

# モーションキャプチャを活用した3DCGアニメーション教育

川島 基展 (東京工科大学片柳研究所 クリエイティブ・ラボ)

早川 大地 (東京工科大学片柳研究所 クリエイティブ・ラボ)

近藤 邦雄 (東京工科大学 メディア学部)

金子 満 (東京工科大学 メディア学部)

Motonobu Kawashima, Daichi Hayakawa, Kunio Kondo, Mitsuru Kaneko

キャラクターアニメーションは、魅力的な映像コンテンツを制作するために重要な要素である。そして、キャラクターを生き活きと表現するためには、人間の動作の分析と、その誇張・省略技法の習得が不可欠である。しかし、アニメーション制作全般を学ぶ演習においては、それらの指導に十分な時間を割くことは困難であった。本論文では、モーションキャプチャや映像分析を通じて、キャラクターアニメーションの本質を理解し、良質なアニメーションを制作する技能を育成するための、筆者らの取り組みについて述べる。

## 3DCGI Animation Training utilized Motion Capturing

Character Animation is the one of the most important elements to produce attractive motion picture contents. Furthermore, it is necessary to analyze the human acting carefully and to learn technique of exaggerating them. However, in the existing practice to learn whole animation production process, it had been difficult to take enough time for those guidance.

In this article, we are introducing our challenge to establish new curriculum of the character animation practice, which utilize combination of motion capturing and the analysis of outstanding cartoon films, to educate the essence and the technique of the high quality character animation.

### 1. はじめに

デジタル化が進む映像コンテンツ産業では、3DCG 技術などを活用して、より高度な映像表現を行うべく、国際的な開発競争が激化している。このような動向に対応するため、日本においても、技術と感性の両面の知識と技能を持ち合わせ、次世代の映像コンテンツ制作を牽引することのできる人材の育成が、急務である。

こうした背景を踏まえて、筆者らは、3DCG アニメーション制作において最も重要な工程の一つである、キャラクターアニメーション設定について重点的に取り組む、新たな演習カリキュラムを設計し、実施した。

### 2. 東京工科大学におけるCGアニメーション教育

まず、本論文で示す演習授業「コア演習：3DCGアニメーション演習」(以下、本演習)の位置づけについて述べる。東京工科大学メディア学部では、在學生は、さまざまな専門分野に関する講義と演習授業によって、リテラシーと技能をバランスよく身につけることができる。図1は、それらのうち、CGアニメーション教育に関する講義や演習の取り組みについて抜粋し、示したものである。

本演習は、選択型の必修授業として、3年次に履修する演習授業であり、メディア学部設立当初から開講した。前期、後期ともに、定員は25名である。後に、1年次から3年次までの間で連続的に履修することのできる「プロジェクト演習：アニメーションコンテンツ制作プロジェクト」が開講し、より実践的に3DCGアニメーション制作の指導を行うことができるようになった。それに伴い、演習内容の重複を避け、「プロジェクト演習：アニメーションコンテンツ制作プロジェクト」の履修者・初学者のいずれにも有意義な演習とするため、2007年度より、本演習の指導内容を改定した。

履修者は、プロジェクト演習での実践や関連のリテラシーを教示する講義を経て、本演習に取り組む。そして、本演習にて、アニメーションの制作技術についてより深く理解したうえで、卒業研究では、自ら新しい制作手法を提案し、実践する能力を培う。

