

2-9 おりがみ+きりがみ飛行機の一案

二宮康明

Origami Glider with Separate Wing Attachment

Yasuaki Ninomiya

Key Words : Origami Glider

1. 折り紙飛行機の特長と欠点

子供の頃によく作った、長方形の紙を折って機首を頂点とする二等辺三角形の翼をもつ折り紙飛行機(図1)は、次のような特長と欠点を持っている。

特長

- (1) 器用、不器用に関係なく、多少粗雑に折ってもある程度よく飛ぶ。
- (2) ケント紙などの特殊な紙でなく、手近な広告用紙などで作ることができる。
- (3) 接着剤などを使わないので、折ってすぐとばすことができる。

欠点

- (1) 翼幅が狭いので翼を曲げても大きなロール・モーメントを発生させにくい、このために思ったように自由に回転させにくい。

2. 折り紙+切り紙飛行機

子供に紙飛行機の楽しさを教える紙飛行機教室では単に紙飛行機を作って飛ばすだけでなく、「飛行の原理」の初歩を教えたい。そのためには自分で機体を思うように操縦できるところまでは教えなければならない。従って、回転などの調整がやりにくい折り紙飛行機は良い教材とは言えず、前項の多くの特長があるにもかかわらずあまり使われなかった。

そこで、前述の欠点を除くために私は、図1の折り紙飛行機(これは図2(a)も同じ)に、翼幅が大きく、かつ縦横比が3程度以上の第二の翼(w)を装着した新たな形式の機体(図2(b))を試みた。この機体は第二の翼(w)を接着剤あるいはステーブラーなどで接着するだけなので、図1の機体の特長をほぼそのまま保有している。回転させるために図2(a)の左右の翼をねじってロール・モーメントを発生させる場合のモーメント・アームの長さを l_a とする。また図2(b)の翼(w)のそれを l_b とすると、 l_b は l_a よりも数倍も大きくすることが可能で、機体の回転の調整を容易にして、図1および図2(a)の機体の欠点を除くことができる。また、第二の翼は縦横比が大きいので滑空性能が良く、三角翼の機体にこれを装着することにより、機体全体の滑空性能が改善される可能性がある。このような特長を持つことにより、図2(b)および写真1の機体は初歩的な「飛行の原理」教育に組み込むことも可能である。

3. 制作方法

機体の材料としては、図3のように縦横寸法比3:2程度で、通常のコピー用紙ほどの厚さの紙と、官製ハガキ程度の厚さをもつ紙を用いてスパンの長い翼(w)を用意する。前者の矩形の紙を図4(1)~(5)の順序で折って(必要ならば要所を粘着テープなどで押さえる)、二等辺三角形の翼をもつ折り紙飛行機を作る。つぎにこの上から図4(6)のようにスパンの長い翼(w)を装着する。この翼の取付け位置は経験上この翼のMAC(平均空力翼弦)0%近くに重心が合うような場所に装着するのがよい。完成機を写真1に示す。この完成した機体はスパンの長い翼のねじりと垂直尾翼の曲げによって左または右に自由に回転させることができる。

4. 派生型

前項までは、図4(1)~(5)で作られた折り紙飛行機を、二等辺三角形の翼をもつ紙飛行機として考えてきたが、これは指で持ちやすいし、若干まげ剛性も備えているので、単に「垂直尾翼を持った胴体」と考えることもできる。従って、これに所要の別の翼を装着すれば、写真2のように先尾翼機、無尾翼機なども構成することができる。

また原型の写真1の形状で、胴体の機首におもりとしてうすい鉛板を折り込んで、水平尾翼に相当する部分までのモーメント・アームを長くした機体を写真3(左)に示す。これは飛ばしやすく、ハンドランチで30秒の滞空記録が得られた。

私はこれらのおりがみ+きりがみの基本型のペーパー・グライダーをはじめ類形のを“おりがみ+”(おりがみプラス)と名づけることとした。

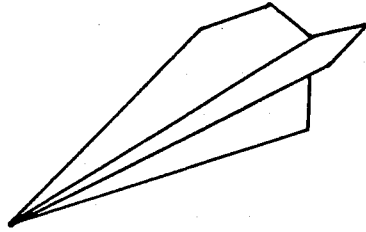


図 1 折り紙飛行機

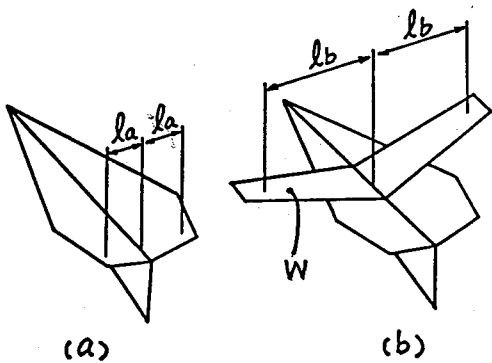


図 2 ロール・モーメントアームの相違

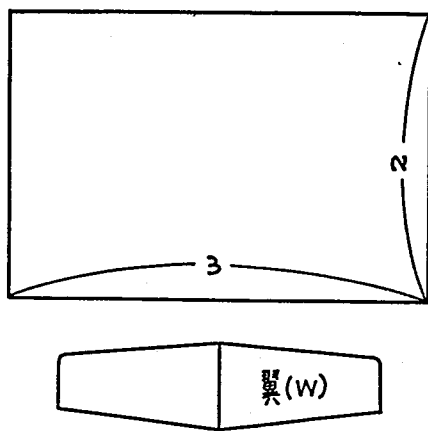
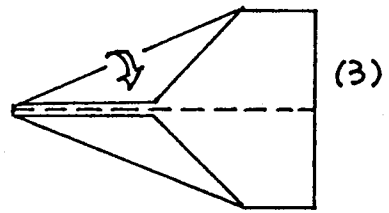
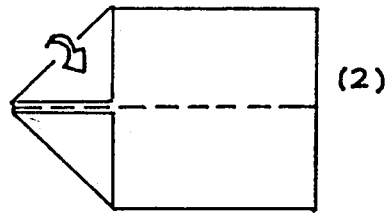
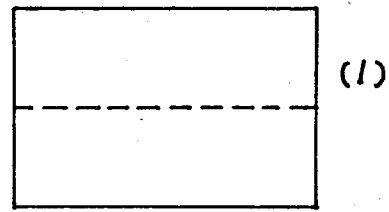


