

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 4 日現在

機関番号：12605

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2009～2011

課題番号：21650160

研究課題名（和文） テニス・サーブ・レシーブ時における不得手側ステップワーク改善を目指す装置開発

研究課題名（英文） New devices for improve returning a service skill of weak side in tennis

研究代表者

植竹 照雄 (UETAKE TERUO)

東京農工大学・大学院農学研究院・教授

研究者番号：10168619

研究成果の概要（和文）：テニスにおけるサーブ・レシーブをする際、相手の打つサーブのコースに応じて瞬時に判断し、最初の一步を適切に踏み出すためのトレーニング装置を開発することを目的とする研究を推進した。確実な成果として、本研究の基盤となる高度な LabView プログラミング技術をマスターするとともに、さまざまなコースに打ち分けられたテニス上級者のサーブ場面を録画し、その映像をランダムに提示するシステムを作成することができた。

研究成果の概要（英文）：The study aiming to develop a training device for a tennis beginner was executed. An outline of the device is that; presenting many service scenes by PC at random, the beginner having adequate step out quickly as possible according to the presenting service course, and then improving returning a service skill, especially of weak side.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	800,000	0	800,000
2010 年度	800,000	0	800,000
2011 年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	2,400,000	240,000	2,640,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学、スポーツ科学

キーワード：テニス、サーブ、レシーブ、ステップ、反応

1. 研究開始当初の背景

スポーツ場面において、相手の状況に応じて瞬時に左右どちらかに移動しなくてはならない場合、たとえ熟練者であっても必ず得手・不得手側が存在する。テニスにおいてサーブ・レシーブをする際には、速いスピードで飛んでくるボールのコースと「間合い」を瞬時に判断し、かつ適切に「打つ」ことが要求されるだけに、不得手側のステップワーク

を克服することはサーブ・レシーブ時のパフォーマンスの向上につながり、たいへん意義深いと考えられる。

このサーブ・レシーブに関して、テニスに興味を持った初心者にとっては、サーブのコースが左右に打ち分けられるばかりでなく、身体の正面に来ることもあり、それぞれに適した足の運びをする必要があり、厄介な技術のひとつである。加えて、指導者側も初心者

には踏み出しやすい足と踏み出しにくい足があり、その性質は簡単には変えられないことから、サーブのコースに合わせた最初の踏み出し足の指導は悩ましいことのひとつに挙げられる。

テニス初心者がテニスを自分のスポーツとして長く楽しむことが可能になる前に、この段階で断念することが多く、適切な指導法開発が望まれている。

2. 研究の目的

本研究ではサーブ・レシーブも一種の選択反応課題と捉えて、従来の研究を発展させることにより、相手の打つサーブのコースに応じて瞬時に判断し、最初の一步を適切に踏み出すためのトレーニング装置を研究開発しようとするものである。

3. 研究の方法

(1) 研究期間内の基本的な年度計画

3年を期間とする本研究の計画は年度毎に大きく三つに分けられる。初年度にはトレーニング装置全体のうち、特に、サーブを提供する部分を製作するため、LabViewプログラミング技術の向上を目指す。

2年目には、テニス上級者やテニス指導者のサーブの場面をビデオ撮影し、必要な映像を選択・編集する。

3年目にはレシーブする側に必要となる足の位置やラケット面の情報を検出する装置を開発するとともに、全体を動かすPCプログラムソフトを開発し、トレーニング装置を完成する。

(2) 具体的内容

1年目の課題「LabViewプログラミング技術の向上」については、ソフトの販売元であるNational Instrumentsが開催する「NIトレーニング/認定資格プログラム」研修会に参加し、その扱い方や本研究に必要なプログラミング技術を獲得する。

2年目の課題「テニス上級者のサーブ場面の収録と編集」については、大学のテニスクラブに所属して毎日トレーニングしている大学生をモデルとして、さまざまなコースに打ち分けたサーブ場면을撮影し、後日、本研究で必要なシーンを抽出する。

3年目の課題「足の位置を検出する装置およびPCにより全体をコントロールするシステムの開発」については、足底に貼付する圧力センサーの信号を介して、足の運びやステップの様子を把握する。

4. 研究成果

(1) LabViewプログラミング技術の向上
National Instrumentststが開催する「NIトレーニング/認定資格プログラム」研修会に2年連続して参加した。その結果、手持ちのPCを介し、さまざまな電気的信号を出力する測定器の制御方法ばかりでなく、圧力センサーなど、外部センサーの信号を同期的に収録する方法を獲得した。

