



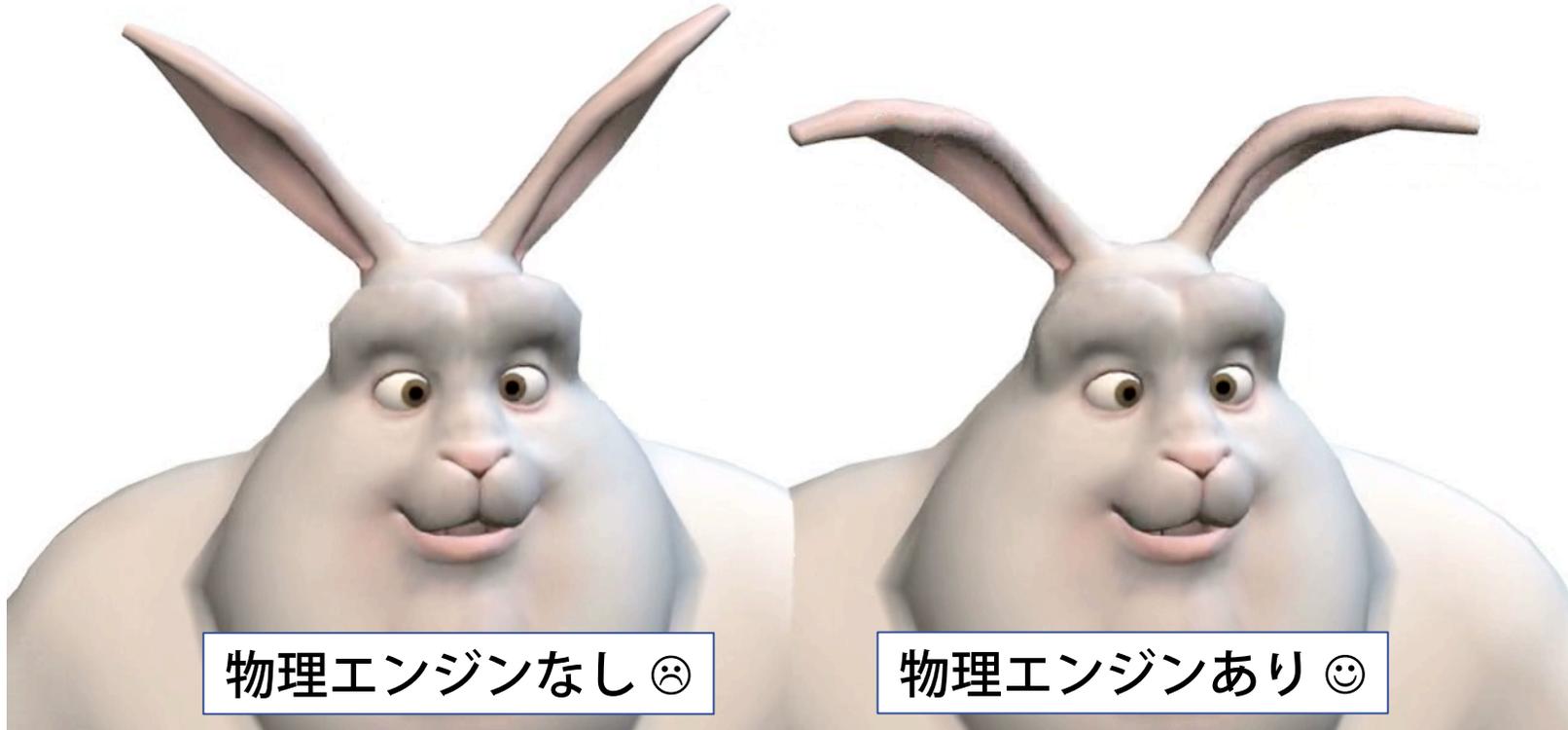
# こだわり 物理エンジン

東京大学 五十嵐研究室 (発表者: 小山 裕己)



