

K_032

シナリオ記述言語による3DCGカメラワークの制作技法

Production Technique of 3DCG Camera Work in Scenario Description Language

有馬寛子† 松田洋‡ 新藤義昭‡
Hiroko Arima Hiroshi Matsuda Yoshiaki Shindo

1. はじめに

近年、学校教育でもコンピュータを使用した情報教育が始まり、家庭や学校においてコンピュータは身近な存在となっている。また、高性能ゲーム機の普及によって、3DCGを用いた映像が子供達の関心を引き付けている。一方で、読書の時間は急速に減少しており、特に童話や絵本などは身近な教材ではなくなりつつある。

本研究では、童話や絵本に昔から描かれてきた物語を、3DCGアニメーション技術と音声合成技術で映像化し、子供達の興味と関心を保持しながら、童話や絵本の世界に子供達を引き戻すための新たなメディアプレイヤーを開発するとともに、物語の制作コストを低減し専門的な知識を有しない非専門家でも許容範囲内の時間で、物語を制作できる開発環境を提供することを目的とし、研究を続けている。

物語の制作コストにおいて、現在あるツールで物語を制作する際、予想外に大変な作業で制作コストが大きくなるのがカメラワークである。カメラワークを実装する方法として、CGカメラワークの自動生成についての研究などがあるが、シナリオからのカメラワークの生成やカメラワークの自動化を重点においているため、カメラワークを制作することに関しては適しているとは言えない。そこで、本研究ではカメラワークを低コストで制作するためのツールについて提案する。

2. 3DCGアニメーション映像の制作

3D-CG技術を用いて、動く映像と、音楽、音声などを使った、物語を制作する最も一般的な技法は、CG-Animatorを用いてアニメーションの映像部分を作成し、後から音声、効果音、音楽等を別々に制作し、Video Editorで統合し、一つの映像にする方法である。この方法を用いることで美的洗練度の高い映像を制作することが出来るが、膨大な制作コストが必要なことが難点である。他に、人間型3DCGモデルを主役としたSDKの研究事例として、ペンシルバニア大学のJackやカーネギーメロン大学のAliceが報告されている。

また、スクリプト言語で映像制作を行う事例としては、WebサイトのプレゼンタMPMLや、ニュース番組の自動制作のためのTVMLがあるが、いずれも目的が特定化しており、物語の制作には向いていない。これに対し、リアルタイム3DCGアニメーションをハイパーテキストで制作可能な新しいメディアプレイヤーであるサイバーシアターを開発してきた。

3. サイバーシアターの概要

3.1 サイバーシアターによる映像制作

サイバーシアターは、リアルタイム3D-CGアニメーション技術で仮想舞台を作り出し、その中で仮想俳優や小道具が自由に演技するメディアプレイヤーである。仮想俳優は音声合成で台詞を喋り、効果音や音楽も同期して生成される。

3.2 仮想俳優と小道具の制作

仮想舞台、小道具及び仮想俳優は、本研究室で開発されたPiasArtist2002を用いて3次元形状モデルとして制作する。さらにBody Action Encoderを用いて、仮想俳優や小道具の演技や動きを振付けて知識データベースを構築する。

3.3 映像シナリオの制作

従来の映像制作の作業は、タイムライン制御が主体であったが、サイバーシアターは、これをシナリオ形式のハイパーテキストCyber Theater Scenario Language 2(CTSL2)で記述する。表1に主要なタグを示す。

表1 CTSL2の主要なタグ

<STAGE>	仮想舞台を設定する
<ACTOR>	仮想俳優を登場させる
<SPEAK>	仮想俳優が合成音声で台詞を喋る
<ACTION>	仮想俳優や小道具を演技させる
<MOVE>	仮想俳優を演技しながら移動させる
<PARTS>	小道具を設置する
<CAMERA>	カメラワークの実行

次に、CTSL2の特徴を述べる。

- (1) HTML類似のタグ形式スクリプト言語である。
- (2) 仮想俳優や小道具を、並行動作させることができる。同時に、カメラワークも可能である。
- (3) 字幕による台詞の表示が可能である。
- (4) タイムライン制御を、独自のブロック記述ルールで簡単に記述できる。

4. 物語の制作手順

サイバーシアターの物語制作手順を図1に示す。図中の太枠で示した部分が、CTSL2による記述である。この方式を用いて、現在までに6作品(「桃太郎の冒険」、「親指姫」、「長靴をはいた猫」等)を制作した。この過程で明らかになったことは、

†日本工業大学大学院 工学研究科 情報工学専攻
‡Graduate School of Computer and Information Major, Nippon Institute of Technology

