

# テニスをシミュレーションする

～3種のサーブの軌道のシミュレーション～

棚元脩太 宮鍋優樹

## 研究動機

・部活でしているテニスをパソコン上で再現してみたいと思った。

部活でしているテニスについてパソコン上でシミュレーションを行い、ラケットの振り抜き方・インパクトの仕方とボールの軌道の関係を研究して、実際に練習するときプレイに組み込んでいく。



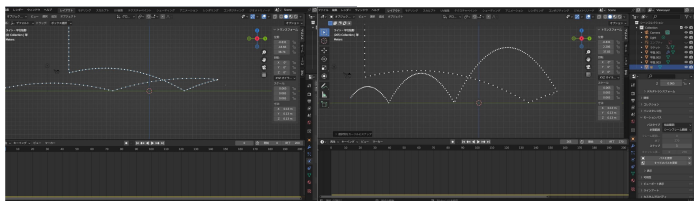
部活の様子



## 研究背景

・先輩の先行研究  
テニスボールの軌道のシミュレーション～多面的視点から「最適なショット」を追求する～

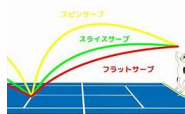
トップスピン、ドロップスピンの軌道  
その際の空気抵抗



## 研究目的

シミュレーションを用いた研究を通して、ボールの軌道や様々なショットを打つためには何を意識して打てばよいのか等の知識を得て、それらを自分たちがテニスをするとき意識して上達につなげる

・サーブについてシミュレーションする。



スピン・フラット・スライスサーブの3種類のサーブの軌道や回転をシミュレーションを通して、明らかにする。

## 研究手法

Blenderというアプリを使ってシミュレーションする。



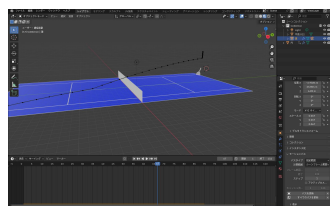
3DCGアニメーションを製作するためのツール

回転や軌道を調べる。

## 結果①

実際に自作したシミュレーション

フラットサーブの軌道シミュレーション



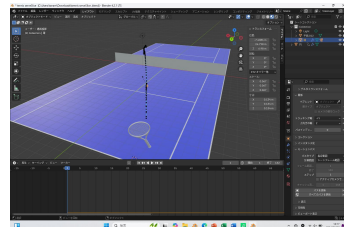
## 考察① フラットサーブ

・フラットサーブとは  
縦回転がかかるため少し落ちる軌道になる。ただし、スピン・スライスサーブに比べて回転量が少ない。

自作のサーブを見てみると縦回転はかかっている。しかし、回転量が少なすぎて現実的なサーブではない。

## 結果②

スライスサーブの軌道シミュレーション



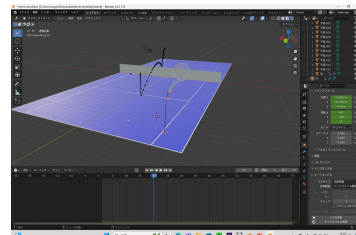
## 考察② スライスサーブ

スライスサーブとは  
右利きの場合、斜めの回転がかかるため、バウンド前～後にかけて少し曲がりながら、バウンド後は少し滑るような軌道があると理想的。

自作のサーブでは、少し曲がるような軌道はできているが、ヒットする時の勢いが足りず、進行方向に対しての力が弱いので、少し跳ねてしまっている。

## 結果③

スピンサーブの軌道シミュレーション



## 考察③ スピンサーブ

スピンサーブは、ボールが前に転がっていくような順回転がかかる。そのためボールは山のような軌道を描き、バウンド後は跳ねるのが特徴。

自作のサーブでは、軌道があがりきっていないが、バウンド後はしっかりと跳ねていることがわかる。

## 今後の展望

・ボールの回転の向きは見ることはできたが、回転量をもっと増やし、サーブの種類を判別しやすくする。

・よりフォームを細かく設定し、理想のサーブに近づけていく。

・引き続きサーブの軌道をシミュレーションし、物理法則や数値を用いて表現する。

## 参考文献

- ・【テニスのスライスサーブの打ち方】曲がって伸びる3つのポイント | やっぱリテニスが好きなんだ!
- ・スライスサーブ『当て方と曲がり方2種類』コツを徹底解説!!
- ・安定したフラットサーブの打ち方-テニスマインド (xn-qcknfc5d4a3s9b.xyz)
- ・【Blender3.0】リジッドボディ(剛体)を使ってみよう!【物理演算】 | Cgbox
- ・テニスコートの大きさとラインの名称・役割 | テニスベア (tennisbear.net)
- ・【Blender】オブジェクトに親子関係を付けて一緒に動かす | alumiblog (aluminium7.com)