図 3 おりがみ+きりがみ機の材料



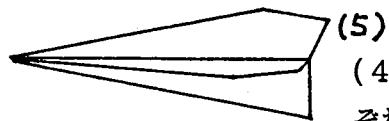
(1)

(2)

(3)

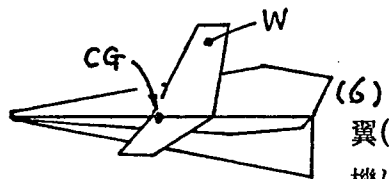
(4)

(2)(3)で折った部分
を内側にして
縦に2つに折る。



(5)

(4)の両側をそれ
ぞれ外側に折る



(6)

翼(w)をおりがみ
機に接着する。

図 4 製作順序

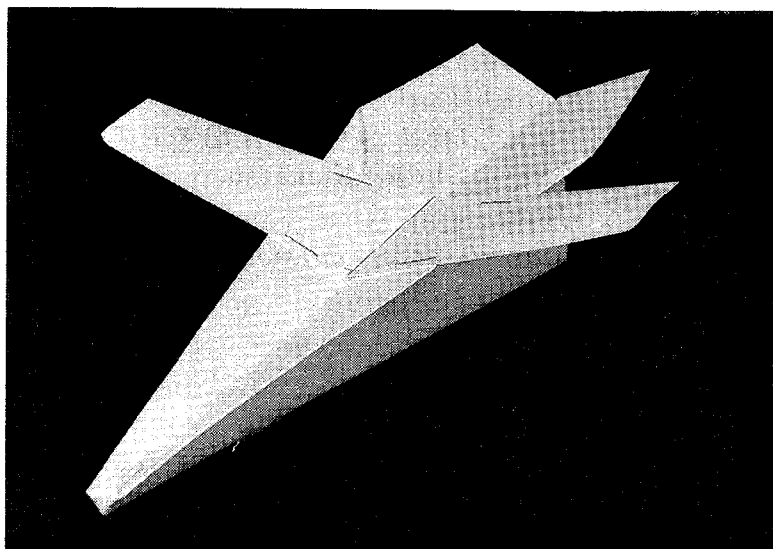


写真 1 完成機

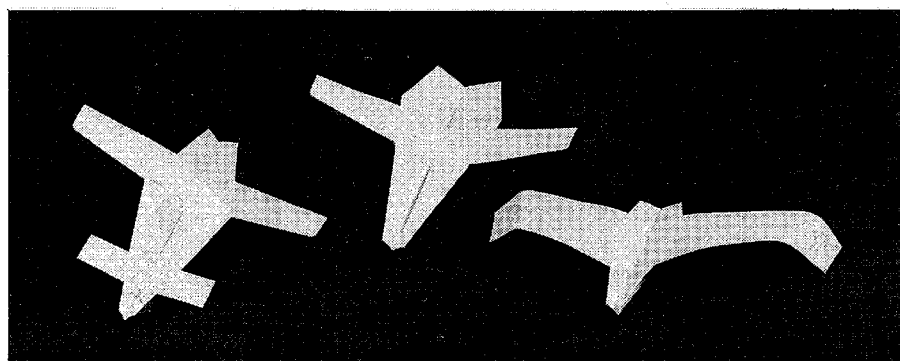


写真 2 派生型機—中央は写真 1 と同じ基本型、左は先尾翼型、
右は無尾翼型。いずれも手前が飛行方向。

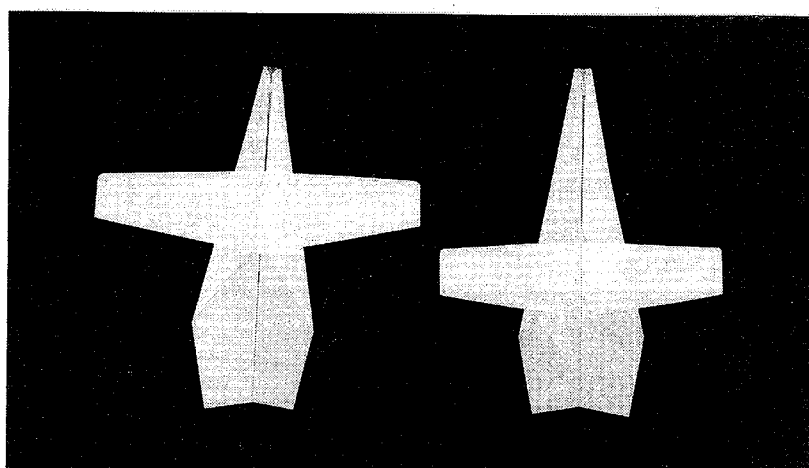


写真 3 (左)機首におもりを入れた機体。(右)基本型 (写真 1 と同じ)