

# 小径広葉樹材の有効利用技術の開発（第3報） 国産広葉樹の異樹種集成板の寸法安定性と表面硬さ及び 表層PETラミネート加工の効果

今西祐志\*, 足立隆浩\*, 長谷川良一\*, 沼澤洋子\*

Development of Technology for Effective Utilization of Small-Diameter Hardwood Lumber (III)  
Dimensional Stability and Surface Hardness of Mixed-Species Composition Glued Laminated Board  
of Japanese Hardwoods and the Effect of Surface Layer PET Lamination

IMANISHI Hiroshi\*, ADACHI Takahiro\*, HASEGAWA Ryoichi\*, NUMAZAWA Yoko\*

国内の小径広葉樹材を有効利用するための技術開発として、コナラ×センダン、ホオノキ×ハンノキの組み合わせで幅はぎ接着した異樹種集成板を作製し、寸法安定性及び表面硬さを調査した。また、板の表層に厚さ1mmのPETシートを積層接着する表層PETラミネート加工の効果の評価した。その結果、表層PETラミネート加工による寸法安定性の向上、表面硬さの増大及びばらつきの低下が認められ、これらの効果は木材物性と密接な関係にあることが分かった。

## 1. 緒言

木製家具や内装材の原料である広葉樹材は、その8割以上が北米、欧州等からの輸入材である。このような状況に対して、世界的な資源の減少と獲得競争による価格上昇、ウッドショックや地政学リスクに伴う流通量や価格の不安定化、企業のSDGs達成のため、国内の広葉樹材の活用が検討されている。しかしこれらの広葉樹材は、量的なまとまりがなく比較的小径で、樹種も多様である。したがって、利用にあたっては異樹種での接着集成が欠かせないと考えられるが、温湿度負荷に対する寸法安定性や表面硬さのばらつきなど、実用面で必要な特性が解明されていない。

本研究では、コナラ、センダン、ホオノキ、ハンノキの4樹種を取り上げ、それらを異樹種同士で幅はぎした異樹種集成板を作製し、実用上の問題点の有無などを調査している<sup>1,2)</sup>。本報では、異樹種集成板とその表層にPETを積層接着した板について、温湿度負荷に対する寸法安定性及び表面硬さを調査した結果を報告する。

## 2. 実験方法

### 2.1 試験体の作製

供試材はコナラ (*Quercus serrata*)、センダン (*Melia azedarach*)、ホオノキ (*Magnolia obovata*)、ハンノキ (*Alnus japonica*) の気乾板材で、これらから50(幅)×約2000(長さ)×20(厚さ) mmのラミナを切り出した。コナラとセンダン、ホオノキとハンノキの組み合わせで、各樹種のラミナを交互に並べて水性高分子イソシアネート系接着剤 (株式会社オーシカ、鹿印ピーアイボンド TP-111) により幅はぎ接着して400(幅)×約2000(長さ)×20(厚さ) mmの異樹種集成板をそれぞれの組み合わせで4枚、合計8枚作製した。各4枚のうち2枚には両面に厚さ1mmのPETシートを積層接着した。なお、幅はぎ時には、温湿度負荷による反り変形が大きくなるようなラミナ配置とした<sup>3)</sup>。

### 2.2 寸法安定性及び表面硬さの評価

#### 2.2.1 温湿度負荷試験

2樹種を組み合わせたそれぞれの幅はぎ板から400(幅)×900(長さ) mmの試験体を切り出した。図1に試験体の外観を示す。試験体数は試験体作製の各条件で3である。

試験体に温湿度負荷をかけて、標点間長さ

\* 試験研究部

点間中央の矢高を測定して反り率を算出した。温湿度設定と負荷時間は以下のとおりである。

- [40℃・90%RH・48時間]
- [40℃・20%RH・48時間]
- [40℃・90%RH・48時間]
- [40℃・20%RH・48時間]
- [40℃・48%RH・48時間] (終了)

### 2.2.2 表面硬さ試験

2樹種を組み合わせたそれぞれの幅はぎ板から40(幅)×40(長さ)mmの試験体を切り出した。この時、試験体中央にはぎ部が位置するよう留意した。試験体の外観を図2に示す。試験体数は試験体作製の各条件で8個である。

