

# DIGITAL WORKS PROJECT

—DVD デジタルコンテンツの制作—

太田 明 仁

はじめに

## DVD デジタルコンテンツの制作

コンピュータグラフィックス・3DCG<sup>①</sup>・デジタルアニメーション・デジタル映像・デジタルサウンドなどデータ形式の異なる情報素材をコンピュータで再構築してデジタルコンテンツ<sup>②</sup>を作成した。そして、それを DVD<sup>③</sup>用のオーサリング<sup>④</sup>ツールを使用して DVD デジタルコンテンツを制作した。

研究目的は、実際の授業（専門実習や講義など）に使用できるインタラクティブ<sup>⑤</sup>機能があるマルチメディア<sup>⑥</sup>教材などを制作することである。特に、インターフェースを有する DVD 制作に主眼を置き、該当の研究目的を達成するために、コンピュータ・各種デジタル機器とその専門ソフトウェアを使用して下記の研究成果をあげた。（写真-1）



（写真-1）

○実践的なデザイン教育に役立つ3DCG映像DVD及びCD-ROM<sup>⑦</sup>作品

○実践的な広報に役立つDVD及びCD-ROM作品  
○インタラクティブ機能があるデジタルプレゼンテーション用のDVD及びCD-ROM作品

以上

本稿では、筆者が担当した実習における学生作品を紹介し、そのDVD作品の制作・編集の過程について解説する。そして、実践的な教育と研究を通してでき上がったDVDデジタルコンテンツの開発意義について述べる。

## デジタルコンテンツによるプレゼンテーション

DVD デジタルコンテンツの制作と聞くと、高価なコンピュータを使い、専門のエンジニアが複雑な情報技術を駆使しているとイメージしがちである。また、高度なコンピュータシステムの専門知識が必要とされると考え、それらを理解しないとDVDがつかれないと思っている人も多い。

DVDの制作では、実際にコンピュータが活躍するとしても、中心になるのは作品制作者である。

これほどコンピュータが発達して、ありとあらゆる分野に普及している中、DVD デジタルコンテンツは誰にでもつくれるものと考えたい。

今後、コンピュータがさらに普及する中、コンピュータやCD、DVDなどの各種デジタルメディアによるデザイン展開やプレゼンテーションの必要性が一層増してくると考える。

日常社会では、多種多様なプレゼンテーションが行われている。ビジネス分野では、社内会議、研修などがあり、対外的には展示会、発表会などがある。教育の分野では、講義、演習、実習そして、学会などの各

種発表がある。

これまで一般的に行われていたのは、主にペーパーメディア（紙上に描かれた図面やイラストレーション、写真や文字）による資料などや、映写装置によるスライドなどである。それより発展したものでは、映画やビデオなどの映像メディアがある。このように、プレゼンテーション手法や媒体が多岐にわたっている。

最近では、それらに代わりコンピュータを使ったプレゼンテーションが普及し、各方面から注目されてきている。

コンピュータを使えば、ペーパーメディアのそれと比較して、プレゼンテーションデータが作成できる利便性の上に、より効果的な編集などが行える。また、DVDなどのデジタルメディアにすれば、あらゆる情報素材が単一化されたものになり、大容量のデータもディスク1枚に内蔵できる。パッケージもコンパクト化され、プレゼンテーション情報の持ち運びも簡単にできる上、展開にも便利である。

現在、コンピュータによるプレゼンテーションは美しい映像をワンウェイ（一方向）で表示するものと、インタラクティブ（対話式（双方向））の方法があるが、後者の方がプレゼンテーションの観点からは優位であると考えられる。

このインタラクティブによるプレゼンテーションは、情報の発信者と受信者が相互に反応し合い、円滑に企画、計画、設計、作品、商品などの具体的な情報やそのイメージを伝達できる方法である。今後、あらゆる分野で情報伝達が高度に拡大していく次世代の情報化社会でのプレゼンテーションには「デジタルメディア」「インタラクティブ」がより必要になってくる。

## DVD 制作環境

インタラクティブ機能のある DVD デジタルコンテンツを制作するためには、DVD 開発ソフトウェアであるオーサリングツールが必要である。もちろんその前に作品自体を作成するための各種作画ソフトウェア

