

# コンテンツ・プロデュース機能の 基盤強化に関する調査研究

## デジタルコンテンツ製作

## はじめに

本書では、映像コンテンツのプロデューサーを目指す読者を対象として、デジタル映像コンテンツの制作フローを解説する。制作フローを理解することは、プロデューサーにとって、さまざまなデジタル技術における表現の可能性とその限界を理解し、常にどの手法で制作することが適切かを判断する材料となる。すなわちプロデューサーは、魅力のあるキラーコンテンツ（強力な訴求力のあるコンテンツ）を制作するために、デジタル技術とアナログ技術の組み合わせによって、表現力と効率という、2つの重要な要素をバランスよく使い分けなければならない。

### 1 映像のデジタルコンテンツ

本書のデジタルコンテンツのジャンルは、大きく4つの範囲に分かれる。本章では、この4つについて、それぞれ解説していく。

そのうちの1つめはビジュアルエフェクツ、いわゆるVFXと呼ばれるジャンルで、デジタル技術を使ったさまざまな特殊視覚効果を演出するための制作フローについて解説する。2つめがデジタルシネマで、実写の撮影を伴うさまざまな映像制作の手法について見ていく。

3つめのコンピュータアニメーションの制作においては、コンピュータ技術を使った新しいアニメーションの製作手法を見ていく。

そして最後に、インタラクティブコンテンツというジャンルにおいて、これまでのアナログの映像コンテンツとは違う、インタラクティブ（相互通信）性のあるもの、あるいはネットワーク上で展開する映像コンテンツの技術およびその制作フローについて、簡単に紹介していく。

### 2 確認のポイント

プロデューサーは、デジタル技術を使うメリットを正しく理解する必要がある。それはすなわち、ほかの手法と比較しながらデジタル技術がどのようなシチュエーションでより効果的なのか、どういう部分の制作効率上がるのかを常に検討するということである。また、デジタル技術を使うことで可能となる、新しい表現や、新しい制作体制、制作フローなどの可能性についても検討する必要がある。

なお、制作体制を作るデジタル技術については「テクノロジー」の項で解説しているため、本書では割愛する。

### 3 デジタルコンテンツ制作の流れ

デジタル映像コンテンツの制作フローは、大きく4つのブロックから成り立つ。これは必ずしもデジタルコンテンツの特徴というわけではなく、映像コンテンツすべてにあてはまる制作フローである。

まず1つめのブロックは、企画段階の「プリプロダクション」である。ここでは机上での設計を行い、その設計に基づいて2つめの実制作、すなわち「プロダクション」のプロセスに移る。3つめの「ポストプロダクション」は、撮影などで制作した素材をさまざまな形で組み合わせて加工し、「作品」、コンテンツという形に仕上げていくプロセスである。最後に重要なポイント

として、デジタルコンテンツの場合、さまざまなアウトプット（出力）のあり方がある。従来のフィルムに代わるデジタルプロジェクターによる上映、あるいはDVDのような新しいパッケージ、メディアなどへのアウトプットの可能性、あるいはネットワーク上で展開する「ストリーミング」と呼ばれる映像技術の可能性など、多岐にわたる選択肢がある。これはデジタルコンテンツ作成のうえで無視することができない重要なポイントとなる。

いわゆるデジタルシネマと呼ばれる、実写を伴う映像制作を例に挙げて、詳しく制作プロセスを解説する。まず、デジタルシネマカメラを使って撮影を行い、その後撮影された素材に基づいてビジュアルエフェクツの制作を行う。続いて、これらのさまざまな映像素材を合成するコンポジットというプロセスを経て、1つ1つのシーンが完成すると、複数のシーンを作品コンテンツにまとめる編集プロセスを経ることになる。最終的にはアウトプットメディアに適した色調整を行う「カラーコレクション」プロセスを経て、最終的な作品、あるいはコンテンツが完成することになる。

コンピュータアニメーションの制作の場合は、画面上に表示するキャラクターや背景の形や部品を作る「モデリング」という作業から開始する。モデリングが終わったら、それぞれの部品に対して材質感を定義していく「マテリアル設定」と呼ばれる段階がある。その後、モデルに対して動きを定義していく「アニメーション」のデータ設定や、カメラワーク、ライティング（照明）など、最終的に絵として完成するための設定と実際の描画を行う「レンダリング」といったフェーズを経る。コンピュータアニメーションの場合、最近では非常に複雑な映像作りが行われるようになったため、1回のレンダリングでは終了せず、さまざまなレンダリングを施した複数の映像素材を作成し、これを合成（コンポジット）することでシーンを完成させ、実写と同じように編集、カラーコレクションプロセスを経て最終形となる。

#### 4 データの管理

デジタルコンテンツの制作の中で重要な点としては、いかにデータを管理していくかという問題がある。特に制作過程の中で、同じシーンであっても、テイクを繰り返して撮影がやり直されたり、習作から完成段階までのモデリングなど、さまざまな違いのある素材が作成されることがある。こうした制作段階の違いによる差を「バージョン」の違いと呼ぶが、誤って最終出力のために制作途中段階の素材を使ってしまい再度やり直すことになったり、シーンごとに違うバージョンの素材を使って整合性がとれなくなるといったことも起こり得る。したがって、このバージョンをきちんと管理することは、デジタルコンテンツの制作のうえで非常に重要な役割を持っているのである。

また、デジタルデータでは非常に多くの「ファイル形式」というものが存在している。使用するソフトウェア／ハードウェアや目的、品質によって映像、静止画、音声（オーディオ）それぞれに多彩なファイル形式があるが、それぞれに長所／短所がある。プロデューサーにはどのファイル形式で制作を行い、どのようにファイル形式を変更することで制作効率を上げることができるかという、ファイル形式に関する知識が求められる。

# CONTENTS

---

はじめに

- 1 映像のデジタルコンテンツ
- 2 確認のポイント
- 3 デジタルコンテンツ制作の流れ
- 4 データの管理

## Chapter 1

### ビジュアルエフェクツ (VFX)

#### Section 1

##### CGI

- 1 セットの拡張
- 2 デジタルプロップ
- 3 デジタル・アクター
- 4 デジタルアトモスフィア

#### Section 2

##### 合成用映像撮影

#### Section 3

##### コンポジット (合成)

#### Section 4

##### キャプチャー

#### Section 5

##### デジタルマットペインティング

#### Section 6

##### インビジブルエフェクト

## Chapter 2

### デジタルシネマ

#### Section 1

##### デジタルカメラによる撮影

#### Section 2

##### 照明キャプチャー

#### Section 3

##### デジタル編集

#### Section 4

##### カラーコレクション

## Chapter 3

### コンピュータアニメーション

#### Section 1

##### モデリング

#### Section 2

##### マテリアル

#### Section 3

##### ライティング

#### Section 4

##### アニメーション

#### Section 5

##### レンダリング

#### Section 6

##### エフェクト&コンポジット

## *Chapter 4*

### デジタルオーディオ

#### *Section 1*

サウンドエフェクト

#### *Section 2*

リップシンクとADR

#### *Section 3*

サラウンドサウンド

## *Chapter 5*

### インタラクティブコンテンツ

#### *Section 1*

オーサリング

#### *Section 2*

ストーリーミング

## *Chapter 6*

### デジタルコンテンツ制作のスタッフ

資料一覧



# Chapter 1

## ビジュアルエフェクツ(VFX)

本章では映像コンテンツ制作における1つ1つのフローについて、詳細に解説を行っていく。ビジュアルエフェクツは通称「VFX」とも呼ばれている。VFXは、特にデジタル技術を用いて特殊視覚効果を制作するプロセスを指している。これに対して、アナログ技術を用いて特殊視覚効果を制作する手法を一般に「SFX」(スペシャルエフェクツ)と呼んでいる。また、最近ではこのデジタル技術のVFXと、アナログ技術のSFXを混在することで特殊効果を実現することが非常に多くなっており、その意味では「スペシャルビジュアルエフェクツ」(SVFX)と呼ぶような方法も登場している。VFXでは撮影されたさまざまな映像素材を加工／修正することに加え、コンピュータ上で演算することで新しい映像素材を作り出すという2つの方法がある。これらをうまく組み合わせることで、非常にリアルな、迫力のある特殊効果が制作できる。

