

MikuMikuDance for Unity を用いた フリーバッティング型ゲームの制作

竹淵 瑛一^{†1} 猪狩 知也^{†1} 山田 泰宏^{†1} 鈴木 浩^{†1} 服部 哲^{†2} 速水 治夫^{†2}

概要: 著者らは MikuMikuDance for Unity を用いることで開発が容易になったか検証するために、フリーバッティング型の試作ゲームを開発した。MikuMikuDance for Unity とは、MikuMikuDance と呼ばれる 3DCG アニメーションツールで利用することのできるモデルデータを、ゲームエンジンの一つである Unity にインポートさせるためのプラグインである。試作ゲームはプレイヤーがバッターとなり、ピッチャーが投げたボールを打ち返し、的に当たると得点が増加されるゲームである。本論文では、試作ゲームの概要と仕様について述べる。

キーワード: MikuMikuDance, Unity, ゲーム開発

Working of the Free-Batting Game utilized to MikuMikuDance for Unity

EIICHI TAKEBUCHI^{†1} KAZUYA IGARI^{†1} YASUHIRO YAMADA^{†1} HIROSHI SUZUKI^{†1} AKIRA HATTORI^{†2}
HARUO HAYAMI^{†2}

Abstract: We developed the Free-Batting game that is a prototype. We verified the difficulty to develop a game with using MikuMikuDance for Unity. MikuMikuDance for Unity is Unity 's plugin. It works to convert MikuMikuDance 's model and animation data to what Unity is able to deal with. The player of the Free-Batting game knocks a ball thrown by the pitcher in order to compete for a score. When the player knocks a ball and succeeds to hit a target, a score is to be added. This paper describes the summary and specification of the proposed Free-Batting game.

Keywords: MikuMikuDance, Unity, Game Development

1. はじめに

近年、MikuMikuDance[3] が盛り上がりを見せている。公開されているモデルデータやアニメーションデータの品質が高く、3DCG における初心者であってもその恩恵にあやかることが可能だからである。著者らは MikuMikuDance のために公開されているモデルデータを活用し、試作ゲームを開発した。

本制作では、MikuMikuDance for Unity[1] を利用し、フリーバッティング型の試作ゲームを開発した。試作ゲームのコンセプトとして、ボールを打ち返した時に、気持ちよく的に当てることに注力して開発を行った。

本論文では、試作ゲームの概要と仕様について述べる。

2. 試作ゲームで利用したソフトウェア及びツールの特徴

本章では、利用したソフトウェア及びツールの特徴について述べる。

^{†1} 現在、神奈川工科大学大学院
Presently with Graduate School of Kanagawa Institute of Technology

^{†2} 現在、神奈川工科大学
Presently with Kanagawa Institute of Technology

2.1 Unity

Unity[2]とは、Unity Technologies社が提供しているゲームエンジンである。ゲーム開発におけるイニシャルコストを削減し、アセットの管理を簡易にするために開発された。物理エンジンやレンダラー等を搭載しているため、ゼロからの設計、開発と比べて時間がかからないことが特徴である。また、ミドルウェアでもあるため、様々なプラットフォームに開発したゲームをビルドすることが可能である。対象ユーザはインディーゲームや小規模ゲーム開発者を中心としている。

2.2 MikuMikuDance

MikuMikuDanceとは、フリーで公開されている3DCGアニメーションツールの一つである。モデリング等の機能はなく、アニメーションとレンダリングのみ行うことができる。ダウンロードしたパッケージには予めモデルデータやアニメーションデータ等が一式含まれているため、モデルデータを持っていないとしても、すぐにアニメーションできることが特徴である。対象ユーザはアニメーションや動画制作の初心者である。従って、プロ用のツールと比べると機能は少ないが、誰でも簡単に扱えることが特徴である。

また、MikuMikuDanceでは専用のモデルないしはアニメーションデータ形式を持っている。これらのデータは有志が作成してフリーで公開している。これらのデータをダウンロードしてMikuMikuDanceで利用することで、モデリングやアニメーションの初心者であったとしても、アニメーションや動画作成を行うことができる。

2.3 MikuMikuDance for Unity

MikuMikuDance for Unityとは、MikuMikuDanceで扱うことのできるモデルデータ及びアニメーションデータをUnityへインポートする機能を持ったツールである。オープンソースで公開されている。MikuMikuDanceで公開されているモデルデータやアニメーションデータをUnityで利用できるようになることで、モデリングやアニメーション等の専門スキルを持たなくともゲーム開発を可能にする目的で開発された。MikuMikuDanceのモデルデータやアニメーションデータのインポートだけでなく、トゥーン調レンダリングやInverse Kinematicsのアニメーション表現、剛体物理による衝突も再現されているため、作成したモデルデータやアニメーションデータを違和感なくシームレスに移行することも可能である。

