

～スカイカブⅢ調整法～

第 106 号 発行：APAC

ジャパンカップ規定機種ⅠスカイカブⅢ調整法の投稿依頼が複数あった。しかし、これらは既に先人たちが発表されており、既刊の書籍や説明書があり、調整法としてそれ以上の内容など持ち合わせていない。それに日頃原っぱでその都度話は出し切っており、手元に抱え込んでいる新しい理論や奥義・秘技など、もともとないが今もない。神技的なものを持っていればベストだが、ある筈は無く紙技もない。

それならば他の人となにか違うところ、自分流に書けとのこと、とくにドームでの決勝大会の時使った機体調整法をとのことでした。

最初にお断りしておきますが、学校などでの紙飛行機教室や比較的カブⅢ製作経験の浅い人には標準的な調整法しか話していません。理由は、教科書にある標準から少しずれている点もあり、混乱や誤解を避けるためです。間違うと、とんでもない結果も考えられるからです。

しかし基本コンセプトは“高く揚がろう・ゆっくり降りよう”であり、このため垂直(直進)発進の上昇で位置エネルギーを確保し、ロスの無い“返り”から揚抗比よりも沈下率(滞空時間)を重視の滑空を目指しております。その具体的な部位ごとの調整を内容はともあれ書き並べてみます。

【主翼】

1. キャンバーはキットにあるゲージでチェックしゲージどおりつける。(この項は正論です。)
2. 主翼前縁、後縁とも、波うちや曲がりねじれには留意しています。なおキャンバーは翼端までつけ、翼端ほど翼弦長との比が大きくゲージと相似形ではない。
3. 最終調整では翼付け根よりも翼端は迎え角も大きく、教科書にある誘導抵抗や翼端失速防止対策の翼端ねじり下げとは逆である。これは、上昇時は機首下げ、滑空中は揚力増で沈下率の好転を期待しており、さらに翼端の迎え角は左右非対称で右翼のほうが大きくなっています。(5. ご参照)
4. 発進から滑空までの速度変化による空力特性の変化が高速域での機首上げ防止、上昇頂点付近では非対称揚力が“返り”の円滑化に寄与など、少しこじつけの自説を現在も踏襲しています。なお各調整の定量的な表現は困難で、各速度における曲げ・捻じれ・戻りなど変形度合いは判らないのが実状です。観察では、防湿塗装の程度も影響がありそうで、比較的塗装は薄く抑えています。
5. 左右翼端部の非対称迎え角は“返り”対策ですが定常滑空中は揚力差が左旋回にも効きます。このために旋回用のスタブチルトは少な目にしてほかに7. 水平尾翼の項に記しますスパイラル降下防止の“当て舵”的調整などでバランスさせています。

【水平尾翼】

6. 最大の特徴は、全機揚力を増すため水平尾翼に教科書以上の揚力負担を課しています。具体策としては、キャンバーをつけますが、尾翼中央部から翼端へ最大1/2位のところまでかるくキャンバー（後縁ダウンでも可）を入れます（前縁には触れない）。なお高速上昇時の機首上げを抑える対策は、中央後縁に追加のダウンを入れます。
7. 1. ～6. までのアジャストでは水平尾翼の揚力が過大気味のため、水平尾翼両端後縁にアップを入れます。この場合も非対称で右のアップを多くします。これは、旋回時のバンク角修正やスパイラルダイブ防止のほか、滑空に入るときの“返り”の円滑化をねらった非対称です。

【垂直尾翼】

8. できれば触れずにいきたいです。とくに旋回調整にこれを使うのは稀でほとんど使いません。しかし主・尾翼など揚力バランスがとれ滑空に問題はないが、発進上昇パターンが少し不満のときなどで調整時間の余裕がない場合など効果的なこともあります。

