

MS科物理2班 空気VS流線形



班員 岡田将吾 荻野脩吾 阿部陽樹 榎本拓叶 柏田倅汰

指導者 本吉智哉 小山貴弘 先生

研究の動機

登校する際にJRを使用するが、鈍行列車と特急列車では先頭車両の形状が異なる。形状と空気抵抗の関心に興味を持ち、より空気抵抗の小さい形状を研究したいと考えたため。

また、鳥と超音速で飛行可能なコンコルドという航空機の先端が鋭いことや、新幹線の先頭車両のノーズの長さなどが空気抵抗に関係していると感じたから。

研究の目的

空気抵抗の小さい形状を見つけること



先行研究

静岡県立清水東高等学校

空気抵抗を軽減する形状の追求



①紙粘土で雫型、ドーナツ型、円盤、球、正三角錐、立方体、直円柱、直円錐の模型を製作し3m90cmの高さから落下させ60fpsで動画を撮影しコマ数をもとに落下時間を割り出す。

②風洞を用い空気の流れを一定にし、力を受け、変化するはかりの示す値を計測する。

③床との摩擦をなくすため風洞を縦にし、風を下から模型にあてて測定し、無風状態の時と空気抵抗を受けた時のはかりの示す値を比較し、差分を空気抵抗として求めた。

結論: **物体の先頭形状と後尾形状が滑らかに尖っていて、物体に角がないほど空気抵抗は小さくなるとわかった。**

研究方法

【移動距離の測定】

①3Dプリンターで、一定サイズの形状の異なる模型を製作する。

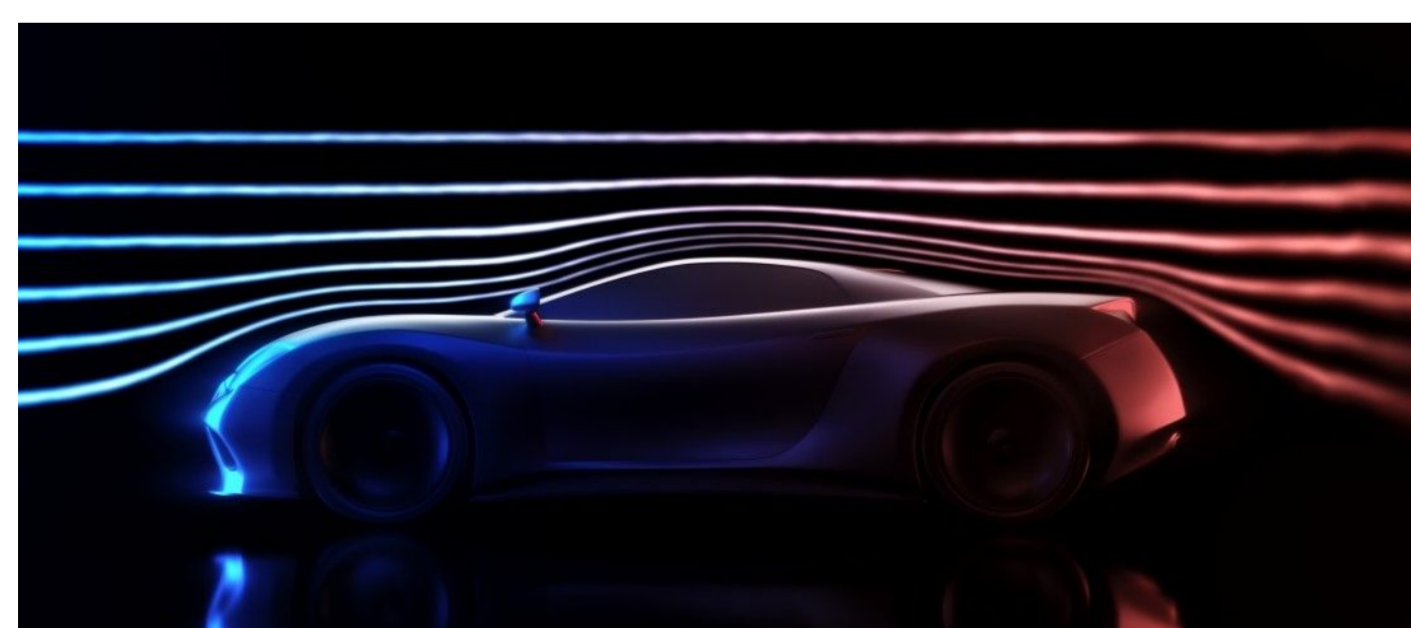
②模型を力学台車に固定する

③粘土で質量を揃えたうえで一定時間風を当てる

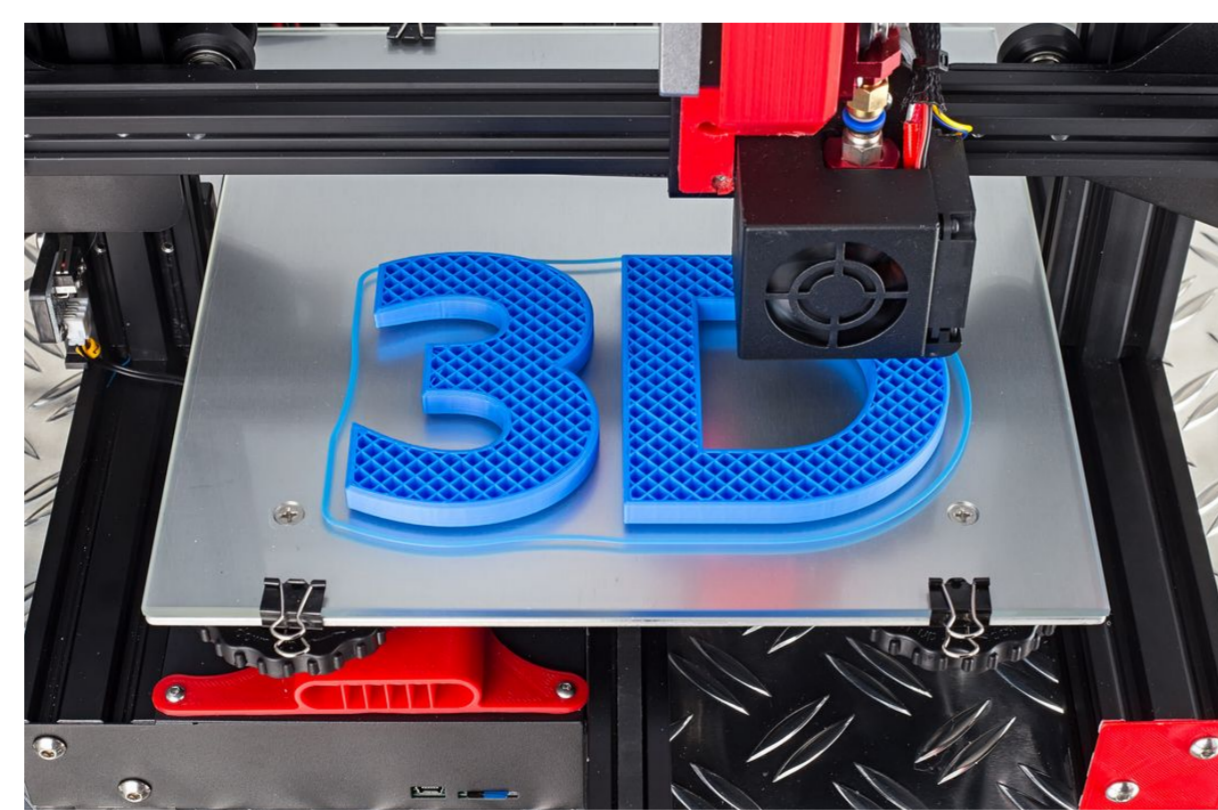
④元の位置からの移動距離を計測し数値化する。

【空気抵抗の可視化】

線香を用いて空気抵抗を可視化する。



※画像はイメージです



必要な道具

- ・力学台車
