



“ライトプレーン・デザインコンテスト 2006”
の参加機の紹介

「青空に高く舞い上がる模型飛行機、

夢中で飛ばすこども達の歓声、

その光景に

自らがデザインした模型飛行機

を飛ばしてもらおう」

“アクティブガールズ” 吉川俊明（榎浅沼組）、堀琴乃（TOTO榎）



“Active Gals”

OHP-1

“ライトプレーン・デザインコンテスト2006”の応募要項

主催	こども模型飛行機教室全国推進委員会
委員会構成	財団法人日本航空協会、日本模型航空連盟、模型関係団体
協賛	社団法人日本航空宇宙学会
応募資格	年齢、性別、国籍、プロ、アマ等不問
応募規定の概略	
応募方法	機体の三面図及び写真 (縮小サイズ1/2、A-4方眼紙使用。三面図及び詳細写真同封)
	完成機体を郵送または宅配便等による直送とする
	応募は1人1作品とし、作品は返却しない
機体仕様	全長及び全幅は、400mmまで
	動力は国産市販品ゴムとし、胴体に内蔵しない
	動力ゴムの重量は3グラムまで
	プロペラは国産市販品、直径は180mmまで
	主材料は、主翼、尾翼、胴体等は紙、スチレンペーパー、軽量木材等とする
	金属、FRP、カーボン材等の使用はできない
基本性能	小学校3年生以上の小学生が60分以内で製作できる
	屋内外にて手巻き200回で10秒以上飛行すること
知的財産権等	入賞機の知的財産権等は、「こども模型飛行機教室全国推進委員会」に帰属する

表-1 募集要項と応募規定



“Active Gals”

私たちの提案

応募規定の基本性能の項目に、2点の難問が掲げられています。

① 小学校3年生から6年生の児童が、60分以内で製作可能

② 3g以下の動カゴムで、

屋内外にて手巻き200回で10秒以上飛行する

これらに配慮して、機体を計画、試験飛行等の試行錯誤を繰り返した結果、2種類の機体を提案することにしました。

試験飛行

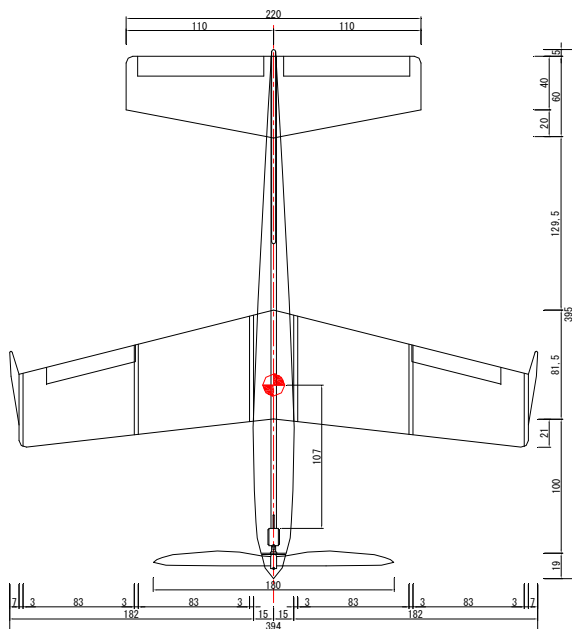


“Active Gals”

1 機は、飛行性能を重視し、前進角付きの主翼にウイングレットを装備した低翼・2車輪、トラクタータイプの
“CHicK-LPt”です。

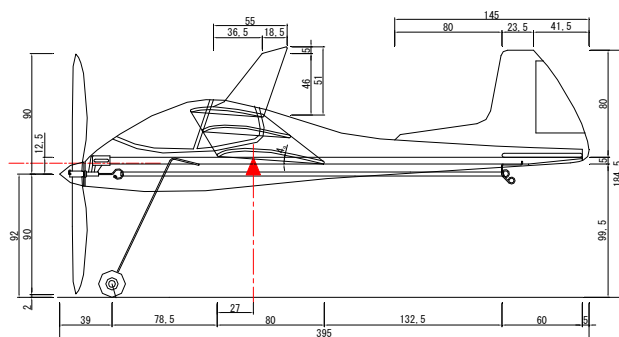
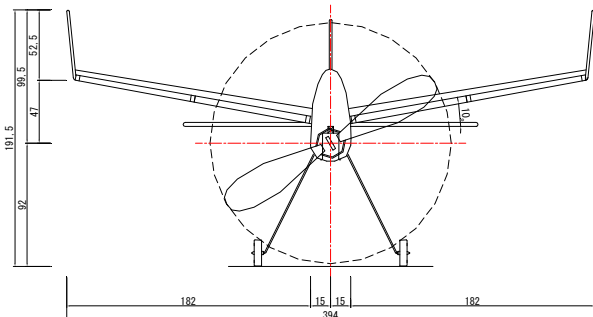


