

《鳥人間コンテスト 滑空機のテスト飛行方法について》

CHICK-2000 プロジェクトチーム

“アクティブギャルズ” 堀 琴 乃

吉川 俊明

T O A 鳥人間の会

佐々木正司

【堀琴乃】

鳥人間の原点は、“鳥人間コンテスト”の滑空機部門と言っても過言では有りません。ここでは“アクティブギャルズ”の私（堀）と吉川、T O A 鳥人間の会の佐々木正司さんにもご協力頂きまして、滑空機のテスト飛行方法についてお話しします。

私は、滑空機部門に4回の出場経験が有ります。記録は、残念ながら、157.4(m)に留まっています。ちなみに現在のレディース記録は、吉澤裕子さんの264.66(m)です。

プラットフォームに立たれた経験の有る方ならおわかり頂けると思いますが、佐々木さんのように、実機グライダーの教官を務め、数千回の滑空経験が有り、更に、グライダーで背面飛行しながら旋回飛行ができ、しかも、“鳥人間コンテスト”で12回もフライトした超ベテラン・パイロットは別として、私のような一般参加者が、滑空機部門で100(m)以上飛行しようとする、それなりの工夫が必要です。

そこで、旅客機にしか乗ったことの無い者が、大胆にも、テスト飛行を行う事に成ります。あれこれ工夫して、テスト飛行を消化しますと、少し位飛べそうな気分になってきます？！ テスト飛行は、本番の成功率を向上させるだけで無く、安全性やメンバーの団結心の向上にも繋がります。私達のチームでは、簡単で安全、かつ効果的な出発トレーニングと、初歩的なテスト飛行を行っています。

滑空機部門の一般参加者が安全に出発できるように、目標を設定しました。

助走路からの出発に慣れる。

機体の操縦感覚を把握する。

以上の2項目をしっかりとマスターしましょう！

本番で無事に出発できたら、後は運と風任せです。

鳥のように自由に大空を飛べるかもしれせん！！

それでは、出発トレーニングのポイントと練習方法を説明します。

OHP-1

OHP-2

第20回大会のプラットホームの実測図を示します。

安全・確実に出発出来る方法の検討に、助走路の大きさと構造を確認します。

水平部分は、幅2.7(m)、長さ3.6(m)です。スロープは、幅1.2(m)、長さ7.6(m)で、内角約90°の扇型に、3.5°の下り勾配が付いています。床は木製の軸組にベニヤ板を貼り、厚さ4(mm)のカーペットが敷かれています。

助走から加速、離陸時の問題を考えます。

サポーターは3人まで認められています。一人をテール・ランナー、二人をウイング・ランナーに配置した場合を考えます。

まず、走行姿勢についてです。

パイロットは、陸上競技のランナーのように両手を振って走りません。ウイング・ランナーは、主翼を支えるのに片手が塞がっていますので、走り難く、テール・ランナーは、片手をテールに引き付け、迎角を維持してのスタートですから、更に走り難くなります。

次に、ウイング・ランナーの走行障害が有ります。

ウイング・ランナーは、スタート後2~3歩で、高さ30~40(cm)のスロープの扇型の部分を乗り越えねばなりません。姿勢が乱れ、滑らかに加速出来ません。

床仕上げも問題です。

プラットホームには、化学繊維製の薄手のカーペットが敷かれています。**吸水性が高く、滑り易く**、屋外の助走路には不適當です。

パイロットとランナーの速度差も考慮が必要です。

パイロットは、スタートの瞬間から下り勾配を走りますので、スムーズに加速出来ます。テール・ランナーは、始めの2~3歩は水平部分を走ります。ウイング・ランナーも水平部分を走ります。従って、4者の能力が同じ場合、同時にスタートすると、一歩目からパイロットが飛び出し、サポーターがそれに続く事に成ります。

という事は、**パイロット以外の者は、ほんの僅かにフライング気味でスタートしないと揃わないことになります。ここがポイントです！**

私達の測定と**ビデオ分析**では、走行距離が8(m)で、3.5°の下り勾配の場合、平地に比べて約10%速度アップ出来ます。ピッチも速く成りますから、**足がもつれないように練習**しておかなければなりません。

