

次世代対話型デジタル映像コンテンツの制作

松 井 洋 泰*

【要 旨】

DVD-Videoやデジタル放送、さらにネットワークの高速化等に伴う高品位映像配信も近い将来予想されている中、RSP事業情報系で平成12年度6月から新たに活動を開始したワーキンググループ4の可能性試験として、次世代対話型デジタル映像コンテンツの制作をテーマに研究を実施した。

対話型映像コンテンツに使用される映像のデジタル化と最適化などの手法について確認、DVD-Videoのオーサリング手法の応用による映像や音声の簡易データベース化と、静止画の拡大縮小表示等による映像表現の確認、メニューボタンによるアングル切り替え技術の確立、コンピュータによるDVD-Video再生、ハイブリッド化とその可能性と多様性の調査と仕様等の確認ができた。

1. 緒 言

DVD-Videoやデジタル放送がもたらす映像のデジタル化は、単なる映像・音声の高品位化や機器のデジタル化だけではなく、対話型の映像・電子コンテンツとして、その制作手法も大きく変化を遂げようとしている。

また、これらは今後、映像業界、家電（ビデオ関連機器）業界、DTP業界など様々な業界にビジネスチャンスを与えるだけでなく、近い将来、DVカメラやDVDビデオレコーダなどの民生用デジタル映像機器の普及とともに、誰もが気軽にデジタル映像タイトルを制作できる環境の普及が推測できる。DVD-Videoも現在のCD-ROM同様、様々な形態で幅広く配布・使用されるだけでなく、ネットワークの高速化に伴い、WebDVDの様な形態の配信も近い将来予想される。

デジタル放送やDVD-Videoをはじめとする、対話型を意識した新しい映像制作手法やシステムの確立など、高速ネットワーク社会も見据えた次世代映像制作技術に対する積極的な研究が期待さ

れている中、次世代対話型デジタル映像コンテンツの制作をテーマに、今年度は、対話型デジタル映像等の現状を調査するとともに、DVD-Video制作、オーサリング技術の研究として、アナログ・デジタル映像の高品位圧縮、マルチアングル、動画、静止画像によるインターフェイスデザインを重視した技法等について可能性試験を実施した。

2. 実験方法

今回実験を始めるにあたり、産業界に対してもより効果的な実験をおこなうため、デジタル放送、DVD-Video、コンピュータにおける映像関連技術など、必要な技術及び実験環境についての調査をおこなった。またそれらの結果から、DVD-Video制作技術の応用を研究の技術ベースに選択すると共に、次世代対話型デジタル映像コンテンツの制作に関する実験をおこなうこととした。その理由は次の通りである。

・本格的な対話型映像のテストや研究をするためには、現状では放送局並みの設備（HD等）及び経費が必要であり、可能性試験としてはあまり現

* 技術部デザイン課技師

実的ではない。

・DVD-Video制作技術の応用であれば、現行のデジタル放送と同じ映像や音声のマルチチャンネルに関する実験や、HD映像と同じアスペクト比16:9の映像も疑似的に再生でき、インターフェイスに関する実験も可能。

・インターフェイスデザインの使用テスト、検証環境の構築が比較的容易に安価に実現可能。(DVDプレーヤー+TVモニター等)

・研究成果が直接的に新商品開発や企画にフィードバックしやすい。(参加企業から要望)

・現状でも規格の多様性があり、将来的にも応用可能。(DVD-VideoのメニューからインターネットのURLへのリンクや、HTMLから閲覧者のパソコン内にあるDVD-Video映像のチャプター等の呼び出しや特定の映像を再生可能である等)

また同様に、映像圧縮技術に関しては、高画質、高品質であり、SDTI-CP(SDIの拡張)等の業務用制作機材の規格にも採用されているという多様性や、DVD-Videoでの利用等を重視して、MPEG2技術の積極的な研究及び活用をおこなった。

なお、実験環境としては主に、通信・放送機構(TAO)の「けいはんな情報通信研究開発支援センター(けいはんな・ギガビット・ラボ)」で導入、整備されている共同利用型研究開発支援施設(写真1)(三菱製MPEG-2エンコーダEN-1000D、及びダイキン製オーサリングソフトScenarist NT Professional)を「対話型技術を活用した次世代映像制作分野の研究」として活用するとともに、京都府中小企業総合センターの映像関連設備と合わせて使用した。

a. アナログ映像、デジタル映像の高品位デジタル圧縮の検討

現時点でもっとも実用化が進んでいるMPEG関連の圧縮技術を中心に、対話型映像コンテンツを事例として、画質・データサイズの最適化などの手法について検討をおこなった。

b. 動画像・静止画像を使用したオーサリング技術の検討

映像や音声のデータベース化、視点移動等、対話型を重視したオーサリング手法の検討や、静止画の拡大縮小表示等による映像表現等の検討をおこなった。DVD-Videoとコンピュータデータとのハイブリッド化についても検討をおこなった。

c. 対話型を意識した映像素材制作技術の検討

対話型オーサリング技術を実現するための映像素材の撮影手法やコンピュータによる画像制作技術の検討をおこなった。ノンリニア編集、デジタルエフェクト効果や、3D技術を用いたメニュー素材の制作方法についても検討をおこなった。

