

Blu-ray/HD DVD Dualドライブ

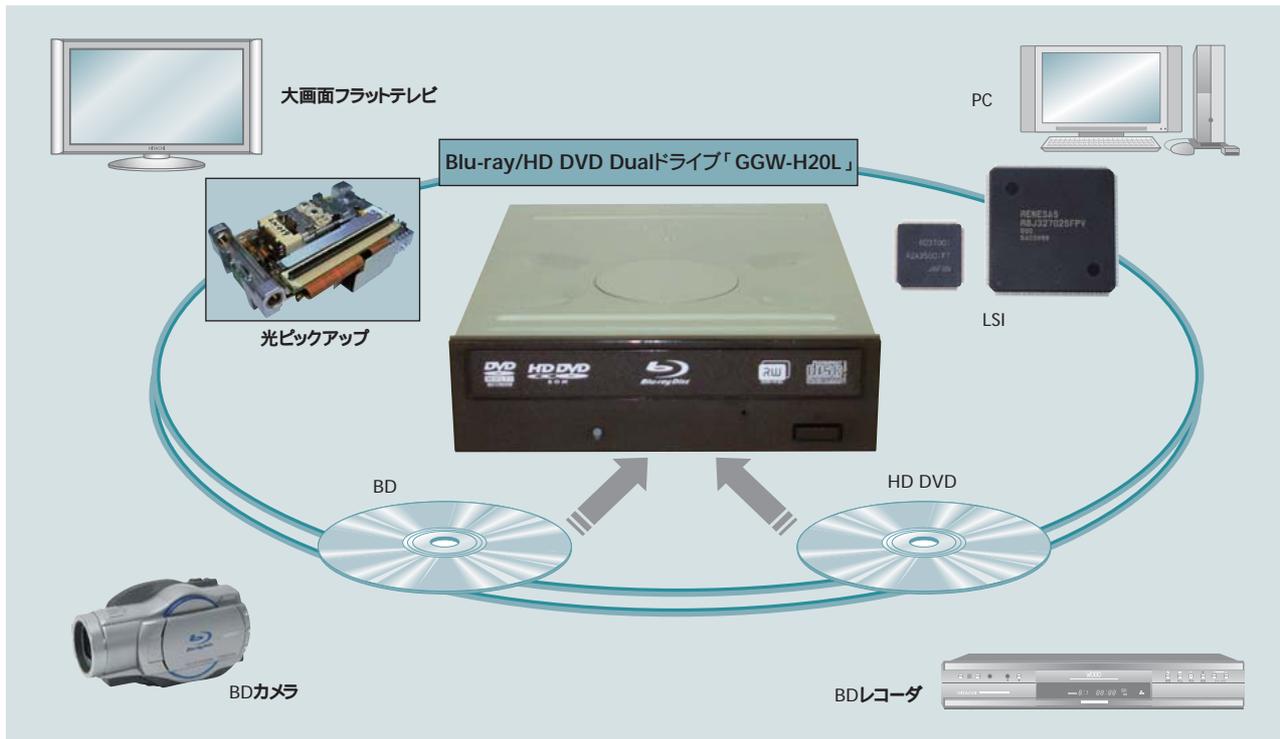
Blu-ray/HD DVD Dual Drive

勝木 学 Manabu Katsuki

矢部 昭雄 Akio Yabe

清水 貴久男 Kikuo Shimizu

今中 良史 Yoshifumi Imanaka



注:略語説明は、BD(Blu-ray Disc[®]), HD DVD(High-Definition Digital Versatile Disc)
* Blu-ray Discおよびロゴは商標である。

図1 Blu-ray/HD DVDを核とするハイビジョンワールド

日立グループは、カメラ、レコーダを含むBD、HD DVD関連製品を核としたハイビジョンワールドを展開し、高品質なハイビジョン画質の普及を促進していく。

2003年に地上デジタル放送が開始され、家庭でも高品質なハイビジョン画質の放送を楽しむ環境が拡大した。これに伴い、ハイビジョン放送に対応した記録再生機器への市場の要求も高まっている。

日立グループは、2006年7月の第一世代Blu-ray Discドライブに引き続き、2007年8月に第二世代となる「GGW-H20L」の開発を行った。このドライブは、より快適な操作を実現する高速記録(BD-R6倍速)、2層ディスク対応(BD-R/RE)などの機能拡張のみならず、もう一方の次世代ディスク規格であるHD DVDの読み込みにも対応するDualフォーマット対応ドライブとすることにより、ユーザーメリットを追求した製品となっている。