パイロットは、プラットホーム先端で踏み切り、機体に飛び乗ります。サポーターはプラットホーム先端で停止しなければなりません。**加速を継続し、思いっきり踏み切るパイロットと、停止しなけ**

ればならないランナーとの動きは全く違います。

以上から、限られた助走路を有効に使うことで最大限の加速を行うには、適切な出発トレーニングが有効なことがわかります。

出発トレーニングに入る前に、機体が走り易く製作されていなければなりません。

機体の設計時の留意点を述べます。

主翼の取り付け位置は、ウイング・ランナーがサポートする場合、高翼式に成ります。

コクピットは、前傾姿勢を維持して走行、加速、踏切りのタイミングを利用して更に加速、そのままの勢いで飛び込めるレイアウトでなければなりません。

水平尾翼や垂直尾翼はテール・ランナーの視界を遮ります。パイロットの動きはテール・ランナーしか見えません。視界の確保は、機体の姿勢の確認や緊急対応のポイントになります。例えば、**Vテールは視界を確保し易く、最後のプッシュもし易い尾翼**です。

その他の留意点ですが、パイロットは、走り易く操縦桿が掴み易い位置に両手を添えるだけで、機体の重量はウイング・ランナーが支えるように設計します。**パイロットは自分自身の加速に専念**します。

次に、走行の準備について説明します。

コンテストは小雨でも開催されます。朝露でカーペットが濡れている事も有りました。**滑り止めに、陸上競技用のスパイクを着用**します。**ランナーの制動効果も改善**します。**スパイクピンは5 (mm)ピンを使用し、数回テストした物を使います。**尖っていると、ベニヤ板に突き刺さり、走り難いからです。これまで人力プロペラ機を含む、十数チームがスパイクを使用してフライトしました。**出発の成功率は 100%**で、安全面でも問題ありません。

それでは、走行トレーニングです。

コンテストと同様の助走路を作り、実機を使って、走行、飛び乗りのトレーニングをすると効果的です。滑空機のレディース記録保持者である吉澤裕子さんもこの方法で練習しました。彼女の私も、200回を超える乗り込みトレーニングをこなし、コンテストに臨んでいます。テール・ランナーは、機体に最大限のエネルギーを与える為に、プラットフォームの先端で機体を押し出し、その反力で制動・停止出来るように練習しなければなりません。

テスト飛行の方法を紹介します。

私達の知る範囲で、**実際に行われている滑空機のテスト飛行方法**を紹介します。

テスト飛行は、**斜面を利用した滑空**と**曳航飛行**の二種類が有ります。**曳航飛行**は、更に、人力による人力曳航とウインチやバイクを用いた動力曳航に分けられます。それともう一つ、担ぎ手による“**アクティブギャルズ**”のお**神輿走行**が有ります。

斜面を利用した滑空は、パラ・グライダーやハング・グライダーの入門コースの、なだらかな斜面で機体を滑空させ、テストする方法です。場所が限定され、パイロットは機体を自分一人で保持できる、足が速い、操縦技術が伴っている等の条件を満たさねば成りません。**ベテラン向けの方法で、とても一般向けとは言えません。**

OHP-6

曳航飛行は、グラウンドで行えますが、パイロットは斜面を利用する場所と同様で、ベテラン向きです。あまり一般向けとは言えません。特徴を上げます。

曳航しますから、ピッチング・バランスが掴み難い傾向があります。

動力曳航は危険を伴います。十分な打合せ、確認、点検、練習が必要です。

高度獲得後、自由滑空させれば効果的な飛行練習が出来ます。

[佐々木正司氏]

OHP-7

人力曳航についてもう少し詳しく触れておきます。

人力曳航には、機体を直接曳航する方法と滑車を用いて曳航する方法が有ります。直接曳航する方法は、曳航速度と機体速度、引っ張り力と機体の抵抗が同じになります。

1つの動滑車を用いる方法は、ロープの片方を機体に、他方を固定端に結び付け、その間に滑車を配置して引っ張る方法です。張力は機体の抵抗の2倍になりますが、曳航速度と曳航距離は、機体速度と飛行距離の1/2に成ります。