# 物理エンジン

三次元CGの「揺れもの」をリアルに揺れさせる



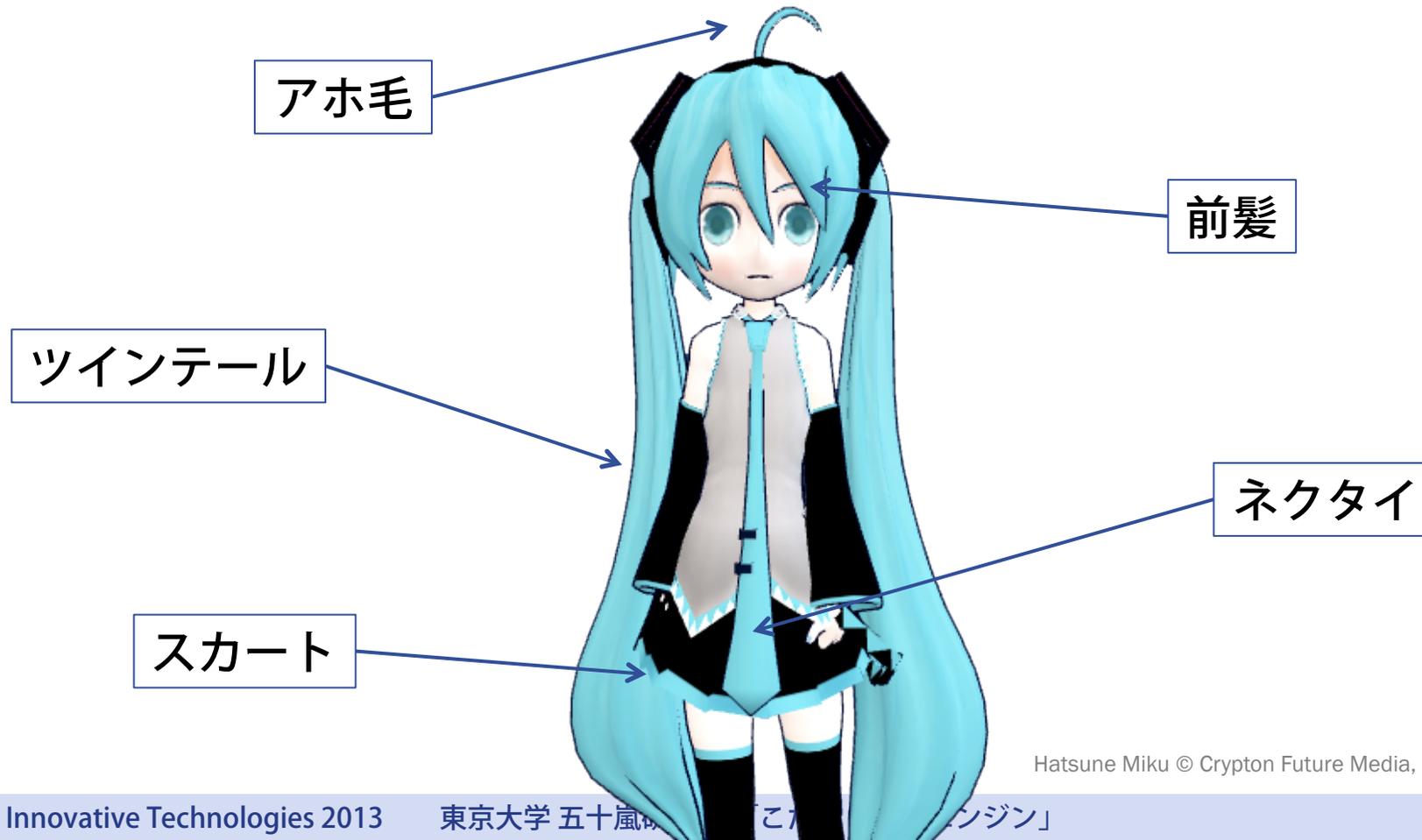
物理エンジンなし ☹️

物理エンジンあり 😊

Big Buck Bunny © Blender Foundation

# 物理エンジン

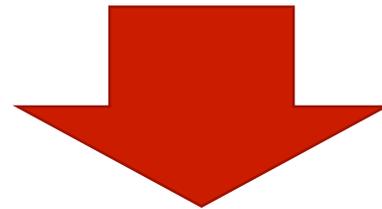
三次元CGの「揺れもの」をリアルに揺れさせる



# 従来の物理エンジンの問題点

---

リアルなものの**しか**表現できない



アーティストが「**こだわる**」余地がない

# こだわり 物理エンジン



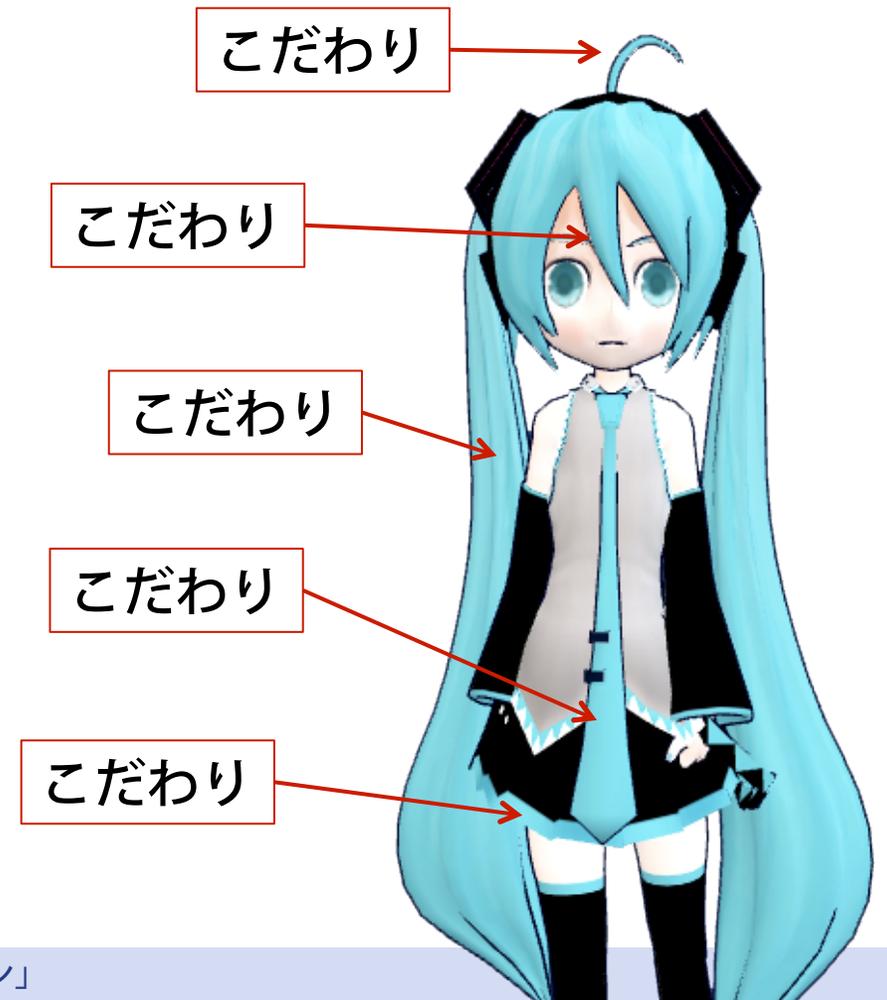
