

道材合板の不良とその欠点発生要因(6)

試験部合板試験科

3.15 堆積

接着工程では、接着剤塗布 冷圧 熱圧の工程をとり、一般には接着剤を塗布して一定量になるまで堆積した後圧縮する。この堆積時間および堆積方法などが合板品質上の欠点発生の原因となることがある。

3.15.1 欠点または欠点の原因

(1) 糊液の乾燥、浸透

単板に塗布された糊液は、圧縮されるまでの堆積時間中に乾燥または浸透することによって接着不良を発生することがある。糊液の乾燥および浸透は、糊液の性状、塗布量、単板樹種および含水率、材温、作業場温湿度、堆積時間などの影響を受ける。夏期の高温低湿時あるいは乾燥単板の冷却が不十分で温度の高い単板を用いた場合、堆積時間中に糊液が乾燥あるいは浸透し、接着不良を発生することがある。また、これら

の場合には接着剤の配合、塗布量、単板含水率などを調節するなどの工夫が必要である。

(2) 単板の伸び

糊液を塗布した単板は、糊液中の水分によって伸び(巾方向)る。この巾方向の伸びが心重なりが発生原因となる。単板の伸びは主に塗布量、単板樹種、単板厚さおよび含水率、接着剤塗布後の経過時間などによって異なる。一般的な塗布量の場合、2mm程度以下の薄単板では短時間で大きく伸び、木口の波打ち、木口割れ、はぎ合せ部分などで心重なりを発生することが多い。

(3) 重ね合せずれ

接着剤を塗布した単板と表裏単板などは人手によって一定量になるまで堆積するが、積み重ねる場合の単板のずれは単板の寸法不足、あるいは表板にはぎ合せ

単板を用いた場合には斜走はぎの発生原因となる。

(4) 汚染

省略

(5) 異物の付着, 混入

異物の付着, 混入はプレスマークの発生原因となる。

3.15.2 加工機械の種類, 構造, 精度

省略

3.15.3 加工条件

(1) 堆積時間

堆積時間は接着性能のほか単板の伸びによる心重なりとの発生とも関係する重要な因子の一つである。

堆積時間の許容範囲は, 糊液の性状, 樹種, 単板厚さおよび含水率, 塗布量, 作業場の温湿度のほか接着剤の水分による単板の伸びの程度など多くの因子によって決定される。個々の工場では実験的あるいは経験的にその許容範囲が決められているようであるが, 一般的には20分程度以内が最も多い。

(2) 当て板挿入間隔

従来当て板(中間定板)は10~20枚毎に挿入されていたが, 近年接着工程にノークランプ方式が採用されるようになって, 当て板が省略される傾向にあり, 全く用いられていない例もある。当て板は冷圧圧縮の際, 合板が波打ち状となり圧縮圧の不均一を生じるなど, 接着性能のほか多種類の欠点の発生を防止する目的で挿入すると考えられる。

圧縮状態での波打ちは, 表裏単板, 心板単板などの合板を構成する単板の波射ちなどの狂いの影響が最も大きく, このほか単板の剛性, 単板面のすべりの難易などが影響すると考えられる。当て板を省略しても, 合板を構成する単板の狂いが極めて小さい場合は, 圧縮の際の波打ちの程度は小さく, この波打ちが直接欠点の発生原因となることは少ないが, センなどのように比較的狂いが大きい場合は圧縮の際, 上下の当て板近くでは波打ちの発生は比較的少ないが, それ以外では大きな波打ちが発生し易い。波打ちが大きくなると, 圧縮圧の不良による部分的な仮接着不良, あるいは接着層の密着不良による冷圧時間および熱圧までの放置

時間に糊液が乾燥硬化し, 接着不良の発生原因となるほか, 波打ちは縦じわ, 横じわ, 縦割れ, 横割れ, はぎすき, はぎ重なり, 反り, ねじれなどの発生原因となることがある。

(3) クロス単板の間隔

2ピース以上のクロス単板を用いる場合, 接着剤の塗布後, 圧縮するまでの単板の伸びを考慮し, 作業者の経験的な勘によって密着あるいはある間隔を設けて並べられることが多い。この間隔の適否によって心重なり, 心離れの発生原因となる。なお, 心重なり, 心離れは, 間隔の適否ではなく直線度が低下している場合があるので注意が必要である。

3.15.4 その他

この項は3.14.4と同様であるので省略する。

3.16 冷圧

3.16.1 欠点または欠点の原因

(1) 仮接着不良

仮接着の不良は, 解圧後の放置時間が長い場合には接着剤の乾燥硬化による接着不良の原因となり, また, 仮接着の不良の程度が大きい場合には狂い, しわ, 心重なり, 心離れなどの発生原因となる。

(2) 狂い

(3) しわ

(4) 割れ

(5) 心重なり

(6) 心離れ

(7) うつり

(8) プレスマーク

(2)~(8)は本工程で発生する合板の欠点項目である。

3.16.2 加工機械の種類, 構造, 精度

(1) 圧力保持方式

冷圧における圧力保持方式には, コールドプレブで一定時間圧力を保持する方式と, コールドプレスで加圧圧縮し, ビームとターンバックルを用いて圧力を保持し, コールドプレスより取り出して一定時間放置する方式がある。多くの工場では前者のいわゆるノークランプ方式が採用されているが, ノークランプ方式では一般に加圧後油圧ポンプの作動を停止させ, 一定

