

● 防塵マスク、メガネ

FRP成型作業は、ガラス繊維を扱ったり、カットしたとき、繊維が空气中に飛び散ります。また、硬化した後、カットしたり、サンドペーパーで磨くときも同様です。これらを人間が吸うのは良いとはいえませんので、防塵マスクをしながら作業することをお勧めします。また、樹脂が飛び跳ねたり、成型後にカットするとき、破片が目に入ることがあります。このような作業では防塵メガネをかけましょう。

■ FRP成型の手順

以上、FRP成型に使用する材料や工具を説明しました。FRP成型は完成までにはかなり長い工程が必要となります。まず、成型の概要を理解してもらうために、簡単にその手順を説明しましょう。

工程①最初に木製のブレード原型を作る

木材を削ってブレード形状を作ります。これが原型となるので、最も重要な工程です。この部分に十分時間を掛け、表面をきれいに仕上げます。

工程②表面をウレタン塗料で塗り、離型剤を塗る

ウレタン塗料を使って表面がツルツルになるように仕上げます。そのためにはウレタン塗料を3～5回上塗りします。十分乾燥させた後、ワックスをかけ、離型剤を塗ります。

工程③できたブレード原型の上面と下面を分離して雌型をFRP成型で作る

ブレードの上下をラミネートされた厚紙または薄い真鍮板で分離して、ゲルコート樹脂、ガラス繊維とポリエステル樹脂により雌型(割型)を作ります。

工程④上下の雌型にワックスをかけ、離型剤を塗り、ガラス繊維とポリエステル樹脂で固める

いよいよ最終品を作る段階で、上記でできた雌型にワックスをかけ、離型剤を塗ります。そして、ゲルコート樹脂を塗り、硬化した後でその上にガラス繊維を敷き、ポリエステル樹脂を塗ります。

工程⑤上下の雌型を重ね合わせてねじで固定する

上下の雌型に樹脂を塗った後、上下を合わせてねじで固定します。その際に上下の樹脂が十分接触するように注意します。(ほかの方法もある)

工程⑥離型してバリなどを除去する

樹脂が硬化した後、離型して上下接触部のバリなどを除去し、上下接触部を補修すれば完成です。

■ 工程①：原型の製作

まず、ブレードの原型を作ります。成型による製作では原型が最も重要な工程です。原型が悪いと成型した製品も同じように良いものがないので、この製作には十分な時間を掛け、丹念に仕上げることをお勧めします。

● 材料

原型には木材や石膏、またはウレタンなどが使えますが、ここでは加工のしやすい木材を使用しました。やや堅めの材質が加工しやすいので、私は、安価に入手できる米松材(パイン材)を使いましたが、杉やひのきでも可能でしょう。

● カット、荒仕上げ、仕上げ

製作するブレードの設計形状を準備し、木材に鉛筆であらかじめ描きます。そしてのこぎりで大まかな形にカットした後、再び周辺に鉛筆で設計形状を描き、今度は、のみやかんなを使って写真5-20のように荒削りをします。この作業で私は電動スクレーパを便利に使っています。木材の荒削りにとても



〈写真5-20〉 荒削り



〈写真5-21〉 製作中の原型



〈写真5-22〉 各種ウレタン塗料

便利です。

木材加工の際、切り過ぎたり、傷を付けたりしますが、そのような時には木工用パテを使って穴を埋めます。また木材の節の部分は、のみで切り取り、同じように木工用パテを使って穴を埋めます。そして、設計通りの形状になれば、今度はサンドペーパーを使って表面を滑らかにしていきます。私は電気ドリルに回転型のサンドペーパーを取り付けて加工しました。最後には# 200位のサンドペーパーで表面の凸凹を丹念に取り除きます。とにかく表面に凸凹が無く、表面がツルツルになるまできれいに仕上げます。写真5-21は製作中の原型です。

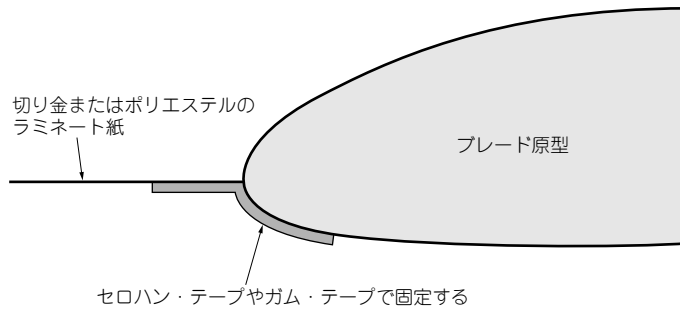
■ 工程②：ニスとウレタンによる塗装

次に、まずラック・ニスを塗ります。ラック・ニスは木材に浸み込みますので、表面硬度が向上し、その後の作業がやりやすくなります。ラック・ニスを十分乾燥し、サンドペーパーで表面の凹凸をなくした後、ウレタン塗料(写真5-22)を塗ります。写真5-23は塗装後のブレードです。

ウレタン塗料には1液性と2液性がありますが、2液性の良質のウレタン塗料をお勧めします。というのは、1液性は硬化する時間が長く、時には何日も置かないと完全に硬化しないものがあるので注意



〈写真5-23〉ウレタン塗装後のブレード(2種類)



