

1-b 素材・構造

プレジャーボートの素材の圧倒的な多数派はFRP (Fiber Reinforced Plastics) でしょう。日本では繊維強化プラスチックと呼ばれます。

プラスチックに繊維を混ぜ込んで、単なるプラスチック製品よりも高い強度を得ようという複合素材で、多くの場合、強化材料としてはガラス繊維を用います。特に、ガラス繊維であることをあきらかにする意味でGFRPやGRP (Glass Fiber Reinforced Plastics、Glass Reinforced Plastics) という表現が用いられることもあります。

近年では、より優れた強度特性や重量軽減といった目的で、ガラス繊維に代えてカーボンファイバーやケブラーといった素材を用いるケースもあり、そういったものはCFRP (Carbon Fiber ~)、KFRP (Kevlar Fiber ~) と表現されたりします。

ほとんどの場合、生産にはメス型を用い、表面となる第1層を不透明な顔料入り表面用樹脂(ゲルコート)で形成、それに繊維とプラスチックを積層して化学的に硬化させ、メス型から脱型したところで完成します。その際、強度アップや増厚のため、積層中に軽量の心材を挟み込むことがあり、そういった手法はサ

ンドイッチ工法と呼ばれます。プレジャーボートでは、ひと昔前はバルサ材、現在では化学的素材(塩化ビニール系の発泡素材など)が多く用いられています。

かつては、人手によって積層を行う「ハンドレイアップ法」が主流で、後に適当な長さの繊維とプラスチックをスプレー装置でメス型に吹き付ける「スプレーアップ法」なども導入されましたが、最終的な積層作業が人手によるものであるため、多品種少量生産を前提とした応用は利きやすいものの、品質の安定には作業者の熟練を必要としました。

しかし近年では、作業の能率向上や品質の安定、さらに環境にもインパクトの少ない新しい成形法が開発され、すでに実用化されています。

メス型とオス型の両方を用い、繊維のみをセットしてプラスチックを真空引きで引き込む「RTM法」や、メス型のみを使用しながらも、それをカバーする柔軟性のあるフィルムを用いて、同様にプラスチックを負圧で引き込む「インフュージョン法」などは、その代表的なものといえるでしょう。

*

FRPのメリットは、それが自由な形で、しかもフネのハルのような大きなもので

も一体成形が可能などところ。これは、木や軽合金との大きな違いです。

FRPのハルは、通常、特に骨組みに相当するものを内部に作らなくとも、ある程度形状を保つことができます。また、デッキや上部構造と組み合わせることで、ある種のモノコック構造のようなものが出来上がりますから、それで十分という部分もないわけではありません。

ただし船底に関しては、波の衝撃に耐えるだけの強度が必要です。また、航走に適正な形状を保つだけの、しっかりとした剛性も要求されます。

かつては、合板などの丈夫な木材を心材とした縦貫材がメインの強度部材でしたが、現在では、腐る可能性のある木材などを強度部材に用いるフネはほとんどありません。

また、かつては縦貫材、隔壁など、別々の部材だったものが、現在では一体成形のフレームとなってきています。しかも最新の工法では、出来上がったハルに二次接着をするのではなく、型に入ったまま、硬化前の状態でそれらを結合して一体化し、完成時には内部のフレームとハルが一体化したものとなるような生産システムを持つビルダーも現れています。

1980年代の米国艇

1980年代の米国艇では、合板製の縦貫材が一般的に使われていました。このモデルは、そういった構造のものの中でも高剛性で耐久性が高いとい



illustration / Grady-White

われる「グラディホワイト」です。床下に合板で格子状のフレームを造り、FRPで完全にカバー。隙間には発泡材を充填し、不沈性と強度アップを図っていました。

合板製構造材の弱点は、やや重いということと、腐りやすいこと。それが問題となるケースもありました。しかし、このグラディホワイトの場合は、なんと21世紀に入っても、この構造がほとんど変わらずに用いられていました。

顧客満足度調査などでは常にトップクラスにあり、また、米国における同種のフネのトップ・シェアである同社のモデルですが、構造は意外にコンベンショナル。しかし、そういった構造でも、きっちり造ってあれば、思ったほどトラブルには結びつかないのです。

最近の米国艇

かつての木製構造材は、やがてPVCフォームなどの化学発泡素材を心材とするFRP製に変化、さらにそれを可能な限り一体化し、フネの組み立て工数の削減と品質の安定、ローコスト化などを狙ったものに変化してきました。

写真は、米国のスポーツフィッシングボート「トロフィー」の船首側構造材で、内装の一部、フレーム、縦骨に相当する部材などを一体成形してあります。

現代の小型艇は、多かれ少なかれ、こういった一体成形の構造材を用いるのが一般的で、二次接着箇所を減らすべく、積層直後の構造材(兼内装材)とハルを密閉された型の中で結合、樹脂が硬化した際には構造材と一体化されたハルが出来上がる、という工法を採用するビルダーもあります。

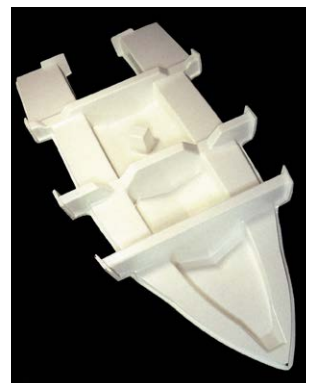


photo / Trophy