### Section 1

#### CGI

コンピュータグラフィックスで映像を生成する作業を「CGI」と呼ぶ。CGIには4つの重要な役割がある。1つは撮影するセットをコンピュータグラフィックスで作成したり、あるいは1つだけコンピュータグラフィックセットを制作しておき、そのセットを物理的に存在しているセットの拡張として利用する(セット・エクステンション)というものである。

2つめの「プロップ作成」は小道具や大道具という意味を指しており、実際の撮影では危険なものをCGIで作ることによって迫力のあるシーンを生み出すことができる。

3つめは役者のデジタル化、すなわち「デジタル・アクター」の作成で、実際には存在しないようなキャラクターをCGIで制作するというのもVFXの中で重要な役割を果たしている。

最後に環境(アトモスフィア)の作成ということで、さまざまな空気の中の視覚効果をCGIによって演出することも行われている。

#### 1-セットの拡張

実際のセットを制作するにはコストがかかったり、準備に非常に時間がかかるという問題がある。また、場合によってはスタジオよりも広い場所が必要となることもある。これを解決するのがセットの拡張(セット・エクステンション)である。

セット・エクステンションでは、セットの制作におけるいくつかの問題点(コスト、時間など)をCGIやデジタル技術によって実現し、コストの削減や製作時間の短縮などを可能としている。

すべてのセットをCGIによるデジタルセットで作成するという選択肢もあるが、一部に本物のセットを使うことで、役者にとって周囲の環境や位置関係がわかりやすく、演技をしやすい環境を整えることができる。

## 2-デジタルプロップ

デジタルプロップとは、デジタル技術を使って人やセット以外のさまざまな小道具、あるいは大道具を制作することを指す。例えば、カーレースなどの非常に危険なシーンにおいては、車およびレーサーそのものもCGIで作成することによって、非常に安全にシーンを撮影することが可能となる。この場合、実際にカメラで撮影するのは車のいないレースのコースである。そこに車およびレーサーのCGを制作し合成することで、あたかもこのコースを使っているかのように見せることができるのである。

このように、デジタルプロップは危険なものを安全に撮影する制作手法として重要な役割を果たしている。また、非常に高価なもの、あるいは人や物が宙に浮いているような、実際の物理現象では表現が難しいシーンにおいてもデジタルプロップが活用される。未来都市を描くサイエンス・フィクション (SF) 映画などでは、デジタルプロップはいろいろな場面で役に立つのである。

## 3-デジタル・アクター

映像コンテンツの中心的な存在は役者である。役者の演技力や表現力によって観客（オーディエンス）は泣いたり、笑ったり、感情移入することが可能になる。しかし、役者に危ない演技を要求するようなシーンや、あるいは実現が困難な場合など、「デジタル・アクター」という概念が使えるケースが増えている。

危険な演技を伴うシーンでは、スタントマンという専門の役者を使うことがあるが、これをデジタル技術によって役者を使わずして非常に危険な演技をさせる（デジタルスタント）ことができる。例えば映画「タイタニック」では、タイタニック号が沈みかけたときに甲板から海中に飛び込んだ人たちは、その多くがデジタル・アクターによって表現されたものである。

また、「デジタルダブル」という方法によって実際の役者とそっくりなデジタル・アクターを作り、役者からデジタル・アクターに徐々に切り替えていき、例えば空を飛ぶシーンはデジタル・アクターが行う、といったことも可能になっている。

また、非常に多くのエキストラを必要とするシーンでもデジタル技術が役に立つ場合がある。何千、何万というエキストラを集める必要のあるような、大群集の登場するシーンであっても、デジタル・アクターを使用することによって1人もエキストラを使わずに、効果的に制作を実現することが可能となるのである。このようにデジタル・アクターは、制作コストや時間の制限といった問題を解決するのにも非常に有効な手段となる。

架空のキャラクターや現存しない動物などを表現する方法としても、デジタルキャラクターは有効である。また、現存する動物をデジタルキャラクターとして表現することで、動物の動きを演出どおりに制作できるので、効率化につながる場合もある。

## 4-デジタルアトモスフィア

実際に撮影された素材に対し、煙や雨、あるいは光源を追加したり、空気間のある表現を与えたりすることを「デジタルアトモスフィア」と呼ぶ。

例えばSF映画でレーザー光線を撃ち合うようなシーンにおいては、実際にレーザーを使わずに、デジタルアトモスフィアによってそれを表現する。

また、爆発、煙、雪など、通常では表現が危険を伴ったり、自然現象の発生条件が限られたりするものも、デジタルアトモスフィアによって容易に表現できる。

しかし、ときと場合によってはデジタルアトモスフィアの表現に非常に高度なコンピュータ技術を伴うことがあり、そのコンテンツの表現のために新たにプログラムを開発する必要が発生することもある。したがって、必ずしもデジタルアトモスフィアが効率的な選択肢だとは限らない。

しかし、監督の演出に忠実な環境を表現し、思いどおりに制御できるという意味では、デジタルアトモスフィアの威力は絶大である。例えば大嵐を扱った映画「パーフェクト・ストーム」では、大しけの中での船の航行を表現しているが、演出どおりに船や大波が変化し続けるというのは、実際の海はもちろん、セットの中のミニチュアを使っても困難な表現である。

デジタルアトモスフィアはコストエフェクティブな技術ではないが、演出に忠実な環境という、人間が制御しづらい側面を制御できるという点で、有力な武器となるのである。

## Section 2 合成用映像撮影

CGIが使えるからといって、必ずしもすべての素材をコンピュータグラフィックスで制作する必要はない。プロデューサーは常に、デジタル、アナログを問わず、どの手法が一番簡単なのか、安いのか、速いのかを考え、そのシーンの表現には、演出手法の中でどの方法が一番好ましいかを総合的に判断する必要がある。その中でCGに代わる手法として、合成用の撮影素材を別に撮影するという選択肢も存在する。

煙や水しぶき、あるいは遠景の滝の表現などは、多くの場合CGではなく、別撮りされた映像素材をデジタル合成技術によって他の素材と合成することで、非常にリアル、かつ素早く簡単に実現できる。

ビジュアルエフェクトの中では合成用の特殊効果の撮影は非常に重要な役割を持っている。例えば滝を表現するためには実際に水を大量に流すのではなく、砂糖、あるいは小麦粉のような非常に細かい粒子の粉を上から降らせることによってリアルな水しぶきや滝の様子を表現することが可能である。

このように、実際の撮影やCGIにこだわることなく、クリエイティブに素材を選び撮影することで、実際には偽物であっても、人間の感覚にはよりリアルに感じられる映像の作成が可能となる。



