



4C-90クラス最大級! バルサ生地半完成スタント機



安藤 由隆

オーラムZ90 製作～フライト ナルケホビー

■生地製作／西岡製作所，フライト・アドバイザー／成家儀一氏という本機は，YS F91ACエンジンのハイパワーを遺憾なく活用したクラス最大級のスタント機だ。今回はいくつかあるバージョンの中から，生地半完成完機をピックアップしてみた。

最近のF3A界を見ると，何やら大型の機体が次から次へと発表されていますが，120クラスのみならず，90クラスにもその波は押し寄せているようです。今回紹介するオーラムZ90もその波に乗って，本クラスでは最大級の機体となっています。

何せ全幅，全長が1700mmもあり，ひと昔前の2C-60クラスと，ほとんど変わらない寸法となっているのです。YS-91という大馬力のエンジンがなかったら，とても飛ぶ代物ではありません。それこそ，ノーマルの4C-120かロング・ストロークの2C-60クラスを使うしかないのです。

さて，生地半完成の本機の大きな箱を開けると，マグロのような胴体，左右の主翼，尾翼，そしてパーツ類および組立説明書が入っていました。図面は入っていません。まず一番に感じた

ことは「何とも異様に大きい…」ということでした。

本機の組立てで重要な部分，例えば主・尾翼の端面などのカットは，機械加工されているらしく，かなり正確に角度や寸法が出されています。これは，余計な調整加工の必要がありませんので，大変助かりました。それでは早速本機の製作に取り掛かりましょう。

主翼の組立て

●左右の結合

まず，主翼をマスキング・テープで仮結合したところ，説明書どおりの上反角が出ていました。しかし，私としては少々気になるところがあります。それは，中央リブがブランク材の端面から5mmほど内側に入ったところで接着されている点です。

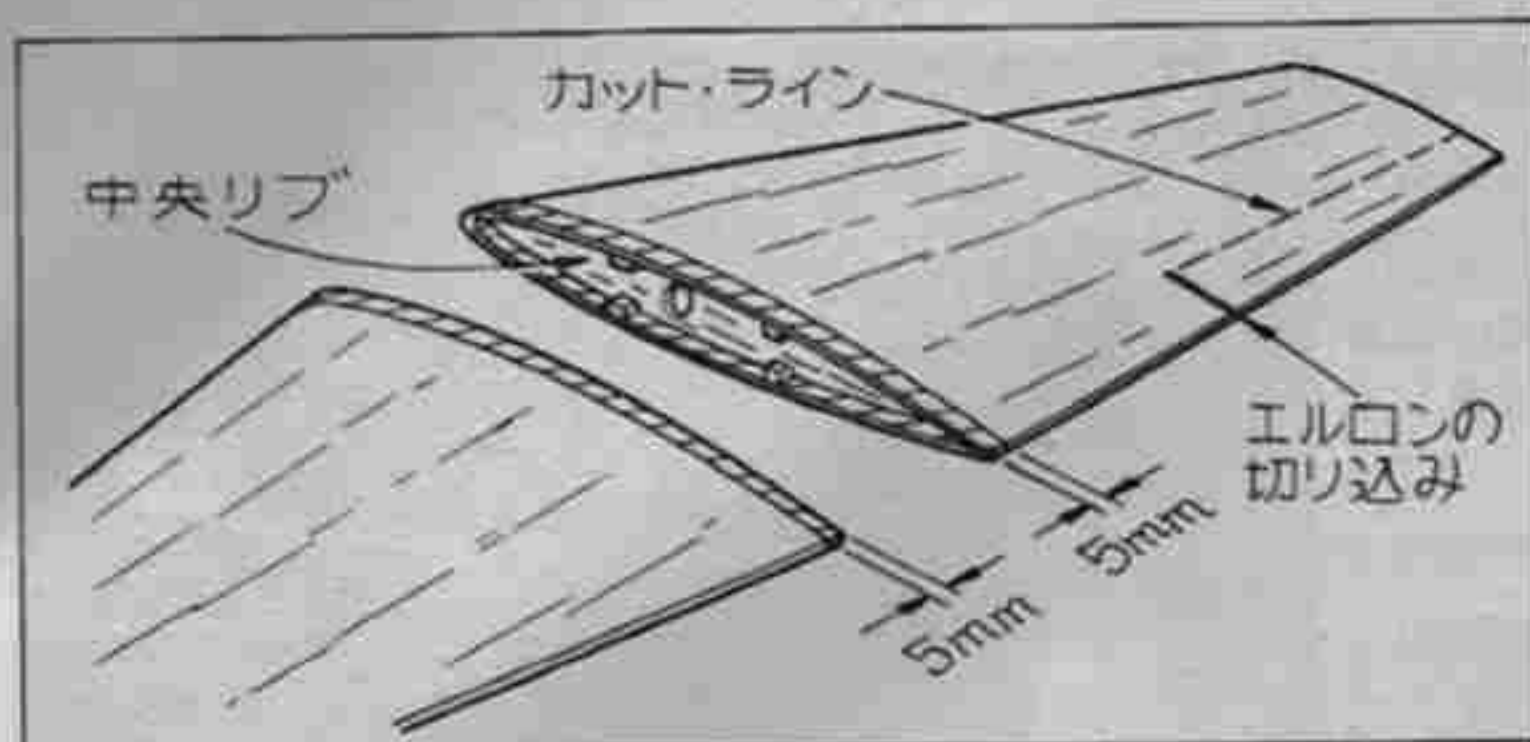
最近ではグラスファイバーなどで中央

を補強しますから問題はないと思いますが，私の心配性が納まりません。メーカーさんには失礼ですが，第1図のようにブランク材をカットして，中央リブも同時に接着できるようにしました。おかげで，私の機体は10mm減って全幅が1690mmとなってしまいました。

さて，中央部の接着には，30分硬化型のエポキシ系接着剤を使用します。このとき，上反角を写真1のように糸を使って確認しながら接着しますが，さらに中央リブの部分がクロスにねじ

テクニカル・データ

全長	1685mm(キット1700mm)
全幅	1690mm(キット1700mm)
主翼面積	52.8dm ²
主翼翼型	11%対称
主翼翼弦長	425mm(中央) ～205mm(翼端)
水平尾翼面積	13.7dm ²
全備重量	3520g(燃料含まず)
エンジン	YS F91AC
プロペラ	APC13×11
燃料	MG700F
RC装置	双葉電子1024ZH



→写真2/エルロンはケガキ線に合わせてカットする。今後は加工済みエルロンがセットされることだ。

↓写真1/翼端から糸を張って、中央後縁で7mmの上反角を確認する。



↑第1図/主翼中央部のブランク・カット。

れないように、翼端後縁に準備された治具を仮付けして、狂いのないよう気をつけます。

●エルロンの加工

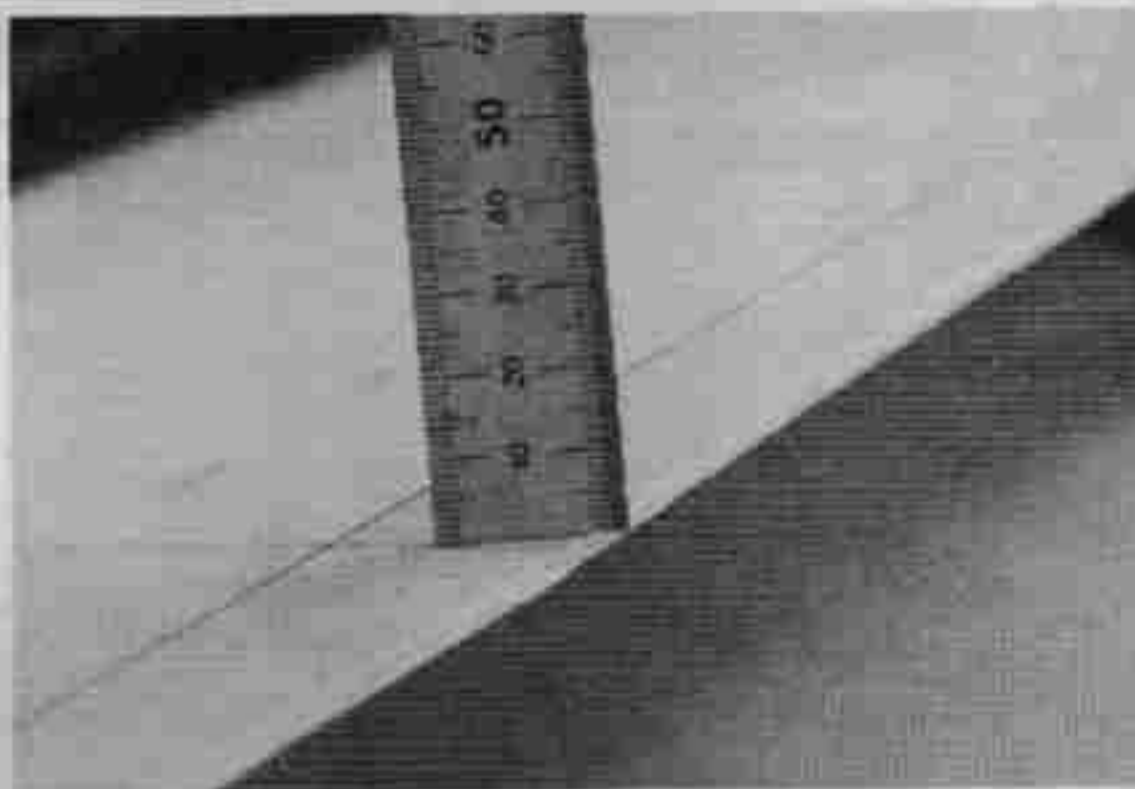
主翼には、エルロンのカットラインが描かれていますので、カッター・ナイフやバルサ・ノコなどを使い、丁寧に切り出します。そして、切り取った後にバルサ材を瞬間接着剤で取り付けておきます。またエルロン側は、写真2のように付属の治具を使用して前縁側の角材を接着すれば、ねじれたりしませんので、正確に仕上がります。