- ・3Dプリンター
- ・粘土
(質量を均等にするためのおもり)
- ・電子天秤
- ・メジャー(長さを測るため)
- ・送風機(扇風機)
- ・PC
- ・線香
- ・マッチ
- ・黒画用紙
- ・デジタルカメラ

仮説

- ・流線形の空気抵抗が一番小さい
- ・先端がより鋭く、細いものが最も速い
- ・空気を逃がしやすい形状



研究計画

4～5月

3Dプリンターや粘土で必要な模型やおもりを作成する。

6～7月

力学台車を用いた実験と線香を用いた実験を行う。

夏休み

それぞれの決められた仕事を行う。

9～10月

メンターの方からのご指導をもとにして、6・7月と同様の実験を行う

11～12月

実験結果をもとに考察し、ポスター作成をする。

参考文献

空気抵抗を軽減する形状の追究

<https://gakusyu.shizuoka-c.ed.jp/science/sonota/ronnbunshu/R2/203024.pdf>

画像引用元

F1 <https://www.redbull.com/jp-ja/f1-technique-wind-on-car-aerodynamics>

風洞実験 <https://persol-xtech.co.jp/news/release/20221004-004208.html>

3Dプリンター https://www.yupiteru.co.jp/yupista/article/3d_printer.html

Nゲージ817系 <https://www.mid-9.com/1m-greenmax/30732.htm>

Nゲージ787系 <https://www.mid-9.com/sp/itempage.htm?id=10-1540>

Nゲージ713系 <https://www.mid-9.com/1m-microace/a1273.htm>