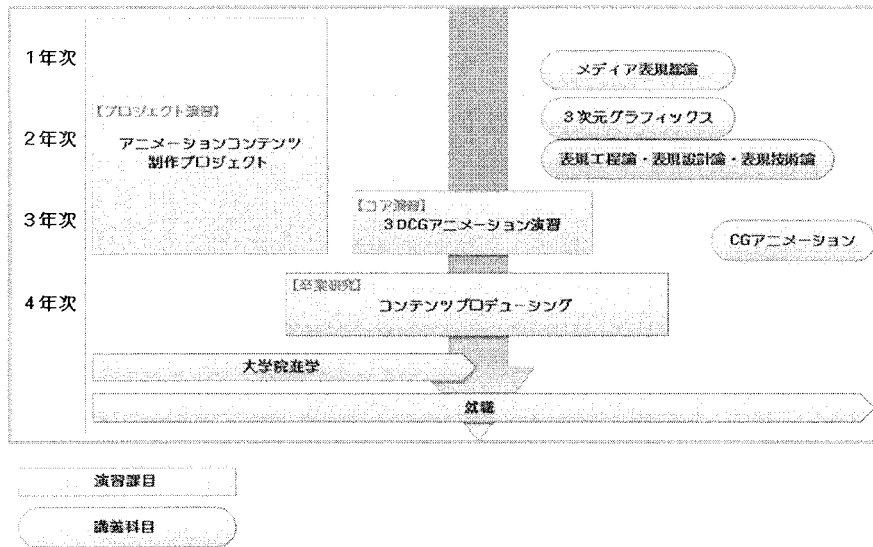


図1 東京工科大学におけるCGアニメーション教育の取り組み

### 3. 演習カリキュラムの設計

#### 3.1 演習概要

上記を踏まえ、演習カリキュラムを再検討した。本演習では、既存作品の分析や作品制作実習を通じて、アニメやゲームなどの、エンターテインメントコンテンツにおけるキャラクターアニメーションの本質を理解し、良質なキャラクターアニメーションを効率的に制作するための知識と技能を習得することを目的とする。

グループワークでは、5名のチームを編成して、1分間程度のオリジナルアニメーション作品を制作する。キャラクターアニメーションの設定には、次世代のキー技術である、モーションキャプチャを最大限活用する。演習では、作品制作に必要なCGソフトウェアの扱い方だけでなく、本演習の最大の目的であるキャラクターアニメーションのこだわりのポイントや、それらを実践するためのミニ講義を行う。

#### 3.2 演習の実施体制

本演習は、以下のような体制にて実施する。東京工科大学は、図2のような日本最大級のモーションキャプチャスタジオを備えている。筆者らは、当該スタジオを活用して映像コンテンツ制作企業との共同研究を多く実施しており、本演習を実施に最適な環境およびノウハウを有している。

<教員・アシスタントおよび役割>

- ・CG技術リテラシーに関する指導：近藤
- ・映像コンテンツ制作全般に関する指導：金子
- ・3DCGアニメーション制作技術および、ソフトウェア操作の指導：川島、早川
- ・課題制作における企画立案・演出設計の指導：川島、早川
- ・演習時間、放課後の履修生の制作サポート：ティーチングアシスタント2名

<演習の実施場所>

東京工科大学メディア学部 コア演習スタジオ・DMCスタジオ

<おもな使用機材・ソフトウェアおよび用途>

- ・Autodesk Maya Unlimited 6.5:CGモデリング・アニメーション全般
- ・Autodesk MotionBuilder6.01:モーションキャプチャデータ編集
- ・Adobe Photoshop 5.0:テクスチャ・グラフィック作成
- ・Adobe After Effects 5.5:コンポジット
- ・Adobe Premiere 6.0:映像編集
- ・VICON8 モーションキャプチャシステム:
  - VICON8i M-Cam(120万画素) 18台
  - 撮影範囲:6m×6m、高さ5m



図2 東京工科大学のモーションキャプチャスタジオ

### 3.3 授業計画

演習方針に基づき、表1のような授業計画を設定した。本演習は、毎週2時限(90分×2)、合計13回で構成される。履修生の達成目標を明確にするため、演習項目を4部で構成し、提示した。実習だけでなく、随時、CGアニメーション制作に必要なリテラシーのミニ講義を織り交ぜて行う。

#### 【第1部 CGアニメーションの基礎】

- 第1回 オリエンテーション  
講義: キャラクターアニメーションの表現技法の解説  
チーム編成
- 第2回 講義: アニメーション制作の基礎知識  
講義: 企画書・プレビズ(アニメティクス)の作成  
演習: 3DCGソフトウェア基本操作  
演習: キャラクターモデリング実習  
・簡易なキャラクターのモデリング
- 第3回 演習: キャラクターアニメーション実習  
・手付けアニメーションによる「歩き」の作成

#### 【第2部 キャラクターアニメーションの理解】

- 第4回 講義: 既存作品における動きの分析  
演習: 作品分析
- 第5回 演習: ビデオ撮影体験  
・カメラオペレーションの理解
- 第6回 作品企画プレゼンテーション

#### 【第3部 モーションキャプチャ実習】

- 第7回 演習: モーション撮影①  
・キャラクターを演じてみる
- 第8回 演習: モーションデータの編集
- 第9回 演習: モーション撮影②  
・作品課題用のモーション撮影

## 【第4部 アニメーション制作の周辺・応用技術】

- 第10回 演習：音響制作
  - ・せりふ録音、効果音作成
- 第11回 講義：シーン構築
  - ・レイアウト・カメラワーク・ライティング・レンダリング
- 第12回 作品発表リハーサル  
課題制作仕上げ
- 第13回 作品発表会

表1 授業計画

### 3.4 課題設定

グループワークにて制作する課題は、次の通りとした。下記のグループワークによる作品課題とは別に、第1部、第2部、第3部の演習内容に則した演習課題を設定した。これらの詳細については、4章で述べる。