〈図5-11〉ブレード断面と分離板(切り金)

が必要です。

ウレタン塗料は、最初に塗って十分硬化した後、# 200～400のサンドペーパーで表面の傷や凸凹を取り除き、2回目を塗ります。これを繰り返して最低でも3回は塗ってください。表面がツルツルになり、ピカピカに輝くようになれば完成です。

この作業は根気のいる作業で、ウレタン塗料を塗るときに刷毛の毛が抜けて付いたり、ごみが付いたりするので、小さいピンセットを用意しておき、これらを除きながらきれいに仕上げます。もちろん、埃があると付着するので、埃の少ない場所で作業をする必要があります。

なお、完成した後にブレードのハブへの取り付け穴を開けるので、あらかじめ原型のうちに穴を開ける部分に凹型を付けておくと、完成後の穴位置決めが簡単になります。

■ 工程③：雌型の製作

原型ができたら、次はFRPによる雌型の製作です。

FRPによる原型の雌型を作るためには、原型を分割型にする必要があります。図5-11のようにブレードの上面と下面を切り、板金(0.1 mm厚の真鍮板)またはラミネートされた厚紙でセパレートします。私は、表面がポリエステルでラミネートされた下敷きなどに使われる厚手の用紙が雌型性がよく、使いやすいため多用しています。この分離板は原型に密着して立てる必要がありますが、私は簡易手法として下面にセロハン・テープやガム・テープなどでしっかり固定しました。ブレード全体に分離板を立てた後、上面にワックスを塗布して磨きます。

● ワックスがけと離型剤の塗布

この上面をFRPで固め、固まった後に離型する必要があります。ワックスを塗り、離型を容易にするわけです。ワックスは自動車用でかまいませんが、専用のブルー・ワックスが専門店に売られていますので、これを利用します。ワックス塗りは自動車ボディのワックスがけのように丁寧に円状に塗布し、乾いた布で磨きますが、これを2～3回行います。

ワックスがけでツルツルの状態になれば、さらに、その上にポパール系離型剤を塗布して乾燥させます。ただし、分離板のラミネート紙は容易に離型できるので、この部分は離型剤だけでも十分です。離型剤は樹脂にも溶剤にも溶けないので、成型後にワックス面との間を剥がれやすくするためです。

● ゲルコートの塗布

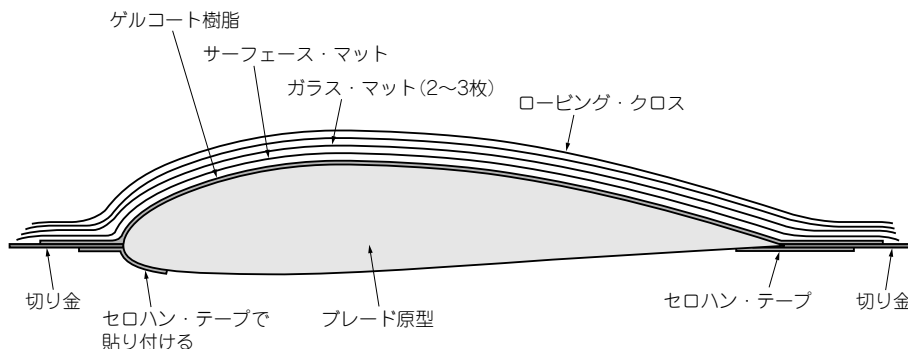
離型の表面をきれいに仕上げるためゲルコート樹脂を塗ります。ゲルコート樹脂には白色と黒色などがありますが、離型には黒色をお勧めします。というのは、最終製品を成型するときにもゲルコート樹脂を塗りますが、同じ色を使うと塗った場所がわかり難くなるためです。ゲルコート樹脂は粒子が細かいので、成型後の表面が高硬度となり、光沢のあるきれいな表面にするために使います。この樹脂は、ポリエステル樹脂と同じように硬化剤を適量(1～2%)混ぜることにより数時間で固まります。刷毛を使ってワックスと離型剤を塗った原型上面の全面に塗ります。そして硬化するまで半日～1日ほど置きます。

● ガラス繊維を置いてポリエステル樹脂で固める

次に、図5-12のようにゲルコート樹脂の上にガラス繊維を置き、ポリエステル樹脂で固めます。その際、離型の強度を確保するため、いろいろなガラス繊維を順次重ね合わせて積層していきます。

まず、ポリエステル樹脂をビニール製カップに必要量を取り出し、硬化剤を適量加えます。次に、サーフェース・マット、ガラス・マット1～2枚、ロービング・クロス2～3枚の順に積層していきます。やや大きなブレードの場合には最後にロービング・クロスを積層して強度をもたせるのが良いでしょう。ガラス繊維は、塗り固める前にあらかじめ必要な大きさに裁断しておき、作業を進めます。作業時間は、10～20分で樹脂が硬化し始めるので、手早く進める必要があります。ガラス繊維は、はさみで簡単に切断できますが、切り屑が浮遊物のように舞い上がるため、できれば防塵マスクをかけ、換気扇を使うか、風通しの良い場所で切断することをお勧めします。

これらのガラス繊維を順次重ね合わせて、ポリエステル樹脂で塗り固めます。その際、気泡が入らな



〈図5-12〉 分離型の構造