

氏名	鈴木 タケル (スズキ タケル)		
学位の種類	博士 (造形)		
学位記番号	博第 57 号		
学位授与日	2026 年 3 月 13 日		
学位授与の要件	学位規則第 3 条第 1 項第 3 号該当		
論文題目	ゴルフのパッティングにおける外的要因と対処方法の提案		
審査委員	主査	武蔵野美術大学 教授	北 徹朗
	副査	武蔵野美術大学 教授	青沼 裕之
	副査	武蔵野美術大学 名誉教授	白尾 隆太郎
	副査	武蔵野美術大学 教授	三代 純平

内容の要旨

ゴルフ人気が世界的に高まる中で、競技パフォーマンスの向上を目的とした既往研究は、主としてスイング動作や筋力、弾道解析といったプレーヤー個人の内的要因に焦点を当ててきた。その成果は主にドライバーショットの飛距離増大に寄与している一方、パッティングの成功率は過去 20 年間にわたり顕著な向上が見られない。本研究は、この停滞要因を明らかにするため、パッティングに影響を及ぼす外的要因に着目し、環境条件および用具・身体技法との関係を総合的に検証した点に特徴をもつ。

第 2 章では、塩水を用いた重心バランステストによりボールのバランス状態を分類し、転がり性能を比較した結果、バランスボールとアンバランスボール間で方向・距離誤差に有意差は認められず、ボール内部の不均衡がパッティング性能に与える影響は限定的であることが示唆された。第 3 章および第 4 章では、風によるボール停止位置の変化を室内および屋外で検証した。その結果、風速 2 ~ 4m/s では追い風・向かい風・横風いずれの条件においてもボール停止位置に偏位が生じ、特に横風では風下側へのずれが有意であった。これにより、風の影響を事前に予測できない場合、カップイン率が低下するリスクが示された。また、地表付近の風速から上空 10m の代表風速を推定する手法を提案し、気象予測情報をグリーンリーディングに応用する可能性を提示した。

第 5 章では、段階的な散水実験により降雨がグリーンスピードに及ぼす影響を検証した。散水初期 (4mm) では摩擦増大によりスティンプ距離が最短となり、降水量の増加に伴って土壌硬度が上昇し、13mm で最長距離 3.98m を記録した。これは降水前より約 28cm 長く、土壌の毛管硬化および水膜による摩擦低下が主因と推測された。降雨時にはグリーン状況に応じた戦略的距離調整の必要性が示唆された。第 6 章では、プレーヤーの歩行によって形成される足跡 (フットプリント) が転がり特性に及ぼす影響を、6

条件・計 600 試行のホーリングアウトテストにより分析した。300 歩条件で失敗率が有意に上昇し、芝表面の微細な段差がボールの不均一な転がりを引き起こすことが示された。高度なストローク技術をもってしても足跡影響を完全に排除できず、技術練習のみに依拠する改善には限界があることが明らかとなった。第 7 章では、足圧分散効果をもつソールの試作と足圧測定を実施した。従来のスパイクシューズではピン部への荷重集中が顕著であったが、試作ソールやランニングシューズでは圧力分散が確認された。この結果から、今後のゴルフシューズ設計にはグリップ性能に加え、グリーン保護機能の視点が必要であることが示唆された。第 8 章では、ボール拾い動作時に発生する足圧負荷を軽減する身体技法を検討した。片足・両足条件を比較した結果、既存スパイクでは効果が限定的であったが、ランニングシューズ両足条件で一定の分散効果が確認された。これにより、ソール設計と身体技法の双方からの介入が有効であることが示された。

第 9 章では、腰を屈めずにボールを拾うことを目的としたピックアップ装置を試作した。パークゴルフ用の立位回収構造を応用し、既存ピンに着脱可能な昇降式受け皿タイプおよび固定式タイプの 2 種を製作・検証した結果、素材強度や適合性に課題はあるものの、足圧をかけずにボール回収が可能であり、足跡軽減への実用的有効性が確認された。

