

氏名・(本籍) 村上 宏樹 (鳥取県)

学位の種類 博士 (スポーツ科学)

報告番号 甲 第149号

学位授与年月日 2022 (令和4) 年9月20日

学位授与の要件 学位規則 (昭和28年4月1日文部省令第9号)

第4条第1項該当

論文題目 Fittsの実験からアプローチするスポーツにおける運動パフォーマンス

審査委員 (主査) 山田 憲政

荒牧 勇

大家 利之

博士学位審査の経過報告

学位審査委員会
委員長・主査 山田憲政
副査 荒牧 勇
副査 大家利之

本学位審査委員会 (2022年1月19日設置) は、村上宏樹氏から提出された博士学位請求論文「Fittsの実験からアプローチするスポーツにおける運動パフォーマンス」について下記のとおり審査したことを報告いたします。

記

- 2022年1月19日 (水) 博士学位請求論文の受理、学位審査委員会の設置
- 2022年1月20日 (木) 第1回学位審査委員会 (審査日程および本委員会運営方針の確認)
- 2022年2月15日 (火) 第2回学位審査委員会 (論文審査結果、修正箇所の確認)
- 2022年3月2日 (水) 第3回学位審査委員会 (稟議) (修正論文の確認)
- 2022年4月13日 (水) 研究科委員会にて最終試験
- 2022年4月19日 (火) 第4回学位審査委員会 (稟議) (学位審査報告書の最終確認)
- 2022年5月18日 (水) 博士課程委員会において審査結果の報告

論文の公示：2022年5月25日（水）～2021年6月1日（水）

合否の判定：2022年6月8日（水）博士課程委員会

論文審査および最終試験の結果

1. 論文審査の結果

1) 提出論文の構成

本論文の構成は次の通りである。

第1章 緒言

第2章 失敗ができない環境における Fitts の実験

第3章 他者と競争する環境における Fitts の実験

第4章 総括

第5章 結論

2) 提出論文の概要

アメリカの心理学者フィッツは、2つの目標を交互にタッピングする実験（以下 Fitts 実験）の結果に基づいて人間の動きをモデル化した。定式化されたモデルは目標の幅と目標間の距離で定義された運動の難易度と目標間を移動する運動時間が一次関数で表されるものであり、これは Fitts の法則と呼ばれ、人間の動きの普遍的な法則の1つと認められるに至っている。本研究は、Fitts 実験を失敗できない環境と他者と競争する環境というスポーツ場面に要求される環境を導入した実験に改良し、そのような環境においても Fitts の法則が成り立つかを実験的に検討したものである。

第1章では、Fitts の法則を提起および検証した先行研究と Fitts が提起した人間のパフォーマンス研究の到達点を明らかにすると同時に、Fitts の法則をスポーツ動作に適応させる場合に検証すべき3つの課題を導出しそれを実験的に検討することを研究目的として提示している。それらは、1) Fitts 実験におけるタッピングのエラー率が4%発生することに対し、1回のミスやエラーが勝敗や記録に直接影響するスポーツの試合を想定した実験に Fitts 実験を改良し Fitts の法則が成り立つかを検討する必要がある。2) Fitts の法則が成り立つかを検討する際に、タッピング時のペン先の軌道を定量的に分析し運動中の情報処理の観点から検討する必要がある。3) Fitts 実験にスポーツの試合を考慮した他者との競争という環境を導入して検討する必要がある。そして続く2つの章でこれらの課題が実験的に検討されている。

