

弓矢発射装置の作製と矢所の安定化を目指して

徳島県立城南高等学校 応用数理科 3年 尾本壮太 永峰直樹 吉田光佑

1. 概要

矢所を安定させることを目的に実験を始めた。

しかし、人力で行うと矢のブレが生じるため、弓矢発射装置を作製した。

試作品1号では、矢にブレが生じ矢の着地点を一定にすることができなかった。

そこで、実際の弓道の技術である、弓返りと弓を引く右手の位置を固定する装置を作製し、再度実験を行った。

右手の位置を固定する工夫を加えた結果、引いた矢は実際に人が引いたものと比べて遜色がない程度に収束させることが出来た。

Abstract

We belong to our school's kyudo club and want to improve Japanese Archery skills. We want to find a method which can hit the target accurately.

We made a launching machine which pulled an arrow and measured distance from center of the target. Arrows reached the target. But they didn't hit the center of it because the shooters right hand moved sideways. So we made a stand to fix the right hand and to set the elbow to pull the arrow of some position constantly. As a result, arrows hit the center of the target.

If people use this method, it can help to improve kyudo archer skills all over the world.

2. 動機・目的

弓道における矢の引く角度、距離を変えて矢の軌道がどのように変化するか知りたかったから。また、すべて人力で行うと実験の条件を一定にすることが困難であると考え、弓矢発射装置を作ることにした。

が一点に収束するのではないかと考えた。

実験①では、弓矢発射装置を利用して的中位置を見つけることが出来る。

実験②では、右手の固定具を利用し、実験①の着地点より的の中心に矢を収束させることが出来るのではないかと考えた。

3. 仮説

私達は弓道において矢を引く距離、角度を適切な位置に固定すれば、矢の着地点

4. 実験器具

弓の固定器具の作成には、クランプ・MDF パネル・ボルト・ナット・ボル

ト固定器具・ねじを使用し、弓の固定台には、木材・L字金具・ねじ・ゴム板・ワッシャーを使用した。また、弓・矢・カケ，引く長さを測定するためにメジャー，弓の固定台を地面に固定させるための重りとしてコンクリートブロックを使用した。



実験器具の作成方法

作成したものは大きく分けて“弓の固定台”弓の固定器具”の2つ。

弓の固定台は材料同士をI字金具やL字金具を使い，ねじで繋ぎ合わせる。

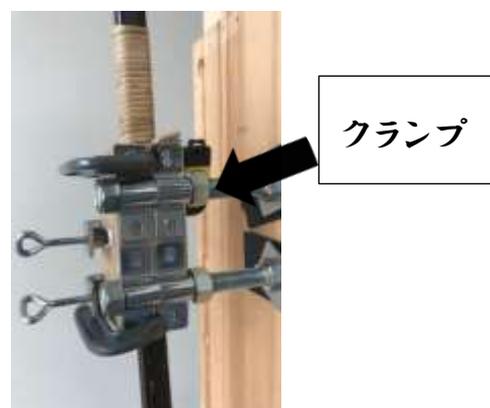
また細かい微調整が出来るよう，弓の角度を変更出来るよう半円形の穴をあける。

出来るだけ揺れやガタツキを防ぐ為，下の土台部分と地面との設置面積を広くし，支えとなる斜め材を追加した。

弓の固定器具は弓が傷つかないようにMDFパネルで囲い，その上からクランプで固定する。

最後に，この2つを繋ぎ合わせる為にボルトとナットを使用する。

この際，傷つき防止とずれ防止を兼ねてゴム板を挟んだ。



実験条件

的の大きさは直径 36cm，人との距離は 28m で弓道の矢を射る状況に合わせるために競技と同様にした。実際には左手で弓を押す代わりに今回作成した固定器具を使用した。右手にはカケを使用した。なお，実験②で用いた弓帰り機構は弓を引く人の左手側にかかる衝撃を和らげる役割を果たすものであり，弓の発射台および実際の矢の軌道に影響はきたさないものとする。

6. 実験①

実際に矢を飛ばし、矢所の精度を確認する。その後、結果に応じて弓の固定台及び弓の固定器具への改良を施す。

矢所がまとまり次第矢の引く長さや角度を変え、中る位置を見つける。

また軌道や着地点を写真や動画で記録する。

この際の矢を引く長さや角度については、実際に弓道をしている時の値を基準とする。

結果

右の図は左の写真を図で表したものであり、図の通り矢が的の上下左右に散らばった。

×は問題なく飛んだもの、○は滑走（的に届く前に地面に落ちたもの）して当たったものとする。



考察

左手の位置関係が目視のため完全に一定条件にはいかなかった。

また、右手の位置を同じ位置に固定する必要があると分かった。

実際に引いてみると、左手側の弓からの衝撃が想像以上だったため、その衝撃を緩和するために“弓返り”機構も必要だと分かった。

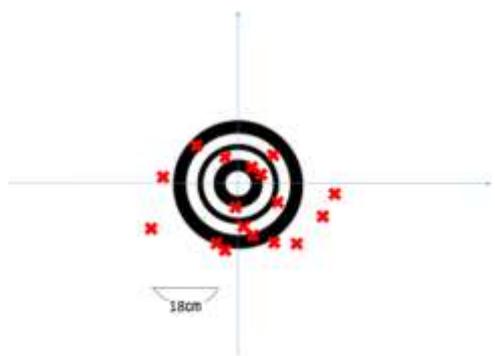


5. 実験②

右手を、作成した固定台を使って位置合わせをする。また、作成した弓返り機構を使用する。その他は実験の条件を合わ

せるために実験方法①と同様の方法で引く。

右の図は左の写真を図で示したもの。図で示しているように、矢所が収束し、弓矢発射台の精度は高くなった。



考察

右手の位置を固定することにより、より高い精度で中ることが可能になった。実験で、最も中る角度は俯角8度、引く長さは71cmだとわかった。引く動作は人間が行ったため、右手の引く部分を機械

化する必要があると考える。また、延長した板の強度の向上も必要だった。

6. まとめ

実験①②より、弓の発射装置の改良によって矢所が収束し、精度を高めることに成功した。

今回結果より最も当たる角度は俯角8度、引く長さは71cmという事が分かった。

よってこのデータを利用し人の射形に適用する事によって、その人の弓道の腕の向上に繋がるのではないかと考える。

若干の誤差が生じているので、全自動化の構想が必要だと考える。

7. 今後の展望

弓矢発射装置に追加する、右手を固定するための機構を開発する。

今後も研究を行い、角度を固定した時の引く長さと軌道の関係、または引く長さを固定した状態での角度と軌道の間を、データをとりつつ考察していく。

また、矢を引く力の大きさが引く長さによりどう変化しているのかを調べていく。

8. 参考文献

弓具の雑学辞典

もっとうまくなる！弓道

日本武道学会・弓道専門分科会

国際武道大学体育学部武道学科

森俊夫/佐藤明/黒須憲/松尾牧則/山田

奨治 松尾牧則