

HD DVD-R ディスク

新規有機色素と低コストプロセスで30 Gバイトの2層HD DVD-R(Recordable)を実現

映像ディスプレイの大型・高精細化及びデジタル放送に対応した映像技術の進歩に伴い、次世代DVDが必要とされています。

HD DVDは、DVDを規格化したDVDフォーラムが承認し規格化した青色レーザーを使った次世代大容量DVDフォーマットです。既に、多くの映画などのコンテンツプロバイダー及びパーソナルコンピュータ産業を担うハードウェアやソフトウェアのプロバイダーが、HD DVDを使った商品化を発表するなど、記録型HD DVDへの期待が高まっています。

東芝は新規有機色素と低コスト製法を開発し1度だけ記録が可能なHD DVD-Rを実現しました。

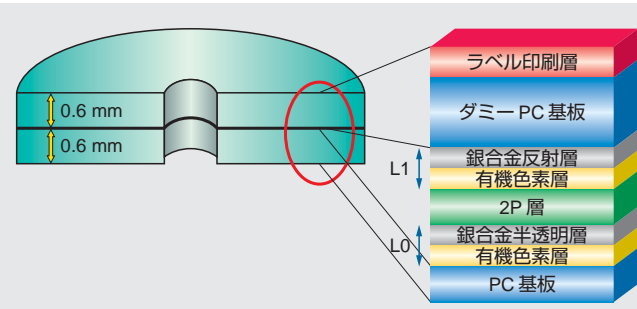


図1. HD DVD-R 2層ディスクの構造— 現行のDVD-Rと同じ簡単なディスク構造で、有機色素層は回転塗布ができます。

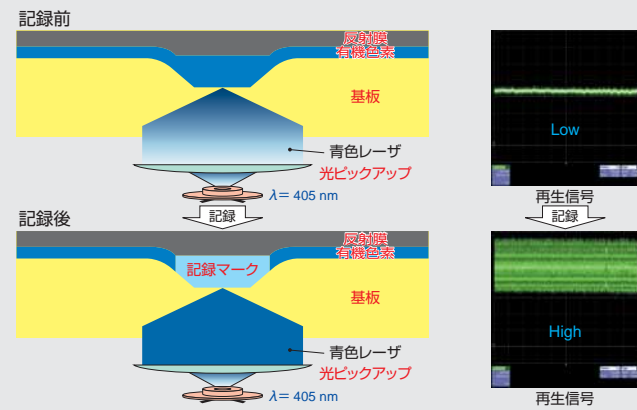


図2. Low-to-High型色素HD DVD-Rディスク— 青色レーザーによるデータ記録後の記録マーク部は、反射率が高くなります。

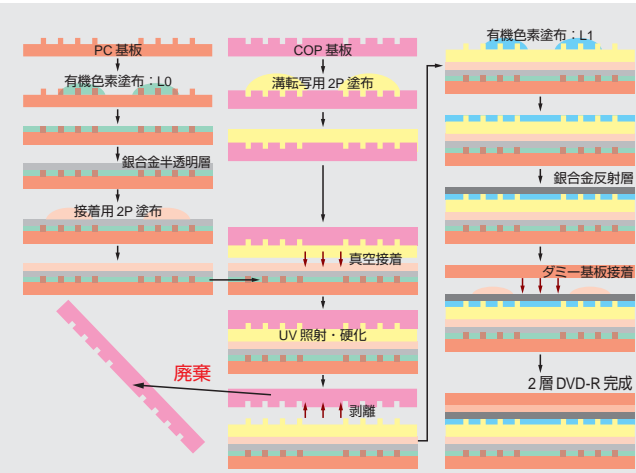


図3. 8.5 Gバイト2層DVD-R作製法（従来の順積みプロセス）— スタンパ基板には高価なCOPなどが使用され、1回の複製ごとに使い捨てられています。

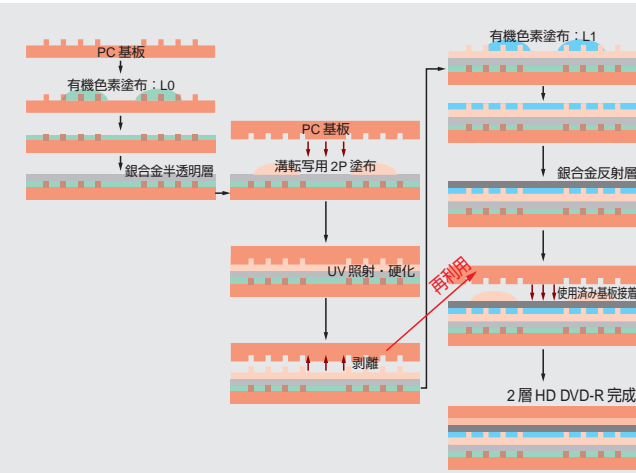


図4. 30 Gバイト2層HD DVD-R作製法（新順積みプロセス）— スタンパ基板には安価なPCを使用し、また、使用後はダミー基板として使えるので、低コストで環境に優しいプロセスです。

