

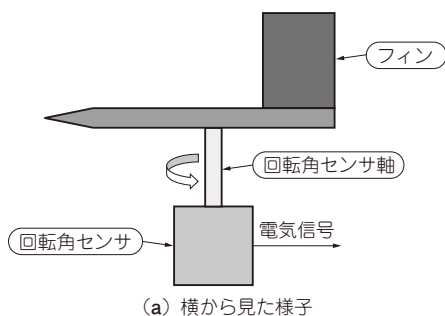
ご購入はこちら

舞いあがれ 人力飛行機

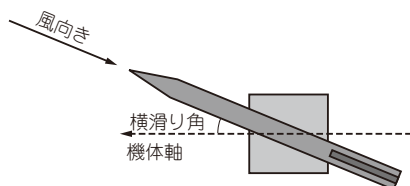


樋田 啓

第7回 風向計…ベーン式と多孔ピトー管式



(a) 横から見た様子



(b) 上から見た様子

図1 ベーン式センサによる横滑り角の測定原理

人力飛行機にはさまざまなセンサが搭載されています。人力飛行機のコンテストに15年ほど参加してきた筆者が風向計について紹介します。

対気速度の方向は 進行方向と平行とは限らない

航空機にかかる揚力や抗力といった力の大きさは対気速度の2乗に比例します。この重要な指標である、大気に対する速度を測定するのが対気速度計です。

速度に加えて、その方向によっても機体を与える影響が変わるので、風向も重要なパラメータです。風向は時々刻々と変わりますし、機首の向きと進行方向の関係は操縦によっても変わります。機首の向きと進行方向が一致しない場合もあるので、常に風が機体の正面からまっすぐ吹いてくるとは見なせません。飛行中の機体から見てどのような角度で風が吹いているかは迎角(ピッチ角方向:上下方向)と横滑り角(ヨー方向:左右方向)という2つの値で特徴づけます(図1)。

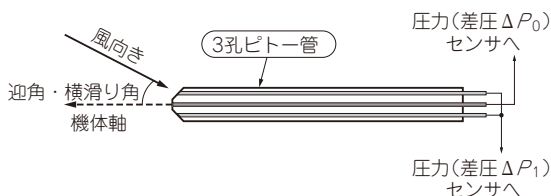


図2 3孔ピトー管を用いると差圧により風向きも測定できる

迎角と横滑り角の測定方法

迎角と横滑り角は次の風向計により測定できます(図1, 図2)。

- ・ベーン
- ・多孔ピトー管
- ・超音波風向風速計

センサの大きさの制約から、人力飛行機ではベーン式と多孔ピトー管式が使われます。

● 方式1: ベーンによる風向の測定

図1に示すように、ベーンは風見鶏と同じ原理で風向を測定します。図1のフィンの角度はポテンシオメータや光学式あるいは磁気式ロータリ・エンコーダといった回転角センサにより測定します。迎角あるいは横滑り角を、センサの値から直接得ることができます。

● 方式2: 多孔ピトー管による風向の測定

最も単純な多孔ピトー管である3孔ピトー管の模式図を図2に示し、迎角を測定する場合について説明します。

上下の穴が開いている部分の先端は斜めになっていて、風向きにより圧力差が生じます。

測定する圧力は、

- ・中央の穴の圧力 ΔP_0 (流れの影響を受けない大気圧を基準とした差圧)
 - ・上下の穴の差圧 ΔP_1
- です。