

羽根の基礎（ジェット機編）

2025.12.24 近藤元男

飛行機は空中を空気の持つ力を利用し燃料を燃焼させたエネルギーを利用して飛んでいます。

空気の力を利用するのも、燃焼エネルギーを利用するにも「羽根」が使用されます。

飛行機に限らず私たちの身の回りには「羽根」を利用した設備、装置、機器が沢山あります。

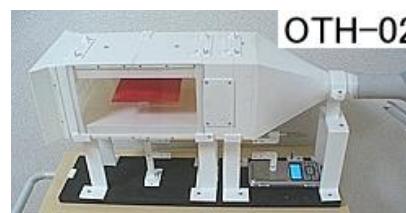
ここでは、ジェット機を中心に使用されている「羽根」の種類・役割等の基礎的事項について勉強します。

用途・機能により色々な名称がつけられますが原理はほぼ同じです。

① 羽根が発生する「力」の呼び方及び関連実験装置

「力」の方向	呼び方
垂直方向（上）	揚力 (Lift)
水平方向（前）	推進力 (Propulsion)、推力 (Thrust)

翼・揚力／抗力実験装置(OTH-02)

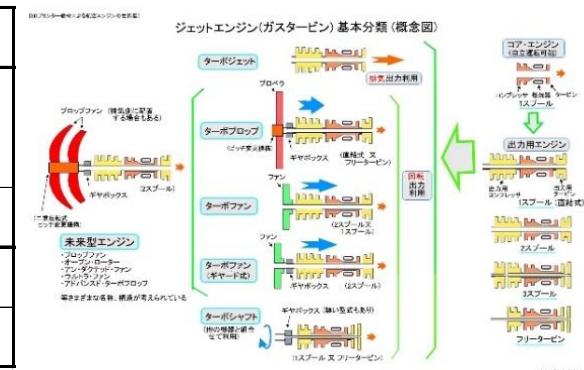


推進口一タ一実験装置(OTH-01)



② 羽根の用途別分類

形態	用途	取付部位	航空機・エンジン名称
固定した羽根	固定翼機	主翼、尾翼	旅客機、戦闘機、ビジネス機……
回転する羽根	固定翼機	エンジン	ターボファン、ターボジェット、 ターボプロップ、ターボシャフト
	回転翼機	主ローター、テールロータ	ヘリコプター、オートジャイロ、チルト翼機
		エンジン	ターボシャフト



[羽根の基礎]

③ 羽根の機能別分類

形態	用途	役目	力	機能・要素	名称
固定した羽根	固定翼機	空気から力を得る	揚力	前進速度、迎え角、翼型、面積	主翼、尾翼
回転する羽根	回転翼機	空気に力を与える	揚力・推進力	回転速度、迎え角、翼型、面積	主ローター(動力飛行時)
		空気から力を得る	揚力	回転速度、迎え角、翼型、面積	主ローター(オートローテーション時) オートジャイロ
	エンジン	空気に力を与える	推進力	回転速度、迎え角、翼型	プロペラ、ファン、プロップファン
			圧縮力	回転速度、迎え角、翼型、流路面積	圧縮機ブレード(静翼と組み)
		空気(燃焼ガス)から回転力を得る	回転力	燃焼ガス、回転速度、迎え角、翼型 流路面積	タービンブレード(ノズルと組み)

[羽根の基礎]

④ 羽根に起因する力

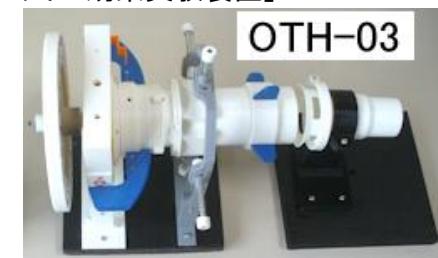
形態	対象	掛かる力	掛かる箇所
固定した羽根	機体	揚力による曲げモーメント 翼自身の固有(自励)振動(フラッター)	機体と翼の取付部 機体と翼の取付部、翼自体
回転する羽根	機体	反トルクによる回転モーメント ジャイロモーメント	機体全体 回転翼機全体
	エンジン	遠心力 固有振動 軸受にかかる軸推力 反トルクによる回転モーメント	ローター、軸、翼 ローター、軸、翼 軸受 エンジン・マウント

【関連資料】

「固定翼と回転翼の基礎と相違」参照(次頁)

