

## 第4世代 DVD-Video プレーヤ SD-2109

SD-2109 Fourth-Generation DVD-Video Player

藤原 史朗  
FUJIWARA Shiro近 良孝  
KON Yoshitaka小酒部 賢  
OSAKABE Tadayoshi

第1世代 DVD-Video プレーヤ SD-3000 を市場に投入してから、約2年6か月が経過し、この間、機能の充実やラインアップの強化を行なってきた。そして、1999年2月には、第4世代の商品として SD-2109 を、拡大してきた北米市場に投入した。SD-2109 では、第1世代から継続して使用してきた光ピックアップ、トラバースメカニズム(メカニズムを以下、メカと略記)を新規開発して、コスト競争力をもたせた。

Toshiba introduced the SD-3000 first-generation DVD-Video player on the domestic market two and a half years ago. Since then, we have been making efforts to develop new products with more functions and higher-level specifications. Our product lineup has thus become richer and stronger.

Last February, we commenced exports of the SD-2109 fourth-generation DVD-Video player to the North American market, which has recently been expanding. We developed a new pickup head and mechanical parts for this model. As a result, it has maintained the top position in this price-competitive market.

## 1 まえがき

96年11月に世界に先駆け DVD-Video プレーヤ SD-3000(第1世代)を発売して以来、当社の DVD-Video プレーヤは構造およびキーパーツの刷新と新機能の盛り込みが行われ、世代交代を行なってきた。

まず、97年にはカラオケモデルに続き、B5サイズのコンパクト DVD-Video プレーヤ SD-P 410 を市場投入した(第2世代)。98年にはキーパーツ IC の1チップ化で部品点数を削減し(第3世代)、継続して、DTS<sup>(注1)</sup>および音声6チャンネル出力対応による高機能化と、新開発三次元 DNR(Digital Noise Reduction)IC の採用で、いっそうの高画質化を行なった(第3.5世代)。

98年末から北米市場規模が拡大するなか、99年1月ラスベガスで開催された CES<sup>(注2)</sup>で、当社の第4世代機 SD-2109 ほか2モデルを展示し、市場へのアピールを行なった。

これらモデルでは、第1世代機から継続使用してきた光ピックアップ、トラバースメカ、サーボ系システムおよびメインマイコンを一新し、特に価格競争力をもたせた。

ここでは、99年2月に北米市場へ投入した SD-2109 を対象に、製品概要を述べた後、DVD-Video プレーヤの重要で高い精度が要求される光ピックアップおよびこれを搭載するトラバースメカについて述べる。

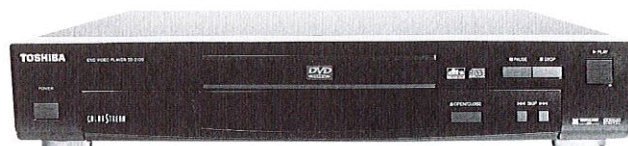


図1. 第4世代 DVD-Video プレーヤ SD-2109 光ピックアップ、トラバースメカなどを新規開発し、北米市場に投入した。  
SD-2109 fourth-generation DVD-Video player

## 2 SD-2109 の概要

SD-2109 の外観を図1に、主な信号処理部の構成を図2に示す。

図2において、サーボ系はピックアップからの RF(Radio Frequency)信号用アンプ、アンプ後の信号の復調とエラー訂正などを行うデータプロセッサおよびモータドライバで構成される。新規採用したデータプロセッサ IC では、従来別々の IC を使用していた DVD 系と CD 系の処理を1チップで実現した。また、新規ドライバ IC では、従来2チップ使用していたメカ系の各モータ(3種類)と光ピックアップのアクチュエータを1チップで制御できる IC とした。さらに、ディスクの回転速度を DVD および CD について、それぞれ、約1.5倍および約4倍に上げて、プレーヤバリエティを向上させた。

デコーダ IC では、音声、映像および副映像のデコードのほか OSD(On Screen Display)処理を行う。特に新規採用したメイン CPU との組合せで、OSD の描画時間を従来機種に比べ短縮した。