- (1) 仮想俳優の台詞の発声や演技、小道具の動きなどは、きわめて短時間で記述できる。
- (2) 映像制作の要であり、従来技法では最も作業時間が必要であったタイムライン制御が、ブロック記述ルールによって簡単に記述できるので、この部分の制作コストは少ない。
- (3) 仮想俳優や小道具を配置する際の座標指定や角度の指定に時間がかかる。
- (4) カメラの設定やカメラワーク（カメラの動き）を記述するのが、予想外に大変な作業で制作コストが大きい。

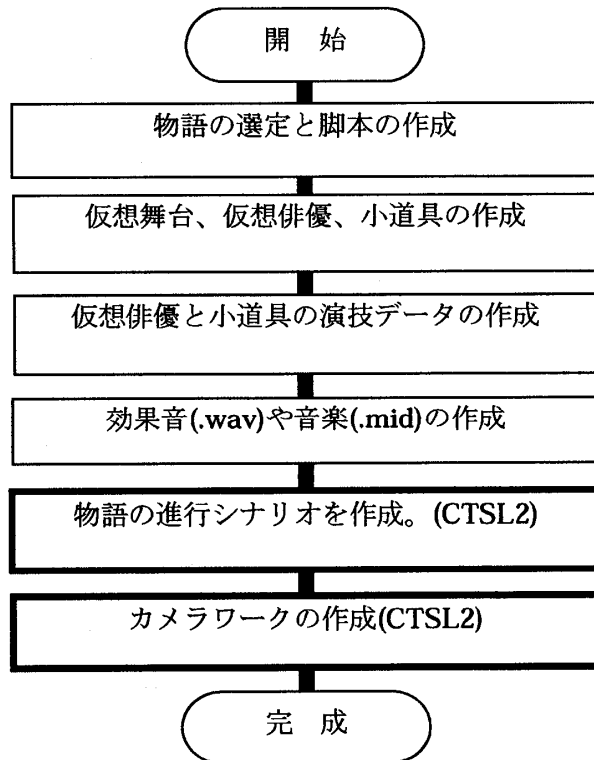


図1. 物語を映像化する制作手順

5. 制作コスト低減の試み

第4章で述べた制作コストの分析に基づき、制作コスト低減のための開発環境の整備を行った。

5.1 地図表示機能

仮想俳優や小道具の配置をする際の座標指定や角度の指定を支援するため、図2に示すような地図表示機能を開発した。

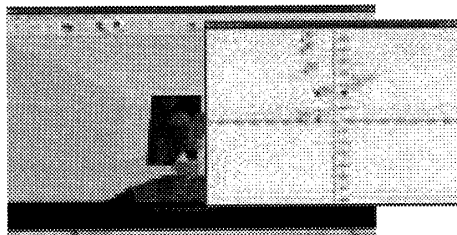


図2. 地図表示機能

地図上には、仮想俳優、小道具、カメラの現在の座標値や、カメラの方向や照準点が表示されるよう改良した。

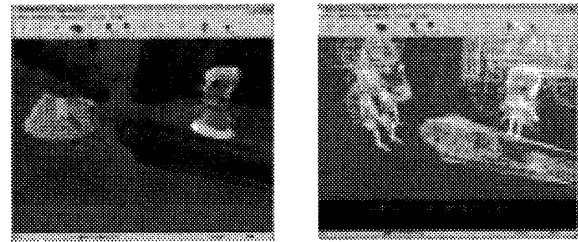
これにより、従来よりも仮想俳優や小道具の配置を確認する際の手間が削減された。

5.2 早送り機能

作成したシナリオの動作確認をする際に、使用する機能として、早送り機能を開発した。

早送り機能は通常の表示とは違うワイヤフレーム表示を使用することで通常よりも高速に再生することが出来る。

(図3)これによりカメラワークのプレビュー時間が短縮される。



a)通常再生 b)早送り再生

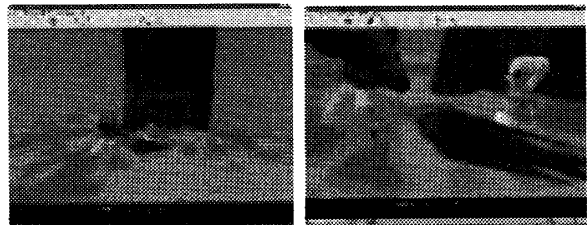
図3. 早送り機能

5.3 カメラワーク支援機能

仮想カメラを作成する<WINCAM>とカメラワークを行う<CAMERA>に分割した。カメラの座標は、仮想俳優や小道具の現在地点を原点とした相対座標で指定できるよう改良した。これにより、従来は仮想俳優が移動した際は、移動後の座標を計算し、それに合わせてカメラの移動値の設定を行っていたが、仮想俳優の移動後の座標を計算せずに、カメラを俳優の方へ向けることが可能となり、コストの削減となった。