総括として、本研究はパッティングにおける外的要因（風、降雨、足跡等）がボールの転がりおよび成功率に及ぼす影響を体系的に明らかにし、従来軽視されてきた環境条件の重要性を実証的に提示した点に新規性を有する。また、ソールおよびピックアップ装置の試作を通じ、用具設計と身体技法を統合した新たな実践的アプローチを提案した。一方で、実験環境は限定的であり、芝質や気象条件の多様性を十分に網羅していないため、一般化には今後の長期的検証が必要である。提言として、本研究は従来のプレーヤー中心の「技能科学 (Science of Skill)」的研究から、環境との相互作用を重視する「環境適応科学 (Science of Environmental Adaptation)」への学際的転換を促すものである。技術・環境・人間の三位一体的視点をもって理論と実践を架橋し、パッティング研究の新たな基盤構築を目指すものである。

審査結果の要旨

< 1. 審査会の経過 >

2026 年 1 月 23 日 (金) 13 時 00 分より鈴木タケル氏 (以下、申請者) の博士論文審査会を開催した。審査会のタイムスケジュールは以下であった。

- ①公聴会：申請者による論文概要の説明・質疑応答 (約 100 分)
- ②審査委員 4 名による口頭試問 (約 40 分)
- ③申請者の退室後、合否判定審議 (約 25 分)

< 2. 博士論文の構成 >

本研究は、ゴルフのパッティングにおける外的要因の分析と対処方法の提案を目的とし、下記の章立てで提出された。

- ・第1章：ゴルフやパッティングの諸相：本研究の背景と問題意識
- ・第2章：ボールのバランス検証とパッティングへの影響
- ・第3章：近距離パッティングでの風の影響（屋内環境）
- ・第4章：屋外グリーンにおける近距離パッティングの横風影響
- ・第5章：グリーンへの降雨がグリーンスピードに及ぼす影響
- ・第6章：グリーン面の凹凸に着目したパッティングの外的要因検証
- ・第7章：グリーン表面に凹凸を発生させないゴルフスパイクのソール開発
- ・第8章：身体技法によるカップ周りの足跡を軽減する方策の提案
- ・第9章：ボールピックアップ装置によるカップ周りの足跡を軽減する方策の提案
- ・第10章：まとめと提言

< 3. 審査経過と結論 >

本研究論文は、2025年6月12日の造形研究科委員会にて予備論文審査に付託することが決定し、2025年6月20日に本学鷹の台キャンパスにて予備論文審査会が開催された。予備論文審査では、これまでの研究の取り組み内容および今後の研究の進め方に関する方法や計画も明確であり、博士論文としてまとめられることが可能であると評され合格とした。

続いて、提出期限の2025年11月28日までに本論文審査の申請がなされ、2026年1月23日に本学鷹の台キャンパスにて公聴会と最終審査が行われた。本審査の概要は以下の通りであった。

ゴルフ競技において用具開発のテクノロジーの進化は著しく、例えばUSPGAツアーにおけるドライバー飛距離は年々伸びており1990年頃と比較すると2024年では約40ヤードも伸長している。先行研究では、クラブヘッド、シャフト、ボールの研究開発が進んだ結果であると考えられるが、用具の効果が大きすぎる場合は新ルールが敷かれ、用具に規制がかかることが繰り返されてきた。だが、塗り替えられたルール範囲内においても、素材や形状の工夫でドライバー飛距離の伸長は年々増大している。

一方、本研究で取り上げられたパターに目を向けると、USPGAツアーにおけるパット成功率は20年以上に渡り横ばいでほぼ進歩が見られていない。パターはゴルフプレーにおいて最も利用頻度の高いクラブであることから、その性能向上開発、ショットのメカニズム分析、練習法開発等々、多くの試みがなされているが、パッティング成功率には影響を及ぼしていない。申請者の研究における問題意識の原点はこの点から始まっている。

