

カラマツランバーコア合板の表面波打ち抑制試験

井村 純夫 峯村 伸哉

はじめに

ランバーコア合板は、ベニヤコア合板、パーティクルボード、繊維板と同様に今日面材として広く用いられている。

ランバーコア合板の利点は小径材を用いて幅の広い厚い面材を作ることができる点であろう。すなわち、小径の丸太から得た小割り材をはぎ合わせることにより、幅広の厚い心材が得られる。通常はこの両面にクロスバンドと表面材をさらに接着して、5プライ構成のランバーコア合板としている。

ランバーコア合板の品質の大きな問題点として、表面の平滑性がある。すなわち、製造後時間の経過とともに表面に凹凸が現れる現象で、波打ちあるいはコアうつりと呼ばれている。

ランバーコア合板は小径カラマツ材の利用として、きわめて有望視されるものである。そこで、カラマツランバーコア合板の波打ち抑制を検討する目的で、コア製造時の含水率とオーバーレイの構成を変えた種々のランバーコア合板を作成し、これらを湿度の異なる条件下に放置して表面の波打ちの変化を調べた。

1. 実験方法

供試材：年輪幅およそ2~7mmのカラマツ材から、幅2cm×厚さ1.5cmのストリップを採り、接着時の含水率を7, 12, 18%に調整して試験に用いた。ストリップの組み合わせにあたっては、板目、柂目、比重ともとくに考慮しなかった。オーバーレイ処理材として、0.7mm厚のカバ単板と0.9, 2.5, 4.5mm厚のラワン単板、1.2mm厚のメラミン樹脂化粧板を使用した。

ランバーコア合板の構成：心板のみのもの、両側にそえ心としてラワン単板を接着し、さらにカバ単

板を張ったもの、この片面にさらにメラミン樹脂化粧板を張ったもの、心板に直接メラミン樹脂化粧板を両面に接着したもの、心板にラワン単板を張ったもの、さらにメラミン樹脂化粧板を両面に張ったものの5構成とした。心板の構成はストリップの含水率に従って7%のみ、12%のみ、18%のみ、7%と18%を交互に組み合わせたものの4種類とした。ランバーコア合板の大きさは40×20cmとした。

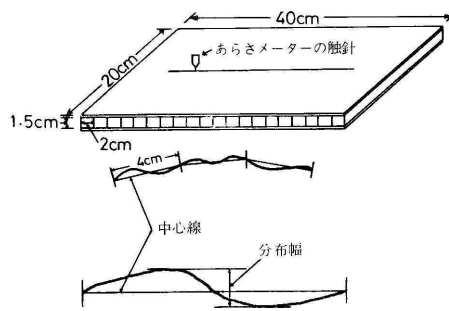
接着操作：ストリップ同志の接着にはビニルウレタン樹脂を使用した。すなわち主剤100部に専用架橋剤15部を配合し、塗布量250g/m²、4kg/cm²の圧力で、室温に1時間圧縮後、温度20℃、相対湿度65%（以後20℃ - 65%RHと略記）で3日間養生した。心板と単板の接着には、未濃縮エリヤ樹脂を使用した。すなわち樹脂100部に、小麦粉20部、水15部、塩安1部を配合し、塗布量を220g/m²、冷圧を7kg/cm²で30分、熱圧を7kg/cm²で110℃、12分の条件で接着した。

メラミン樹脂化粧板の接着には合成ゴムを使用し、塗布量500g/m²、5kg/cm²で5分の条件で圧縮した。

ランバーコア合板の放置：作成した合板を、低湿（20℃ - 65%RH）、高湿（20℃ - 85%RH）、通常の居室（4~34℃ - 15~75%RH）の3条件下に拘束することなく30ヵ月放置した。

平均分布幅の測定：ランバーコア合板の表面の中央の波打ちを、あらさメーターで測定し、この曲線から棕代の方法¹⁾に従って分布幅を算出した。すなわち第1図に示すようにあらさメーターの触針を24cm動かして、波打ちの曲線を記録した。これをストリップの幅の2倍の4cm間隔に分割して、曲線の両端を結ぶ中心線を出した。ついで、これに平行にその区間の最高