が必要となる。そして、それらを編集するためのツールも必要である。デジタルサウンド関係を除いて主要なもので約7種類以上のソフトウェアを使用することになった。

DVD デジタルコンテンツを制作するためのオーサリングツールの役割は、各種ソフトウェアで作成したデータをここに集めて、それぞれを組み合わせながら全体を再構築していくことである。そして、サウンドや視覚効果などを付加してプログラミングで制御するのである。

インタラクティブ機能があるインターフェース<sup>®</sup>を有した DVD を制作するためにオーサリングツール DVD Studio Pro を使用した。このツールには独特の制御用オブジェクト指向プログラム<sup>®</sup>を内蔵している。それらを使用することで画像や映像を計画通り分岐制御しながら演出効果などを付加し、画像コントロールがより可能となる。

DVD Studio Pro は、オブジェクト指向の制作環境を持つツールである。

オブジェクト指向の制作環境では、制御プログラムを含め、表現されるデジタル情報素材（3DCG・デジタル画像・映像やサウンドなど）を単位ごと別々に作成するので、編集時に必要に応じて、それらを組み替えたり、後で新しいものを付け加えたりできる。さらにコンテンツ制作が終了した後でも柔軟に改良などができるのである。

次に、オブジェクト指向で制作されたコンテンツの利点を下記する。

- データの単一使用に終らず、後の情報内容の変更により、複合的な展開が可能となる。
- 部品化したデータごとストックしておき、必要に応じて取り出して使用できる。
- 各オブジェクトごとにシミュレーション<sup>®</sup>が可能となる。
- 部品化しているので、作成時間や工程の短縮が期待できる。

以上

DVD デジタルコンテンツ制作には、このようにオブジェクト指向の制作環境が重要な位置を占める。

## DVD 制作とデザイン キーワード

DVD 制作に関して詳しく述べる前に、最低限必要と思われる共通言語を上げ、それらを解説する。

### DVD (digital video disc)

DVD は、主に MPEG2 フォーマットに圧縮されたデジタル映像を収録したディスクをいう。DVD は、CD と同じ大きさの 12 センチでディスク片面に 4.7GB (ギガバイト) の大容量のデータを記録できる。

DVD は、現在世界中で急速に普及しているデジタルメディアである。旧来の映画・ビデオなどのアナログ情報は、今後ほとんどがデジタル化され、DVD のようなデジタルメディアに収録されると言っても過言ではないだろう。

### インタラクティブ (interactive)

インタラクティブとは、相互会話を意味する。これからの高度情報化社会のコミュニケーションシステムとして注目されている双方向の情報技術である。

インタラクティブは、今までの一方向の情報送信や受信でなく、リアルタイムで相互に情報をやり取りできる技術である。

それは、情報の受信者 (ユーザー<sup>①</sup>観客などの人) の意思や行動に対応して、送信者と受信者とが相互に反応し合い、企画意図やアイデア、コンセプトやデザインなどを伝える能力がある。そして、情報の受信者も受け身的に得るのではなく、いろいろなイベントに反応しながら、自らその視覚伝達ツールやメディアに能動的に参加できるのである。

### デジタルデザイン (digital design)

デジタルデザインは、デジタル表現技術 (CG、

3DCG、デジタル映像など) と情報技術を駆使して、今までの手描き作業によるアナログ指向と大きく異なったデザインを総称する。

### インターフェースデザイン (interface design)

インターフェース自体かなり広義なものなので、ここでいうインターフェースとは、情報の受信者 (人) とコンピュータ (各デジタル機器) と接する部分や画面をいう。

### デジタルアニメーション (digital animation)

デジタルアニメーションは、コンピュータで作成したデジタル画像や動画によるアニメーション映像である。従来からの手描きによるセル画のものとはまったく異なったフォーマットでつくられたアニメーションである。