## Section 3 コンポジット (合成)

近年のデジタル映像コンテンツ制作の中で最も重要であり、依存度が高いのがデジタル合成処理（コンポジット）である。実際に撮影された素材、あるいはCGで作成された素材はあくまで素材でしかない。これを複雑に多くの「プレート」（レイヤーとも呼ぶ）に分けて制作しておき、これらのプレートを巧みに組み合わせることで1枚の絵にまとめ上げていくことがコンポジット処理である。コンポジット処理はデジタル技術における映像制作の中心的な存在になり始めている。

コンポジットを行う場合、どのように背景の手前に別のものを合成するかがポイントになるが、ここで「マスク」と「キー」という2つの概念が登場する。

マスクはフィルム撮影では「マット」とも呼ばれるもので、合成したい部分だけが切り抜かれているように、合成したい部分を白に、それ以外の部分を黒に分けた白黒の画像である。合成時にはこの白い部分を通して合成したい素材が表示され、黒い部分は覆われる（マスクされる）ことになる。白い部分をグレーにすると、合成時に半分透けた状態を表現することも可能になる。したがって、コンポジット処理にマスクを使う場合は、各素材に対してマスクを用意しておくことが重要である。

実写の映像からマスクを作ることは比較的困難なので、いかに撮影後の処理で素材からマスクを作り出すかがポイントとなる。このための1つの技術として「キー」という概念がある。これは背景をブルー、もしくはグリーンの色にしておき、そのブルーまたはグリーンの部分がすべて透ける、すなわちマスクの黒に相当するよう信号処理を行うことで、実写映像から簡単にマスクを作り出す技術である。

このグリーンバック、またはブルーバックと呼ばれるキー処理によるマスク生成技術は映画のみならず、放送などでも一般的に使われている。例えば背景に中継中の映像を重ねたり、天気図を大きく映し出すといった処理はキー処理によるリアルタイムの合成である。

ブルーバックやグリーンバックによるキー処理の場合の制約として、被写体がグリーンやブルーの類似色を含んでいないことを確認する必要がある。例えば、ブルーバックのときに、ブルーのネクタイをしていると、そのネクタイの部分が透けてしまい、合成時に背景をネクタイの部分に合成してしまうことになる。また、撮影時の注意として、背景の壁のブルーやグリーンに影が落ちたり、しわ等のムラがないように照明を工夫して準備しておく必要がある。これらの条件を考慮しないと、精度の高いマスク生成に大きな影響を与えることになり、結果としてポストプロダクション作業効率が低下してしまう結果となる。

撮影において、必ずしもブルーバックやグリーンバックで撮影できるとは限らない。その場合、背景を伴う実写の撮影の中から、特定の人物や物（車など）を抽出することが必要となる。こうしたケースでは、手作業で1枚1枚マスクを作らねばならない場合もあり得る。したがってプロデューサーは、マスク作成を手間やコストをかけず、いかに簡単に作るかということが、コンポジットワークの中での重要なファクターであることを覚えておく必要が

ある。

## Section 4 キャプチャー

ビジュアルエフェクツでは、多くの場合、実際の撮影現場のモデルを何らかの方法でデータ化したり、あるいは実際にそのモデルセットやプロップ（道具）をCGに置き換えることが必要になる。

セットやプロップでは、多くの場合、「スキャナー」と呼ばれるシステムで、3次元形状を直接取得し、データ化するということが行われている。デジタルコンテンツ制作の中で、プロデューサーはキャプチャーをするための作業や時間の必要性を把握していなければならない。

被写体とカメラの位置／距離や照明の位置関係、部屋のディテールなどをさまざまな形で記録／測定したり、あるいは最新の機材を使ってキャプチャーすることは、後のデジタルコンテンツ制作のポストプロダクションにおいて大きく役に立つとともに、それによってポストプロダクションの効率化を図ることができる。例えばちょっとしたロケ現場でも時間を割いてキャプチャーを行うことによって、ポストプロダクションの時間を短縮することが可能になるのである。

なお最近では、撮影現場における被写体の動きをキャプチャーする場合、その場で実際にキャプチャーしなくても、ポストプロダクション過程で「マッチムーブ」というソフトウェア技術を使うことで、比較的簡単に位置情報や動きを取得できるようになっている。このため、撮影現場でキャプチャーのために特別な時間を割かなくても、撮影そのもののデータを活かすことが可能になっている。

ただし、複雑な動きを伴うシーンの場合、マッチムーブでは正確な動きを取得できないケースも多いため、多くの場合は「レファレンス」と呼ばれるマーカー（印）を撮影することで、ポストプロダクションの効率化を図る。また、俳優がいない映像を撮影しておくことで、合成時に背景と手前の被写体を区別したり、消去したりすることが可能になる。このように、キャプチャー時にはポストプロダクション処理のことを考えて、効率的な手法を選択することが重要である。

## Section 5 デジタルマットペインティング

少し昔までは、背景に背景画を描いた大きなキャンバスを用いることがあった。こうした背景画の中には、そこが本当に森の中や山奥、あるいは海岸のそばであったり、雪景色であるかのような錯覚を覚えるほどのリアルなものがある。このようなリアルな背景画を描ける職人を「マットペインター」と呼び、これらの職人達の作る背景を「マットペインティング」と言う。最近では、このマットペインティングも、デジタル技術を使って絵を描く「デジタルマットペインティング」が用いられることが多くなっている。

デジタルマットペインティングを導入することで、実際には2次元の絵を

1枚描くのではなく、3次元的な形状をCGと同じ方法でモデリングし、そこに3次元的な絵を貼りつけていくことによって、カメラに合わせて動く立体的なマットペインティングを作ることが可能になってきた。デジタルマットペインティングの完成度によっては、単純な3次元CGIでは表現できないようなリアリティあふれる背景を効率よく制作できる。デジタルマットペインティングはシーンの完成度を向上させる重要な役割を果たしていると言えるのである。

## Section 6 インビジブルエフェクト

「インビジブルエフェクト」は、日本語に訳すと「目に見えない視覚効果」ということになる。通常のVFXでは爆発や物が消える、歪むといった視覚的にわかりやすい変化を伴うが、インビジブルエフェクトは見ている人がエフェクトを使っていることに気がつかないほど、隠れた存在である。

例えば、ロッククライミングやビルから飛び降りるなど、役者が危険な（あるいは通常ではあり得ないほどの跳躍を伴うような）演技をする際に、命綱（ワイヤー）をつけて演技する場合がある。こうしたシーンでは、最終的にはワイヤーを消すか、あるいはワイヤーが見えないアングルから撮影することが求められる。このようなシーンで、デジタル技術を使ってワイヤーを消していく作業（ワイヤーリムーバル）がインビジブルエフェクトの役割の1つとなる。

また撮影後、シーンに好ましくない看板や電線、ごみなどを消すことも、インビジブルエフェクトの1つの要素となる。このように素材の中から物を「消す」ことでシーンを完成させるのがインビジブルエフェクトの大きな役割である。

こうした物を消す作業に加え、例えば手ぶれなど、撮影時にミスが発生した場合に、これを安定化させ、固定した三脚の上で撮影したかのように見せる「スタビライズ」などの作業も、インビジブルエフェクトの重要なポイントである。したがって、撮影現場では手ぶれなどをあまり気にしなくても、ポストプロダクションの過程で修正が効くケースもあるのである。

ただし、インビジブルエフェクトを行う場合、当然ながらそのためのコストと時間がかかる。ロケ現場での時間を短縮したつもりであっても、インビジブルエフェクトに頼って、結果的に長い時間をかけてしまうことにもなるため、どちらが効率的なのか、撮影の設計の段階で検討しておく必要がある。

