

# スリムでコンパクトなDVDビデオカメラ「DVDカム Wooo」 ビデオカメラも「テープからDVDへ」

## Ultra-Compact DVD Camcorders

山内 浩人 Hiroto Yamauchi 長井 究一郎 Kyûichirô Nagai 大塚 進 Susumu Ôtsuka



### 小型・薄型のDVDビデオカメラ「DVDカム Wooo」

小型・薄型のDVDビデオカメラ「DVDカム Wooo」は、DVDメディアの使い勝手のよさと高画質を兼ね備えている。

注：略語説明

DVD (Digital Versatile Disc)

民生用記録再生機市場では、ここ数年の間にテープからディスクへと急速なメディアチェンジが起き、据置き記録再生機器では特にその傾向が強く、プレーヤから記録機の普及へと展開してきている。このような状況を背景に、DVDの特徴である映像・音声の性能の高さ、操作性のよさ、優れた保存性が認知、評価され始め、ビデオカメラの市場でもDVDが主流になろうとしている。

日立製作所は、世界初のDVDビデオカメラを2000

年9月に発売し、DVDプレーヤ、DVDレコーダ、DVDドライブとの親和性に優れた「DVDワールド」として提案してきた。2002年には2モデルを製品化し、世界にDVDビデオカメラの性能の高さと操作性のよさをアピールした。

今回開発した「DVDカム Wooo」では、ユーザーのニーズにいつそうこたえるために、サイズを徹底的に絞り込むとともに、撮りやすさと、持ち運びの便利さを追求した。

## 1 はじめに

ビデオカメラの出荷台数は、2002年には世界で約1,250万台、国内では約150万台であり、横ばいもしくは微増傾向にあ

る。市場では、簡単な操作をポイントとした普及タイプと、高画質を追求した本格派タイプの二極化が進んでいる。

日立製作所は、このような背景の下に、ユーザーの多様化する使用シーンにこたえるため、DVDカムの新シリーズとして、携帯性に優れたスリムでコンパクトな68万画素モデル「DZ-

MV350”と、動画・静止画のいずれにも高画質で対応する100万画素モデル“DZ-MV380”の2モデルを製品化した。

ここでは、ビデオカメラのメディア動向と、2003年モデルのDVDカム“DZ-MV380/350”の特徴、およびキーとなる技術について述べる。

## 2 ビデオカメラにおけるメディアチェンジ

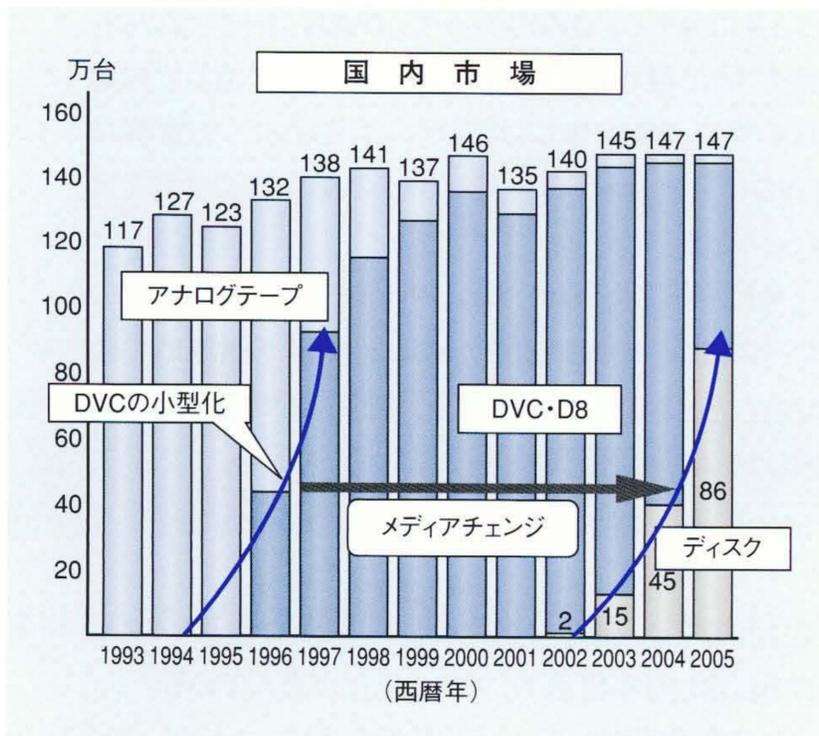
1980年代半ばにVHS(Video Home System)テープを使用するビデオカメラが市場に投入されてから、VHS-C(コンパクトカセット)テープ、D(Digital)8ミリテープ、DVC(Digital Video Cassette)テープというように、その時代によって高密度記録化を実現するメディアが選択されてきた。

