

THE TECHNOLOGIES USED IN CYBER TENNIS EPISODE-1

CYBER TENNISで使われている技術
Co-Edoでエンジニア・Webデザイナー飲み会
「グルメバーガーとポテトでクラフトビール祭り」

2018-10-12

ソフトウェア研究会in秋葉原 テクニカルアーツ 池田

自己紹介

- 池田公平 29歳と319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
- 現在、Oculus Go 向けのVRテニスゲームを開発中

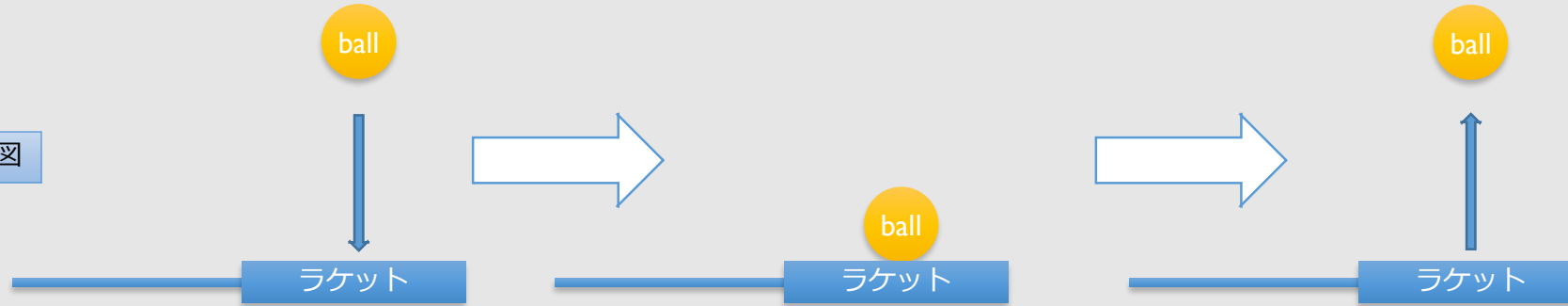
MENU

- 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