3. 試作ゲーム

本章では開発した試作ゲームの概要及び実装について述べる。

3.1 概要

試作ゲームはフリーバッティング型ゲームである(図1)。ピッチングマシーンからボールが打ち出されるため、プレイヤーはタイミングよくバットでボールを打ち返すゲームとなっている。プレイヤーはマウスで打ち返す位置を指定し、画面上の動動的にボールを当てることで得点できる。ただし、打ち出されるボールを何度か撃ち漏らすとゲームオーバーとなる。

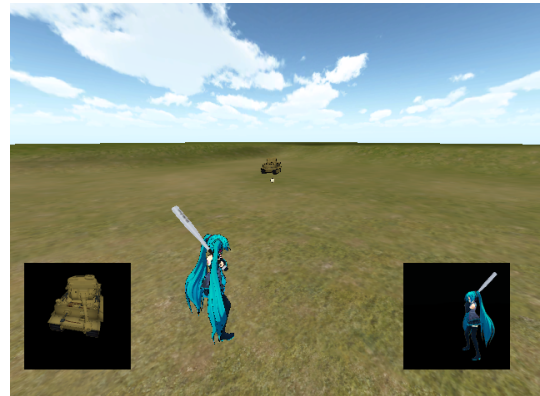


図1 試作ゲームの画面

3.2 コンセプト

簡単にフリーバッティングを楽しめるゲームとして試作ゲームを実装した。打ち返したボールを意中の場所へ飛ばす快感を重視している。

バットとボールの物理挙動を現実的にしてしまった場合、プレイヤーがボールを打ち返したとしても、なかなか思うようなところへ飛んでいかず、高いプレイヤースキルが求められる。そこで、マウスポインタで打ち返したい位置を指定することで、打ち返す場所を指定できるようにした。これならば、ユーザにストレスを与えることなく、コンセプトを実現できると考えた。

また、任意の位置に打ち返したボールは必ず放物線軌道を取るように計算式を求めた。これは、的に対して直線的にボールが飛んでしまった場合、ボールはすぐに的に到達してしまう。プレイヤーがボールの軌道を計算に入れながら打ち返すことで、よりゲーム性が増すのではないかと考えられる。

3.3 開発期間

試作ゲームは開発期間を1週間弱に設定して開発されている。時間が限られているため、いかにして作成の困難なモデルデータやアニメーションデータを短期間で用意するかに注力された。

これにはMikuMikuDance及びMikuMikuDance for Unityを利用することで対策を行った。フリーのモデルデータをダウンロードすることで、モデリングの期間を大

幅に短縮した。アニメーションもセットアップと呼ばれる工程がなくなるため、アニメーションだけに注力することが可能となった。

また、物理エンジンやライティング、シェーダ等をゼロから開発してはゆうに期間が過ぎることが予想された。これには Unity を利用することで開発期間を短くすることに成功した。開発プラットフォームを DirectX や Microsoft XNA を利用しては、全てゼロから作らなければならない。また、剛体物理についても PhysX ゲームシステムの開発に全てのリソースを割きたいと考えたため、Unity を利用した。

3.4 開発において利用した技術及び素材

本節では、試作ゲームを開発する際に利用した技術と素材について述べる。

3.4.1 MikuMikuDance for Unity

試作ゲームの開発では、Unity において MikuMikuDance for Unity を利用した。

試作ゲームの開発で利用した MikuMikuDance のモデルデータは、初音ミク XS[4]、てい～が～[5]、野球セット [6] の 3 種類である。これらのモデルデータはフリーで公開されている。

MikuMikuDance for Unity の利点は、フリーでありながら高品質なモデルデータが多いことである。これらのフリーのモデルデータを用いてキャラクターを登場させることで、ゲームの中に物語を作ることができる。

3.4.2 MikuMikuDance

試作ゲームにおいて MikuMikuDance では、バッティングのアニメーションデータを作成した。作成したアニメーションデータは MikuMikuDance for Unity で読み込んだ上で初音ミク XS に適用した。

MikuMikuDance は Autodesk Maya や Autodesk Softimage のようなプロ向けのツールと比べると機能は劣るものの、操作性が極めてシンプルのため、すぐにアニメーションを作成することのできる特徴がある。また、ダウンロードしたモデルデータを利用することで、設定なしにキャラクターアニメーションを作成することができる。

