

THE TECHNOLOGIES USED IN

CYBER TENNIS

EPISODE-7

CYBER TENNISで使われている技術
エンジニア総選挙 in ドリコム

2019-2-21

ソフトウェア研究会in秋葉原 テクニカルアーツ
h.godai

自己紹介

- 池田公平（ペンネーム 五代響）29歳と323ヶ月
- 有限会社テクニカルアーツ 代表
- ソフトウェア研究会in秋葉原 主宰 （2003年～）
- 1983年 株式会社ゲームアーツ創立
- 1989年 有限会社テクニカルアーツ創立
- 趣味はバイクレースとワインとソフトテニス
- 2018年 Oculus Go 向けのVRテニスゲームを開発
 - **Oculus Storeにて絶賛発売中!**

発表について

Oculus Go 用の VRテニスゲーム
「CYBER TENNIS」
で使われている技術テクニックの紹介をシリーズで
行なっています。

CYBER TENNISは
Unity (クライアント)
Elixir (サーバー)
で開発しました。

MENU

- Episode-I ボールをラケットで打つということ
- Episode-II 計算の最適化
- Episode-III P2P通信、NAT超え
- Episode-IV コントローラー入力の分析
- Episode-V VR酔い
- Episode-VI ゲームシステム
- Episode-VII レンダリングの最適化



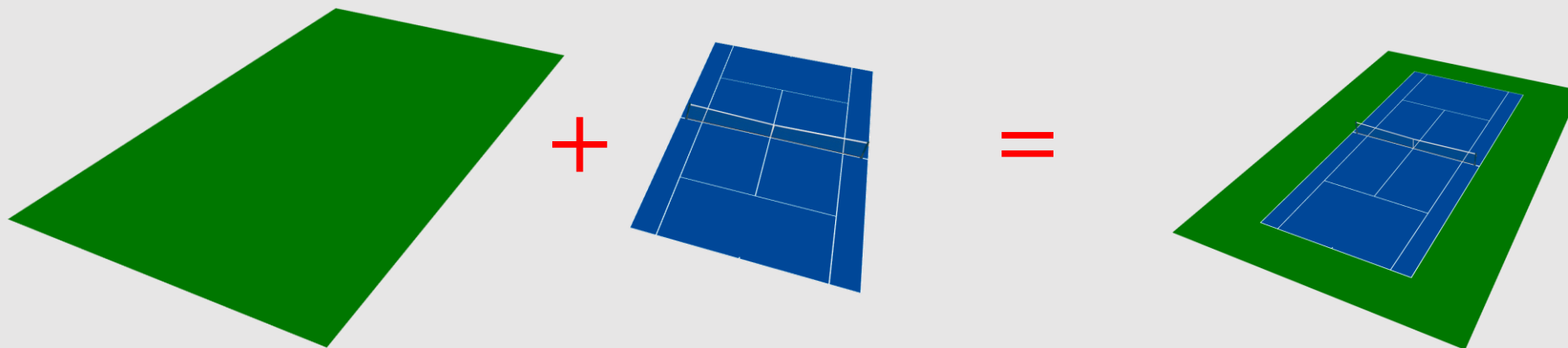
VRゲームにスピードが必要

- Oculus Goの中身はミドルレンジのスマホ
- VRは「酔い」を軽減するため、高フレームレートが必須
 - Oculus Goでは72Hzを推奨
- Oculus Goのハードウェアで72Hz維持は結構きつい
 - 色々工夫が必要です

