

Flying theory

Viscosity is required in flying aircrafts.

If air did not have viscosity, could airplanes generate lift and thrust?

As you can see, the air flow hits the upper half of the sphere. On the other hand, wind does not hit the lower half. The flow of air passing through the upper half surface adhere to the surface by the Coanda effect, and generates lift i.e, floating force.

The flow of air adhered to the blade surface allows a pressure difference between the upper surface and the lower surface depending on the shape. As a result, lift is generated.

With Bernoulli's theorem that does not take viscosity into account, we can not explain the flight theory. Bernoulli's theorem only shows the relationship between flow velocity and pressure.

There are rockets, fixed wing aircraft (airplane), rotary wing aircraft (helicopter), balloons as kinds of things to fly in the sky. Except for rockets and balloons, the relationship between viscosity and size is important for flying on wings and rotors. We call it Reynolds number. Neither insects nor airplanes can fly in fluids that are not viscous. Small insects and birds fly with resistance due to viscosity. Aircraft with big wings and heavy weight fly at speed and inertia.

By the way, in the experiment, we also showed that the ball creates lift by rotating. This is called Magnus effect. You can fly a rotating paper cup. This is called a paper cup airfield.

フライング理論

航空機の飛行には粘性が必要です。

ご覧のように、空気の流れは球の上半分にあたっています。一方、風は下半分に当たらない。上半分の表面を通過する空気の流れは、コアンダ効果によって表面に付着し、揚力すなわち浮力を発生させます。

ブレード表面に付着した空気の流れは、形状に依存して上面と下面との間の圧力差を可能にします。その結果、リフトが生成されます。

粘性を考慮しないベルヌーイの定理だけで、飛行理論を説明することはできません。ベルヌーイの定理は、流速と圧力の関係を示すだけです。

ロケット、固定翼航空機(飛行機)、回転翼航空機(ヘリコプター)、空中で飛ぶものの種類としての気球があります。ロケットと気球を除いて、翼とロータの飛行には粘度と大きさの関係が重要です。これをレイノルズ数と呼んでいます。昆虫や飛行機は、粘性のない液体で飛ぶことはできません。小さな昆虫や鳥は粘性という抵抗で飛びます。大きな翼を持つ航空機は速度と慣性で飛びます。

ところで、実験では、ボールが回転することで揚力を生み出すことも示しました。これをマグナス効果といいます。紙コップを回転させて飛ばすことができます。これは紙コップ飛行場と呼ばれています。