

## ■ 要旨

DVD はそれまでの光ディスクが、CD、LD のように、一方的にコンテンツを再生するだけの機能しかもっていなかったのに対して、最初にメニュー画面が表示され、見る人の好みで、音声の言語や、字幕の言語がインタラクティブに選ぶことができ、チャプターごとの再生など、再生の機能も単純な再生だけでなく、マルチアングル、マルチストーリーなどの機能も有している。言語は英語、仏語、独語、スペイン語などのうち、3ヶ国の音声と字幕は 4ヶ国のデータが含まれており、これ一枚で、世界の市場をカバーできるような仕様となっている。さらに、クローズドキャプション機能でアルファベットの表示が可能であり、まさに一枚で世界をカバーできるように設計されている。

DVD の規格を作る際に、Hollywood のスタジオが集まって、DVD Advisory Group を作り、DVD に対する Wish List を作って、このような企画に対する要望を提出し、これに基づいて、規格が作られたこともあり、DVD プレーヤが市場に登場した時に、Hollywood のスタジオが直ちにコンテンツを出したことは、それまでのメディアとは大きく異なる状況であった。これには、東芝が技術的な規格を作成し、それを Warner スタジオがサポートするという協力関係が成り立っていたことも大きい。東芝のプレーヤの市場投入とワーナーのコンテンツの投入はほぼ同時であり、最初から急激に市場が立ち上がったため、他のスタジオも、あせってタイトルを投入するというような状態であった。それまでは、コンテンツを市場に投入するため、タイトルごとに導入費用を日本の電気会社が負担したりしていたが、DVD は全く自主的にスタジオがタイトルを市場投入した。東芝は Warner の要望を受け、オーサリングのマシンや、MPEG-2 の圧縮装置を完成させて、Warner に供給した。ソニーは Sony Pictures、松下電器は Universal Studio と連携して、コンテンツを投入している。

再生用のプレーヤについては、MPEG-2 のデコーダの LSI が 1 チップでできるのは当時 3 年で 4 倍の速度で、LSI の集積度が上がっていたことから 1997 年ごろと予測して、1997 年に東芝で LSI を完成し、他社にも供給したので、各社から一斉にプレーヤが市場に投入されている。このように、ハードとソフトが連携して市場導入されたため、市場の立ち上がりはきわめて早かった。プレーヤは従来の単なる再生だけの機能ではなくて、メニュー操作、言語ストリームの選択など新しい機能があり、ファームウェアは格段に複雑化したため、東芝においてはプレーヤのファームウェアの開発に、一時 300 人の技術者が従事していた。この技術者は主として、ファームウェアのデバッグに従事していたが、ボタンを 2 個同時に押すなどの誤操作で、変な動作をしないようにするのが大変であった。

導入時には、ソニーの Play Station のゲームマシンも投入されて、DVD の普及に大きく貢献した。一方、PC での再生では、WINDOWS での再生が可能となったが、Microsoft はどんなアプリのプログラムであっても、ライセンス料を払わない方針で、結局ただで DVD を再生することを認めざるを得なかった。しかし、ゲームと PC が DVD を再生するようになり、DVD の普及は大きく加速した。DVD ディスクの製造は東芝、Warner、ソニー、松下電器、パイオニアなどの各社で製造設備を導入して行われたが、メモリーテックなどのディスク製造専門メーカーも参入している。DVD は 0.6 mm 厚のディスクの貼り合わせであるが、実際に製造してみると、CD の 1.2 mm 厚のディスクに比較して、薄い空間に樹脂を押し込むため転写性が良く、また、薄いので冷えるのが早いことから、2 枚のディスクを作成する時間は CD の 1 枚と比べて遜色ない状態で、おまけにディスクが貼りあわせの対称構造で、温度に対して安定なことから反りの問題は軽減されている。

## ■ Abstract

Unlike former optical disc systems such as CD/LD, which provide only video playback capability, DVD generates a pre-playback menu. Users can therefore select the spoken or subtitle language and special features like chapter playback. Furthermore, multi-angle or multi-story playback is also possible. DVDs can store data in multiple languages, such as English, French, German and Spanish, with three of them for voice and four for subtitles. In addition, the closed caption function allows alphabetical display. This specification allows for coverage of the whole global market with just a single disc.