# Chapter 2

## デジタルシネマ

本章では、デジタルシネマカメラを使って、実際のロケ現場で撮影する場合のデジタル映像制作のフローについて解説したい。特にデジタルカメラによる撮影手法とデジタル技術を使った撮影現場の照明情報の取得方法、またデジタル技術を使った編集技法、そして最後に、カラーコレクション（色の調整）に関する話題について紹介する。

### Section 1

#### デジタルカメラによる撮影

デジタルシネマの撮影においては、デジタルシネマカメラと呼ばれるデジタルカメラを使う。これにより、従来のフィルムカメラでは非常に撮影コストがかかっていたものが、ビデオテープを使うことで大幅にコストを削減することが可能になった。今後は、ハードディスクやメモリーカード内蔵型のデジタルシネマカメラも登場するようになるであろう。

記録メディアが安くなることにより、フィルムの時代にはテイクを変えるたびにコストがかかり、現場ではある種の妥協が強いられることがあったが、ビデオテープはフィルムに比べて非常に安価なため、何度もリテイクしたり、極端な場合はビデオの撮影を止めずにカメラを回しっぱなしにしたりしながら、最終的に役者の自然な表情を確実にテープに記録するということも可能になる。

すなわち、単なるメディアの違いではなく、この2つを比較するだけでも、デジタルシネマカメラを用いた撮影そのもののスタイルが従来のフィルムカメラを使った撮影とは大きく変わるということがわかる。

また、デジタルシネマカメラ本体にさまざまな映像表現のための機能が搭載されている。例えば、色空間を調整するための「ガンマカーブ」という機能を用いることで、編集、あるいはポストプロダクション段階での作業の前に、現場で色を調整することが可能になったり、あるいは1秒間24コマ、または1秒間30コマという固定の表現にとどまらずダイナミックに、しかも時間軸とともにコマ数を刻々と変化させたりというような複雑な撮影も可能になってきている。

今後、デジタルシネマカメラにはもっと複雑で、表現力を豊かにするさまざまな機能が搭載されることが予測される。これらの機能の搭載により、デジタルシネマカメラを使うことで従来のフィルムでの撮影ではできなかったような表現が、撮影現場の中で実現できるようになる。

デジタルシネマカメラを使うことで大きく変わるものとしては、撮影時間の短縮が挙げられる。フィルムの場合はロケ現場では撮影した内容を確認することが難しく、内容を確認するにはフィルムを現像して、試写会を開いて初めてその撮影が有効であったかが判断される。デジタルシネマカメラの場合、ビデオテープと同じ技術を使っているため、ロケ現場ですぐに再

生して、記録した内容がよかったのか、役者の演技はどうだったかなどを確認することが可能になった。もしやり直す必要があれば、その場で役者やスタッフと相談しながら次の撮影を準備することが可能になる。

デジタルシネマカメラによる撮影は、単にフィルムメディアからデジタルビデオテープにメディアが変換されるというデバイス（機器）の違いではなく、撮影そのもの、そして撮影の中で生じる表現そのものにおいても、大きく変化をもたらすことになるのである。

## Section 2 照明キャプチャー

撮影現場では非常に複雑な照明機器が使われる。また、屋外のロケでは、天候によって、刻々と変化する光と影が、撮影の中で大きく影響してくる。

前章で述べたように、デジタルシネマのビジュアルエフェクツを伴うような制作においては、コンポジット（合成）作業が非常に重要な役割を持つ。このコンポジット作業においては、それぞれの素材がどのような照明下で撮影されたのか、あるいはどのような照明効果をもたらす必要があるのかという、照明のマッチングという問題が非常に重要になってくる。

これを簡単に表現する方法として、かなり乱暴な方法ではあるが、白球と銀色の玉（銀球）を用意し、その白球と銀球を被写体の位置に据えつけて撮影することにより、撮影条件下の照明の光と影を記録しておくことが可能となる。白球と銀球を撮影した2つの映像素材をポストプロダクションの段階で利用することで、照明の位置をマッチングさせたり、次の撮影素材の照明を決定する際のレファレンスとして利用することが可能になるのである。

## Section 3 デジタル編集

デジタル編集では「ノンリニア編集」と呼ばれる映像編集システムを使うことが多くなっている。従来のフィルム撮影で行われてきた、フィルムを切り貼り（カット&ペースト）するような編集方法、あるいはビデオテープ同士でシーンをダビングして1本の映像作品を作り上げる「リニア編集」と呼ばれる編集スタイルとは一線を画して、ノンリニア編集ではシーンを自由に並べ替えたり、挿入したり、削除するといった試行錯誤が、コンピュータの画面上でボタン1つで簡単に行えるようになっている。

非常に簡単に変更が行えるということは、編集の最後の最後まで試行錯誤を繰り返して作品の質を高めていくことが可能だということである。従来は決定してしまった内容で妥協しなければならなかったものが、ノンリニア編集の登場により、最後まで作品の質の向上を目指すことが可能となった。

プロデューサーとして気をつけねばならない点としては、あまりにも柔軟なシステムであるがために、判断が遅れてしまい、最終的な作品の形態を把握するために、最後まで待たねばならなくなるという危険性を持つことである。この柔軟性と判断力のバランスが、今後ノンリニア編集を活用する作品制作において、重要な要素を占めてくることが予想される。



## Section 4 カラーコレクション

「カラーコレクション」とは、撮影時の光や色といった撮影条件のアンバランスなばらつきを1シーンごとに調整していき、1つの作品にまとめ上げたときに、シーンごとに明るすぎたり暗すぎるということがなく、見やすい作品に仕上げるための、最も重要なプロセスの1つである。さらに、最近のカラーコレクションシステムは高度になっており、1つ1つのシーンをより印象づけるために、1つのシーンの中で強調したい部分は明るくしてフォーカスを強め、あまり目を向けさせたくない部分はやや暗めに落としてピントを甘くする、といった修正でメリハリをつけることも可能になっている。

また、デジタルコンテンツの中でカラーコレクションが占める重要なポイントとしては、アウトプットメディアが非常に多岐にわたり始めたため、それぞれのメディアに合わせた色補正を行う必要があるということである。

これまで映画制作では、フィルムプロジェクターしかなかった時代は、どの映画館で見ても同じ色の映像を見ることができた。しかし、現在では、家庭のテレビでDVDを見たり、インターネットでの映像配信をパソコンで見たりと、さまざまなシチュエーション／デバイスでの視聴が考えられる。これらデバイスの違いによって、同じ映像コンテンツでも出力結果は大きく異なってくる。今後、映像製作者はこれらのデバイス／メディアの違いを加味し、それぞれのアウトプットに合わせたカラーコレクションを行うことが必要となってくる。



# Chapter 3

## コンピュータアニメーション

本章では、コンピュータを使ってアニメーションを作成するさまざまなプロセスについて解説する。ここで言うアニメーションとは、いわゆるセル画アニメーションと呼ばれる2次元のアニメーション制作ではなく、3次元コンピュータグラフィックスを使った立体的な表現を伴うアニメーションを指す。コンピュータアニメーションの制作は2次元のセル画アニメーションとは大きく異なる。手で絵を描いていく代わりに、コンピュータにデータを打ち込み、仮想上の照明を当て、計算させることで映像が生まれるというプロセスを経る。

### Section 1 モデリング

画面上に映し出されるさまざまな形や被写体をデータ化するプロセスを「モデリング」と呼ぶ。作成する形状はセットであったり、小道具／大道具であったり、被写体であるキャラクターそのものであったりと、さまざまである。モデリングとは、こうした画面に表示されるものすべてをデータという形で定義していく作業なのである。