本研究においては、上記のLabViewプログラミング技術は基盤であるため、常にトレーニングしておく必要があるが、National Instrumentststはネットによる無料トレーニングコースを設けており現在でも継続して参加している。

下図は、National Instrumentststから認定された「LabView トレーニング修了証」である。この修了証はLabViewプログラミング技術が一定水準に達していることを表しており、本研究の基盤が形成されたことを示している。

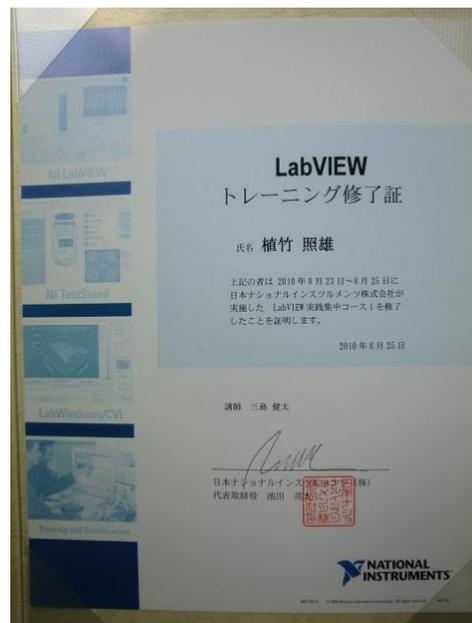


図 LabView トレーニング修了証

(2) テニス上級者のサーブ場面の収録と編集

テニス上級者によりコース別に打ち分けられたサーブ場面を収録した。モデルは大学のテニスクラブに所属し毎日トレーニングをしている大学生である。本研究で必要となるサーブ場面は5コース、すなわちレシーブ側からみて、右側遠位、右側近位、正面、左側近位、左側遠位、であり、モデルに対し繰り返し上記の5コースを狙いサーブするよう指示した。

以下の写真は、抽出したコース別サーブ場面の映像から切り出した静止画である。これらの映像を任意順でPCにより呈示し、それぞれに適したステップワークを採らせようとするものである。

右側遠位



右側近位



正面



左側近位



左側遠位



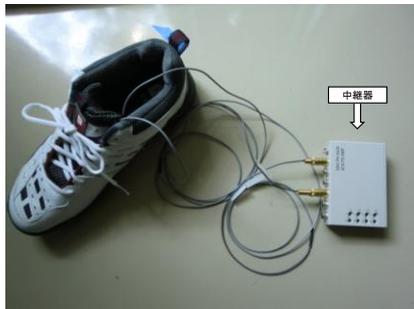
これらの写真はすべてアドサイドのものであるが、ジュースサイドも同様にコース別サーブ場面の映像を作成した。得られた映像を液晶プロジェクターによってスクリーンに投影することにより、より臨場感のある再現が可能となる。

(3) 足の位置を検出する装置

サーブ・レシーブ時においてステップワークが適切かどうかを判定するためにはステップの順序やステップ開始時間を検出するためのセンサーが必要となる。そのため、本研究ではテニスシューズにオンオフ型フッスイッチを貼付する方法を試行した。



前頁の写真はフットスイッチをシューズの中敷きに貼付したときの様子である。写真の中敷きをシューズに装着し、中継器に接続した様子が下の写真である。



(4) 全体をコントロールするシステム
上級者が5つのコースに打ち分けたサーブ場面をテニス初心者任意に呈示し、そのサーブをレシーブする時のステップワークを評価するシステム作成した。そのシステムのプログラムはLabViewプログラミング言語を用いて作成された。

(5) 開発した装置の効果検証について

試作したテニス・サーブレシーブ時の不得手側ステップワーク改善を目指す装置を用いて、その効果を検証した結果、以下のことが明らかになった。

テニス上級者のサーブ場面の提示やフットスイッチの信号の検出は予想通り機能したが、フットスイッチの耐久性に問題がありすぐに断線した。従って、実用化するためには、フットスイッチに変わってステップワークをモニターできる機器、たとえばワイヤレスの筋電計などを用いたシステムを構築する必要があるだろう。

本研究期間中では、開発した装置でテニスをする際のサーブ・レシーブのステップワーク改善効果を検証するまでには至らなかったが、方向性は間違っているとは考えられず、今後は、手持ちの機器を用いた改良型システムを構築する予定である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計0件)

[学会発表] (計0件)

[その他]

ホームページ等

<http://www.tuat.ac.jp/~amenity/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

植竹 照雄 (UETAKE TERUO)

東京農工大学・大学院農学研究院・教授

研究者番号：10168619