写真-1 “CHicK-LPt” (吉川機)



CHicK-LPt

- 翼 長 : 394 mm
- 全 長 : 395 mm
- 全 高 : 192 mm
- 主翼面積 : 259 cm²
- 尾翼面積 : 110 cm²
- 重 量 : 38 gr
- プロペラ : 180 φ mm

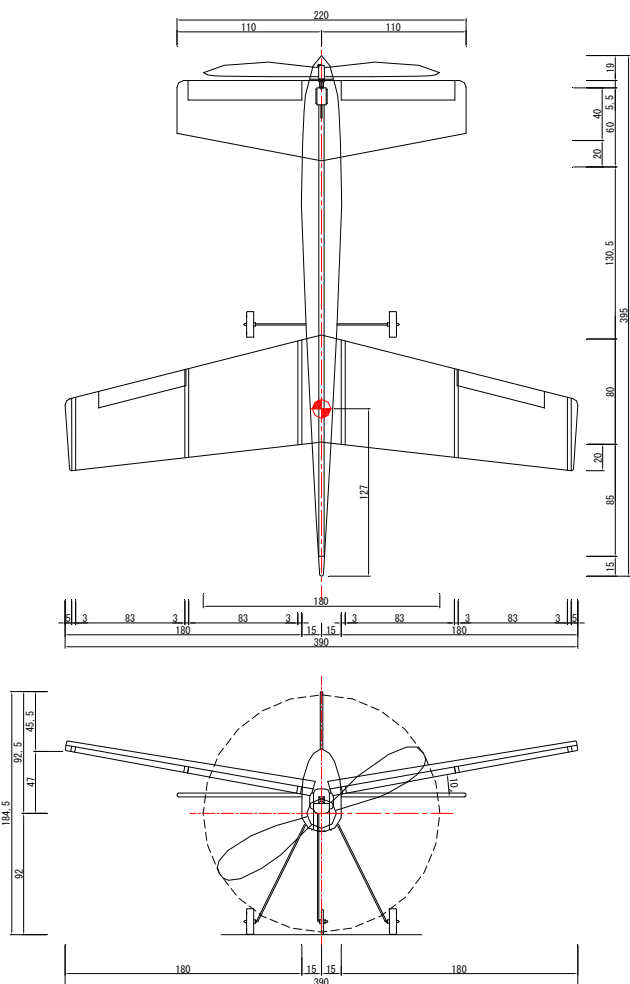


“Active Gals”

もう1機は、
ユニークなデザ
インをアピール
し、前進角付き
の主翼を装備し
た低翼・3車輪、
プッシャータイ
プの
“CHicK-LPp”
です。

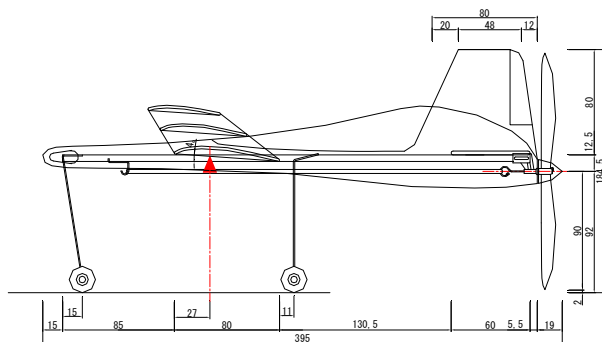


写真-2 “CHicK-LPp” (堀機)