時間放置することが多い。この場合、ラムパッキン、油圧回路などの油漏れによる急激な圧力低下がないよう注意が必要である。後者はホットプレスの能力より接着剤の塗布作業の能率が勝っている場合、あるいは特に長い冷圧時間を必要とする場合などに採用されているが、いずれの場合も板面全体に必要な圧縮圧を維持する必要がある。油漏れによる急激な圧力低下、あるいはビームの配置不適当による部分的な圧力低下は仮接着不良のほか、接着層の密着不良部分での乾燥接着などのトラブルの発生原因となることがある。

3.16.3 加工条件

(1) 圧力

冷圧圧力は12～15kg/cm²の範囲が常用されている。圧力が低い場合には波打ち部分での接着層の密着が不十分となることがあるので注意が必要である。

(2) 時間

冷圧時間は、接着剤の種類、単板含水率、材温、接着工程などによって決定されるが、ノークランプ方式では、作業性などから考え20分程度以内の短時間で完了することが望ましい。しかし、いずれにしてもホットプレスへの挿入が完了するまで仮接着の状態をほぼ維持するために必要な冷圧時間を与えることが必要である。冷圧時間は、仮接着に直接関係するとともにこれらが接着不良、パンク、糊液の滲出し、合板の反り、ねじれなどの原因となることがある。

(3) 解圧後の放置時間

解圧後、ホットプレスへ挿入するまでの放置時間の許容範囲は仮接着の状態、塗布量、作業場の温湿度などによって異なる。放置時間が長くなると仮接着が不十分な場合には接着層が徐々に剥離し、ホットプレスの挿入操作が困難となることがあり、また、接着層の乾燥による接着不良などの合板品質上の欠点の発生原因となる。

3.16.4 その他

(1) 作業場温度

この項は3.13.4項と同様であるので省略する。

3.17 熱圧

3.17.1 欠点または欠点の原因

- (1) 接着不良
- (2) パンク
- (3) 厚さ
- (4) 厚さむら
- (5) 含水率
- (6) しわ、割れ
- (7) 狂い
- (8) コアうつり
- (9) 凹凸
- (10) 変色
- (11) 汚染
- (12) 糊液のしみ出し
- (13) プレスマーク
- (14) 遊離ホルマリン

(1)～(14)項は本工程で発生する合板の欠点項目である。

3.17.2 加工機械の種類、構造、精度

(1) ホットプレス精度(熱板、温度、圧力)

ホットプレスの精度は良好な品質の合板を製造するために必要であり、精度低下は接着不良、合板の厚さむらなどの発生原因となる。

合板用ホットプレスは、日本工業規格、JIS B 6548に規定されているので参考にされるとよい。なお、工作精度検査の結果、精度不良と判断されるケースのなかに、可動定盤あるいはフレーム固定定盤と熱板との間の断熱材が変形し、精度不良の原因となっていることがあるので注意を要する。

(2) プレスの閉鎖速度

プレス閉鎖速度(可動定盤の上昇速度)は、熱板間に挿入された合板が加圧されない状態で高温にさらされ、接着性能が低下するのを極力押えるため、また、能率から速い方が望ましい。実作業で可動定盤が上昇を始めてから加圧されるまでの時間は、可動定盤の上昇速度、熱板間隔、段数、挿入する合板厚さによって異なる。プレスへの挿入が手作業による場合、熱板を上昇させながら合板を挿入する方法が多く用いられ、(上昇速度は挿入速度とマッチさせることが必要であるが)一般には1～3m/分である。

(3) 圧力保持機構

自動圧力保持機構は、ラムパッキン、油圧回路等の油漏れによる圧力低下によって生ずる接着上のトラブルを防止するために必要である。圧力保持機構には機械的あるいは電氣的に制御する方式がある。

(4) 圧抜装置

熱圧時間の終了時に下降弁の開きによって瞬間的に圧力を低下させた場合、パンクを発生することがある。パンクは接着剤の種類、単板樹種および含水率、塗布圧縮条件などの因子に支配されるが、圧抜装置はパンクの発生を低下させるための有効な装置であり、また圧抜速度を調節できる機構のものが望ましい。

(3) ローダー、アンローダー

省略

3.17.3 加工条件

(1) 圧力

圧力は他の条件が適正であれば軟材で7~8kg/cm²、硬材で9~10kg/cm²程度で良好な接着状態を得ることができる。低圧では接着不良、高圧では潰れによる厚さ不良の発生原因となる。

(2) 温度

(3) 時間

熱圧温度と時間の関係は、用いた接着剤の種類および配合、塗布量、単板含水率、合板厚さおよび単板厚さ構成比、合板挿入枚数、ホットスタックの有無などの因子によって異なるので接着剤メーカーの指示または実験によって求めなければならない。接着剤の硬化時

間は温度が高くなると短縮されるが、温度は接着剤の種類によってその範囲がほぼ決まり、したがって各接着層に接着剤の硬化に必要な時間を加える必要がある。熱圧温度と時間が不適當の場合、接着不良、パンク、糊液の滲出し、材の変色、合板の厚さ不良の発生原因となり、また、熱圧温度と時間は合板の仕上り含水率、ホルムアルデヒド放散量とも関係する。

(4) 圧抜き

この項は、圧抜き装置の項で説明を加えたので省略する。

(5) 挿入枚数

熱板間への合板挿入枚数は通常1枚であるが薄物合板では2枚を挿入する例もある。2枚挿入は合板の狂い、ねじれなどの発生原因となる。

3.17.4 その他

(1) 挿入ずれ

挿入ずれは加圧不良による接着不良の発生原因となる。

(2) 熱板面の手入れ

熱板面に接着剤、テープなどが付着するとプレスマークの発生原因となる。熱板面に接着剤、テープなどの付着を防止する目的で離型剤を用いることがあるが、使用方法を誤ると塗装などの二次加工時にトラブルを発生することがあるので十分注意が必要である。

3.18 後処理

省略

(未 完)