# こだわり物理エンジン

揺れものの動きに対する  
**「こだわり」**を実現できる

## 期待される効果

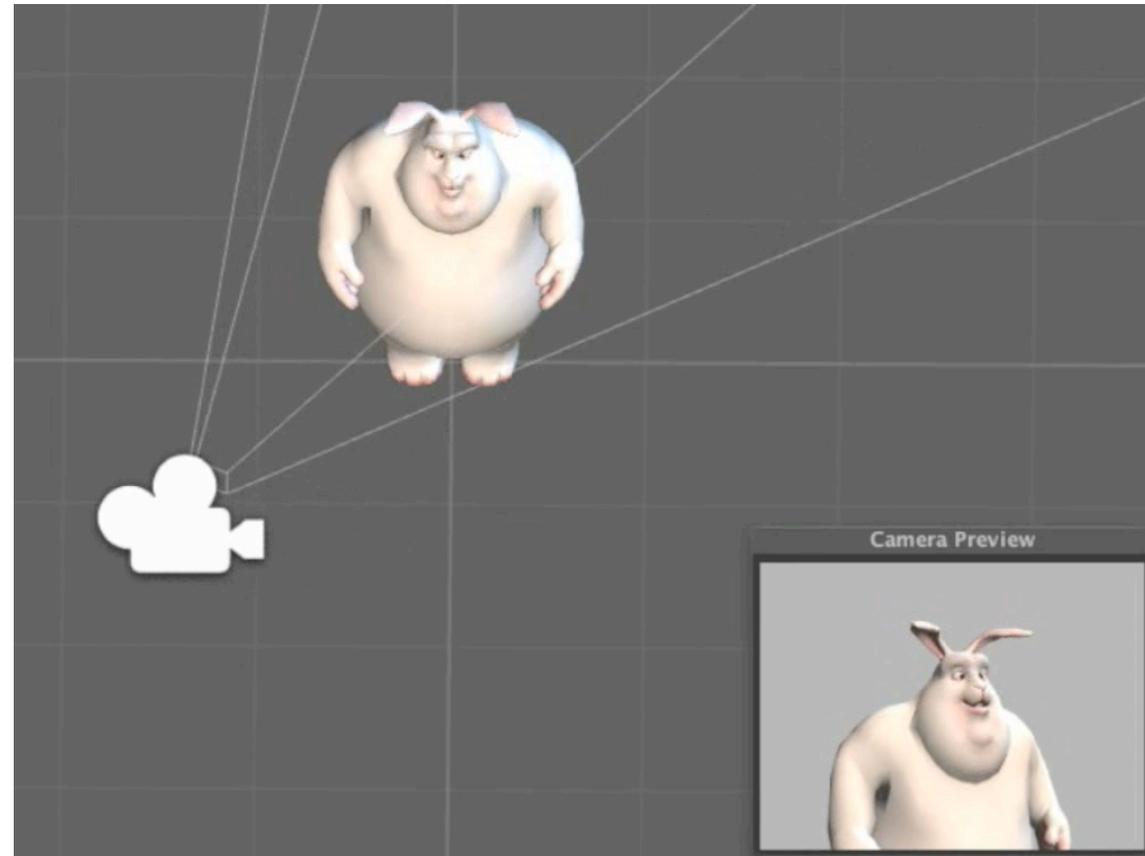
- 細かい調節が可能になる
- 表現の自由度が向上する

Hatsune Miku © Crypton Future Media, Inc.



# キーとなるアイデア

カメラとの位置関係に応じて物理法則をねじ曲げる



# なにが できるか



こだわりポイント：

# 耳がいつもこっちを向く



Big Buck Bunny © Blender Foundation

こだわりポイント：

