

# 対話型映像制作と高速ネットワーク配信分野に関する研究

松井 洋 泰\*

福岡 崇\*\*

## [要 旨]

映像のデジタル化により制作手法が大きく変化している現在、本格的なブロードバンド時代をむかえるにあたり、対話型の映像・電子コンテンツは、映像制作技術に関する積極的なインターフェイスデザインの研究が期待されている。けいはんなRSP事業情報系ワーキンググループ4の研究成果総括として位置付けると共に、その可能性試験として、対話型映像制作技術の実用化、多チャンネル音声の活用技術と音場作成技術、高品位ソフトウェアエンコーディング技術、低コスト対話型映像システム、対話型映像におけるネットワーク活用技術、高速ネットワークを活用した高品位画像配信調査の研究を行った。

## 1. 緒 言

デジタル放送やDVD-Video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にとどまらず、対話型映像コンテンツとして、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、DVカメラやDVD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一般化が、推測できる。DVD-Videoも、さらに幅広く配布・使用され、同時にネットワークの高速化に伴う、Webを活用した高品位な映像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、対話型の映像制作手法や、その制作システムの確立など、新しい映像制作に関する積極的な研究が

期待されている中、次世代の対話型デジタル映像コンテンツの制作をテーマに、事例制作及び対話型映像の実制作における具体的な問題点や、撮影技術等さらに踏み込んだ内容での研究考察と、多チャンネル音声の活用技術と音場作成技術、高品位ソフトウェアエンコーディング技術、低コスト対話型映像システムの構築について、可能性試験を実施した。また、対話型映像におけるネットワーク活用技術の検討と共に、次年度（14年度）以降の継続課題の基本技術になる事を目標に、本格的なブロードバンド時代を見据えた、対話型映像及び高品位ストリーミングに関する調査をおこなった。

## 2. 実験方法

平成12年度に実施した可能性試験と同様に、映像のデジタル圧縮技術に関しては、高画質であり、業務用制作機材の規格や、デジタル放送、DVD-Videoでの利用実績等を重視して、MPEG2技術をベースに、高品位圧縮化の研究及び規格の活用をおこなった。

また、音声の多チャンネル技術に関しては、デ

---

\* 産業支援部 産業振興課 産業デザイン係 技師

\*\* 同上

デジタル放送や DVD-Video の規格として定められ、普及しつつある 5.1ch（前方 3 ch、後方 2 ch に重低音 1 ch を加えたもの）を中心に、その制作方法等を検証した。

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（三菱製 MPEG-2 エンコーダ EN-250、及びダイキン製オーサリングソフト Scenarist NT Professional）を活用するとともに、映像や音声素材制作に関しては京都府中小企業総合センターの映像編集、音声関連設備も合わせて使用した。

a. 対話型映像制作技術の実用化に関する検討

映像のデジタル化について、業務レベルでの使用を前提に、MPEG 化やインタラクティブ映像化等の実験を通して実用化における問題点を検証した。

b. 多チャンネル音声の活用技術と音場作成技術の検討

デジタル放送や DVD-Video 等の仕様で定義されている 5.1チャンネル音声の制作技術について、その活用及び簡単な制作システムの開発や制作実験等をおこなった。

c. 高品位ソフトウェアエンコーディング技術の検討

専用ハードウェアによるエンコードに比べ、低価格である反面、エンコードのスピードや品質に問題があると言われているソフトウェアエンコードについて、その実用調査と高品位化技術について検討をおこなった。

d. 低コスト対話型映像システムの検討

業務レベルでの使用を前提とした、DVD-Video 制作関連機器や技術に関して、低価格化

が進むオーサリングソフトウェアから、民生機まで、目的別に検証をおこなった。

e. 対話型映像におけるネットワーク活用技術の検討

Web を併用した DVD-Video オーサリングや、コンピュータデータとの併用に関連する技術として、DVD-Video で使用する MPEG 映像の ROM コンテンツ活用技術や Web ネットワークへのリンク技術等について検討及び調査をおこなった。

