

平成 26年度 共同利用・共同研究報告書

公立大学法人和歌山県立医科大学
みらい医療推進センター長 様

平成 27年 3月 31日

研究代表者(申請者): 瀬尾和哉 
所属機関: 山形大学地域教育文化学部
職 名: 教授
連絡先(電話): 023-628-4350
e-mail: seo@e.yamagata-u.ac.jp

承認番号【 2014-11 】の研究計画を終了しましたので以下のとおり報告いたします。

1. 研究名: 障がい者の投出し条件に適合した円盤寸法の最適化 - 障がい者の特性に合わせた用具開発を目指して -
2. 期 間: 2015年 3月 1日 ~ 2015年 3月 31日
3. 今年度の研究の実施状況 (該当項目にチェックを入れてください) <input checked="" type="checkbox"/> 承認された研究計画書どおりに研究を実施した <input type="checkbox"/> 経過中、変更または追加研究計画の承認を受けて実施した 変更内容: 変更理由:
4. 参加者に対する危険又は不利益の発生状況 (該当項目にチェックを入れてください) <input checked="" type="checkbox"/> 発生なし <input type="checkbox"/> 発生した 発生状況: 対応状況:
5. 利用した設備・資料・試料など <ul style="list-style-type: none">● 和歌山県立医科大学グラウンド● 高速度カメラ2台: Phantom Miro eX4● 3次元動作解析システム: Frame-DIAS IV

利用機器の不具合などの発生状況

■発生なし

□発生した

発生状況：

対応状況：

6. 研究結果・研究成果の要約

本研究の目的は、障がい者アスリートそれぞれの個性に合ったオーダーメイド用具を提案する手法を確立することである。今回の具体的な対象は円盤投である。個性にあった用具を提案するためには、以下の3工程が必要である。すなわち、①フィールド実験により選手の個性(今回は、投出し条件)を測定すること、②用具の特性を見積もること(今回は、円盤の風洞試験とCFD(数値流体解析))、③最適化により最適形状を提案すること、である。今回、これらの3工程、全てを実行し、当初の目標通り、最適形状を提案する手法を確立出来た。以下で、3工程について、説明する。

① フィールド実験

和歌山県立医科大学のグラウンドで行った。被験者は、i) 片前腕切断、競技クラス F48、立位の円盤投げ選手、ii) 脊髄損傷、競技クラス F54、車椅子の円盤投げ選手、である。2台の高速度カメラを利用し、投出し時の円盤の初速度、初角速度、オイラー角(円盤の姿勢)を測定した。

② 風洞試験とCFD

円盤に働く流体力を風洞実験により測定した。円盤に働く揚力と抗力に加えて、モーメントも測定した。並行して、CFDも進め、様々な形状の円盤(勿論、ルール範囲内)に働く揚力、抗力、ピッチングモーメントを計算し、データベース化した。

③ 最適化

データベースを使用し、飛距離最長を目的とした最適化を行った。その結果、i)&ii)の選手のスキルに適合した最適円盤を明らかにした。健常者のそれとは、異なっていた。Table1は世界記録を産み出すような健常者アスリート用円盤と障がい者アスリート円盤の比較である。健常者用円盤に対する比率で示した。ここで、 I_T は円盤短軸周りの慣性モーメント比、 m は質量比、その他は、円盤寸法比でFigure1のとおりである。

Table1 Comparisons of size of the discus

選手	Flight distance[m]	I_T	m	w	THK	R_{MR}	DFCA
i)	29.5	1.08	1.02	0.992	1.02	1.02	1.04
ii)	21.4	0.998	1.02	0.992	1.01	0.934	1.00

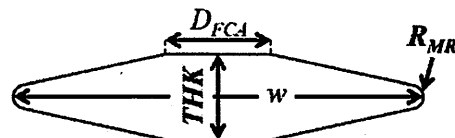


Figure 1 Design variables concerned with the size of the discus.

これらの円盤の製造法もニススポーツ(陸上競技用品メーカー)と検討した。金型から製作する場合、300~400万円、ナイロンブロックから削り出しで製作する場合、15万円である。ただし、前者は数多く作っても値

段はほとんど変わらない。後者は製作数×15万円であり、20個以上製作するならば、前者の方が廉価になる。

7. 本研究に関する学会、論文などの発表実績（拠点事業経費による研究であることが謝辞に示されてる論文には*印を付けてください）

なし

8. その他に報告すべき事項がある場合は記入してください。

なし