

1—2 ゴム射出1mm厚発泡スチレン翼機についての2, 3の実験

Experiments on 1mm Thick Foam - Styrene Wing Model Glider For Launching with Rubber - Band Catapult

二宮康明

Yasuaki Ninomiya

Key Words : Form - Styren Wing Model Glider

ケント紙を張り合わせた通常のペーパーグライダーの翼よりも、1mm厚発泡スチレン翼は軽量の利点の一方で、ねじれやすく曲がりやすいという欠点がある。これによる飛行時に起きる現象は、ゴムを強く引きすぎるとフラッタを発生しやすく、さらに主翼にキャンバーをつけた場合には機体の頭下げ降下がおきる。また上下対称の平板翼では背面飛行が続く場合がある。これらの問題に対処の仕方を探るべく実験を行った。

実験1 フラッタが起きるほど、ゴムカタapultを強く引いたほうが滞空に有利か？

まず、実験に使用した機体を写真1に示す。機体の全長は約26.5cm、翼幅約17.5cm、重さ約5gである。翼の材料は主翼、尾翼とも1mm厚発泡スチレンですべて平板翼である。長い滞空時間を得るために、この機体を出来るだけ高く上昇させようと、ゴムを強く引くと主翼にフラッタが発生する。この場合とフラッタを発生させないように、ゴムを少し弱く引いた時とで、滞空時間を比較した。使用したゴムは1/20インチ角、長さ1mを輪2つにしたものである。また写真1の機体にフラッタを起こさせるべく、ゴムを強く引き高く上昇させるので、必然的に機体が遠くまで飛んで回収に手間をとる。このため次のような改造を施した。すなわち、写真2に示すように、主翼の翼根部に切り込みを入れ、翼のねじり剛性を下げてゴムの引き方が若干弱くてもフラッタが起きやすくして、低い高度でも実験が出来るようにした。この改造はこの実験の本質を損なうものではないと、私は考えている。

このようにしてフラッタを起こす場合と、ゴムの引き方を若干弱めてフラッタを起こさない場合の滞空時間を比較した。その結果、図1に示すようにフラッタを起こすほど強く引くことが必ずしも有利でないことが実験により明らかとなった。これはフラッタ中の翼の空気抵抗が大きく、上昇が損なわれる結果と考えられる。

実験2 主翼ねじれによる頭下げ降下(ノーズ・ダイブ)を防いで垂直上昇させる方法はあるか？

平板翼の場合はゴムを比較的強く引いて垂直上昇させることが可能であるが、揚抗比の改善を意図して主翼にキャンバーをつけた場合には翼に頭下げモーメントが発生して機体を垂直に向けて発射しても、図2に示す曲線経路のように頭下げ降下(ノーズ・ダイブ)が起き、地上にいる人などに高速で当たりそうになって危険な事がある。

これを防ぐ方法の1つについて実験をした。この場合の実験機は、写真1の機体の主翼に3%程度のキャンバーをつけたものである。この機体のダイブを防ぐ方法として水平尾翼にもキャンバーをつけ、かつその付け根に切り込みを入れ(写真3参照)水平尾翼も主翼と同時に頭下げねじれが発生するように試みた。この状態で機体を垂直にゴム射出したところ予想通りに垂直上昇し、頭下げ降下を防ぐ事が出来た。ただし期待した滞空時間の改善は得られていない。この件については今後、検討が必要である。

実験3 平板翼機の背面飛行を防ぐには？

平板翼の場合は上下対称なので、初期条件によって背面飛行が起きやすい。そのケース例として、写真4の類似機で約50:50の割合で正常と、背面飛行が起きたことがある。この場合、翼断面の対称性を破るために図3Bのように翼の上面前端を爪でつぶして丸みをもたせた。この結果ほぼ100%正常飛行をするように改善された。