1組の動滑車と定滑車を用いる方法は、ロープの片方を機体に結び付け、その間に動滑車と定滑車を配置します。ロープの端部と動滑車を一纏めにし、それを引っ張ります。張力は機体の抵抗の3倍になりますが、曳航速度と曳航距離は、機体の飛行速度と飛行距離の1/3になります。同様の方法で滑車を増やしますと、張力は大きくなりますが、曳航速度を遅く、曳航距離を短くすることが出来ます。

珍しい曳航飛行例が有りますので、ご覧ください。

フジテレビの“**第一回 陸・海・空 人力キャノンボール**”と言う番組で、沖縄県久米島で行われました。海岸から約 200 (m) 離れた海上に設置されたプラットフォームから、海岸までを、1組の動滑車と定滑車を用いる方法で、人力曳航飛行を行いました。機体は、“アクティブギャルズ”が第13回鳥人間コンテストで総合優勝した滑空機“CHICK-235 人力キャノンボールタイプ”で、パイロットは私(佐々木)です。

離陸は、人力曳航により、フロートに埋め込まれた車輪で滑走して離陸します。着陸はフロートで着水、或いはフロートに埋め込まれた車輪で着陸します。

日本で初めて離陸、曳航飛行、フロートを用いた着水を人力曳航により達成しました。ビデオをご覧ください。

* * * * * ビデオ：約 7 分 * * * * *

[吉川俊明]

お神輿走行について説明します。

“アクティブギャルズ”が発足当時から、佐々木氏にアドバイスを頂き、それを発展させたテスト方法です。

3 (m / sec) の追い風に対して、4 ~ 5 (m / sec) の速さで走れば、内容の濃いテスト飛行が行えます。機体が重いと4人神輿(4キャリアー)になりますが、パイロットに操縦感覚を掴ませるには、2キャリアーで行うべきです。走行毎に練習目的を十分打合せし、確実に操縦感覚を掴むよう心掛ければ、大きな効果が期待出来ます。

2キャリアーの場合、スタートから加速、パイロットの飛び乗り、機体を肩までリフトする間、僅か2~3秒ですがタイミングの難しい一瞬です。機体の重量はウイング・ランナーが負担します。数歩の助走で加速し、飛び乗り、殆ど同時に機体をキャリアーの肩までリフトして、機体の浮きを確認後、手を伸長させてテスト飛行に移ります。肩まで機体をリフトしてしまえば、コクピット・フレームに2本の指を引っ掛けるだけでランニング出来ます。一人のキャリアーに必要な推力は僅か2 (kg) 足らずです。

滑空機の重要な操縦はピッチコントロールです。テストの初期段階は、オーバーコントロールに注意し、重心を前方にセットします。パイロットに、浮く感覚を掴ませます。インターコムで、エレベーター操作を指示し、軽くアップ・ダウンを繰り返す、操縦感覚を掴ませます。レスポンスは、キャリアーの機体を掴む腕の位置によってもかなり違ってきます。初めは、重心位置より前に手を添えて、オーバー・コントロールに注意しなければなりません。僅かのダウ

ンで沈下し、キャリアーが押し潰されることに成りかねません。ダウンは、アップに比べて、重力に逆らわないので、良く効くことを実感させます。慣れると、キャリアーの腕の位置を後退させます。重心位置に腕を添えて、パイロットの意思通り操縦出来るようになるまで練習を繰り返します。

エレベーターに慣れたら、ラダーを操縦させます。ロングスパンのグライダーが、エレベーターに比べて、レスポンスが悪い事を認識させます。ラダーは、小さい舵角で操縦時間によってコントロールさせます。

偏流をとってテスト飛行できるまで上達すれば、コンテストが楽しみになってきます。

[堀琴乃]

“鳥人間コンテスト”は、大きな“夢”をかなえてくれる楽しいコンテストです。

“夢”をかなえられるチャンスを掴むまでに、**幾つかの関門**が有ります。それらをクリアーして初めてプラットホームに立てます。本当に難しいのはここからです。小さな設計ミス・製作中の僅かな管理不行き届き・クジ運・風の悪戯・感極まったの判断ミス、等々・・・

今日は、滑空機のテスト飛行方法を紹介しました。沢山のチームが“夢”の実現にチャレンジしています。“夢”は大きく膨らむ一方です。この報告を参考に、自分達なりのテスト飛行方法を考慮し、コンテストで“夢”の実現に繋がれば幸いです。

OHP-9