デジタルアニメーションでは、手描きセル画のように 1 枚ごと描く必要はない。画像・映像オブジェクト<sup>②</sup>の位置やキーフレーム設定などを行って、アニメーションデータの作成・編集から映像制御まで 1 台のコンピュータでできる。単純な動きや規則的なものは、キーフレームを設定するだけでコンピュータが自動でやってくれる。その他にもコンピュータにまかせられるアニメーション機能もある。また、ソフトウェアによっては視覚効果 (エフェクト) も付け加えることもできる。

コンピュータ技術が、さらに発展すれば 2DCG はもちろん 3DCG・立体などもこの新しいデジタルアニメーションへ動向するであろう。

### ノンリニア編集 (nonlinear edition)

ノンリニア編集とは、各デジタル機器を切り離して制作・編集したりせず、全てデジタル化したデータを 1 台のコンピュータでコントロールして編集することである。なぜ、ノンリニアが望ましいかといえば、別作業でアナログ、デジタルも含めて同じフォーマット

にする場合、制作やデータ変換時間、画質や費用などに大きく影響するからである。特に、画質の劣化を防ぐ意味でノンリニアは重要である。

## DVD 制作過程

教育現場で作成した DVD 作品の制作過程をモデル画像を用いて、順を追って述べることにする。なお、モデルとなった作品は 3DCG で表現された CM 用のデジタル映像である。

この作品は、DVD ノンリニア編集を前提として、オーサリングツールと同一のコンピュータ上で新たにレンダリング<sup>®</sup>してデジタルアニメーション化を行ったものである。画面上に登場する主なデザイン要素はポリゴン<sup>®</sup>化によって作られたオブジェクトで、その数は膨大なものとなった。

### デジタル映像の調整

仕上がったデジタル映像を新たに編集ソフトウェアで再構築を行った。また、ノンリニア編集を行うコンピュータはマッキントッシュ OS なので全てのデジタル映像は、クイックタイムフォーマットにしなければならない。したがって、それぞれ作成した環境、ソフトウェアの差異による変化があるので、全てマッキントッシュフォーマットに統一すると同時に下記の調整を行った。

○映像画面の大きさを DV サイズ 720×480 ピクセルにする。

○デジタルサウンドの DV 用周波数の調整を行う。

○デジタル映像（映像といえども原理的にはアニメーションなので）のフレーム、コマ数の調整を行う。

○映像データの圧縮率の調整を行う。

以上のようにいろいろな条件を加味しながら各種パラメーター<sup>®</sup>で設定し、編集しようとする DV 映像、デジタル音楽、効果音などをまとめていった。

ほとんどのデジタル映像作品は、かなりの容量（平

均 20GB）であるので、ここでの調整がかなり必要となる。特にここではデータ容量や画質のバランスを考えて調整を行った。（図-1）

次の作業は、デジタル映像のフレーム数（コマ数）などの調整である。（図-2）

先ほど述べたように、ほとんどの作品は容量が大きく DVD ディスク片面 4.7GB 以下に到底収録できないので、ここでフレーム数やコマ数の変更（圧縮）しているところである。画面の中央がパラメーターである。また、ここではデジタルサウンドも調整する。

DVD では、5.1ch ドルビーサラウンドもできるので、サウンドも容量を考え微調整していく。

### サウンドデータのエンコード

次は、デジタル映像編集ソフトウェアで作成したサウンドデータをこのツール上で再構築して DVD 専用データに変換する。（図-3）

工程としては、ここでエンコードした後にビジュアル部分（エンコード済みのもの）と統合して DVD 専用のデジタルデータにする訳である。画面は、インターフェースを開いたところである。左側の 6 個のボタンは音響の発生源をビジュアルにしたもので、前 3 箇所、後 2 箇所（仮想上のスピーカー）を図示している。5.1ch ドルビーサラウンドであれば、全 5 箇所を設定、入力する訳である。したがって、2ch ドルビーサラウンドフォーマットの設定を行うためには、前方左右の音響設定に入力すればよい。この後、音響と映像の各エンコードを統合するので同一フォルダに入れる。

### 映像データのエンコード

DVD 用のデータにするためには、デジタル映像編集ソフトウェアで編集したデータのうち、ビジュアル部分をサウンドデータと同じくエンコードして MPEG2 フォーマットにしていく。（図-4）