- a) 課題内容
  - ・キャラクターの動きの魅力を追求したアニメーションコンテンツ企画を立案し、制作する
- b) 制作条件
  - ・1分程度のCGアニメーション作品とする (QuickTime DV NTSC、48kHz STEREO、30秒以上)
  - ・表現するキャラクターは、できるだけシンプルなデザインにする
  - ・モデリングに時間をかけず、アニメーション設定に集中する
  - ・演習中に紹介する、アニメーションの誇張・省略テクニックや、モーションキャプチャを活用する
- c) 提出物
  - ・作品ビデオデータ
  - ・企画書・デザイン画などの設定書
  - ・作品PRポスター (A4サイズ)
  - ・作品提出票

## 4. 演習の実際

3章で述べた演習カリキュラムに基づいて、2007年4月より、前期、後期の演習を実施した。演習の実際について、各部ごとに述べる。

### 4.1 第1部 CGアニメーションの基礎

第1部では、ミニ講義でCGアニメーション制作の基礎知識を教示するとともに、図3のように、「つぶし・のぼし」「両端詰め」「予備動作」「フォロー・スルー」などのキャラクターアニメーションの誇張・省略技法を解説した。本演習で触れた誇張・省略技法は、感性に頼る方法論ではなく、筆者らが多くの指導書を調査し、普遍的な技法として抽出したものである[2][3][4]。また、これらの技法に留意するだけでなく、生身の動作の観察や分析が重要であることを強調した。

第1部の最後には、習熟度を測るため、キャラクターに歩く演技を設定する、簡単な演習課題を設けた。

グループワークについては、チーム編成を行い、企画立案やプレビズ(アニメティクス)などのプレプロダクション作業を行った。



図3 アニメーションの誇張・省略技法の解説例

## 4.2 第2部 キャラクタアニメーションの理解

第2部では、既存のカートゥーン作品を例に、それらにおけるキャラクタアニメーションの優れた点を分析し、それらを3DCGアニメーションに活用するためのミニ講義および、実習を行った。

なお、今年度は、以下のカートゥーン作品を例示した。

- ・「みんなだいすきグーフィ！」ウォルトディズニースタジオホームエンターテイメント, 2003
- ・「みんなだいすきドナルド！」ウォルトディズニースタジオホームエンターテイメント, 2003
- ・「みんなだいすきミッキー！」ウォルトディズニースタジオホームエンターテイメント, 2003
- ・「ミッキーのギャグ・ファクトリー」ウォルトディズニースタジオホームエンターテイメント, 2004
- ・「ルーニー・チューンズ コレクション だいせんそう編」ワーナー・ホーム・ビデオ, 2003
- ・「トムとジェリー スポーツ大好き編」ワーナー・ホーム・ビデオ, 2003

第2部の最後には、上記の作品を参考に、任意の手描きの動画から、3DCGアニメーションへのロトスコープを行う演習課題を設けた。

グループワークについては、第6回には企画プレゼンテーションを行い、グループごとに、作品のストーリーや、キャラクタアニメーションへのこだわりのポイントをアピールした。プレゼンテーションは、教員だけでなく、履修生同士で相互評価を行い、改善点を話し合うよう促した。

さらに、第7回には、本演習と同じコア演習の「ビデオ制作演習」(林勝彦教授)との交換授業を行った。履修生は、ビデオ撮影体験を通じて、カメラの仕組みやカメラオペレーションを習得し、それらをCGアニメーション制作時にも考慮する重要性を学んだ。

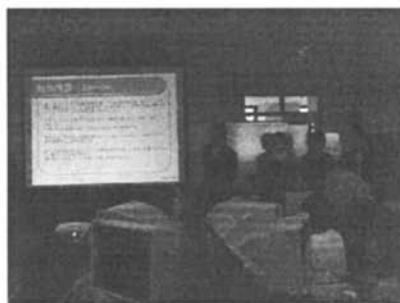


図4 企画プレゼンテーションの様子

## 4.3 第3部 モーションキャプチャ実習

第3部では、一般的なモーションキャプチャによるアニメーション設定の手順を教示するとともに、第2部までに習得した知識と技術をもとに、キャラクタの演技をいかに魅力的に見せるか、各チームにさらなる工夫を促した。第7回に、まずキャラクタを演じてみて、その際に検討した独自の的方法論をもとに、第9回に本番のモーション撮影を行った。