モデリングにおいては、形状を作成するいくつかの方法の中から、最も効率よく、表現力のある手法を使って作成していく必要がある。また、一度作られたモデルは、いろいろな理由から元のデータ／形状が変更／修正される可能性があるため、その変更／修正における柔軟性を考慮しなければならない。

さらにモデリングのプロセスでは、後述する、モデルに動きをつける「アニメーション」というフェーズがある。このアニメーションを作る段階で、アニメーションしやすい（動きをつけやすい）形でデータを調べておいたり、あるいはモデルにさまざまな材質感を与える手法を使う際に、材質感を与えやすいようにデータを調べておいたりすることで、効率よく作業ができるようなデータを作成することが重要である。

また、モデリングの段階では、高精細な映像表現をする場合、詳細まで作り込んだデータが発生するが、画面上で作業する場合、詳細まで作り込んでデータを扱うには多大なコンピュータの処理速度を必要とする。このため何か作業をする場合に描画が遅くなってしまう、作業効率が著しく落ちる。そこで、最終的な映像を作成するために使う本番用のモデルデータのほかに、材質感や動きをつけるための作業用のモデルデータを作り、この2つを使い分けることが必要になる。

### Section 2 マテリアル

モデリングされたデータに対して、いろいろな材質を設定していくプロセ

スを「マテリアル」と呼ぶ。実際には、壁紙のような絵（テクスチャーデータ）をモデルに貼りつけることで材質感を表すことになる。テクスチャーデータによって、色だけでなく、材質がツルツルした金属や、ザラザラした砂岩であるかのような質感までも表すことができる。

材質感を表すときに、凹凸をマテリアルとして定義するのか、あるいは前述したモデリングのモデルデータとして実際に凹凸のデータを詳細まで作り込むのかという判断が大きく求められる。

後者の場合、モデルのデータが大きくなることで、計算時間が非常に長くなるという問題がある。一方後者の場合、凹凸のある材質感をマテリアルで表現すると、モデルに非常に近づいた場合に凹凸感が疑似的に表現されていることが明らかになってしまうことがある。モデルのデータがどのように使われるかということを理解したうえで、モデルとして詳細まで作り込むのか、あるいは材質感をマテリアルによって疑似的に表すかを決定する必要がある。

コンピュータアニメーションでは、最終的には1枚1枚の絵を計算して出力することになる。仮にフルCGの劇場映画を作成する場合、90～120分にもおよぶ長さの映像を1枚1枚コンピュータに計算させることになるため、少しでも計算時間の短い手法を選ぶ必要が出てくる。

## Section 3 ライティング

コンピュータアニメーションにおける照明（ライティング）は、実際の撮影現場の照明と同じような使い方で設定していく。実際の撮影のノウハウであるキーライト、あるいはリムライトという概念はコンピュータアニメーションの照明でも適用される。

しかし、コンピュータグラフィックス特有の照明の当て方などのテクニックもいくつかある。例えば、ネガティブライト（負の照明）は、影を演出するときに用いられる照明である。コンピュータアニメーション制作において、照明はたくさん設定すればするほど、最終的な画像を出力する際の計算時間が増えてしまう。そこで、なるべく照明の数を減らしつつ、複雑な照明効果による演出を模索する必要がある。

また、非常にリアルな照明を表現する場合は、前章で解説した銀球による実際の撮影現場の照明状況を記録する手法を応用することによって、「イメージベースドライティング」(IBL) という技術を使い、複雑な照明を簡単に表現することができる。これは、特に実写と合成するモデルや、セット・エクステンションと合わせて応用することで効果を発揮する。

コンピュータアニメーションにおける照明の設定は、最終的な画像を生成する際の微妙なニュアンスや演出に大きく関わってくるため、たいへん重要なポイントになる。

## Section 4 アニメーション

アニメーションとはもともと、「物に命を吹き込む」という意味を持つ。コンピュータで作成したモデルデータにアニメーションを設定するということは、文字どおり無機質なモデルデータに命を吹き込み、画面上で踊り出させるということを意味している。

こうしたモデルの動きのデータを作成するにもいくつかの方法がある。「テクノロジー」の項で紹介されているように実際の役者の動きをデジタルデータとして記録してコンピュータアニメーションの動きとして利用する「モーションキャプチャー」や、アニメーターが才能に任せ、セルアニメーションのように「キーフレーム」と呼ばれる、動きのポイントとなるポーズを作っていく方法もある。また、物が壊れたり爆発するようなシーンでは、物理法則などの方程式に基づいて、自動的にコンピュータに動きを算出させるという方法もある。

いずれにしても、モデルデータ同様、動きも演出に大きく関わってくる部分であり、後に動きを細かく修正する必要が予想される。この際に、いかに簡単に動きを変更できるか、またどのくらいリアルな動きを求めているかという2つの要素を天秤にかけながら、データの作成方法を決定することが必要になる。

## Section 5 レンダリング

コンピュータがモデルとライティングなどのデータから最終的に表示される画像を計算して生成するプロセスを「レンダリング」（描画）と呼ぶ。具体的にはモデルのデータや動きのデータなどを用いて、設定された照明下でどのように見えるかを計算するプロセスであり、この際にコンピュータの中に設定された仮想のカメラを使って撮影するという概念である。

コンピュータ上の仮想カメラは実際の撮影のためのデジタルカメラ同様、レンズの画角を設定できるなど、複雑な機能を持ち始めており、通常のカメラと同様の操作方法やデータの設定が求められている。

これらを決定した後に、コンピュータに自動計算をさせて画像を生成する。このプロセスそのものはボタンを押すことでコンピュータがひたすら計算を続け、生成した画像をファイルに格納していくものであり、1枚の画像を生成するのに数分～数時間かかるようなケースもあるが、ユーザーが命令しなくても自動的に実行されるため、夜通し、あるいは数日かけて自動運転させることが可能である。

レンダリングは、Zバッファ法、スキャンライン法、レイトレーシング法、ラジオシティ法などいろいろな計算手法がある。同じデータを用いても、それら手法の違いにより、レンダリングされた画像のリアル感が大きく変わる。レイトレーシング法は、ガラス表現が得意であったり、ラジオシティ法は、微妙な影を非常にリアルに表現できるなどの特徴を有する。

また、レンダリングを高速化する方法を知っておくことも重要である。高



速化の1つの手法は、コンピュータを並列に接続して同時に演算させることによって、処理の高速化を図るというものである。テクノロジーの本で解説しているレンダリングファームと呼ばれる大量のコンピュータの並列処理で、リアルな画像を高速に生成できるようになる。

レンダリング効率を上げる方法として、複数のレイヤーに分けてレンダリングする方法もある。カメラからの距離に応じてレイヤーを分けることで、ポストプロダクションの段階で奥のレイヤーから順番にコンポジットして映像を完成させる。また、背景が固定されていて動かない場合も、背景の1枚だけレンダリングして、手前のキャラクターなどをアニメーションとしてレンダリングする方法も工夫の1つである。

## Section 6 エフェクト&コンポジット

実際のプロダクションにおいては、制作を考慮すると、レンダリングプロセスの時間をどうやって短縮していくかが重要なファクターになっている。コンピュータのスピードも速くはなっているが、今後、高解像度な映像作成の機会がより多くなっていくに従い、リアルな映像を求めれば求めるほど、計算にかかる時間は増える一方である。

コンピュータアニメーションではデジタルシネマの制作と同様、レンダリングされた映像をそのまま最終的な映像として扱うのではなく、さまざまなビジュアルエフェクトを施したり、いくつかのプレートとしてレンダリングされた映像素材をコンポジットで合成したりして最終的な作品に仕上げていくケースが多い。このため、一度に複雑な映像をレンダリングするのではなく、いくつかのパーツに分けて生成することで、処理速度を飛躍的に速めることが可能となる。こうしたコンポジットを前提としたレンダリングの設定を検討しながらデータを作成していくことも、プロダクションプロセスの中では重要なポイントとなる。

