

# インタラクティブ映像メディアとMPEG技術の調査研究

松井 洋 泰\*

## 【要 旨】

インタラクティブな要素をもつデジタル映像と、そのデジタル映像技術に欠かせない映像圧縮技術の動向について、調査研究を実施した。新たに実用化されつつある関連技術として、MPEG-4のインタラクティブな要素、実用化が進みだしたH.264関連の概要と動向、デジタル放送のデータ放送制作に関連する技術等について、映像コンテンツ制作の視点から紹介する。

## 1. はじめに

映像のデジタル化は映像・音声の高品位化や機器のデジタル化だけではなく、ブロードバンドに対応した映像・電子コンテンツとして、その現場で求められる制作方法や技術も大きく変化を遂げようとしている。今後のデジタルコンテンツの方向性を見極め、新たなビジネスモデルを構築していく為に、映像のデジタル化によって実現された、インタラクティブ映像に関する技術動向や、MPEG技術等の映像圧縮や配信技術の基本的な技術動向について、デジタル映像コンテンツ制作の視点からの調査研究を実施した。

## 2. 調査内容

過去に当センターで実施した、インタラクティブ（対話型）映像制作に関連する研究成果をもとに、インタラクティブ映像メディアとMPEG技術関連の最新技術の動向や技術内容について、映像コンテンツ制作の視点から、中小の事業者にとって今後、需要が高まっていくと考えられる次の様な内容について調査を実施した。

- a. インタラクティブ映像メディアの動向調査
- b. 動画圧縮技術の動向とインタラクティブ映像

に関する調査

- c. データ放送コンテンツ制作に関連する動向と技術調査

## 3. 調査結果及び考察

### a. インタラクティブ映像メディアの動向調査

最新のインタラクティブ映像メディアとして、今回、様々なデジタル映像技術の動向調査を実施したが、結論から言えば、デジタル放送関連や、インターネットに関連する事柄を除く分野、DVD-Video等のコンテンツとして配布可能な形式のディスクメディア関連の技術については、次世代のDVD（ハイビジョン対応を想定）に関する各家電メーカーのグループを中心とする仕様発表等はすでにあつたものの、コンテンツ制作の現場に今の時点で直接影響を与えるような特筆すべき技術変化は余り見られなかった。

また、インターネット環境における、現時点での実用範囲の映像技術に関しても、大容量回線の一般化に伴う、ストリーミング映像自体の高画質化技術や、実際の配信時の映像品質等は、いづれも従来から予想される範囲であつた。ただ、新たな技術動向として、既存のコンテンツ資産を生かした、プレゼンテーション・コンテンツ（パワー

---

\* 産業振興課 産業デザイン係 技師

ポイント)表示等と映像を組み合わせる技術(Producer等)など、複合的な発展とも言える仕様や方式の技術発表がいくつか見受けられた。それらの技術は今後、コンテンツ自体の品質や制作、配信に必要なコスト等、制作方法全般について実用的、有効的なレベルまで引き上げていく事ができれば、ワンソース・マルチユースやアーカイブの観点からも、新たなデジタルコンテンツビジネスを生む可能性があること等が、調査の結果、公開されている事例等から確認できた。

## **b . 動画圧縮技術の動向とインタラクティブ映像に関する調査**

動画圧縮技術とその動向について技術調査した中で、MPEGに関する最新技術動向として、MPEG-4の技術仕様の中に、従来のMPEGには無かった、インタラクティブなコンテンツ制作が可能となる要素が含まれており、それらに関連する技術や商品が徐々に開発されつつある事がわかった。

技術的には、MPEG-4の仕様(データ)の中に、3Dデータや画像のレイヤー構造、リアルタイムCGアニメーション等をインタラクティブに含むことができ、それらを1つの圧縮映像データとして取り扱えるため、インターネットベースのストリーミングコンテンツにおいても、最終配信時に、たった1つの映像データを用意するだけで、現状のDVD-Videoを上回るインタラクティブ映像コンテンツとして構成、配信できる事がわかった(iVAST等)。さらに、コンテンツ制作的な側面から、それらに関する内容を検証したところ、多チャンネル映像(各チャンネルの同期、ライブ配信にも対応)の取り扱いや、映像(MPEGデータ内の映像)のレイヤー表示、3Dデータを使用したリアルタイムCGオブジェクトの合成(現在

のスペックでは、あまり複雑な物はできないが、今後、再生環境が高速化すればより高品位な物も可能になると思われる)や、アニメーション機能(タイマー等)それらの機能を使用したコンテンツインターフェイス等を含んだ形で、一連のMPEMデータとして作りこむこと等もできる仕様となっている事が確認された。また、そのMPEGデータ内の、3Dデータの記述やインタラクティブアニメーションの仕様は、VRMLフォーマットが基になっている事も調査の結果わかった。それらはISOで標準化されているMPEG-4の仕様に基づいており、今後、コンテンツ制作のフォーマットとしても、より多くの可能性が考えられる。

