

YumiKen トス練習システムの試作

A Prototype of 'YumiKen' Toss Training System

弓野 憲一^{*1}

Kenichi YUMINO^{*1}

弓野教育研究所^{*1}

Yumino Institute of Education^{*1}

〈あらまし〉 効果的なテニスサーブの遂行には、トスの安定が鍵になる。最良のトスを基準として、毎回のトス高さと打点を正確に測定して、基準からのずれを知らせるシステムを開発した。このシステムは戸外の反射が強烈な環境においても、ボールを追跡して、高さと打点の正確さを”OK-OK”, ”高1-前1”のような音声でフィード・バックする。

1. 安定したトスは、サーブの成功率を増すか？

テニスの試合において、サーブの良否は試合を左右する。テレビで放映されるプロの試合をつぶさに観察すると、サービス・エースを取ることはできなくても、ねらったポイントに非常に高速、あるいは変化するサーブが、決まると、攻撃しやすい位置にリターンがもどってくる場合が多い。ねらったポイントへのサーブの成功には、何が重要なのだろう。打球時のラケットの速度と加速度、ラケット面の角度とラケットのどの位置でボールを

捉えた等が欠かせない要素であろう。これらに加えて、トスの高さ y と打球時の身体軸からの距離 x が鍵になると思われる。一人ひとりのプレイヤーのベスト・サーブ遂行時の y と x を探りだし、トスの練習を繰り返せば、短時間のうちにトスが安定して、狙った場所にサーブが決まる確率が増すと予想される。YumiKen トス練習システムは、それを可能にする人工知能システムである。

2. YumiKen トス練習システムとは

上下・左右に自在に動く Web Camera、水平方向水準器、垂直方向角度計 (Fig. 1)、Windows11 上で動く前練習および本練習システムから構成される。前練習システムでは、①6 回のトス+サーブの内の最良のものの座標 (具体的にはトスの最高点の (tx, ty) 座標と打点の (hx, hy) 座標、②本練習数 (20, 30, 40, 50 の内の 1 つ)、③トスの安定性 (初級、中級、上級、プロ級の内の 1 つ) を選択する (Fig. 2)。これらの選択肢が、本練習システムにパラメータとして伝えられる。

本練習システムでは、毎回のトスの高さ

ty と打点 hx を測定して、ある一定範囲にそれらが収まった場合、”OK-OK”、”Ok_前1”、”上1_後1”のような音声フィード・バックが与えられる。これによって、練習者は、自分の上げたトスの適切性を判断できる。本練習の終了後に、”あなたのトスは、中級-52 点です”のような評価が示される。さらに、全トスの ty, hx 座標の散布図、平均、標準偏差を得ることができる (Fig. 3)。一定期間毎にデータを取り、相互に比較すればトス技能の進歩が見て取れる。さらに安定したトスをベースに新種のサーブ力の獲得が工夫できる。

3. このシステムの特徴

①このシステムは、下から上に上げられて頂点に達し、さらに加速しつつ打点位置に落下してくるトスを追跡して、頂点と打点の座標を精密に測定する。精密に測定するには、一秒間に 40 枚くらいの画像処理が必要になる。

Windows11 でこのスピードを得るために、複数の CPU を同時に使う [並列処理] プログラムを組んでいる。

②移動するボールの背景には、動くものや反射するものがあり、上下するボールの追跡を

邪魔する。ここでは、背景残差法を用いて、ボールのみを追跡している。

③このシステムは毎回のトスを自分の「最良トス」と比較して、その適切性を音声で伝える。

てくれる。それによって、サーブの鍵となる「トス」が短期間で安定すると予想される。

④また、サーブが入らなくなったときに、その原因を突き止め、修正できる。

Fig.1. Web Camera, 水平方向水準器、垂直方向角度計



Fig.2. 前練習システムの結果および選択画面

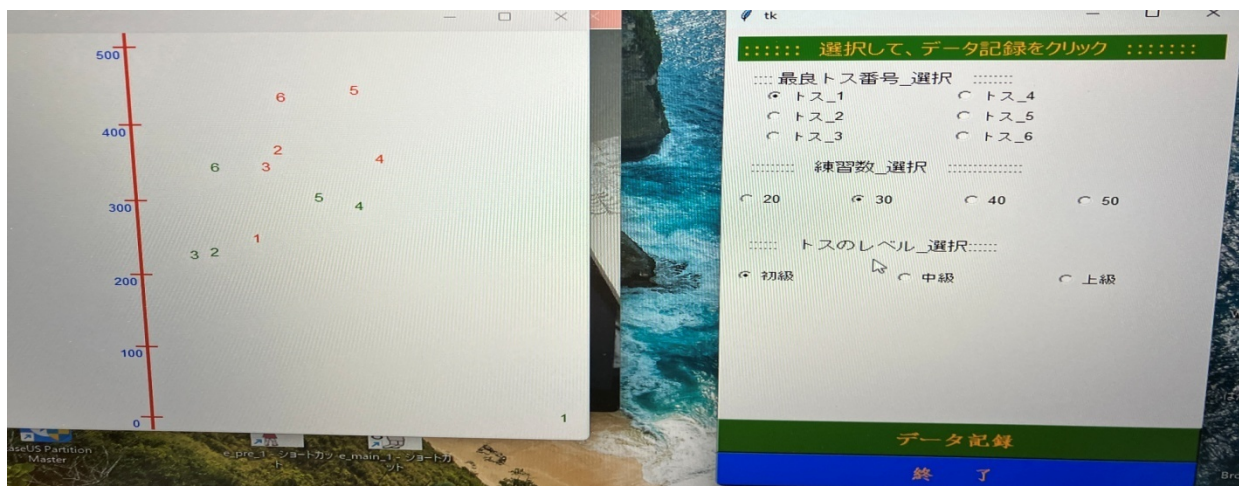


Fig3. 本練習システムの結果表示画面

