

台形集成材の床材・壁材としての利用適正

金田利之・見尾貞治・中神照太

1. はじめに

間伐の促進と間伐小径木の有効利用を目的として開発された台形集成材は、新しい木質材料であることと、本来家具用材としての用途を想定して研究された経緯をもつゆえに、広範な用途への適応性についてはその性能などで不明な点が多い。最近、台形集成材の需要拡大を図るため、その使用が大量に期待される内装材への適用を模索することにした。今回は用途を床材・壁材に限定し、そのための性能試験を行い、床材・壁材（特に床材として）としての利用適正を検討した。

本研究は住宅部材国産化緊急対策事業（国補事業、林政課林産係担当）の一環として行った。

2. 方法

1) 供試材料

①ヒノキ台形集成材（AおよびCグレード）

なお、製品のグレード基準は第1表に示すとおりである。

②市販のフローリング材料（ブナ複合フローリング、WPC処理マツ複合フローリング）

2) 性能試験

①接着性試験（1類浸漬はくり試験、普通合板JASに準拠）

試験片を沸騰水中で4時間浸漬した後、 $60 \pm 3^\circ\text{C}$ の恒温乾燥器中に20時間放置した。さらに沸騰水中で4時間浸漬した後、 $60 \pm 3^\circ\text{C}$ の恒温乾燥器中に3時間放置し、木口面の接着層のはくり長さを測定した。測定したはくり長さより、次式によりはくり率を求めた。

$$\text{積層部はくり率} = \frac{\text{積層部接着層のはくり長さ}}{\text{積層部接着層の長さ}} \times 100 (\%)$$

$$\text{幅はぎ部はくり率} = \frac{\text{幅はぎ部接着層のはくり長さ}}{\text{幅はぎ部接着層の長さ}} \times 100 (\%)$$

$$\text{全接着層はくり率} = \frac{\text{全接着層のはくり長さ}}{\text{全接着層の長さ}} \times 100 (\%)$$

②寸法安定性試験（自主試験作成）

試験片を $40 \pm 3^\circ\text{C}$ の温水で24時間浸漬した後、湿潤状態での幅方向の長さ（a）を測定した。その後、 $60 \pm 3^\circ\text{C}$ の恒温乾燥器中に24時間放置した後、乾燥状態での幅方向の長さ（b）を測定し、次式により幅方向の変化率を算出した。

$$\text{変化率} = \frac{a - b}{b} \times 100 (\%)$$

③表面性能試験（硬さ試験，木材の硬さ試験方法(JIS Z 2117) に準拠）

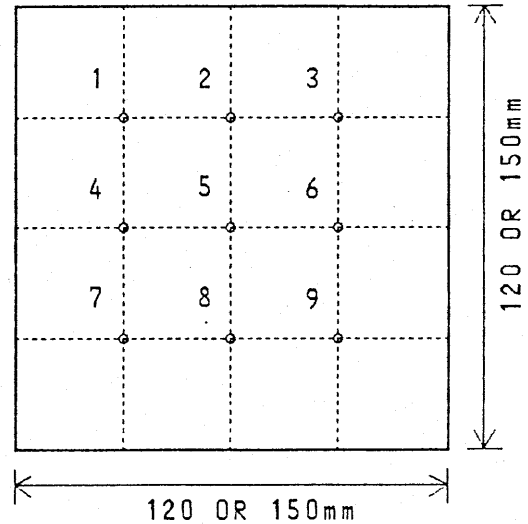
試験片上に測定点を9点設け、その測定点に直径10mmの鋼球を0.32mm(1/π)だけ圧入し、その時の荷重より硬さを求めた（第1図）。

④曲げ強度試験（3等分点4点荷重方式）

スパンを900mmとし、3等分点4点荷重方式で試験した（第2図）。荷重速度は毎分150kgf/cm²以内とした。最大荷重およびたわみ曲線から、次式により、曲げヤング係数（MOE、tf/cm²）および曲げ破壊係数（MOR、kgf/cm²）を求めた。

