

変化球はなぜ曲がるのか？



六甲アイランド高等学校 総合科学系20期6班

Introduction

本研究では、球の回転と軌道の研究を行っている。球技における変化球とは、球の回転と軌道の変化によって生じる。また、この変化はベルヌーイの定理によって説明できる。この定理により上下の圧力の差が生じ揚力が生じる。

球技における変化球の仕組みが分かっていないため、その仕組みを解明することを目的として研究を進めている。

$$\frac{p}{\rho} + \frac{v^2}{2} + gz = \text{const. (一定)}$$

球体を通した風の流れ

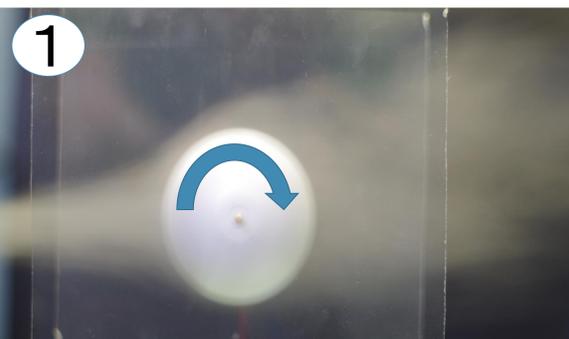
Method

準備物: 球体回転装置(自作)
スモークマシン
(神戸高专より拝借)
風洞実験装置
(神戸高专より拝借)
はかり

実験手順
1. 球体回転装置に風洞実験装置を使い3.7m/sの風を当てる。
2. 球体回転装置を用い、左からの風に対して右回転、左回転それぞれで測定する。
3. 球体装置を通した風の流れを観察する。

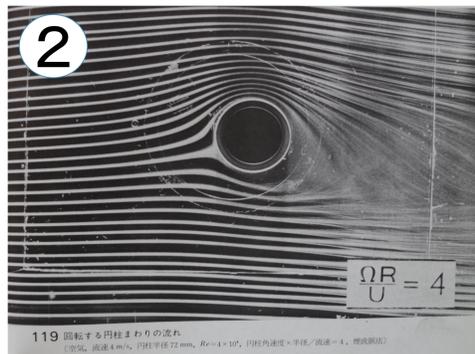
Result

図①のように、左からの風に対して右回転の場合、空気は上向きに流れた。回転方向を逆にしたら、空気の流れる方向も下向きとなった。



①下回転の場合

風の流りは上向きに流れている



②煙の可視化

References

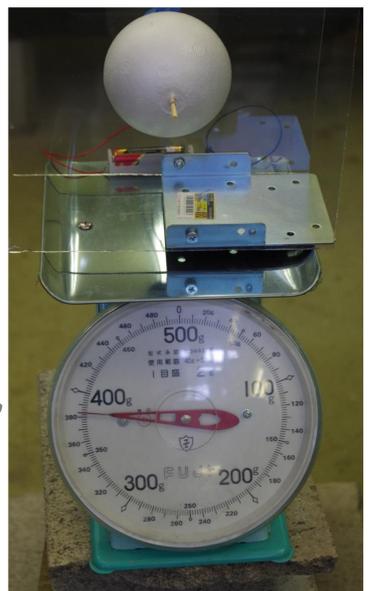
写真集 流れ(神戸高专より)
日本機械学会著

球体の回転の向きと浮力の大きさ

Method

準備物: 球体回転装置(自作)
風洞実験装置
(神戸高专より拝借)
はかり

方法: ①はかりに球体回転装置を置き、風洞実験装置で風をあてる。
②球体回転装置の向きを変え、球体の回転による質量変化を測定する。



Result

回転方向 風は左より	装置の質量	質量の変化量
風・回転なし	389.5g	0g
風速3.7m/s(右回転)	388.0g	-1.5g
風速3.7m/s(左回転)	396.0g	+6.5g

Conclusion

風を受ける球体の回転によって質量が変わることがわかった。
今後、実験時の球体上下面の風速を測定し球体の回転方向との関係性と結果を用いてベルヌーイの定理により球体が曲がることを証明しようと思う。