

シナリオ記述言語を用いた映像制作環境の研究

Study of Animation Production Environment Used Scenario Description Language

石塚寿彦†

松田洋†

新藤義昭†

Toshihiko Ishitsuka

Hiroshi Matsuda

Yoshiaki Shindo

1. はじめに

近年のコンピュータグラフィックス（以後 CG と呼ぶ）技術の発達はめざましく、映画や放送の分野では、実写と見分けることが困難な特撮映像まで制作できるようになった。またリアルタイム CG アニメーションシステムも GPU の飛躍的な性能向上や、OpenGL 等の CG 標準規格の整備が進み、写実的な映像を高速描画することが可能になった。現時点での CG 映像の制作技法は、大きく 3 種類に分類することができる。

- (1) 映画や放送の特撮技術として用いられている画像レンダリング法を用いた動画の制作技法。
- (2) C 言語などのプログラミング言語と専用の SDK(System Design Kit)を使う CG 映像制作技法。
- (3) スクリプト言語やハイパーテキストを用いて CG 映像の制作を行う技法。

(1) の技法は、実写並みの美しい映像を制作することが出来るが、3 次元CGモデルのモデリング作業、アニメーションのためのタイムライン制御に専門知識を有すること、画像レンダリングの制作時間がとても長いことが難点である。(2) の技法は、アニメーションの細かな動きを表現出来るが、CGやプログラミング言語に関する高度な知識と技術が必要となる。(3) の技法は、最も制作コストが低く、初心者でも映像制作を行うことが可能な技法である。しかし、まだ特化された用途（ニュース番組制作等）に限られている^{[2][3][5][6]}。そこで、本研究室では、童話や物語を 3DCGアニメーション技術と音声合成技術を用いて映像化したり、非専門家（学生など）が、短時間で映像プレゼンテーションを制作できることを目的に新たなメディアプレイヤー Cyber Theater(CT)^{[14][16]}を開発してきた。本研究では、このCTを用いた非専門家向けの映像制作統合開発環境の研究開発を行っている。本論文は開発した映像制作環境と、高校生を対象に行った実験授業での映像制作環境の実験結果について報告する。

2. 映像制作環境としての統合

本研究では、これまでに本研究室で行われてきた研究・開発の成果を元に、映像制作環境としての統合システムの構築を行った。図 1 にその構成図を示す。システムのインターフェースは CTSL Script Writer(CSW)を中核とし、各映像制作支援ツール群を制御する。そのため、制作者は、CSW を起動するだけで映像制作に必要な作業を行うことができる。

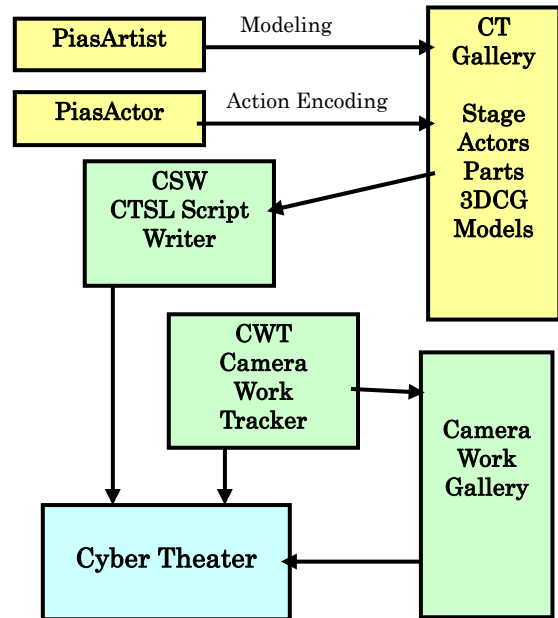


図1 映像制作統合環境の構成図

3. Cyber Theater(CT)の概要

3.1. Cyber Theater(CT)による映像制作技法

CTは、リアルタイム CG アニメーション技術で仮想舞台を作り、その中で仮想俳優や小道具が自由に演技を行うメディアプレイヤーである。仮想俳優は合成音声で台詞を喋り、音楽や効果音も同期して再生する。図 2 に CT の実行画面を示す。



図2 CTの実行画面

3.2. 仮想俳優と小道具の制作

仮想舞台、仮想俳優及び小道具は、本研究室で開発された 3DCG モデリングソフト PiasArtist を用いて 3 次元 CG モデルとして制作する。さらに、仮想俳優と小道具

† 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

に PiasActor を用いて演技や動作を振り付け、知識データベースを構築する。

3.3 映像シナリオの制作

従来の映像制作作業はタイムライン制御が主流であったが、CTではハイパーテキスト型のシナリオ記述言語 Cyber Theater Scenario Language 2(CTSL2)^{[9][15]}を用いて、映像のシナリオを記述することで映像制作を行う。表 1 にCTSL2 の主要なタグを示す。CTSL2 は、HTMLに類似したタグ形式のスクリプト言語であり、仮想俳優は合成音声で台詞を喋るとともに字幕も表示する。タイムライン制御を独自のブロック記述ルールで記述することにより、仮想俳優、小道具及びカメラを並行動作させることができる。カメラを動かす機能をカメラワークと呼ぶ。

