

顔認識技術を適用した小型軽量ブルーレイカムWooo

Brand-new Blu-ray Camcorder with Face Recognition Technology

丸森 宏晋 Hiroyuki Marumori

橘 浩昭 Hiroaki Tachibana

井上 尚 Hisashi Inoue



図1 ブルーレイカムWooo「DZ-BD10H」の外観

従来モデル「DZ-BD7H」と比較して容積20%減の小型軽量化を実現し、顔認識技術も搭載したブルーレイカムWooo「DZ-BD10H」の外観を示す。

日立グループは、2006年にDVDドライブとHDDを搭載した世界初のハイブリッドカメラを製品化し、2007年には世界で初めてブルーレイディスク（Blu-ray Disc[）]を記録メディアに採用した「ブルーレイカムWooo」を発売した。

そして、2008年8月に新モデルとして、顔認識に対応した小型軽量ブルーレイカムWooo「DZ-BD10H」を製品化した。ブルーレイディスクプレーヤの拡大を背景に、ハイビジョン対応ビデオカメラの保存にはブルーレイディスクが最適であると考え、ブルーレイ記録方式は継続しつつ、従来モデル（DZ-BD7H）に比べ20%の小型軽量化に加え、ビデオカメラでもトレンドになりつつある顔認識技術による露光やフォーカスの自動制御を実現している（図1参照）。

今後も、さらなる小型化・高画質化を推進するとともに、さまざまな認識技術を開発し、ユーザーのニーズにマッチした魅力ある製品を提供していく。

1.はじめに

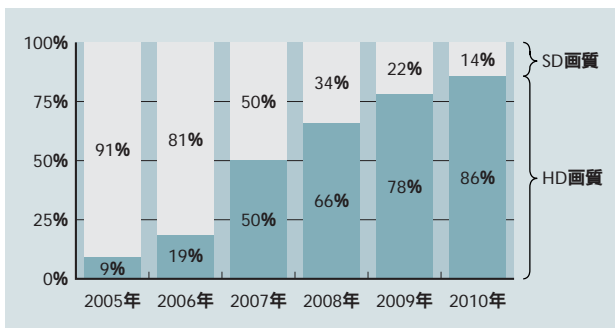
地上デジタル放送や薄型ハイビジョンテレビの普及に伴い、ハイビジョン映像を楽しむ環境が整いつつある。ビデオカメラ市場においてもハイビジョン映像をそのままHD（High Definition）映像として記録できるハイビジョンビデオカメラの普及が進み、2009年度のハイビジョンビデオカメラ販売構成比は約8割になるものと予想される（図2参照）。

また、レコーダ市場でも次世代ハイビジョンの統一規格となったブルーレイディスク方式のレコーダの販売構成比が、2008年6月時点で34%に達しており、ブルーレイディスクの再生環境の普及が進んでいる（図3参照）。

日立グループは、2008年8月に、顔認識技術を適用した小型軽量ブルーレイカムWooo「DZ-BD10H」を製品化した。

ここでは、ブルーレイカムWooo「DZ-BD10H」の製品コンセプトと小型化実装技術、顔認識技術について述べる。

[）] Blu-ray Discおよびロゴは商標である。



注:略語説明 SD(Standard Definition),HD(High Definition)

図2 国内ビデオカメラの販売構成比(日立製作所予測)

2010年には、HD画質のビデオカメラの販売構成比が8割を超えると予測している。

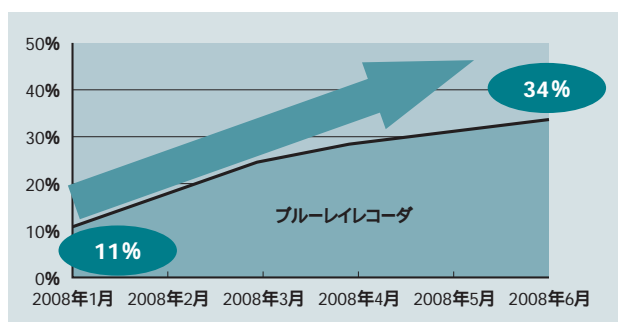


図3 国内地上波デジタルチューナ搭載レコーダ機器におけるブルーレイレコーダ構成比(数量ベース)

