

釣りのキャスト時における動力学的研究

知能機械力学研究室

山本真司

1. 研究目的

現在、釣りはスポーツの一部になり、世界大会なども行われ、様々な年齢層にわたって楽しられている。また、釣竿などの道具も毎年数多くの新製品が開発され、プレイヤーの上達を促進している。

しかし、釣竿を長時間振っていれば疲労が腕に溜まり、スイング動作に支障をきたしてくる。その原因として釣竿を振るときのスイング動作は勘・感覚で行われている点にある。そこで本研究では、過度のエネルギー消失を防ぎ長時間釣りを行うことができる様、対象とする釣竿による理想的なスイングを導出するため、今回はキャスト時の腕の動きと飛距離の関係を検討する。

2. キャスティングの解析方法

今回は、人間の動作的にもっともシンプルなワンハンドキャストについて考える。この際、一連の動作は手首のねじりなどを考えず、同一平面内で行われるものとする。肘、手首の二関節だけを動かしてキャストモーションを行う。モデルに使用した釣竿は、Major Craft 社製の Slicer シリーズのバスフィッシング用ベイトキャストロッドの SC-63ML である。Table1 は竿を解体し、各部の重量を計測し得た値である。

Table1 Specification of model

Parts	Length(mm)	Rod weight(g)	Gaid Weight(g)
Grip	340	110.350	-
Rod 1	491	17.257	2.165
Rod 2	225	4.024	1.938
Rod 3	185	2.555	1.724
Rod 4	163	1.632	1.508
Rod 5	143	0.950	1.470
Rod 6	130	0.719	1.455
Rod 7	120	0.549	1.453
Rod 8	110	0.587	1.594

3次元動作解析カメラを使用し、人間が行うキャスト動作を撮影し回転角度を計測する。その際、釣竿の振動数も計測した。次に ANSYS で釣竿のモデルを製作し、3次元動作解析カメラで計測した振動数と一致するように、ANSYS のモデルで使用する等価なヤング率を算出した。

次に Pro/ENGINEER (以下 Pro/E) で人間の腕、釣竿のモデルを製作する。Pro/E で製作したモデルを MSC .visual Nastran 4D(以下 vN4D) 上で使用し、釣竿の重さ、ヤング率、パネ定数などの数値を vN4D のモデルに代入し、シミュレーションを行った。vN4D では剛体しか取り扱えないため、釣竿のモデルは複数の剛体と回転パネを組み合わせ、弾性を表現した。

シミュレーションでの全体モデルを Fig.1 に示す。

vN4D で製作した腕のモデルの肘部、手首部に 3次元動作解析カメラで計測した回転角度を入力し、キャスト時の計測した振動数と一致するように、ANSYS のモデルで竿と腕の関係についてシミュレーションを行った。

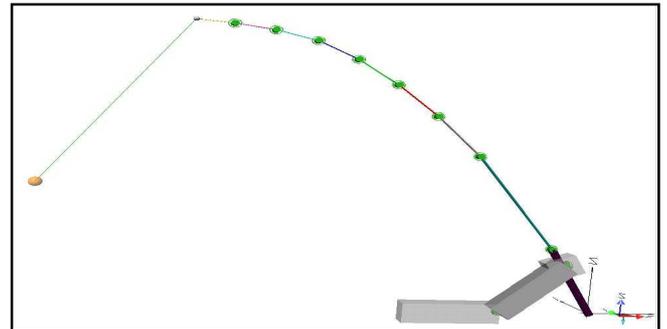


Fig.1 Rod and arm

3. 計算結果および考察

腕モデルの肘部と手首部に、3次元動作解析カメラで計測した実際のスイングを行っているときの、回転角度を入力してキャストを実行した (Fig.2.Case1)。

Fig.2 の Case2 は手首を 90° で固定してキャストを実行させている。

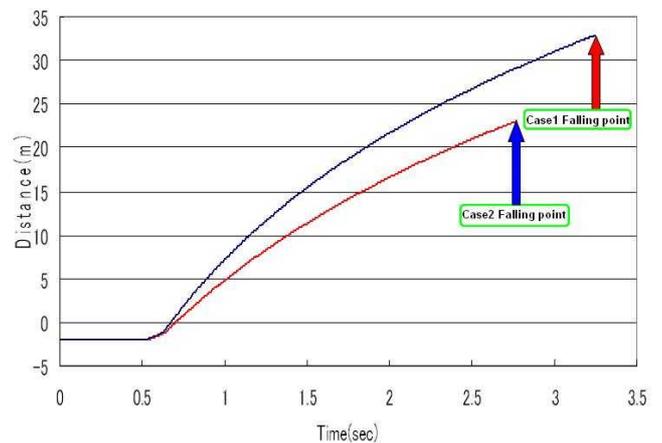


Fig.2 Flying distance of the lure

手首を完全に固定するとキャスト時にルアーの軌道のコントロールができなくなり、その結果、ルアーの飛距離が伸びなくなるといった結果が得られた。

手首の有無がキャスト時におけるコントロール差の優劣に関係していることが今回のシミュレーションで確認できた。

今後、手首の回転角度の大きさが飛距離にどのような関連性があるか調査する予定である。