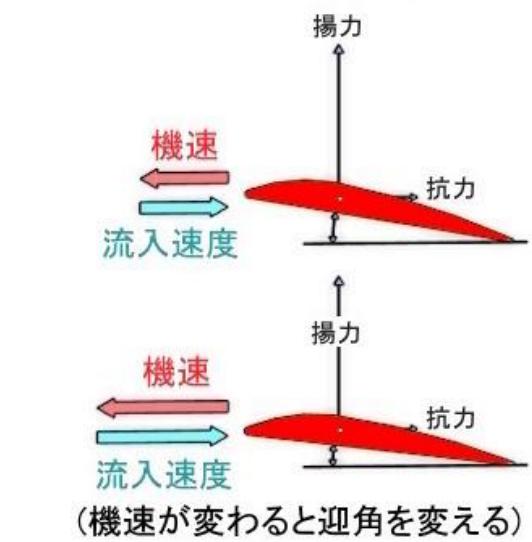
(飛行機の話(3))「エンジンの羽根(軸流式ジェットエンジン編)」……別資料参照

「ジャイロ効果実験装置」



「反トルク実験装置」



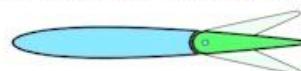


高速機の高揚力装置
(機体への取付状態)



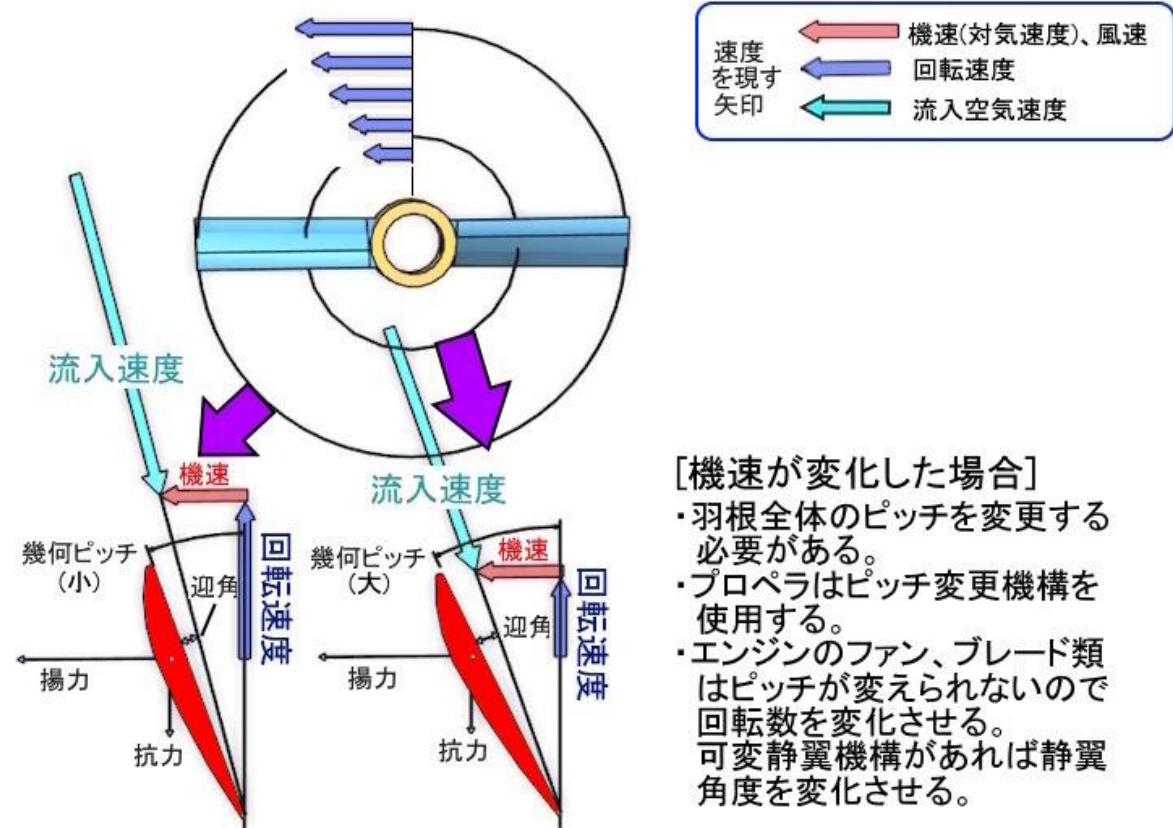
離陸・着陸時のように機体姿勢を変えられない場合、上図のように翼型・面積を変えて高揚力を得る。

操縦翼 (補助翼、昇降舵、方向舵)



翼の後端を上図のように曲げて得られる揚力(抗力)を利用する。

固定翼 (空気から力を得る)
(飛行中に翼型を変える)



[機速が変化した場合]

- ・羽根全体のピッチを変更する必要がある。
- ・プロペラはピッチ変更機構を使用する。
- ・エンジンのファン、ブレード類はピッチが変えられないで回転数を変化させる。可変静翼機構があれば静翼角度を変化させる。

固定翼のように翼型・面積を変えることは出来ない。

回転翼 (空気に力を与える)

(飛行中に変えられるのは、ピッチ、回転数のみ)

固定翼と回転翼の基礎と相違