ところで本機は、エルロン加工をしなければならぬので不親切だと思ひ、設計者に陳情したところ、生地半完成で出荷した後に、長期間保管された場合、狂いが生じないための配慮…とのことでした。言われてみれば、確かに後縁のラインは一直線に描いたような仕上げになっています。また今後のロットでは、加工済みのエルロンが入っているそうなので、さらに組立てが簡略化できると思います。

話は前後しますが、翼端ブロックの取付けは、写真3のようにエルロンを切り取る前に行った方が良いでしょう。本機では、ブロック材の後縁部のエッジ中央にベニヤが植え込んであり、これを後縁中央に合わせて接着しておけば、エルロンを仮付けするときの目安となります。

●引込脚部の加工

↓写真3/主翼のエルロン部分をカットする前に翼端ブロックを接着しておく。加工後のエルロン取付けに便利。

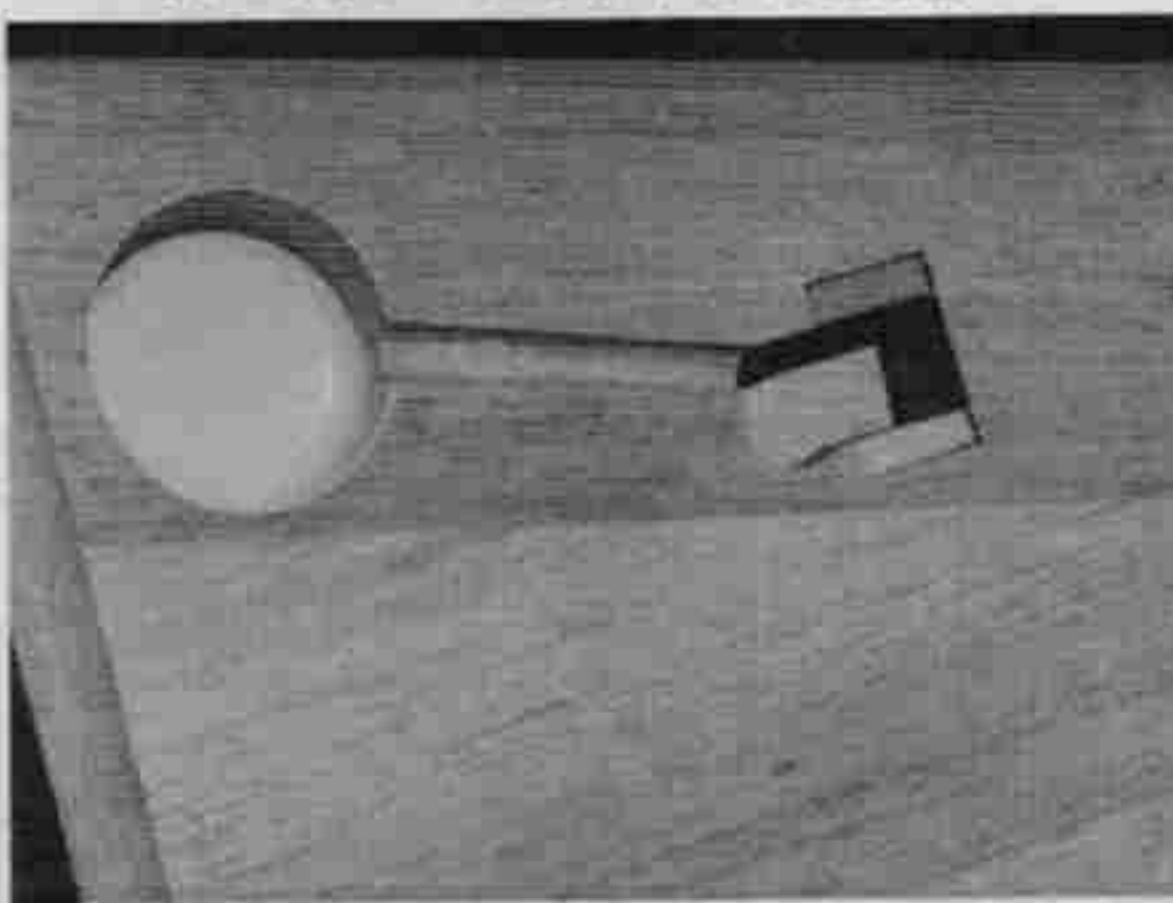


私は説明書の指示どおりに、4mmφスウェーデン鋼製のMKゴールド・メイン・ギヤを使用しました。また、タイヤ・カップはポリカーボネイト製のものが付属していますので、これを取り付けると良いでしょう。

ただし、予め開けられている翼下面の穴は、少し小さいので拡げる必要があります。実は私の場合、スクラップボックスにヨシオカ・モデル・ファクトリィ大翔から発売のABS製のものがあり、たまたま合わせてみると加工せずともピッタリ過ぎるくらいに合ってしまったものですから、そのまま瞬間接着剤で取り付けました。

それから鋼線部分の入るところは、ブランク材をカットすると、中に厚手のバルサが“コの字”型に加工されて埋め込まれています。これを私は、グラスファイバーを使って写真4のように“U字”型に整形しておきました。

↓写真4/主翼内部に埋め込まれたブロック材を活用して、脚線部分をU字型に仕上げる。タイヤ・カップはヨシオカ・モデル・ファクトリィ大翔製。



また、サーボの取り付け中央部分も、この時点でブランク材をカットして、開けておくとい良いでしょう。

●エルロン・サーボの穴開け

サーボの取り付け部分には10mmφほどの穴があり、また赤線で内側のリブのラインが描かれています。よって、まちがっても赤線に沿ってカットしないようにして下さい。まず、10mmφほどの穴から少しずつ拡げて行くことをおすすめします。そして、ある程度内部が見えるようになったら、予め接着してあるサーボ・マウントの穴とのアラインを決定すれば良いでしょう。

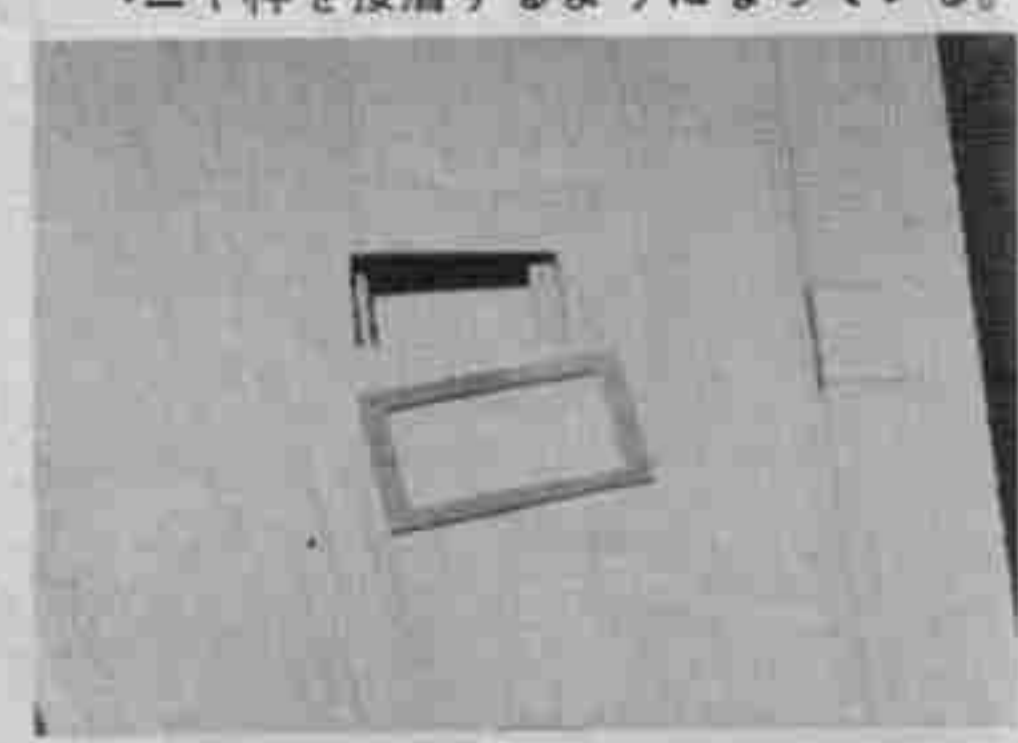
また、ブランク材を切り取った部分に、写真5のようなベニヤの枠材が準備されていますが、私はアルミ板でサーボをカバーしましたので、これは使用しませんでした。