f. 高速ネットワークを活用した高品位画像配信技術の調査

Web によるストリーミングの現状調査及び ATM 等高速ネットワークによる高品位画像配信技術に関して調査をおこなった。

### 3. 実験結果及び考察

a. 対話型映像制作技術の実用化に関する検討

映像制作技術に関しても例外なく、実験レベルではわからなかった問題点が、実用化の段階でより明確になるケースが多い。ここでは、対話型映像技術のインターフェイス、映像の MPEG 化等の実験を通してわかってきた各種問題点を明らかにすると共に、その解決方法について、内容によっては現状ではデジタル化処理以前の映像の撮影時点から注意しなければ防げないケース等もある事が、実験で明らかになってきたので、それらについても総合的に取り上げる事にする。

対話型映像技術に関して、映像のデータベース化やマルチチャンネル技術の実用化については、実験環境として平成12年度当初から使用してきた通常の DVD プレーヤーを使った実用化環境においても、データ形式等の条件が揃えば、メニュー制作等の、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とし

て活用できる事は確認できていた。ただし DVD-Video の場合、その仕様や規格により、現状では検索機能が持てないので、一覧表（例えば50音表等）から選んでいく事で疑似的に可能となる事がこの実験により確認できた。

また、対話型を重視したオーサリング手法の検討として、DVD-Video の仕様を駆使する事で、ウォークスルーに近い視点移動（写真1）や、メニューボタンによるアングル切り替え（写真2）が、オーサリング技術的にも可能な事が今回、実験から明らかになると共に、その制作技法についても確立できた。

ところで、実用化を前提とした映像のデジタル化に際して、特に問題となるのは、MPEG2 に変換するにあたり画質に影響を受けやすい映像についてである。これは従来から MPEG 化技術に関連して指摘されている点と重複する部分も多いが、ここでは、制作時に注意すべき素材映像の傾向として、ブロックノイズの発生等により画質劣化しやすい映像の条件を上げる事にする。

まず、画面全体が動きを持っている映像。事例としては、滝や川のせせらぎ等があげられる。また、ハンディ（手持ち）撮影等、画面全体が常に動いているシーンも同様である。パン（横スクロール）やズームングも、あまり急激な動きをすると

ブロックノイズが出やすい傾向にあるので、注意が必要である。同様に、次々と連続してカットが切り替わる映像や、木目細かな背景が全体に常に動いている様な映像も苦手となる。一方、逆に固定カメラで、背景はそのままで画面の一部（小さく人や車等）が移動しているだけの映像等は、低いビットレートでも高画質化が望める。

また、MPEG のアルゴリズムに影響されやすい特徴として、微妙なグラデーション、特に黒に近い濃淡のある映像（暗い部分）や、反対に白に近い（霧やスモークの焚かれている）シーンがあげられる。例えば花火のシーンや（写真3、写真4）コンサート中継等で、さらに紙ふぶきが加わった映像等は、それらが複合的に作用するので、特に注意が必要である。また、金属光沢等、質感が求められるようなシーンも、同様にノイズが出やすいシーンと言える。

いくつか具体的な例も含めてあげたが、これらを回避するためには極力高いビットレートで MPEG 化（エンコード）する事以外に、基本的に解決する方法はない。高いビットレートといっても、デジタル放送においても、DVD-Video に使用する素材映像にしても、それぞれ、仕様やディスク容量等によって上限のビットレートは、あらかじめ、定められているケースがほとんどなので、そ



写真1 ウォークスルーに近い視点移動



写真2 メニューによるアングル切り替え



写真3 花火のシーン  
(MPEG2に変換前の映像)

の映像の使用目的に応じて、実際にノイズが出やすいと思われるシーンは、できるだけ撮影しないという選択も、今後、制作現場においては、重要となってくると考えられる。実際に、米国の映画制作においても、DVD-Video化を前提として撮影するケースでは、その時点なるべく避けるようにしているということである。