全国の有力家電量販店販売実績を集計するジーエフケーマーケティングサービスジャパン株式会社の調べでは、ここ一年でブルーレイレコーダの販売構成比が急速に伸びている。

2. ブルーレイカムWooo DZ-BD10Hの製品コンセプト

2.1 ユーザーニーズと開発のねらい

ビデオカメラを購入したユーザーが重視する機能・仕様と、ブルーレイカムWooo DZ-BD7H(2007年8月発売)を購入したユーザーの購入重視点、改善要望点を表1に示す。

これらのユーザーニーズを踏まえて、今後、ますます普及が進むと予測される記録方式のブルーレイ方式を継続しながら、(1)小型軽量化の推進、(2)画質のさらなる向上、(3)ハイブリッドコンセプトの維持・拡張の3点を重視した開発を行った。

2.2 製品コンセプト

新開発のDZ-BD10Hの製品コンセプトは以下のとおりである。

(1) 小型軽量化

表1 従来モデル「DZ-BD7H」におけるユーザーニーズ

ビデオカメラ購入時に重視する機能・仕様、DZ-BD7Hを購入したユーザーの購入重視点、改善要望点を示す。

順位	ビデオカメラ購入重視機能・仕様	DZ-BD7H購入重視点	DZ-BD7H改善要望点
1位	画質	ハイブリッド*	小型化
2位	記録方式	画質	HDD容量アップ
3位	サイズ・重量	ブルーレイ記録	低照度画質

注:略語説明ほか HDD(Hard Disk Drive)

* ハイブリッドとは、ブルーレイディスクドライブとHDDの二つのドライブを搭載する方式である。

従来モデル(DZ-BD7H)比で容積を20%小型化しつつ、SD(Standard Definition)画質のハイブリッドカメラ同等のサイズを実現した。

(2) 高画質

(a) 画質向上を図るための新型700万画素CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)センサーの採用、および映像処理エンジンの改良により、低照度性能を従来モデル(DZ-BD7H)比で4倍に向上した。

(b) 画質向上を図るために、映像の中央に被写体がない場合でも、適切なピント合わせと露出制御を行うことで美しい映像を実現する顔認識機能「顔ピタ」を搭載した。顔認識機能の実装には、ビデオカメラ全体の小型化を実現するため、回路追加が不要なソフトウェアでの制御方式を採用した。日立のコア技術である映像認識技術を応用することにより、ソフトウェア方式であっても、ハードウェア方式の顔認識と遜(そん)色のない性能を実現している。

(3) 簡単操作

ビデオカメラ本体で簡単にダビングができるハイブリッドの使い勝手向上のため、30 Gバイトの内蔵HDD(Hard Disk Drive)に加え、SDメモ리카ードを増設することにより、ハイブリッドの記憶容量を後から増やせるSDメモ리카ード動画記録機能を搭載した。

この製品コンセプトを支える小型化、高画質化技術について次に述べる。

3. 小型化実装技術

小型化実装は、基板、レンズ、ドライブの構造の見直しと放熱技術によって実現している。

3.1 小型化

DZ-BD10Hでは、小型化を実現するため、前モデルのDZ-BD7Hに比べて、容積20%減を目標とした開発を行った。

DZ-BD7Hで開発した主要システムデバイスは、DZ-BD10Hでもそのまま使用しつつ高画質化を実現するために、撮像部においては撮像センサー変更、およびセンサー変更に伴うインターフェイス、IC(Integrated Circuit)の追加、および光学式手ぶれ補正回路の追加を行った。このような条件の中で小型化の目標を実現するために、DZ-BD10Hでは、基板構成を大幅に見直した。DZ-BD7Hではカメラ信号回路、コーデック回路、電源回路を1枚の基板に搭載していたが、少ないスペースに有効な基板レイアウトを実現するために、DZ-BD10Hでは、カメラ信号回路、コーデック回路、電源回路を別々の基板として三つに小さく分割した(図4、図5参照)。