表 1 CTSL2 の主要なタグ

<STAGE>	仮想舞台を設置する
<ACTOR>	仮想俳優の登場と設定を行う
<SPEAK>	仮想俳優が合成音声で台詞を喋る
<ACTION>	仮想俳優や小道具が演技を行う
<MOVE>	仮想俳優が演技しながら移動する
<SCRIPT>	字幕を表示する
<CAMERA>	カメラワークを実行する

4. 映像制作支援機能の開発

制作コストを低減し、非専門家でも簡単に映像制作が行えるようにするために、開発環境の整備を開始した。

4.1. CT及びCTSL2の改良

仮想俳優や小道具、カメラを配置するとき、配置座標や配置角度を把握しやすくするために、地図表示機能を開発した。また、複数の仮想カメラを配置する<WINCAM>タグを開発した。仮想カメラには任意の名前を付けることができる。実際のカメラワークは、<CAMERA>タグであらかじめ配置された仮想カメラの中から選んで行う。座標指示を簡略化するために、仮想俳優を座標原点とする相対座標形式と、配置された仮想俳優の名前でカメラの焦点を指定できる機能を開発した。

4.2. Camera Work Tracker (CWT)

カメラワークを制作するためには 1 つ 1 つの動きを細かく数値指定する必要がある、再利用性も低いため膨大な作業時間が必要であった。そこで、細かい座標指定を行うことなく、簡単にカメラワークを制作できるソフト Camera Work Tracker(CWT)を新たに開発した。図 3 に CWT の実行画面を示す。

CWT は、X,Y,Z 軸それぞれのカメラの動きについて定義する軌道曲線を制作し、カメラワークデータとして名前を付けて保存することができるツールである。軌道曲線の制作にペンタブレットを用いることで、従来の技法では実現できなかった曲線的な動きをするカメラワークを制作することが出来る。制作したカメラワークデータは、Camera Work Gallery としてまとめ、再利用を容易にした。

また、CWT で制作したカメラワークデータを利用するために、CT および CTSL2 の<WINCAM>タグと<CAMERA>タグの改良を行った。

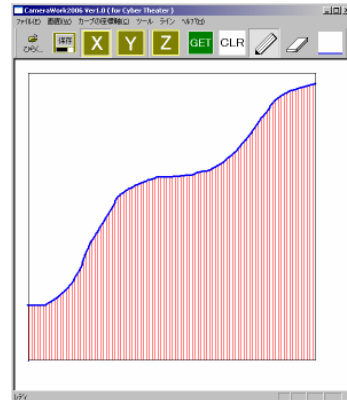


図 3 CWT の実行画面

4.3. CTSL Script Writer (CSW)

CTSL2 のシナリオは、ワードプロセッサや簡易なテキストエディタで作成・編集できる。しかし、タグの部分は半角の英数字、仮想俳優の台詞や演技指示語は全角の日本語であるため、キーボード入力に慣れていない非専門家にとっては作業時間を増大させる原因となっていた。これは、半角文字と全角文字の頻繁な切り替えが入力ミスによるエラーを引き起こしやすく、目視によるミスが発見も難しかったからである。タグの各機能名には英語が使われ、また、仮想俳優やカメラの制御のために 3 次元空間座標を理解する必要があるため、非専門家にとって分かりにくく、これも作業時間の増大の原因となっていた。そこで、初心者でも簡単に CTSL2 を用いたシナリオを簡単に記述することが出来る専用エディタ CTSL Script Writer(CSW)を新たに開発した。CSW は GUI 形式のエディタで、ツールバーのボタンの中から記述したい動作を選択し、簡単な必要事項を入力するだけで CTSL2 が自動的に記述される。さらに、CT Gallery と連動していることで、リストから選択するだけで仮想俳優や小道具を配置したり演技をさせたりすることができる。図 4 に CSW の実行画面を示す。

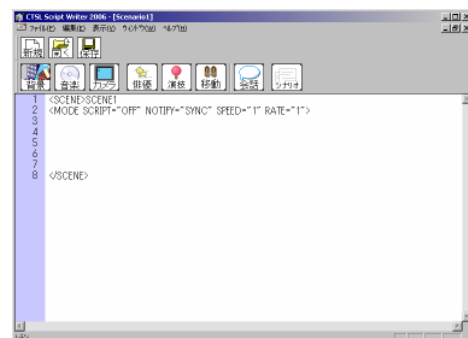


図 4 CSW の実行画面

5. 実験授業

本研究では、高校生を対象とした実験授業、CTを用いた映像制作演習(Creative Lesson)^{[9][11][12][13]}を行い、映像制作環境の評価を行った。本実験は埼玉県立白岡高校の協力で2006年11月7日に、高校1年生76名を対象に行った。映像制作演習の総時間は240分である。前半120分は映像シナリオを制作するための基礎を段階的に学習してもらい、後半120分は実際に映像プレゼンテーションを創作する時間とした。Creative Lessonの授業風景を図5に、Creative Lessonのスケジュールを表2に示す。