つづいて、BSデジタル放送やDVD-Videoにおいて、すでに実用化が進んでいるワイド画面(アスペクト比が4対3から16対9)化も含めて、デジタル化に伴い解像度が従来のアナログ映像に比べ格段に上がった事による、映像自体の仕様の変化に伴う問題点をあげる。

デジタル化に伴う高画質化の問題点としては、画質がきれいになった事で、表示できる情報量が格段に増えた結果、逆にそれが問題の原因となる事がある。わかりやすい事例をあげると、画面解像度が上がり、表示できる文字数が増えた場合、制作者は同時に視聴者がその内容を理解する(文字を判読する)のに必要な時間も増える事を考慮する必要がある。つまり言い方を変えると、高画質化により画面が静止している時間を長くする必要が出てくる。実はこれは、文字情報に限った場合ではない。例えば、風景等がより精細に映し出



写真4 花火のシーン  
(MPEG2に変換後のブロックノイズ)

される映像シーンを想定した場合、従来の画像では見る事のできなかつた建物の詳細や、自然の鮮明なディテールまで美しく表示される事になるので、そこでは、先ほどのケース同様、心理的にも、じっくり見たいという欲求が出てくる結果、視聴者がより詳しく見る為の時間が多く必要になる。つまり視聴者の行動現象的には、写真(紙媒体)を見るのにより近くなると言った方が、よりわかりやすいかもしれない。結果的には、制作側の注意点として、高画質化に伴い、1カットの長さも従来の常識以上に長いものにする必要が出てくると言う事である。現に実験中に、従来の映像制作手法に近い、比較的スピーディーなカット割の高精細な映像を視聴していた時に、カット割の煩わしさと画面酔いにも似た感覚に襲われ、不快にすら感じた経験を覚えている。

これらは映像編集の段階だけでなく、撮影の時点から注意すべき点でもある。特にカメラワークの速い映像は、同時にMPEG2によるエンコードの時点でも、ブロックノイズが発生しやすい映像でもあるので、あらかじめそのデメリットも想定して撮影する必要がある。

もう一つ高画質化による撮影現場のカメラワーク等の改善として、クローズアップシーンにおい



て、従来のように過度なアップが必要無いという事に気付く必要がある。映像の解像度が上がった事で、物の質感や、人物の表情がより認識しやすくなったということは、例えば人物の撮影に関して、従来であれば表情を撮影する為に顔のアップをどうしても撮影する必要があった様なシーンでも、高画質の環境においてはバーストショットでも充分であったりする。逆にクローズアップのやり過ぎで、威圧感やディテールの細かさからくる気持ち悪さ等が出てしまい、本来意図した映像にならないというケースも出てくる。また裏を返せば、同時に2人以上の人物を収録する際も、結果的にアップシーンが必要ない分、自然な形で人物の配置をした撮影が可能となる。

これは、アスペクト比が4対3から16対9に変わる事によっても同様に言える事である。16対9で、しかも高画質映像（HD、DVD-Video等）による制作であれば、先ほどの例で言うと一つの画面に3人ほどの人物が同時に入っても、それぞれの人物の表情まで確認できる映像が撮影できることになる。

他にも高画質化等によって、従来から言われているように、美術セットの品質やメイク技術の向上も、制作現場における必要不可欠な技術改善点としてあげられる。

#### b. 多チャンネル音声の活用技術と音場作成技術の検討

デジタル放送やDVD-Videoで定められ、規格として、現在普及しつつある5.1ch（前方3ch、後方2chに重低音1chを加えたもの）音声の活用と制作技術について、簡易的な制作システムの研究開発をおこなったので、ここではそのシステムを使用した音声制作の結果と合わせて簡単に紹介する。