日立グループはシナジー効果を生かして、今後も信頼性と使い勝手を重視した光ディスクドライブ関連製品の開発を推進していく。

1.はじめに

次世代光ディスクにおいては、2002年にBD(Blu-ray Disc)の規格化、および、2003年にはHD DVD(High-Definition Digital Versatile Disc)の規格化が行われた。これら次世代光ディスクは一般家庭での高品質なハイビジョン画質の映像を収録することができ、パッケージメディアとして今後本格的な普及段階に入ろうとしている。このような背景の下、日立グループは、これら次世代光ディスク対応ドライブ(以下、Dualドライブと言う。)GGW-H20Lを開発した。

今回、開発したDualドライブは、光ピックアップは株式会社日立メディアエレクトロニクス、信号処理LSIチップセットは株式会社ルネサス テクノロジ、ドライブ技術として株式会社日立エルジーデータストレージというように、日立グループが保有する技術を結集し、特徴のあるDualドライブを実現できた(図1参照)。

ここでは、次世代光ディスクドライブの市場動向とGGW-H20Lの特徴、Dualドライブの要素技術、および日立グループの今後の技術開発への取り組みについて述べる。

2. 次世代光ディスクドライブの市場動向

青色レーザを使用した次世代光ディスクドライブの出荷台数を図2に示す。次世代光ディスクドライブの出荷台数は急速に増加し、BD、HD DVD対応ドライブそれぞれが出荷台数を伸ばし、市場で並存する状態が続くことを示唆している。また、BD、HD DVDの両規格とも対応する映像ソフトのタイトル数が100を超え、今後も増加することを考えると次世代光ディスクドライブの出荷量の増加はますます加速すると推測される。

日立グループは、PC用光ディスクドライブの開発において、2003年にDVD/CD(Compact Disc)全メディアに対応したスーパーマルチドライブを開発し、PC用記録型DVDドライブ市場においてワールドワイドでシェア1位を獲得するなど、市場において多くの支持を受けている。青色レーザを用いた次世代光ディスクドライブにおいても同様に、規格の違いを意識する必要がないというユーザーメリットが重要と考えており、このような市場動向と、これまで進めてきたスーパーマルチドライブの流れを継承する形で、DVD/CD/BDの記録再生に加えてHD DVDの再生が可能なハーフハイトサイズのPC内蔵型Dualドライブを開発した。

3. BDとHD DVDの特徴および相違点

BD規格、およびHD DVD規格はともに2時間以上の高品質なハイビジョン映像を記録再生するための大容量・高速転送メディアとして開発された。概要と相違点について表1に示す。

大容量・長時間映像の収録を実現し、著作権を保護するために両規格とも以下の技術を採用している。

- (1) 波長の短い405 nmの青色レーザの使用

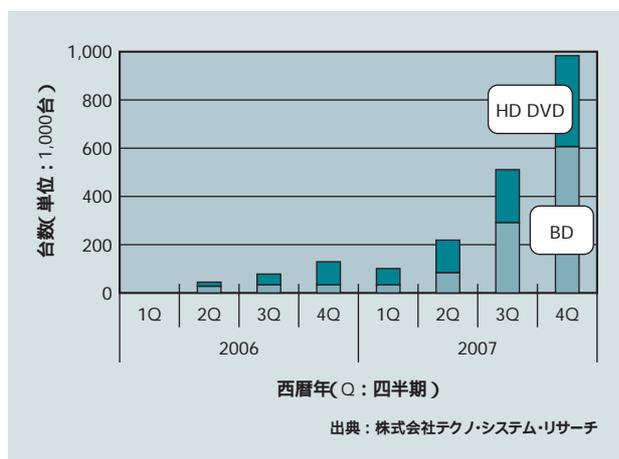


図2 青色レーザ使用光ディスクドライブの出荷台数
今後、青色レーザ製品は急速に伸び、BDとHD DVDが並存する状態が予想される。

表1 BDとHD DVDの主な特徴比較

BDとHD DVDではレーザ波長は同じであるがディスクの物理構造に違いがある。

項目	BD	HD DVD
記憶容量	1層:25 Gバイト 2層:50 Gバイト	1層:15 Gバイト 2層:30 Gバイト
レーザ波長	405 nm	405 nm
レンズ開口数	0.85	0.65
ディスクのカバー層厚み	0.1 mm	0.6 mm
主な画像記録方式	MPEG-4 AVC, VC-1	MPEG-4 AVC, VC-1
著作権保護技術	AACS ROMマーク, BD+	AACS
記録時間	ハイビジョン: 2時間以上	ハイビジョン: 2時間以上

注:略語説明 MPEG(Moving Picture Experts Group)
AVC(Advanced Video Codec), VC-1(Video Codec 1)
AAC(Advanced Access Content System)
ROM(Read-Only Memory)