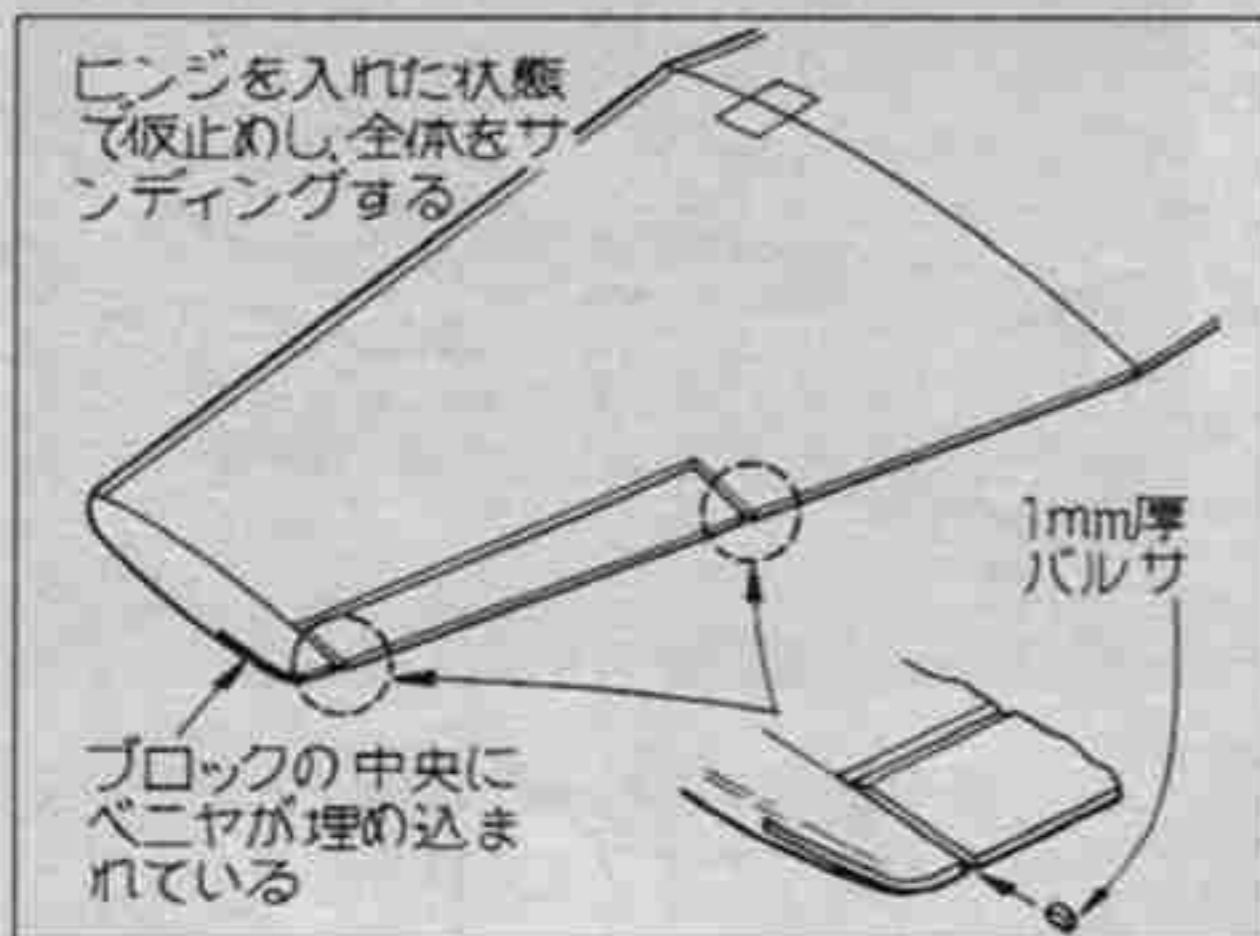
●サンディング

まず、エルロンのヒンジを4カ所ほど取り付けられるように工作し、さらにエルロンを第2図のように、両端のすき間部分にスクラップ・バルサなどを押し込んで、瞬間接着剤で仮固定しておきます。このとき、当然ヒンジの仮取付けも忘れないで下さい。翼端ブロックは、バルサ・カンナやカッター・ナイフで粗削りしておきます。

この状態で、一気に#180~240程度のペーパーでサンディングを行えば、主翼は生地完成となります。ところで、翼下面の胴体部分については、胴体に

↓写真5/主翼内部にはエルロン・サーボ・ベッドが組み込まれている。説明書ではブランク材をカットした後に、ベニヤ枠を接着するようになっている。

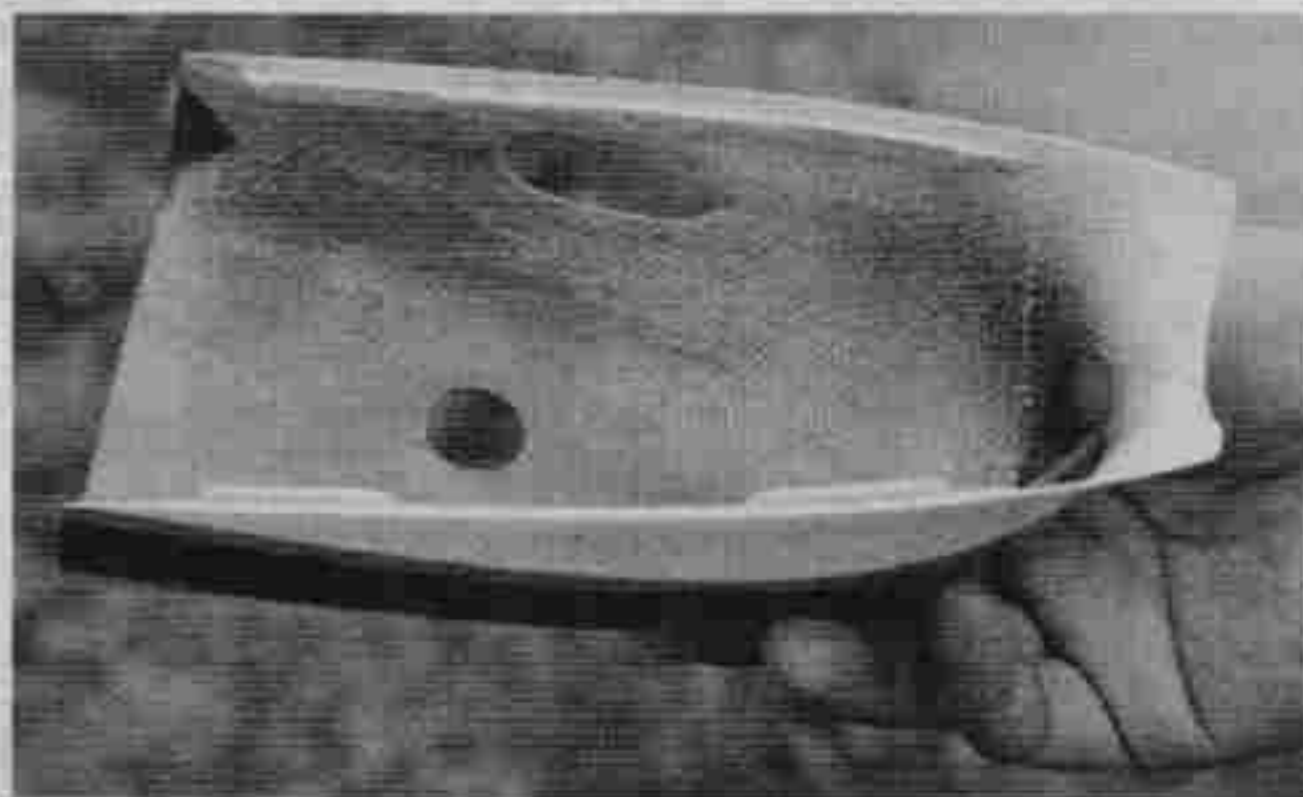




←第2図/エルロンの仮固定。

→写真6/完成したエンジン・カウル。内側にはガイド・レールを接着しておく。

↓写真7/後部胴体下面にハッチを設け、エレベーター(下)およびラダー・サーボ(上)を搭載した。



主翼を取り付けた後に組み上げることになります。

胴体の加工

●エンジン・カウルの取付け

説明図にそって取り付けて行けば良いのですが、グラス・カウルを胴体のラインに合わせて、多少削る必要があります(写真6)。

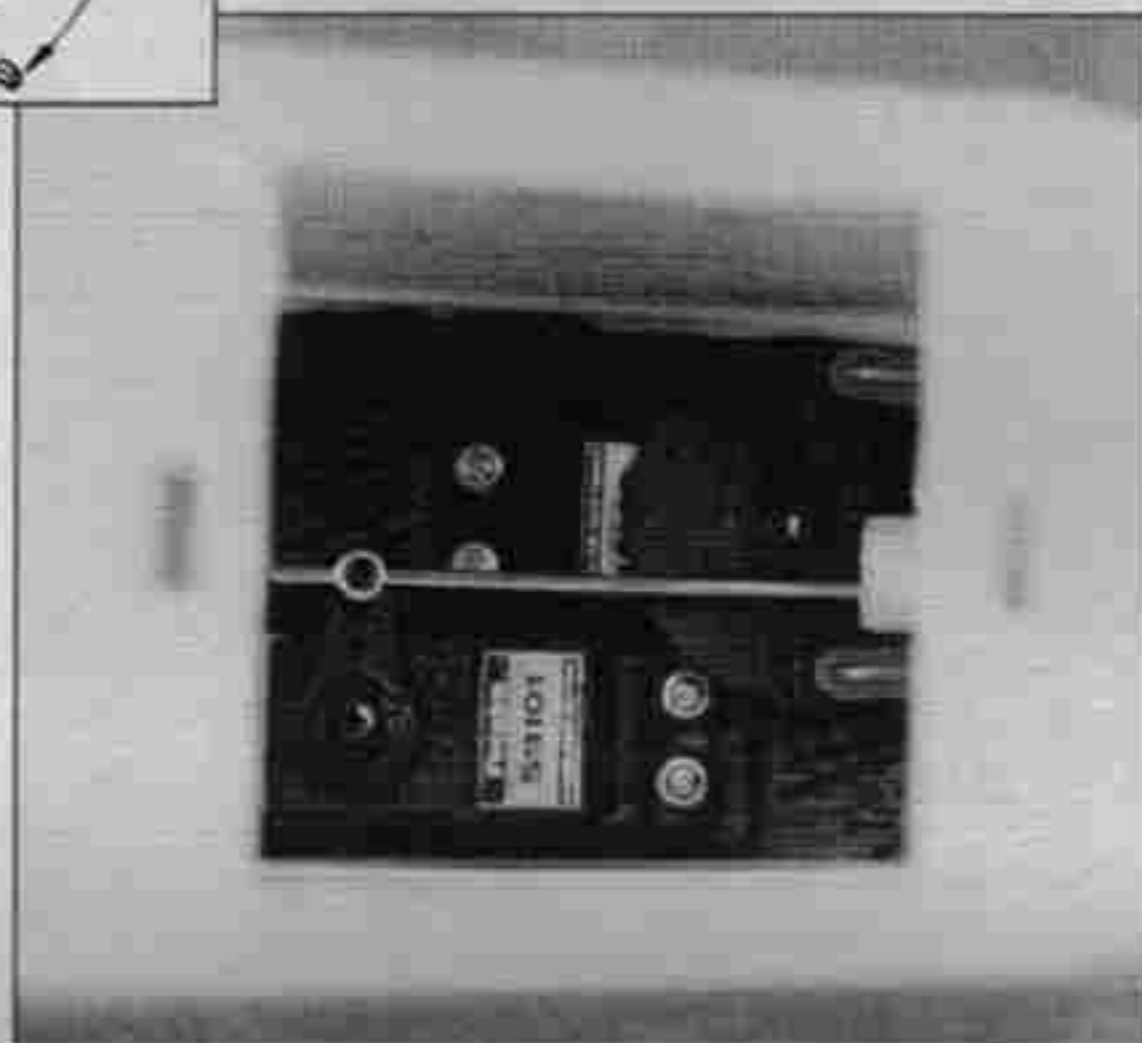
また、この時点でエンジンを本機専用に発売されているヨシオカ製フローティング・マウント(エンジン・ベッドには、本マウント用のナットが埋め込まれている)にセットして、実際に取り付けた状態で、エキゾーストや冷却口を開けておきます。また、スピナーのラインもサンディングのことを考えて、このときに合わせて書き込んでおくとい良いでしょう。

