

1. はじめに

前進翼にかかる負荷を測定し、前進角度との関係調べ、それを計算式にする。

測定実験を行った一例を報告する。

2. 前進翼とは

旅客機など、良く見る一般的な航空機の翼は、先端に行くにつれ後退している。このような翼を後退翼と言い、逆に前進しているものを前進翼と言う。

前進翼の特徴は、後退翼より、原理的に失速限界が高いという利点がある一方、揚力と迎え角が増加し続け、ついに翼を破壊する発散現象が起こる欠点がある。また、この欠点を克服する翼構造は、重量が大きくなりすぎるため、本格的な前進翼機の実現は難しかった。しかし、複合素材の発達により重量増加を抑えられるようになった。

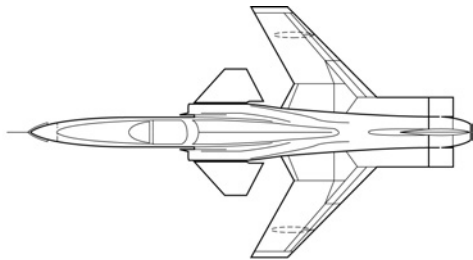


図1 前進翼機

3. 測定

文献によると、一般的な翼の揚力 L は

$$L = 1/2 \cdot C_l \cdot \rho \cdot S \cdot V^2 \cdots \textcircled{1}$$

(C_l :揚力係数 ρ :空気密度 S :翼面積 V ::速度)の式で算出できる。

しかし、前進翼は一般的な翼より大きな揚力が、理論上発生する。なので、前進翼の場合、上の式に違いが出ると考えられる。

本実験は、前進翼の揚力がどれほど大きくなるか測定する。

0度、10度、20度、30度、40度の前進角度のついた面積は30cm×15cmで統一したベニヤ板を翼とし、風洞試験を行った。板のままだと揚力係数が0なので、迎え角を5度つけ、バネばかりで測定した。

しかし、前進角度0度の値が小さすぎ、風洞実験装置の最大発生風速の6.8m/sまで値が測定できなかったため、急遽、各翼の6.8m/s時の値を測定比較した。

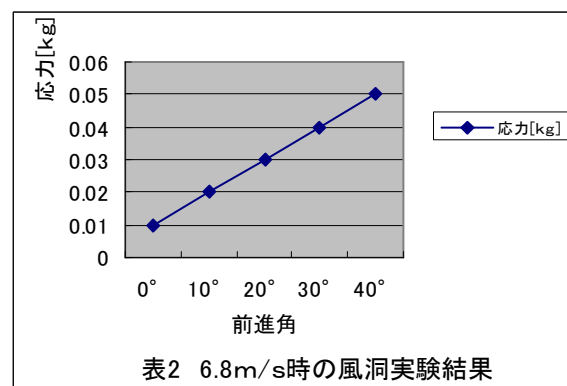
結果の一例を示す。

前進角	0°	10°	20°	30°	40°
応力[kg]	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05

表1 風速6.8m/sの風洞実験結果

4. 結論

実験結果から、前進角度が大きくなるのに比例し



応力も大きくなることがわかった。しかし、当初応力を算出できる計算式を作成する予定だったが、得られた数値が少なく、作成できなかった。

多くの数値を得るには、①式から

- ・ C_l 、つまりつける迎え角を大きくする
 - ・ 翼面積 S を大きくする
 - ・ 風洞実験装置の風速を上げる
 - ・ 小さい値も測定できるゲージを使用する
- 以上の方法が挙げられる。

5. 今後の発展

問題点の改善方法、とくに風洞実験装置の改良方法をしらべる。

実験方法や実験器具、検討するべきところを纏め上げ、後継者の役に立つものを残す。

文献

浅野友一, 基礎機械工学4流体力学, P65-67(哲学出版社, 1973)

国竹泰夫/海野義政/浅井淳司ら, 図解入門よくわかる航空力学, P11-19(秀和システム, 2008)

http://www.mhi.co.jp/aero/introduction/tokusyuu/aircraft_design/index_4.html