木材の試験方法 (JIS Z 2101<sup>4)</sup>) の表面硬さ (ブリネル硬さ) の測定により評価した。図2に示す位

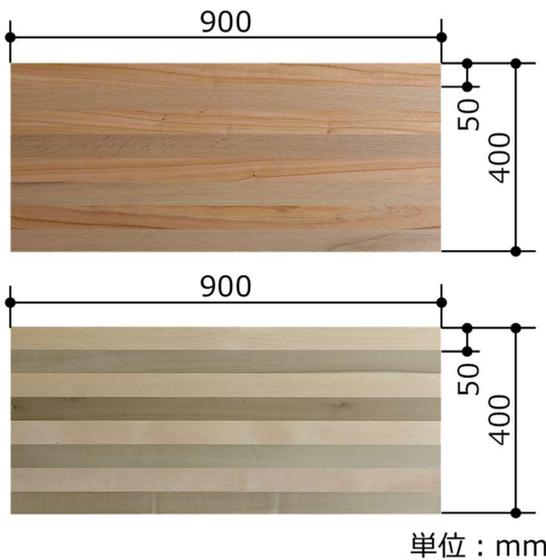


図1 温湿度負荷試験体の外観 (上: コナラ×センダン, 下: ホオノキ×ハンノキ)

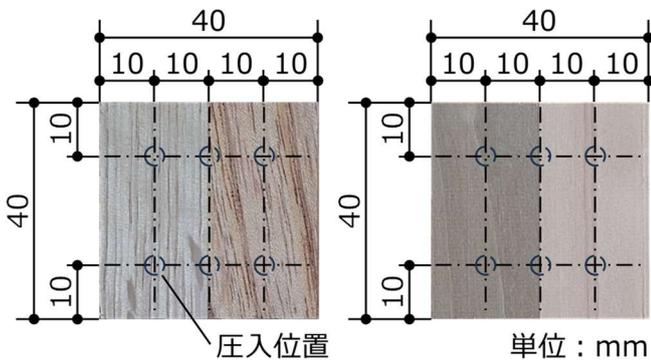


図2 表面硬さ試験体の外観 (左: コナラ×センダン, 右: ホオノキ×ハンノキ)

置の試験体両面に、半径5mmの鋼球を0.5mm/minの一定速度で試験体に圧入した。圧入深さが $1/\pi$ mmに達したときの荷重を測定し、これを10で除して表面硬さを求めた。

## 3. 結果と考察

### 3.1 温湿度負荷に対する寸法安定性

矢高は幅方向に3箇所、長さ方向に1箇所、対角方向に2箇所を測定した。図3に矢高の測定位置を示す。

図4は、コナラ×センダンの幅はぎ板について、

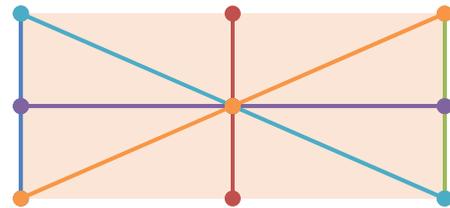


図3 矢高の測定位置

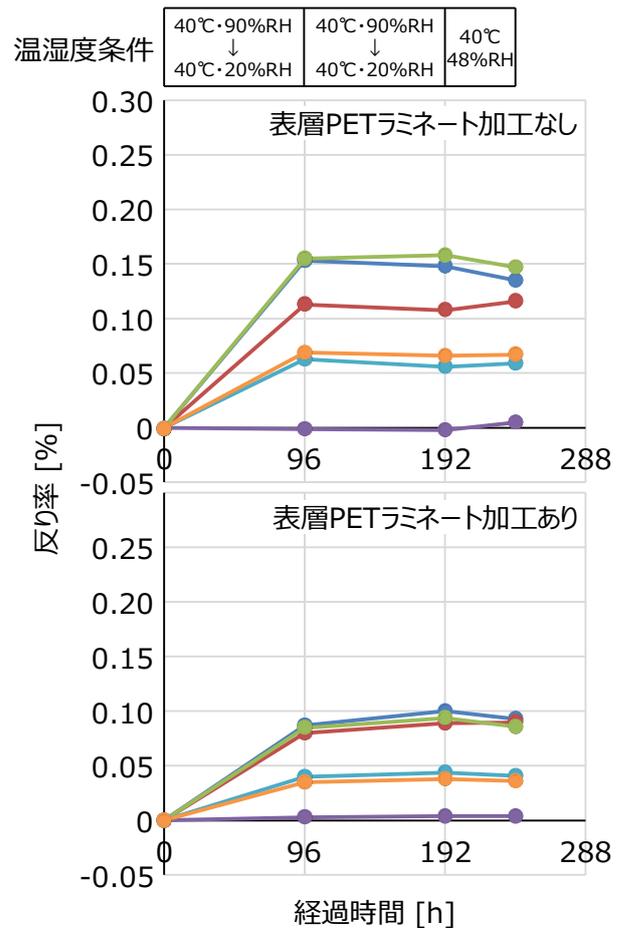


図4 反り率の経時変化 (コナラ×センダン) (測定位置は図3を参照)