機体の主要構成部材

- 主翼：3mmスチレンペーパー
- 水平尾翼：3mmスチレンペーパー
- 垂直尾翼：3mmスチレンペーパー
- 胴体：50倍発泡スチロール
- 動力ゴム：幅5mm×厚さ1mm、
150φmm市販品
- プロペラ：180φmmプラスチック製
市販品
- ランディングギア：0.8φピアノ線



“Active Gals”

機体の設計・製作上の留意点 (2機の主翼と水平尾翼は共通です)

全体の組み立て

機体の組み立てには、製作者の年齢と時間に制限があります。

- ① シンプルで組み立て易い構造
- ② **主要な接合**には**両面テープ**を用い、セロテープや接着剤を補助的に用いる（組み立てに接着剤を用いると、接着材の乾燥待ち時間によるロスが発生する）
- ③ ①・②を満たしつつ

児童が設計や製作に興味を持ち

簡単な改造等、独自の工夫を凝らすことができる

発展的な機体とする

の3点に配慮しました。

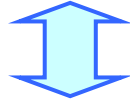


“Active Gals”

OHP-6

主翼

主翼：厚さ 3mm のスチレンペーパーを曲げ加工



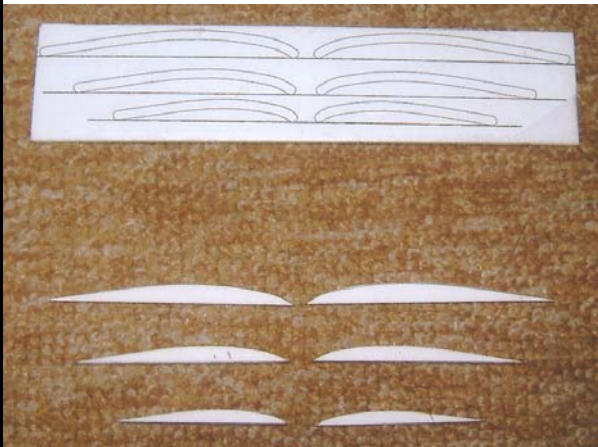
常温加工では

スチレンペーパー製の主翼の欠点：滑らかな翼型の確保が難しい

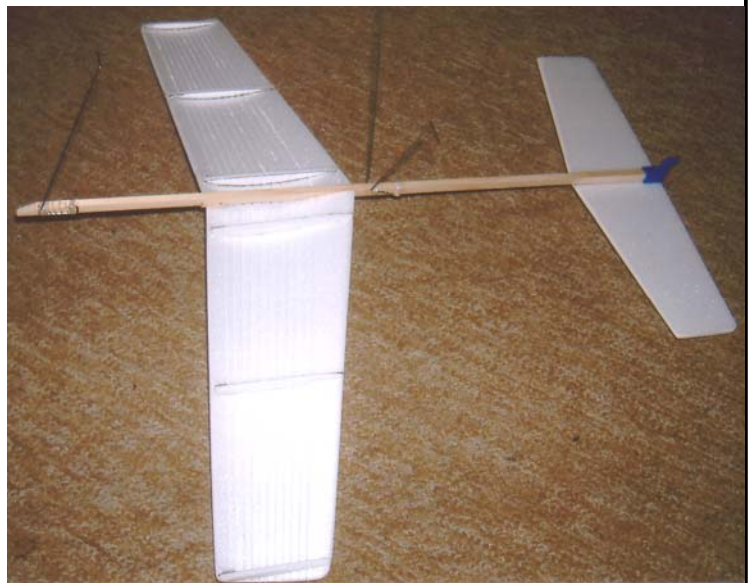


重要

上昇～滑空性能の向上：主翼断面の滑らかなキャンバーの確保



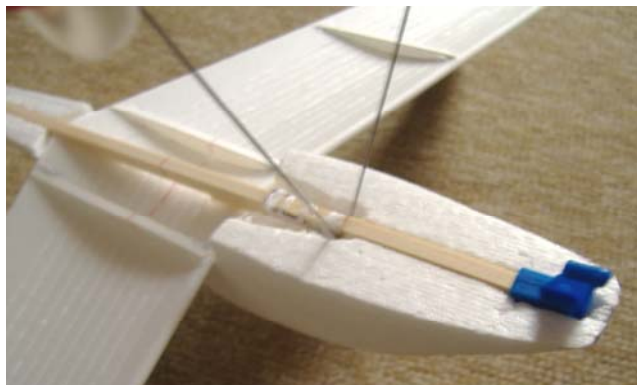
- ① スチレンペーパーを曲面加工
- ② 片翼当たり 3 枚のスチレンペーパーのリブを配置
- ③ 厚さ 10% の滑らかな翼型
- ④ 最大厚さ位置：40%MAC
- ⑤ 迎角：4°