制作における判断で重要なことは、すべてを3次元コンピュータグラフィックスで制作する必要があるかどうか、である。例えば、煙などの表現の場合、カメラの動きに合わせて煙が立体的に表現される必要があれば、3次元コンピュータグラフィックスで制作しなければならないが、遠景で煙突から煙が出ているだけであれば、2次元デジタルエフェクトで表現できる可能性が高い。このように、レンダリング時間を短縮することで、制作効率を上げられる。

# Chapter 4

## デジタルオーディオ

サウンドは映像制作のうえで欠かせない要素である。サウンド制作の過程においても、デジタルテクノロジーは重要な役割を持つようになっている。本章では、デジタル映像制作のフローの中で必要となるデジタルオーディオのいくつかの重要な要素のみを抽出して、その制作プロセスを紹介していく。

### Section 1

#### サウンドエフェクト

デジタル映像制作において、「サウンドエフェクト」(SE)はVFXと並んで重要な役割を果たす。サウンドエフェクトを作成し、それを映像の中でマッチングさせていく作業は非常に複雑なものになるが、デジタルサウンドシステムの登場により、比較的簡単に複雑なサウンドデータを作成することが可能になっている。

このサウンドエフェクトの制作も、シーンや演出に合わせて変更が加わることが多いため、簡単に修正できるようにデータを準備しておくことが重要である。データ作成の柔軟性という点においては、前章で述べたコンピュータアニメーションのデータ作成と同様に、修正/変更が容易なシステムを選択する必要がある。

### Section 2

#### リップシンクとADR

デジタルオーディオの中で重要なポイントとして、映像とのシンクロをどう実現するかという問題がある。特にキャラクター、あるいは人が話している会話を映像に合わせる作業は最も重要であり、また難しい作業の1つである。これを「リップシンク」と呼ぶ。デジタルオーディオシステムを使うことで、このリップシンクを比較的容易に実現できるようになっている。リップシンクをするために、撮影された映像を見ながら台詞を録音していく作業をアフレコ、またはADR (After Dialog Recording) と呼んでいる。

デジタルオーディオシステムで制作する場合、サウンドエフェクトや音楽、またナレーションなどすべてのサウンドデータを別々のトラック (チャンネル) に定義していく。そのため、これらのマルチトラックのサウンドをステレオや後述するサラウンドサウンドにミキシングする必要がある。このプロセスをミックスダウン、あるいはMAと呼ぶ。

## Section 3

# サラウンドサウンド

映像が複雑になるにつれて、オーディオにも空間的な表現をもたらす新しい技術が登場している。複数のスピーカーを空間に配置することによって、空間的な音響表現を実現することを「サラウンドサウンド」と呼ぶ。最近では家庭用に「5.1ch」と呼ばれる、6つのスピーカーを使って空間の音響表現が可能なシステムが登場しているが、劇場や映画館などではもっと多い数のスピーカーを複雑に制御しながら音響の空間表現を作り上げていく。

この、音の空間配置という問題は、デジタルオーディオを作る中で、サウンドエフェクトの配置を効果的に利用する際に非常に重要な役割を果たす。例えば雷や爆発音といったサウンドエフェクトを空間的に配置することで、臨場感をより高めることが可能なのである。また同時に、映像と音を空間的に配置しながらマッチングさせていくという作業は非常に時間がかかる作業であることも理解しておく必要がある。

# Chapter 5

## インタラクティブコンテンツ

本章では、これまで取り上げてきたデジタル映像制作では取り上げられなかった要素をいくつか紹介する。具体的にはインタラクティブ（相互作用）なコンテンツを制作するための「オーサリング」という概念と、インターネットなどのネットワーク上で、デジタル映像を流通させるための「ストリーミング」という2つの概念について解説していく。

### Section 1 オーサリング

インタラクティブなコンテンツを制作する方法を「オーサリング」と呼ぶ。オーサリングとは、コンテンツにインタラクティブ性を付加する作業であり、Web、あるいはゲームなどでは、当たり前になっているが、最近ではデジタル映像コンテンツの制作においても双方向テレビが登場したり、DVDにおける簡単な双方向的な操作が日常的に使われるようになっており、プロデューサーはオーサリングというプロセスについて理解しておく必要がある。

従来の映像制作とは異なり、デジタル映像のオーサリングでは、どのタイミングでボタンを押すと、次にどういう映像が表れるかという、映像切り替えの仕組みと、その切り替わる内容の定義を主に行っていくことになる。

### Section 2 ストリーミング

インターネットをはじめとするネットワーク網でデジタル映像コンテンツを配信する方法の1つとして「ストリーミング」という概念がある。ストリーミングとは、データをすべてダウンロードし終わらなくても、ある程度の大きさのデータを取得したところで順次再生を開始できるという仕組みで、すぐにコンテンツを楽しみたいというユーザーの要求に応えたものとなっている。

ストリーミングを行うためには、映像のデータ容量が時間軸上で均一であることが求められる。例えば最初の1秒が極端にデータが大きく、次の1秒は極端にデータが少なく、また次の1秒でデータが大きくなるといったアンバランスなデータでは、ストリーミングデータを流す際の負荷が大きくなってしまい、結果的に滑らかな映像が見られなくなってしまう危険性がある。滑らかな映像を見せるために、一時的に画質を劣化させるといったことを余儀なくされることもある。

したがって、単純にデジタル映像コンテンツをネットワーク上に流してストリーミングするだけでなく、ストリーミングに適したデータに変更する

必要がある。

こうしたストリーミングに適した形にデータを均していく作業を行ったうえで、ストリーミング可能なデータ形式に変更する。この2つのプロセスを経ることで、最もクオリティの高い状態で快適なストリーミング映像を消費者に届けることが可能になる。

また現在、ブロードバンド時代とはいえ、まだ過渡期であるため、家庭ではさまざまなネットワーク環境でストリーミング映像を見ることになる。このため、その家庭のネットワーク環境に合わせて、高速な接続速度を持った家庭用の高品位な映像から、低速なインターネット接続環境の家庭でもコンテンツを楽しめるような形にデータを加工しておくことが求められている。そこで具体的には複数の接続速度向けのデータを作成しておき、接続速度に合わせて適切なデータを選択してもらう（またはソフトウェアが自動的に選択する）、あるいは配信ソフト（サーバー）側が自動的に適切な容量のデータを生成して配信するといった仕組みがある。

また、ストリーミングなど、インターネットに流通させる映像コンテンツには、データの盗難や著作権侵害などの心配が生じるため、その対策として、暗号化を行ったり、目には見えない形で著作権情報を埋めておく「電子すかし」と呼ばれる技術を使い、コンテンツの制作元がどこであるかをあとから把握することを可能とするようなデータをストリーミングデータの中に付加しておくことも可能となっている。



# Chapter 6

## デジタルコンテンツ制作のスタッフ

本章では、特にデジタルコンテンツ制作において必要となる、さまざまな職業とその仕事内容について紹介する。

### テクニカルディレクター

技術的な要件の選別および決定権を持つディレクター。適切な技術を選ぶため、高度な専門知識が必要になる。

### デザイナー

2D（パッケージ、ロゴ、カタログなど）、3D（CG、衣装、メイクなど）にかかわらずさまざまなデザインを専門に行うデザイナーが存在する。デザイナーが実際にデータ作成の作業を行うこともあるが、専門のオペレーターに作業を委託することが多い。