値と最低値を通る線を引き、この線の間隔を 読みとって分布幅とした。そして、これを合計して平均分布幅を求めた。



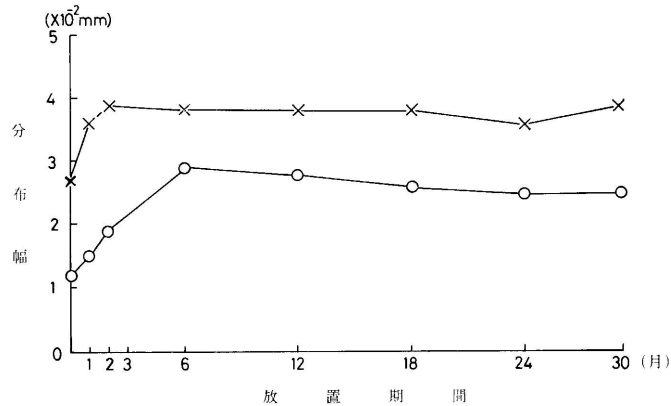
第1図 波打ち曲線と分布幅の測定

2. 試験結果

2.1 ストリップの糊付けの有無の影響

ストリップ同志の糊付けの有無が表面の波打ちにどの程度影響するか調べるため、含水率12%のストリップを使用し、そえ心として 2.5mm厚ラワン単板、表裏に 0.7mm厚カバ単板を接着後、20 - 65% RHの室内に放置して波打ちの変化を調べた。

その結果 第2図に示すように、糊付けの有無にかかわらず両者とも波打ちが認められた。しかし、糊付けしたものの平均分布幅は6カ月後で約 0.03mmであり、糊付けしないもののそれに比べて 約3割低い値となり、この傾向は30カ月放置でもほとんど変わらなかった。このことからストリップについては、お互いに側面を接着することにより個々の動きを拘束し、分布幅を小さなものにする事がわかる。これ以後の実験では、心板はすべて側面接着したものを用了。



心板の含水率; 12% 放置条件; 20 - 65%RH
構成; カバ+ラワン+カラマツ心板+ラワン+カバ
(0.7+2.5+15+2.5+0.7mm)
...糊付け x...糊付けなし

第2図 ストリップの糊付けの有無と分布幅との関係

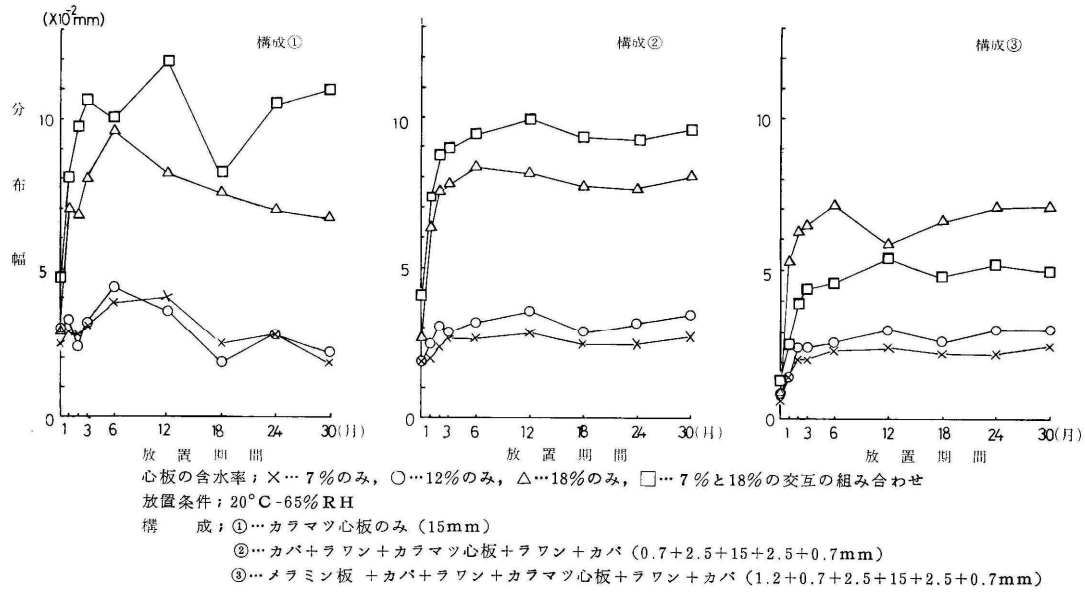
2.2 低湿下に放置するときの波打ち

接着時の含水率と構成が異なる12種類の心板及びラソバーコア合板を、20 - 65% RH の条件下に放置して、波打ちの経時変化を調べた。その結果を第3図に示す。図から明らかなように、構成のいかにかわらず接着層の含水率が、7%及び12%の心板を使用したものは波打ちが少なく、その平均分布幅は約0.03mmであった。一方、18%及び7%と18%を組み合わせた心板を用いたものは、波打ちが大きく、心板単独の場合の平均分布幅は0.07~0.11mmであった。