2.2.1項で示した温湿度設定と負荷時間に対する反り率の経時変化を示したものである。各プロットは3試験体の結果の平均値である。表層PETラミネート加工（以下、表層PET）の有無に関わらず、反り率の大小は長さ方向<対角方向<幅方向の順であった。表層PETなしの場合、幅方向の反り率は0.11~0.16%で、これは表層PETを施すことにより0.08~0.10%に低減した。

図5は、図4と同様に、ホオノキ×ハンノキの幅はぎ板について反り率の経時変化を示したものである。表層PETなしの場合の反り率は幅方向>対角方向>長さ方向の順であったが、表層PETありの場合には大小の順は明確でなかった。表層PETなしの場合、幅方向の反り率は0.21~0.26%で、これは表層PETを施すことにより0.00~0.03%に低減して、コナラ×センダンの幅はぎ板に比べて低減の効果が大きかった。これは、表層PETにより試験体の含水率変化とそれに起因する反り変形が抑制されたこ

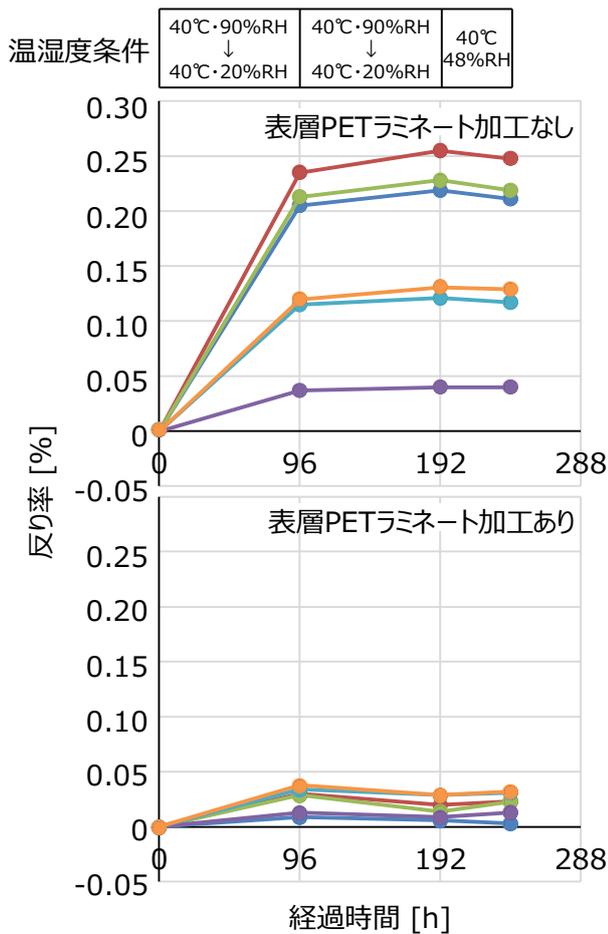


図5 反り率の経時変化（ホオノキ×ハンノキ）  
（測定位置は図3を参照）

とに加えて、PETシートによる強度的な反り止め効果がより大きく現れたものと考えられる。

### 3.2 表面硬さ

図6は、コナラ×センダンの幅はぎ板について、部位ごとの表面硬さを示したものである。コナラ部とセンダン部とを比較すると、表層PETの有無に関わらず、密度の大きいコナラ部の方が表面硬さは大きかった。はぎ部の表面硬さはコナラ部とセンダン部の中間の値であった。表層PETなしの場合、全体の平均値は22.5Nで、変動係数は35.8%であった。表層PETを施すことにより平均値は33.9Nに増大し、変動係数は15.3%に減少した。

図7は、ホオノキ×ハンノキの幅はぎ板について、部位ごとの表面硬さを示したものである。ホオノキ部とハンノキ部とを比較すると、密度がほぼ同じ両者は、表層PETの有無に関わらず同等の表面硬さを示した。はぎ部の表面硬さはホオノキ部やハンノキ部よりやや大きく、これは接着層の影響によるものと考えられる。表層PETなしの場合、全体の平均値は14.2Nで、変動係数は28.7%であった。表層PETを施すことにより平均値は28.6Nに増大し、変動係数は16.0%に減少した。