“Active Gals”

胴体

- ① 胴体は、50倍発泡の発泡スチロールを用いた。
- ② 動力ゴムは、胴体を上下に2分割し、下部を左右に分割してゴムの通る部分をカットして、ゴムを収めるスペースを確保した。
- ③ 上部のブロックには、胴体の芯材（桧材：w4mm×h5mm）を埋め込む溝を掘る。
- ④ 芯材の接着後に分割したブロックを接着する。
- ⑤ 大まかな整形後に、#150番のサンドペーパーで全体を磨いて、表面を滑らかに仕上げる。



プッシャータイプの

プロペラのセット

- ① 取り付け方向を通常の逆向き（前後を逆に付ける）にする。
- ② ゴムを巻く方向も通常の逆向きに巻く。

塗装

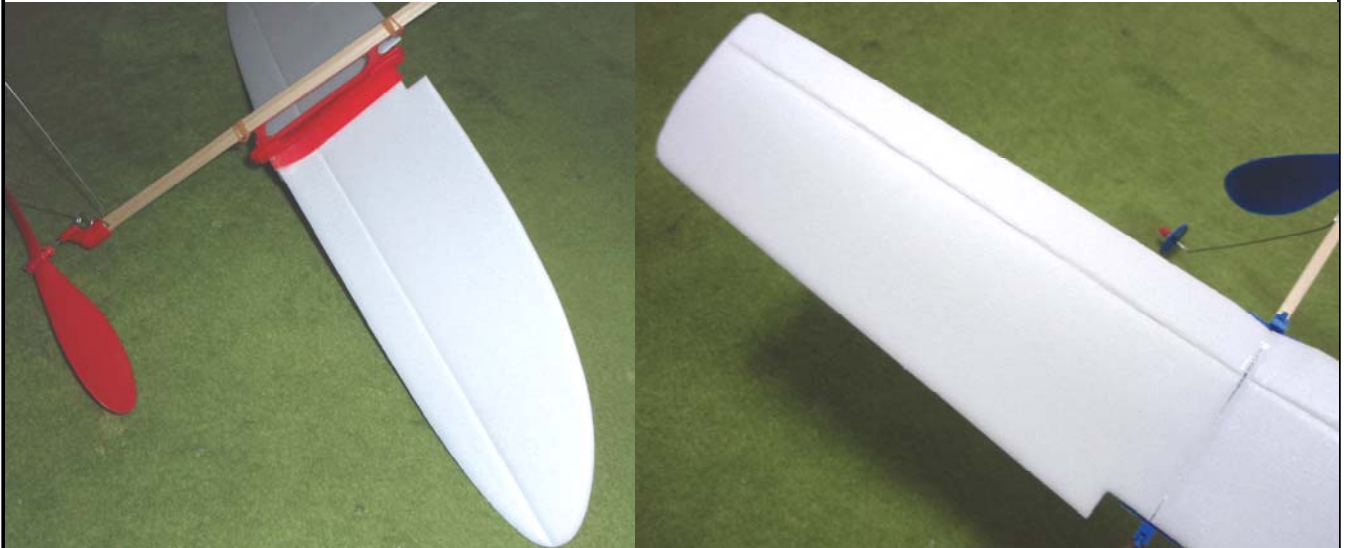
- ① 出来る限り軽量化に努める。
- ② 主・尾翼はスチレンペーパーを使っているのので、そのまま（下地処理なし）塗装出来る。



“Active Gals”

滑らかなキャンバーを確保した主翼翼型の採用

近年の市販のライトプレーンの主翼の翼型



厚さ 3mm のスチレンペーパーを

‘への字’ 型に折り曲げた 厚さ 7%前後の断面形状



本機では、

曲面加工して、

厚さ 3mm のスチレンペーパーに**キャンバー**を付け

組み立ての簡易化と**曲げ剛性の改善（市販翼の約 2 倍）**を図った。



“Active Gals”

