

# 動画教材作成ソフトにおけるキャラクタ動作のレイヤー化

## Layered Motion of Avator in A Video Authoring System for Teaching Materials

佐野 諒<sup>\*1</sup>, 小島 篤博<sup>\*2</sup>

Ryo SANO<sup>\*1</sup>, Atsuhiko KOJIMA<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup>大阪府立大学現代システム科学域

<sup>\*1</sup> College of Sustainable System Sciences, Osaka Prefecture University

<sup>\*2</sup>大阪府立大学大学院人間社会システム科学研究科

<sup>\*2</sup>Graduate School of Humanities and Sustainable System Sciences, Osaka Prefecture University

Email: sca00125@edu.osakafu-u.ac.jp

あらまし：当研究室では、3D キャラクタが説明を行う動画教材作成ソフトを開発しているが、従来のシステムでは、3D キャラクタが数秒の単体の動作を断続的に行うことのみが可能であったため、動画が単調になる傾向があった。そのため本研究では、3D キャラクタの動作をレイヤー化し、タイムライン上で動作をオーバーラップさせ、ある動作の途中で別の動作を行うことを可能にすることで多種多様な表現を実現した。

キーワード：3D キャラクタ、オーサリングソフト、Unity、Animation

### 1. はじめに

昨今オンライン授業の普及により、授業動画の必要性が高まっている。授業動画とは、実写映像またはスライドと音声によって説明する動画のことである。しかしながら、これらの手法では、収録後の編集が難しいことや映像が単調になることが問題点となっている。そこで当研究室では、これらの問題点を補った授業動画の形式として、音声とスライドに加えて 3D キャラクタが説明を行う動画教材作成ソフトを開発している<sup>(1)(2)</sup>。

従来のシステムの課題として、3D キャラクタが数秒の単体の動作を断続的に行うことのみが可能であったため、動画内で待機姿勢をとる割合が大きくなり、動画が単調になる傾向があった。

本研究ではこの問題に対して、3D キャラクタの動作をレイヤー化し、タイムライン上で動作をオーバーラップさせ、ある動作の途中で別の動作を行うことを可能にすることで多種多様な表現を実現する。

### 2. システムの概要

#### 2.1 開発環境

本システムでは、開発環境として 3D ゲームエンジンである Unity を採用し、開発言語として C# を使用している。また、3D キャラクタによる教師モーションは MikuMikuDance で作成している。

#### 2.2 構成

本システムの構成を図 1 に示す。本システムの入力はスライドファイルと解説音声である。そこに、3D キャラクタによる教師モーションとスライドの切り替えのタイミングをタイムライン上で設定する。その様子をキャプチャして動画ファイルとして出力

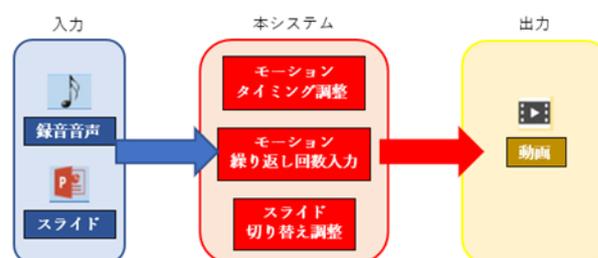


図 1 システムの概要

する。

本研究では、新たにシステム上でモーションの繰り返し回数を設定する機能を追加する。加えて、モーションクリップのタイムラインを従来の 1 本から複数本に増やしレイヤー化することで、動作の途中で別の動作を行うことを可能にする。

### 3. 新たに実装した機能

#### 3.1 動作のレイヤー化機能

モーションクリップのタイムラインを追加し、モーションクリップに関係する既存のスクリプト内のメソッドをもとにして、追加したタイムラインでも元々のタイムラインと同様に機能するように新たにメソッドを作成した。そして、このようにレイヤー化した複数のタイムラインに対して、上層のレイヤーのモーションクリップの再生を優先するよう設定した。

タイムライン毎に追加されているモーションクリップを始点位置の順でリスト化し、これらを活用して、次の 2 つのアニメーション遷移を追加した。上層のタイムラインでは、タイムラインバーの現在位置がモーションクリップの始点位置と終点位置の間である場合に、下層のタイムラインでモーションが再生されているかどうかには関わらず、上層にある

そのクリップを再生する。下層のタイムラインでは、タイムラインバーの現在位置が、タイムラインバーから見て直前にある上層のモーションクリップの終点位置を過ぎている場合に、下層のモーションクリップで再生を再開する。これにより、上層のレイヤーを優先することを実現している。