このように含水率 7%及び12%の心板を使用したものの分布幅が小さいのは、この条件下の木材の平衡含

水率が12%であることに関連しよう。接着時に接着層の水分が材に移行することが考えられるが、その値は高くても含水率で 2%程度の上昇にとどまるとされる。したがって 7%及び 12% の心板を使用した場合、製造後はおよそ 9%及び14%程度の含水率の心板を使用したことになり、両者は大体一致して比較的安定した傾向を示すことになるとされる。また、構成の影響についてみると、心板単独よりも、心板の上にそえ心を接着したものと及び、さらにメラミン樹脂化粧板を接着したものは、分布幅の動きが安定しその値も小さくなる傾向がある。これは、そえ心及びメラミン樹脂化粧板の接着が心板の動きを拘束することを示している。

カラマツランバーコア合板の表面波打ち抑制試験

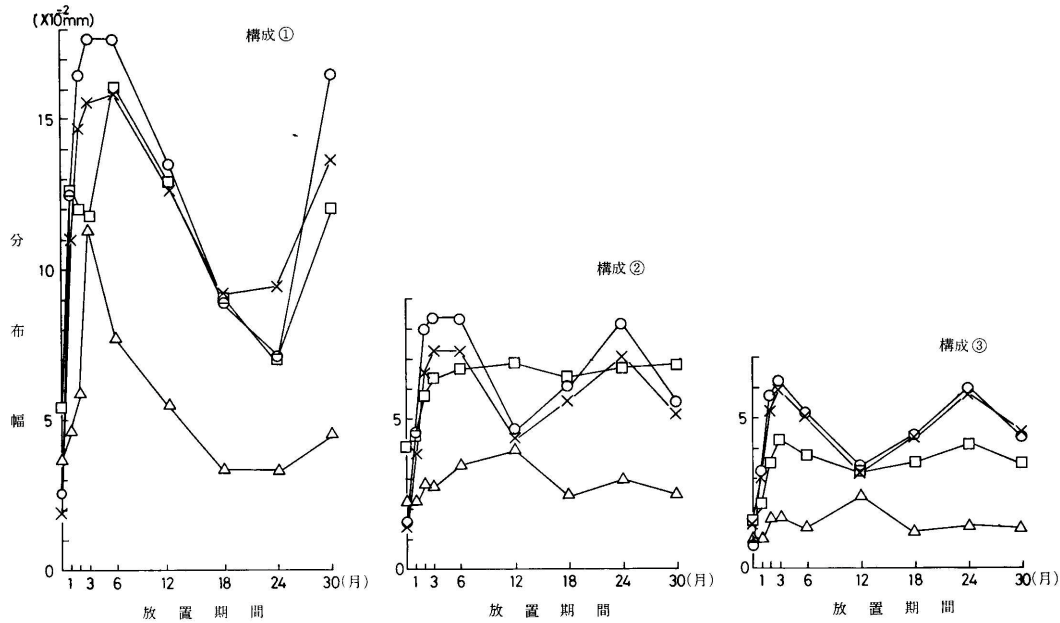


第3図 低湿下に放置するときの波打ち

2.3 高湿下に放置するときの波打ち

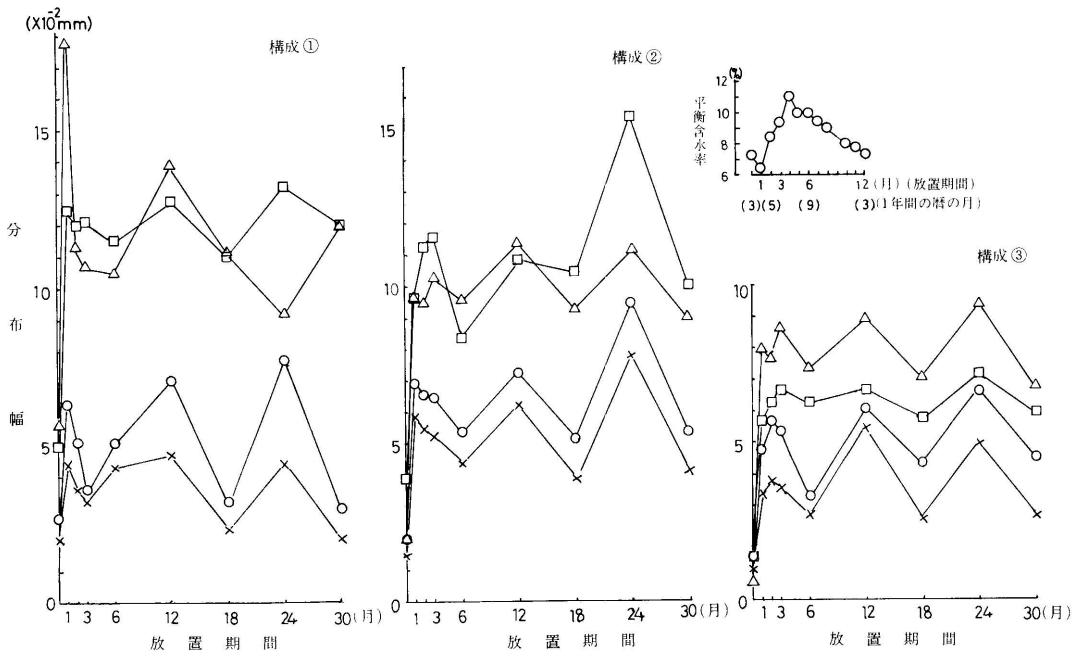
前項と同様に含水率及び構成の異なる心板及びランバーコア合板を20 - 85%RHの条件下に放置し、その波打ちを測定した。結果を第4図に示す。図から明らかなように、最も動きの少ないのは、接着時の含