主翼の工作

- ① 滑らかなキャンバーを確保するために、主翼裏面に、翼根部で 5mm ピッチ、翼端部で 3.5mm ピッチ、深さ約 1.5mm の切り込み（溝）を入れる。
- ② リブの位置を記入する。
- ③ リブ（厚さ 3mm）と主翼表面材との接着面に、幅 3mm の両面テープを貼る。
- ④ リブに主翼表面材（厚さ 3mm のスチレンペーパー）を巻き付けるように貼り付ける。
- ⑤ スチレンペーパーとリブの交差部分の両側に接着剤を塗る。
- ⑥ 主翼表面材がリブのキャンバーに馴染んで密着するように、接着剤が乾燥するまでセロテープを巻き付けて、翼型を維持する。

③リブに幅3mmの両面テープを貼る。

④スチレンペーパーを巻き付けるように貼り付ける。

①溝幅@5mm

⑤リブの両側に接着剤を塗る。

⑥リブが浮かないように、セロテープを巻き付けて翼型を維持する。

①溝幅@3.5mm

@5mm

@3.5mm

②リブの位置を記入する。



“Active Gals”

翼型の違いによる性能の比較

①性能の比較は、

穏やかな天候の下

屋外で同一の胴体と尾翼を用い、主翼を取り替えて行った。

僅かな風向きや風速、手投げ出発のタイミングの違いで、
結果が大きく左右した。

私たちの主観的な感覚による比較を下の表に纏めた。

- ①市販機の翼型では、機速が速いわりに上昇率が悪かった。
- ②本機の翼型では、機速は遅くなったが、上昇率が改善された。
- ③約 5~6m の獲得高度が 6~7m に延び、
- ④ 20%程度の上昇率の改善効果が有った。

ただし、飛行時間は

ほとんど改善できなかった。

表-2 翼型の違いによる性能の比較

		市販機	CHick-LPt
翼厚(%)		7	10
飛行速度		速い	遅い
上昇率		悪い	20%位良好
沈下率	ペラ無し	大きい	小さい
	ペラ有り	大きい	大きい



“Active Gals”

動力ゴムのエネルギー開放後のプロペラの状態

動力ゴムがエネルギーを開放して、プロペラが回り終わった後のプロペラの状態が滞空時間に影響を与える。

滑空中のプロペラは、

- ① ゴムに張力を掛けないで、滑空中の気流の流れに合わせてプロペラを自由に回転させるフェザリング状態
- ② ゴムに張力を掛けてプロペラの回転を拘束する反固定状態の2通りが考えられる。