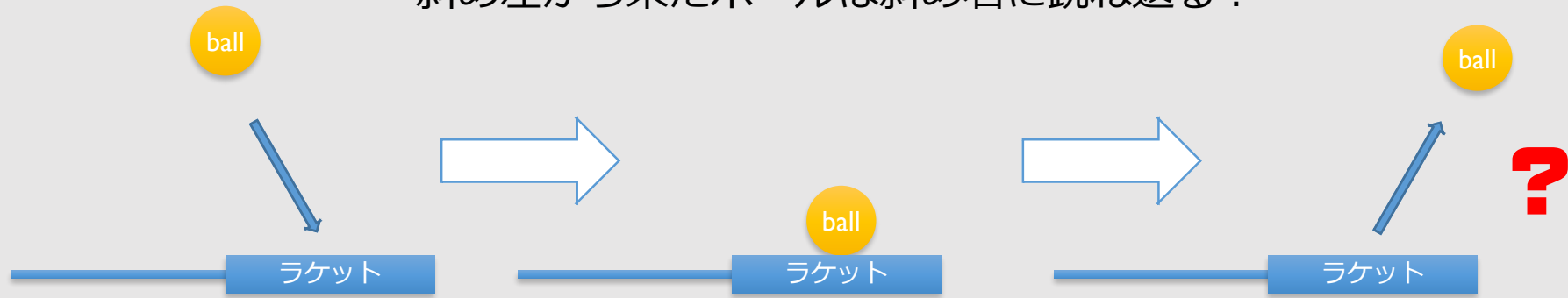
ボールをラケットで打つということ

正面から来たボールは正面に跳ね返る

真上から見た図



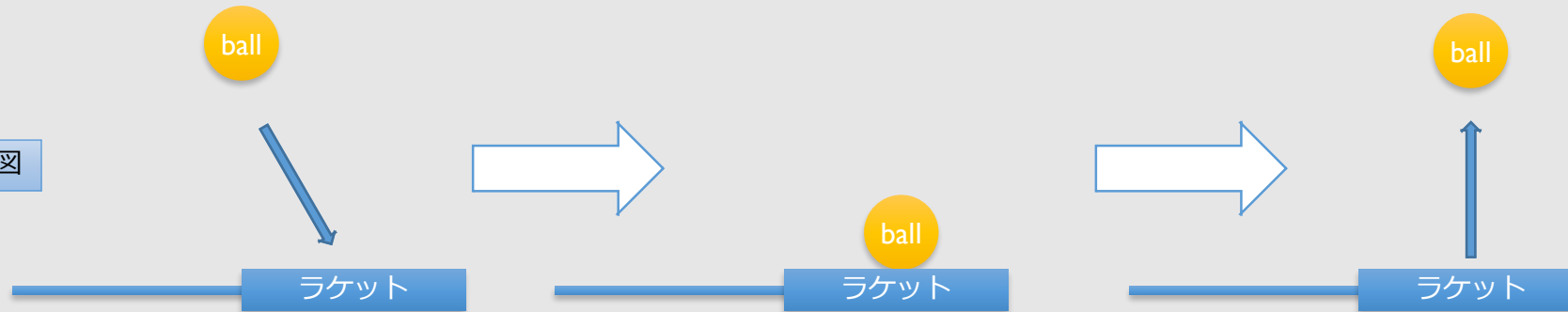
斜め左から来たボールは斜め右に跳ね返る？



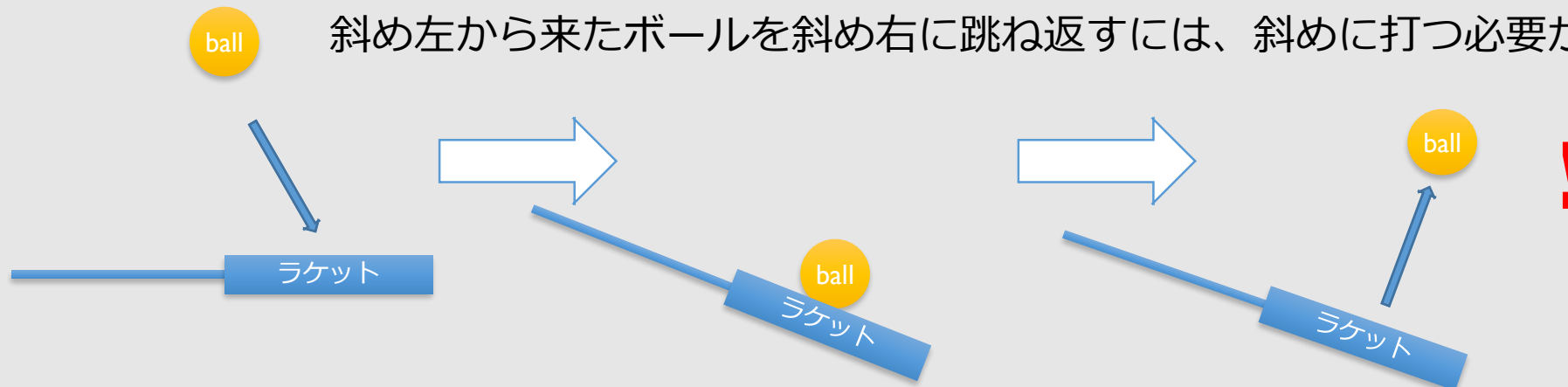
ボールをラケットで打つということ

テニスでは、斜めから来たボールも普通にスイングでは正面に跳ね返ります

真上から見た図

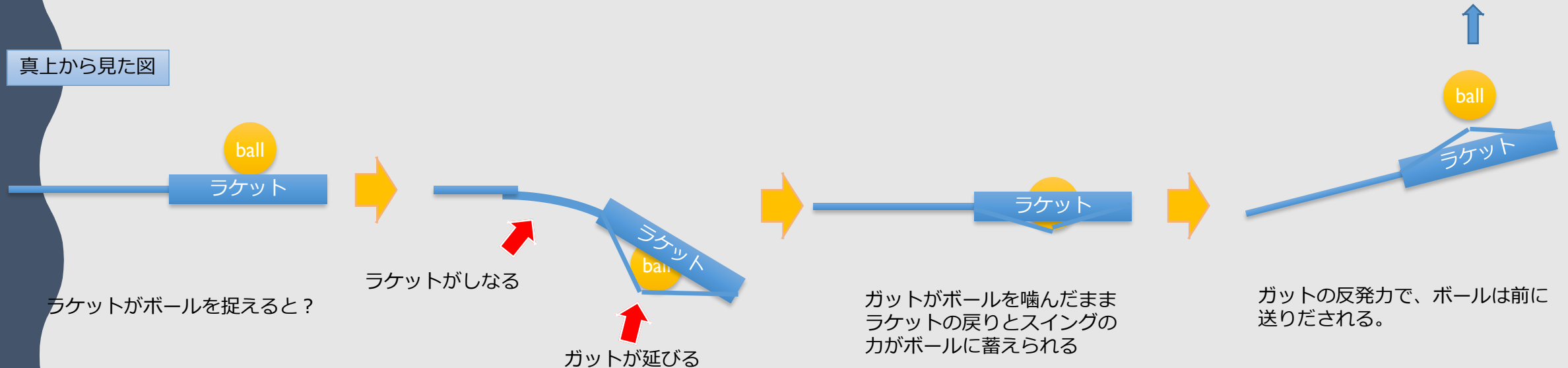


斜め左から来たボールを斜め右に跳ね返すには、斜めに打つ必要があります



テニスボールを打ち返す原理

真上から見た図