●サーボ搭載位置の変更

私の機体は、オール・フィルム張りにすることにしていますので、当然ノーズ・ヘビーとなることは避けられません。そこで、後部胴体下面にハッチを設けて、エレベーターとラダーのサーボをその部分に搭載するこよにしました(写真7)。

●サンディング

カウリングは取り付けたままで、#180~240のペーパーで全体にサンディングを行います。このとき下面のR部分も仕上げておくとい良いでしょう。



主翼の取付け

主翼の取付けは、長尺などを利用して狂いがないように注意して下さい。私の場合は、主翼の前・後縁側のすき間に約1mm、そして翼と胴体の間に1.5mmの厚紙を入れて固定しました。何故1.5mmもあるのか?と聞かれそうですが、これは後で述べたいと思います。

翼下面胴体部の組立て

これは、写真8を参考にしていれば判ると思います。これが組み上がったら、胴体のラインに合わせてサンディングしておくとい良いでしょう。また、この時点で使用するマフラーの取付加工を行っておきます。

マフラーは、ハットリとクリエイター・アサノから専用マフラーが発売さ

れていますが、私は後者のカーボン・マフラーを使用することにしました。このマフラーは、マウント用のラグが取り付けられていますので、第3図のように5mmシナベニヤに爪付きナットを打ち込んだマウントを接着して、マフラーを固定するとよいでしょう。

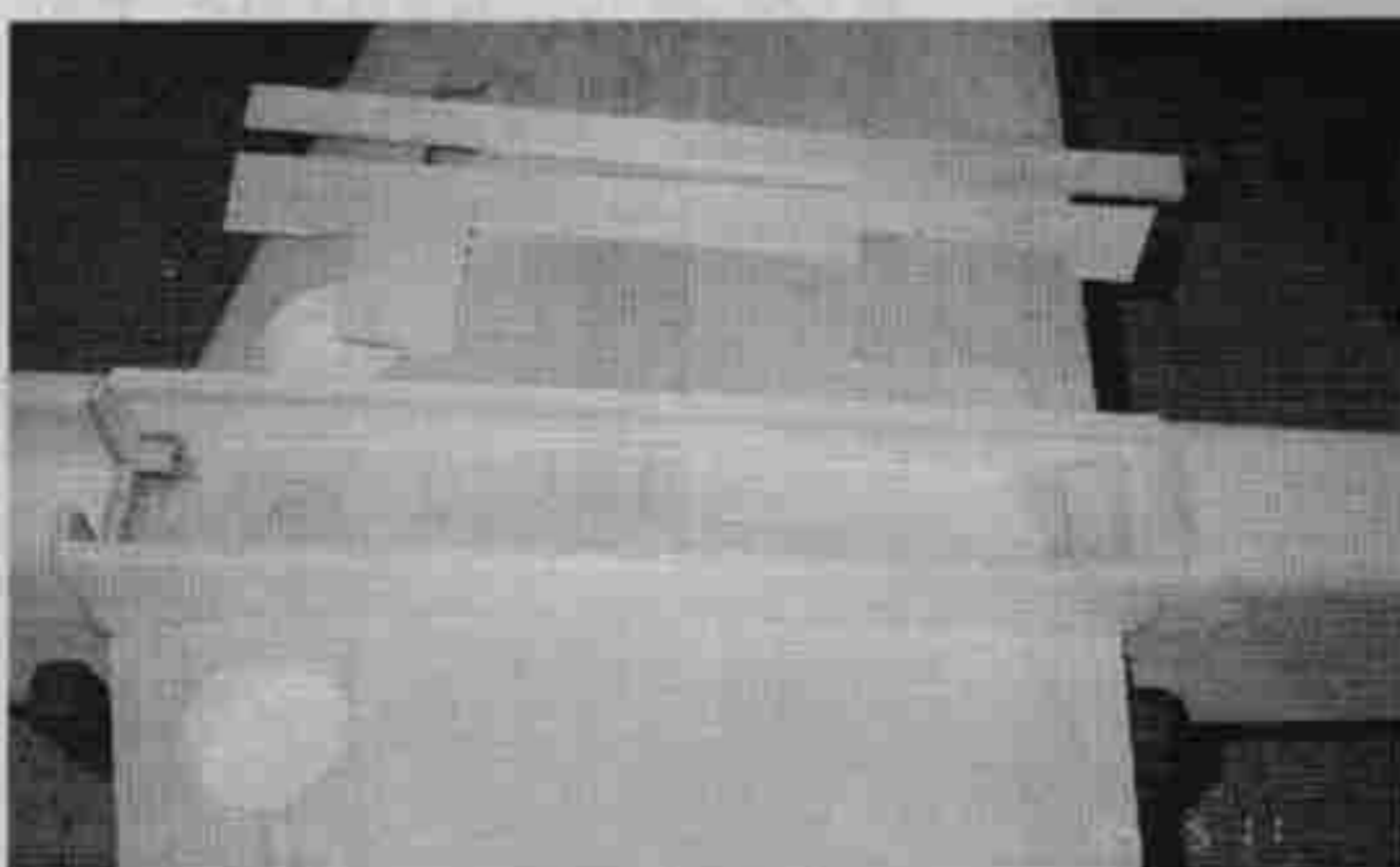
水平尾翼の取付け

本機には、90クラスとしては初めて取付角が調整できる可動式の水平尾翼が採用されています。これは大変ありがたいことで、今まで苦勞していた飛行調整が楽に行えるようになりました。また、構造もシンプルですので、さほど重量増の心配もないようです。

まず、水平尾翼にエレベーターをヒンジ3カ所で仮付けしておきます。さらに翼端ブロックを接着して、エルロンと同様、エレベーターとブロックの間に1mmスクラップ・バルサを接着します。これを#180~240のペーパーでサンディングして仕上げしておきます。

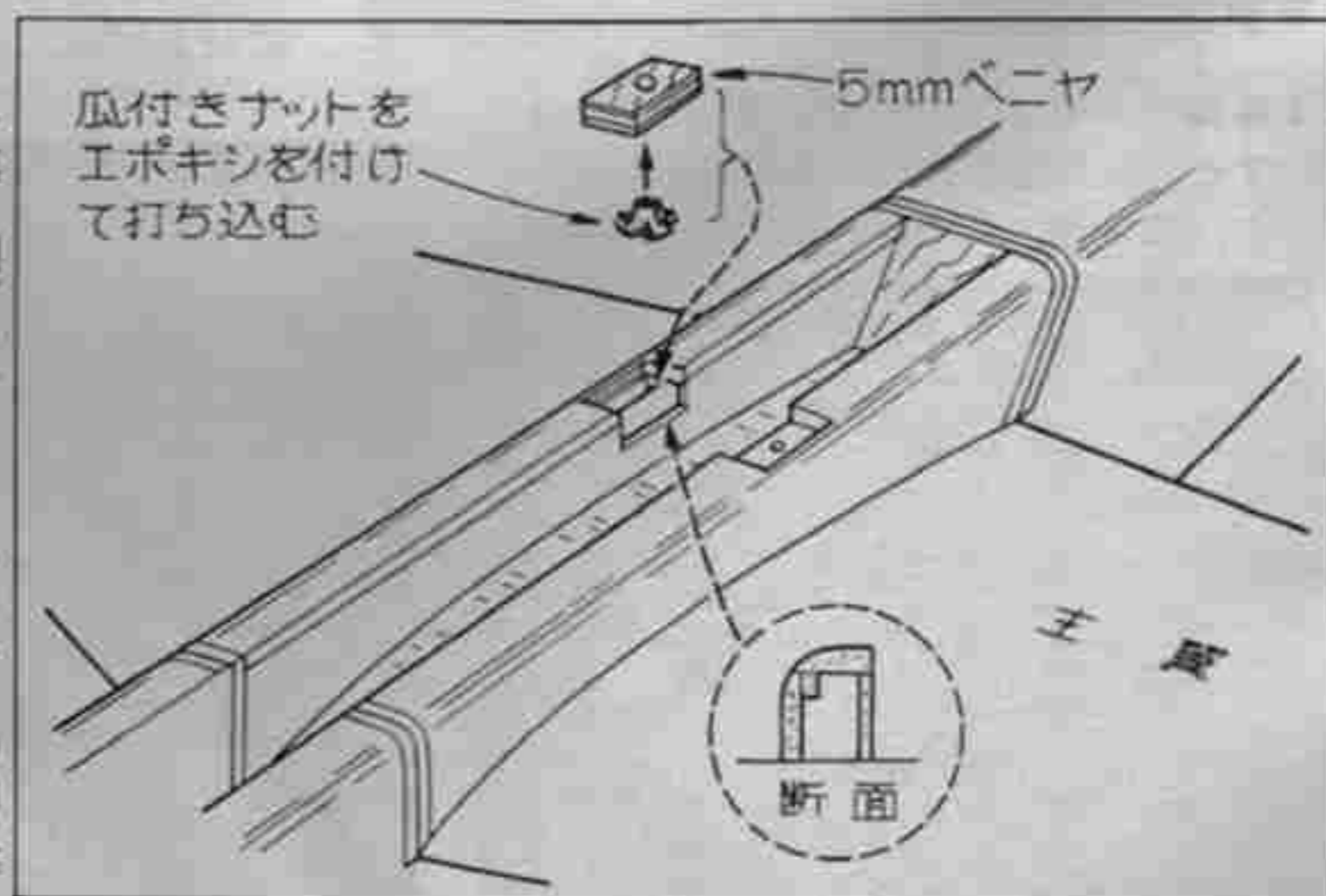
さて、仕上がった水平尾翼を説明図に合わせて胴体に取り付けますが、このとき、主翼と平行になるように確認しながら、アルミ・カンザシの通るジュラコン・スリーブにエポキシ系接着剤をたっぷり使って接着して下さい。