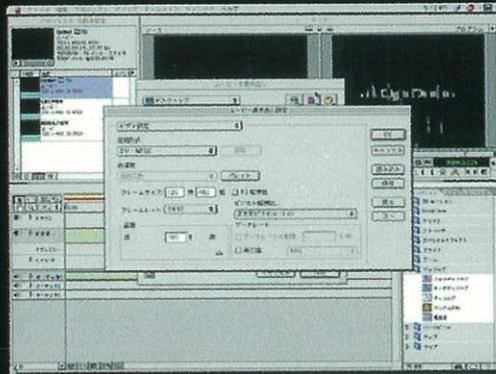
作業自体は簡単であるが、エンコード時間が相当にかかる作業である。前回で述べた映像データのフレー



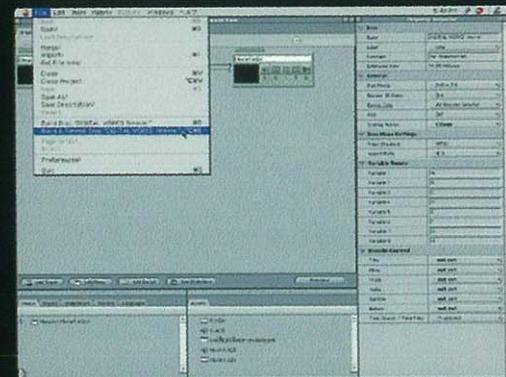
(图- 1)



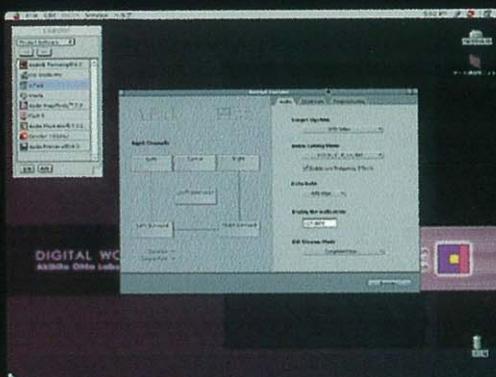
(图- 4)



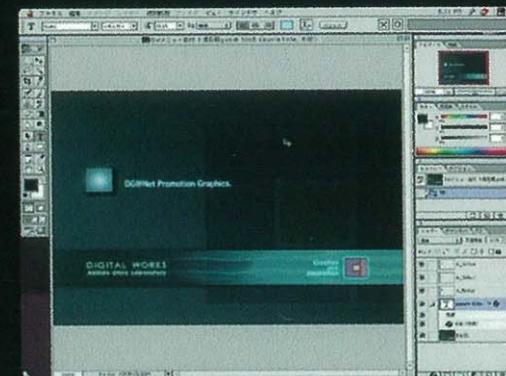
(图- 2)



(图- 5)



(图- 3)



(图- 6)



(图一 7)

設定資料 本編再生 特典映像



ム数（コマ数）などの設定で時間の長短がある。ここで画質の調整を行い商用 DVD と同じ画質密度に圧縮していく訳である。

## DVD 制作

次は、エンコード統合プログラミング作業に入る。  
(図 - 5)

ここではこれまで作成した音響及び映像エンコードデータをひとつに統合する。

全てのプロパティを設定し、これから最終的なエンコードを行う訳である。

ここでプログラミングが終了すると DVD の焼きつけとなる。

これで、試作の DVD デジタルコンテンツをつくる過程を述べたが、ここに至るまでにこの他にも各種ソフトウェアを使用しなければならない。その部分を合わせると非常に解説が困難になるため、ここでは各デジタルデータ編集、エンコード編集を主に述べた。

次に、エンコード作業とは別のソフトウェアでの作業なので、工程的に前後するが、インターフェースについて述べることにする。

## インターフェース制作

インタラクティブ機能を有する DVD 作品にするためには、独自のインターフェースが必要となってくる。

画像編集ソフトウェアでインターフェースデザインを行い、そこにボタン機能を付し、プログラムで各デジタル映像作品（サブルーチン<sup>®</sup>）にリンクできるように設計した。(図 - 6)