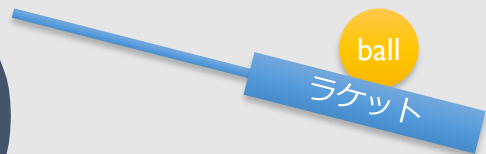
ラケットでボールを打ち返すのは、

- 1) ボールを掴む
- 2) ボールを投げる

という動作になります。つまり、ボールが飛んできた方向とボールが投げだされる方向は別の要素になります。実際は、飛んできたボールに向かって正面を向いてスイングする方が力を伝えやすいので、ボールが飛んできた方向に打ち返すのが最も打ちやすい角度となります。

プログラムでの処理

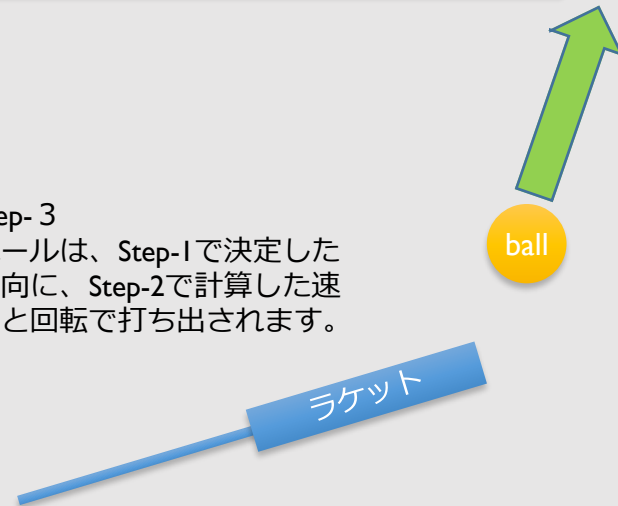
Step-1
ラケットにボールが触れた瞬間のラケットの向きを計算します。



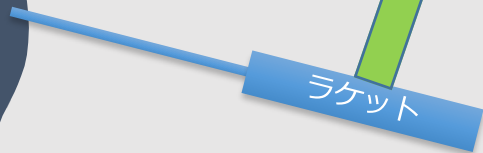
Step-2
一定時間、ラケットの軌道と面の向きを監視し、ボールの速度や回転方向を計算します。