To create the specifications for DVD, the Hollywood studios came together and formed the DVD Advisory Group and a DVD specification wish list. DVD specifications were then formulated based on the wish list. With DVD specifications contributed to by all the Hollywood studios, Hollywood began producing DVD titles immediately after the technical specifications were fixed. This was quite a different situation from that of past media like LD.

Toshiba created technical specifications with the support of the Warner Brothers studio, a collaboration which contributed to the launch of DVD products on the market. Warner and Toshiba then coordinated to launch DVD titles and players respectively at the same time. The DVD market took off rapidly. And accordingly, other studios launched DVD titles immediately. Before this, Japanese electronics companies had paid Hollywood studios for the expenses of title creation, but with DVD, the studios bore the costs themselves.

Toshiba created an authoring tool and an MPEG2 compression device upon Warner's request and provided them to the studio. At the same time, Sony collaborated with Sony Pictures, and Matsushita with Universal Studios, to create movie titles.

Large scale integrated (LSI) chips were at the core of the DVD player, to decompress the MPEG2 signal. Large scale integration increased four-fold in the space of three years, and it was predicted that integration would reach the required level in 1997. Toshiba succeeded in developing a single-chip MPEG2 decoder in that year. Toshiba supplied the chip to other interested companies, and the Japanese manufacturers then released their DVD players onto the market at the same time.

With the simultaneous release of DVD hardware and software, market demand rose very rapidly. The new DVD players were much more complex than before, with various additional features like menu selection, language selection, and firmware in the player. In Toshiba, about 300 engineers worked on DVD player firmware. Mistaken operations by the user, such as pushing two buttons simultaneously, made fatal errors very likely to occur, so the majority of the engineers were engaged in debugging. At the same time as this release, Sony launched the PlayStation game device, which contributed greatly to the market expansion of DVD software. On the other hand, DVDs could now be played on the Windows operation system; however Microsoft has a policy of not paying license fees for Windows compatible software, so playback using Windows was free. Nevertheless, PCs and game devices accelerated the expansion of the DVD market.

Numerous companies, such as Toshiba, Warner, Sony, Matsushita, Pioneer and also Memory Tech, which is a disc manufacturing company, began producing DVDs. DVD manufacturing was at first considered difficult, but after actually embarking on production, companies realized that it was easy. This was because a DVD was only 0.6 mm thick, compared with 1.2 mm for a CD, and a thin disc meant a quicker resin injection process, a shorter cool down time, and better replication. The time to create two discs is comparable to that of one CD. Also, with its greater symmetry, the DVD was less affected by temperature change than was the asymmetrically structured CD, so the problem of warpage is reduced.

## ■ Profile

**山田 尚志** *Hisashi Yamada*

国立科学博物館産業技術史資料情報センター主任調査員

- 1968年 東北大学修士課程電気通信専攻終了  
株式会社東芝中央研究所入所  
カラーテレビ用LSI等の開発に従事
- 1977年～1979年  
スタンフォード大学に留学  
エンジニアデグリー取得  
電子回路シミュレーション、A/D変換、D/Aコンバータ、電話用LSI等の開発を経て、光ディスク開発、マイクロプロセッサ、SRAM等の開発に従事
- 1993年 DVDの開発に専念  
DVD Forum Technical Coordination Groupの議長
- 2005年 株式会社東芝 退社  
メモリーテック株式会社 入社

## ■ Contents

1. はじめに .....	6
2. DVD以前の記録メディア .....	7
3. DVDの出現 .....	11
4. DVDフォーマット .....	23
5. DVDプレーヤ・レコーダの要素技術 .....	38
6. DVDの製造技術 .....	48
7. DVDプレーヤ・レコーダ .....	55
8. DVDの市場 .....	66
9. むすび .....	72