また、基板配置は、従来は自然放熱での効率の点から基板を垂直に立てる形にしていたが、今回は水平に配置した。

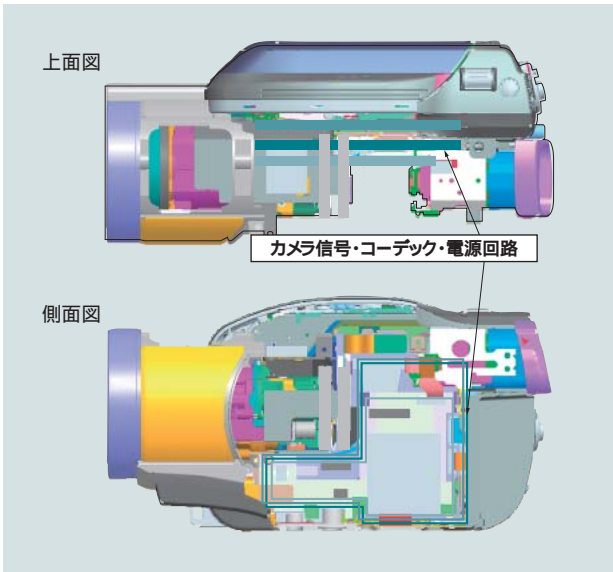


図4 従来モデル「DZ-BD7H」の内部構造
カメラ信号回路、コーデック回路、電源回路が一つの大きな基板に入っている。

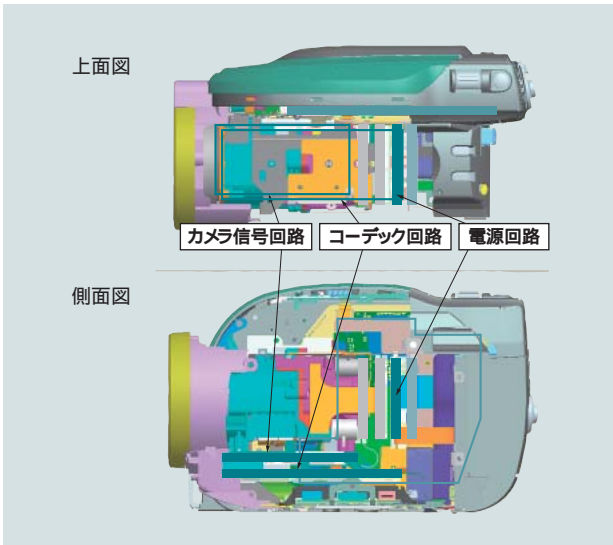


図5 新モデル「DZ-BD10H」の内部構造
カメラ信号回路、コーデック回路、電源回路が三つの基板にそれぞれ分割され、内部空間を有効活用している。

これにより、前述の基板を小さく分割したことと合わせて、レンズ下部の空間を有効活用することを可能とした。

さらに、光ドライブ部は8 cmディスクの大きさがセット全体の高さを決めているので、幅方向の薄型化を進めた。ドライブメカとドライブ基板の配置を最適化し、ドライブ基板では、部品を極力片面に搭載して薄型化を行った。

(1)基板の3分割化、(2)基板の水平配置、および(3)ドライブ基板の部品配置最適化などの対応により、内部空間を有効に活用でき、DZ-BD7Hに比べ20%の小型化を実現した。