3.4.3 Terrain Assets

Terrain とは、Unity で利用することのできる地形データを作成するためのプラグインである。ブラシで地形を整形し、テクスチャを塗ることができる。また、地形データに草や木を植えることも可能である。試作ゲームでは、地面を作成する際に利用した。

背景との繋ぎ目が水平線にならないようにするため、画面奥の地形を盛り上げた。これにより、視界範囲の限界から手前に向かって的を移動させたとき、突然的が出現することがなくなる。

3.5 開発において実装した技術

3.5.1 放物線軌道

放物線軌道とは、ある時刻 t でボールが的に到達するまでの軌道である。放物線軌道は、ボールがバットに当たった時に発生する初速を求めることで

初速のベクトルを v_0 とする。ある時刻におけるボールの位置 x と y は、放物線運動における水平投射と鉛直上方投射の式を当てはめる。

$$x = v_{0x}t \quad (1)$$

$$y = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2 \quad (2)$$

放物線軌道における定数は時刻 t と、的の位置 P_x 及び P_y である。そこで、未知の変数である初速 v_0 を求める。

x を P_x 、 y を P_y としたとき、式 1 を変形すると、 x 方向の初速 v_{0x} が求まる。同様に、式 2 を変形すると、 y 方向の初速 v_{0y} が求まる。

$$v_{0x} = \frac{P_x}{t} \quad (3)$$

$$v_{0y} = \frac{P_y}{t} + \frac{1}{2}gt \quad (4)$$

式 3 及び式 4 より、バットにボールが当たった時の初速とすることで、的の位置に対してボールの軌道が山なりとなる。

ただし、この時に求められた軌道は 2 次元平面における軌道であるため、3 次元空間上の軌道にする必要がある。

打ち出す向き d に向かって放物線軌道を取る場合を考える。なお、打ち出す向き d は 3 次元空間の単位ベクトルであり、X-Z 平面上の向きである。

X 軸の単位ベクトルを i_x とする。X 軸の単位ベクトルと打ち出す向きの内積により、X 軸の単位ベクトルから打ち出す向きまでの角度 θ を求める。

$$i_x \cdot d = |i_x||d| \cos \theta \quad (5)$$

$$\cos^{-1}(\cos x) = \theta \quad (6)$$

式 6 より、求めた角度を Y 軸中心のアフィン変換に代入し、3 次元空間における X-Y 平面上の初速 v_0 と積を取ることで、2 次元平面上の初速を 3 次元空間上のある向きの初速 v_d に移すことができる。

$$v_d = \begin{bmatrix} \cos \theta & 0 & \sin \theta & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin \theta & 0 & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} v_0 \quad (7)$$

このときの v_d をボールがバットに接触した時の初速と

することで、ボールは目標地点に向かって放物線軌道を取るようになる。

4. おわりに

本論文では、試作ゲームの利用技術の背景及び試作ゲームの概要について述べた。試作ゲームはフリーバッティング型ゲームであり、打ち返したボールが気持ちよくに当たることを目標として開発を行った。また、MikuMikuDanceにおけるフリーのモデルデータを利用して期間を短縮しつつ、キャラクターにアニメーションさせることができた。これにより高品質なビジュアル表現を獲得することができた。

今後の展望としては、MikuMikuDance for Unity におけるゲーム開発の手法を確立させたいと考えている。現在、MikuMikuDance で公開されているモデルデータは 5,692 件(このうちアクセサリと呼ばれるモデルデータは 837 件、2013 年 6 月 1 日現在)とあり、今後も増えることが予想される。MikuMikuDance は動画だけでなく、ゲームの開発もできることも示したいと考えている。

参考文献

- [1] 竹淵瑛一, 他: MikuMikuDance のコンテンツを Unity で動作させる方式の提案, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO 2012) シンポジウム, 2012.
- [2] Unity Technologies: Unity - Game Engine, 入手先 <<http://japan.unity3d.com/>>(2013.06.02).
- [3] 樋口 優: VPVP(online), 入手先 <<http://www.geocities.jp/higuchuu4/>>(2013.06.02).
- [4] mqdl:【MMD】メタセコイアでミクさん作ってみた【MME】(online), ニコニコ動画, 入手先 <<http://www.nicovideo.jp/watch/sm12366250>>(2013.06.02).
- [5] 惨劇くま: てい ~ が ~ I(online), Bowlroll, 入手先 <<http://bowlroll.net/up/dl16026>>(2013.06.02).
- [6] ガン ガゼ:【MMD-OMF2】野球セット (online), ニコニコ動画, 入手先 <<http://seiga.nicovideo.jp/seiga/im2016803>>(2013.06.02).