まず、今回開発を試みた簡易的な制作システムの位置づけであるが、DVD-Videoと言ってももちろん正式なプレタイトル向けの音声制作や、放送レベルの音声の本制作をする場合は、クオリティを重視して既存のデジタルMAルーム等、整った環境を使用して制作すべきであり、またこのシステムもそれらに取って変わる様なシステムが開発が目的ではない。従来であれば、音響設備の整った映画館等、専用のマルチトラックプレーヤーの音声のが再生できる、本当に限られた場所でのしか体験できなかった5.1ch音声の普及で、家庭でも簡単に体験できる環境が普及しつつあり、また、BSデジタル放送においても5.1ch音声の放送がすでに始まっているので、今後デジタル放送に対応したTVの普及と共にさらにその勢いは加速するものと予想できる。そんな中で、従来特別なものとして映画制作の現場ぐらいでしか制作される事が無かった5.1ch音声の制作も、今後は映像に付帯した普通の音声仕様として、市場にも根付いて行くと考えられるため、もっと気軽に、企画プレゼン用の5.1ch音声や、あまりクオリティが重要でない場合、あるいは経費的にMAルームの使用が無理なケース等にも活用できる、少ない投資で構築できるシステムを目標として考えた。

デジタル音声編集技術に関する調査の結果、数百万クラスの高価なDAW等と同じような機能を持ったソフトウェアが単体で10数万円程度の価格で販売されており、それらを音声機能を拡張したパソコンや、市販の安価な5.1ch音声に対応したホームシアターシステム等と組み合わせる事で、簡易的なものであれば構築できる可能性があるという事実が判明したので、今回、試験的に試作し検証する事とした。

具体的には、市販のパソコン（SONY VAIO

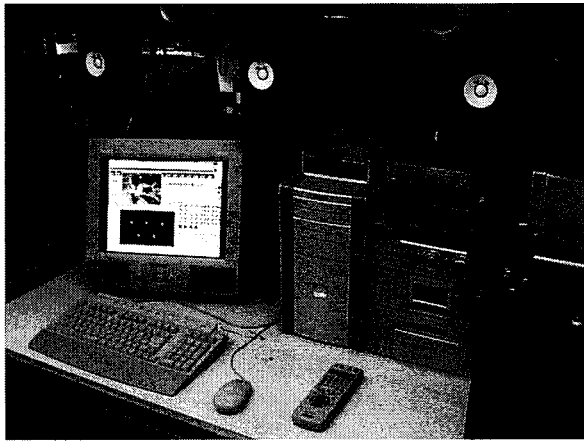


写真5 簡易5.1ch 音声制作システム

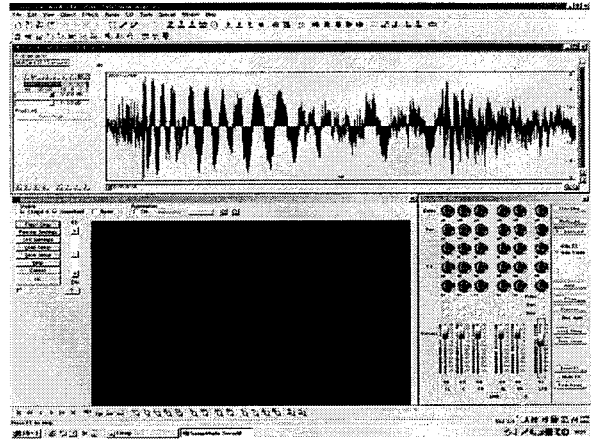


写真6 5.1ch 音声の制作画面

PCV-RX71K) にアナログ 8 ch、デジタル 8 chの同時16ch 出力ができるサウンドカード (ECHO GINA24) を取り付け、その音声出力にピンコネクタ経由でホームシアターシステム (YAMAHA DSP-AX620、YAMAHA NS-10MM\*5、SONY SA-W505) を接続したものに、ソフトウェア (SEK'D Samplitude 2496) をインストールし、検証した。(写真5、写真6) また、スピーカーの配置に関しては、できるかぎり ITU-R 勧告に基づくスピーカー配置 (図1) とした。

結果は、簡易的ながら非常に良好で、実際に音源を5.1ch 音場に配置して移動等の各種シミュレーションをしたところ、ほぼリアルタイムにモニタリングしながら、最終的な音場の確認ができた。

音声の制作手順としては、シミュレーションした結果を各チャンネルごとの音声データファイルとして保存し、AC-3 (ドルビーデジタル) 方式に変換する事で、DVD-Video フォーマットでオーサリング使用する音声とした。