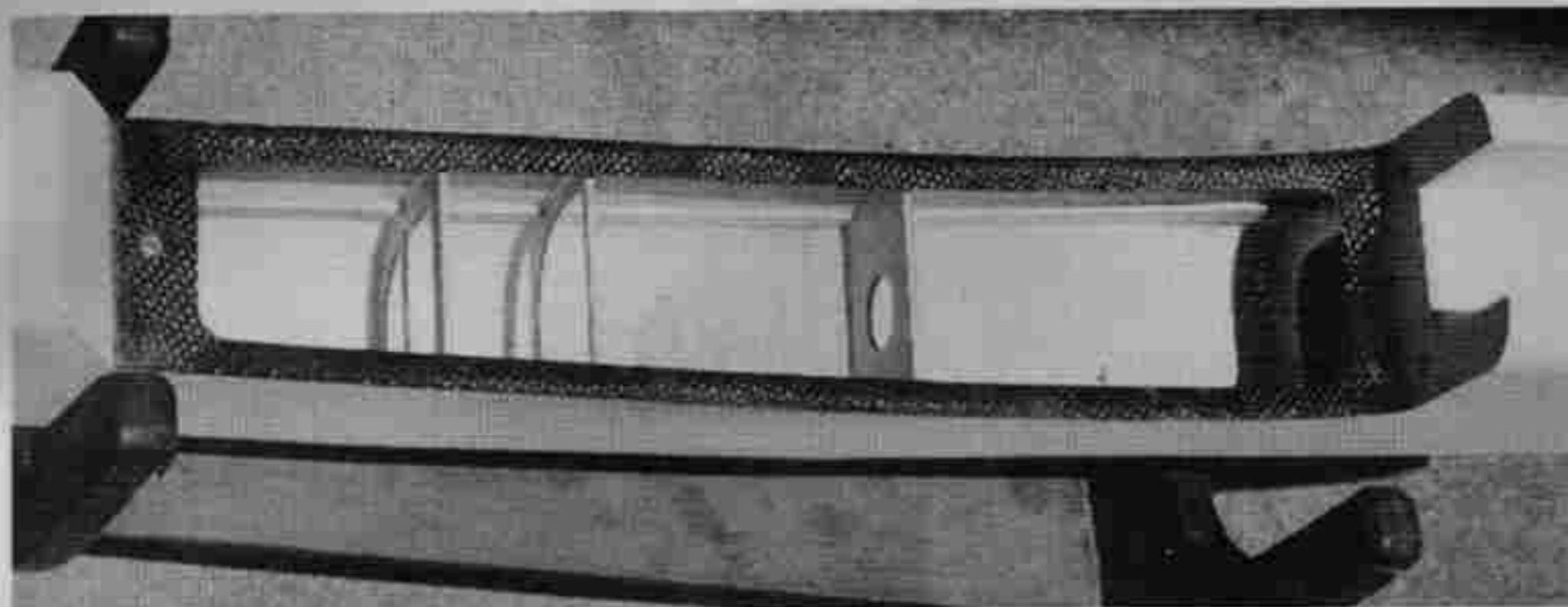
また、後部カンザシ側の調整穴になるチューブも、ペーパーを充分にかけて、エポキシでガッチリ固定して下さい。