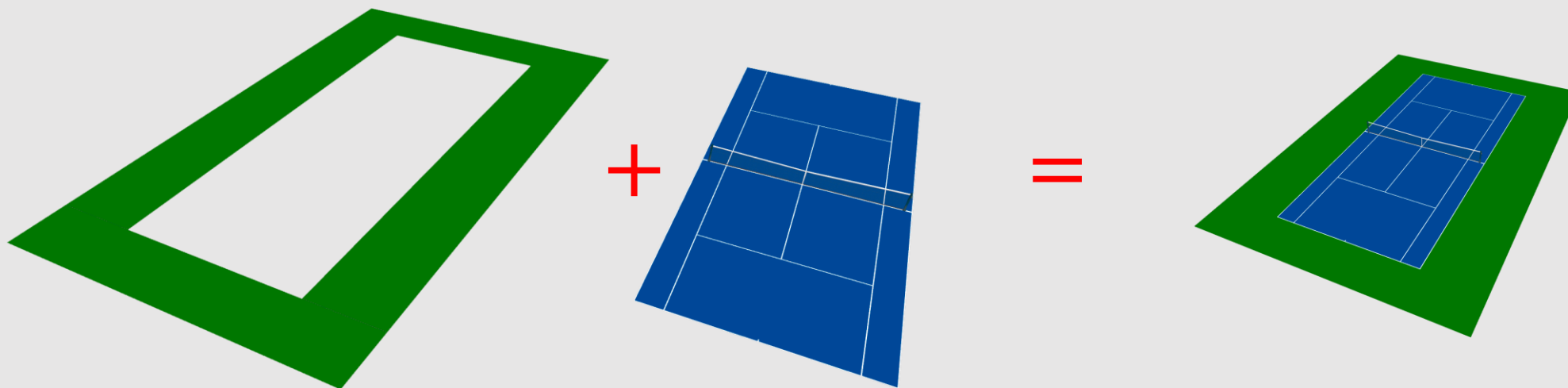
レンダリングの速度を上げるには

- ✓ポストエフェクトを使わない
- ✓リアルタイムに影の計算を行わない
- ✓フィル領域の削減
 - **2度塗り**をしない
- ✓ドローコールの削減
 - **目標100以下**
 - などなど...

