PIO : Programmed Input/Output  
MTBF : Mean Time Between Failures

全体の厚みを少なくすることが困難である。そのため、SD-C2202では、ディスクモータをメカニズムシャーシ(メカニズムを以下、メカと略記)一体に形成し、この上にピックアップを搭載するサブシャーシを、相対角度調整可能に取り付けることによりこれを実現した。調整機構の詳細は 17 mm Slim DVD-ROM SD-C2002 に準じる<sup>1)</sup>。さらに、角度調整ストロークおよびメカダンパスペースの確保のため、従来、メカを収納するキャビネット(以下、ドロワと称す)の中にダンパを設け、メカの防振を行っていたダンピング機構を、ドロワと外装ケース間に移し、ドロワ収納および排出位置により振動伝達系を切り替えるように構成した。メカシャーシをドロワにリジッド固定できることにより、メカ全体の剛性アップおよび組立性の向上も同時に実現した。

なお、ピックアップ送り機構はSD-C2002と同様の垂直配列平ギア2段によるラック&ピニオン方式を採用し、伝達トルクのロス圧縮により低消費電力化、アクセス性能の向上を図った。ダンピング機構の概要を図3に示す。

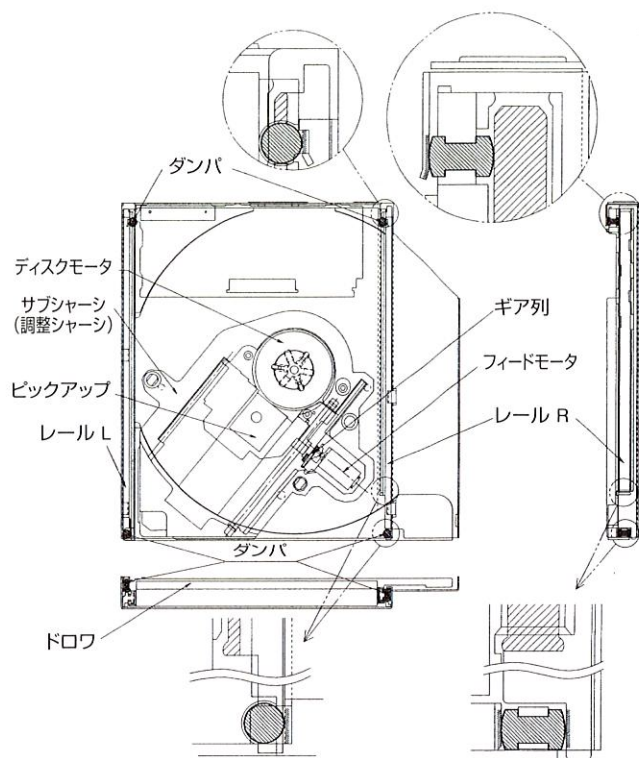


図 3. SD-C2202 機構概要 ドロワ収納部にドロワと底板およびレール間にクリアランスを設け、ダンパを介在させる構造となっている。

Mechanism of SD-C2202

#### 4.2 駆動回路部

駆動回路部は、ピックアップの位置決めモータ、フォーカスおよびトラッキングアクチュエータ、ディスクモータの駆動を行うための回路である。これらの機構部は駆動に比較的大電力を必要とし、この駆動回路の構成が全体の消費電力および発熱量を左右する。ピックアップに使用しているレーザーダイオードの寿命は使用時の温度による影響が大きい。高温下で使用した場合は寿命が短くなり、ドライ

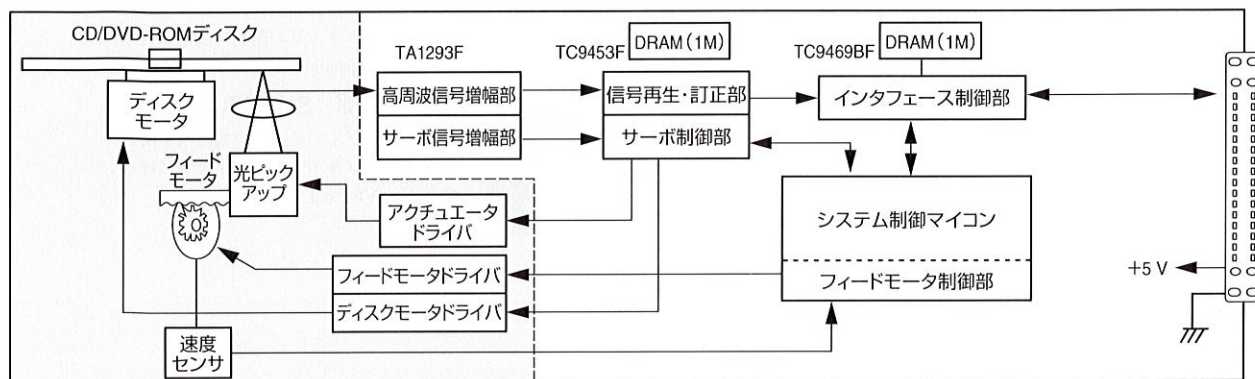


図 2. SD-C2202 の基本構成 網かけ部分が機構部および機構駆動部としてメカシャーシに組み込まれている。  
Basic system configuration of SD-C2202