MPEG-4において現時点で、HD(ハイビジョン)品質の映像のストリーミングにおいても、実用レベルまで完成されていると言われているが、映像のエンコード作業を含む実作業においては、制作に使用するコンピュータ環境を1つ上げても、現状では、かなりハイエンドな物に限られ、配信環境に関してもイントラネット等、実用範囲に限られる事も確認できた。配信環境の社会資本等の整備や、コンテンツ制作に必要なカメラ等の機材の低価格化も含め、中小事業者にとってはもうしばらく、それらを活用した事業化までに時間が必要だと考えられる。

動画圧縮技術とその動向としてはもう一点、H.264に関する現在の状況も合わせて調査した。H.264とは別称で、MPEG-4 Part 10、JVT/AVC、AVC Videoなどと呼ばれている、ITU-TのVCEG (Video Coding Experts Group)とISO/IECのMPEG (Moving Picture Experts Group)が共同で進める標準化組織、JVT (Joint Video Team)によって標準化が進められてきた仕様で、このほどライセンス体系(MPEG LAによりライ

センス事項が定められる)も含めた実用化の段階に入った映像圧縮技術である。もともと、MPEGは動画データ圧縮技術として普及してきた側面から、関連メーカーが中心となってその仕様を定めてきたが、今回、H.264に関しては放送配信・通信利用等を予め含めた前提で標準化がスタートしており、ライセンス体系の決定により、ようやく普及実用化の目処が立ったものである。

H.264は技術的な特徴としては、先にあげたMPEG-4の様な、インタラクティブな概念は無く、シンプルな映像圧縮が目的であり、1 Mbpsをわずかに下回るビットレートでDVD並みの放送を実現するなど、圧縮仕様としても最大でMPEG-2 (DVD-Video等に使われている圧縮技術)の4分の1程度で利用可能なフォーマットでもある。ただ、圧縮率が高い分、約3~4倍のCPU演算量が必用であったり、メモリ量も増大傾向にある等、従来の規格に比べハードウェアに負担がかかる仕様であり、業務用の実用レベルのハードウェアエンコーダ等もようやく商品化されるようになった段階である事などが、今回の調査の結果わかった。技術的には、圧縮方法として、iフレーム内でも予測すると共に、フレーム間でも予測ブロックが変えられるため圧縮率が上がるなどの他、ブロックノイズを目立たなくする変換方法等を用いている事も、MPEG-2、MPEG-4との特に大きな違いとして上げられる。

またH.264は、地上デジタル放送の1セグメントを利用する携帯端末向け放送の映像圧縮方式に、採用される事がこのほど決まったが、他にも今後、H.264の普及が進むと予測される分野としては、東芝/NECが推進する次世代光ディスク「HD DVD」での映像コーデックの有力候補として上げられている事も、ここで合わせて紹介しておく。またH.264以前の規格としては、H.261、

H.263等があり、それらは同時に、従来からテレビ電話等で使用されてきた国際フォーマットでもある。

なお、MPEG LA (MPEG-2およびMPEG-4に関するライセンス事項を定めている組織)が定めたライセンス料、利用費用(エンコーダ/デコーダは別途)の主な内容は次のとおりであるので、参考までに紹介しておく。

- ・AVC Video (H.264) を利用した映像タイトルなどのコンテンツに関しては、物理メディアや、PPVやビデオオンデマンドなどを含めて12分以下のものにはライセンス徴収を行なわない。
- ・月額課金などの購読式コンテンツ配信事業に関しては、衛星放送やインターネット、CATVなどの用途を問わず、配信システムの購読者が10万人以下であれば課金を行なわない。(10万~25万人で2万5,000ドル、25万~50万人で5万ドル、50万~100万人で7万5,000ドル、100万人以上が10万ドル)
- ・放送(無料)は、10万人以下の家庭への配信はロイヤリティ免除する。(10万人を超える家庭への配信の場合は1万ドル)
- ・インターネット配信で、タイトル配信や購読制でない場合は、市場の立ち上がり時期であることも考慮し、2010年12月31日までの初期ライセンス期間に課金は行なわない。
- ・1社辺りのライセンス料の上限は2006~2007年が350万ドル、2008~2009年が425万ドル、2010年が500万ドル。
- ・立ち上げを促すため2006年1月1日以前の製品、サービスに関してはライセンス料を徴収しない。

### c . データ放送コンテンツ制作に関連する動向と技術調査

2003年12月より地上デジタル放送が始まり、それと共にBSデジタル放送同様、地上デジタル放送においても、インタラクティブ映像コンテンツの提供が、データ放送を中心に開始されている。地上デジタル放送の場合、BSと大きく異なる点は、重要視されている放送内容それ自体が地域密着型であるため、データ放送コンテンツもそれに伴い、エリアを特定した詳細な内容のもの（例えば、地方自治体の行政サービス等）が今後増えていくと予想されている。