3.2 熱対策

小型化を実現するには、放熱効率を上げて、セットの温度上昇を抑える必要があった。放熱効率向上のために、DZ-

BD10Hでは、従来モデルのDZ-BD7Hで採用していなかった放熱用のファンを追加した。

ビデオカメラでは、撮影時にファンの回転音が記録されないようにする必要があり、ファンの回転数を上げられない、大型のファンを採用できないなどの制限がある。この制限の中、限られたファンの能力で、セット全体を効率よく放熱するために熱流体解析を行い、ミリメートル単位での基板配置などによって最適化した。この結果、DZ-BD10Hは、DZ-BD7H同等のセット温度を実現した(図6参照)。

4. 顔認識技術の開発

4.1 概要

デジタルスチルカメラ市場でトレンドとなっている顔認識技術が、民生用ビデオカメラにも応用され始めている。日立グループは、監視レコーダ用に顔認識技術を適用した製品を他社に先駆けて発売済みであるが、今回、この顔認識エンジンをDZ-BD10Hに適用して、顔の動きに追従したAE(Auto Exposure:自動露出制御)やAF(Auto Focus:自動フォーカス制御)機能を実現し、高画質化を図った。この効果のイメージを図7に示す。AE/AF制御は、小型軽量化を実現するためにすべてソフトウェア制御で行った。

4.2 顔認識機能の原理と検証

顔認識機能は、顔の陰影の特徴量を持つテンプレートマッチングで実現した。ただし、撮影状況により、顔ではないところを顔と判断してしまう誤認識が発生する可能性がある。認識率向上と誤認識低減とはトレードオフの関係であるため、性能を保ちながら誤認識を減らすためのチューニングを行い、高い認識率を実現した。

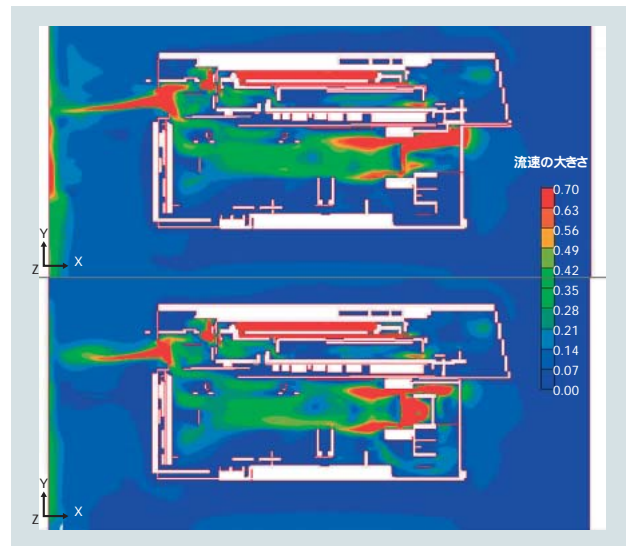


図6 「DZ-BD10H」での熱流体解析の例
小型化を図るために、熱流体解析を行い、DZ-BD7Hと同等のセット温度を実現した。

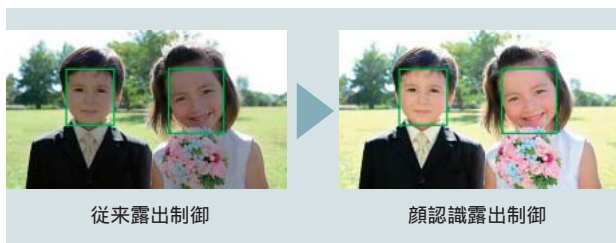


図7 顔認識露出制御の効果

従来の露出制御では逆光気味の被写体も、顔認識露出制御によって自動的に適正な明るさにできる。

4.3 顔認識AE/AF制御

顔認識AE/AFは、動画撮影時だけでなく、静止画撮影時にも動作する。画面上で複数の顔を認識した場合には、画面中心に近い顔、もしくはある程度の大きさになった顔に対してフォーカスを合わせ、露出調整する。露出制御においては、極端な白飛びを防ぐために、独自のガンマ補正も行っている。