更に、反固定状態ではプロペラの停止位置が水平と垂直の2通りについて調べた。

結果、滞空時間に顕著な差は認められなかった。



プロペラ停止後は、滑空よりむしろ急降下のイメージ

プロペラ停止後の急降下を
滑空状態に改善できない限り、ほとんど滞空時間も改善できない
ことが解った。



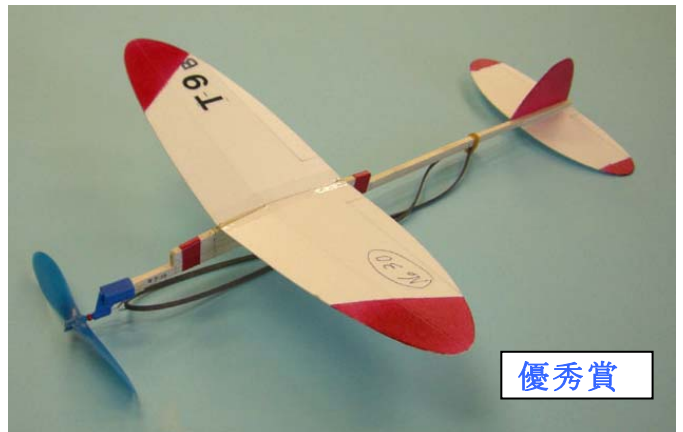
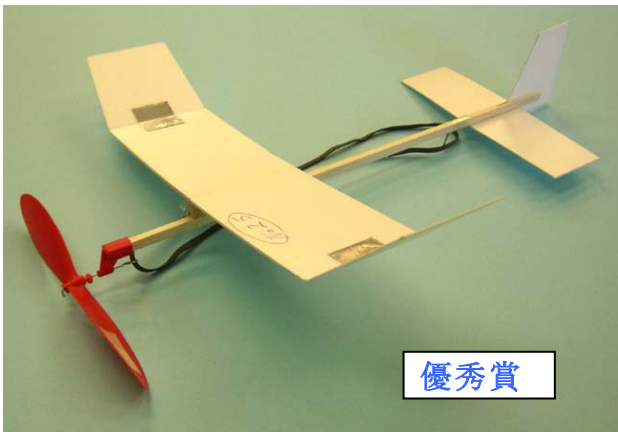
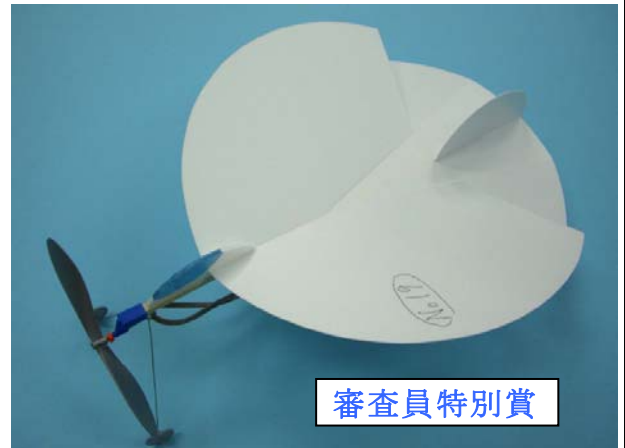
“Active Gals”

機体の梱包状況

- ① 段ボールの箱に、2機まとめて梱包した。
- ② 固定は胴体のみとし、主翼はフリーにした。
- ③ 発泡スチロールで胴体を支える治具を作り、箱が揺すられても互いに接触しないようにして発送した。



