

## 3DCG キャラクターが説明するインタラクティブな 事前学習コンテンツの開発

茂木 拓樹<sup>†</sup> 佐々木 茂<sup>†</sup> 古川 文人<sup>†‡</sup> 渡辺 博芳<sup>†‡</sup>

帝京大学工学部情報電子工学科<sup>†</sup> 帝京大学ラーニングテクノロジー開発室<sup>†</sup>

### 1. はじめに

本学では反転授業などの導入により、講義ビデオやスライド等の資料を見て自分で学習する機会が増えている。我々は、3DCG のアバターを用いたり、テキストを読み上げたり、動画配信サイト等で近年よく使われる様式で、講義ビデオに代わる、反転授業等のための講義コンテンツの開発に関する研究を行っている。このような講義コンテンツにおいては、アバターが講師として講義をしているように見えることが求められる。そのため、アバターとして用いる 3DCG モデルは、講義中の講師の動作や表情などを表現できる必要がある。本研究では、3DCG のアバターを用いた学習コンテンツ作成に使用するための、アバターの 3DCG モデルを作成する。具体的には、学習コンテンツに使用するアバターのモデルに求められる機能を洗い出して、それらを実装したモデルを作成する。

### 2. 関連研究および事例

3DCG モデル等を学習コンテンツで使用する例は数多く見られるが、ほとんどは学習するトピックに関連したものであり、説明の演出のために使われている例はほとんど見られない。講義コンテンツにおいて、スライド資料だけでなく、講師の映像を表示する例として、坂宮らは、スライドだけの講義資料は臨場感に乏しいと指摘し、講義資料の中に講師を没入表示できる講義映像作成システムを開発している[1]。この研究では、スライドだけの資料よりも講師等も表示することが有効であると述べており、本研究の 3DCG モデルと目指すところは同じであるが、本研究が講師として 3DCG のアバターを用いているのに対し、講師の実画像を用いているところが異なっている。

### 3. 本研究の目的

本研究では、受講者の興味を引き、学習意欲を高めるために、3DCG のアバターを用いた学習コンテンツを開発する。講義コンテンツを構成する要素としては次のようなものが考えられる。

- スライド・図等の資料
- 説明の音声と、それを書き下ろしたテキスト
- 3DCG モデル(アバター)

アバターの 3DCG モデルに求められる機能として、次のようなものを考えられる。

- 音声に合わせて口を動かす機能
- まばたきや表情を変える機能
- 始まりと終わりにお辞儀をする機能
- 大切なところを指差しする機能
- 受講者の興味を引く動きをする機能

このような機能を実装した事前学習コンテンツのイメージを図 1 に示す。



図 1 完成したコンテンツのイメージ

### 4. 方法

事前学習コンテンツは、閲覧している学習者が自分のペースでページを読み進めることができたり、読み進めているトピックに関連した基礎的、あるいは発展的なトピックをインタラク

Development of interactive pre-learning content explained by 3DCG characters

<sup>†</sup>Hiroki MOGI, Shigeru SASAKI, Fumihito FURUKAWA, Hiroyoshi WATANABE • Teikyo University

タイプに閲覧したりできるように、動画ではなくアプリケーションとして実装する。具体的には、Unity 上で WebGL アプリとして作成し、Web ページから閲覧できるようにすることを目指す。

コンテンツを構成するスライド・図の表示部は、Unity のプラグインである unity-webview[2]を使用して HTML で記述したコンテンツをそのまま表示する。表示しているスライド・図の説明の音声はページが表示されたら自動再生され、読み上げている内容がテキストで表示される。音声の再生はUnity の AudioSource を用い、テキスト表示には試験的に Unity の UI の text を使用している。3DCG モデル本体は参考文献[3]を参考にして、Blender を用いて作成する。3DCG モデルのアニメーション、表情の設定は Blender 上でを行い、FBX 形式で書き出して Unity に読み込む。その後、Unity 上で学習コンテンツと統合し、WebGL で書き出す。作成する 3DCG モデルの様式は Unity の Humanoid 形式とする。作成工程としては、1. 下絵の準備 2. 全身のモデリング 3. ボーンの設定 4. マッピング 5. アニメーション、モーシヨンの作成 6. 書き出しと進めていく。3DCG モデルにはいくつかのアニメーション、表情を Blender 上で作成する。

