

# 次世代HDディスクの制作に関する問題解決方法の調査と実施・検証（Ⅱ） （次世代HDディスクの制作に関する研究（Ⅱ））

松 井 洋 泰\*

## 〔要 旨〕

映像制作業者は放送のデジタル化に伴い、撮影、編集作業だけでなく、次世代の映像規格に合致した映像供給媒体であるディスク制作のニーズが高まるとともに、これに関連する技術が必要となってきている。

次世代の映像規格としては、ブルーレイディスク（Blu-ray Disc）に集約されたものの、映像素材の高品質化や映像技術の高度化等により、従来のDVD-Video制作技術だけでは対応が困難となっている。

平成19年度に引き続き、業務仕様を前提としたプレスの実情等について、より具体的な技術や最新の動向を調査した。ディスク制作技術に関する問題解決方法の調査と実施・検証した結果、①ブルーレイディスクのオーサリング環境自体はあまり大きな変化が無い、②業務での活用は「コピーガード」が必要でプレス仕様は必須、③工場出荷用データ制作が可能なシステムはある程度高額、④プレス費用はDVD-Videoに比べほぼ10倍程度、⑤ライセンス使用（コピーガード等）には管理団体への加盟や登録が必要、⑥プレスサンプル再制作に数十万円かかる等の理由からDVD-Video制作時以上に「いかに高画質でミスのないディスク」を作れるかが技術課題、⑦BD-Videoでは一部のプレーヤーはAVCHDを使用した映像が再生されずHDVを使用した方が再生の互換性が高いこと等がわかった。

## 1 はじめに

京都は、複数の大手映画会社の制作スタジオや世界的なゲームメーカー、アニメーション制作会社等、首都圏を除く地方都市としては他に例の無い規模の映像・コンテンツ産業が地場産業として存在し、関連する中小企業も数多く存在している。しかし、デジタル化等に関する最新技術においては、首都圏集中が進んでおり、地元産業に技術やノウハウの蓄積が残らないという問題が出てきている。

また、2011年を目処にした、完全な放送のデジタル化や一般家庭でのTV受像機のHD（ハイディフィニション、日本語のハイビジョンと同意語）化に伴い、映像制作業者においては、今日、撮影、編

集機器のHD化や高品質化だけでなく、顧客からはその具体的な映像供給媒体として、次世代のHD規格に合致したディスク制作のニーズが高まるとともに、その対応が求められるようになってきている。

昨年度後半より、次世代HDディスク規格がブルーレイディスク（Blu-ray Disc）に集約されたものの、映像素材の高品質化や映像技術の高度化、素材となる映像フォーマットの多様化、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等、様々な点で従来のDVD-Video制作技術だけでは対応できないことから、業務仕様を前提とした量産プレスの実情等について、より具体的な技術や最新の動向を調査すると共に、簡易的なディスク制作技術について問題解決方法の調査と実施・検証した。

\* 企画連携課 副主査

## 2 実験内容

次世代HD (Blu-ray) ディスクに関する制作技術の最新動向や、業務仕様を前提としたプレスの実情等、以下のような事柄について、ディスクの活用や用途を含めた技術に関する問題解決方法の調査と実施・検証した。

- a. 次世代HDディスクのオーサリング、エンコード技術に関する問題解決方法の調査と実施・検証、最新動向とプレス関連の調査
- b. 業務仕様を前提とした簡易的なディスク制作技術に関する問題解決方法の調査と実施・検証

## 3 実験結果及び考察

- a. 次世代HDディスクのオーサリング、エンコード技術に関する問題解決方法の調査と実施・検証、最新動向とプレス関連の調査

次世代HDディスクとして、ブルーレイディスク (Blu-ray Disc) のオーサリング (複数のマルチメディア要素を編集・統合してひとつのタイトルとしてまとめること) に関して、現在市場では、その規格の最新技術でもあるBD-Liveに対応したプレーヤーの販売やディスクの供給も始まりつつあり、またプレスタイトル数も増加していく渦中にある。しかしそれらとは対照的に、現実のオーサリング環境は、昨年度の次世代HDディスクの制作に関する研究 (I) 時点での調査結果から、あまり大きな変化が無いことがわかった。また映像業界から求められている業務仕様に対応したブルーレイディスク制作 (オーサリング) システムに関しては、当問題解決方法の調査と実施・検証した範囲内では、実際に製品化されているものは3種類ほどあるが、現状はほぼ「Scenarist (BD Edition)」に集約されつつあることがわかった。また実際にブルーレイディスクのオーサリング制作に対応し

た制作スタジオ等も、首都圏を中心に徐々に増えつつあるが、制作システムに関して、その大半は同システムを採用している現状もあり、逆の意味で中小規模の事業者からの新規参入を考えた場合に、他の競合システムや低価格なシステムの登場が業界で待たれているとも言える。

