

おこし回転の走り幅跳びへの応用

～Applying causing rotation to Longjump～

県立船橋高校 2 年 I 組

Abstract

In this study, I focused the causing rotation which is used as a High jump of technology. Causing Rotation, when it has a horizontally uniform motion, and by applying a force at an angle relative to the ground, with respect to when a force applied perpendicular refers to a theoretical jump higher. The result of experiment, I found that there is a close relationship between the horizontal force and the crossing angle.

概要

走高跳の技術として用いられる、おこし回転を鉛直方向の運動の走高跳から、水平方向の運動の走幅跳に生かす研究をする。また、この研究における、おこし回転の実験の結果より走幅跳のスピードと最適踏切角度の関係性を探る。身体モデルとして、25cmのグラスファイバー製の棒を用いた。

おこし回転とは

直線運動をしている際に、地面に対して斜めに力を加えることで、水平方向の力を起き上がる力に変換し、垂直に力を加えた時よりもより高く跳ぶ理論のこと。〈図1〉

また、地面と接触した際にしなることで、起き上がる力を生み出している。〈図2〉



〈図1〉



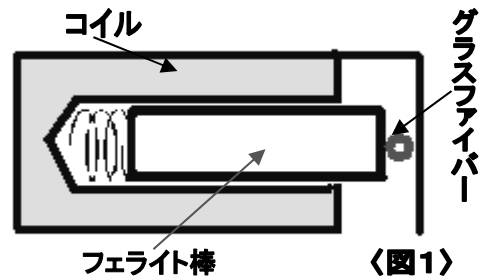
〈図2〉

実験装置及び、方法

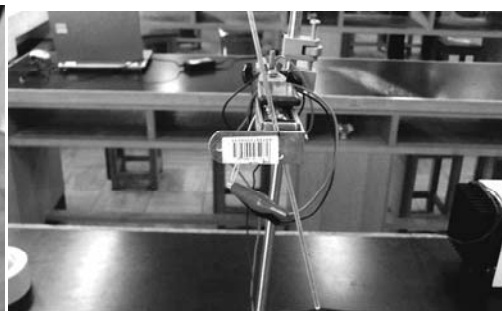
1. 実験装置

おこし回転を用いるために、地面に対して斜めに入射できるよう投射できる装置を用いた。

装置は、図1のように、エナメル線のコイルで作られた、電磁石の中にバネとフェライト棒を入れ、グラスファイバーの棒を挟んだ。そして、手元のスイッチ〈図2〉でタイミングを調整して、電流を流しグラスファイバーの棒を投射できるようにした。また、棒を挟む際に地面に入射する角度を調整している。〈図3〉



〈図2〉



〈図3〉

2. 測定方法

- ・ハイスピードカメラ()を用いて、棒が地面に入射するときの様子を動画で撮影した。
- ・台車に投射装置を乗せ、初速をつけ等速運動を棒にさせ、投射した。
- ・投射角度、飛距離、跳躍した高さを測るため、コンピューターの画面上で比を用いて行った。

3. 測定項目

〈棒の跳躍角度〉

- ・地面に入射した点（**跳躍点**）から最高点に達した時の重心を結ぶ線と地面との為す角（**跳躍角**）を測定する。跳躍角と入射角の関係を見る。

〈棒の跳躍した高さ と跳躍距離〉

- ・跳躍した高さは、棒の一番高いところに達したところから地面までの距離を測る。
- ・跳躍距離は、跳躍点から、地面に最初に接地したところまでの距離を測る。
- ・どちらも、撮影場所に立ててある直定規の40cmを基準に、画面上での比率で実際の距離を計算する。