6. カメラワークの重要性の検討

物語を映像化する際のカメラワークの重要性について検討した。しかしカメラワークには最終到達点はなく、制作コストも推定しにくい。そこで、カメラワークの異なる2つの映像を用意し、印象を比較するアンケート調査を高校生76名を対象に行った。映像1は、舞台劇のように全景を捉えることを主体として、激しいカメラワークは避けた。映像2には、仮想俳優の動きや、注目点にズームアップを多数挿入し、物語の進行に合わせてダイナミックな動きをつけた。(図4)



a) 映像1 b) 映像2

図4. カメラワークの異なる2つの映像

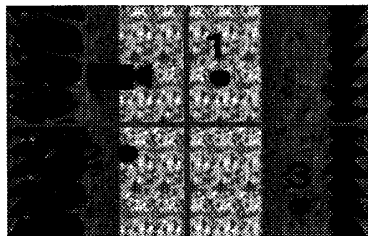
映像2が圧倒的に良いと支持された。しかし、映像1の方が観やすいと答えた生徒もいた。「動きの少ない方が全体を把握できて、物語がわかり易い」という意見があったことを考慮し、カメラワークを複数設定し、視聴者側が選択できる環境を整えるのも重要と考えられる。しかし、カメラワークの制作コストは大きく、低減する技法は今だ確立されていない。

7. 知的カメラワークの設計

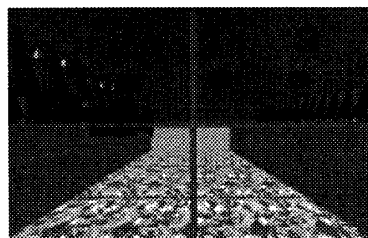
物語の映像化において、カメラワークの重要性を実験によって再認識した。しかし現行の数値制御によるカメラワークでは、劇的なズームや細かい動作を付けることを目指すと、膨大な制作コストが発生する。この問題を解決するため、下記のような知的なカメラワークの開発を目指す。

7.1 モーションコントロールカメラ

カメラに仮想俳優と同じような演技(ダイナミックな動き)を付けるためのツールの構想について説明する。基本構想は、カメラの動きを仮想俳優と同じように振付けられる仮想モーションコントロールカメラの開発をすることである。カメラワークをつけるためのツールにおける作業は三段階に分けて行う。第一に舞台を真上から見た二次元の平面地図を表示し、マウスなどの入力装置を利用してモーションのキイとなるポイントを決定していく。次に、舞台を横から見た平面地図を表示し、前段階で設定したキイポイントを地図上に表示させる。表示されたキイポイントに上下の動きを加える。(図5)最後に前段階で付けたキイポイントを直線補間およびベジエ補間でつなぎ、一つのカメラワーク(モーションコントロールデータ)とする。これにより、今までの手法よりも細かな位置を設定しながらカメラの動きを付けられるようになる。



a) 真上から見た図



b) 真横から見た図

図5. モーションコントロールカメラのイメージ図

7.2 カメラワークギャラリー

モーションコントロールデータは一度作ったデータを、名前をつけて保存できるようなデータ形式にする。

モーションコントロールデータを集めデータベース化し、カメラワークギャラリーとして再利用可能にすることで、膨大な制作コストの削減につながる。

また、抒情詩的な表現をするカメラワークを作り、抒情詩をキーワードとして呼び出すことも考えている。

現在のCTSL2でカメラワークを記述する際に使われている数値入力を、可能な限り減らすことを目指す。(図6)

```
<CAMERA
  PLACE="おやゆび姫" POSITION="0, 0, 1000"
  FOCUS="ねずみ" DIRECTION="0, 0, 0"
  ZOOM="50"
  FRAMES="10"></CAMERA>
```

a) 現在のカメラタグの表記例

```
<CAMERA NAME="カメラ"
  PLACE="おやゆび姫"
  FOCUS="ねずみ">
  静かに接近
</CAMERA>
```

b) 抒情詩を用いたカメラタグの表記例

図6. カメラタグの表記方法の比較

7.3 モーションコントロールカメラの再利用

カメラのモーションコントロールデータを知的に使いこなすため、簡単なパラメトリックな制御で、カメラワークを再利用できるようにする必要がある。パラメトリック項目として、上下左右の動き幅、回転幅や視野角、ズーム、アングル、移動速度などを検討している。また、開始点と終了点を指定すると、自動的にデータを最適化して校正する技法も考案したい。

