

第 1 問

以下の問いに答えよ。

- (1) 主翼の後退角が飛行特性に与える影響を述べよ
- (2) 主翼の上反角に関して知っていることを述べよ
- (3) ダッチロールに関して説明せよ

第 2 問

図 1 のような横風のなかで航空機を着陸させるための操縦に関して以下の [] を埋めよ。

定常直進時の力の釣り合い式は

$$-Y_{\beta}\beta + g\phi = 0 \quad (1)$$

$$-L'_{\beta}\beta = L'_{\delta_a}\delta_a + L'_{\delta_r}\delta_r \quad (2)$$

$$-N'_{\beta}\beta = N'_{\delta_r}\delta_r \quad (3)$$

で、安定微係数は下記の数値であった。

$$Y_{\beta} = -45.4 \text{ ft s}^{-2}, L'_{\beta} = -1.77 \text{ s}^{-2} \quad (4)$$

$$L'_{\delta_a} = 1.72 \text{ s}^{-2}, L'_{\delta_r} = 0.286 \text{ s}^{-2} \quad (5)$$

$$N'_{\beta} = 0.876 \text{ s}^{-2}, N'_{\delta_r} = -0.649 \text{ s}^{-2} \quad (6)$$

$$g = 32.2 \text{ ft s}^{-2} \quad (7)$$

「クラブ (蟹)」と呼ばれる着陸方法は、[(1)] の作る [(2)] 安定性を利用して横滑りを 0 にして滑走路に進入するものである。この場合、速度ベクトルが滑走路に向かっていれば、補助翼、方向舵を操作する必要は無いが、機首は図 1 の [(3)] 方向を向いているので、接地後に機首の向きを変えなくてはならない。

「ウィング・ロー」と呼ばれる着陸方法は、横滑り角 β を維持して、機首を滑走路に向けて滑走路に進入する。何も操作しないと [(2)] 安定性によって機首が [(3)] 方向を向いてしまうので、[(4)] 足を前に踏みこみ方向舵を [(5)] β (rad) だけ操作する。このとき L'_{β} [(6)] 効果、 L'_{δ_r} によるロールモーメントを打ち消すために補助翼を [(7)] β (rad) だけ保持する。また、横風によるサイドフォースに対抗するために機体を [(8)] 側にバンクさせる必要がある。この操作が、「ウィング・ロー」と呼ばれるのはそのためである。

第 3 問

ゴム動力のプロペラ模型飛行機はプロペラの軸を胴体軸に水平な方向よりも下にむけ、推力方向を下向きにする「ダウンスラスト」という調整がなされている。「ダウンスラスト」がなぜ必要か、プロペラ旋回時と、プロペラ停止時の両者のモーメントの釣り合いに関して考察せよ。

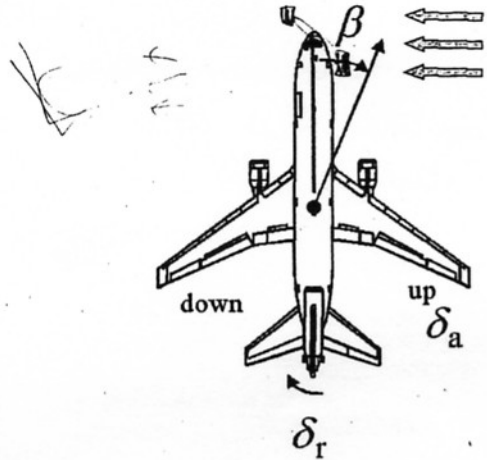


Figure 1: 横風中の飛行

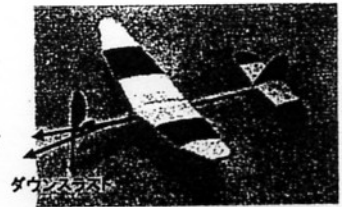


Figure 2: ダウンスラスト

$$\delta_r = \frac{-N'_{\beta}\beta}{N'_{\delta_r}} = \frac{-0.876\beta}{-0.649} = 1.35\beta$$

$$+1.77\beta = 1.72\delta_a + 0.286 \times 1.35\beta$$

$$45.4 \times \beta = g\phi$$