解説用にデザインしたインターフェース（モデル画面）の左側の正方形がボタンである。図では1個のボタンだけが表示されているが、実際はデータに応じて何個でも配置できる。表示されているボタンは、わかりやすい立体的なものにしたが、デザインしだいで平面的なグラフィックやイラストレーションにもできる。また、ボタンと認識できない「不可視状態」にもできる。

## 教育研究成果作品

次に、教育研究でつくりあげた作品について述べることにする。

数多くある DVD デジタルコンテンツの中で、筆者担当の学生作品デジタルムービー「射干玉絵巻」を紹介する。(図 - 7)

卒業制作デザイン学科賞作品を後日再構築して、教材用のインタラクティブメディアとしたものである。

この作品には、独自のインターフェースがあり、興味をもったアイテムをクリックすることで、作品のデザインコンセプトや各種デザイン情報（資料設定・本編再生・特典映像など）を見ることができる。

インターフェース上の資料設定ボタンを押せば、ストーリー、シナリオ、絵コンテなど設計用のドキュメント類を見ることができる。また、本編再生ボタンを押せば、予告編、本編のデジタルアニメーションを楽しむことができ、特典映像ボタンでは、動く絵コンテ（アニメテック）、開発中の3DCG、デジタル合成の制作技術やデータを見ることができる。

この DVD デジタルコンテンツ 1 枚で設計コンセプトからアニメーション制作、編集過程そして、完成作品まで見れる訳である。このように、デジタルメディアにすればあらゆる情報素材が単一化されたものになり、DVD ディスク 1 枚に内蔵できるので、情報の持ち運びも簡単にできるのである。

ここで、新しい用語である動く絵コンテ（アニメテック）について述べることにする。映像主体のデジタルコンテンツを制作する場合、ストーリーと時間の流れの関連性を認識しながら計画しなければならない。

絵コンテは、単なる文章による表現だけでなく、ストーリー進行に伴って重要なシーンはビジュアルな絵を描き、文章と合わせてイメージ化するためのもので映像計画には大切なドキュメントである。

特に、インタラクティブな作品の場合、一方向にストーリーが展開されるのではなく、情報の受信者の意思

による条件分岐が多いので場面構成を理解しやすくするためにも、この絵コンテが必要になってくる。

動く絵コンテ（アニメテック）は、設計用ドキュメントである絵コンテのビジュアルな部分を映像や動画ソフトウェアで作成し、完成本編と同じシーン・カットなどを構成したものである。

こうして動く絵コンテにしておくと、本編のストーリーと時間の流れを事前にシミュレーションできるのである。また、デジタル映像では見えにくい部分（サウンドや視覚効果など）のビジュアル以外の各機能と制御プログラムとの関係が把握できるのである。

デジタルコンテンツ「射干玉絵巻」は、平安時代を舞台にしたオリジナルストーリーで幻想かつ冒険にあふれたデジタル作品である。

この作品で特筆すべきは、シーンの随所に3DCGを駆使したドラマチックな映像表現である。主人公（龍や神鳥など）を3DCGでつくりながら、他2Dアニメーションで描いたシーンと違和感が生じないように、あたかも2次元で描いたように制作している。

各シーン随所に3DCGを駆使することにより、遠近感に相乗効果をあげ、立体・空間表現がダイナミックに表現されている。

なおこの作品は、オーサリングツールで編集したインターフェースのあるインタラクティブメディアであるが、この他に予告編と本編の映像中心のワンウェイ方式も合わせて制作している。

## おわりに

DVD デジタルコンテンツをコンピュータでノンリニアに制作すれば、基本的には何も高度な専門機器を使わなくともよい。しかし、それには大きく2種類の方法がある。

デジタル情報素材とコンピュータ・付属のソフトウェアがあれば簡単にできるものと、より本格的なDVD

制作用オーサリングツールを使用して、新たに編集やエンコードしてデジタルコンテンツにする方法がある。

前者の場合、ほとんど専門知識（コンピュータを取り扱う技術は必要）が無くてもよいが、後者はそれなりに必要である。

インタラクティブ機能を有するDVDを制作するためにここでは後者の方法で、DVD デジタルコンテンツ化を行った。

実際に制作したコンテンツは、教育研究課題として企画、デザイン、絵コンテ作成などの支援ドキュメントを作成したうえで構築したものである。特に、情報の受信者のDVD環境への対応と、円滑なインタラクティブ式情報伝達を考慮した。さらに、オリジナルジャケットもつくり、授業などで使用し、各方面に寄贈もした。そして、DVD マスター版までの工程をシミュレーションした。