3. 実験結果

a. アナログ映像、デジタル映像の高品位デジタル圧縮の検討

映像の高品位デジタル圧縮技術としては、その仕様や機器などへの応用分野を考えた場合、その効率の良い手法や高品位圧縮映像の制作技術を検討する事が、研究した成果の普及をする意味でも効果的であると考えられる。そこでMPEG圧縮技術の中でも、高画質化に関して現時点でもっとも進んでいるMPEG2による圧縮、符号化を中心に、対話型映像コンテンツへの最適化の手法と技術について検討した。

通常、DVD-Video制作において映像をMPEG2データに圧縮する事をエンコードと呼ぶが、エンコード作業をするにあたり、技術的に問題となる

のは圧縮後のデータサイズと、画質の関係である。当然ながら、高画質であればあるほどデータサイズが大きくなるのが一般的であるが、MPEG技術においても同様、ビットレートの数値によってデータサイズと画質が大きく変わってくる。

今回、アナログ映像、デジタル映像の違いとしては、それぞれ総合的な画質の点では差はあるものの最終的には入力形態の違いの一言につきるので、固定ビットレート (CBR:Constant Bit Rate) を用いたエンコードと可変ビットレート (VBR:Variable Bit Rate) を用いたエンコードについて、DVD-Video等で利用されているMP@ML (Main Profile Main Level) をベースに、その特徴の優位性について、調査した内容及び実験検討した結果を中心に簡単に報告する。

まず、固定ビットレートをを用いたエンコードであるが、有利とされる特徴としてエンコードの際に常に一定のデータ量を割り当てるので、その変換スピードの速さがあげられる。そもそも、MPEGの圧縮方法の特徴として、前後のフレームを基に予測をおこない符号化して圧縮するが、最終的に適切なデータ量を望む場合、データサイズを少なくしようとすればするほど、結果的に低いビットレートでエンコードする必要があるが出てくる。つまり、定量でエンコードする限り、最終的に必要なデータ量の大きさからのみ、画質の高さが決められてしまうので、言い換えると、映像の長さが長いほど相対的、必然的に高画質化が望めなくなるということである。またその結果から、動きの多いシーンや速い部分は、圧縮の対象となる前後のフレームからの差が多いため、低ビットレートで圧縮した場合にブロックノイズとなって現れやすい事が検証の結果、改めて確認できた。

一方、可変ビットレートをを用いたエンコードでは、ビットレートを映像シーンによって変化させ

ることができるため、条件によってはかなりの高画質化が望める場合がある。簡単に言えば、トータルの映像素材の長さやデータサイズが同じ条件であれば、動きの少ないシーンは低ビットレートで、動きの激しいシーンは高ビットレート、というように映像の内容に応じて必要な割り当てができるので、固定ビットレートでエンコードした場合に比べ、データサイズを最大限に生かした画質のエンコードがおこなえる。ただし、トータルのデータ量を計算しつつシーンごとのビットレートを割り当てながらエンコードするので、結果的にどこまで、それぞれのシーンに本当に合ったビットレートを割り当てられるかが、高画質化の決定条件となり、よりシビアな条件を求める場合には、どうしても動画内容の、予測の繰り返しが必要となり、エンコードにかなりの時間を要する事になる。

つまり、MPEGエンコード技術における高画質化を考えた場合、条件として短いシーンであったり、最終データ量に余裕がある場合は、できる限り高いビットレートでエンコードする事で高画質化が望め、逆に長いシーンや少ないデータ量でエンコードする必要がある場合、可変ビットレートを駆使することで高画質化を図ることができる事が、実験結果から確認できた。

また、可変ビットレートをより有効的におこなう方法として、マルチパスという技術がある。これは、最終データ量から、逆算して平均ビットレートを予測し、実際の映像から、特にシーンごとの動きの激しさ等を解析してから、実際にエンコードする手法である。ただし、リアルタイムにビデオテープからエンコードがおこなえる、今回実験に使用した比較的高速なシステムを用いても、最低でも2回以上 (1回目は映像の解析、2回目にその解析結果を基に実質的なエンコードをおこ

なう)は映像を再生させる必要があり、エンコード時間も固定ビットレートでエンコードした場合に対して、2倍以上の時間を必要とする。

さらに人為的に高画質化を求める場合、解析結果を基に、どうしても高画質で見せたいシーンは意識的にビットレートを高くするなどの処理を手作業でおこなうマニュアルVBRという技術もあり、その有効性も今回の実験で検証できた。

以上のように、DVD-Videoをはじめとする対話型映像コンテンツに使用される映像のデジタル化を事例として、画質・データサイズの最適化などの手法について確認をおこなった。

b. 動画像・静止画像を使用したオーサリング技術の検討

DVD-Videoのオーサリング手法を応用する事で、映像や音声の簡易データベース化、視点移動等、対話型を重視したオーサリング手法の検討として、静止画の拡大縮小表示等による映像表現の確認(写真2)、メニューボタンによるアングル切り替え技術の確立(写真3)等ができた。