実際には、ソフトウェアベースの音声ミキシング作業となるので、作業的には決して効率の良いものではなく、また、クォリティ的にもとりあえず確認程度のもものではあるものの、このシステムで、DVD-Video 等対話型映像制作の中で、今ま

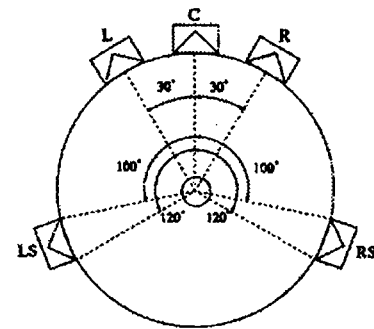


図1 ITU-R 勧告に基づくスピーカー配置

で比較的敷居の高かった5.1ch 音声の制作が、数十万円程度で実現できる事の意味は非常に大きい。

#### c. 高品位ソフトウェアエンコーディング技術の検討

高価格な専用ハードウェアによる MPEG2 のエンコードに比べ、一般的に、ソフトウェアエンコーダは低価格である反面、エンコードのスピードや品質に問題があると言われている。今回はその実用調査と高品位化技術について、10分間程度と同じ映像素材を基に、2種類のソフトウェアエンコーダを、常時使用している高画質な点で定評のあるハードウェアエンコーダと比較しながら検討をおこなった。エンコード条件は、可変ビットレート、平均レート 8Mbps、ClosedGOP で、そ

れ以外の詳細な設定は、個別に条件が揃わないので各エンコーダの標準仕様とした。

結果は、1パスに必要なエンコード時間はどれも実時間の約2倍程度で特に大きな差は出なかったが、画質の面で大きな違いが出る結果となった。後にエンコードしたMPEG2データのビットレート解析により、大きな差が出た原因は、ビットレートの変化の仕方が大きく違っているからだという事実がわかった。つまり、エンコーダが素材映像の自動解析を行い、その結果を反映させたビットレートでエンコードする形式を取っているため、結果的に画質の差は、エンコーダの映像解析の方法やパラメータの違いによって画質に大きな差が出る事が確認できた。

この検証を踏まえて言える事は、エンコーダの映像の自動解析機能が優秀な物と、そうでないものの開きが現状ではかなりある、という事である。また、マニュアルVBRが可能なエンコーダも存在するので、実際に業務で使用する際の選択には、ソフトウェアの価格やエンコードに必要な時間等の比較と共に、いかに詳細なエンコード条件まで設定可能かが、最終的にはエンコードの高画質化の為の重要な要因となるため、それらについても十分に考慮する必要がある。

#### d. 低コスト対話型映像システムの検討

DVD-Video制作が業務として始まった当初は、制作システム自体が非常に高価で、DVD-Videoの制作が可能かどうか、そのまま事業者としての評価基準になっていた。ここに来て民生機を含めて、制作システム自体の低価格化が進んできているので、今回は、実際に業務レベルでの使用を前提にした、DVD-Video制作関連技術に関して、コストパフォーマンスの良いオーサリングソフトウェアから、民生機まで、目的別使用条件も含め

て、現状調査と実証実験によって検証する事としたので、それらをまとめて報告する。

まず、DVD-Videoに限った話で言えば、業務レベルと言っても、その使用目的によって実際には何種類かに別けて考えた方が理解しやすいので、ここでは内容に合わせて分類しながら説明する。

一つは映像制作の納品形態としてDVD-Videoを求められるケース。この場合、マスター映像自体の制作が主な業務であり、従来はVHS等のビデオによる納品が主流だったのが、DVD-Videoの普及と共にクライアントからの要望で、DVD-Video制作の必要性が出てきたケースとも言える。そのような状況では、納品するディスクの枚数も、数枚程度の場合が多いと考えられる。