業務仕様の重要項目として、特に販売用のディスクの条件は「コピーガード」機能があげられる。DVD-Videoの仕様においては、コピーガードの設定は、制作者の条件により、プレスの際に設定するかどうかは自由意志に任されていたが、ブルーレイ (BDMV) においては、プレス仕様ではコピーガードが必須とされている。

つまり、ブルーレイディスクの量産を前提としたオーサリングシステムを考慮する場合、そういった理由もあり、DVD-Videoのオーサリングシステム選定時のように、価格や使いやすさの理由だけでは決められない事情がある。また量産を前提とした、条件に沿った工場出荷用のデータ制作が可能システムは、ソフトウェア単体の販売でもある程度高額 (数百万円以上) となることがわかった。

プレス費用自体はDVD-Videoに比べ現在、約10倍程度の経費がかかり、量産前のオーサリング結果確認 (動作検証) のためのサンプルディスク制作では、そのプレスと同じ工程を経たサンプルディスク (プルーフ) を工場で作成するたびに数十万円程度の費用が必要となる。市場から求められBD-Live等の新機能の採用や高機能化、複雑化が進むが、(ディスク制作業務上も、運用経費削減が必要なことから) DVD-Video制作時よりも、いかにエンコードやオーサリング時に「制作ミス」が無くディスクを作れるかが課題となっている現状がわかった。

また、コピーガードの関連や、ブルーレイディ

スクのロゴ使用、BD規格を定めた仕様書の購入等、様々な場面で、それらのライセンスを使用するためには、各々が管理団体に加盟や登録する必要がある、量産ディスクのプレスを企画した時点（実制作に入る前）で、それらに必要な経費を考慮しておく必要があることなども、今回の調査の結果わかってきた。

つまり、映像コンテンツ・ソフトウェア業界に新規参入するためには、設備や経費としてある程度高額な追加投資が必要であり、経常的なプレスタイトル数も将来に渡り見込めなければならない。また、次世代HDディスク制作に携わる人材が明らかに不足していることから、今の現状ではさらに新たな人材の確保や教育も必要となっている。

それらを踏まえると現在、特に中小企業にとっては、この分野への新規参入や事業拡張には簡単に決断できない実状があるとも言え、この分野の産業の立ち上げを想定した場合、様々な面で大胆な当該業界の技術サポートも必要であると考えられる。

現在、ブルーレイディスク（Blu-ray Disc）の市場においては「従来のDVDよりも高画質、高音質」という点が特に販促条件として重要視されていることから、業界には過度なスペックを求められることも多い。映像の圧縮、エンコード技術に関しては、市場（ディスク購入者）から「AVC」の方が「MPEG-2」よりも「高画質映像」という認識がされ、必要以上に時間をかけたエンコーディングが発注者から求められる場合も多く、その解決策を持つことが業界で生き残る為の条件でもあり、オーサリングスタジオ自体もその対応に苦慮している側面がある。

エンコード時の圧縮方法に関しては、一般的に同じビットレートならばAVCの方が高画質だと言われているが、実際のところは、そこで扱われ

る映像の内容や条件にも左右されると言ってもよい。AVCはブロックノイズを目立ちにくくする代わりに、逆に動いている映像の部分をボカしたような処理をしてしまう傾向にあるため、もちろん映像の中身にもよるので一概には言えないが、その処理が逆災いして「映像の動き感」のようなものが損なわれるケースもある。単に圧縮率が高いというメリットはともかく、実はAVC＝高画質という判断には一長一短があることもここで書き加えておく。

次世代HDディスクの制作に関する研究（I）時点での調査結果のとおり、現時点ではブルーレイディスク（Blu-ray Disc）用のAVCエンコード作業は、そのほとんどがソフトウェアエンコーダーが中心であることから、言い換えれば、高画質＝長時間エンコード作業という現実がある。技術的には、もともとMPEG形式の圧縮は1つのストリームとして扱うことが多いため、通常は必要な連続した時間数に合わせた、1つのデータとして作成することが多い。ただ、エンコード作業自体が長時間となるAVC（H.264 MPEG4方式に準ずる圧縮方式の使用）のケースでは、特に映像自体の尺が長時間に渡るような映像を扱う場合、最近では、毎回全体ではなく、映像の一部のみを選択、スペックを変更して再エンコード可能な、ソフトウェアエンコーダー等の登場により、以前に比べ、作業時間自体も、事実上短縮につながっている傾向があるということが調査の結果わかった。

また、最近になって、薄型TVやゲーム機等、家庭用機器で使用されているCellプロセッサを使用した、低価格なハードウェアエンコーダーなども、数種類出てきていることが調査で確認できたが、それらを使用した場合、エンコード時間は短縮されるものの、ケースによっては詳細なエンコード条件の設定等は限定的な機能に抑えられているこ