デザインコンテストの入賞機

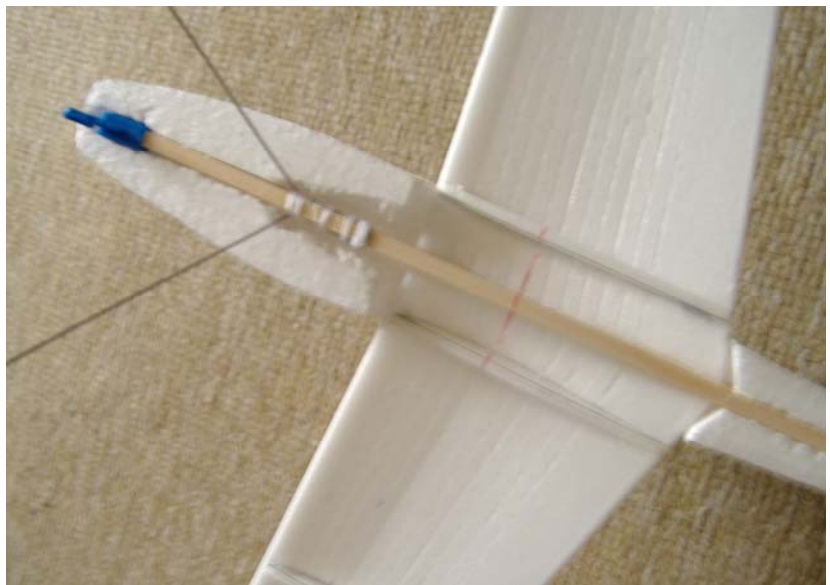
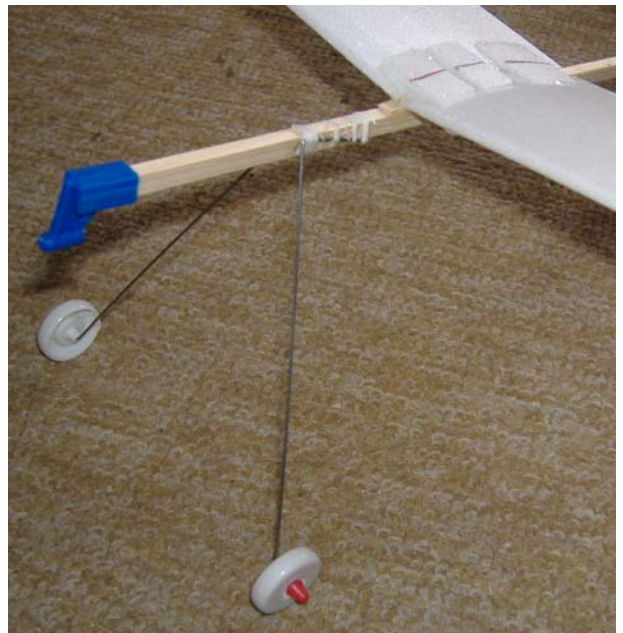
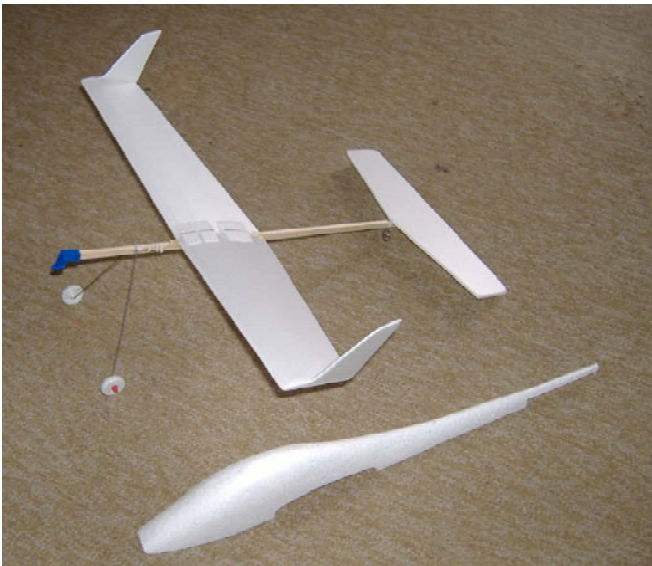
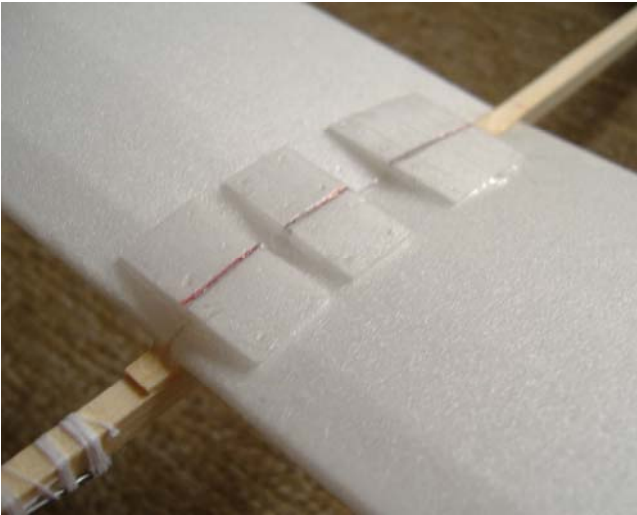


飛行審査

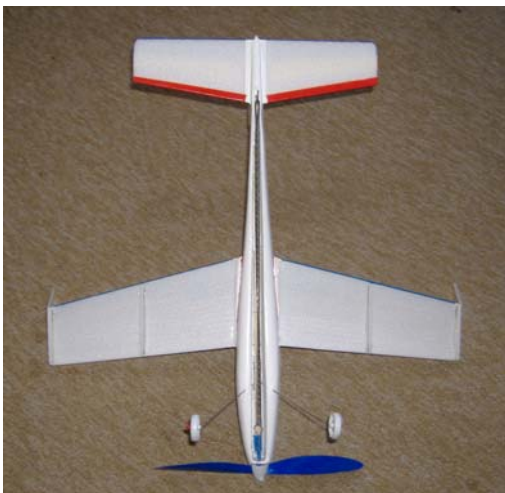
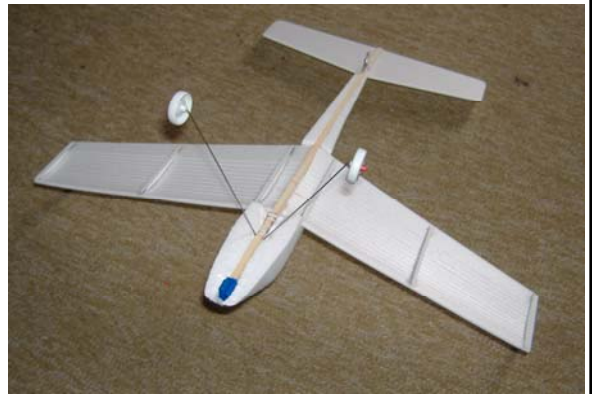