(注1) DTS は、Digital Theater Systems 社の商標。

(注2) CES: Consumer Electronics Show 毎年2回開催される米国家電業界最大のショー。

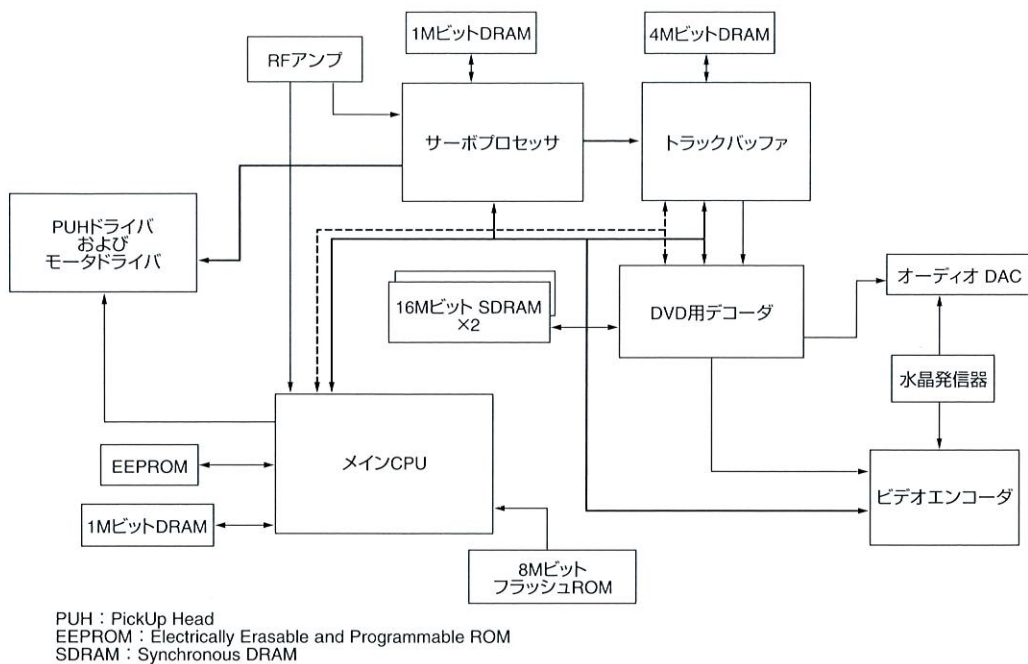


図2. 主な信号処理部の構成 新規LSIの開発などにより、第2世代機に比べ部品点数を40%削減した。

Configuration of main signal processing section

また、Audio DAC(Digital to Analog Converter)も新規採用した。DACは、複数個のPLL(Phase Locked Loop)を内蔵しており、各種クロックをシステム内に供給するが、SD-2109で未使用のPLLは上位機種で利用できるよう汎用性をもたせた。

部品点数は、第2世代機の信号処理部と比較して、第4世代機では約40%減となっている。

次に、低コストを実現するため、新規設計した光ピックアップおよびこれを搭載するトラバースメカについて述べる。

### 3 光ピックアップ

今回開発した光ピックアップの外観を図3に示す。一般的に、DVDプレーヤ用光ピックアップは、ディスク基盤厚みの異なるCD再生の互換性を得るため、DVD用とCD用にそれぞれ独立したレンズをもつ2レンズ方式(当社従来機種で採用)、1レンズ+ホログラムによる2焦点方式および液晶シャッタによる開口制限方式などがとられている。第4世代機用に新規開発した光ピックアップでは、対物レンズにリング状の溝を成形し、この内側の有効径を利用することでCD互換を確保しつつ、もっともシンプルな構造と低コストを実現した。

光学系の配置は、フォトディテクタを対物レンズと直線上に置き、従来の光ピックアップで必要とされた立上げミラーを削減した。

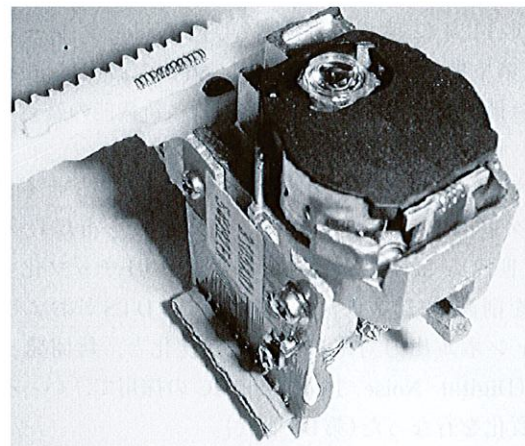


図3. 光ピックアップ 1個の対物レンズでDVD/CDに対応できる。

External view of pickup head

次に、性能に関しては、当社開発の650nmシングルモード赤色半導体レーザーおよび高周波モジュールの採用により、高信頼性はもちろん、低ノイズ化を図り、新開発RFプロセッサICと合わせ、傷やDVD2層ディスクなどの低反射率ディスクなどに対しても波形等化フィルタを最適化し、読取り性能の向上を図った。