メディアが変わるのは、ニーズにマッチするコンセプトの提供による。VHS-Cテープ、D8ミリテープでは「小型化」であり、DVCでは「小型化とデジタル高画質化」であった。特に、アナログからデジタルへの変化で新たな付加価値が生じたことが大きな要因と考えられる。

ビデオカメラには、次世代のいっそうの高性能、操作性が望まれていることから、これらのニーズに対応するため、2003年にテープからDVDという高付加価値メディアへの変化、つまりメディアチェンジが始まった(図1参照)。

## 3 ユーザーにおける調査

ビデオカメラの主なユーザーは、家庭を持った社会人、特に子育て層であり、DVDカムでも同様である。日立製作所は、DVDカムの製品に同梱している愛用者カードの回収により、



注：略語説明 DVC(Digital Video Cassette)、D8(Digital 8 mm)

図1 国内市場におけるビデオカメラ需要の推移

ビデオカメラの市場は、メディアが変化しやすく、変わるスピードが速い。

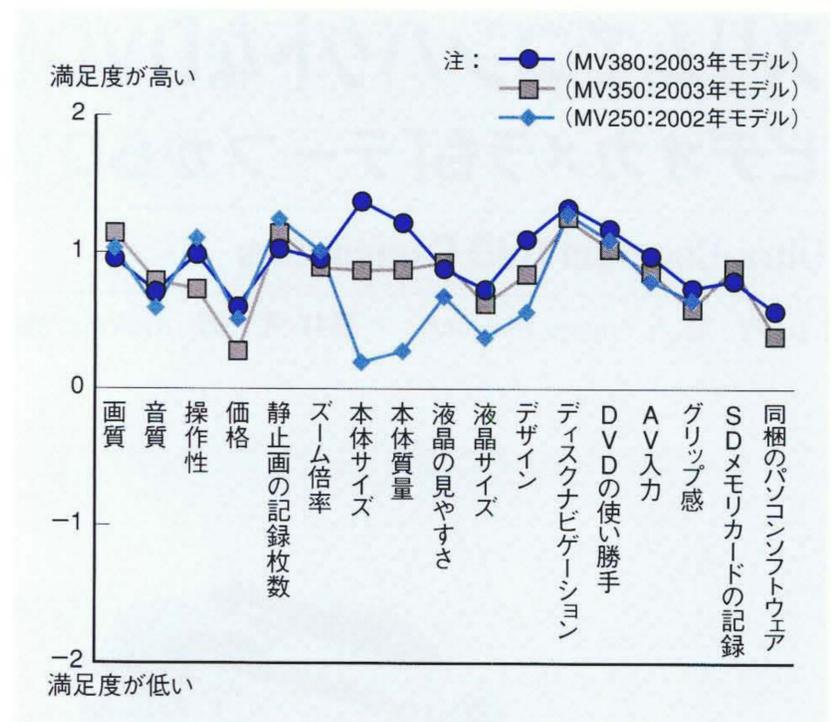


図2 ディスク式ビデオカメラのユーザー調査

カメラ本体のサイズ・質量の満足度では、2003年モデルのほうが2002年モデルよりも大幅に向上していることがわかる。

上記ユーザーの満足度を調査してきた(図2参照)。

2002年モデル“DZ-MV250”では、DVDの使い勝手、ディスクナビゲーションで高評価を得ている反面、本体サイズ、本体質量に課題があったことから、「スリム・コンパクトおよび安心・快適操作」を2003年モデルのコンセプトとした。

2003年モデル“MV380/350”では、操作性、画質のさらなる向上と併せ、小型・軽量化を徹底的に追求し、従来モデル容積比で約50%、質量比で約70%の大幅な小型・軽量化を図った。この結果、ユーザー調査でも、本体サイズ、本体質量の項目で、従来モデルに比べて満足度が大幅に向上した。

## 4 DVDカム“DZ-MV380/350”の特徴

2003年モデル“DZ-MV380/350”の特徴は、操作性、高画質、および小型・薄型デザインである。DVDカムの操作性について以下に述べる。

### (1) 重ね録りの失敗を回避

DVDを入れて録画ボタンを押すだけで自動的にDVDの空きエリアに録画するので、以前に録画した映像に誤って重ね録画し、大切な映像を消してしまうことがない。

### (2) すばやい再生

録画した映像は、「ディスクナビゲーション」機能によって一覧表示される(12画面でサムネイル表示)。さらに、一瞬にして再生映像を早送りや巻戻しなしで簡単に見ることができる。