### モデラー

3DCGのモデリングを専門に行うスタッフ。デザインも兼ねることがある。人物が得意な人、メカや建築物が得意な人など得意な分野が異なるため、それぞれに専門のスタッフを用意することが多い。デザイナーの意図を正しくモデルに反映するセンスが問われる。

### アニメーター

通常は2次元のアニメーションを描くスタッフのことを指すが、3DCGでキャラクターに動きをつけるスタッフもアニメーターと呼ぶ。アニメーターのセンスや技能により、キャラクターの動きに大きな差が出てくる。

### エディター

映像素材を編集し、作品化する作業を行う。コンピュータを使ったノンリニア編集には、テープを使ったりニア編集とは異なるスキルが求められ、編集のみならずカラーコレクションやオーサリング、効果を入れるなど、フィルム時代では他の工程であった作業を兼ねる場合がある。ノンリニアによって監督自身が直接インターフェースに触れ、作業に介入するケースも生まれてきた。

### SE

システムエンジニア。レンダリングやデータベースなど、コンピュータを使ったシステムを必要とする場合に、そのシステムを設計する人。

### VE

ビデオエンジニア。映像信号の管理や映像システムの運用が主な仕事である。

## PG

プログラマー。専用システムを構築する際にSEの指示に従ってプログラムを完成させる。

## オーサリングスタッフ

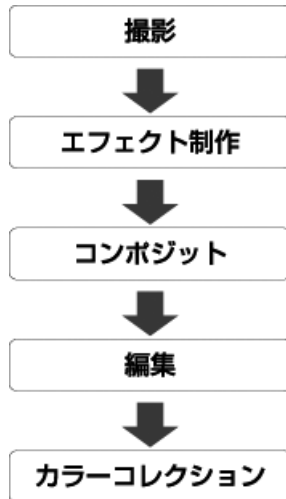
DVDやCD-ROMなどのコンテンツを制作する際に作業をするスタッフ。プログラマーではないのでプログラムは作成しないが、動画を適切な形式に処理したり、メニューなどの設計／製作を行う。また、Webページを作成するHTMLオーサリングのスタッフもこれに含まれる。

## 資料一覧

はじめに

### 1 映像のデジタルコンテンツ

【資料1】実写（デジタルシネマ）の場合



【資料2】コンピュータアニメーションの場合

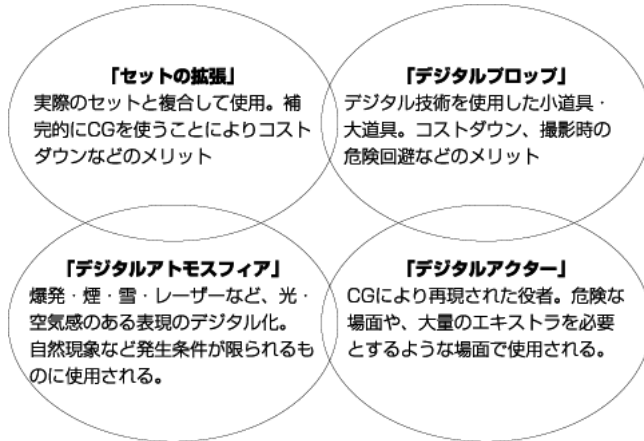


## Chapter 1 ビジュアルエフェクツ (VFX)

### Section 1

#### CGI

【資料1】 CGI 4つの役割

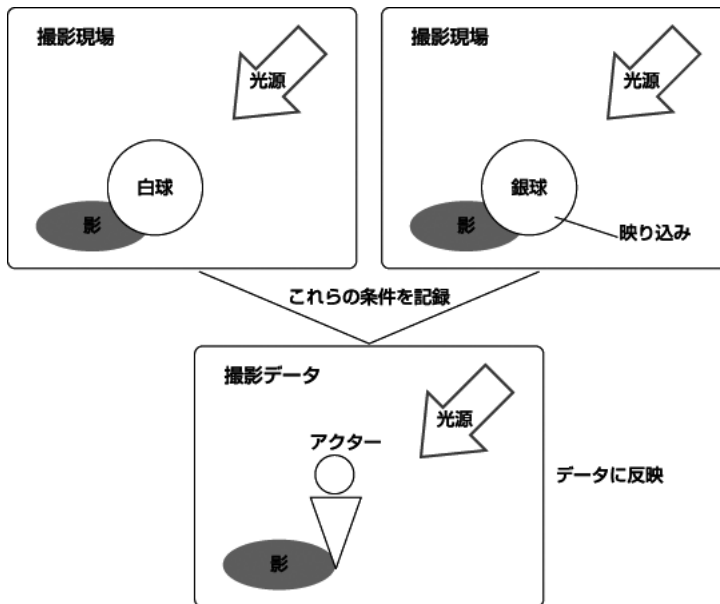


## Chapter 2 デジタルシネマ

### Section 2

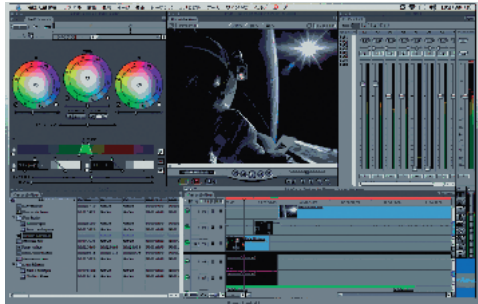
#### 照明キャプチャー

【資料1】 照明キャプチャーのしくみ



**Section 3**  
デジタル編集

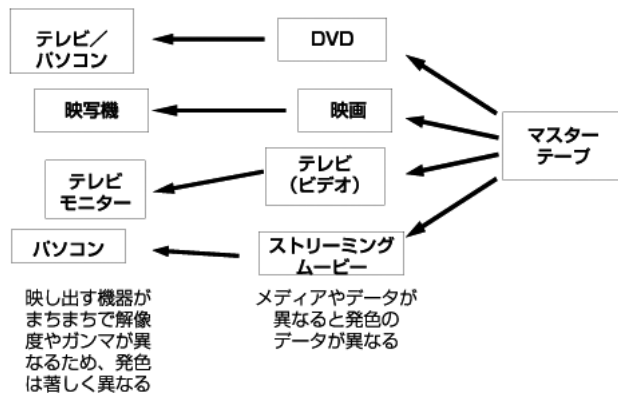
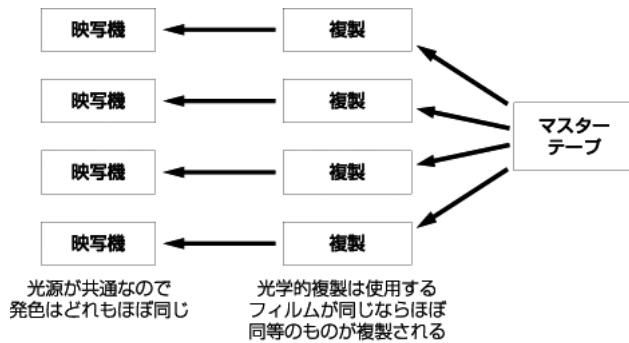
【資料2】 Apple Final Cut Proによるノンリニア編集画面



(画像提供：アップルコンピュータ株式会社)