ブの信頼性を低下させるため、ドライブ内部の発熱をいかに抑えることができるかが、信頼性確保の上では重要となる。従来からディスクモータの駆動には、PWMを使用し省電力化を図っていたが、SD-C2202では、ディスクモータ以外の機構部の駆動も、すべてPWMによって駆動している。しかし、大電力のPWM信号は、雑音の発生要因となる恐れがある。従来のように駆動回路を主基板に配置して、コネクタから配線により機構部に接続する方式では、PWM信号と再生高周波信号が隣接して配置されることになり、PWM信号が再生高周波信号に雑音として混入し、十分な性能を達成できない。この雑音の混入を最小にするため、メカシャーシに駆動回路を搭載し性能に対する影響を排除している。駆動方式の違いによる損失電力の比較例を図4に示す。

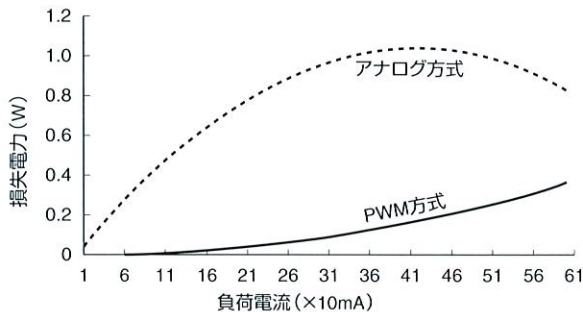


図4. 損失電力の比較 アナログ駆動方式に比較してPWM駆動方式は損失電力が少ない駆動方式である。

Efficiency of power drivers

#### 4.3 インタフェース部

DVDビデオのディスクには、MPEG 2(Moving Picture Experts Group 2)と呼ばれる動画を圧縮したデータが記録されている。よって、DVD-ROMから読み込んだデータから動画を再生するには圧縮を元に戻すためのデコーダが必要となる。このデコーダを高速のCPUとソフトウェアで行う方式が実用化されたが、MPEG 2のデータの再生処理は最近の高速CPUにとっても負担が大きく、高品位の画像を得るためにはCPUに再生処理のための時間をできるだけ多く割り当てることが望まれる。

SD-C2202は、再生倍速を4倍速として、アクセスを高速化するとともに、U-DMAモードでの高速データ転送

(33.3 Mバイト/s)により、高品位の動画再生が可能なDVD-ROMドライブを実現した。

#### 4.4 キャビネット部

4.1で説明したダンピング機構の採用により、ドロワとメカ間にダンピングスペースを設ける必要がないため、従来別部品としてメカに取り付けていたメカカバーを、ドロワ一体形成により除去した。また、ドロワのスライド脱着機構は、SD-C2002で採用した高剛性液晶ポリマー性レールを外装ケースに直接ガイドさせる方式を採用し、部品点数、組立て工数の削減を図った。さらに、ドロワ材料として耐摩耗、耐燃焼特性に優れたPBT(ポリブチレンテレフタレート)樹脂をこの種の材料として初めて採用し、薄肉成形およびドロワ脱着の耐久性向上を図った。

### 5 あとがき

当社の省電力化、および薄型化技術により、DVD対応ノートPC用として最適なDVD-ROMドライブを開発した。今後は、さらに省電力化を進めるとともに、9.5 mm厚さのDVD-ROMの実現などのいっそうの薄型化を図り、よりノートPCに適したDVD-ROMドライブの開発に取り組んでいく。

### 文献

- (1) 土谷繁夫, 他. 薄型2倍速DVD-ROMドライブSD-C2002. 東芝レビュー. 53, 2, 1998, p.13-16.



土谷 繁夫 TSUCHIYA Shigeo

デジタルメディア機器社 柳町デジタルメディア工場 光ディスク機器設計部主査。  
DVD-ROMドライブの開発・設計に従事。  
Yanagicho Operations-Digital Media Equipment



江口 直紀 EGUCHI Naoki

デジタルメディア機器社 柳町デジタルメディア工場 光ディスク機器設計部主務。  
DVD-ROMドライブの開発・設計に従事。  
Yanagicho Operations-Digital Media Equipment



清水 立郎 SHIMIZU Tatsuro

東芝エー・ブイ・イー(株)柳町事業所。  
DVD-ROMドライブの開発・設計に従事。  
Toshiba AVE Co.,Ltd.