

次世代HDディスクの制作に関する研究

松井 洋 泰*¹

【要 旨】

映像制作業者において今日、撮影、編集機器のHD（ハイビジョン）化だけでなく、その具体的な映像供給媒体として、次世代のハイビジョン規格に合致したディスクの制作が、顧客ニーズが高まるとともに早急に対応が必要となってきている。

そこで次世代HDディスク（Blu-ray Disc、HD DVD-Video等）に関する最新の制作技術や機器、量産ディスクの仕様などについて、業務使用を前提とした、かつ現在の設備で実施可能なエンコーディング、オーサリング等、制作技術の調査及び研究を行った。

1 はじめに

2011年を目処に、完全な放送のデジタル化が実施され、放送のデジタル化や一般家庭でのTV受像機のハイビジョン化に伴い、映像制作業者において今日、撮影、編集機器のHD（ハイビジョン）化や高品質化だけでなく、その具体的な映像供給媒体として、次世代のハイビジョン規格に合致したディスクの制作が、顧客ニーズが高まるとともに早急に対応が必要となってきている。

しかし、実際には、Blu-ray Disc、HD DVD-Video等、複数規格の乱立や、映像素材の高品質化、素材となる映像フォーマットの多様化等、制作業者の混乱を招く現状や、ネットワーク技術を伴うインターフェイス技術の高度化など、従のDVD-Video制作に求められた技術だけでは今後対応しきれないため、新たに、次世代のハイビジョンディスク制作に求められる技術研究及び情報収集を実施することとした。

2 実験方法

次世代HDディスク（Blu-ray Disc、HD DVD-

Video等）に関する最新の制作技術や機器、量産ディスクの仕様や映像再生の端末機などについて最新の情報を調査するとともに、業務使用を前提とした、かつ現在の設備で実施可能なエンコーディング、オーサリング等の制作技術について研究を行った。なお、具体的には次にあげる3項目のとおりである。

- a. 次世代HDディスクの供給媒体と映像再生技術に関する研究と調査
- b. ハイビジョン映像のエンコード技術に関する研究
- c. 次世代HDディスクのオーサリング技術に関する研究

3 実験結果及び考察

- a. 次世代HDディスクの供給媒体と映像再生技術に関する研究と調査

次世代HDディスクの供給媒体については、2007年末から2008年2月中にかけて供給媒体の規格に対して、業界内に大きな動き（HD DVD-Video規格の終息）があり、実質的にはBlu-ray Discに一本化されることになった。それらを受け、現段階で時間の許す限りBlu-ray Disc関連の情報収集とし

* 1 産学公連携推進室 主任

て、フォーマット及び映像再生技術について調査を行った。

以下にそのBlu-ray Discの物理フォーマットの違いによるディスクの種類と、通常ハイビジョン映像を記録するフォーマットについて簡単に紹介する。

[Blu-ray Disc (ブルーレイディスク) の分類]

■ディスクの種類

- ・BD-R (書き込みのみ)
- ・BD-RE (消去後書き込み可)
- ・BD-ROM (量産プレス)

※片面1層25GB記録、それぞれのディスクにDL (片面2層) の50GB記録のディスクが規格化されている。

※従来のDVD-Rと同じ有機色素を使用したLTHタイプのBD-Rも新たに規格・製品化が進んでいる。

■ハイビジョン映像記録のフォーマット

- ・BDAV… DVDのVRモード (ディスクレコーダー) とほぼ同等、BD-R、BD-REが使用可
- ・BDMV… (HDMV) 従来のDVD-Videoとほぼ同等の機能、量産プレスが可能
- ・BD-J… Javaを使用した動的なメニュー、インタラクティブ機能 (ゲーム等) が可能
- ・BD-Live… ネットワークを利用し、ダウンロード等が可能 (Disc Profile 2.0)

※BD-Liveは今後対応ディスク・機器が登場する。

物理フォーマットの違いによるディスクの種類に関しては、DVD規格の際に、種類が多くユーザーが混乱したことを受けて、製造メーカー側の

反省からBlu-ray Discでは、種類としては3つの物理フォーマット、書き込みのみの「BD-R」、消去後書き込みが可能な「BD-RE」、量産プレス販売用の「BD-ROM」の3種類に限定され、それぞれ片面1層25GB記録と、片面2層の記録容量が倍の50GBとなるDL規格に限定されている。ただし、今後に関しては、片面3層記録や、先ごろ規格化された、従来のDVD-Rと同じ有機色素を使用したLTHタイプのBD-Rも商品化が進んでおり、書き込みスピードの倍速タイプ別仕様とともに、再びユーザーに混乱が生ずる結果にならないとも言えない状況もある。

映像記録のフォーマットに関しては、ディスクレコーダー向けの「BDAV」(こちらは使用される特徴から、物理フォーマットはBD-R、BD-REに限定)、量産プレス及び小ロット制作に使用されると考えられる「BDMV (HDMV)」(機能を従来のDVD-Videoとほぼ同等に単純化)、さらに複雑なオーサリング作業とともに、ダイナミックな機能やインタラクティブ性を重視した「BD-J」(JはJavaの省略、同スクリプトを使用)、現在仕様はあるが商品自体は開発中の「BD-Live」(早ければ2008年中にディスクやプレーヤーが製品化)は、コンテンツに関連するデータをリアルタイムにネットワークからダウンロードできる規格となっている。

b. ハイビジョン映像のエンコード技術に関する研究

ハイビジョン映像のエンコード技術について、マルチフォーマットコンバータ「VC-300HD」(写真1)を用いたMPEG2フォーマットのエンコードを主に実施した。本来、VC-300HDはその名称のとおり、ハイビジョン映像や高精細パソコン画面、アナログ映像、デジタル映像間等において、相互にリアルタイム変換を行うための機器であるが、