テニスコートの描画例

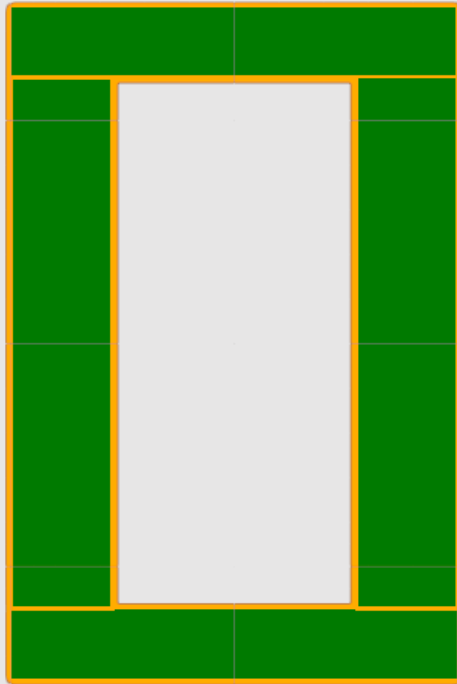


ベースとコートを手単純に合わせると、コートの部分が2度塗りになって遅くなる



コートの部分をくりぬいたメッシュを使えば、コートの部分が2度塗りにならない

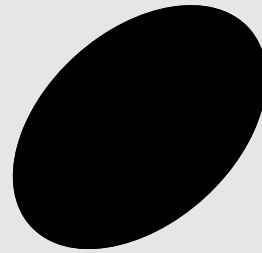
こんなメッシュを作るには



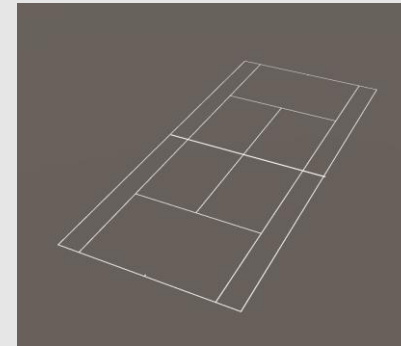
コートの外側



テニスのネット（中央が低い）



ボールのバウンド跡



コートのライン

デザイナーに頼んで作ってもらおう

- しょうもないもののオーダーするなと怒られる

UNITYのプリミティブを組み合わせで作る

- ▶ ちまちまめんどくさい
- ▶ サイズ固定のためスケールする必要がある
 - ▶ コライダーと合わせると辛い
- ▶ 長方形以外の形が作れない

フリーのモデリングソフトで作る

- プログラマなので何がよいのかわからない
 - どれも、「帯に短し襷に長し」な感じ
 - プログラマ向けのモデル作成ツールはなかなかない
- 選ぶのが面倒なので3DStudioMaxの体験版を入れた
 - エクスポート時の設定が多すぎて困惑！
 - **他の仕事していたら期限が切れていた！**

テキストエディタで、 モデルデータを手打ちする

- Wave Font OBJ形式で入力する
 - ✓ 正確な数値を指定するのが楽！
 - ✓ テキストエディタはプログラマにとっては楽チン！

これだ！

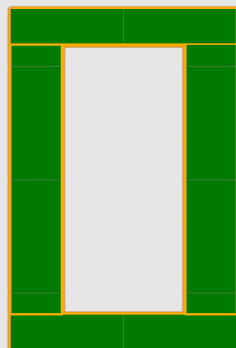
プログラマには、
使い慣れた
テキストエディタという
最強のツールがあるではないか！

手軽にメッシュを作る方法

TennisFloor.obj

```
v 10 0 15
v 10 0 11.885
v -10 0 11.885
v -10 0 15
v 10 0 -11.885
v 10 0 -15
v -10 0 -15
v -10 0 -11.885
v 10 0 11.885
v 10 0 -11.885
v 5.485 0 -11.885
v 5.485 0 11.885
v -5.485 0 11.885
v -5.485 0 -11.885
v -10 0 -11.885
v -10 0 11.885
g TennisFloor
f 1 2 3 4
f 5 6 7 8
f 9 10 11 12
f 13 14 15 16
```

=



- 昔からよく使われているOBJ形式でモデルデータを作成
- 左のテキストをテキストエディタで入力するだけで、□の字のメッシュが作成可能！
- テニスコートのような値が正確に決まっているものは、数値入力のためGUIで入れるより楽

つまり...