以上の実験結果が、スチレン翼機を飛ばす際に少しでも御参考になればと思う。

参考文献：

- (1) 二宮康明 “1mm厚発泡スチレン板を翼材としたゴム射出グライダー”
日本航空宇宙学会 第12回スカイスポーツ・シンポジウム 2006年

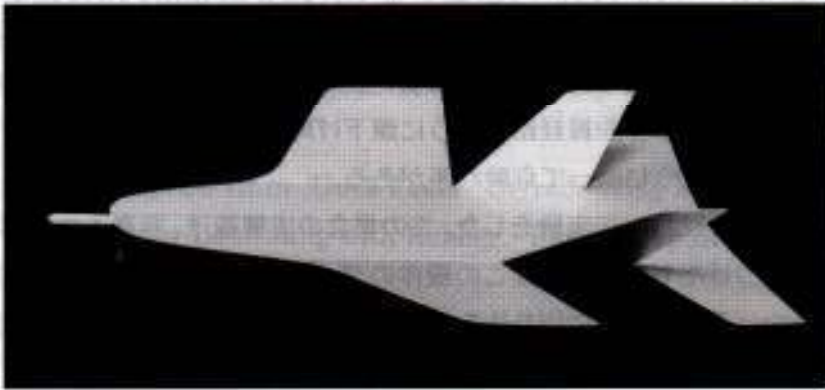


写真1

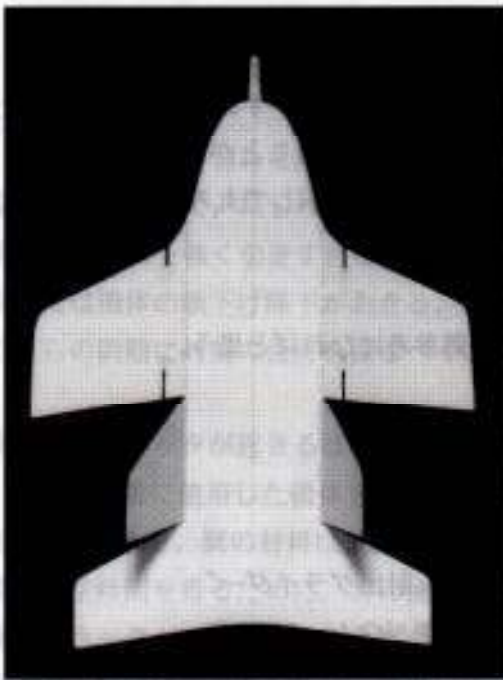


写真2

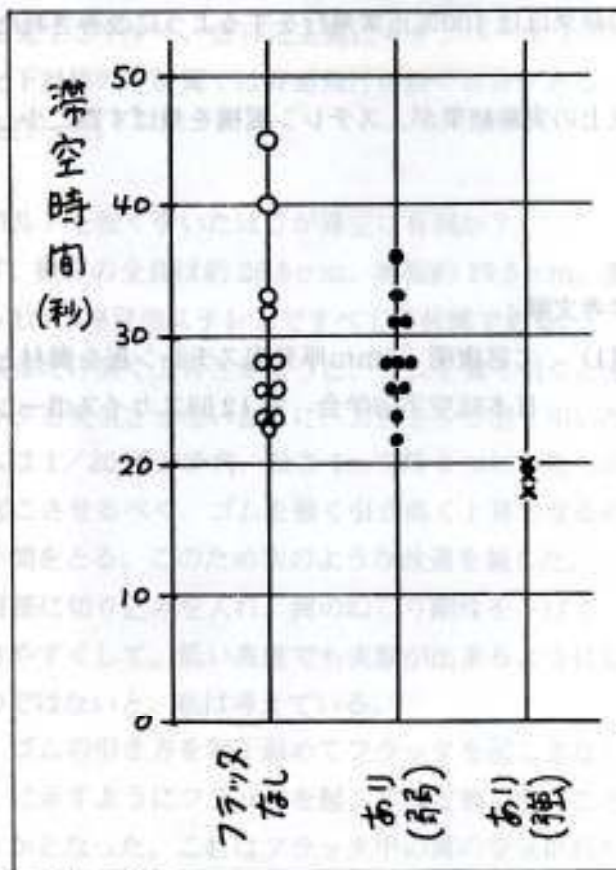


図1 滞空時間とフラッタの影響

① 翼は直線であること、② 翼は、翼根は翼根以外で

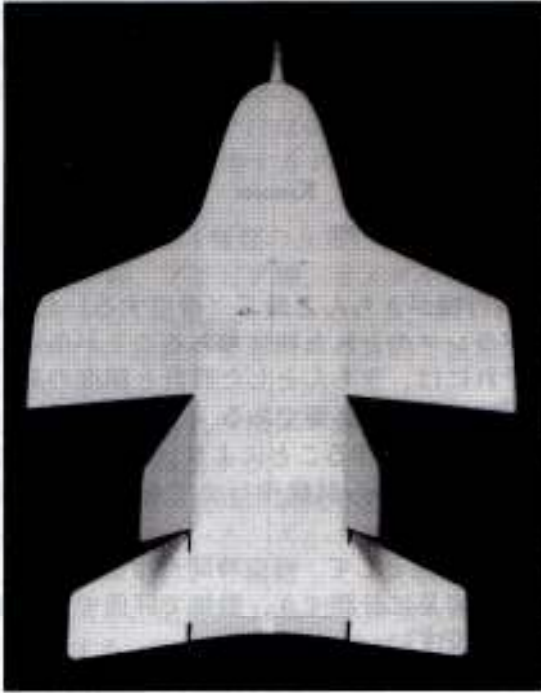


写真3

前縁

(A) 

