

トスの高さや打点の精密な測定システムの活用 2

弓野憲一(弓野教育研究所)

最近になって、高度なスポーツスキルの習得に、人工知能が取り入れられ始めた。ワールドシリーズで優勝したアストロズでは、通常のスタッフに加えて、脳科学者、心理学者、統計学者を交えて、練習をおよび試合対策を練ったと報じられている。イギリスのサッカー選手の養成にも、脳科学者の作った練習方法が導入された。テニスの練習や試合にも、やがては、人工知能が取り入れられると予想される。

昨年に続いてスマホ用に開発したこのシステムは、世界に比べるとどうしても体力や精神力の劣る日本人プレイヤーが、ジュニアの頃よりこのシステムを使って、正確で切れのあるサーブを獲得することによって、その弱点を克服し、より上位に食い込むことを願って作った。もちろん普通のプレイヤーも、サーブ力を磨くことに役立つと期待される。

今回開発したトスの高さや打点を精密に測定できる、人工知能(コンピュータービジョン)システムを「Dr.Ken のトス練習システム(スマホ版)」と呼ぶことにする。このシステムは、サーブ場面を左横から撮り、ボールの軌道をスマホ上に表示させる。人工知能を使って、この軌道を解析し、トスの高さ座標(Top_x,Top_y)と打点座標(Hit_x,Hit_y)を実測する。

このシステムを初回に使う時には、サービスコートの目標点めがけてサーブを 10-20 回打ちこむ。それらの中で最も成功したサーブ(本人およびコーチ等が判断)の**最適高さ座標**と**最適打点座標**を、スマホに設定する。最適高さ座標の上下と最適打点座標の前後に一定の幅をもたせ、「ok 幅」を設定する。この ok 幅は、初心者からプロ級者[あなたのレベル]に向けて 10 段階で変化する。そして練習を始める。するとこのシステムは、打球直後に「ok-ok」「高 1-前 1」「ok-後 1」のように、音声でトスの適切性をフィードバックしてくれる。

< トスの良否判定原理 >

- ①トス時の軸足のつま先位置に垂直に立てたポールとモニターのゼロ点を重ねる。
- ②初回に得た最適高さ、最適打点と「あなたのレベル」を加味して、毎回のトスの良否を判定する。
- ③トスの安定性の一指標として、一連のサーブ練習が終了した直後に、画面上に各試行の高さと打点が色分けされて表示される。
- ④高さや打点の平均と標準偏差が計算される。トスの安定性の向上が数値で確かめられる。

< システムへの入力変数 >

- ①あなたのレベル、②最適高さ(Top_h)、③最適打点(Hit_x)、④練習回数、⑤ トスの情報待ち時間、⑥黄色のテニスボール追跡のための a)色相、b)彩度を調整するための 2 変数。

・トス情報待ち時間は、プレイヤーが目をつぶってトスを上げ、トスを上げた手の感覚等に基づいて高さ及び打点を声に出して予測し、その後にシステムが判定した結果を知らせるための待ち時間(0-10 秒間で変化できる)。身体的な負担の少ないこの方法は、多数回の練習を可能にする。

< 練習結果の表示 >

練習結果は図 2 の画面に二本のオレンジ線と、二本の緑線が描かれ、高さや打点が、各試行に対応した「色のついた点」にて表示される。試行 1 は茶色、試行 2 は赤色、試行 3 はオレンジ、試行 4 は黄色、……で表示される。また全練習を通じた、高さや打点の平均と散らばり(標準偏差)も計算される。

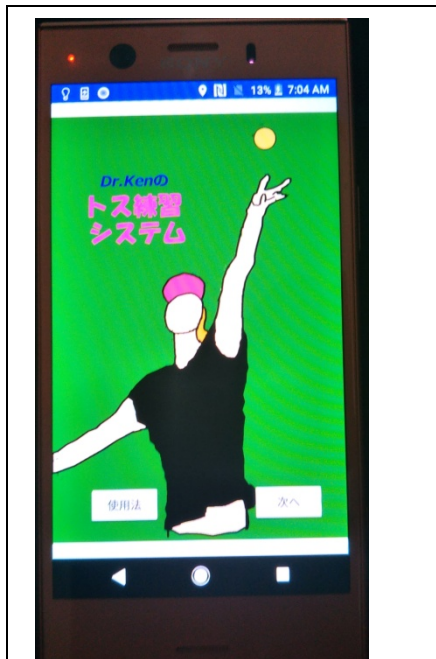


図 1 開始画面

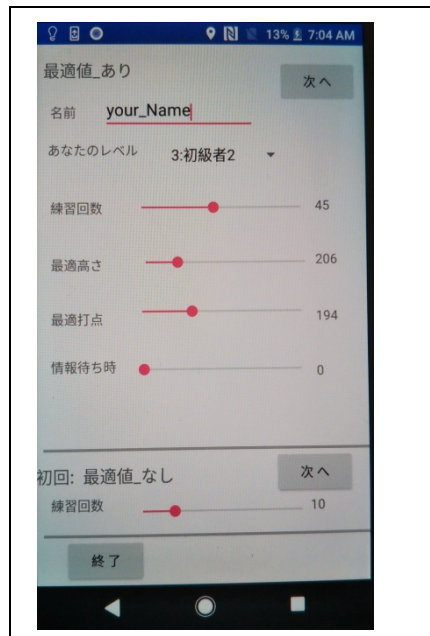


図 3 変数設定画面

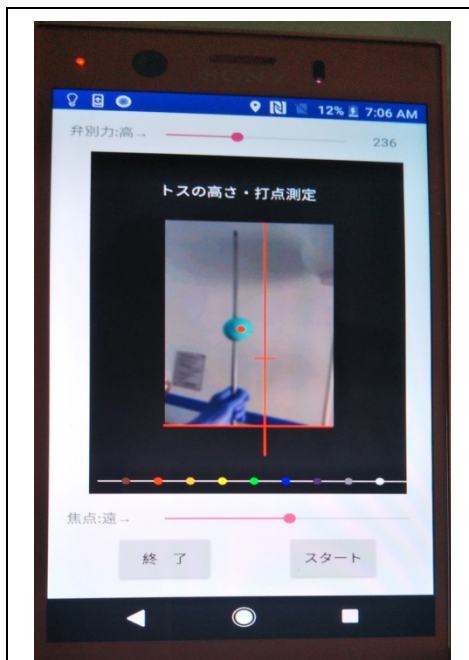


図 2 ボール認識確認画面

<今回開発したシステム k の利点>

- ・三脚とスマホさえあれば、だれでもこのシステムを利用できる。
- ・テニスコート以外でも容易に多数回のトス練習ができる。

<開発したシステムの改良>

- ・今回開発したシステムは、スマホを使用して、トスの高さと打点を正確に測り、そのよさを音声でフィードバックできる可能性を示した。
- ・しかし、実用に向けて、クリアしなければならない幾つかの改良点が明確になった。

①スマホの計算スピードの向上

使用した Xperia ZX1 は、2017 時点では、この機種種の最速である。しかし、計算スピードが不足していて、トスを最初から最後まで追跡することができない。

②トスの背景に「黄・緑」の物体が存在する場合には、ボールの誤認が起きる。

③スマホの焦点合わせには、光学系レンズが使われていないので、カメラとボールの距離が 4-5m 離れるとぼやけてしまう。スマホ用の光学レンズを装着することで、この問題をクリアできる。