表1 ブルーレイディスク (Blu-ray Disc) の業務仕様と利用方法

種類	目的	ロット	納品形態	制作方法	コピーガード	圧縮方法
BDAV (簡易BDMV)	展示会、会社案内、ブライダル映像、発表会	小	BD-R コピー	ディスクレコーダー PCによる簡易オーサリング (比較的簡単、低価格なシステムで可)	△ (CGMS)	MPEG2 (HDV) ※AVCHDでも可。ただし互換性は低くなる
BDMV	タイトル販売、量産	大	BD-ROM プレス	専用システムによるオーサリングと検証 (複雑な作業、高額なシステムが必要)	◎	AVC (H. 264) MPEG2 VC1

とも多くあるようなので、画質面など、業務使用には実際にもう少し深い検証等が必要と考えられる。

b. 業務仕様を前提とした簡易的なディスク制作技術に関する問題解決方法の調査と実施・検証  
昨年度の次世代HDディスクの制作に関する研究(I)において、Blu-ray Discの主な仕様と種類等に関しては簡単に紹介したが、今回、Blu-ray Discの業務仕様として想定される制作と利用方法に関して簡単な表にまとめた。(表1)

現状のブルーレイディスク (Blu-ray Disc) 制作を考えた場合、過去のDVD-Video等の使用状況から想定すると、業務を大きく2つの流れに分けることができる。

1つは中小の映像事業者が最も取り組みやすい「会社案内、展示会、ブライダル映像」の様な「納品」形態としてのブルーレイディスク (Blu-ray Disc) の利用、もう1つは市販品を含むプレス前提の量産品の制作であろう。

後者(表下段)に関しては、前章aでも述べたが、現状では、少々敷居が高いこともあるため、中小の事業者には、まだまだ需要は少ないと思われるが、実際に、販売タイトルまではいかなくとも、量産プレスが必要となるようなケース(例えば、企業がPRや営業ツールとして千枚程度の単位で得意先に配る等)の活用方法も想定される。今後

の普及促進を図るためには、実際の制作サポートに関する取り組みを早急に始めることが必要と考えている。

さて、前者(表上段)の簡易的なディスク制作に関して、BDAVの仕様を活用した、ハイビジョン納品用のブルーレイディスク (Blu-ray Disc) 制作を試みた際、一部のプレーヤー(ディスクレコーダー)では、AVCHDを使用した映像が、通常どおりのメニュー表示はされるが、映像自体は再生されないという現象が起こる事実が確認されたので、事例として報告をしておく。同様に、MPEG2-TS (HDV) を使用したBDAVディスクの方が、結果的に再生互換が高いこともわかってきた。

家庭用ビデオカメラやディスクレコーダーにおいて、映像圧縮にAVC方式を採用した規格として、AVCHDは現在、デジタル放送のMPEG2-TSと共に、AV家電品の中では最も一般的に普及しているHD映像の圧縮規格の1つであるが、同じ使用目的の再生機であっても若干の仕様や世代、メーカーの違いから、あるいはAVCHD Lite等の新たな規格も増えつつある仕様拡張によるものか、実際に全ての機器が現在、AVCHDの再生互換をしているわけではないことを検証した。

逆に昨年度の次世代HDディスクの制作に関する研究(I)でも紹介したが、民生用テープのHD映像圧縮方式として規格されたHDV規格は、実際にはデジタル放送の規格に近く、規格の策定以来、仕様の変更もほとんど無いこと等から、世代を問

わず機器を問わず比較的、再生互換がとれている  
(特例としては、再生機器にHDVへの対応標記が無いケースであっても、実際には映像再生される)ことを、再生互換に関するテストを繰り返す中で、確認した。

実際のBD-AVを使用したBD-Rによる、映像の納品やアーカイブを考えた場合、トラブルを避けるためにも、現状では、簡易的にコピーガード機能(CGMS)も付加できる等、利点も多いHDV方式でブルーレイディスク(Blu-ray Disc)に記録されることを勧める。

#### 4 まとめ

ディスク制作技術に関する問題解決方法の調査と実施・検証した結果、

- ① ブルーレイディスクのオーサリング環境自体はあまり大きな変化が無い
- ② 業務での活用は「コピーガード」が必要でプレス仕様は必須
- ③ 工場出荷用データ制作が可能なシステムはあ

る程度高額

- ④ プレス費用はDVD-Videoに比べほぼ10倍程度
- ⑤ ライセンス使用(コピーガード等)には管理団体への加盟や登録が必要
- ⑥ プレスサンプル再制作に数十万円かかる等の理由からDVD-Video制作時以上に「いかに高画質でミスの無いディスク」を作れるかが技術課題
- ⑦ BD-AVでは一部のプレーヤーはAVCHDを使用した映像が再生されずHDVを使用した方が再生の互換性が高い等がわかった。

ブルーレイディスク(Blu-ray Disc)制作に関して、DVD-Videoのオーサリング立ち上げの際、ブルーレイディスク(Blu-ray Disc)の商品化には、ある程度信頼の置けるシステムと、それ以上にテストを重ねながらの検証作業や、それらを実施するための検証環境の整備等も含めた、広範囲な制作技術と商品化技術の必要性が、この問題解決方法の調査と実施・検証をとおして再確認できた。