

テニスコートのサーフェイスの 変化によるボールのバウンド 後の変化

研究背景/研究目的

・研究背景

僕はテニスが好きで自由研究でテニスに関係することを研究したくて物理班に入ってサーフェイスの研究をしようと思った。

・研究目的

サーフェイスの変化によるボールのバウンド後の変化を予測することができれば試合を有利に進められると考えた。

基本知識

▶ サーフェイス

テニスコートには主に4種類のサーフェイスがある。



ハードコート



クレーコート



グラスコート



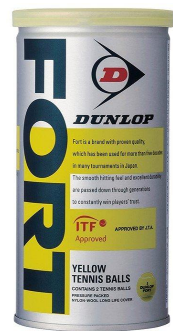
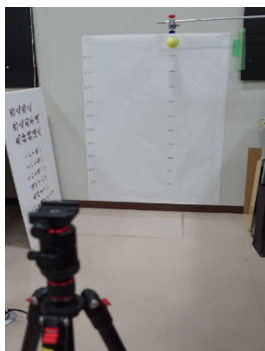
オムニコート

要旨

- ▶ 本研究では、テニスコートのサーフェイスを調べてボールのバウンドの高さやイレギュラーの数を調べた。ボールを上から何度も落としそれを記録して解析をする。そのデータをもとにグラフにまとめてほかの実験方法でさらに内容を深める。今回の実験ではグラスコートを除く3種類のサーフェイスを想定して実験を行った。

実験方法

▶ 実験方法



1. ボールを地面に自由落下させる

2. その高さ116cmとする。

3. ボールは3種類のサーフェイスに100回ずつ落とす。

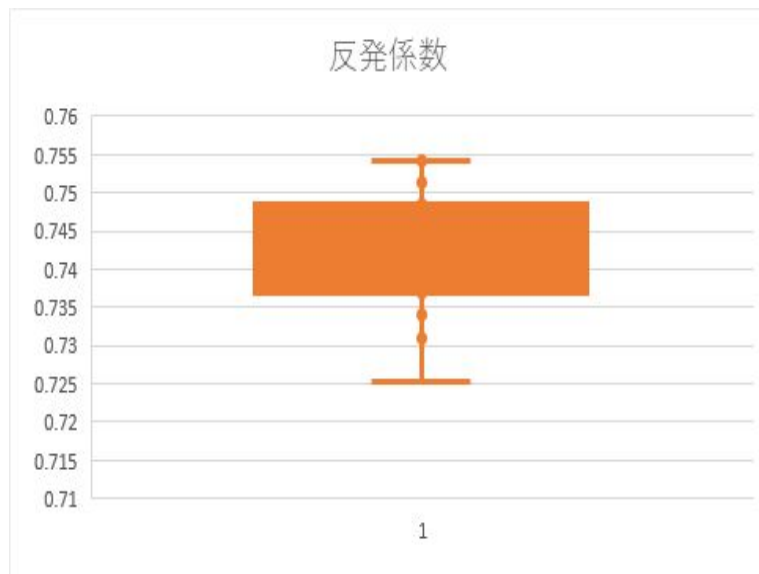
4. カメラで動画を撮影する。(左)

