

デプスカメラを用いたハードル走の簡易動作解析の検討

A Study of Simple Motion Analysis of Hurdle Running Using Depth Camera

浅沼 聰

指導教員 吉田 将司

サレジオ工業高等専門学校 機械電子工学科 情報通信工学研究室

キーワード：ハードル 動作解析 デプスカメラ

1. 緒 言

近年様々なスポーツで動作解析が行われている。そしてビデオ映像を元にした動作解析システムは非常に有効な手段とされている。しかしその多くは体にセンサを身につけることで選手の動作に制約がかかってしまう[1]。また精度が高い機器は値段も高くなるため使用にも制約がある。そこで本研究では安価で、中学高校の部活などで導入が可能な簡易動作解析システムの検討を目的としてデプスカメラを用いた簡易動作解析を行っている。

昨年の研究では市販のデプスカメラを用いて簡易的な動作解析を行なった。実際にハードル走の経験者、未経験者の2人を被験者として計測部分を選定し、実際に撮影を行った。測定後のデータを比較し簡易動作解析が可能なことが分かった[2]。本稿では、昨年の計測部位や撮影方法を引き継ぎ動作解析を行い、その効果測定として実際に未経験者を被験者として実験した。

2. 方 法

本校陸上競技部のハードル走未経験者を被験者として約2ヵ月毎定期的に計測を行いその変化を記録する。1回目は6月、2回目は8月に実施した。なお1回目はデプスカメラの結果を利用した指導（フィードバック指導）をしていない。2回目は測定ごとにフィードバック指導を実施した。また2回目までの間に、被験者はハードルの個人練習はしていない。

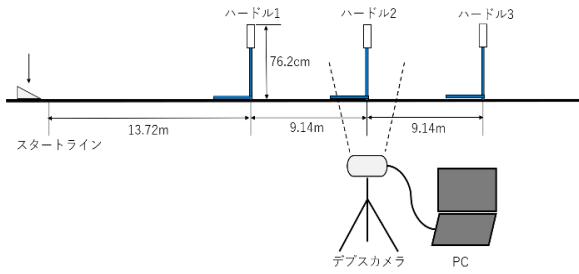


図1 計測環境

測定部位は

- (a)膝と踵の偏差の差分
- (b)ハードルと腰の偏差
- (c)ハードルの通過速度

以上の3カ所である。項目(a)においては、ハードルと膝、踵の両方の偏差の差分を求めた。項目(b)も(a)と同様に撮影を行い、ハードルと腰の偏差を計測しグラフ化した。項目(c)については今回算出していない。図1は計測環境を示す。計測方法はまず、校庭脇の陸上用助走路に男子110mHの間隔、女子400mHの高さに合わせた3台のハードルを設置し、2台目にカメラを設置した。そして被験者がハードルの真上を通過した時の踵、膝、腰の偏差を動画で撮影し、後処理で距離を計測した。動画撮影と計測にはIntel社製のデプスカメラd435iを使用し、同社の編集ソフトReal sense viewerを使用した。図2は実際に使用したデプスカメラを示す。最後に計測したデータをExcelでグラフ化した。図3は本実験(a)における膝と踵の算出方法を示す。この図の左側のように、偏差が大きい場合は高く跳躍しなければならず、タイムロスが生じて



図2. デプスカメラ (Intel 社製 D435i)

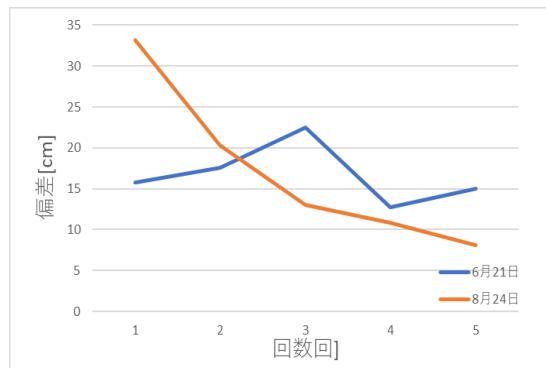


図5. 膝踵の偏差の差分

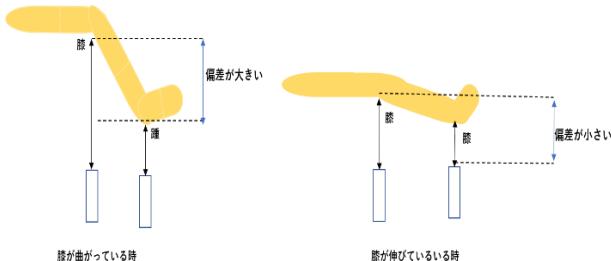


図3. 偏差の算出方法

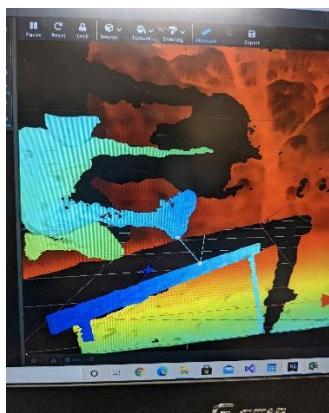


図4. 実際の写真

いることを示す。図4は実際に撮影した画像である。

3. 結 果

図5は膝-踵の偏差の差分である。グラフから分かるように、6月は10cm程度の偏差で変化が見られないが、8月は1回目の偏差が大きいが、その後は減少傾向を示している。差分が減少したことによって膝が曲がっていない理想的なフォームに近づいたと考えられる。これにはフィードバック指導の効果も考えられるため、その影響についても調査する必要がある。一方、図6は腰-ハードル間

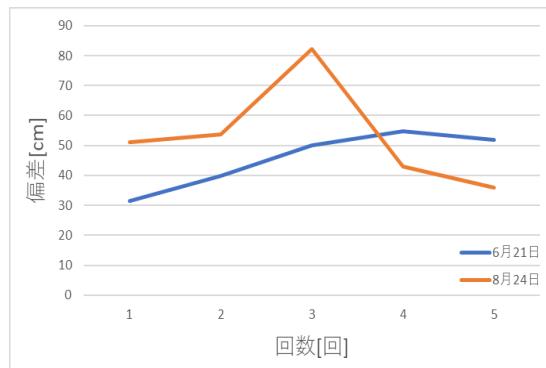


図6. ハードル-腰の偏差

の偏差は8月の3回目を除き、20cm以内であまり変化が見られなかった。

4. 結 言

結果から、被験者はハードル初心者であるが短期間で膝と踵の偏差の差分が小さくなり、腰の偏差も安定したことから、理想的なフォームに近づいたと考えられる。今後の課題としては、カメラの撮影距離の問題解決、計測部分の追加、同じ研究室で開発している計測システムと統合することが挙げられる。またハードルの通過速度の算出も検討している。

文 献

- [1] 小松茂美, “「陸上競技」の指導について-ハードル編-”, 松本大学研究紀要第15号, 2017
- [2] 内藤州, “デプスカメラを用いたハードル走の動作解析-”, サレジオ工業高等専門学校卒業論文, 2021