



記録型大容量メディアの  
デファクト・スタンダード

# CD-R/RWドライブの基礎知識

針金 龍二郎/三好 理  
Ryujiro Harigane/Satoru Miyoshi

## はじめに

CD-R/RWドライブは、大容量の記録型メディアとして広く普及しています。最近では、メーカー製のパソコンにも標準搭載されるようになり、一般的なストレージ・デバイスとして定着してきたようです。

本稿では、そのCD-R/RWドライブにスポットを当て、メディアやドライブの構造、最新技術などを紹介します。

## CD-R/RWの概要

### CD-R/RWの歴史

1988年に発明されたCD-Rメディアは、ポリカーボネート基板と高反射の金反射層に、色素記録層をエア・ギャップなしで密着して挟む構造でした。当時は、「簡単な専用記録機で録音でき、すべてのCDプレーヤで再生可能な記録再生型CD」とニュースされました。

その後、1990年に標準速のドライブが開発され、1993年には一般のオフィス・ユーザやパーソナル・パワー・ユーザ向けに、5.25インチ・ハーフ・ハイト仕様のCD-Rドライブが開発されました。翌1994年

には、4倍速書き込みのドライブが開発されました。このドライブは、安定した書き込みを行うために専用メディアを使用しなければならないことや、高価であったことなどから、お金よりも時間を優先する業務用としてしばらくの間重宝されました。

そして1998年6月に、CD-Rドライブ高速化の幕開けとなった8倍速ドライブのCRD-R800S(三洋電機)が開発されました。

### これまでのトレンド

#### 高速化

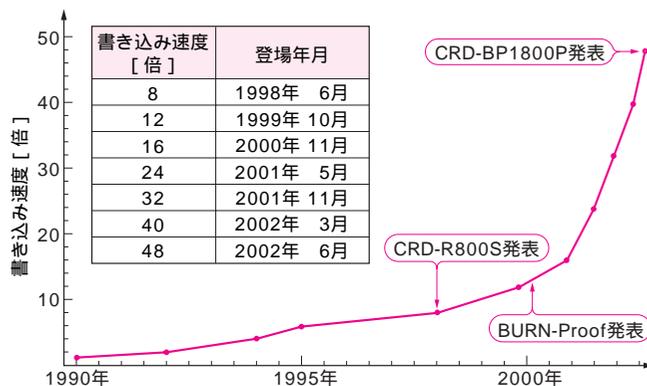
2倍、4倍、8倍、16倍、32倍、40倍、48倍と書き込み速度が上がるにつれ、モータの回転数も2倍速で2000回転だったものが40倍速では1万回転、48倍速では10500回転になりました。CD-R/RWドライブの回転数は、一般的なハード・ディスク・ドライブを上回っています。

図1に示すように、書き込み速度はここ数年で一気に高速化されてきました。これによって、1枚のCD-Rを焼くのに1時間以上かかっていたのが、最近では3分程度のところまでできました。

#### ATAPI化

12倍速が開発された2000年あたりまでは、CD-R/RWドライブのインターフェースはSCSIが主流で

図1 高速化の推移



した。しかし、CD-Rがパソコンに標準搭載されるようになると、インターフェースもATAPIにシフトしてきました。また最近では、USBインターフェースの高速化に合わせて、USB2.0インターフェースが主流になってきています。

#### BURN-Proof化

ホストからのデータ送出が間に合わなくなり、ドライブのバッファが空になることを**バッファ・アンダーラン**といいます。CD-Rの書き込みでは、このバッファ・アンダーラン・エラーが常識化していましたが、**BURN-Proof技術**の開発によって防げるようになりました。

この技術は各社に受け入れられ、JustLinkやSafe-Burn、Power-Burn、SMART-BURN、ExacLinkなど、同様な機能がたくさん出てきました。

#### 書き込み制御方式

高速書き込みに合わせて、書き込み品位の安定化を図る制御方式がいろいろ開発されてきました。主なものを以下に示します。

- FlexSS-BP：メディアに合わせて記録速度や記録パラメータを調節する
- PowerRec：レーザ・パワーを制御する



写真1 ポータブル・タイプのCD-R/RWドライブ UP-241032 [TDK(株)]

表1 ほかの記録メディアとの価格比較

メディアの種類	メディア容量 [Mバイト]	実勢価格 [円]	1Mバイト当たりの単価 [円]
CD-R	650	35	0.05
CD-RW	650	126	0.19
MO	640	458	0.72
フロッピー・ディスク	1.4	37	26.43
PD	650	780	1.2
ZIP	100	1,230	12.3
DVD-R	4700	932	0.19
DVD-RW	4700	1,200	0.25
+R	4700	1,000	0.22
+RW	4700	1,180	0.25

- JustSpeed：メディアに合わせて記録速度を調節する
- Safe-BP：メディアの機械的特性を吸収する
- Shock-BP：衝撃を検出して記録を一時中断する

#### ほかの記録メディアとの比較

CD-Rメディアは、表1のようにほかの記録メディアと比べて**とても安く、使い捨て感覚で使用される**ようになってきました。このメディアの廉価意識が、CD-R/RWドライブの普及に大きく貢献したといえるでしょう。

#### 製品ラインアップ

CD-R/RWドライブのほとんどは、パソコン周辺



(a) ミニコンボ SJ-9CDR [株ケンウッド]



(b) 単体のCD-R/RWデッキ RW2300 [C.E.C.]

写真2 CD-R/RWが搭載されたオーディオ機器

表2 CD-R/RWメディアの仕様

項目	仕様
メディア外径	120 mm
メディア内径	15 mm
メディア厚さ	1.2 mm
トラック・ピッチ	1.6 μm
線速度	1.2 ~ 1.4 m/s
最短ビット長	0.9 μm
変調方式	EFM
誤り訂正方式	CIRC
レーザ波長	780 nm
開口数(NA)	0.45 ~ 0.5
記録方式	形状変化(CD-R) 相変化(CD-RW)
記録容量	650 Mバイト