Step-3
ボールは、Step-1で決定した方向に、Step-2で計算した速度と回転で打ち出されます。



ラケット面の法線がボールが飛んでいく方向になります。

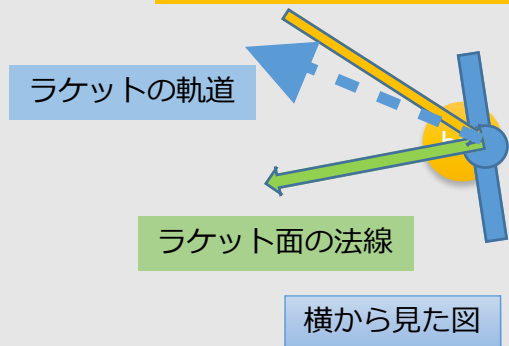


飛んでくるボールの軌道

ラケットの軌道

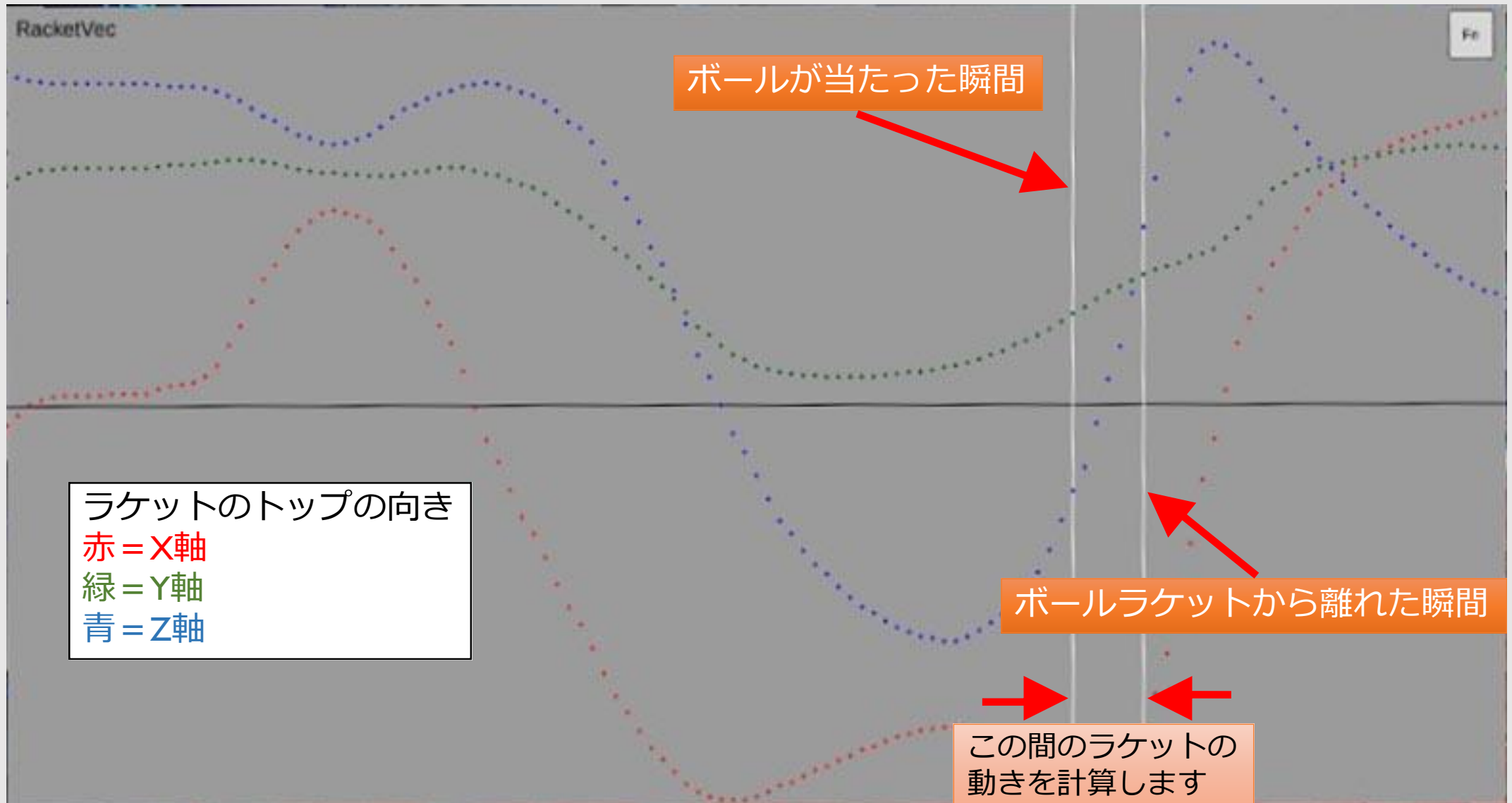
ラケット面の法線

横から見た図



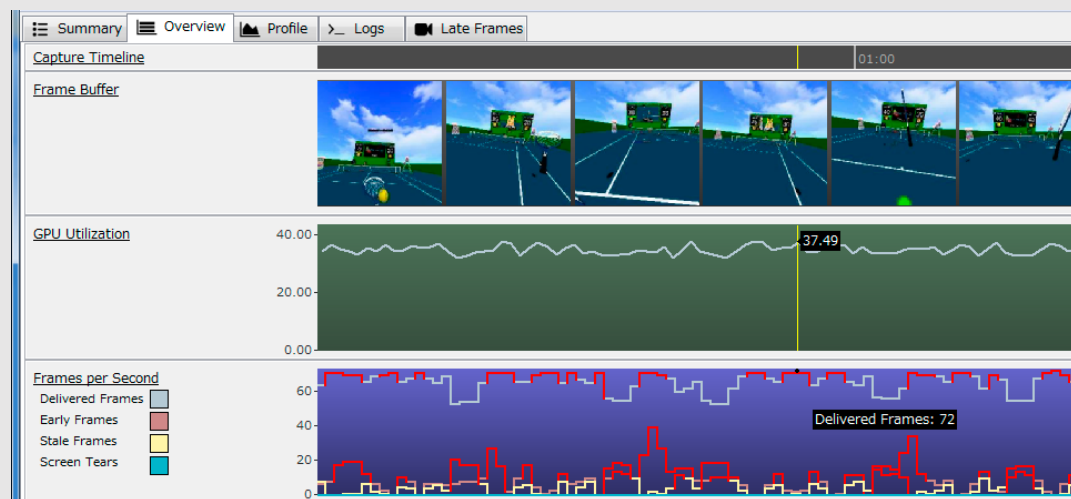
ボールの軌道とラケットの軌道とラケット面の法線のそれぞれの角度から、ボールの回転軸と回転速度が計算されます。
図の例の場合、ボールは反時計回りに回転して、トップスピン系の軌道を描きます。

ラケットの軌跡の解析



次回予告

計算の最適化について



平均68fps 通常72fpsを達成！

ボールとラケットのタイミング

- 時速100Km/hのボールは、1秒間に27m進む。
- 100FPSで計算した場合、1フレームは10msなので、27cm進む。
- ボールの大きさは約6.7cmぐらい。
- 1フレームで、約ボール4個分進む。
- 100FPSで衝突判定を行なった場合、ボール4個分の誤差が出る。
- ボールの判定方法をきちんとしないと、100FPSでは全く精度が出ない。
- ボールとラケットの相対速度と相対距離から、当たった場所を計算する