8. むすび

本稿では、サイバーシアターとCTSL2(Cyber Theater Scenario Language 2)におけるカメラワークの作業コストを低減させる手法として、知的カメラワークの設計を提案した。

今までにサイバーシアターで制作された作品に使用された仮想俳優や舞台を利用し、非専門家でもサイバーシアターで再生する物語を制作することは困難ではなくなりつつある。しかし、カメラワークについては再利用できるデータの確立は出来ておらず、現在もCTSL2で記述する方法を用いている。制作コスト低減のための開発環境の整備を行ってきたことで、制作コストの改善は見られたが、まだ十分とはいえず、非専門家が扱うツールとして適しているとはいえない。

今回示した技法を実装することで、カメラワークの記述に必要な数値入力を減らすことが可能になると考える。これにより、非専門家に扱い難いカメラワークが改善される。またカメラワークギャラリーを再利用することでも、非専門家に扱い易いカメラワークへと改善されると考える。

今後は、示した技法を実装し、どの程度制作コストが改善されるか実験調査していく予定である。

参考文献

- (1) C. Phillips, "Jack: A toolkit for manipulating articulated figures", ACM/ SIGGRAPH Symposium on User Interface Software, 1988.
- (2) OpenGL Architecture Review Board: "The official Guide to Learning OpenGL, Ver.1.1", Addison Wesley Publishers, 1997
- (3) M. Conway, "Alice: Lessons Learned from Building a 3D System for Novices", CHI 2000.
- (4) S. Cooper, W. Dann and R. Pausch: "Teaching Objects-first in Introductory Computer Science", SIGCSE2003
- (5) 筒井孝之、石塚満: "キャラクターエージェント制御機能を有するマルチモーダル・プレゼンテーション記述言語 MPML", 情処学論誌, 414, pp1123-1133, 2000.
- (6) 道家, 林, 牧野: "TVML を用いた番組情報からのニュース番組自動生成", 映像学誌, 7, pp.1097-1103, 2000.
- (7) 宮崎誠也, 申金紅, 青木輝勝, 安田浩: "シナリオドリブンによる CG カメラワークの自動生成", 映像情報メディア学会誌, vol.58, No.7, pp966-973, 2004.
- (8) 松田 洋, 新藤義昭: "ハイパーテキスト型 CG アニメーションシナリオ記述言語の開発とこれを用いた映像創作演習の試み", 映像情報メディア学会誌, Vol.59, No.4, pp559-565, 2005
- (9) 新藤義昭, 松田洋, 鈴木誠史: 3D-CG Animation のシナリオ記述言語 CPSL と Cyber Teaching Assistant の開発, 情報処理学会論文誌, Vol.43, No.8, pp.2782-2796, 2002
- (10) H.Matsuda, Y.Shindo: "Prototype of Cyber Assistant Professor: CAP", Proceedings of International Conference on Cognition and Exploratory Learning In Digital Age (CELDA2004), pp.141-148, 2004
- (11) H.Matsuda, Y.Shindo: Cyber Theater Scenario Language: CTSL and Creative Lesson: "Proceedings of International Conference on Computer, Communication and Control Technologies. (CCCT2004), vol.1, pp.118-122, USA, 2004"
- (12) H.Matsuda, Y.Shindo: Creative Lesson by using Cyber Theater Scenario Language: CTSL: "Proceedings of IEEE International Conference on Advanced Learning Technology (ICALT2004), pp.856-857, Finland, 2004"
- (13) H.Matsuda, Y.Shindo, "Creative Lesson by using Cyber Theater and Learning Kit", Proceedings of International Conference On Cognition and Exploratory Learning In Digital Age, (CELDA2004), pp.157-164, 2004
- (14) H.Matsuda, Y.Shindo: "Development and Utilization of Cyber Theater", Proceedings of International Conference on Computers in Education(ICCE2003), pp942-946, 2003.
- (15) H.Matsuda, T.Morita, Y.Shindo: "Prototype of Cyber Theater Scenario Language", Proceedings of International Conference on Computer, Communication and Control Technologies (CCCT2003), 5, pp.77-80, 2003.
- (16) H.Matsuda, T.Morita, Y.Shindo: "Development of Cyber Theater and Cyber Theater Scenario Language", Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT2003), pp.330-331, 2003.
- (17) H.Matsuda, Y.Shindo: "Design and Implementation of Scenario Language for Cyber Teaching Assistant", Proceedings of Enhancement of Quality Learning Through Information & Communication Technology, ICCE/SchoolNet 2001,2, pp.643-650, 2001
- (18) Y.Shindo, H.Matsuda, "Prototype of Cyber Teaching Assistant", Proceedings of IEEE Computer Society Press, IEEE International Conference on Advanced Learning Technology, pp.70-73, 2001.