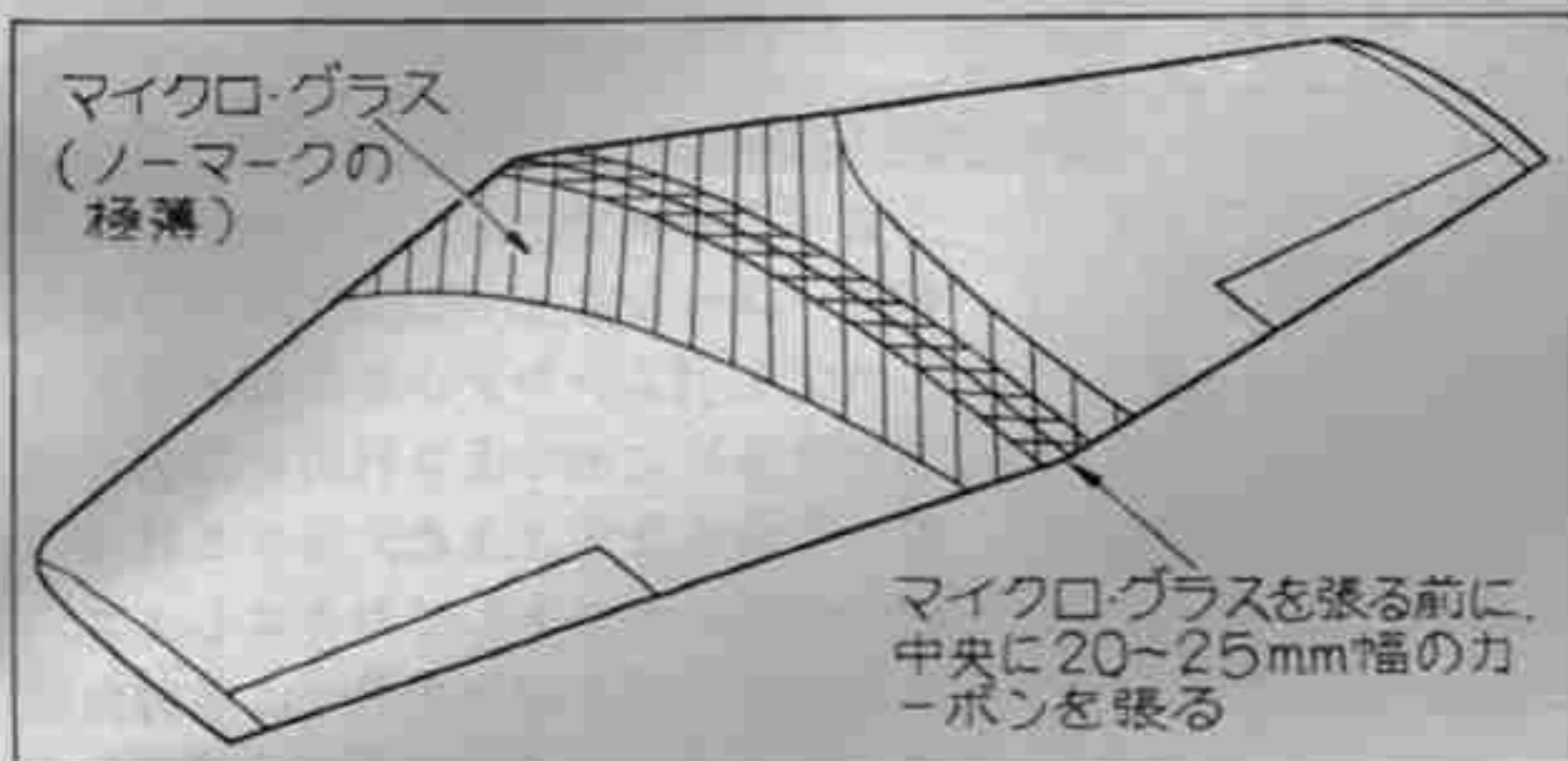
←写真8/主翼を胴体に仮付けし、下面の胴体部分を組み立てる。

→第3図/マフラー・マウントの加工。

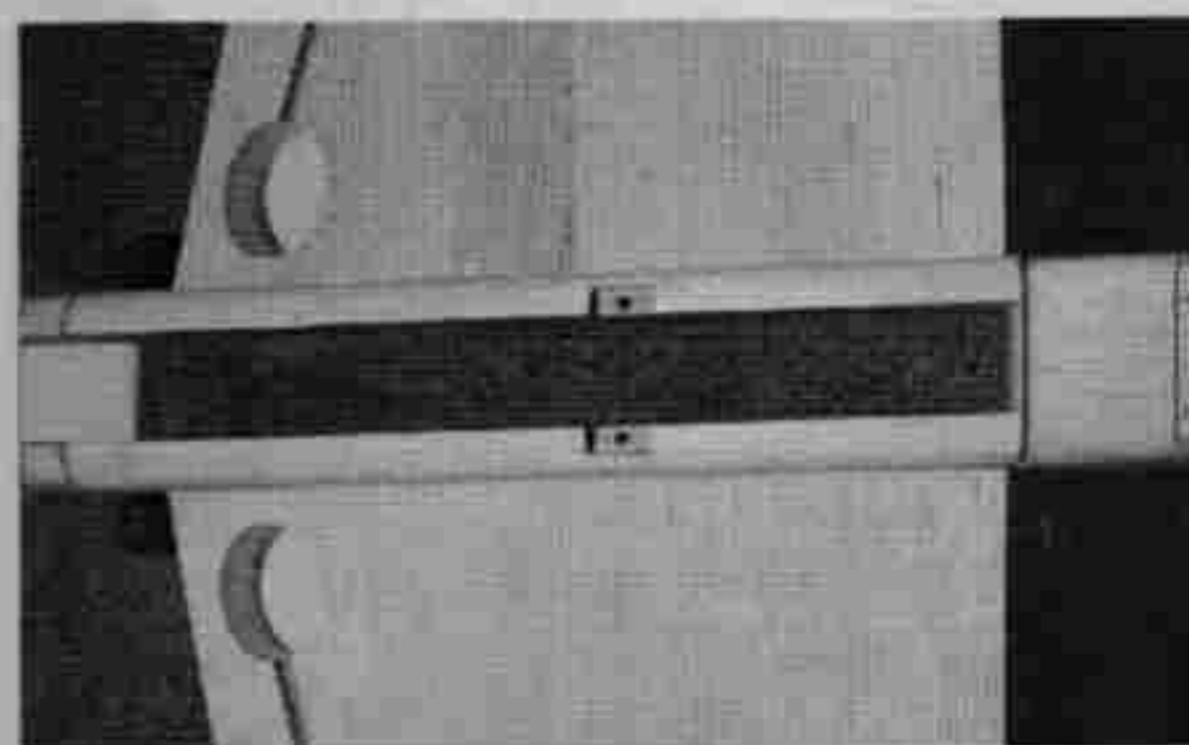




←写真9 / カーボン・クロスをポリエステル・レジジンかエポキシ・レジジンで張り込んで、胴体の主翼取付部の補強を行う。これで胴体の左右のヨレがなくなり、丈夫になる。



→写真10 / 主翼の下面部分にもカーボンを張って、強度を確保する。
←第4図 / 主翼上面、中央部の補強。



キャノピーの取付け

本機で塗装が必要なところは、カウリング、キャノピー、引込脚、そしてマフラー部の内側だけです。私はスプレー・ラッカーで着色して、クリアのウレタンで仕上げました。またコクピットについては、フィルムを張りしたので、着色は行いませんでした。

さて、キャノピーは着色後にタッピング・ビスを使用して取り付ける方法としました。もし、これで不安に思う方は、接着しても問題ありません。

エンジン、マフラーの搭載

まず、エンジン・ルームに耐燃料対策として、エポキシかポリエステルを塗っておきます。その後にエンジンの取付けになりますが、これは前述のように、一度取り付けていますので問題はないと思います。このとき、同時にマフラーも取り付けてみますが、エキゾースト・アダプターについては、写真11のように耐振動対策を行っておくとよいでしょう。

さて、エンジン取付後は、燃料タンク（アイエム製400cc甲丸型）も搭載して、チューブの配管も行っておきます。このとき、胴枠に開けた穴にチューブを通した後、バスコークを塗り込んでおけば燃料がしみ込みません。またタンク本体は、マジック・テープなどで確実に固定しておくようにしましょう。

RC装置の搭載とリンケージ

リンケージについては、特別なところはありません。ラダーはテトラ製ワイヤーのLサイズ、エレベーターは双ロッド式で、一般的な方法です。ところで、プロポには双葉電子の1024ZAを使用しましたが、このメカを搭載してリンケージを行う場合、ちょっとし

い。後は尾翼とカンザシをスクリューで結合しますが、これはフィルム張り完成後に行った方がよいでしょう。

垂直尾翼の取付けと改造

主翼と水平尾翼の位置が出ましたら、水平尾翼と直角に垂直尾翼を接着します。そしてラダーをヒンジ3カ所で仮付けして、上端部のブロックを接着します。また、このときも“すき間”に1mmバルサを接着しておきます。そして、垂直尾翼前縁部の胴体との結合部にはパテを盛って、スムーズなラインになるようにしておきます。これで、胴体側と同時に#180~240のペーパーでサンディングすれば、垂直尾翼と一体の胴体ができ上がりとなります。

グラス・カーボン補強

さて、バルサ生地完成した機体にカーボンやグラス・クロスで補強を施します。まず、胴体の翼取付部を写真9のようにカーボン・クロスで補強します。これで、1.5mmほどあったすき間は約1mmになるので、バスコーク分の厚さにはちょうどよいこととなります。

また主翼については、上面に第4図のようなグラス・クロス補強を行いました。そして下面側については、マフラー部の内側に、写真10のようにカーボン・クロスを張り込んで補強としました。使用したレジンは、すべてポリエステル樹脂です。

→写真11 / マニホールドはフローティングしたエキゾースト・アダプターで保持。

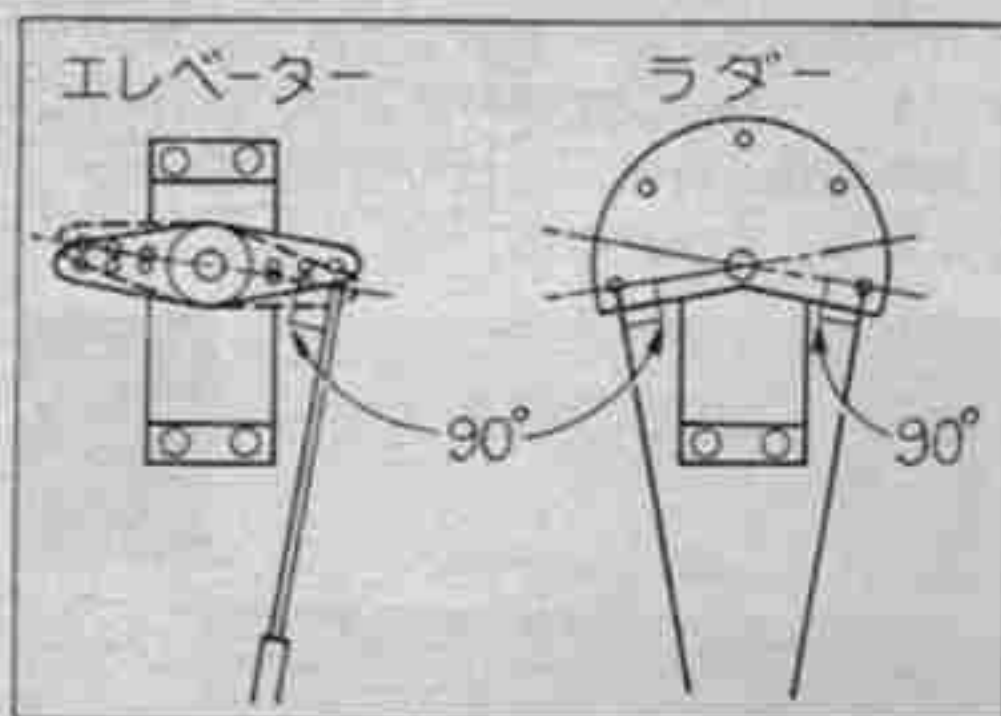


フィルム張り

生地完成した機体全体を、さらに#320以上のペーパーで仕上げ研ぎしておきます。その後、ブラシ・ノズル付きの掃除機でバルサの粉を吸い取っておきます。いよいよフィルム張りですが、私はオラカバとスーパーモノコーテを併用して仕上げました。なるべくなら1種類で張り上げた方がよいのですが、たまたま色合わせの関係で、このような手法となりました。

本機のフィルム張りで作業の大変な部分は、垂直尾翼の前縁付け根部の逆Rになっているところくらいです。これは丁寧にアイロンを当てて行けば上手くできますので、心配いりません。また、フィルムをデザインに合わせてカットするときは、2枚を対称に重ねて行えば、左右同じものができますので試してみてください。