# 耳がいつもこっちを向く

普通の物理エンジン

Big Buck Bunny © Blender Foundation



こだわり物理エンジン



こだわりポイント：

# アホ毛が常に同じ方向を向く

Hatsune Miku © Crypton Future Media, Inc.



こだわりポイント：

# 前髪が目を隠さない

普通の物理エンジン



こだわり物理エンジン



こだわりポイント：

# 鉄壁のスカート



スカートの内部コンテンツが見えそうで見えない

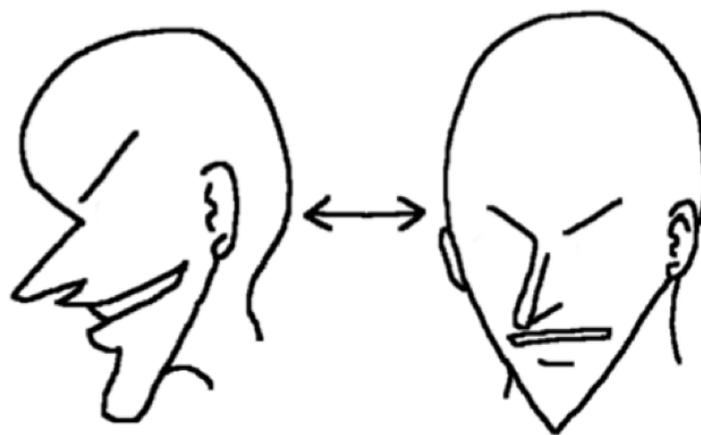
Hatsune Miku © Crypton Future Media, Inc.