第2章においては、課題1と課題2が実験的に検討されており、これまでの研究で用いられてきた平面の目標の試技と目標を高さ1.5cmの台に変更した試技の2条件で Fitts 実験が行われ、ペン先の座標データが分析された。その結果、平面の試技のエラー率が従来通り4%程度生じることにに対して台試技のエラー率が0%になること、両試技のペン先の速度と加速度の時間的変化が異なることを明らかにした。そして、台試技ではタップ直前に大きな減速が生じていることからこの局面でより多くの情報処理が行われている可能性を提起し、それをタッピングの軌道を複数局面に区切り主成分分析を用いて第一主成分の座標値のばらつき（標準偏差）の減少過程から定量的に示した。つまりこれらのことは、目標の幅と目標間で定義される物理的難易度が同じでも、失敗できない環境が心理的な難易度を増大させ動きが変化することを、情報処理量がタップ直前に増大することをもって定量的に特徴づけたと言える。そして同時にこの動きの変化により Fitts の法則から逸脱することを示した。

第3章においては、Fitts 実験を一人で行う従来の個人条件と二人が向かい合って競争する条件の2条件

で行われ、二者のペン先の座標データを取得することから瞬間相対位相が検討された。その結果、競争条件において二者の動きに同期が生じることを明らかにし、その際の運動時間も個人条件から変化することを示した。そして、この結果は競争中の2者間で動きに関する何らかの情報が伝達されてそれが動きに影響を及ぼし、Fittsの法則から逸脱する可能性を示した。

第4章では上記の2つの研究結果を総合的に考察し、続く第5章で次の結論を導いた。失敗できない環境および他者と競争する環境におけるFitts実験では、目標の幅と距離から決定される物理的難易度が高い場合の運動時間は、Fittsの法則モデルから逸脱する。この逸脱は、物理的難易度のみでは決まらない情報処理的難易度を設定することで説明できると考えられる。

3) 提出論文の評価

本研究の評価の第一は、人間の動きの一般的な法則とも言えるFittsの法則を導出および検証した先行研究の到達点を明らかにした上で、その法則をスポーツ動作へ適応させる際の問題点を3つに整理し実験的に検討できる形として提起している点である。すなわち、これらの問題設定の過程は論理的であり、実験研究として妥当なものであると評価できる。評価できる第二として、これまで心理過程として定性的な説明しかなされてこなかった失敗できない環境での動きの変化をFitts実験で得られたペン先の軌道を定量的に分析することから情報処理の変化過程として定量的に示した点である。そして第三の評価は、Fittsの法則をスポーツ動作へ適応させる場合、どのように修正すべきかを具体的に示した点である。これは、Fittsの法則が当てはまらない動作の例が示されたとも言え、今後のFittsの法則の修正の方向性を示すものとして高く評価できる。

4) 提出論文と既刊論文との関係

本論文は、下記の学術誌に掲載された論文を中心にして再構成されまとめられたものである。

Hiroki Murakami and Norimasa Yamada. (2021). Fitts' law when errors are not allowed: Quantification of reciprocating trajectories and estimating information processing. *Acta Psychologica*, 220 (103418). doi: 10.1016/j.actpsy.2021.103418.

村上宏樹・山田憲政 (2022)。競争で2者間の同期は生じるか—高速タッピング課題の競争による検討—。スポーツ心理学研究、49(1)、21-31. doi: 10.4146/jjpsopsy.2021-2104.

2. 最終試験の結果

2022年4月13日(水)研究科委員会にて最終試験を実施した。その内容は、研究の目的と意義、研究デザインや分析方法、結果の解釈など本研究に直接関わる内容にとどまらず、スポーツ科学研究全般にわたって専門領域に関する知識と理解度、研究に対する論理的な展開能力などについて、その学識と研究能力を確認しようとするものであった。その結果、これらの事項に関し十分な学識と研究能力とを有していると判定した。

3. 学力の確認

本論文の提出者は、本研究科博士課程において所定の単位を取得し、かつ本研究科の指導指針に則り、英文誌を含む学会誌に筆頭著者として複数の原著論文を発表していることから、博士の学位を授与されるに値する学力を有すると確認した。

4. 結論

本学位審査委員会は、提出された博士学位請求論文が博士の学位を授与されるに値するものであり、かつ論文提出者はその専門分野における十分な学識と研究能力とを有するものであることを確認したので、博士（スポーツ科学）の学位を授与するのに適格であると判定した。

以上