【胴体】

9. 規定機種 of 現行規格では改造は不可のため、加工や調整法は不要であり、述べることはありません。また重量・強度・重心など最適点はいまだに把握していません。けれども、胴体が軽量になると“縦の重心位置”は当然、上に移動し、安定面では一般的に不安定ですが、高速で上昇中は機首上げモーメントも小さくなって垂直上昇に有利かなと考察しています。
10. しかし、横安定では重量分布からみて悪い傾向で、たしかに胴体だけが軽くなった場合、野次郎兵の横安定傾向になり“返り”などはかなり不安定が考えられ、とくに横風・乱気流には弱そうです。強度面からは折れ・捻じれ・曲がりなど当然マイナスであり、上昇の方向性・高さに最も影響が大と考えています。数式上の獲得高度や沈下率の計算値は当然プラス傾向ですが、総合しての最適点は細部の調整および発進速度などによっても異なり、各条件において抗力などの影響がどうなるのか、掴めていません。
11. 胴体の結論は、軽量だけでは問題があり、必要にして十分な折り曲げ・捻りなどに対する強さは絶対条件である他、重量による縦重心などの件で定性的には限度を感じるが、未解決です。

【蛇足雑想】

12. 規定機種がスカイカブⅡの時から垂直上昇を固守し、なにがなんでも“高さ命”でもないのですが垂直上昇を考慮された設計のカブⅢでは当然この調整法を続けています。最近この上昇パターンも市民権？を得て、競技会でも垂直上昇派の数は増加しているのではと感じています。なお、カブⅢ以外の例えばw wスピリット・オブ・セントルイスの垂直上昇も基本は同じ調整で興味ある結果が出ています。

13. 高さとともに、重要な沈下率対策ですが、いろいろ調整ヶ所・調整法があるなかで、基本は常に揚力増になる方を調整時に選択します。例えば滑空時の機首上げ対策で重心移動以外のチュウニングをと決めた場合に、主翼揚力を減らすのではなく尾翼揚力を増やす策をとり、また横安定でも左揚力を減らしたい時は、まず右揚力を増やしてみるなど、限界点はあるのですが先ず全機揚力増を考えています。さらにそれを上昇にどう効かすかによって、調整する位置が変わります。
14. 調整箇所は主尾翼とも後縁でおこない、前縁は間違っても触れることのないようにしています。理由は調整の単純化もあるが、主翼の場合とくに揚力減にならないように留意しているためです。よって主翼を主体に調整し、尾翼にはあまり手をつけない人には通用しない調整法です。主翼前縁を下げる調整方式は、主翼にプラスの取り付け角があり、揚力に余裕のある場合には上昇中の機首上げ防止などの有効な事もあります。しかしカブⅡとは異なり、取り付け角がほとんど0-0のカブⅢの場合は概して上昇はよくなったが沈下の早いケースをよく見かけます。
15. ドームでの“かえり”調整は横風や乱気流配慮は不要であったが、屋外では上昇パターンの調整を含めて多少異なる調整法をとる必要があり、特に調整量の程度によって微妙なバランスの違いがでてきます。特にオーバーアクションは、抵抗増による不安定に繋がる場合が多いため最も注意を要する点です。
16. 右主翼々端部後縁の下げも議論のあるところですが、両翼同時におこることのない翼端失速なのにあえて非対称としています。これは上昇前半の高速時は機首下げ側に捻じれ、後半の減速で捻じれが戻り、翼端失速によるローリングモーメントが機体を右傾斜させ、右寄り傾向で右翼々端部後縁の下げによる揚力が効いて“返り”があり、この後、左旋回定常滑空にはいるパターンです。この辺りになるとそれぞれの好みの領域になりますが、水平尾翼の非対称トリムの効果もあり、先般のドーム環境では比較的無難な頂点付近の飛行パターンだと考察しています。
17. ジャパンカップ決勝大会のドームでは、エアコン空気の吹出し方向の推定誤りで、逆旋回の結果となり、発進位置も予想と異なり、外野寄りになったため、発進角度は予定外、狙った飛行エリアはゲームなどで集まった人の密度・頭数の多い上空だったが正否は不明です。これらの環境での“スカイカブⅢ”の調整法を雑感として羅列しました。

以上

2002年11月 門川眞澄