さらに「オーラムZ」の文字については、説明書とともに入っていた型紙をフィルムに重ねて、同時に切り出して張り付けました。



↑第5図/リンケージは直角に…

た注意が必要ですので、少々触れておくことにしましょう。

●リンケージは基本が大切

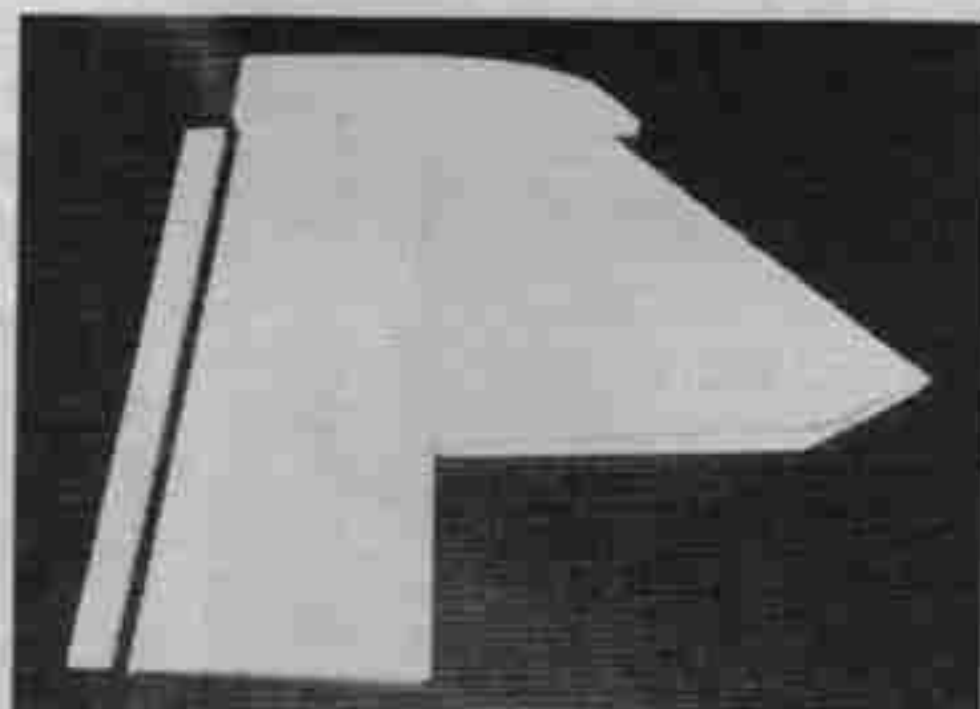
本プロポの場合、サーボの調整幅が大きく、かなりラフ(いい加減)なリンケージでも、送信機側の設定によりどうにか解決してしまいそうです。ところが、もしリンケージで機能を一杯まで使い切っていたら、大切な飛行時の調整はどうなるのでしょうか。せっかくのコンピューター・プロポも、価値が半減してしまうというものです。そこで私は、以下を基本にリンケージを行っています。

①ATV/AFRは、90~110%を目安に必要舵角を確保する。

②3舵の場合は、リンケージを直角に行うことが大切。

これは、サーボ本体に直角ということだけでなく、第5図のように、リンケージ・ロッドに対してサーボ・ホーンが直角ということです。特にラダーにワイヤーを使用した場合は、このように

↓写真14/胴体の主翼取付部の様子。燃料タンクの前方にエンコン・サーボを搭載。



↑写真12/垂直尾翼の後縁は15mmカットした。また、上のブロックも10mm低くなるようにカットした。

しないと舵を切ったとき片方のワイヤーがたるんでしまうことになります。

③リンケージに直角なサーボ・ホーンの穴がニュートラルとなるので、送信機のサブ・トリムに頼らずに根気強く位置決めを行う。

●ATVとAFRの関係

通常ATV(アジャスト・トラベルボリューム)を使ってリンケージ調整を行います。この機能はトリムの動作幅も同時に変わってしまいますので、トリム量の必要なエンコンや極端にサーボの動作角を小さくする場合は、AFR(アジャスト・ファンクション・レート)を用いた方がよいでしょう。

●リンケージ・トリム

さて、トリムの機能にはSTM(サブ・トリム)、TOF(トリム・オフセット)、そしてTRM(デジタル・トリム)がありますが、リンケージではTRMとSTMを使用します。

↓写真13/ハイパワーを誇るYS F91ACを搭載した機首回り。スペースが広く配管も楽だ。



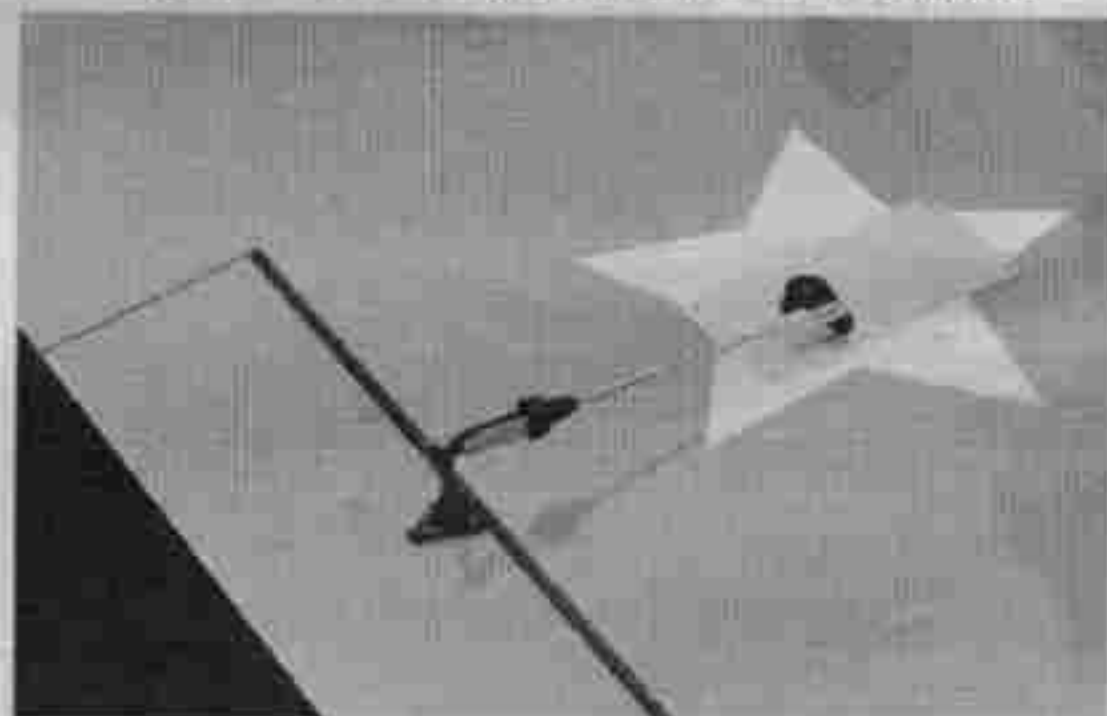
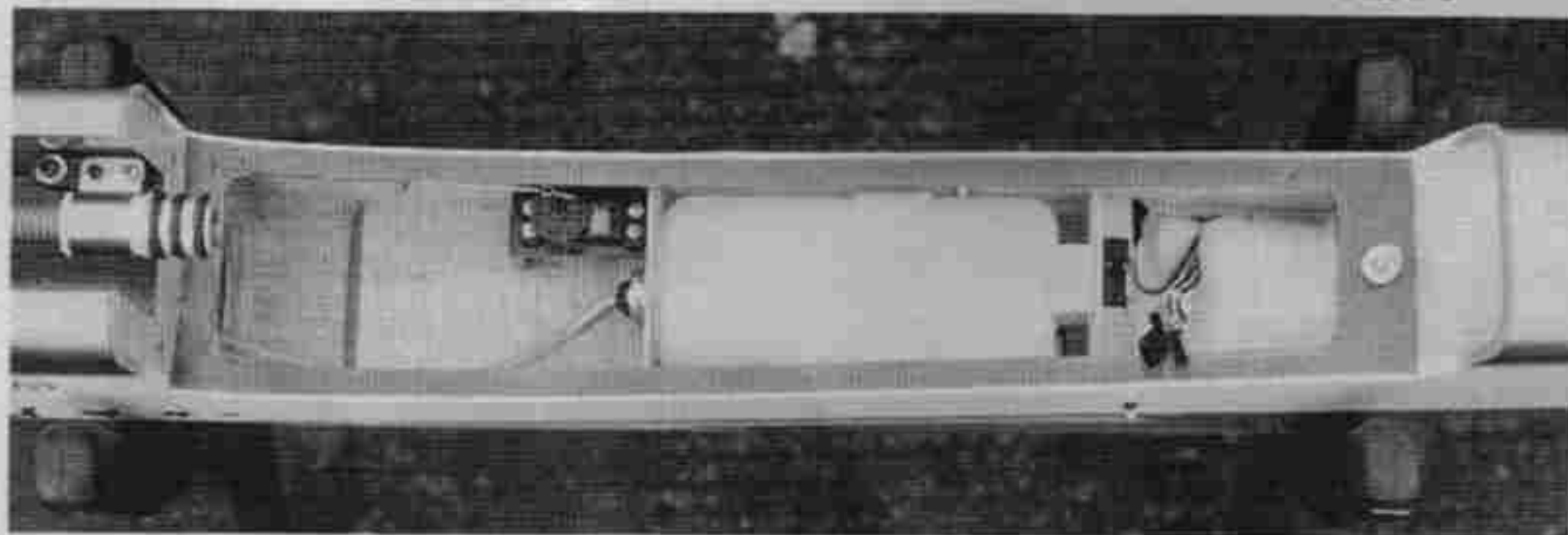
まずTRMで、トリム・モードは3舵で「ノーマル」、そして、エンコンが「ATL」(エンコンがロー側のみトリムできる)にセットされているのを確認しておきます。また、トリムはセンター位置にセットしておきましょう。