### 3.2 モーション繰り返し機能

動作のレイヤー化に関連して、下層のタイムラインで使用するための継続時間の長い動作が必要であったため、タイムライン上の継続時間を自由に決められるようにして、それに合わせて動作を繰り返すようにした。方法としては、モーションクリップに保存するデータに繰り返し回数の引数を追加し、Unity 上に含まれるアニメーションを制御する `AnimationState` クラスの中からアニメーションの繰り返し回数を示す `normalizedTime` という変数を用いて、指定した回数分モーションを繰り返すよう変更した。

また、モーションの繰り返し回数を指定するためのテキスト入力欄を追加し、入力した値が2以上の場合は動作を繰り返すため、下層のタイムラインにモーションクリップを追加するメソッドを、それ以外の場合は1回のみ動作のため、上層のタイムラインにモーションクリップを追加するメソッドを呼び出すよう変更し、別々のタイムラインにモーションクリップが追加できるようにした。

### 3.3 待機姿勢の追加

従来のシステムでは、3D キャラクターが取る待機姿勢は1種類のみで、図3中で3D キャラクターが取っている姿勢のように、腕を下ろした姿勢（A スタンス）となっている。しかし、実際の対面講義で、意味を持つ動作を行っていない時でも、限定された姿勢のみを取るのではなく、複数の待機姿勢を取っている。そこで、新たな待機姿勢として手を前で組む姿勢と手を掲げる姿勢と手を合わせる姿勢の3つを追加し、選択できるようにした。方法としては、Unity 上に含まれるアニメーション遷移に関連した `Animator Controller` というアセットを使用し、その中でもレイヤーの設定で、重みの値に応じてアニメーションを重ねる比率を変更できる機能を活用した。編集画面内の操作で、使用したい待機姿勢が含まれるレイヤーの重みを最大にして、待機姿勢を上書きする。

## 4. システムの評価

従来の待機姿勢と個別の動作間での行き来に加えて、ある動作から別の動作へ遷移し、またその別の動作が終了した後は、元のある動作に遷移することが可能となった。これにより、例えば、喋る際の動作を行っている途中で、肯定や否定などの意味を表す動作を行うといったような、身振り手振りの途

中に意味をもつ動作を行えるようになり、身振り手振りをする割合を自然に増加することができた。

## 5. まとめ

本研究では、動作のレイヤー化を実装したことで、動作の途中で別の動作を行えるようになった。これによって、従来よりも行えるキャラクター動作の幅が大きく広がり、動画が単調になる傾向が改善された。

一方、本システムの目指していることは3D キャラクターに人間らしい違和感のない動きをさせることである。今後の課題として、3D キャラクターの動作と動作のつなぎ目にある不自然さを改善して、より人間らしい動作に近づけることが挙げられる。

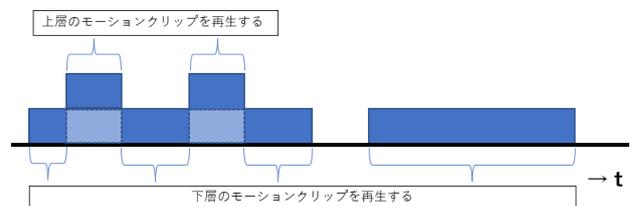


図2 タイムラインのレイヤー化の概要図

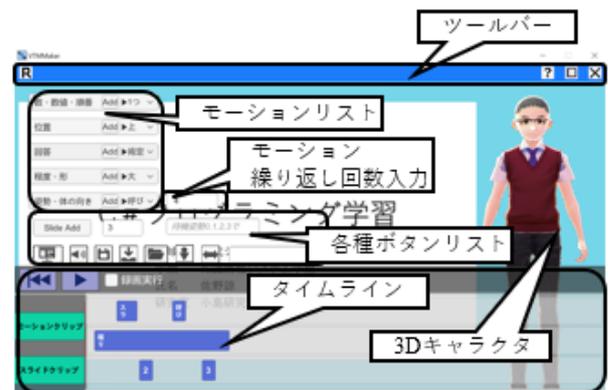


図3 動画教材作成システムの編集画面

### 参考文献

- (1) 井上翔太: “3DCG による教師キャラクターを用いた動画教材作成システム動画教材作成システム”, JSiSE 研究会報告 (2019)
- (2) 置山大志: “動画教材作成システムの改善と教師モデル左右配置機能の検討”, 卒業研究報告書 (2021)