測定結果および考察

1. 跳躍の高さと入射角度

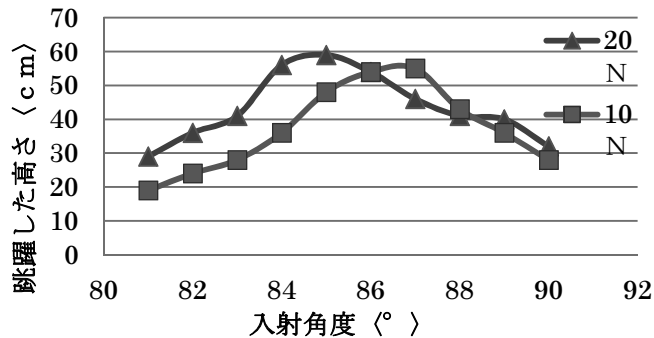


図1 跳躍の高さと入射角度

が最高点をどれも記録していた。

入射角度が 20N の時 85°、10N の時 87° に近くなるにつれて、跳躍した高さは高くなっていった。

最高値は 85° の時に 59 cm、87° の時 55 cm を記録した。

水平方向の力が強くなると、高くとぶために必要な入射角度が小さくなっていていることが分かった。また、重心

2. 跳躍距離と入射角度

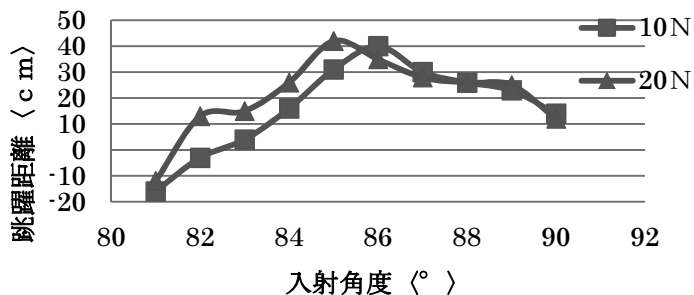


図2 跳躍距離と入射角度

でも長くなり、回転するためのエネルギーが足りなくなり、跳躍距離がマイナスになってしまったと考える。

入射角度が 20N の時、85° 10N の時 86° に最高値をとった。跳躍距離の値がマイナスになっているのは、スピードに対しての角度が深すぎて起き上がることができなかったことが分かった。

また、入射角度が深くなると起き上がるまでの時間が長くなるため、地面との接地時間がと

3. 跳躍角と入射角度

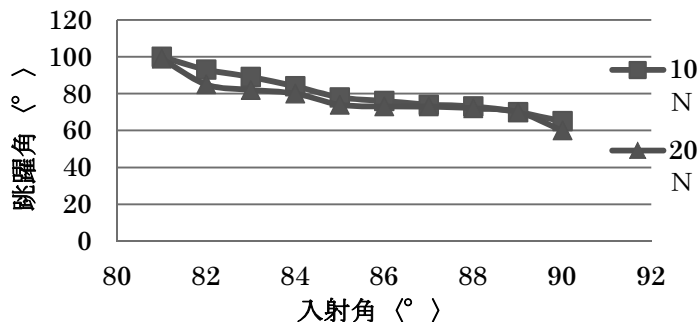


図3 跳躍角と入射角

入射角が大きくなればなるほど、跳躍角が小さくなっていくのが分かった。入射角がおおきくなると、棒も起き上がりやすくなることが、グラフより分かった。

水平方向の力の増減は、跳躍角の減率に関係しないことが分かった。

結論

今回使用した、グラスファイバーの棒において、結果 1 より水平方向の力と入射角度には密接な関係があることが分かった。結果 1, 2 を比較したときに跳躍距離と跳躍した高さに関係性があるといえる。

今後の課題

今後は、棒のしなりの復元力や、棒のヤング率、地面との摩擦力を考慮して理論値を出して、実際の値と比較していきたいと思う。また、実際の身体の動きを撮影し、おこし回転がどのように用いられているのか、研究していきたい。

謝辞

・順天堂大学スポーツ健康科学部准教授 越川一紀先生にはおこし回転の理論について詳しくご教授いただきました。御礼申し上げます。

参考文献

靴の反発を使って浮く

<http://www.asahi-net.or.jp/~mi3t-ysok/richi.htm>

三次元動作解析を用いた疾走動作コーチングの基礎的分析

www.topic.ad.jp/sice/papers/269/269-10.pdf

キーワード

・おこし回転 ・跳躍角 ・踏切動作