道総研

カラマツに圧密技術を応用した高硬度材料の開発
その1　圧密木材の基礎物性

林産試験場 技術部 生産技術グループ　古田直之・古井戸宥樹・大橋義徳
北海道大学農学研究院　高梨隆也・佐々木貴信・塚本優佳
株式会社山上木工　山上裕一朗・寺崎文裕

研究の背景･目的

家具・木工分野に使用される木材は、材の強度や意匠性が要求され、多くを輸入広葉樹材に依存しています。近年の国際的な木材需給の変化により、国産材活用が求められています。一方、道内のカラマツは成熟期を迎えており、大径材の有効活用が求められていますが、針葉樹材は広葉樹材に比べ密度が小さく材の強度も劣るため、家具部材として利用するにはこれらの性能向上が求められます。これまでにトドマツの圧密材をフローリングとして活用した事例がありますが、カラマツでは検討されていません。

そこで本研究では、家具部材として活用可能なカラマツ圧密材の製造技術、利用技術について検討しました。その1では、圧密材の基礎物性について報告します。

研究の内容･成果

【圧密木材の製造】 主にカラマツの成熟材部を用いて圧密木材を製造しました。ラミナ厚さは30㎜と60㎜の2条件、熱圧温度は140℃、160℃、180℃の3条件、含水率は15%、20%の2条件、圧縮率は40%、50%の2条件としました（写真1）。製造した圧密材について、以下①～③の性能を評価しました。

写真1 圧密材の製造

① 吸水厚さ膨張率

試験片を常温水中に24時間浸せきさせ、吸水厚さ膨張率（TS）を算出

$TS(\%) = (T_2 - T_1) / T_1 \times 100$
T_1：吸水前の厚さ
T_2：吸水後の厚さ

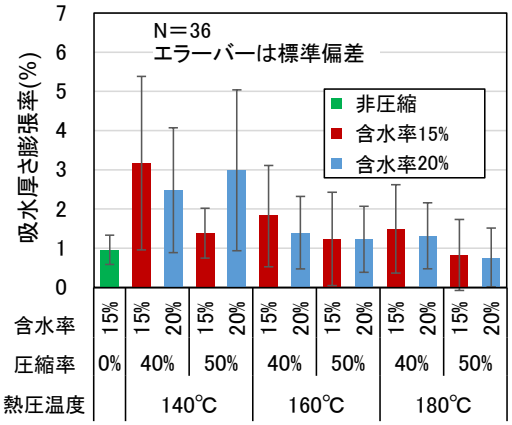

図1 圧密材の吸水厚さ膨張率

・含水率の影響：概ね15% ＞20%
・熱圧温度の影響：
140℃ ＞160℃ ＞180℃

② ブリネル硬さ試験

JIS Z 2101に準じて、表面に直径10㎜の鋼球を0.32㎜押し込んだ時の荷重を読み取り、ブリネル硬さを算出

・圧密によって、密度、ブリネル硬さともに増加
・条件によっては、広葉樹と同等の硬さを実現可能

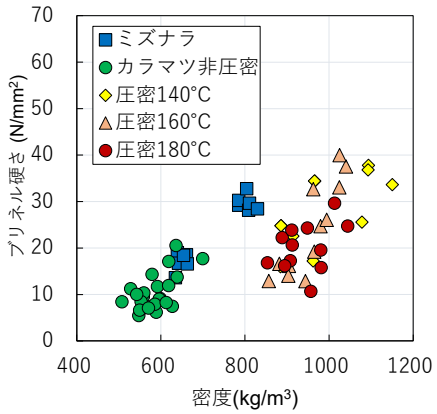

図2 密度とブリネル硬さの関係

③ 曲げ試験

中央集中荷重方式の曲げ試験を行い、曲げヤング係数（E_b）、曲げ強さ（σ_b）を算出

・E_bは40%圧縮で最大1.6倍、50%圧縮で最大1.8倍に増加
・σ_bは熱圧温度の上昇に伴い顕著に低下

表1 圧密材の曲げ性能

条件	E_b(kN/mm²)		σ_b(N/mm²)	
	平均	比	平均	比
カラマツ非圧密	11.9	—	74.3	—
140℃ 40%圧縮	18.8	1.58	115.3	1.55
160℃ 40%圧縮	17.8	1.50	97.2	1.31
180℃ 40%圧縮	15.4	1.29	61.4	0.83
140℃ 50%圧縮	21.9	1.84	134.4	1.81
160℃ 50%圧縮	17.9	1.51	98.9	1.33
180℃ 50%圧縮	17.3	1.45	84.6	1.14

E_b：曲げヤング係数、σ_b：曲げ強さ
比＝（圧密材の性能）/（非圧密材の性能）

今後の展開

本研究でカラマツ圧密材料の製造条件が各種基礎物性に及ぼす影響を明らかにしました。引き続き、製造効率と性能面において最適な製造条件について検討していく予定です。

本研究は、ノーステック財団のイノベーション創出研究支援事業（産学連携創出補助金）により実施しました。