水率が18%の心板を使用した場合である。これに対し、接着時含水率が7%, 12%, 7%と18%の混合の各心板を使用したものは、その平均分幅が18%使用のもの約2倍となっている。このような動きを示すのは、この放置条件下の木材の平衡含水率が18%とな



放置条件; 20°C-85%RH 構成, 記号は第3図に同じ

第4図 高湿下に放置するときの波打ち



放置条件; 4~34 -15~75%RH 構成, 記号は第3図に同じ
第5図 居室に放置するときの波打ち及びその時の木材の平衡含水率

るため、接着時含水率が18%の心板を使用する場合は、材の動きが比較的安定したものになると思われる。構成についてみると、単板を心材に対し直交方向に張ることにより、分布幅の動きが非常に小さくなり、その上にメラミン樹脂化粧板を張るとさらに低下する。前項と同様オーバーレイの処理による波打ち抑制効果が認められる。

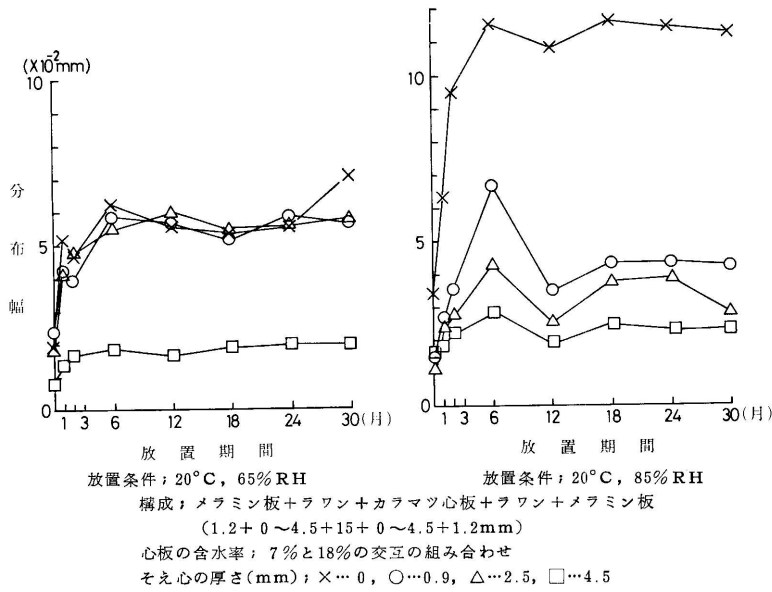
2.4 居室に放置するときの波打ち

第5図には、前項と同様の心板及びランバーコア合板を居室に放置したときの波打ちを示してある。接着時の含水率別にみると7%と12%の心板を使用したものの分布幅が小さい。しかし分布幅の動きはいずれの心板ともオーバーレイ処理しても安定した動きとはなっていない。これは居室の温湿度が絶えず変化しているためと思われる。すなわち、この放置条件下の温湿度を測定したところ、木材の平衡含水率に換算して6.5~11.1%の範囲で絶えず動いていることが明らかとなり、このため分布幅も安定しないものと考えられる。オーバーレイ効果については接着時の含水率が18%及び7%と18%の混合の心板を使用したものに抑