# 目指す未来



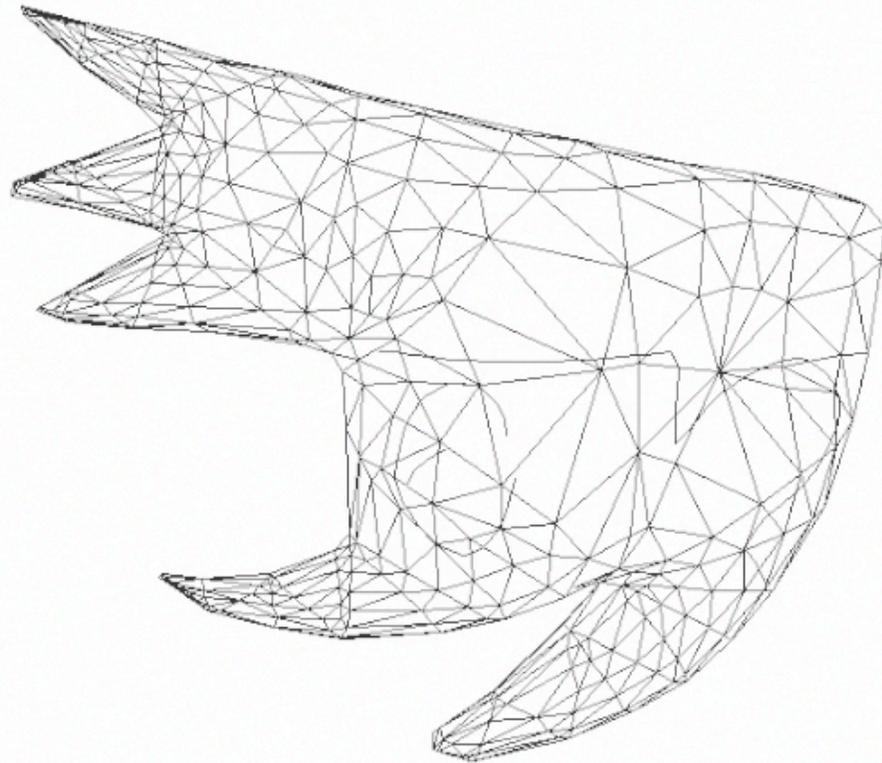
# 日本の二次元アニメはデフォルメの宝庫

- 自由で豊かなデフォルメ表現



# 三次元 CG は表現が不自由

- 多くの二次元的なデフォルメは三次元化が難しい



# カメラとの位置関係を使うメリット

三次元 CG の不自由さを緩和

➡ 二次元的なデフォルメ表現を実現



Hatsune Miku © Crypton Future Media, Inc., Big Buck Bunny © Blender Foundation

# こだわり物理エンジンが目指す未来

二次元アニメ文化



三次元 CG 技術



Hatsune Miku © Crypton Future Media, Inc.