実はこのようなケースでも、数年前ならばDVD化という事だけで、かなり高額な費用が必要だったが、DVD-Rの規格で「For General」が定められ、それに伴った機器が普及し始めている現在では、DVD-Video (DVD-R) 化といっても、素材VTRをそのまま焼くだけ(ベタ焼)ならば、実際にはあまり費用はかからなくなった。また、制作機器に関してもDVDビデオレコーダーという名称で、ビデオデッキスタイルのものが家電メーカーから販売されているので、選択肢としては、思い切ってそれらの機器を納品用に購入する事も考えられる。同様に低価格制作システムとしては、10万円以下でコンピュータに接続してDVD-Rを焼く事が可能なドライブも市販されているので、これらを制作に利用してしまう方法も現在は選択できる。その場合はまず、コンピュータに素材映像を取り込み、エンコード作業と単純なオーサリング作業が必要となるが、簡単なソフトウェアがドライブを購入すると付属している場合も多いので、恐らく実際には、ほとんどそれらを利用する事で解決する。これら簡略化されたシ

システムで DVD-Video を制作する際に、特に注意していただきたいのは、例えビデオデッキタイプの機械であれ、ドライブ付属のオーサリングソフトであれ、手順はともかく、実はあくまでもここでの作業は、DVD-Video 規格のディスクを制作をしているという事、つまりここまで報告してきた内容のほとんどが、この場合でも関連する事柄になるということである。例えば、ビデオデッキタイプの機器であるが、基本的にはTV番組等を録画する前提で設計されており、手軽さとリアルタイム性を重視しているので、DVD-Video (DVD-R) 互換モードにおけるこのシステムの MPEG2 エンコードは、実は1パスの細かなビットレート制御が技術的に困難な事から、ほとんどの場合1時間を超える映像に関しては市販の DVD-Video のような画質は望めない。また意外に知られていないのが、ディスク制作の操作を簡単にするために、メニュー画面の作成が、機械にあらかじめ用意されているもの以外は作れなかったり、細かなチャプター設定等にも制約があるという事実である。次に、パソコン用の DVD-R のドライブ等に付属しているソフトウェアを使用するケースであるが、こちらも安価な分、エンコーダソフトに制限がある場合が多い。実際に固定ビットレートもしくは、限りなく固定に近い可変ビットレートでのエンコード以外は使用できなかったり、i フレームの位置が固定であったりする。つまり、やはり合計1時間を超える長い映像になった場合、ビットレートの設定以外のパラメータが無い事から、どうしてもエンコード品質に関して多くは期待できない。ただし、このシステムの特徴として、ビデオデッキタイプの様にリアルタイムにエンコードできない反面、付属オーサリングソフトの機能により、任意の画像を使用したメニューが制作できたり、簡単なメニュー分岐等、ストー-

リー仕立てのシナリオが作れる機能がついていることが多く、それらを利用できる事があげられる。いずれにしても低価格で実現できる分、あくまでも条件付き、ということになるので、そのあたりを考慮して選択して欲しい。

次のケースは、劇場で公開されている映画や、音楽系アーティスト、あるいは雑誌に添付する DVD-Video 等、一般の店頭での販売や、レンタルショップ等で目にする様なタイトルの制作が主な業務で、当然各タイトルのプレス枚数も数千枚単位以上、というようなケースである。

このように、本格的なオーサリングスタジオとして事業展開をする場合、仕事の内容は、DVD オーサリングにおけるシナリオ制作も含めて、ディスクの企画込みで作業する事が多くなると考えられる。したがって制作システムも、なるべく DVD-Video の規格すべての機能を持ったものが必要となる。また、エンコード及びオーサリング作業にしても、画像の高品質化と共に、ディスクの企画自体に独自性が求められる事から、機材だけではなく、制作スタッフにもかなり高度な技術が求められる。また、プレス量産の際の Verifier はもちろん、再生時における操作上のディスク検証等も、プレーヤー環境が特定できないだけに、事前にかんりのエラーチェックが必要となる。従って、このような制作環境では、高機能で信頼性の高いシステムが求められるため、実際には、こういったシステム自体もあまり低価格化が進んでいないのが現実である。

