

実技競技① スマホのセンサーの実験で使った「縞模様」がなぜ回転数測定に使えるのか？

私たちの目では通常、物体の回転する速さをそのままとらえることは難しいですが、スマートフォンなどのカメラは、回転数を計測することに使えます。これらのカメラは一定の間隔（フレームレート）で映像を記録しています。たとえば、多くのスマートフォンは **1 秒間に 30 フレーム (30fps)** で動画を撮影します。



この性質を利用し、次のような原理で回転速度を“見える化”することができます：

原理：ワゴンホイール効果（または、ストロボ効果）

ストロボ効果とは、周期的な動き（例：回転）が、観察のタイミング（例：カメラのフレーム）と一致したときに静止して見える現象です。

回転する縞模様が、ちょうど **1 周** ごとにカメラのフレームに収まると、映像上で模様が静止しているように見えるのです。

実技競技①での利用

実技競技①では、この方法を用いて回転板と一緒にセンサーを回転させています。中心からの距離（円運動の半径）と回転数の関係が加速度とどのような関係があるのかを調べています。

次に、センサーが箱の中に隠された状況でセンサーの位置を探し出します。前に行った実験の円運動の半径と回転数の関係から、測定した加速度の大きさから円運動の半径を導き、再度箱の方向を変更させて実験を行いセンサーの位置を確定させました。

回転板（縞模様ディスク）を使った回転数計測マニュアル

目的

スマートフォンのカメラと縞模様の描かれた回転板を使い、回転数（RPM）を簡単に測定する。

準備物

- ・縞模様付きの回転板（同心円模様）
- ・回転する台（陶芸用手回しロクロ等）
- ・スマートフォン（**30fps** 動画撮影機能付き）

回転板の模様構造

回転板には、外側から内側へ次のような縞模様が描かれています。色の組み合わせが異なる同心円で構成されています。

層	縞模様	模様の幅	模様の数	回転数が止まって見える回転数（RPM）
外側	黒・青	6°	60	30rpm
2層目	黒・黄	6.666°	54	33.33rpm
3層目	黒・赤	7.5°	48	37.5rpm
4層目	黒・水色	8.571°	42	42.86rpm
内側	黒・紫	10°	36	50rpm

測定方法

① 回転板を回転させる

- ・回転板を安定した回転台の上で固定して回します。

② スマートフォンで撮影

- ・スマホの動画撮影（通常 **30fps**）で撮影します。
- ・できるだけ真上から板全体が映るように撮影してください。

③ 動画を確認する

- ・ライブで画像を確認し、回転板のどの縞模様が止まって見えるか観察します。

解説：なぜ縞模様で回転数が測れるのか

スマートフォンのカメラは通常、1秒間に30フレーム（30fps）で動画を撮影します。この「一定間隔で画像を記録する」という性質を利用すると、回転体の一部が静止して見える「ストロボスコープ効果（ストロボ効果）」を起こすことができます。たとえば、縞模様が60組（6°+6°）あったとすると、回転板が1秒間に1回転すると、各フレームの同じ位置に模様が記録されるため、模様が「止まって見える」ようになります。これを逆に利用すれば、「どの模様が止まって見えるか」から、回転数を逆算できるのです。

注意事項

- ・回転数はカメラのフレームレート（30fps）に依存します。
- ・速度が合わないと縞模様は動いて見えたり逆回転に見えたりすることがあります。
- ・蛍光灯の照明は避けるなど、照明によるチラつきに注意してください。

補足

・より広い範囲の回転数を測りたい場合は、スマホのカメラ設定で60fpsや120fpsに変更すると測定範囲が広がります。

- ・身近な回転をこの方法を用いて探究活動に利用してみてください。
- ・今回の回転板はExcelのグラフ機能

でデザインデータを作成しました。測定する回転数に合わせて回転板の縞模様を作成してみてください。