写真1 マルチフォーマットコンバータ「VC-300HD」

先ほど紹介した「BD-RE」においては、同機の変換機能を活用した「HDVフォーマット (MPEG2-TSを使用)」のハイビジョン映像がディスク記録にそのまま使用できることから、簡易的なハードウェアエンコーダとして、利用できないかとの考えから今回実験を試みた。

簡易的なハイビジョン制作のフォーマットとして映像業界でも広く普及しているHDVフォーマットは、現在のデジタル放送の圧縮形式に近いフォーマットであり、民生レベルの機器においても、ディスクレコーダーを使用して録画することができる。それらを活用した結果、HDVフォーマットに変換したハイビジョン映像を、比較的簡単にBD-RE規格のディスクとして制作可能な事が実験により確認された。さらに作成したディスクは、複数メーカーの映像再生機においても問題なく再生され、また、パソコン用BDドライブにおいては、1度記録したHDVフォーマットの映像を再びデータとして取り出すことができ、本来目的以外の特殊用途として、映像データのバックアップツールとしても活用可能なことがわかった。

また、デジタル放送でコピーワンス機能として使用されるのと同様に、コピープロテクション (CGMS) 設定を、HDVフォーマットへのエンコード時に同機を使用して組み込むことで、映像コ

ピーが不可能なBD-REディスクの制作も可能なことが確認できた。これらは今後、BD-Rを用いた少ロットの簡易的なBlu-ray Disc制作技術として、著作権保護の観点からも有効に機能活用できると考えられる。

c. 次世代HDディスクのオーサリング技術に関する研究

オーサリング技術に関する研究については、BD-RE規格において、前項bの研究で使用した、マルチフォーマットコンバータ、及びディスクレコーダーを制作機器として用いた、ケーブルテレビ局向けの納品用ハイビジョン映像ディスクの制作 (写真2) 検証と、BD-Rによる制作を前提としたBDMV規格、BD-J (Java) 規格等に準拠したディスクの、簡易的なオーサリングツール等に関して技術調査を行った。



写真2 ケーブルテレビ局向け納品用ハイビジョン映像の一部

Blu-ray Discは開発当初、ディスクレコーダーの規格としてスタートしたこともあり、BD-R、もしくはBD-REにBD-RE規格で記録したものに関しては、現状の再生機器間においても高い互換性が保たれている。したがって、少ロットでエラーの少ないディスクを制作する場合、BD-RE規格の選択が確実であるが、その際、基本的には映像再生のみとなり、プレーヤーによる簡単な映像リストの表示を除き、メニュー等の作成ができないため、

配布、もしくは販売用タイトルとしては、クライアントからの要求に対応できないケースも考えられる。

また、現在、BDMV (HDMV)、BD-J規格を用いたディスクのほとんどは、量産プレス工程を前提とした、BD-ROMとして制作されることが多いため、それらはハイエンド仕様の高額な業務用システム (Scenarist BD Edition:現在も機能追加の開発が進行中) でほとんど作成されている。しかも、現状その工程は、テストを重ねながらの検証作業も含め慎重な作業の中、国内でも一部のオーサリングスタジオに限定された環境により商品化される仕組みにあり、その費用もDVD-Videoに比べ桁違いに高額となっている。

今回、中小の映像制作業者でも比較的導入し易い低価格な、オーサリングシステムについて調査した結果、それらの様々な問題点がわかってきた。まず、現状では民生用パソコンの付随ツールや、簡易映像編集ソフトに含まれる追加機能程度、ディスク管理ツールの一部というケースがほとんどで、低価格なものに関しては、機能不足 (とりあえずメニューは制作できるが、最初から用意されているテンプレートから選ぶ以外不可、あるいはエンコード時、もしくは強制的な再エンコードにより著しい画質劣化が起こる等)、また不安定な要素が多く (BDプレーヤー、BDディスクレコーダー等、映像再生環境によってはエラーが多い、もしくは再生不可能な事例等)、根本的な解決方法が現状ではない場合が多いということがわかった。つまり、当然量産プレスの工程には使用できず、改めて言うまでもなく、特殊なケースを除いて不特定多数の顧客に販売、もしくは配布できる現状にはない。それら実状を踏まえると、当センター

においても、中小の映像業者がある程度気軽に、ハイビジョンディスクの制作及び配布が出来る環境を、早急に立ち上げる必要があると考えられる。また、併せて国内の一部のオーサリングスタジオが実施しているのと同程度の、検証作業や品質の安定化について高度な技術研究も、今後継続的に必要であると思われる。

4 まとめ

一般家庭において、ハイビジョン仕様のテレビやビデオカメラが普及しつつある今日、プロの映像制作業においては、当然のようにハイビジョン化が必須要件となる。しかし今回の研究結果のとおり、次世代HDディスク制作に関して、従来のDVD-Videoのオーサリングの際に経験したのと同様、ディスクの商品化に当たって作業には、ある程度信頼の置ける高額なシステムと、それ以上にテストを重ねながらの検証作業も含めた慎重な制作技術の研究、実施が確実に必要だということが改めてわかってきた。今後、京都の映像業界におけるハイビジョン化とその映像パッケージ化の技術は、東京の一極集中に対し、いかに競争力を得られるかを重要な課題として捉え、また業界からもその進展が期待されているのも事実である。

今回の研究は、次世代HDディスクのフォーマット戦争終息を迎えるというニュースの中、また低予算で道半ばとは言いながら、業界の現状把握が多少なりとも可能となった。これらの技術に関して、ひきつづき詳細な考察とともに、研究を実施しつづけていくことで、様々な場面で研究成果が映像制作の現場や人材育成の場において、少しでも参考となれば幸いである。