

1-4 発泡プラスチック板を主材としたゴム射出グライダー

二宮康明

Formed-Plastic Model Gliders Designed for Launching by a Rubber-Band Catapult

Yasuaki Ninomiya

Key Words: Formed-Plastic Model Gliders

模型飛行機を飛ばして楽しむ場合、私の経験では遠くまで飛ぶ飛行距離よりも、長時間のフライトにより楽しみを感じずる。これは私ばかりではなく模型飛行機愛好家の共通の感覚ではなからうかと思う。実際上の問題としても、前者は広大な場所を必要とするのに対し、後者は適切に旋回させれば必ずしも広大である必要はなく、また計測もストップウォッチだけですむ。従って模型飛行機の場合には滞空性能に重点をおいてよいであろう。

航空機の性能を比較すると、実物の高性能ソアラーの揚抗比が50に達するのに対して、レイノルズ数の小さい模型では10程度、さらに模型でも小型の部に属するペーパー・グライダーでは10以下となって、実物にくらべて大きく劣る。しかし一方、沈下率の点では実物ソアラーが0.5 m/s程度であるのにくらべて、ペーパー・グライダーでは0.5~1 m/sくらいであり大差はない。このような模型飛行機の性能上の特質、すなわち揚抗比では実物と大差があるが、沈下率の点では実物に匹敵する性能をもたせることができる。これを利用して滞空時間の長いフライトを楽しむというのが模型飛行機好きの喜びであろう。

従来、ゴムカタパルト射出の模型グライダーは我が国では紙を主材としたものが広く普及している。しかし発泡スチロールなどの発泡プラスチック材を主材とした機体には、紙製の機体とは異なる特徴があるので、ペーパー・グライダーに対して発泡プラスチックのグライダーがどのような関係をもつかを、上記の観点も含めて考えてみよう。

まず市販で入手容易な発泡スチロール板を使用した機体の特徴について私見を述べる。

特徴1 発泡率にもよるが、市販の通常の発泡スチロールの比重は約0.1、また通常のケント紙の比重は0.8、この比は1/8である。しかし紙製機と発泡スチロール機の重量比がこの値になるわけではない。紙にくらべて、発泡スチロール板の曲げ、ねじれ強度が低いので、厚い材料を使用しなければならない。このため発泡スチロール機は紙製機にくらべて揚抗比が劣る。しかし厚い材料でも紙製機よりは低い翼面荷重とすることができるので、結果として沈下率の点で紙製機に近い値を得ることができる。図1は以上の考えの概念図である。

特徴2 機体を保存する場合に、周囲の環境すなわち温度、湿度の影響を受けて機体に変形する。紙製機に対して発泡スチロール機の経時変形の度合いは経験的に小さいものと認識されている。従って長時間放置しても、そのまますぐに正常に飛ばすことができる。

特徴3 紙製機の欠点の1つは雨や地面の草つゆが多量にある場合にはぬれて紙の強度が低下して飛行させることが困難となることである。発泡スチロール機にはこの欠点はない。

特徴4 多くの紙製機は正面から見た断面積が小さい。このため積雪時の着陸の際に雪の中に突入埋没し、機体が発見しにくくなる問題がある。一方発泡スチロール機は強度を補うために厚い材料を使用するので正面面積が大である。また重量が軽いので慣性力が小さい。このため積雪時にも雪中に埋没することは少なく、雪の多い場合にも支障なく飛ばすことができる。

以上の特徴を考慮して発泡スチロールを主材としたゴムカタパルト射出グライダーの例を示す。なおこれらのグライダーはゴムカタパルトとして20番ゴム(1/20インチ角)、長さ1m、2重輪の射出に耐えることを条件としたものである。

実例1：翼材として2ミリ厚の発泡スチロール板を使用した機体

2ミリ厚の翼材では、主翼の25%翼弦長を結んだ線で見ると直線翼、後退翼がねじれ変形の発散に耐えることができる。図2は機体例の1つである。胴体は厚さ5mmの発泡スチロール板で中央部と尾部にスリットを設け翼をさしこむ。主翼用のスリットには3%のキャンバーをつけて翼中央部の曲げ強度を高め、また若干の性能向上をはかっている。また主翼、水平尾翼とも左右対称だけでなく、前後対称として、スリットにさしこむ際に前後を間違えても飛行に支障がないようにしてある。機首のおもりは粘着ゴム板あるいは粘着布テープを使用する。機体重量は5.2g、翼面荷重は約7g/dm²である。表にこの機体による競技会(2004年10月24日、武蔵野中央公園)の1~10位までの結果を示す。ゴムは断面3.2mm×約1mm強、長さ40cm、輪1つを使用。表中のコードは参加者のコード、各回の数値は滞空時間(秒)である。また競技は各人が10回飛ばして、滞空時間の多い5回分の合計で競う。得点はこの5回分の合計秒数(ただし滞空60秒を越すものは60秒として集計してある)。写真1は上記図1の機体と同様の考えで作製した作品例である。