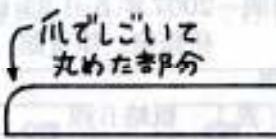
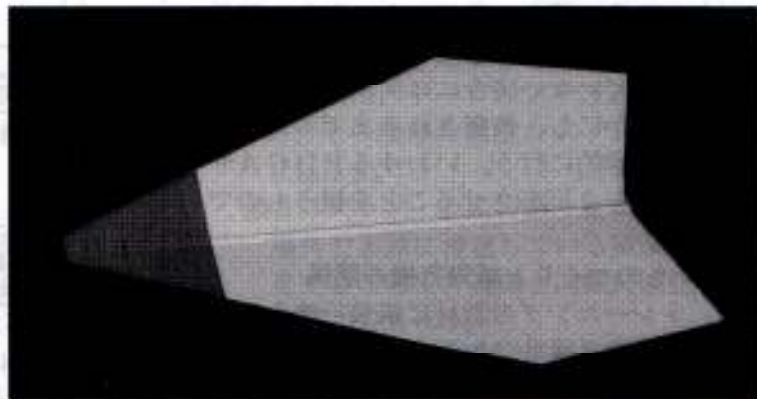
(B) 
 丸でしごいて丸めた部分

図3 平板翼の断面

| 部材名 | 材料 | 寸法 | 備考 |
|------|----|----------|----|
| ① 機体 | 紙 | 縦横 100mm | |
| ② 翼 | 紙 | 縦横 100mm | |
| ③ 尾翼 | 紙 | 縦横 100mm | |
| ④ 機首 | 紙 | 縦横 100mm | |
| ⑤ 機尾 | 紙 | 縦横 100mm | |
| ⑥ 機翼 | 紙 | 縦横 100mm | |
| ⑦ 機翼 | 紙 | 縦横 100mm | |
| ⑧ 機翼 | 紙 | 縦横 100mm | |
| ⑨ 機翼 | 紙 | 縦横 100mm | |
| ⑩ 機翼 | 紙 | 縦横 100mm | |

写真4



3. 飛行経路にしようとする距離と高度を
4. 2号機の機体と改造した点

5. 準備
飛行機をつくるのたのみに準備したものは次の
トナ組立図表) 二葉 25-11

コペー紙、方眼紙、トレーシングペーパー
+セント紙 100kg, 100kg, 200kg のスリ
+ペーパー、飛翔機 100mm 用

飛行機をつくるのたのみに準備したものは次の
トナ組立図表) 二葉 25-11

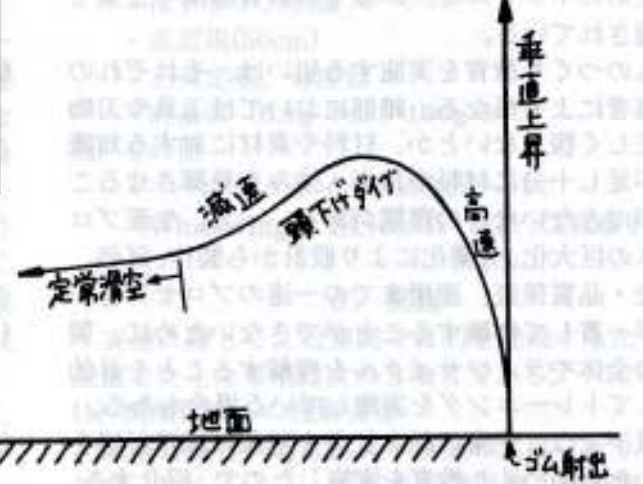


図2 飛行経路(垂直面)

人は少ない、飛行機をつくるのたのみに準備したものは次の
トナ組立図表) 二葉 25-11

飛行機をつくるのたのみに準備したものは次の
トナ組立図表) 二葉 25-11

飛行機をつくるのたのみに準備したものは次の
トナ組立図表) 二葉 25-11

飛行機をつくるのたのみに準備したものは次の
トナ組立図表) 二葉 25-11