**Section 4**  
カラーコレクション

【資料3】 マルチユースにおけるカラーコレクションの考え方





## Chapter 3

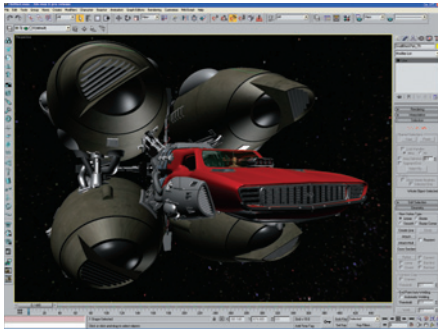
### コンピュータアニメーション

#### Section 1

#### モデリング

【資料1】モデリング画面例

discreet 3ds maxのモデリング画面

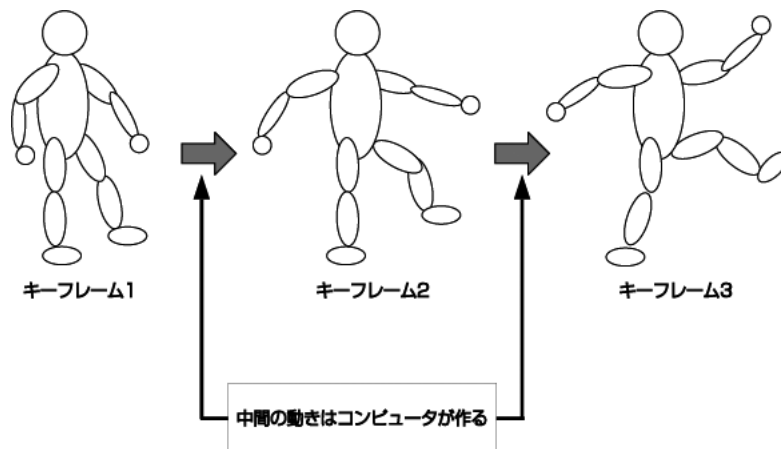


(画像提供：discreet)

#### Section 4

#### アニメーション

【資料2】キーフレームアニメーション制作の概念図

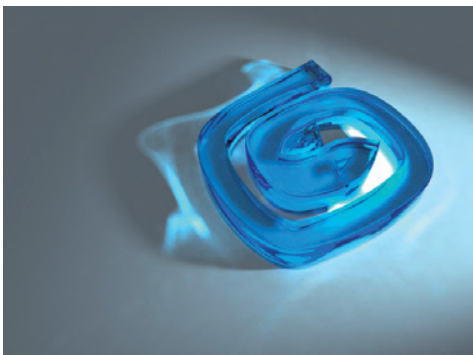


#### Section 5

#### レンダリング

【資料3】レイトレーシング、ラジオシティなどを用いた画像例

discreet 3ds maxを用いたレイトレーシングの例

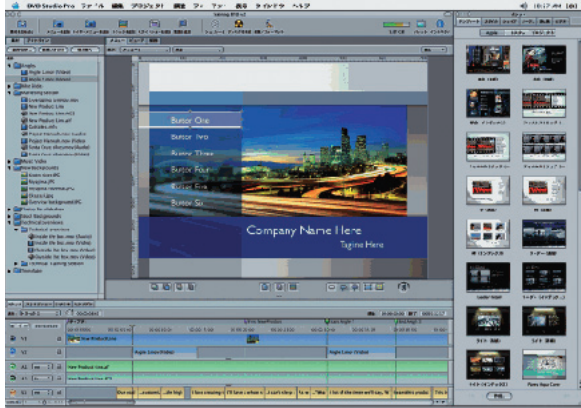


(画像提供：discreet)

## Chapter 5 インタラクティブコンテンツ

### Section 1 オーサリング

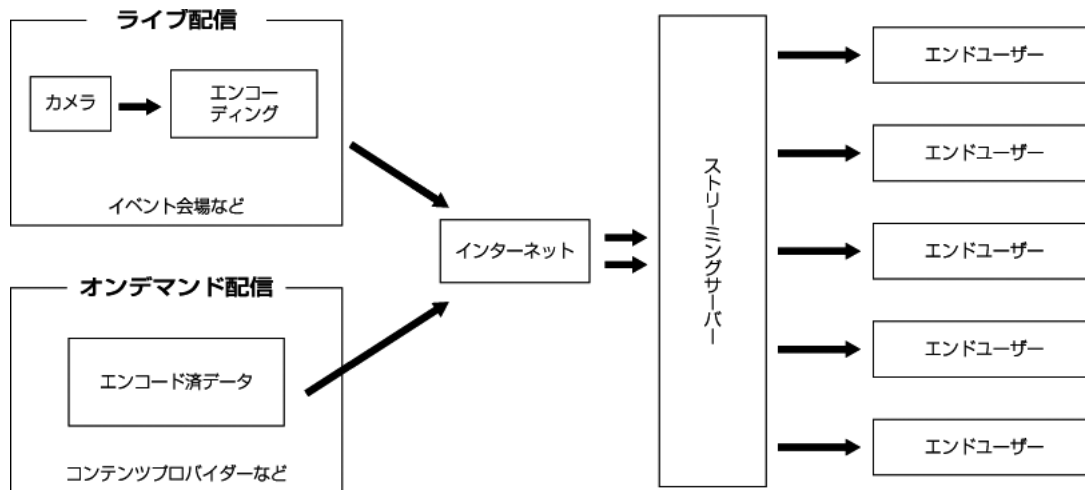
【資料1】 Apple DVD Studio Pro2によるDVDのオーサリング画面



(画像提供：アップルコンピュータ株式会社)

### Section 2 ストリーミング

【資料2】 ストリーミングの概念図



#### 【編集】

経済産業省商務情報政策局文化情報関連産業課  
(メディアコンテンツ課)

課長 広実郁郎

課長補佐 片岡宏一郎

新映像産業専門職 杉浦健太郎

産業活性化係長 赤石綾子

#### 【カリキュラム策定・テキスト執筆】

「プロデューサー論」

プロデューサー養成カリキュラム策定委員会

株式会社電通エンタテインメント事業局業務管理部投資管理課主管 亀田卓

「映画製作」

プロデューサー・映像士 竹本克明

「アニメーション製作」

東映アニメーション株式会社東映アニメーション研究所デジタルアニメーション学科長 鷲谷正史

「デジタルコンテンツ製作」

「クリエイティブディベロップメント」

「テクノロジ」

「いろいろなコンテンツジャンル」

慶應義塾大学環境情報学部教授 稲藤正彦

「法務（著作権・契約関係／日本）」

太陽法律事務所 弁護士 寺澤幸裕

弁護士 田中享子

「法務（著作権・契約関係／米国）」

米国カリフォルニア州・ニューヨーク州弁護士 ミドリ・モール

「ファイナンス」

株式会社Entertainment Farm代表取締役 小谷靖

みずほ銀行ビジネスソリューション部ニュービジネスチーム調査役 半田邦雄

「映像製作の収支構造とリクープの概念」

株式会社電通エンタテインメント事業局業務管理部投資管理課主管 亀田卓

「会計・税務」

株式会社プロデューサーズアカデミア代表取締役社長 山田有人

「配給・マーケティング」

株式会社キネマ旬報社常務取締役 掛尾良夫

「マネジメント」

慶應義塾大学大学院経営管理研究科教授 山根節

「国際展開」

株式会社クリーク・アンド・リバー社

監修

株式会社ゴンゾ・ディジメーション・ホールディング最高執行責任者 内田康史

#### 【カリキュラム策定事務局】

株式会社クリーク・アンド・リバー社

執行役員（プロジェクトマネジメントグループ）

鈴木寿一郎

プロフェッショナルエデュケーションセンター長

清田智

プロフェッショナルエデュケーションセンター

渡部泰子

ディレクターズマガジン

及川佐知枝

アシスタント

小林悟