実例2：翼材として1ミリ厚の発泡スチロール板を使用した機体

1ミリ厚の翼材では前進翼、直線翼は不可で、ねじれ変形を発散させないためには後退翼とする必要がある。写真2はその例で翼全体を1枚の板を折り曲げて構成してあり、翼部の全長23cm、全幅17cm。機体重量5.1g、翼面荷重約5g/dm²。この翼形状は性能が悪そうに見えるけれども翼面荷重が小さいので、ゴムカタパルトで20m以上に上昇させれば20~30秒の滞空が得られ、紙製にくらべゆっくりとしたスピードのフライトを楽しむことができる。

最後に、発泡スチロール機の競技会を開催し、その滞空性能を実験して下さった武蔵野中央公園の模型飛行機愛好者の方々に御礼申し上げます。

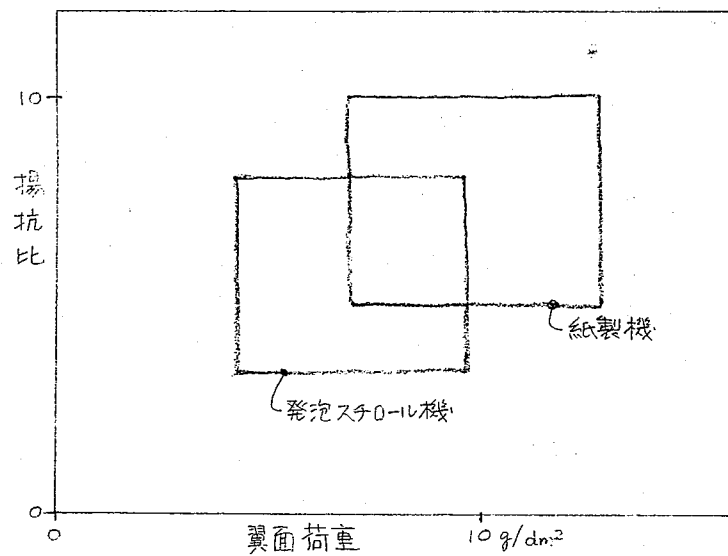


図 1

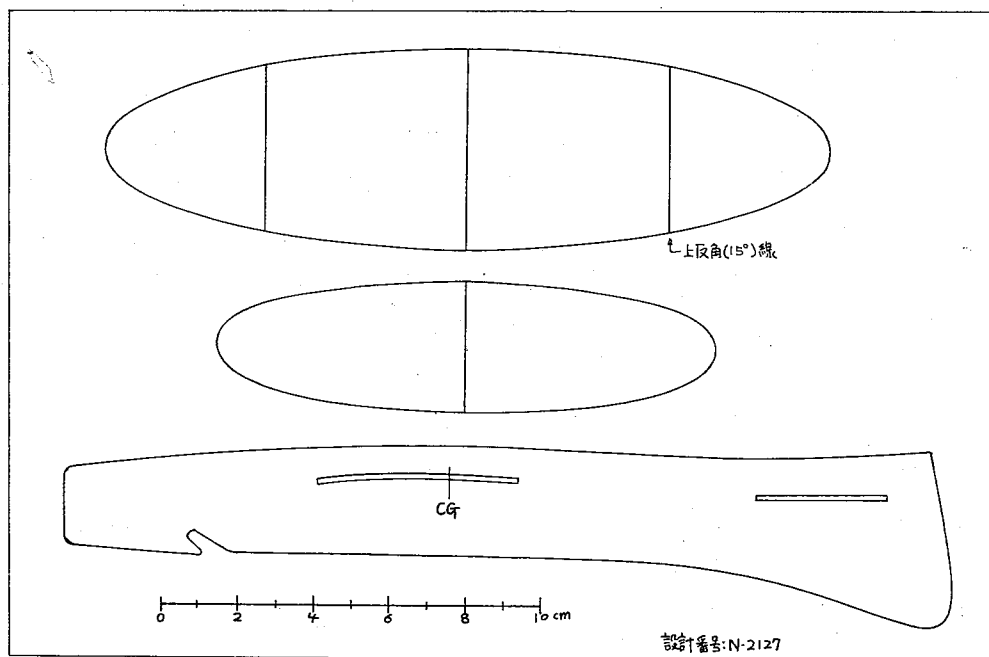


図 2

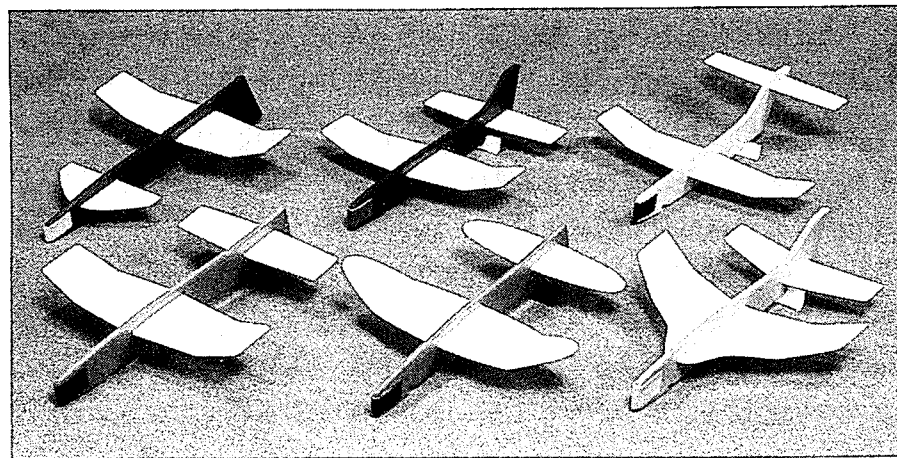


写真 1

コード	順位	得点	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回	9回	10回
81	1	229.1	10.9	51.8	22.1	36.8	18.5	20.1	9.8	34.7	45.8	67.0