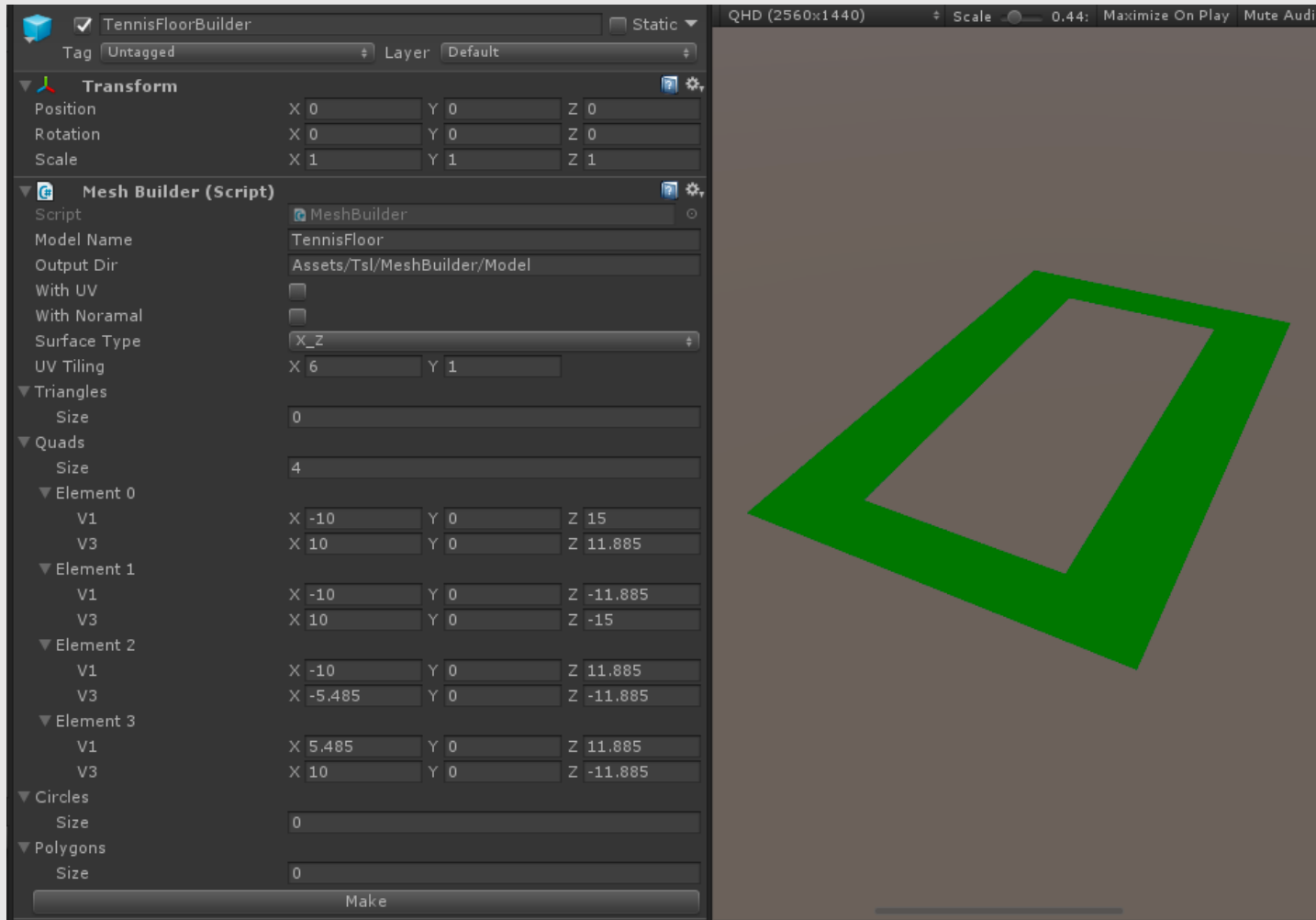
- OBJ形式を手書きすれば、**テキストエディタが3Dモデル作成ツールになる！**

でも...