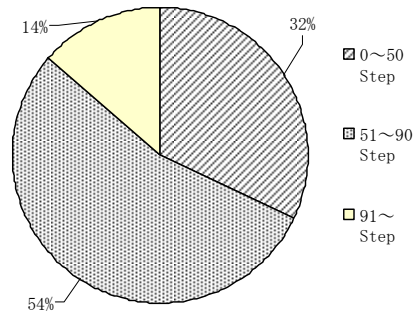
図5 Creative Lessonの授業風景

表2 Creative Lessonのスケジュール

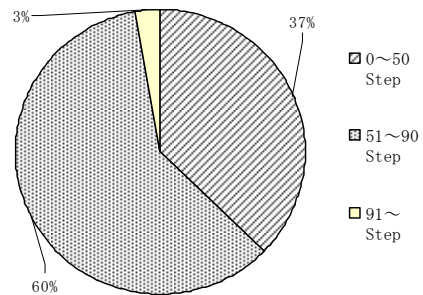
前半		
	内容	時間
ステップ1	Cyber Theaterの基礎	10分
ステップ2	仮想舞台の配置	10分
ステップ3	仮想俳優の配置	10分
ステップ4	仮想俳優の演技	15分
ステップ5	台詞や字幕の設定	15分
ステップ6	仮想俳優の移動	20分
ステップ7	仮想俳優の追加	15分
ステップ8	カメラワーク	25分
後半		
ステップ9	映像プレゼンテーション制作	120分

本実験授業では、Personal Computer (PC)利用スキルが映像制作にどの程度影響するのかを調査するために、事前に生徒を対象にアンケート調査を行った。日常でのPCの使用頻度、用途や使用するアプリケーション、CTSL2に類似しているHTML言語を知っているか、といった項目から、PC利用スキルが高い生徒と低い生徒で班分けを行った。PCスキルが高い生徒が約4割、PCスキルが低い生徒が約6割となった。

今回、映像制作環境の評価基準として、制作したシナリオのステップ数を利用した。CTSL2では、基本的に、シナリオの1ステップで映像上の1動作が制作できる。そのため、シナリオのステップ数から制作された映像の規模を計ることが可能である。図6(a)(b)に各スキルの生徒が制作したシナリオのステップ数を示す。図6より、両スキル共に多くの割合を占める、0~50step、51~90stepのシナリオを制作した生徒の割合を比較すると、PC利用スキルの高い生徒と低い生徒とで大きな差は無かった。このことから、映像制作環境がPC利用スキルにあまり影響されずに映像制作を行うことに有効であることを確認できた。



(a) 利用スキルが高い生徒



(b) 利用スキルが低い生徒

図6 映像シナリオのステップ数

Creative Lessonのステップ9では、シナリオ制作に使用するソフトウェアをCSWかNote Padのどちらかから自由に選択してもらった。今回の実験授業では約7割の生徒がCSWを使用した。図7に、授業終了後に行ったCSWの使いやすさについてのアンケート調査の結果を、図8に、CSWを使用した生徒と使用しなかった生徒の、平均シナリオステップ数の比較結果を示す。

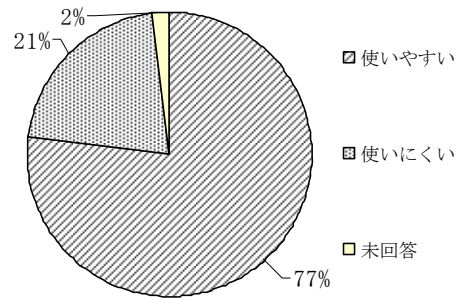


図7 CSWの使いやすさの評価

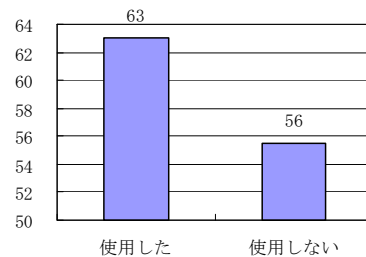


図8 CSW使用者と不使用者の平均シナリオステップ数

図7より、CSWを使いやすいと答えた生徒は約8割という結果となった。また、図8より、CSWを使用した生徒は、使用しなかった生徒と比べ、シナリオのステップ数が多い結果となった。このことから、CSWを使用することでシナリオ制作時におけるキー入力等の負担が軽減し、シナリオ制作が容易になっていることが確認できた。これらの結果から、CSWは非専門家が映像シナリオを制作するための支援ツールとして有効であると確認できた。

6. むすび

本稿では、映像制作環境の概要について記述した。高校生を対象とした実験授業で、映像制作環境の評価を行った。評価の結果、非専門家のための映像制作環境として有効であると確信した。

7. 謝辞

本研究の一部は、文部科学省の平成18年度科学研究費基盤C(18500726)の支援のもとに行われたものです。

参考文献

- (1) OpenGL Architecture Review Board: "The official Guide to Learning OpenGL, Ver.1.1", Addison Wesley Publishers, 1997.
- (2) C. Phillips, "Jack: A toolkit for manipulating articulated figures", ACM/ SIGGRAPH Symposium on User Interface Software, 1988.
- (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", 映情学誌, 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) 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.
- (9) 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.
- (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.