### (3) 容易な編集

録画した映像の中に不要な映像や順番を入れ替えたいシーンがある場合は、ビデオカメラ一台で容易に削除したり移し替えたりすることができる。気に入ったDVDを「創る」楽しさが増すものと思われる。

このほかにも、ユーザーの使用シーンを広げるために、新たにSD(Secure Digital)メモ리카ードへの静止画記録も可能にした。また、パソコンへの接続もUSB(Universal Serial Bus)2.0ハイスピードモードに対応し、パソコンでの編集なども快適にできるように配慮している。

## 5 DVDカムのキーとなる技術

“DZ-MV380/350”のハードウェアブロックを図3に示す。DVDカムの高画質を実現しているのが「Woooプロセッサ」であり、小型・薄型デザインに寄与しているのが「Woooドライブ」である。

### 5.1 Woooプロセッサにおける高画質化技術

ビデオカメラでは、小型化、省電力と同時に、高画質化を図ることが重要となる。それをWoooプロセッサによって実現した。

Woooプロセッサは、日立製作所のこれまでのコア技術(MPEG信号処理技術など)を結集し、カメラ処理、ビデオコーデック、音声コーデック用アクセラレータ、USB I/Fなどを1チップ化したLSI(Large Scale Integration)である。

MPEG圧縮では、ノイズが含まれている信号をそのままエンコードすると、ノイズをデータとしてエンコードしてしまい、全体の画像の情報量を落とし、結果として画質の悪化が起きる。そのため、圧縮前にノイズ低減を図ることが、MPEG圧縮での重要な技術である。

Woooプロセッサは、圧縮前のノイズを低減するために、映像処理回路に新設計のCNR(Chroma Noise Reducer)、

FNR(Frame Noise Reducer)回路、CCM(Correlative Coefficient Multiplying Method)フィルタ、プリフィルタなどの高画質記録を支える技術や、限られたディスク容量を効率よく使って高画質化を実現するVBR(Variable Bit Rate)方式を採用している。

DZ-MV380/350で高画質化のために開発した機能について以下に述べる。

#### (1) 新設計CNR(Chroma Noise Reducer)

映像中の色信号の相関を利用し、信号成分を劣化させずに色ノイズだけを除去して、色S/N(Signal to Noise)比を向上する。

#### (2) 動き適応型FNR(Frame Noise Reducer)

フレーム間でランダムに現れるノイズを軽減し、MPEG2圧縮時に必要以上の符号量増加を抑える。

#### (3) CCM(Correlative Coefficient Multiplying Method)フィルタ

CCDから出力される色信号の低周波成分に応じて、CCDの画素信号を補正することにより、いっそう高精細な輝度信号が得られる。なお、解像感を向上するための中低域用輪郭強調回路、解像度を向上するための高域低域用輪郭強調回路も搭載している。

#### (4) プリフィルタ

圧縮処理を行う前に垂直水平方向のフィルタ処理を行い、圧縮率に応じて信号帯域を最適化することにより、効率のよい映像圧縮を実現する。

#### (5) VBR(Variable Bit Rate)方式

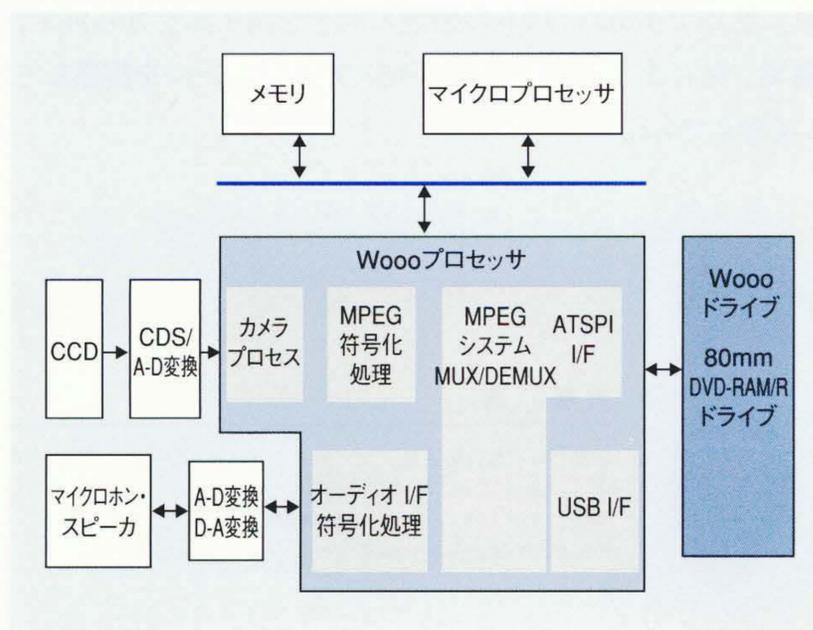
高画質な動画映像を実現するために、映像の複雑さを自動判別して、映像が複雑な場合や動きが速い場合には多くの情報量を、映像が単純な場合には少ない情報量をそれぞれ割り当てる(DVD-RAM時)。