- **円や多角形の座標はちょっと面倒**
- **UVの計算が面倒**

う～ん

モデルデータ生成ツールを UNITYで作っちゃいました



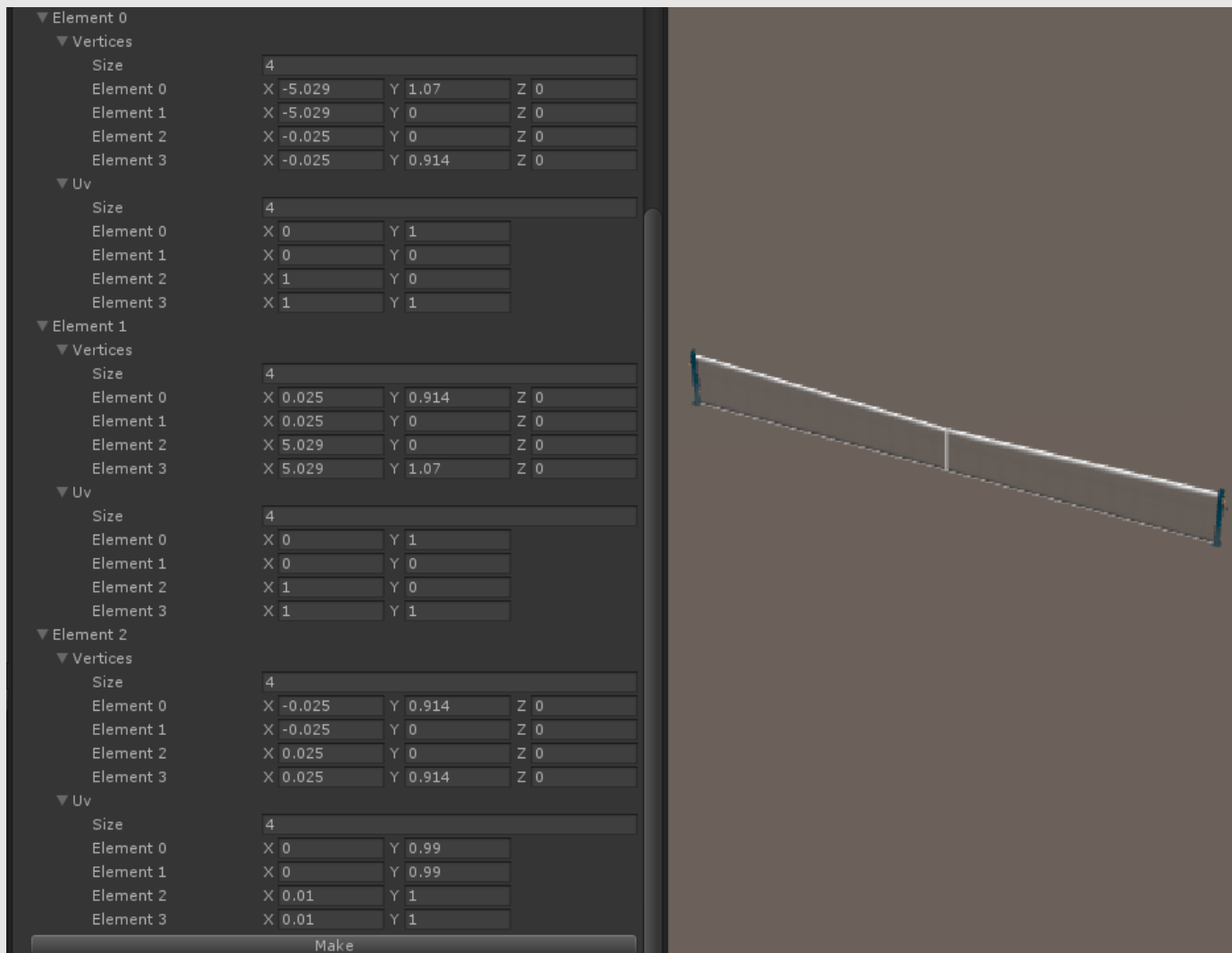
インスペクタで、頂点データを入力すると、メッシュを生成するツールを作成しました。

UV座標や法線の生成も行えます。プリミティブは、三角形、四角形、円、多角形(ポリゴン)です。

平面メッシュの場合、X-Y平面とX-Z平面を選択できるため、回転する必要がなくなります。ボールの影など、Staticにできないメッシュは回転が無いと速度的に有利です。

OBJ形式で出力するため、Unityがインポートする際にメッシュをよしなに最適化してくれます。

テニスネットの例です



- テニスネットも作成しました
- テクスチャも貼れています
- テニスネットは中央が低いいため、台形を2つ合わせた形をしています。そのため、UnityのQuadを組み合わせても作成できません
- このネットのドローコールは1です！

まとめ

- 高速化のためには、ちょっとしたメッシュの加工や生成が有効
- 単純なメッシュを作成するのに高機能なモデリングソフトを使うのはもったいない
- 四角形ぐらいならOBJ形式を手書きでもいける
- 今回作成したようなOBJ形式生成ツールは簡単なプログラムだけど有効に使えた
- **車輪の再発明は楽しい！**

ありがとうございました！

ご静聴ありがとうございました



CYBER TENNIS Oculus Goにて絶賛発売中！

公式サポートページ: <https://www.facebook.com/cybertennis.team/>

御連絡先: 有限会社テクニカルアーツ 池田 (godai@techarts.cojp)