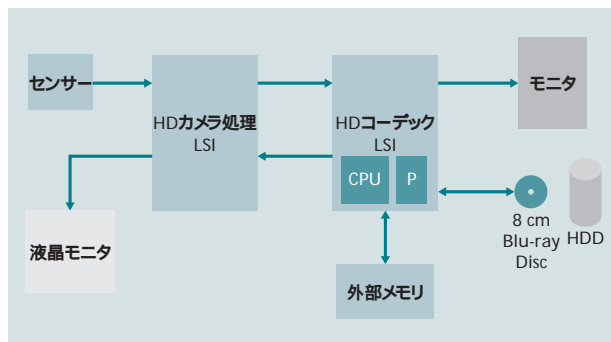
DZ-BD10Hのシステム構成を図8に示す。センサーから入力された映像信号は、HDカメラ処理LSI(Large-scale Integration)でカメラ信号処理を施し、HDコーデックLSIで画像圧縮される。さらに媒体規格に準拠したフォーマットに変換された後、媒体に記録される。

顔認識機能は、このHDコーデックLSI内部のマイクロプロセッサとCPU(Central Processing Unit)との協調動作によって実現した。ビデオカメラ本体付随の顔認識ボタンが押されると、マイクロプロセッサによって顔の認識が実行され、CPUが顔の情報(位置、数、大きさなど)を解析・選別し、認識された顔に対し、枠を表示する。同時に、制御対象の顔の座標情報を基にAE/AFを行うようにした。

4.4 ソフトウェアでの実現

ブルーレイカムの小型化が要求されたため、回路や部品追加を伴わないソフトウェア処理により、顔認識AE/AF制御を実現した。ソフトウェア実装の場合、最大の課題はシステムパフォーマンスが低下しない実装をすることである。特に、認識には多くのテンプレートが必要になるため、外部メモリとのアクセス負荷が増大する。さらに、DZ-BD10HはSDメモリカードへの記録にも対応するため、記録時のパフォーマンスの見直しを余儀なくされた。そこで、バンド幅のチューニングやタスク間の優先度の最適化を行うことにより、システム全体のパフォーマンスを低下することなく、顔認識機能の実現を可能とした。

今回、顔認識機能の基本システムをソフトウェアで構築し、システム全体のパフォーマンスを効率化したことにより、今後は顔だけでなく、人物追尾、物体認識などさまざまな認識技



注:略語説明ほか LSI(Large-scale Integration),
HDカメラ処理LSI(HD信号用カメラ処理LSI),
HDコーデックLSI(HD信号の圧縮伸張LSI),
P(顔認識を実現するマイクロプロセッサ)

図8 顔認識対応のブルーレイカムシステム

従来のシステムに対してハードウェアの追加をせずに顔認識機能を実現した。

術を応用する際にも、内部のマイクロプロセッサを利用した機能拡張が容易に実現できるものと考える。

5. おわりに

ここでは、顔認識技術を適用した小型軽量ブルーレイカムWood「DZ-BD10H」の特徴について述べた。

これからのビデオカメラの市場は、さらなる小型化や高画質化に加えて、ユーザーに対する使い勝手を訴求するアプリケーション開発が一つの競争軸となっていくと予想される。これを実現するためのキー技術が認識技術である。

今後は、顔認識の技術だけでなく、さまざまな認識技術をビデオカメラのアプリケーションに展開し、さらに魅力ある製品を開発していく予定である。

執筆者紹介



丸森 宏晋

1993年日立製作所入社、コンシューマ事業グループ コンシューマエレクトロニクス研究所 ストレージシステム研究センター 映像ストレージシステム研究部 所属
現在、映像ストレージ機器向けソフトウェアの研究開発に従事



井上 尚

1991年日立製作所入社、コンシューマ事業グループ マーケティング事業部 商品企画本部 商品戦略企画部 所属
現在、ビデオカメラの商品企画に従事



黒川 浩昭

1989年日立製作所入社、コンシューマ事業グループ デジタルコンシューマ事業部 ストレージ機器本部 カメラ設計部 所属
現在、ビデオカメラの開発に従事