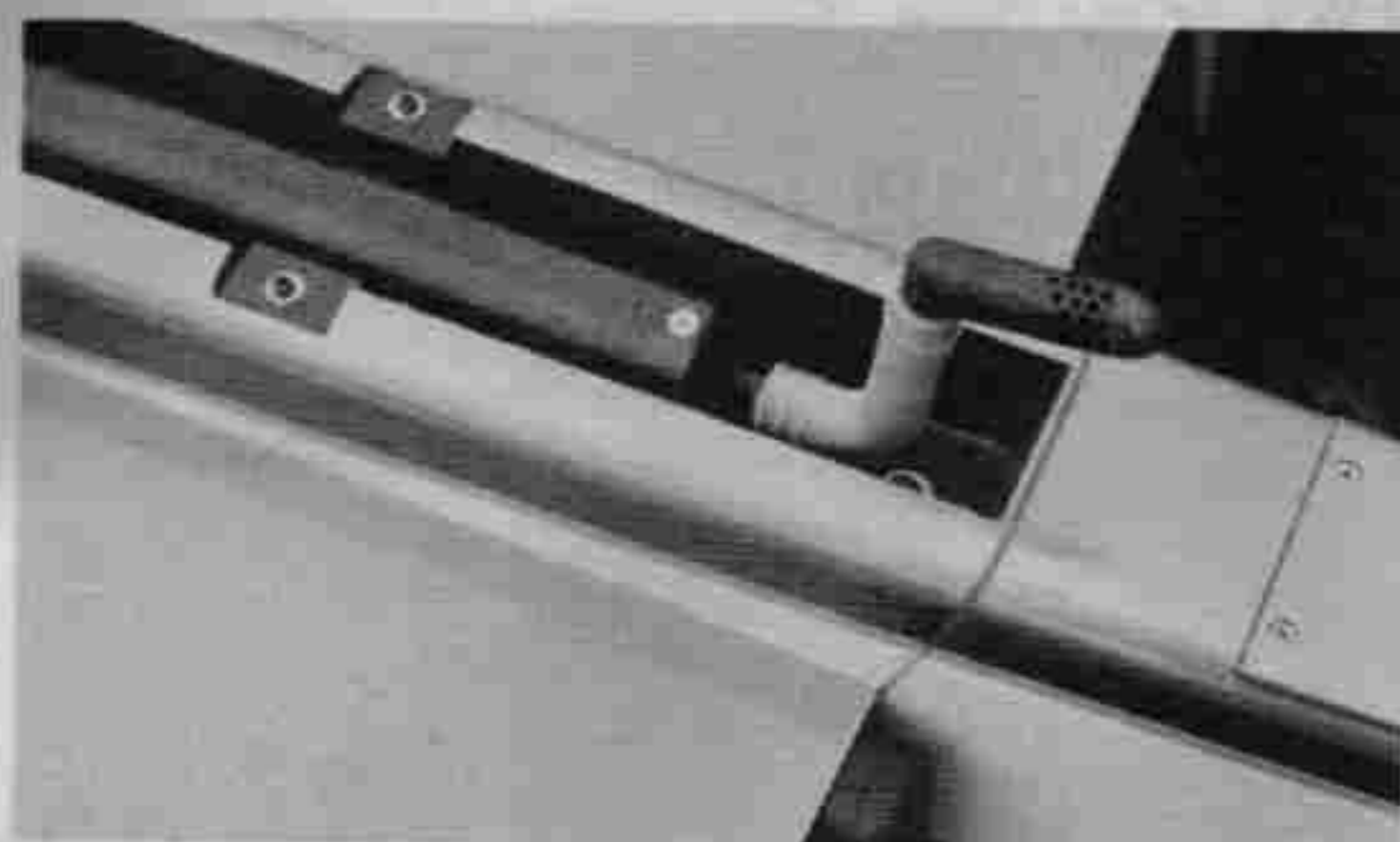
次にSTMを呼び出して、各舵角類のニュートラルを最終調整しておきます。ただし、前述のようにリンケージとホーンの直角が基本となることを忘れないようにして下さい。これでSTMでのトリム値は変わりますが、TRMはセンター位置のままとなっているはずで。

それから、エルロンはUP側で1~2mm(DOWN側より)多めに切れるように調整しておくといよいでしょう。

これはスタント機とは言え、多少なりとも翼上面に揚力を発生して浮いているわけですから、上面よりも圧力の

↓写真15/エルロン・サーボは出力側が後方になるよう搭載し、ロッドを短縮。





←写真16/冷却効率に優れた半埋め込み式マフラーに、自作サブ・マフラーを装備。

→写真17/このクラスの機体では、初の脱着式の水平尾翼を採用。取付角度も任意に微調整が可能だ。

↓写真18/主翼中央部に配置された引込脚サーボ。



強い下面側に切れたエルロンの方が抵抗が増しますので、当然ヨーイングを発生してしまいます。するとロール時に蛇行しようとするので、上記のような差動を付けておけば、軸の通ったロールが期待できるわけです。

また、エレベーターについても背面時には揚力が多く必要となるために、DOWN側に2~3mm多めに舵が切れるようにしておけば、操舵感がUP側と変わらないようになります。

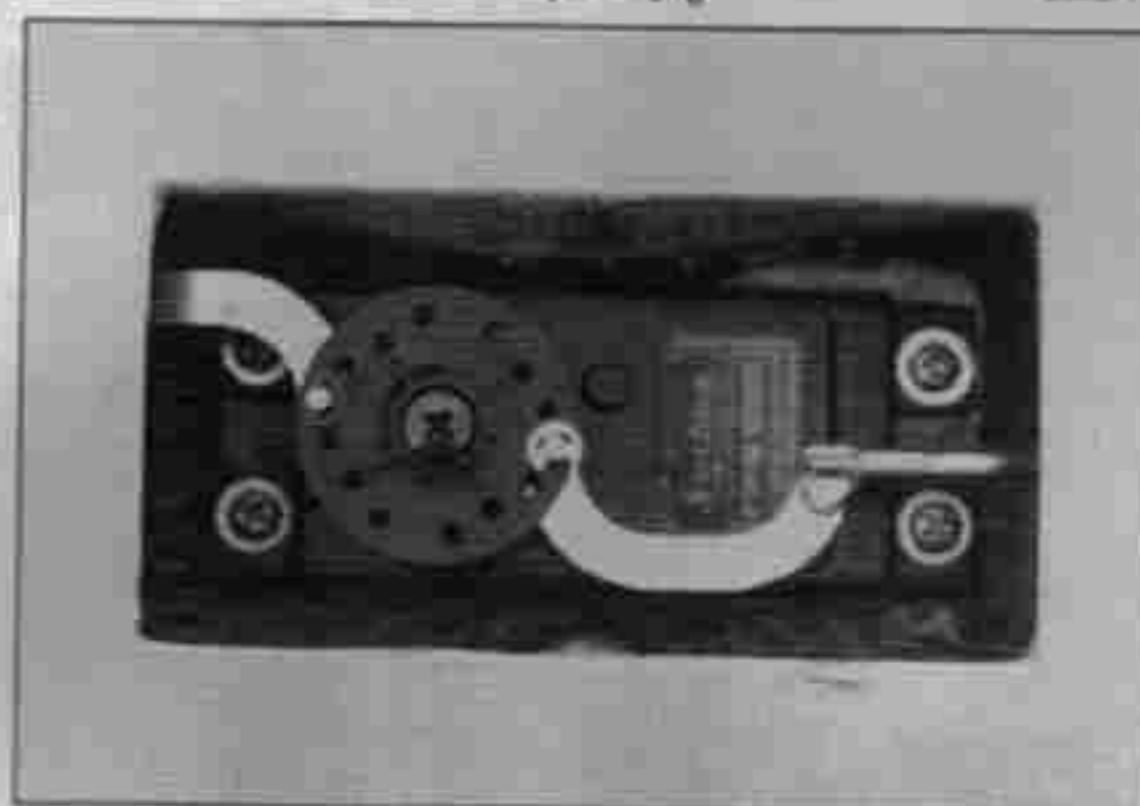
プリフライト・チェック

でき上がった私の機体は、フィルム張りの前の生地完成状態で1300gでした。これにフィルムを張って1560gで仕上がりました。つまり、フィルムは260gの重さということになります。

言い忘れましたが、私は垂直尾翼を写真12のように加工して小さくしました。これは軽量の機体がゆえに“風見鶏”になる可能性があったからです。おかげで胴体の長さも1700mmから1685mmになってしまいました。

さて、仕上がった機体の重心を確認しておきましょう。位置は前縁から27~30%を目安として設定しました。具体的には、翼付け根の後縁部から約220mmのところになります。メカを移動して合わせますが、不可能なときはオ

→第1表/各舵の設定値。舵角量はすべて翼端側で計測している。



モリを積むしかありません。これで最終重量は3520gとなりました。

フライト・インプレッション

初飛行に際し、クラブの飛行場に到着した後、まずはエンジンの慣らしを行いました。プロペラは14×10で回してみましたが、タコメーターで見ると8500rpmほどしか出ません。取りあえずこれでアイドルを確認して、調子が良いので2タンク目からは飛ばすことにしました。

エンジンの始動後、クラブ・メイト

		舵角(量)	EXP
エルロン	UP	11mm	20%
	DWN	12mm	20%
エレベーター	UP	13mm	23%
	DWN	15mm	22%
ラダー	LEFT	52mm	48%
	RIGHT	48mm	43%

に機体を風下に運んでもらってスタートしました。エンコンをゆっくりと上げて行くと、フル・スロットルにする前に軽々と浮き上がってしまいました。上空でのトリムは、エレベーターをアップ側に6%取って、ちょうど良いフィーリングとなり、エルロンはノー・トリムでした。

後はエンジンの慣らしを考えて、簡単な演技を繰り返して行いましたが、飛びは“ゆったり”としており、大変スムーズな操舵感に、今後の期待を抱かされました。

さて、プロペラをAPC13×11に交換して、今度は9500rpm以上となりましたが、これを9300rpmに抑えて甘めで飛行させました。上空では軽くF3Aの演技をひとつお行い、全体に機体のクセを見てみましたが、左ナイフ・エッジのときに少しダウン側に逃げるようです。

これは、PMXで9%アップ側にミキシングを入れてOKとなりました。また、エルロンの舵角が少し足りないようですので、増やしておきました。

3フライト目は、かなり良い感じで飛行しましたが、下降時に少しアップ側に浮くような感じがしますので、スタブの調整が必要のようです。とは言え、全体的に申し分のない飛行をしています。今後さらに調整が続きますが、仕上がりが具合が楽しみです。