### 5.2 Woooドライブにおける小型・薄型化技術

DVDカムの小型・薄型化のために、新規格の丸型ディスクホルダを採用した8 cmディスク専用の「Woooドライブ」を新たに開発した。開発したWoooドライブを図4に示す。光ピックアップでは、高精度な部品を用いたシンプルな光学系を採用し、収差発生を抑制しつつ小型化した。ディスクモータや光ピックアップ送りモータでも、小型・薄型タイプをそれぞれ採用した。

一方、信号処理とサーボ回路を載せたプリント配線基板では、部品の高密度実装によって面積を縮小し、光ピックアップと反対側のシャシ裏面に埋め込んで配置した。

上記の構成によってドライブの厚さ、幅および奥行きを低減した結果、ドライブ容積は139 cm<sup>3</sup>となり、従来比で約30%減の大幅な小型化を図った。また、シャシ上縁を丸型ホルダ端から一段下がった構成としており、この形状をDVDカムのエルゴノミクスデザインに生かしている。



注：略語説明

CCD(Charge Coupled Device), USB(Universal Serial Bus), I/F(Interface)  
CDS(Co-Related Double Sampling), MPEG(Moving Picture Expert Group)  
A-D(Analog to Digital), D-A(Digital to Analog)  
ATAPI(Advanced Technology Attachment Bus Packet Interface)  
MUX/DEMUX(Multiplexer/Demultiplexer)

図3 “DZ-MV380/350”ハードウェアブロック図

Woooプロセッサに集積されている機能とWoooドライブとの接続を示す。

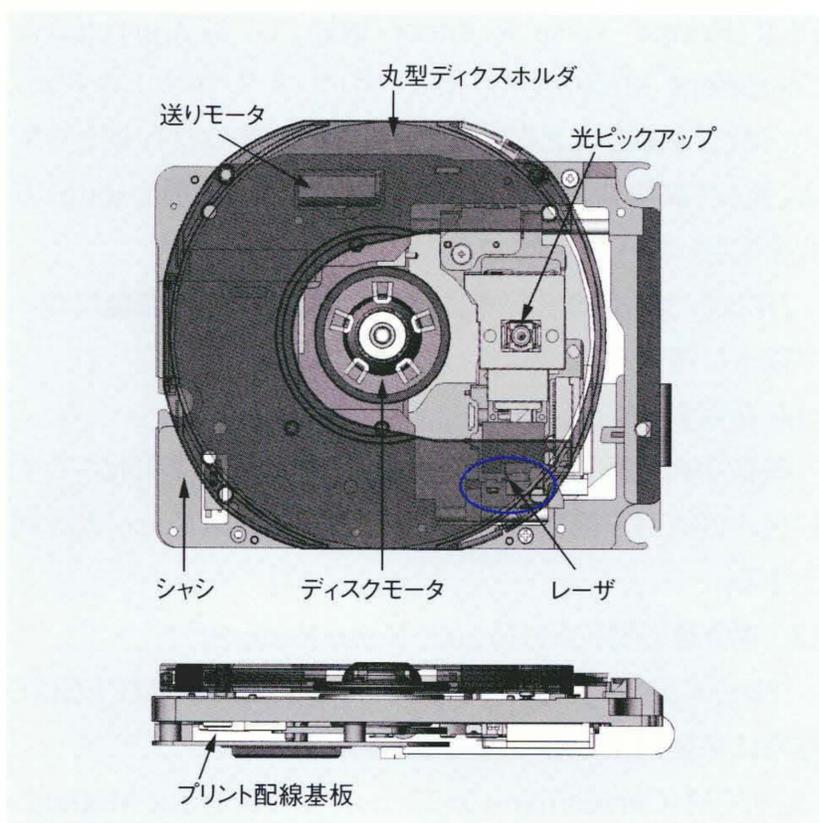


図4 Woodドライブの構造

8 cmDVD-RAMに加えてDVD-R記録にも対応し、プレーヤとの再生互換を実現した小型ドライブである。

小型化によってDVDカム内部の実装密度が高まると、内部温度の上昇を抑制することが課題となる。この課題を解決するため、熱源となる回路の低消費電力化と並行して、発生した熱を効率よく筐(きょう)体に伝える放熱構造を開発した(図5)。主熱源のLSIがカメラ回路とドライブ回路に分散していることから、中間に熱伝導率の高い銅板から成る熱パスを隔壁機能も持たせて配置した。熱パスの形状と筐体への接続箇所、および回路基板上のLSI配置は、熱解析ツールを活用したシミュレーションで最適化した。この結果、温度によって性能影響を受けやすいドライブの半導体レーザを含めて、各部の内部温度の上昇を目標値内に収めることができた。