5. 撮った動画でバウンドの高さを見る。

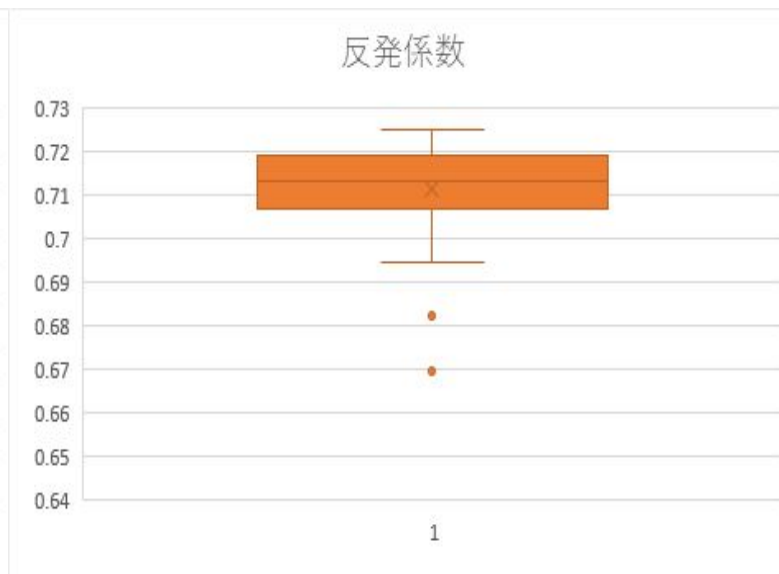
6. その高さから反発係数を求める。

実験結果1

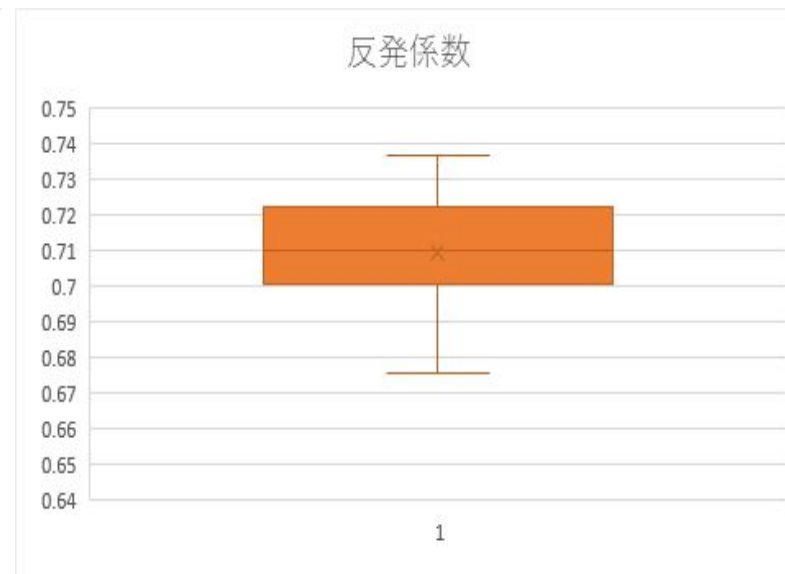
ハードコート



クレーコート



オムニコート



実験結果2

反発係数

- ハードコート の平均の反発係数は、 $(63.985/116)^{0.5} = \underline{0.742669}$
- クレーコート の平均の反発係数は、 $(58.72/116)^{0.5} = \underline{0.711482}$
- オムニコート の平均の反発係数は、 $(58.485/116)^{0.5} = \underline{0.710148}$

これらの実験により分かったことは「ハードコート」は最も跳ねていて反発係数の差がやや大きい。「クレーコート」はよく跳ねている。「オムニコート」は跳ねる高さが最も低く、反発係数の差がやや大きい。

考察1

- ▶ 今回は高さ116cmの高さからそれぞれのサーフェイスに100回ボールを落とし、それを動画に収めて高さを求めてそれを解析し、反発係数を求めた。自分の予想では「ハードコート」が最も跳ね、クレーコートはイレギュラーが多いため、反発係数の差が大きくなると予想していた。しかし、ハードコートの反発係数の差が最も大きかった。

考察2

- ▶ 「クレークコート」はよく跳ねていて、そして滑りやすい。これは現在世界ランキング2位のラファエル・ナダル選手がクレークコートで最も強い理由で、彼のプレイスタイルは強力なスピンを多用しストローク戦で相手を追い出すというもので、最も跳ねるクレークコートではとても相性がいいことが分かる。「オムニコート」は予想通りで跳ねる高さが低く、反発係数の差が大きい結果となった。つまりオムニコートではサーブはフラットやスライスサーブでボールを滑らせ、速めの球でエースを狙いやすいと考える。「ハードコート」も良く跳ねる特性があり、滑ることがあまりないことからフラットやスピンサーブで相手を崩し次にエースをねらうという作戦ができると考える。

結論

- ▶ 今回の実験では3種類のサーフェイスでの実験で跳ねる高さが「ハードコート」>「クレーコート」>「オムニコート」であることが分かった。

参考文献/Appendix

- ▶ 1. ラファエル・ナダルが強い理由
「<https://tennismania1.com/rafael-nadal-strong-reasons/>」
- ▶ 2. 使用したボール
「<https://images.app.goo.gl/CgqN6ew1xm67rkKU7>」
- ▶ 動画解析はECXELを用いて次のようにして行った
$$=(x/y)^{0.5}$$