制効果がみられる。

2.5 そえ心の厚さが波打ちに及ぼす影響

そえ心の厚さが波打ちに及ぼす影響を調べるため、接着時含水率が7%と18%のストリップを交互に組み合わせさせた心板を使用し、これに0.9~4.5mmのラワン単板とメラミン樹脂化粧板を組み合わせさせた4種類のランバーコア合板を、20-65%RH, 20-85%RHの条件下に放置して、波打ちの経時変化を調べた。第6図には、20-65%RH, 20-85%RHの条件下に放置した時の分布幅の動きを示す。図から明らかのように、6ヵ月を過ぎると分布幅はいずれも安定化する方向にむかう。そえ心の厚さ別にみると、厚くなるほど分布幅が小さくなっており、4.5mm単板を使用したものは0.02mmという極めて小さな分布幅で推移している。用いた心板は7%と18%のストリップの混合であり、前項でもわかるように、よい構成のものではない。しかし、それでも厚い単板を用いるときにはこのように高湿下及び低湿下とも小さな分布幅となっている。



ラマツのランバーコア合板に比較的大きな波打ちを生ずる原因と考えられる。

カラマツ材を使って波打ちの少ない心板を作ること、かなり難しいが、それだけに製品の使用環境も考慮して製造条件をきめる必要がある。ランバーコア合板は大部分が家具材や内装材などとして使われるものであり、比較的低湿の環境下で使用されることが考えられる。それで、ストリップの含水率は7%程度のものを使用し、そのえ心や表裏材も

2.6 分布幅の数値と感覚的な表現

分布幅の数値と実際に肉眼で観察をしたり、手で触れたりした時の感じを比較してみると、ほぼ第1表のようになる。表から明らかなように光線の反射を伴う視覚的な判断が触感的なものよりもすぐやれている。表の数値から分布幅は少なくとも0.02mm以下でなければならぬことがわかる。

第1表 分布幅の数値と人間の感覚との関係

分布幅 (mm)	視 覚	触 感
0.020以下	わずかに認められる	感知できない
0.021 ~ 0.040	"	わずかに認められる
0.041 ~ 0.070	やや認められる	"
0.071 ~ 0.100	"	やや認められる
0.101以上	はっきり認められる	はっきり認められる

カラマツは吸脱湿に伴う春材部と夏材部の収縮率が比較的大きく、かつその差もかなりある。すなわち、収縮率は第2表²⁾のようになっている。このことがカ

第2表 カラマツの収縮率²⁾

部 位	方 向 別 (%)	
	接 縁	半 径
春 材	6.4	3.2
夏 材	8.4	7.3

〔林産月報 1982年1月〕

厚いものにすることが必要であろう。

まとめ

接着時の含水率及び構成の異なる種々のカラマツランバーコア合板を作成し、3種類の設置条件下に2年半放置してその波打ちを調べた。その結果、本試験の条件下での結論として次のようなことが明らかとなった。

- (1) ストリップ同志の側面を接着したものは、しないものにくらべて波打ちが約3割抑制される。
- (2) 一定の湿度の下に放置する場合、ランバーコア合板の含水率が、そのときの木材の平衡含水率に近いものほど波打ちは小さくなる。すなわち、20 - 65% RHの低湿条件下に放置するときは、接着時の含水率が7%又は、12%の心板を使用したものの分布幅が小さくなり、20 - 85%RHの高湿条件下に放置する時は含水率18%の心板を使用したものの分布幅が小さくなる。

- (3) 居室のように温湿度が絶えず変化する条件下に放置する場合は、ランバーコア合板の分布幅も絶えず変化し安定したものとならない。しかし、この場合でも前項と同様にその時の木材の平衡含水率に近いラン

パーコア合板のものほど分布幅が小さい。

(4) 心板のみよりも心板の表面にそえ心として単板を接着したり、あるいはさらにその上にメラミン樹脂化粧板を接着することにより、波打ちは著しく抑制される。また、オーバーレイのそえ心の厚さについては、厚いものほど波打ちの抑制効果が高い。

(5) 実用的な面から考慮すると分布幅は少なくとも0.02mm以下とする必要がある。含水率が7%と18%のストリップを組み合わせて作った心板に、そえ心として4.5mm厚のラワン単板及び表面材としてメラミン化粧板を接着したものは、20℃で65%又は85%のいずれの関係湿度下に放置しても、分布幅は0.02mm

にとどまった。

(6) 分布幅と視覚または触感との関係を比較すると、視覚の方が触感よりも波打ちの変化を認めやすい。

文 献

- 1) 椋代純輔：林試研報，No.126，2（1960）
- 2) 北村寛一：「木材の物理」，森北出版，40（1966）

- 木材部 接着科 -
(原稿受理 昭56.11.19)