57	2	219.0	27.0	29.0	36.4	44.6	34.4	28.9	44.0	59.6	8.0	18.7
76	3	187.2	17.5	25.6	46.0	22.2	24.5	23.3	29.6	19.7	72.0	26.0
197	4	183.1	42.1	24.2	22.7	8.0	20.3	29.3	30.5	49.3	31.9	23.6
166	5	177.7	23.8	30.8	44.7	18.3	46.2	32.2	15.9	12.6	14.7	22.2
55	6	169.6	23.3	32.6	24.6	28.9	23.5	18.2	14.8	60.0	20.2	11.6
109	7	165.9	2.8	22.1	22.0	45.0	19.5	24.0	24.5	18.0	18.0	50.3
179	8	163.7	29.5	31.2	23.5	15.7	36.4	20.0	35.6	18.0	31.0	16.6
145	9	160.0	28.1	4.6	29.0	19.3	23.6	12.0	16.3	11.2	60.0	12.0
180	10	151.9	17.0	29.5	20.0	15.0	26.9	22.0	32.0	32.1	29.7	28.6

表

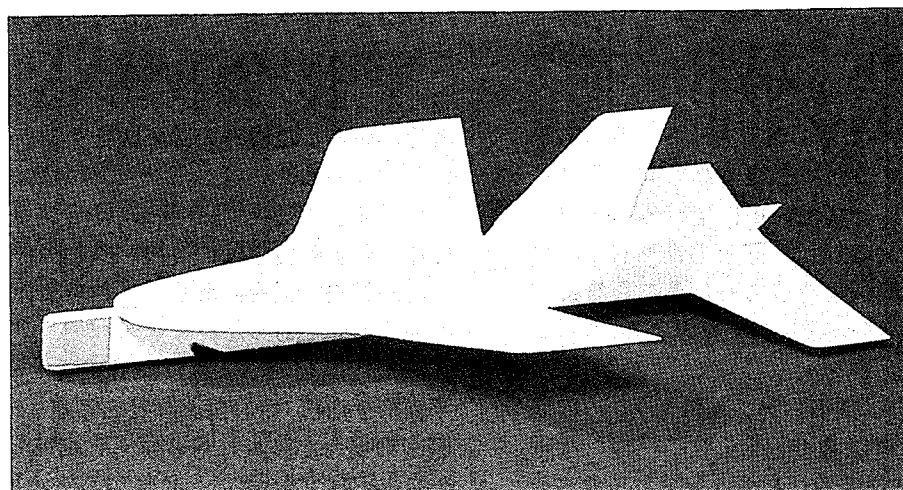


写真2