2. 各種記録方式の最新技術

2-2. 光記録

2-2-1. 2層HD DVD-R

森田 成二[†], 正会員 佐藤 裕治[†]

キーワード ● HD DVD, R, Dual Layer, Organic Dye, 光ディスク, 有機色素

1 HD DVD-R

近年、映像ディスプレイの大型高精細化やデジタルビデオ高精細化に伴い、次世代DVDが注目されてきた。HD DVDは、DVDを規格化したDVDフォーラムが承認・規格化した、青色レーザを使った次世代DVDフォーマットである。すでに多くの映画コンテンツプロバイダ、パーソナルコンピュータ産業を担うハード&ソフトウェアプロバイダ等がHD DVD商品化を発表するなど、期待が高まっている。記録型HD DVDについては、HD DVD-R (HD DVD-Recordable: データを一度だけ書込めるライトワンスHD DVD) が有望である。HD DVD-Rディスクは、従来のDVD-R量産設備を使い、主に、有機色素とスタンパーを変更することで、容易に大量生産が可能となる低コスト次世代記録メディアである。HD DVD-Rは、単層にて映像記録には十分な15GB容量を持つが、2層化により30GB記録容量を提供する(表1)。

以下、30GB 2層HD DVD-Rディスクを実現したキー技術について解説したい。

2 30GB 2層HD DVD-R

2層HD DVD-Rディスクは二つの記録層を有する(図1)。対物レンズに近い層はL0、遠い側の層はL1と呼ばれる。2層を形成する製法としては、逆積み法と順積み法の二つがある(図2)。逆積み法は、色素と紫外線硬化樹脂との混合

防止のための保護膜形成が必要となる等の追加工程が生じ、低コスト化しにくい。一方、図3に示す従来順積み法は、有機色素メディアには相性は良いが、プロセス数が多く複雑である。L1溝形成のためのスタンパー基板には、高価なシクロオレフィンポリマー材(COP)等が使われ、1回複製ごとに使い捨てられる。また、L0半透明層への接着用樹脂とL1用COPスタンパー基板の溝転写用樹脂という2種類のフォトリソマーを使うため、真空接着プロセスが必要となり、メンテナンス面とコスト面で課題が多かった。

今回、図4に示すような新順積み法により、30GB2層HD DVD-Rディスクの低コスト製造が実現された。L1溝形成のためのスタンパー基板にはL0基板と同じ素材の安価なポ

図1 HD DVD-R 2層ディスクの構造

表1 HD DVDファミリーの中のHD DVD-R				
	HD DVD-ROM		HD DVD-R	HD DVD-RW
	120mm	80mm	120mm	120mm
SL/SS	15GB	4.7GB	15GB	20GB
DL SS	30GB	9.4GB	30GB	—
SL/DS	30GB	9.4GB	30GB	40GB
DL DS	60GB	18.8GB	60GB	—

SL: Single layer SS: Single Sided DL: Dual Layer DS: Dual Sided

[†]株式会社東芝 デジタルメディアネットワーク社
"Optical Recording Technologies; HD DVD-Recordable Dual Layer Disc with Organic Dye" by Seiji Morita and Hiroharu Satoh (Digital Media Network Company, Toshiba, Yokohama)

図2 順積み構造と逆積み構造

図3 8.5GB 2層DVD-R作製法（従来順積みプロセス）

図4 30GB 2層HD DVD-R作製法（新順積みプロセス）

リカーボネートを使う。フォトポリマー材料は1種類であり、L0半透明層には接着するが、L1スタンパー（ポリカーボネート材）からは容易に剥離する。真空接着プロセスは不要で、従来スピン貼り合せ法を適用できる。使用後L1スタンパー基板は貼り合せ用ダミー板として再利用されるという、低コストで環境にやさしいプロセスである。

HD DVD-Rでは、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型有機色素を、L0およびL1の2層ともに使用している（図5）。この新規なLow-to-High型有機色素の採用により、青色レーザ記録の高密度Rディスクを1層15GBおよび2層30GB共に実現した。図6に、30GB2層HD DVD-Rディスク

の記録再生信号を示す。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た。

3 む す び

新順積み製法とLow-to-High型2層有機色素という二つのキー技術を開発し、30GB2層HD DVD-Rを実現した。記録型についても、HD DVDが普及展開していくことが期待される。

（2005年10月26日受付）

森田 成二 1986年、電気通信大学物理工学科卒業。同年、日本光学工業（株）（現（株）ニコン）入社。光磁気ディスク、光ディスク用スタンパー、CD-R、DVD-Rの研究開発に従事。2002年、（株）東芝に入社。現在、研究開発センターにて、高密度データストレージの研究開発、コアテクノロジーセンター光ディスク開発部にて、HD DVD-Rの研究開発に従事。

佐藤 裕治 1979年、電気通信大学電気通信工学専攻修士課程修了。同年、東京芝浦電気（株）（現（株）東芝）入社。総合研究所等で、高精細ビデオディスク、DVDの研究開発に従事。現在、デジタルメディアネットワーク社HD DVD事業推進室長。正会員。