アプリケーションでは、スライド・図、説明テキスト、3DCG モデルを配置して表示し、説明の音声を再生する。3DCG モデルは、説明の音声に合わせて口を動かし、姿勢や表情を変える。

## 5. 結果

事前学習コンテンツの試作を行なった対象の授業は、本学理工学部情報電子工学科情報メディアコース 2 年後期の演習科目である「情報メディア基礎実習 1」の第 1 回～第 3 回である。この授業では、Processing と OpenCV を用いて、図形の幾何学的変換を行うプログラムを作成できるようにすることを目指す。学習者は事前学習コンテンツを閲覧しながら、理解度を確認するための「要点のノート」を作成する。「要点のノート」は、「XXX とはなにか」等の設問と、その回答を記述する空白を A4 一枚にまとめたものである。

事前学習コンテンツのアプリケーションは、Unity を用いて作成した。まず Blender で作成した 3DCG モデルを Unity に読み込み、unity-webview によるスライド・図および説明テキストを表示して、説明音声を再生する仕組みを実装した。事前学習コンテンツは複数のページから構成されるので、ボタンを押すことで読み進めるようにした。試作したアプリケーションを

Unity 上で実行した様子を図 2 に示す。

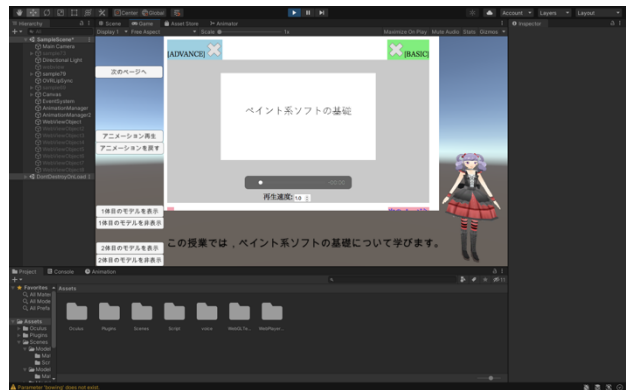


図 2 Unity 上で実行した事前学習コンテンツアプリケーション

## 6. 考察

事前学習コンテンツは通常動画として作成されるが、本研究にて作成した事前学習コンテンツは Unity により 3DCG アプリケーションとして、これは学習者のペースでページを進めることができ、さらに発展的あるいは基礎的な追加のトピックをインタラクティブに選択して閲覧できる仕組みを備えた事前学習コンテンツ[4]を想定しているためである。

本研究にて作成した 3DCG のアバターが説明する事前学習コンテンツは一部の受講者の興味を引いたり、学習意欲を高めることが期待できると思われる。また講義ビデオ収録が苦手な場合等の選択肢の提供としての意味もあると考えられる。これらの効果についての検証については今後の課題である。

**謝辞** 本研究は JSPS 科研費 17K01147 の助成を受けたものです。

## 参考文献

- [1] 板宮朋基, 飯沼瑞穂, 千代倉弘明, 講義資料の背後に講師を没入表示できる講義映像作成システム, 情報処理学会第 74 回全国大会講演論文集 2012(1), pp. 437-438, 2012-03-06
- [2] unity-webview, <https://github.com/gree/unity-webview>, (2022 年 1 月 5 日閲覧)
- [3] Benjamin : Blender 3D キャラクター メイキング・テクニック、ソーテック社、2015
- [4] 佐々木茂, 古川文人, 渡辺博芳, 学習者がインタラクティブに閲覧できる反転授業のための事前学習コンテンツの開発, 情報処理学会第 83 回全国大会講演論文集 2021(4), pp. 357-358, 2021-03-20