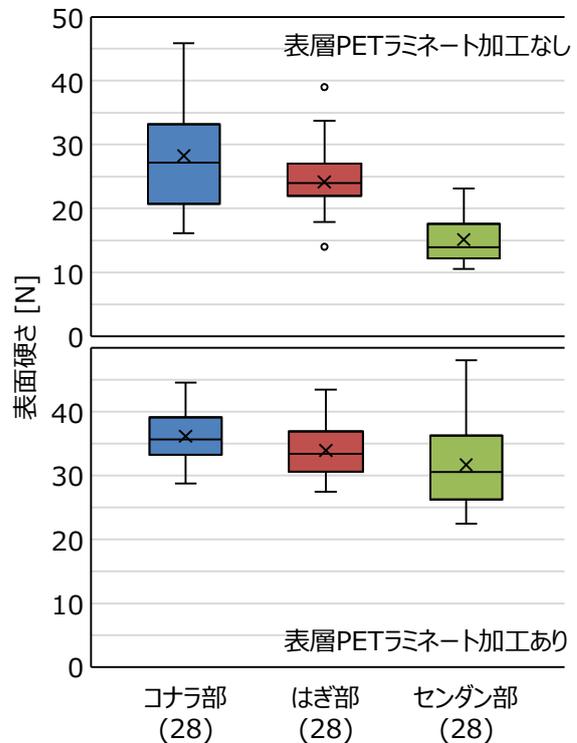


図6 表面硬さ（コナラ×センダン）  
（横軸（ ）内はデータ数）

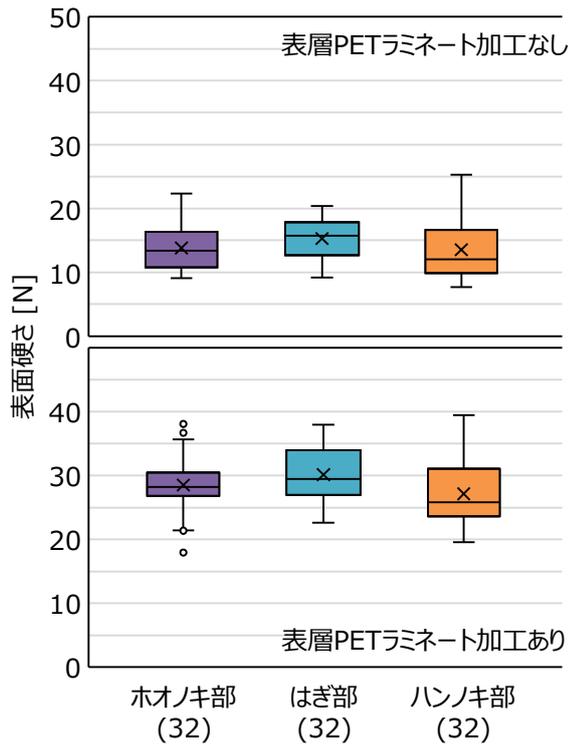


図7 表面硬さ (ホオノキ×ハンノキ)  
(横軸 ( ) 内はデータ数)

#### 4. まとめ

国内の小径広葉樹材のうちコナラ、センダン、ホオノキ、ハンノキの4樹種を取り上げ、コナラ×セ

ンダン、ホオノキ×ハンノキの組み合わせで異樹種集成板を作製した。また、一部の板には両面に厚さ1mmのPETを積層接着した。これら板材について、寸法安定性及び表面硬さを調査し、表層PETラミネート加工の効果の評価した。その結果、表層PETラミネート加工による寸法安定性の向上、表面硬さの増大及びばらつきの低下が認められた。これらの効果は、基材である木材の物性と密接な関係にあることが分かった。

#### 謝辞

本研究は、生物系特定産業技術研究支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業 (JPJ007097)」(課題番号04012B2)の支援を受けて実施した。

#### 参考文献

- 1) 村田明宏他：小径広葉樹材の有効利用技術の開発 (第1報)、岐阜県生活技術研究所研究報告、25、pp. 44-48、2023.
- 2) 村田明宏他：小径広葉樹材の有効利用技術の開発 (第2報)、岐阜県生活技術研究所研究報告、26、pp. 39-45、2024.
- 3) 今西祐志：幅はぎ板の構成の特徴と幅反り変形の関係、木材工業、79(8)、pp. 296-301、2024.
- 4) JIS Z2101：木材の試験方法、一般財団法人日本規格協会、pp. 35-36、2009.