### 4 メカ(トラバースメカ)の概要

#### 4.1 トラバースメカの縮小化

メカのサイズと質量を表1に示す。メカサイズの縮小お

表1. 従来および新規メカのサイズと質量  
Size and mass of previous and new mechanisms

	サイズ(mm)	質量(g)
従来メカ	W 104 × D 133 × H 28.7	200
新規メカ	W 80 × D 100 × H 45.9	160

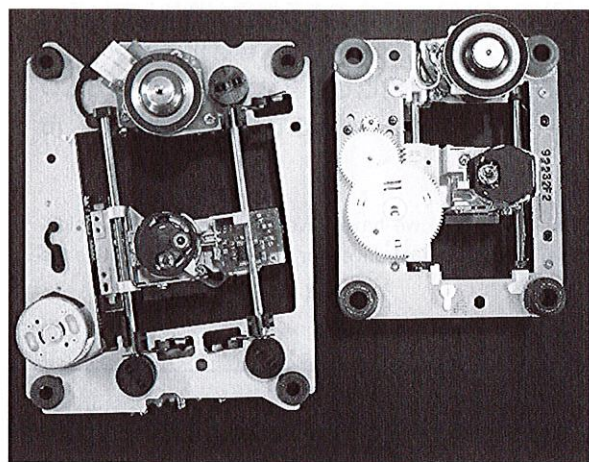


図4. 従来メカ(左)と新規メカ(右) 新規メカではサイズの縮小と質量の低減を行なった。

External view of previous and new mechanisms

よび質量の低減により、材料費を削減した。また、図4に両メカの外観を示す。

サイズの縮小化に際し、まず光ピックアップの光学系を直線上に配置することで、その平面サイズを小さくした。

次に、光ピックアップの光軸とディスク面とのチルト角度調整機構に観点を置いて述べる。一般にチルト角度誤差は、光ピックアップ単体で0.2度程度が限界であるため、これをトラバースメカに搭載した後も、チルト角度の高精度な調整が再び必要となる。そこで、従来メカから光ピックアップを支持するガイド軸を昇降させる方式を採用し、高精度のチルト調整を実現した。従来メカにおいては、光ピックアップを支持する主軸、副軸のガイド軸のうち主軸内周側だけを固定とし、主軸外周側および副軸内外周の両端をシャーシに形成したスパイラルカムにより昇降させることで、チルト調整を行なっている。新規メカにおいても2本のガイド軸を昇降させる方式を踏襲しているが、スパイラルカムの配置スペースを省略して、サイズ縮小化を行なった。このため、ガイド軸をホルダで保持した

まま調整ナットに圧接させ、この調整ナットを回転させることでガイド軸を昇降させる構造とした。

#### 4.2 スピンドルモータ

従来メカでは、ディスクを回転させるためのスピンドルモータにブラシレスモータを採用し、高寿命、高機械的精度を達成していた。これに対し、今回ブラシ付きモータを採用した。このモータは、スピンドルモータとしての寿命および機械的精度の確保が技術的に難しいものの、安価である。このため、ブラシ付きモータの採用ではその寿命が懸念されるが、SD-2109のディスク回転数はCD4倍速相当であり、当社のCD-ROM4倍速機種でのブラシ付モータ採用実績および寿命試験などにより問題ないことを確認した。また、ディスクが装着されるターンテーブルの振れや、ディスクの中心孔に対する回転中心の位置出しを行うセンタリング振れなどの機械的精度に関し、DVDプレーヤとして要求される精度を維持しながら、使用材料の見直しなどにより大幅なコスト低減を実現した。

### 5 あとがき

DVD-Videoプレーヤの第4世代機として、99年2月に北米市場に投入したSD-2109について述べた。この機種では、第1世代から継続使用してきた光ピックアップおよびこれを搭載するトラバースメカも新規設計し、コスト競争力をもたせることができた。



藤原 史朗 FUJIWARA Shiro

デジタルメディア機器社 柳町デジタルメディア工場  
DVD 機器部主務。DVD-Video プレーヤの開発に従事。  
電子情報通信学会会員。

Yanagicho Operations-Digital Media Equipment



近 良孝 KON Yoshitaka

デジタルメディア機器社 柳町デジタルメディア工場  
DVD 機器部。  
DVD-Video プレーヤの開発に従事。

Yanagicho Operations-Digital Media Equipment



小酒部 賢 OSAKABE Tadayoshi

東芝エー・ビー・イー(株) 第二事業部 シニアエンジニア。  
DVD-Video プレーヤの開発に従事。

Toshiba AVE Co.,Ltd.