$$MOE = \frac{3 \Delta P a l^2}{4 b h^3 \Delta y_1}$$

$$MOR = \frac{3 P_{max} (L - a)}{2 b h^2}$$



第1図 硬さ試験方法

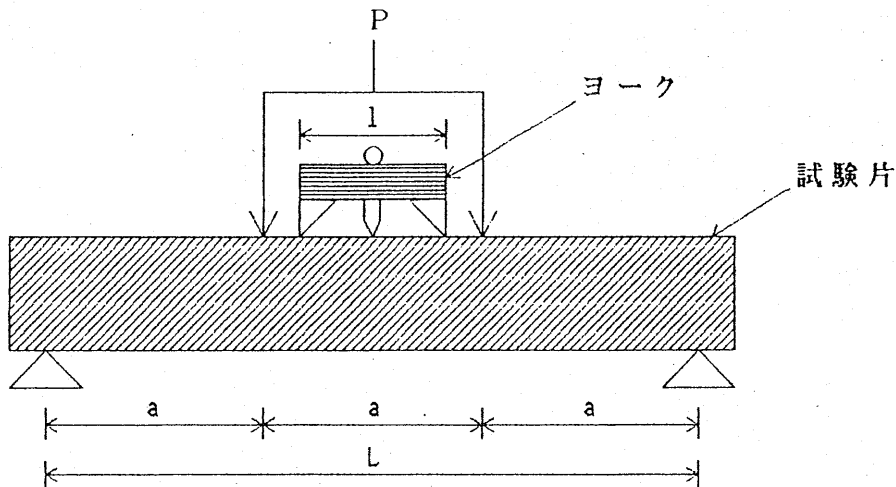
ここで、aは支点から荷重点までの距離、lはヨークのスパン、Lは全スパンを表す。

⑤含水率試験（フローリングJASに準拠）

全乾重量法によって含水率を求めた。試験片を乾燥器中で100℃から105℃で加熱乾燥し、恒量に達したと認められたときの重量を全乾重量とし、次式により含水率を算出した。

$$\text{含水率} = \frac{W1 - W2}{W2} \times 100 (\%)$$

ここで、W1は乾燥前の重量(g)、W2は全乾重量(g)を表す。



第2図 曲げ強度試験方法

3. 結果と考察

①接着性試験（1類浸漬はくり試験）では、Aグレード、Cグレードともに幅はぎ部接着層で約90%はくりした（第4図）。これは、幅はぎ部に使用しているユリア樹脂系接着剤の耐水性と接着圧縮時の圧縮圧力の不均一によるものと推察される。この結果は、過酷な条件である屋外や耐水性を要求される場所での使用には十分な注意が必要であることを示唆する。

②寸法安定性試験の結果、変化率はAグレードのもので約4%、Cグレードのもので約3.5%であり、市販のフローリング材料と比べて5倍以上であった（第5図）。床材・壁材のような面材料として使用する場合、寸法安定性は重要な性能であり、この点を改善しなければ幅ぞりなどの原因となりトラブルの因となる。

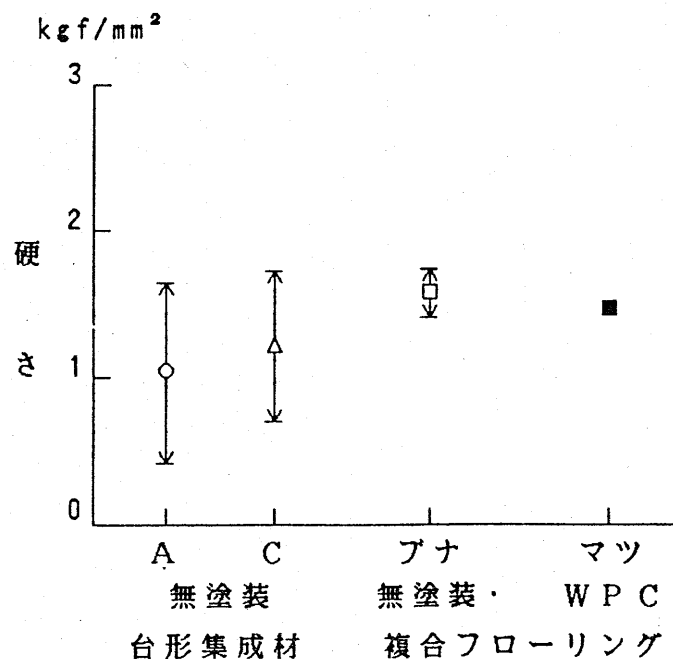
③表面性能は、Aグレードのもので1.03kgf/mm²、Cグレードのもので1.21kgf/mm²の硬さを示し、一般に報告されているヒノキの硬さ（柾目面硬さ1.1kgf/mm²、板目面硬さ1.1kgf/mm²）とほぼ同等の値であった。また、市販のフローリング材料と比べても大きな差はみられなかった（第3図）。

④強度については、曲げ破壊係数、曲げヤング係数ともAグレードの方がCグレードよりも高い値を示した（第2表）。この原因の1つとして、節や腐れといった材質上の欠点の多少が考えられる。また、試験の方法は異なるが、AグレードとCグレードの曲げ破壊係数は、構造用集成材の1級の適合基準（405kgf/cm²）を超えていた。この結果から、常態で使用する場合、強度的には問題がないと考えられる。