(2) MPEG-4 AVC(Advanced Video Codec)やVC-1(Video Codec 1)などの高圧縮技術の採用

(3) 強力な著作権保護技術であるAACS(Advanced Access Content System)技術の採用

また、両規格の間には以下の主な違いがある。

- (1) ディスク1枚当たりの容量
(2) ディスクのカバー層の厚さ
(3) レンズの絞り込み率を表す開口数

4. Dualドライブの特徴と要素技術

4.1 Dualドライブの特徴

PCはコンパクト化が進んでおり、光ディスクドライブを複数搭載するスペースを確保することが難しい。そのため、1台の光ディスクドライブで、複数の規格をサポートすることによるユーザーメリットは大きい。

そこで、製品コンセプトを、「BD/HD DVDの両規格の再生をサポート」としてユーザーメリットを高めることとし、主な速度スペックについてDualドライブの開発を行った(表2参照)。これにより、ユーザーはディスクの種類を意識することなく、簡単に高品質な映像の再生を行うことができる。

表2 Dualドライブ「GGW-H20L」の主な速度仕様

BD/HD DVD/DVD/CDの4フォーマットのディスクをサポートした。

メディア	記録速度	再生速度
BD-ROM		最大6倍速
BD-R	最大6倍速	最大6倍速
BD-RE	最大2倍速	最大2倍速
HD DVD-ROM		最大3倍速
DVD-ROM		最大16倍速
DVD +/-R	最大16倍速	最大12倍速
DVD +/-RW	最大8倍速	最大10倍速
DVD-RAM	最大5倍速	最大5倍速
CD-ROM		最大40倍速
CD-R	最大40倍速	最大40倍速
CD-RW	最大24倍速	最大40倍速

4.2 Dual対応技術

このDualドライブにおいては、図3に示すようにBD、HD DVDそれぞれの規格に対応してディスクに照射するレーザー光の経路を切り替えることにより、両規格の物理的な違いを克服している。また、個々のディスクに対して最適となる球面収差補正技術、再生信号処理方式を用いることによって両規格のサポートを実現している。

4.3 BD高速記録再生制御技術

BDはDVDに比べて5倍以上の大容量であり、記録時間の短縮の要求は強い。そこで、日立グループは、高倍速用記録技術を検討し、BD-R(Recordable)ディスクに対して最大6倍速で記録する技術を確認した。また、アクセス性・静音性をも考慮しCAV(Constant Angular Velocity)方式での記録方式とした。

また、さまざまな動作環境においても記録波形を自動調整することにより、常に最適な記録品質を実現できる技術を開発した(図4参照)。この技術により、安定した記録品質でBD-R単層ディスクにおいてディスク1枚に対する記録時間を約23分に短縮することができ、HDD(Hard Disk Drive)に保存された映像のBDへの移動や、大量のデータのバックアップを、より短時間で行うことを可能とした。また、再生処理においても適応型信号処理と高精度サーボ技術を用いて6倍速でのデータ記録再生の安定性を実現している。

5 Dualドライブにおけるキーコンポーネント

5.1 Dualフォーマット対応ピックアップ

GGW-H20Lに搭載した光ピックアップを図5に示す。

この光ピックアップは、3個のレーザー光源(BD/HD DVD用:405nm、DVD用:660nm、CD用:785nm)を搭載しており、BD用の対物レンズとHD DVD/DVD/CD用の対物レンズの2

