

高速接着法による集成材の製造に関する研究

金田 利之

1. はじめに

木材の集成加工や建築部材の接着工程の効率化をはかるため、熱圧法・高周波加熱法等の高速接着方式について実験的検討を加え、その実用化の可能性を明らかにした。

2. 材料と方法

1) 供試材：カラマツのひき板（厚さ2cm，幅15cm，長さ30cm）

2) 接着剤：レゾルシノール系樹脂接着剤

3) 接着方法

①一括加熱法（接着剤を塗布し積層した後、以下の方法で加熱圧縮）

a. 冷圧，b. 熱盤加熱，c. 高周波加熱

②表面加熱法（被接着面の片方を以下の方法で予め加熱した後、他方に接着剤を塗布し、両方を積層し圧縮）

d. 熱盤加熱，e. 遠赤外線加熱，f. 高周波加熱

③蒸気による予備加熱（表面の加熱前に、蒸気により予備加熱）

g. 遠赤外線加熱および高周波加熱

4) 接着性能試験

①ナイフテスト，②厚さ測定，③煮沸はくり試験，④ブロックせん断試験

3. 結果と考察

7方式の積層接着条件および3種類の接着性能試験結果を表-1にまとめて示す。接着硬化に要する時間とエネルギーに着目して、試験結果を要約すれば次のとおりである。

①一括加熱の場合、冷圧1日間に対し、100℃熱盤では21分、1.22kw高周波では7.5分であった。

②表面加熱の場合、150℃熱盤で11分、1.00kw高周波で4分となり、一括加熱と比べ、接着時間を約50%、消費エネルギーを熱盤で約50%、高周波で約75%節約できた。

③蒸気で予備加熱し高周波加熱で表面加熱した場合、高出力でも安定して加熱でき、接着操作も1分以内で完了した。

④一括熱盤加熱の150℃および表面加熱の200℃では、厚さ減りが大きすぎた。

⑤遠赤外線で表面加熱した場合、蒸気による予備加熱も含め、表面にコゲが生じた。

⑥せん断強度および木部破断率は、すべてJAS適合基準を上回っていた。

⑦一括、表面加熱の両場合とも、熱盤加熱より高周波加熱の方が接着時間が60~70%短かった。時間の点では、今回検討した高速接着方法のすべての場合に、従来1日かかっていた接着硬化時間

をかなり短縮することができた。

実用化の点では、製品の品質低下などを生じた1~2の方式を除けば、性能・品質の面で問題は少なく、徹底した工程管理を行えば実用化の可能性があると考えられる。

表-1 高速接着したカラマツのひき板の接着性能 (2cm×15cm×30cmひき板2層、レゾルシノール樹脂接着剤)

方式 番号	予備加熱条件		予備加熱条件		予備加熱条件		計算 積熱 (°C分)	高周波 電力 (kw分)	接着性能			総合評価
	加熱方式	時間(分)	加熱方式	時間(分)	加熱方式	時間(分)			ナイフテスト	煮沸はくり	厚さ減り	
a	なし	—	なし	—	冷盤 20°C	(1日)	—	—	●	●	●	●
b	なし	—	なし	—	熱盤 100°C	18.0 21.0 24.0	1800 2100 2400	—	○	●	○	○
b	なし	—	なし	—	熱盤 150°C	12.0 14.0 16.0	1800 2100 2400	—	△	○	○	○
c	なし	—	なし	—	高周波 1.22kw	6.0 7.5 9.0	—	14.6 18.3 21.9	○	△	○	○
d	なし	—	熱盤 150°C	6.0 8.0 10.0	冷盤 20°C	3.0	900 1200 1500	—	△	○	○	○
d	なし	—	熱盤 200°C	2.0 3.0 4.0	冷盤 20°C	2.0	400 600 800	—	△	○	○	○
e	なし	—	高周波 1.00kw	1.5 2.0 2.5	冷盤 20°C	1.5 2.0 2.5	—	3.0 4.0 5.0	○	○	○	○
e	なし	—	高周波 1.25kw	1.0 1.5 2.0	冷盤 20°C	1.0 1.5 2.0	—	2.5 3.8 5.0	○	○	○	○
f	なし	—	遠赤外線 ヒーター 0.75kw	1.0 1.5 2.0	冷盤 20°C	2.0 2.0 2.0	—	0.7 1.1 1.5	○	○	○	○
g	蒸気	10 15 30	遠赤外線 ヒーター 0.75kw	1.33 1.75 2.00	冷盤 20°C	1.5 2.0 2.5	20 30 60	1.0 1.3 1.5	○	○	○	○
g	蒸気	10 12.5 15	高周波 2.50kw	0.50 0.63 0.75	冷盤 20°C	1.50 1.75 2.00	20 25 30	2.5 3.2 3.8	○	○	○	○

(注意および記号の説明)
 上記の接着性能試験結果の左の記号は比重0.50未満、中の記号は0.50~0.55、右の記号は0.55以上の場合の評価結果を示す。ナイフテスト、煮沸はくり、厚さ減りの評価は右の基準によっておこなう。3評価を集約して総合評価を下す。総合評価の網かけ部が適正な接着条件に対応する。

(記号) ● ○ △ ×
 (木破率%) 60~ 30~60 10~30 0~10
 (はくり率%) ~1 ~5 5~10 10~
 (減少率%) ~1 ~2 ~5
 (総合評価) 左の3項目の評価の最低の値とする