DVD-Videoとコンピュータデータとのハイブリッド化については、同一ディスクの中でデータを共存させる技術のみ確認ができた。コンピュータによるDVD-Video再生は、専用機(DVDプレーヤー)による再生に比べ、表示される画質、再現性、操作性の点で現状では一部の機器を除いてまだ問題があるが、その可能性は単なるDVD-Video再生機能にとどまらず、以下のような多様性を持った仕様等が調査の結果わかったので、一部この場を借りて事例として報告する。

eDVD

DVD-VideoのメニューからインターネットのURLへのリンクや、HTMLから閲覧者のパソコ

ン内にあるDVD-Video映像のチャプター等を呼び出し、ディスク内の特定の映像を再生可能にする、DVD-Video規格の拡張利用形態。

DVD@CCESS

eDVD同様、インターネットのURLへのリンクする手法の一つ。Web上の関連情報がブラウザ等により呼び出し可能。

sDVD

DVD-Video規格の拡張利用形態で、サーバーにDVD-Videoデータを置いて、ネットワーク端末からその映像を利用するストリーミング映像にメニュー分岐等を可能にする。データをそのまま活用したビデオオンデマンド的なシステムの構築もできる。

また、これらを考慮した結果から、今後、対話型映像及び大容量高品位ストリーミングに関する調査や考察も、検討課題として加えていきたいと考えている。

c. 対話型を意識した映像素材制作技術の検討

対話型を意識した映像素材の制作手法として、今回は上記bのオーサリング技術の検討と合わせて、インタラクティブ性を重視した、多チャンネル(マルチアングル)動画素材の有効的な撮影方法と制作方法について研究をおこなった。

デジタル放送におけるマルチチャンネル番組や、DVD-Videoのマルチアングル機能をはじめとする、多チャンネル同時進行型コンテンツの制作は、その制作自体が現状では始まったばかりであるが、そこには従来から放送でおこなわれている多数カメラを使用した撮影技術の延長だけでは考えられなかった、対話型映像ならではの課題が

いくつかあげられる。

今回の研究では、対話型を意識した映像ならではの撮影、編集方法として、ケースによっては撮影意図が直感的にわからない、素材映像の画角の問題等による視聴者の抱くイメージとの食い違いの発生、撮影現場自体のカメラマンの撮影体制など、実際にいくつか素材撮影及び制作テストをする事で、マルチアングルの撮影においても新たな問題点が浮き彫りになった。また、実験の結果、メニューボタンによるアングル切り替え技術を併用する（写真3）事で、従来型収録によるマルチアングル切り替えコンテンツに加え、パノラマ系アングル切り替え、オブジェクト系アングル切り替え型コンテンツにおいても、ユーザーにより積極的にアングル切り替えを促すことのできる、インタラクティブ性の高い映像コンテンツ制作の可能性と、その手法も見えてきたので、今後これらについても実制作により、具体的な課題についての検討を続けていきたい。

以上のように、対話型オーサリング技術を実現するための映像素材の撮影手法やコンピュータによる画像制作技術について、実験を通して様々な確認ができた。また、ノンリニア編集、デジタルエフェクト効果や、3D技術を用いたメニュー素材の制作方法（写真3）（写真4）についても上記の素材映像の制作に応用する事で確認ができた。

4. 考 察

今年度より立ち上げた、RSP情報系分科会の中では新しいテーマであり、また、来年度までにある程度具体的な成果が必要であるという比較的厳しい状況の中で、今回、当初の予想以上の研究成果が出せた事は評価したい。ただし同時に、この研究の実施を通して、対話型映像制作分野におけ

る、新たな課題が考えていた以上に多数見えてきたのも事実である。また、研究成果の具体的な活用や人材育成、普及の場として新たに産業利用のためのDVD-Videoの制作に関する研究会が発足できたことも喜ばしい限りである。今後予想される本格的なデジタル放送やブロードバンド時代と到来とともに、にますます必要となるであろうインタラクティブ映像制作の研究は、その研究成果を含めて、様々な形で普及していく事が期待される。



写真1 共同利用型研究開発支援施設

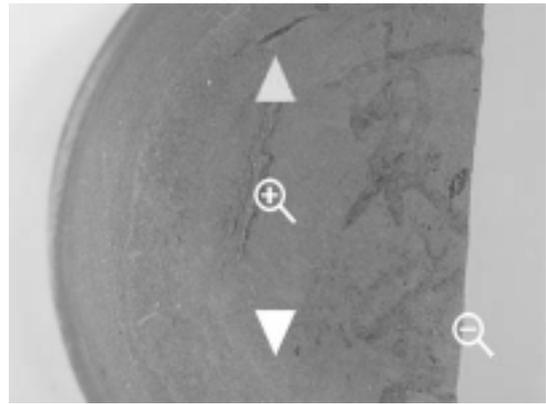


写真2 静止画の拡大縮小表示



写真3 メニューによるアングル切り替え



写真4 メニュー素材の制作