**➡ 今までになかった新しい表現・ジャンル**

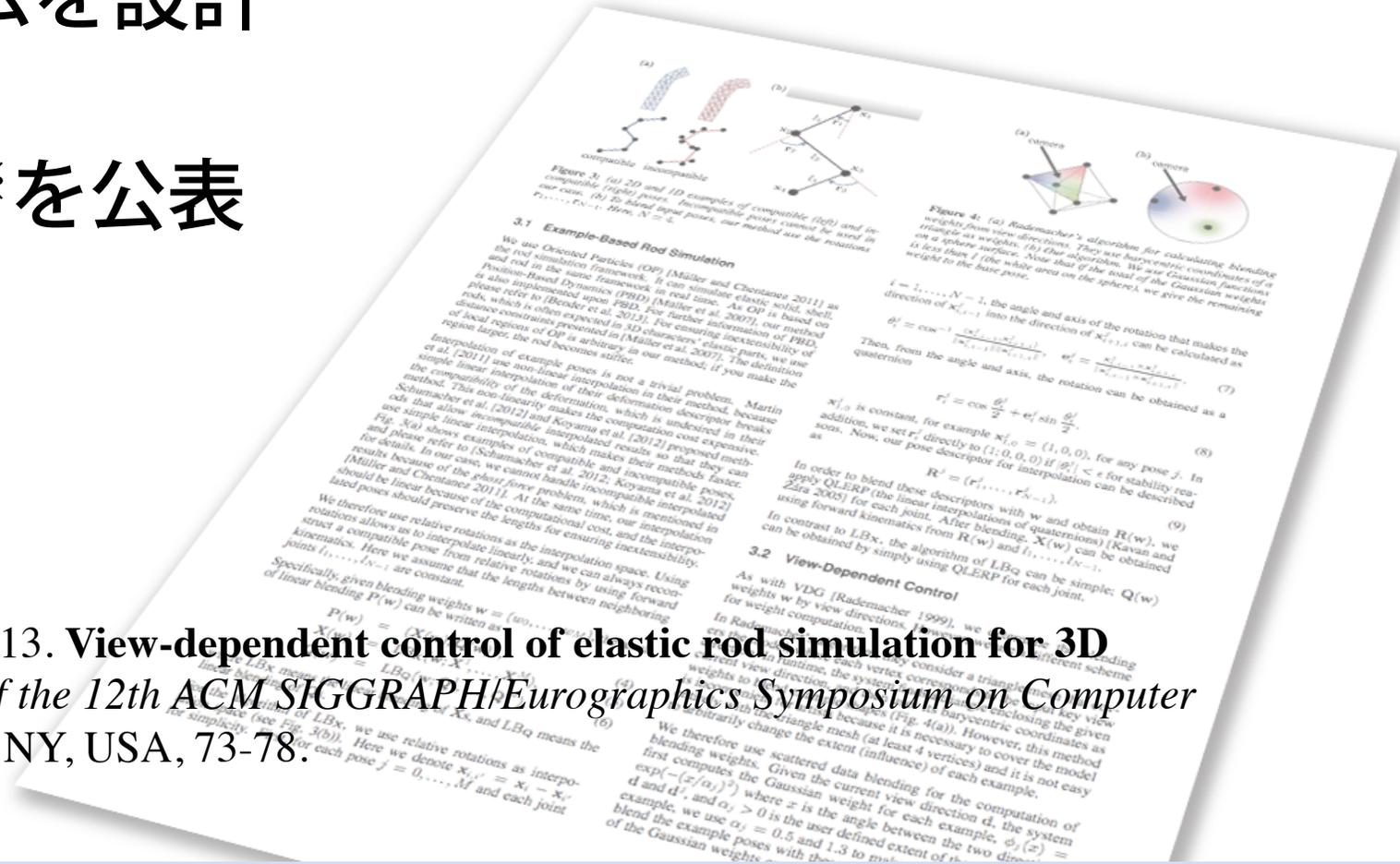
# その他



# アルゴリズム

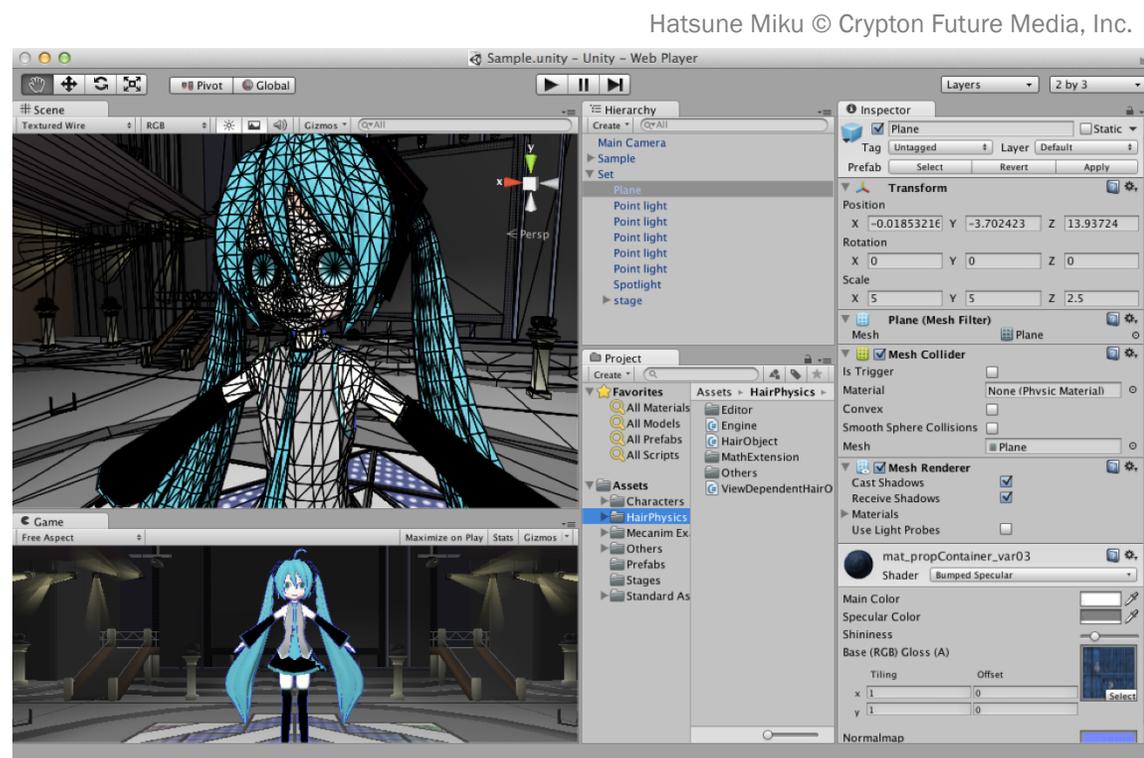
- 独自のアルゴリズムを設計
- 学会にて論文※を公表

※ Yuki Koyama and Takeo Igarashi. 2013. **View-dependent control of elastic rod simulation for 3D character animation.** In *Proceedings of the 12th ACM SIGGRAPH/Eurographics Symposium on Computer Animation* (SCA '13). ACM, New York, NY, USA, 73-78.



# 実装

- Unity※<sup>1</sup>上で動作
  - C# で記述
- オープンソース
  - MIT ライセンス※<sup>2</sup>



Unity 上で動作している様子

※<sup>1</sup> ゲーム制作のための統合開発環境。近年非常に注目を集めている。

※<sup>2</sup> 非常に制限の緩いライセンス。一定の要件を満たせば商用利用・改変・再配布等も可能である。

# 展示

- こだわり物理エンジンをバーチャル体験
- Oculus Rift※を使用

Photo by Sergey Galyonkin



※ HMD の一種。本展示では株式会社エクシヴィ様に資材を提供して頂いています。

# 謝辞

---

- 本プロジェクトは2012年度未踏IT人材発掘・育成事業 (原田 PM) の支援を受けて実施されました。
- 本イベントの展示は株式会社エクシヴィ様に資材の支援を頂いて行っています。
- 本発表で使用した三次元モデルは、山本様、キオ様、Blender Foundation 様によって提供されているものです。
- 「初音ミク」は Crypton Future Media, Inc. の著作物です。CC-BY-NC に基づいて使用させて頂いています。
- 「Big Buck Bunny」は Blender Foundation の著作物です。CC-BY に基づいて使用させて頂いています。

この場を借りて御礼申し上げます。



# こだわり 物理エンジン

東京大学 五十嵐研究室 (発表者: 小山 裕己)