また、DVDカムの重要な性能要素である耐震性についても、ドライブ搭載モータの小型・軽量による低慣性を補償するサーボ系設計によって強化した。これにより、撮影時の姿勢

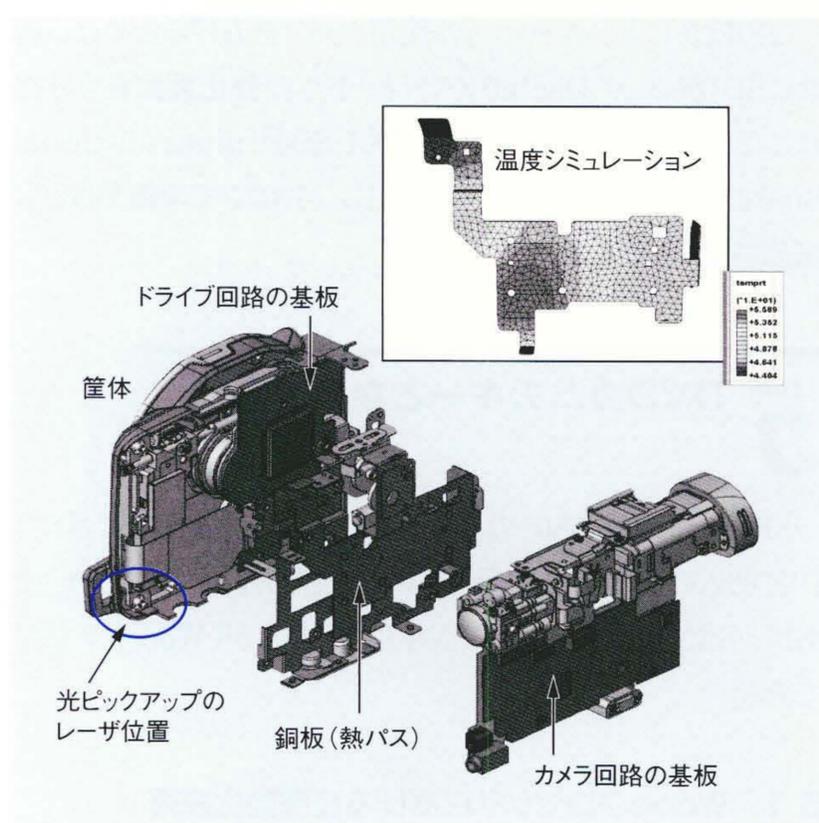


図5 DVDカムの放熱構造

三次元CAD (Computer-Aided Design) およびCAE (Computer-Aided Manufacturing) 活用によるシミュレーションと、実機検証を組み合わせた熱設計により、放熱性能に優れた構造とした。

変化への追従性を、従来機種と比べていっそう向上させている。

## 6 おわりに

ここでは、メディアチェンジが始まりつつあるビデオカメラの特性と、スリムでコンパクトな2003年モデルのDVDカム“DZ-MV380/350”について述べた。

日立製作所は、今後も、いつでも、どこでも、だれにでも簡単に使用できるDVDカムの機能の向上を図り、撮影から再生、編集、保存までの一連した活用法のソリューションを提案していく考えである。

### 執筆者紹介



#### 山内 浩人

1985年日立製作所入社、ユビキタスプラットフォームグループ デジタルメディア事業部 所属  
現在、DVD関連製品の商品企画に従事  
E-mail: yamauchi@itg.hitachi.co.jp



#### 長井 究一郎

1979年日立製作所入社、ユビキタスプラットフォームグループ デジタルメディア開発本部 所属  
現在、DVD関連製品の開発に従事  
E-mail: nagai@msrd.hitachi.co.jp



#### 大塚 進

1976年日立製作所入社、ユビキタスプラットフォームグループ デジタルメディア事業部 所属  
現在、デジタルレコーダ関連製品の開発・設計に従事  
E-mail: susumu-ootsuka@em.tookai.hitachi.co.jp