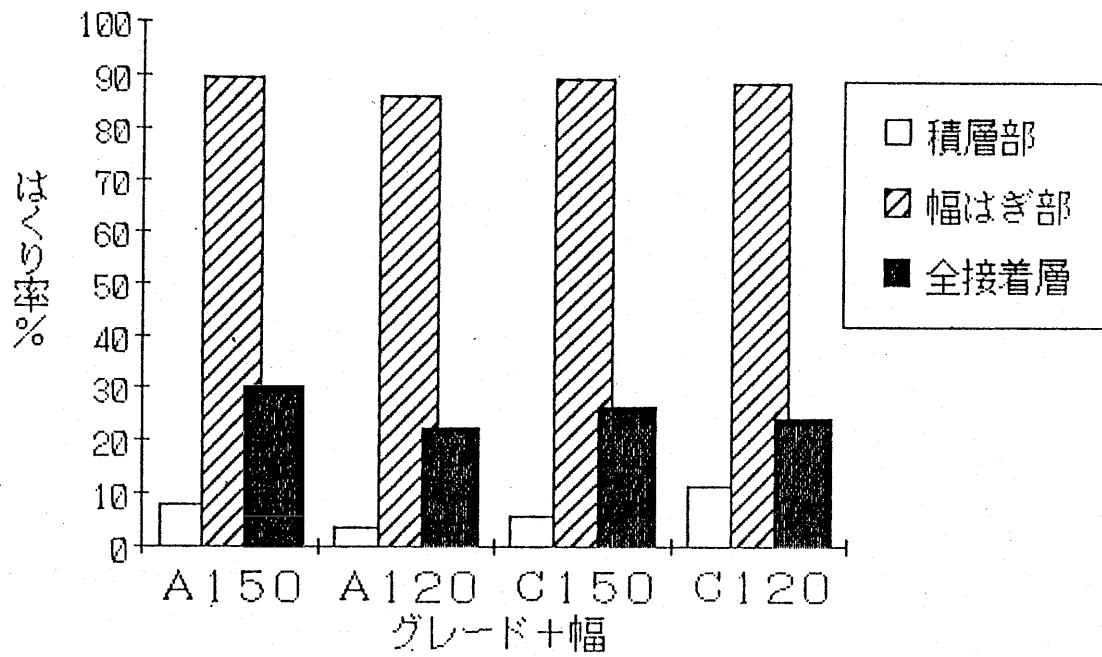
⑤含水率は全て14%以下であり、フローリングの日本農林規格の適合基準に合格した（第3表）。

⑥寸法安定性試験と表面性能試験のデータは、市販のフローリング材料のデータに比べてバラツキが大きかった（第3図、第5図）。一般に、工業材料として考える場合、品質の不均一は問題であり、この点の改善は今後重要になると考えられる。

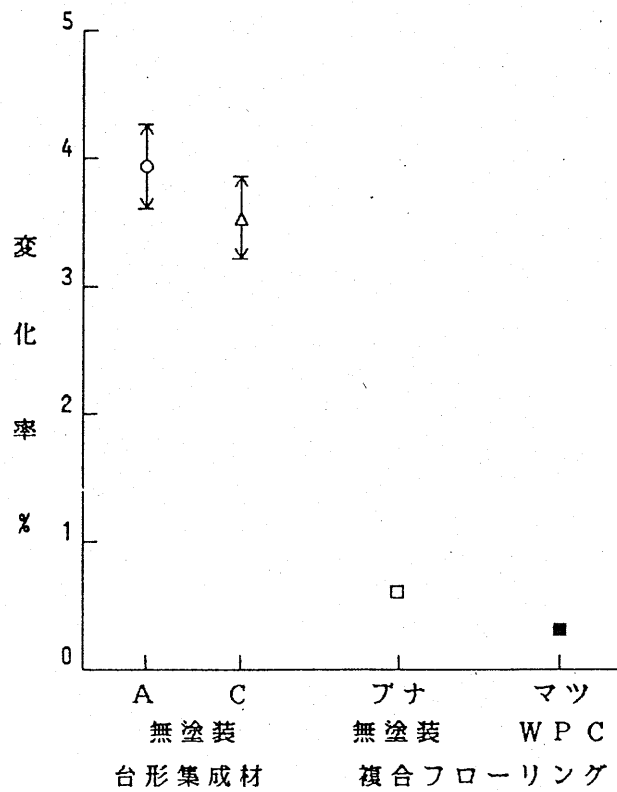
以上の結果より、台形集成材を床材や壁材などの内装材として利用する場合、耐水性の要求のない場所での使用については、強度的にみて十分使用可能であると考えられる。しかし、面材料として重要な寸法安定性、表面性といった性能にまだ問題があり、この点の改善が今後重要な課題となる。



第3図 各種床材料の表面硬さ



第4図 1類浸漬はくり試験成績



第5図 各種床材の寸法安定性

第1表 台形集成材製品のグレード基準

欠点の区分	グレード区分	
	A	C
節	少量の小さな生節のあるもの	制限なし
材色	変色していないもの	制限なし
割れ	割れないもの	全体の1/3以下のもの
虫食い	虫食いのないもの	制限なし
入皮	入皮の無いもの	入皮は可
腐れ	腐れないもの	多少の腐れは可
その他	極めて欠点の少ないもの 巧みに補修されたもの	ほとんどの欠点は可

(注) 県内T事業所における基準を示す。

同所では、上記グレードの中間に2つのグレード(AB、BC)を設定し、4区分としている。

第2表 曲げ強度試験

試料名		曲げ破壊係数 (kgf/cm ²)	曲げヤング係数 (tf/cm ²)
グレード	幅 (mm)		
A	120	695.04	123.90
	150	650.22	118.05
C	120	594.74	107.23
	150	584.00	107.58

第3表 含水率

試料名		平均含水率 (%)
グレード	幅 (mm)	
A	120	11.94
	150	12.06
C	120	12.54
	150	12.46