“Active Gals”

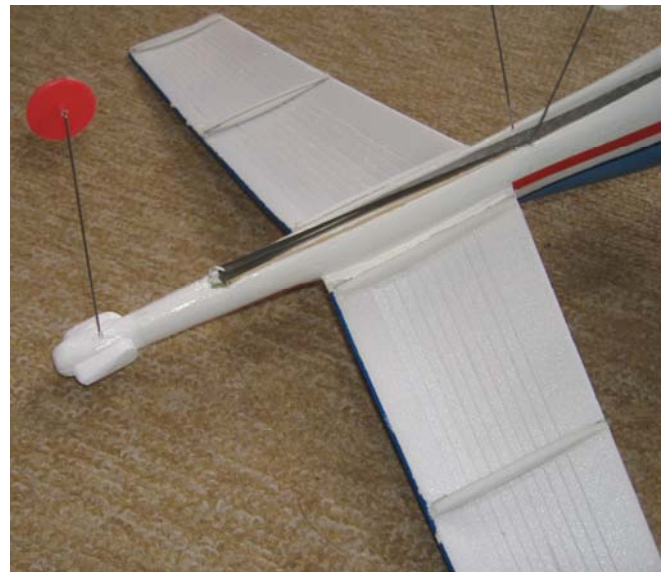
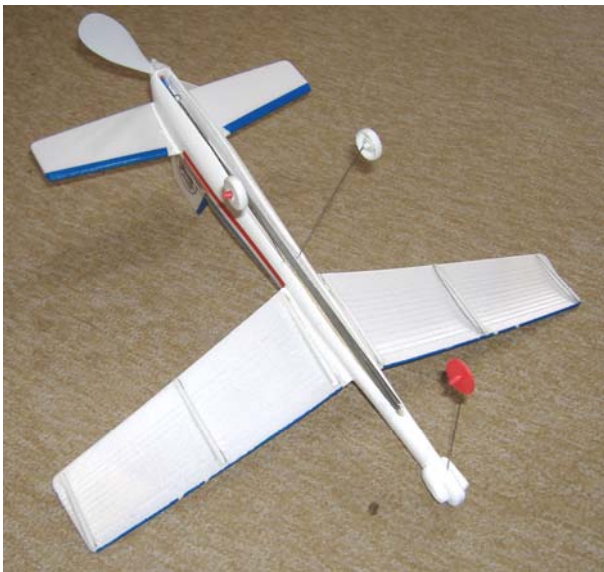
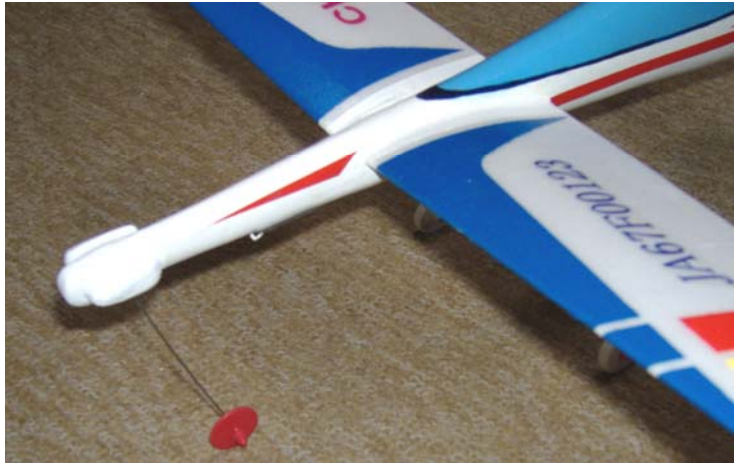
製作写真



"Active Gals"



“Active Gals”



“Active Gals”

OHP-17