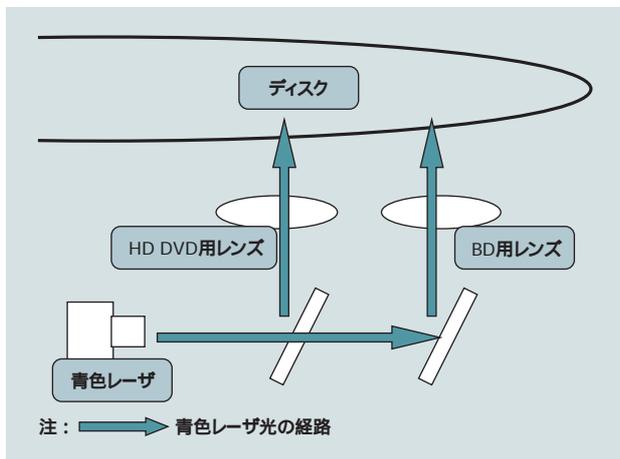


図3 Dualドライブでのレーザー照射経路
BDの記録再生時およびHD DVDの再生時には両規格での物理特性に応じたレーザー照射経路を使用する。

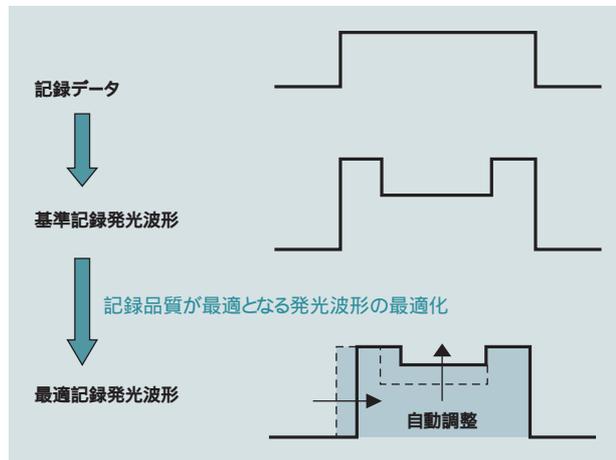


図4 BD記録時の波形制御
BDの記録時には個々のディスク、および記録時の状況に応じて記録発光波形を制御し、常に最適な記録が実現できる機能を実現した。

レンズ構成となっており、それぞれのメディアに対する記録再生を可能としている。

一つの青色レーザーからのレーザー光をBDとHD DVDに応じた経路に切り替える経路切り替え機能、高感度アクチュエータ、ディスク基板厚ずれによって発生する球面収差を補正するための球面収差補正素子、BD6倍速の記録再生に対応するOEIC(Optical Electronic Integrated Circuit:受光素子)などを新規に開発した。これらとあわせて、高出力青色レーザーを搭載することにより、BDの6倍速記録を実現した。

5.2 BD/HD DVD/DVD/CD対応信号処理LSI

前述したようにGGW-H20LではBD/HD DVD/DVD/CDに対応している。このため信号処理LSIも4フォーマットに対応したチップセットを開発して搭載した(図6参照)。

特に、BDとHD DVDに対しては再生信号の特性に応じて波形等化回路を適応させる適応等化システムと適応ピタビ復

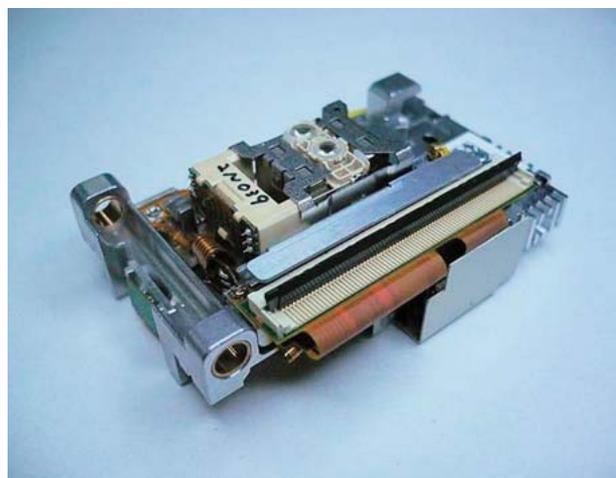


図5 BD/HD DVD/DVD/CD対応ピックアップ
株式会社日立メディアエレクトロニクスは、一つの青色レーザーからのレーザー光の経路を切り替え、BD/HD DVDそれぞれの対物レンズで照射する光学系ピックアップを開発した。



図6 BD/HD DVD/DVD/CD対応チップセット
株式会社ルネサス テクノロジは、BD/HD DVD/DVD/CDの4フォーマットに対応したチップセットを開発した。

号処理を改良し、高速での再生においても安定した再生信号が得られるようにした。

このように、キーデバイスであるピックアップや、信号処理

執筆者紹介



勝木 学
1986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 光ディスクドライブ研究部 所属
現在，Blu-ray Discドライブの開発に従事



清水 貴久男
1988年日立製作所入社，株式会社日立エルジーデータストレージ 開発本部 1室 所属
現在，Blu-ray Discドライブの開発に従事

LSIの開発も含め、日立グループが連携して開発を進めることで、Dualドライブを実現した。

6. おわりに

ここでは、本格的な普及段階に入ろうとしている高品質映像時代に対応したDualドライブ「GGW-H20L」、およびその要素技術について述べた。

これら要素技術はBD SlimドライブおよびBDカメラにも採用されており、関連製品への積極的な技術展開を図っていく予定である。

日立製作所および日立グループは、今後さらに大容量に対応した多層化技術、より快適な高速化技術などの研究開発を進めていくとともに、ユーザーのニーズをとらえた光ディスクドライブの製品開発を通し、リーディングカンパニーとして、次世代光ディスクドライブの普及を推進していく考えである。



矢部 昭雄
1984年株式会社日立ビデオエンジニアリング入社，株式会社日立メディアエレクトロニクス 横浜事業所 光ピックアップ事業部 第一設計部 所属
現在，BD-Dualピックアップの開発・設計に従事



今中 良史
1979年三菱電機株式会社入社，株式会社ルネサス テクノロジ システムソリューション第一事業部 PC・AVシステム開発部 所属
現在，BD対応信号処理LSIの開発に従事