これまでのパッティング研究（先行研究）では、プレーヤーの内的要因（技量やメンタルなど）が中心であり、外的要因（気象条件や競技場の状況など）に関する研究は殆ど行

われてこなかった。また、申請者は公益社団法人日本プロゴルフ協会（PGA）の専門指導員として、プロゴルファーを指導・育成するプロとして実務経験が豊富な立場からも、この点がブラックボックスであると長年感じていた。こうしたリサーチクエスションから、ゴルフのパッティングにおけるエラーにはどのような外的要因が絡んでおり、そのエラーを解消する対処方法（例えば外的要因への考え方や用具改造、プレー中の所作、等）について提案することが目的とされた。

審査においては、この目的に対し、研究論文において緻密な分析評価と基礎造形の提案までが行われ、十分なデータが収集され評価されており、実用化や社会実装が可能な基礎資料となる価値ある研究であると評された。なお、博士論文で扱われた各研究は国際英文ジャーナルを含む4編の査読付き学術論文として既に公開されている。

博士論文審査委員4名による口頭試問において、申請者は本論文に関する質疑、ならびに、今後の課題や展開についても適切に回答した。審議の結果、審査員は全員一致で鈴木タケル氏に博士（造形）の学位を授与するに値するとの結論に至った。

<目次>

第1章 ゴルフやパッティングの諸相：本研究の背景と問題意識

- 1-1 世界のゴルフ情勢
- 1-2 競技としてのゴルフ
- 1-3 ゴルフパフォーマンス向上に関する研究分野
- 1-4 パッティングの先行研究
- 1-5 本研究の意義と目的

参考文献

第2章 ボールのバランス検証とパッティングへの影響

- 2-1 検証実験の背景と目的
- 2-2 実験方法
 - 2-2-1 実験1 塩水を利用したゴルフボールのバランステスト
 - 2-2-2 実験2 バランスボール VS. アンバランスボールのボール転がり性能比較3つのテスト
- 2-3 実験結果
 - 2-3-1 実験1 塩水を利用したゴルフボールのバランステスト
 - 2-3-2 実験2 バランスボール VS. アンバランスボールのボール転がり性能比較3つのテスト

2-4 考察

2-5 まとめ

参考文献

第3章 近距離パッティングでの風の影響 (屋内環境)

3-1 検証実験の背景と目的

3-2 実験方法

3-3 結果

3-4 考察

3-5 まとめ

参考文献

第4章 屋外グリーンにおける近距離パッティングの横風影響

4-1 検証実験の背景と目的

4-2 実験方法

4-3 結果

4-4 考察

4-5 まとめ

参考文献

第5章 グリーンへの降雨がグリーンスピードに及ぼす影響

5-1 検証実験の背景と目的

5-2 実験方法

5-3 結果

5-4 考察

5-5 まとめ

参考文献

第6章 グリーン面の凹凸に着目したパッティングの外的要因検証

6-1 検証実験の背景と目的

6-2 実験方法

6-3 結果

6-4 考察

6-5 まとめ

参考文献

第7章 グリーン表面に凹凸を発生させないゴルフスパイクのソール開発

7-1 これまでの章(第2章～第6章)の研究結果から導かれた原案

7-2 実験方法

7-3 試作ソール条件と結果

7-4 考察

7-5 まとめ

参考文献

第8章 身体技法によるカップ周りの足跡を軽減する方策の提案

8-1 グリーン上に凹凸を発生させるカップからのボール拾い動作

8-2 実験方法

8-3 結果

8-4 考察

8-5 まとめ

参考文献

第9章 ボールピックアップ装置によるカップ周りの足跡を軽減する方策の提案

9-1 シューズソールの圧力をかけないボールピックアップ方法の検討

9-2 ゴルフ場向け可動式受け皿のプロトタイプ開発

9-3 固定式受け皿のプロトタイプ開発

9-4 まとめ

参考文献

第10章 まとめと提言

10-1 まとめ

10-2 提言

謝辞