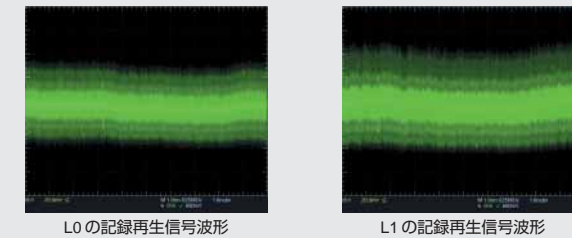


図5. 30 Gバイト2層HD DVD-Rの記録再生信号波形— HD-DVD記録ドライブシステムを容易に実現できるレベルにあることを確認しました。

30 Gバイト2層HD DVD-R

現行方式のDVDのうち、記録型DVDの市場の90%を占めるのはDVD-Rなどの1度だけ記録が可能なRメディアです。したがって、次世代の記録型HD DVDにおいてもHD DVD-R (HD DVD-Recordable: データを一度だけ書き込めるライトワンズ型HD DVD)が有望です。

HD DVD-Rディスクの記録材料には有機色素を使うことができるので、従来のDVD-Rと同様のスピン塗布法により低コストで量産することが可能です。従来のDVD-Rの量産ラインを使用し、有機色素とスタンパを変更することでHD DVD-Rの製造が可能になるため、ディスクメーカーの設備投資負担を抑えることができるなどのメリットもあります。

HD DVD-Rは、ハイビジョン映像の記録にも十分なデータ容量を持つ光ディスクです。単層構造では15 Gバイトですが、2層構造にすることで30 Gバイトを提供します(図1)。

次に、HD DVD-Rを実現したキー技術について解説します。

Low-to-High型有機色素

HD DVD-Rディスクの記録材料となる有機色素には、東芝が開発した新規なLow-to-High型色素が使われています。この有機色素は、CD-RやDVD-Rのようなデータ記録後の記録マーク部反射率が低くなるHigh to Low型ではなく、データ記録後の記録マーク部反射率が高くなるLow-to-High型です(図2)。この新規なLow-to-High型有機色素の採用により、青色レーザーによる高精度な記録品

質と優れた光耐久性を持つ高密度Rメディアを世界で初めて実現することができました。

新順積みプロセス

2層HD DVD-Rディスクは二つの記録層を持っています。対物レンズに近い層はL0、遠い側の層はL1と呼ばれます。2層を形成する製法としては逆積みプロセスと順積みプロセスの二つがあります。

逆積みプロセスは、ディスクの裏面側から積層していく製法ですが、有機色素と紫外線(UV)硬化型接着材とが直接接触すると混合干渉してしまうため、透過率の高い誘電体による保護層の形成が必要となるなど、再生専用ディスクの2層化と同等な低コスト効果を得ることが困難です。

これに対して順積みプロセスは、有

機色素を使うRディスクには相性の良い手法ですが、製造プロセス数が多く複雑です(図3)。L1溝を形成するために使うプラスチックスタンパ基板には高価なシクロオレフィンポリマー材(COP)などが使われ、1回の複製ごとに使い捨てされているのが現状です。また、L0銀合金半透明層への接着用のUV硬化型樹脂(2P)と、L1用COPスタンパ基板の溝パターンの複製転写用の2Pという2種類のフォトポリマーを使う必要があるため、接着はり合わせが真空接着プロセスとなるなど、メンテナンス面とコスト面で課題がありました。

今回、当社が、これらの課題を克服した新たな順積みプロセスを開発したことによって30 Gバイト2層HD DVD-Rディスクを実現することができました(図4)。この新順積みプロセ

スでは、L1溝形成のためのプラスチックスタンパ基板にはL0基板と同じ素材の安価なポリカーボネート材(PC)を使います。2Pは新規に開発した材料で、L0銀合金半透明層に接着し、PC製L1プラスチックスタンパからは容易に剥離(はくり)するフォトポリマーです。この2Pを1種類だけ使用すればよいので、接着はり合わせに従来と同じ回転塗布式はり合わせを適用できます。使用後のL1プラスチックスタンパ基板は、捨てないではり合わせ用ダミー基板として使うことができるので、低コストで環境に優しいプロセスです。

これら二つのキー技術により作製された30 Gバイト2層HD DVD-Rディスクの記録再生信号を図5に示します。HD DVD記録ドライブシステムを容易に実現できるレベルにあること

が確認されています。

HD DVDの普及を目指して

新規なLow-to-High型有機色素と新たな低コスト順積みプロセスを開発したことにより、HD DVD-Rを実現しました。当社の生んだこれらのキー技術は、将来の高速記録ドライブ、高データ密度化への布石でもあります。記録型HD DVDが普及・展開していくことが期待されます。

森田 成二

デジタルメディアネットワーク社
コアテクノロジーセンター
光ディスク開発部主査