それらの実状を反映する形で、データ放送の仕様も、BSデジタルのBML（Broadcast Markup Language）2.0から、BML3.0へと地上デジタル用に仕様拡張がされており、新たにインターネットのネットワークを使用したデータ放送の提供が付け加えられた形となっていることが、調査の結果わかった。

従来のBML2.0（BSデジタル専用）の仕様では、全てのコンテンツを放送局内で制作している場合を除き、従来からある放送サービスのシステム同様、必ずコンテンツ制作会社から、1度放送局に納品、検証した後で、通信衛星（BS）を通して放送（データ送信）する仕組みになっていたため、刻一刻と変化する仕様（内容）を即時に反映するタイプの形式・内容のコンテンツ制作には、放送局の実施可能なキャパシティに対してのみとなり、その内容にも限界があった。また、双方向通信に一般電話回線のみを使用していたことから、データの受け手となる放送局側にも、それ相応の設備が必要となっていたため、コンテンツ制作においても、放送局側の受け皿のシステムに依存する部分も多く見られたのが現状である。そこでそれらの欠点を改善する意味と、より詳細な内容の

サービスを実施するため、BML3.0（地上デジタルから採用された仕様）では、放送局以外の制作会社から直接、内容を切り離して提供できるよう、新たにインターネット接続の機能を追加する形となった。これによりデータのリアルタイムな修正作業や更新が、コンテンツ制作会社レベルでも随時、可能となる事が実現する事になり、今回の調査でそれらが確認された。

ご存知のように地上デジタル放送は、そもそもハイビジョン放送であるため、テレビを使用したデータ放送も、現在のパソコンに近い表示解像度を得られ（現在データ放送用には、960×540ドットが定義されている）、文字以外にも静止画、アニメーションや映像、音声も併用して使用できる他、バイナリーテーブルや、ECMA（放送用拡張関数）等も可能な、比較的インタラクティブ性の高い仕様となっている。（同時に端末機器自体のソフトウェアのバージョンアップも、データ配信により可能となっている）

現在もデータ放送の形式としては、番組連動型として、CM連動データ放送（CMの途中でボタン操作によりさらに詳しい商品情報やアンケート、通販購入まで可能）や、独立型（番組内容に関係なく、いつでも常設のデータ放送サービスが使用可能。現在、独自規格の音楽+写真集や、ゲームコンテンツ等も、それらを利用して一部配信されている）等の形態で放送が実施されているが、地上デジタル放送の普及に伴い、それらはさらに、テレビ上で、リモコンで簡単にアクセスできるメリットから、地域性の高い詳細なコンテンツとして発展していくと考えられており、合わせてそれらを反映させた事例として、自治体の行う行政サービスのテスト等も、一部地域で実施されはじめています。

また前章bの「動画圧縮技術の動向とインタラ

クティブ映像に関する調査」でも書いたとおり、携帯端末向け地上デジタル放送の方式も、正式に決定され、(2005年度以内に開始される見込み)それに伴うデータ放送も、インターネットを利用した形で実施される予定である。

この調査から近い将来、全国各地に(東京以外の地方都市にも)多くのコンテンツ(データ放送)制作事業所が必要になると予測できると共に、関連する事業所の育成や、情報提供者側(スポンサー、自治体等を含む)のデータ放送への今後の取り組み方や考え方も、それらの発展には少なからず影響を与えるものと考えられる。

#### 4.まとめ

今回、インタラクティブ映像メディアとMPEG技術の調査研究を実施したが、その調査の過程で様々なサンプルコンテンツを目にする機会があった。もちろん短期間の間の技術的な進展に驚いたのは言うまでもないが、それ以上に「コンテンツデザイン」の重要性を痛感した。すでに言い古された言葉ではあるが、せっかくの新らしい技術も、利用する(この場合は見せる)「中身」が伴わなければ、効果は半減するばかりか、人知れず消えていく技術となる可能性も無いわけではない。(幸か不幸か、そのようなサンプルにもいくつか偶然出くわしてしまったのも事実である。)また、例え使い古された技術でも「コンテンツデザイン」そのものが高い水準にあれば、誰もが興味を持つ優れたコンテンツとして、いつまでも長く認められる事も多い。今後もさらに、次々と新しいデジタル映像関連の技術や仕様が発表、実用化されていくものと考えられるが、それらを、注意深く着目しつつ、「コンテンツデザイン」そのものの発展・展開や、それらに関わる人材育成等についても、合わせて注目していきたい。

最後にこの調査研究を実施するにあたり、様々な情報提供をしていただいた、各関係企業の方々に感謝の意をこめて、この調査研究のまとめとする。