また、上記について演習課題を設け、各自の工夫状況について、実際に作成したデータとレポートをまとめた。



図5 モーション撮影の様子

## 4.4 第4部 アニメーション制作の周辺・応用技術

第4部では、シーン構築や音響制作、コンポジット、映像編集などの、アニメーション設定以降の諸工程を実習し、グループワークの仕上げを行った。せりふの録音や効果音作成については、コア演習「音響演習」(吉岡英樹講師)の協力を得た。

最終回には、先述した「ビデオ制作演習」との合同で、作品発表会を行った。各チームが、それぞれの工夫ポイントをアピールし、履修生同士で相互評価を行った。

図7は、提出作品の例である。人型のキャラクタだけでなく、動物キャラクタの演技を工夫した作例など、バラエティに富んだ作品が仕上がった。



図6 作品発表会の様子

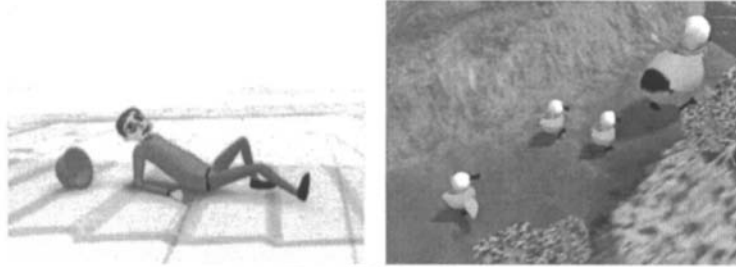


図7 提出作品の例

## 5. 考察

以上で述べた演習を実施することにより、これまでの全般的なCGアニメーション演習と比較して、履修生のキャラクタアニメーションへの工夫が、より明確になった。図8は、モーショキャプチャの特性を活かして、アニメーションに工夫を凝らした興味深い例である。幼い子鴨が懸命に障害物を乗り越える様を表現するために、光学式モーショキャプチャ独特のデータの震え（ノイズ）を意図的に生成し、スタッガとして表現している。こうした工夫は、単なるモーショキャプチャの扱っただけでなく、アニメーション表現の理解と相まって生まれるものであり、クリエイターとエンジニアの両方の感覚があってこそその表現手法であると言える。

最終回に履修生へのアンケート調査を行ったところ、モーショキャプチャ体験を通じてキャラクタの動きを構造的に理解するとともに、誇張・省略技法や既存作品の分析によって、アニメーションの工夫に関する理解が深まったとの感想を多く得ることができた。

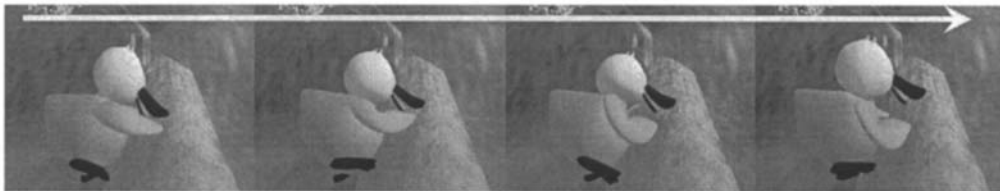


図8 アニメーション設定に工夫がみられる例

## 6. まとめ

本論文では、工科系大学におけるアニメーション演習授業として、モーショキャプチャや映像分析を通じて、キャラクタアニメーションの本質を理解し、良質なアニメーションを制作する知識と技能を育成するための、筆者らの取り組みについて述べた。本演習および、図1に示した関連の講義や演習と併せて受講した学生については、アニメーション設定のスキルが顕著に向上しており、とくに高い学習効果を確認することができた。今後は、現状では個別に行っている映像分析とモーショキャプチャ実習との連動を深め、モーショキャプチャ手法をさらに改善する工夫を促したい。また、現状では全般的なCGアニメーション実習を行うプロジェクト演習と、本演習は3年次に重複しており、両者を連続して受講する学生が少ない。このため、今後は両者の連携を明示し、より専門性を高めるカリキュラムを形成したい。

## 参考文献

- [1] 野田雄司：演技とは…ひびきあいエチュード集，青雲書房，1992
- [2] フランク・トーマス オーリー・ジョンストン：Disney Animation The Illusion of Life 生命を吹き込む魔法，徳間書店，2002
- [3] ハロルド・ウィテーカー ジョン・ハラス：アニメーションのタイミング技法，ダヴィッド社，1983
- [4] 川島基展：セルアニメーションの表現手法に基づくモーショキャプチャ活用モデルの提案，第18回NICOGRAPH論文コンテスト論文集(芸術科学会)，81-86，2002
- [5] 東京工科大学メディア学部コア演習 3DCGアニメーション演習ホームページ  
<http://www.teu.ac.jp/clab/mo/class/core3DCGAnime/>