ここに、次にあげる3項目の目的を達成した。

- 1) 新規に製作した各種コンピュータグラフィックスをインタラクティブメディア教材として制作、編集してデジタルデザイン教育に役立てる。
- 2) 既存のデジタルメディアデータ（3DCG、デジタル動画、デジタルムービーなど）を再構築してデジタルデザイン教育に役立てる。
- 3) 新規または、既存のCDメディア優秀作品を厳選し、直接コンピュータからノンリニア編集して専門教育ビデオやDVDを制作した。特に、実際に授業に使用できるインタラクティブ機能があるデジタルメディア教材を研究制作する。

以上

制作したデジタルコンテンツの詳細は、塚本学院教育研究補助費研究報告書と作品にまとめているので、本稿ではDVD デジタルコンテンツ制作上の開発意義や制作方法などを主に述べた。

今後、さらに研究を行いDVD デジタルコンテンツの可能性を追求したいと考えている。なお、本稿執筆にあたり、DVD制作過程のモデル図作成やデジタル

データ制作にデザイン学科副手 大西智也氏に格段のご協力をいただいたので、ここに謝意を表します。

最後に、研究補助費を給付していただいた塚本学院に深く感謝の意を表します。

#### 註

- ①3DCG (3Dimension CG) / コンピュータで擬似的に3次元オブジェクトをつくり計算処理後、完成した3次元画像(コンピュータグラフィックス)をモニター画面上に表示するものをいう。
- ②デジタルコンテンツ (Digital Contents) / コンピュータで作られたデジタル情報の内容や情報そのものをいう。
- ③DVD (Digital Video Disc) / デジタルデータ記憶(記録)用メディアをいう。これにより多くの映像・音声などが記録できる。
- ④オーサリング (Authoring Software) / マルチメディア開発用ソフトウェアを総称していう。
- ⑤インタラクティブ (Interactive) / 相互・対話的にやり取りする環境や機能をいう。
- ⑥マルチメディア (Multimedia) / 文字・音楽・視覚効果・3DCGなどの情報素材をコンピュータで統合し、視覚情報伝達する手法をいう。
- ⑦CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory) / コンピュータの読み出し専用の記憶媒体をいう。直径12センチのCDで音楽はもちろん音声や画像・映像も記録できる。
- ⑧インターフェース (Interface) / コンピュータと人間などの異なるものどうしが接しあうある接点(環境や機器など)をいう。
- ⑨オブジェクト指向プログラム (object oriented program) / プログラムを分化してルーチン化し、それらをうまく組み合わせる手法をいう。この方法を用いればプログラムの複雑化が防げる。
- ⑩シミュレーション (Simulation) / コンピュータで擬似的につくり出し、表示すること。三次元的なものが多い。
- ⑪ユーザー (user) / コンピュータやソフトを実際に使う人(顧客など)をいう。
- ⑫オブジェクト (object) / 3DCGソフトウェアなどで画像をつくるときに表示される個々の図形作画ポイントをさす。
- ⑬レンダリング (Rendering) / 3DCGで最終的に作画する手法をいう。
- ⑭ポリゴン (polygon) / 3DCGを作画するときに、物体表面を基本的に三角形の平面を組み合わせるモデリング方法をいう。

⑮パラメーター (parameter) / コンピュータやソフトウェアを使うときに設定する数値をいう。

⑯サブルーチン (subroutine) / メインプログラムから独立した形でつくられた互換性のきくサブプログラムをいう。

#### 参考作品

##### ○DIGITAL WORKS PROJECT

デジタルムービー「射干玉絵巻」

大西 智也 豊田 啓介