つづいて、会社案内やブライダル等が中心で、場合によって百枚単位ぐらいまでの納品もあるが、ほとんどは数十枚程度までの場合。ただしメニューやマルチストーリー等、そこそこ複雑な機能も、それなりに求められる事があるようなケースではどうだろう。



このよう場合、制作システムに対する設備投資と、実際に制作できる内容のバランスにより、その選択が最も難しいケースとなる。最近になって、新たに DVD-Video 制作市場をターゲットにした低価格なソフトウェア等も、次々と製品化が進んできつつあるので、今回、試験的にシステムを構築して、それらについて検証した。(写真7)

結論から言えば、現状ではまだ、これらのシステムにおいては、全般に完成度の低い部分が多く見受けられる。例えば、製品としてはプロ用、業務用と位置づけられている、今回検証に使用したソフトウェアでは、簡単な作業や DVD-R による制作には問題無いが、いざ、先に上げた様な本格的なオーサリングとなると、エンコード画像の品質に問題があったり、プレスデータ作成の際にエラーが多い等、実際には使用に耐えない個所も多く見受けられる結果となった。このクラスのソフトウェアとしては、プレス量産の実績が少ない事が、トラブルの要因の一つと考えられる。そういう意味では、このクラスのシステムの業務活用に関してはもう少し長い目で見ることがあるのかもしれない。



写真7 低コスト制作システム

#### e. 対話型映像におけるネットワーク活用技術の検討

現在のところ、Web を併用した DVD-Video オーサリングや、DVD-Video 用 MPEG 映像の ROM コンテンツ活用技術等については、いずれも「コンピュータ上で再生する DVD-Video」という形式以外は想定できないので、コンピュータデータとのハイブリッド化に関連する技術として、今回は検討及び調査をおこなった。

Web を併用した技術として DVD@CCESS を使用したオーサリングを実施したが、制作する上では特に複雑な手順を必要としない事がわかった。

さらに Web 及び DVD-ROM 上でハイブリッド化された DVD-Video のデータを使用する技術として、iShell の評価版を使ったテストをおこなった。元々 iShell 自体は QuickTime ベースで開発されたものだが、プラグイン（評価版）により DVD-Video データの使用が可能となった。テストの結果、DVD-Video の映像がシーケンシャルなものに関しては問題なく活用できるが、マルチアングル等複雑な構造のものに関しては現状では応用が困難である事が確認できた。

これらの技術の応用や有効な活用方法、インターフェイス等に関しては、Web 技術とも密接に関係してくるので、今後、機会を見てさらに深く検討していきたい。

#### f. 高速ネットワークを活用した高品位画像配信技術の調査

ブロードバンドネットワークの普及が叫ばれる中、Web によるストリーミングの現状として、実際にどの程度の映像が配信可能なのか調査した結果、320×240画素（MPEG1 程度）の映像が、秒10から15フレーム送信できれば、かなり良好という事実が、調査の結果、明確になった。これは

インターネットのバックボーン回線スピードの影響を受けている事が原因としてあげられる。したがって今後、ATM等高速ネットワークが普及することで、DVD-Video（MPEG2程度）配信も可能になると考えられる。また、同様の高速回線を利用したVOD（ビデオオンデマンド）の実験等も、通信・放送機構けいはんな情報通信研究開発支援センターで近々開始されるそうなので、今後はそちらの動向や実験結果も注目していくつもりである。

#### 4. 結 言

RSP情報系分科会の中でも、平成12年からスタートしたワーキンググループ4は、新しい分野であるにも関わらず、実質2年間未満という短期間で、開始当初に予想していた以上の研究成果が出せた事は、ここで改めて評価したい。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、実際に予想していた以上に、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事も喜ばしく、またご賛同いただいた会員企業各位にも、ここで改めて感謝するしだいである。

この研究の成果として、研究会に参加の各企業により、プレスされる数々のDVD-Videoタイトルやサンプルディスクの制作に、アドバイスを含めて技術的な側面で貢献できた事、また各種セミナー等による成果普及が実施されている事も合わせて報告させていただく。

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分野の研究は、今回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。