

用語解説

次世代DVD「Blu-ray Disc」

はじめに

次世代DVDは、高精細なハイビジョン映像を長時間記録するために開発されています。ところで現状は、互換性が無い2つの規格が並存する状況にあります。

ここでは、次世代DVD規格の「Blu-ray Disc」について、製品開発に携わる技術者としての立場から、規格の特徴を整理し、解説いたします。

1. 光ディスクのこれまでの進化

光ディスク上に情報を記録するためのマークのサイズは収束する光スポットのサイズに比例するため、光スポットの面積を小さくすればそれに反比例して記録密度を高くすることができます。光スポットのサイズは、レーザーの波長が短くなればそれに比例して小さくなります。

CDは赤外線レーザーを用いて74分の音楽を12cm径のディスクにデジタル記録することを可能としました。

DVDでは、CDと同じ大きさのディスクに135分の映画を収録するのに必要な容量を確保するため、赤色(650nm)の半導体レーザーを採用しましたが、波長を赤色にただけでは十分な容量に達しないため、対物レンズの収束性能(NA)を高くしました。しかし、対物レンズのNAを上げるとディスクが傾いたときの性能劣化が大きくなるので、それを軽減するため、光が情報面に達するまでに透過する保護層を薄くしています。下図に示すように、CDでは厚み1.2mmの保護層を通して光を収束しますが、DVDでは厚み0.6mmの保護層を通して光を収束しています。これによって対物レンズの収束性能が高められ、容量をさらに80%近く増加させ、DVDとして十分な容量(4.7GB)が達成されました。

2. 究極の光ディスク<Blu-ray Disc>

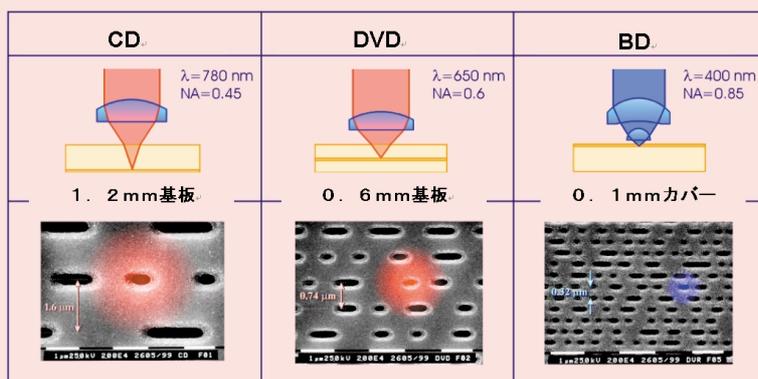
Blu-ray Disc(BD)は、ハイビジョン(HD)放送を2時間以上録画するために必要となる容量(23GB)の実現を目指して開発されました。レーザーの波長は青紫(約400nm)とすることで、DVDの容量を2.6倍高めることができます。しかし、それだけでは目標に達しないため、対物レンズの収束性能を量産可能な究極まで上げることでさらに容量を倍に高め、25GBの書換型ディスク(BD-RE)を実現しました。また、2層ディスクで容量を50GBまで高めることにも成功しました。

下図に示すように、対物レンズの収束性能を究極まで高めても、ディスクの傾きによる性能劣化を十分抑えるために、透明保護層の厚みを極限まで薄くしました。保護層を薄くしても、単一ヘッドでDVDとの互換性の確保は可能であり、ディスク表面の汚れに対する耐性も、表面にハードコートを施すことでDVDと同等になることが確認されています。このようにして、BDを特徴付けている薄型保護層による大容量化が実現されました。

下表に、代表的な物理仕様を記します。同一仕様の再生専用(ROM)ディスクと1回だけ記録可能な追記型(R)ディスクの規格化もほぼその作業を完了していますので、まもなく登場することになるでしょう。

Blu-ray Discの物理仕様

容量(単層)	25GB
(2層)	50GB
波長	405nm
対物レンズ	NA = 0.85
転送レート	36Mb/s
ディスク径	120mm
ディスク厚	1.2mm
保護層厚	0.1mm



光ディスクの変遷