

平成13年度“通信教育造船科講座”

注意

受講者番号を間違わず必ず
記入してください。そうでないと
返戻できません。

添 削 問 題

F R P 船 工 作 法

(第 2 回)

(1) 受講者番号
及び氏名

番 号	第	号	氏 名
--------	---	---	--------

採 点		講 師 印	
--------	--	-------------	--

(2) 最終投函日 平成 13 年 12 月 7 日

指 導 欄

問題 1. 積層工場の作業環境条件について次の設問について解説しなさい。

(1) 積層工場の立地条件について

他の施設に対して独立した区画とする。周囲は砂や埃の立たない舗装か芝生とする。工場敷地は雨水が流れ込んだりしない構造で、直射日光による工場内の温度上昇が少ない建物構造とする。

(2) 積層工場の温度・湿度・照明について

工場内の温度コントロールは $20 \pm 2^\circ\text{C}$ を標準とするが、積層作業員が汗をかかない程度の温度以下 (27°C) とし、最低温度は 15°C 以上を確保する。

湿度は $60 \sim 80\%$ とする事が望ましい。高湿度は温度差によりガラス繊維が結露し樹脂が含浸しなくなる。低湿度は静電気によりゴミや埃が付着するので湿度管理が重要である。

照明は積層時の脱泡作業が確実に行えるような明るさが必要で、作業面の照度は 150 ルクス以上としているが 300 ルクス程度が望ましい。

問題 2. ガラス繊維基材・樹脂の保管場所や準備作業について説明しなさい。

(1) ガラス繊維基材の保管と裁断について

保管場所及び裁断場は積層作業場の温度に近い、湿度が低い、空調された貯蔵室が望ましい。ガラス繊維は温度差により結露し易く、俗に「風邪を引く」と言う樹脂が含浸し難い状態になる。従って、結露を防ぐには開梱の24時間まえに搬入し、裁断場の温度になじませる事が必要である。工程ごとに裁断されたガラス繊維基材は紙で包み、位置・使用場所を記入して工程順に整理しておく。

(2) 樹脂の保管と調合量について

樹脂は紫外線と高温で変質する性質を持っているので、製造直後の新しいものが良く、6ヶ以上経ったものは変質しているものと考えなければならない。工場に搬入してからは冷暗室に保管し、使用する2日前には積層工場に搬入して室温に馴染ませ、使用直前に開缶して攪拌機で沈降した搖変剤などを分散攪拌しなければならない。

硬化剤の調合は作業場の温度とマットライフから適量を調合する。使用量は作業時間がマットライフの $1/3 \sim 1/2$ 以下になる程度の量で、作業者がハンドリングし易い重量でなければならない。

問題3. 離型剤の塗布作業について説明しなさい。

(1) 離型剤の種類と用途について

離型ワックスとPVA系離型剤がある。ワックスは型表面の塗膜の傷やピンホールを補修し、極薄い膜を形成する。PVAは型の表面にポリビニルの膜を形成する。塗膜はワックスより厚く、水溶性の為水洗いなどの離型処理がしやすい。

(2) 前項で述べた離型剤の塗布作業方法について

ワックスは少量を繰返し拭いて前面に均等にムラなく塗布し、これを良く拭取り溶剤を揮発させてからワックス掛けを2～3回繰返す。新しい型の場合はワックス掛けを5回程度行うが、成形回数と成形間隔によっては2回程度で十分に離型効果がある。

PVAはスポンジで薄く塗布する。塗布は一回だけで重ね塗りはしない。塗膜は強靱であるから出来るだけ薄く、塗り目や溜まりが無いように拭き伸ばす。新しい型の場合は離型を確実に行う為にワックスとPVAを併用する場合がある。

問題4. ゲルコート塗布と裏打ち積層（バックアップ積層）について説明しなさい。

(1) ゲルコートの厚さと重ね塗りについて

ゲルコートの膜厚は0.3～0.5mmを標準とするが、塗布量としては㎡当たり600～800g程度を目標として塗布する。ゲルコートの重ね塗りは、塗布作業の欠陥である塗布ムラやピンホールをカバーするだけでなく、脱泡作業の気泡の発見を容易にする為、別色（暗緑色）で塗布し、塗りムラが分かるようにする。2度吹きの上塗りには塗膜の厚さと別色の採用が可能な事である。

(2) 裏打ち積層（バックアップ積層）の必要性について

ゲルコート層とFRP積層の接着には欠陥が出易い、その密着性を良くする事でゲルコートの欠陥を防止する事と、樹脂の収縮でロービングパターンがゲルコート面に表れないように補強する意味がある。

問題5. 基本積層構成と二次接着について説明しなさい。

(1) 基本積層構成の積層パターンについて

M+Rをウエット・オン・ウエットで積層する構成を1単位とする繰返し積層が基本である。これは脱泡作業とガラス含有率のコントロール性、ウエット・オン・グリーン層間接着強度、FRP積層板の引っ張り強度・曲げ強度・圧縮強度などからFRP積層板の最適構成と考えられている。

(2) 二次接着作業の重要事項について

一般にウエット・オン・ウエット及びウエット・オン・グリーンで積層する以外は全て二次接着と考えて良い。二次接着は積層面の表面処理が必要な事と、積層の第一層目はマットを使用する事である。