

あらかし仕様に対応したカラマツCLTの作製

技術部 生産技術グループ 石原亘

■はじめに

CLT (Cross Laminated Timber, 直交集成板) は、欧州で開発された新しい木質材料です。CLTは、大型の木質パネルで(写真1)、従来の材料と比較して大きな荷重に耐えられること、また大面積の材料であることから、海外では中高層の木造建築に利用され、急速に普及が進んでいます。北海道においても、道産材の利用拡大に向けて道産CLTの実用化が進められており、平成27年には道産カラマツCLTによる建築物(北見市)が竣工しました(写真2)¹⁾。

CLTを用いた建築物においては、木の材質感を効果的に演出するためにCLTを“あらかし(構造材が見える状態で仕上げる手法)”で使用したい、という要望が多く、先に紹介した北見市のCLT建築物も写真3に示すように、内装はすべてCLTの“あらかし”仕様



写真1 道産カラマツCLT大型パネル



写真3 CLTで“あらかし”仕様とした内観

になっています。

しかし、一般的に冬期の室内環境は著しい乾燥状態になるため、CLTのあらかし部分に、“目隙き”や“干割れ”が生じ、美観が大きく損なわれる例が見受けられます(写真4)。そこで、あらかし仕様のCLTを製造するために、目隙きや干割れの生じにくいCLTの製造条件を検討することにしました。

■あらかし仕様に対応したCLTの検討

北海道の冬場の室内環境は著しい乾燥状態に置かれます。日常的に人が出入りする室内では相対湿度30~40%²⁾、出入りが少ない室内では30%以下³⁾にまで低下します。

そこで、30cm×30cmの小型のCLT試験体を作製し、



写真2 道産カラマツCLTによる建築物

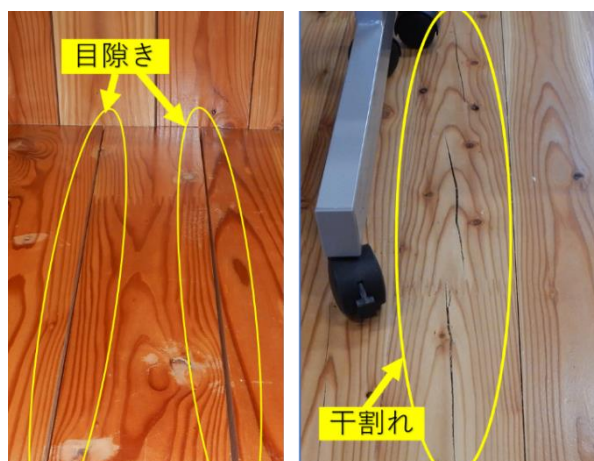


写真4 CLT表面に生じた“目隙き”と“干割れ”

冬場の室内環境を再現した恒温恒湿器内に静置し、目隙きと干割れの様子を観察しました。

■CLTの製造条件

使用するカラマツのラミナは、気温20℃・相対湿度65%の環境下で調湿した標準的な含水率（約12.5%）のものと、気温20℃・相対湿度40%の環境下で調湿した低めの含水率（約8.5%）のものを用意しました。

ラミナは、図1に示すように木表（樹皮に近い側）と木裏（髄に近い側）で収縮率が異なるため、乾燥が進むと木表側に反りが生じます。そこで、目隙き、干割れの発生は反り方向の影響を受けるのではと考え、両方の比較ができるよう、図2のようにラミナを配置しました。

また、幅はぎ部分（ラミナが隣り合う部分）を接着

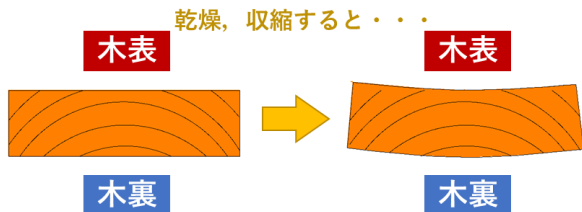


図1 乾燥・収縮時の断面の変形

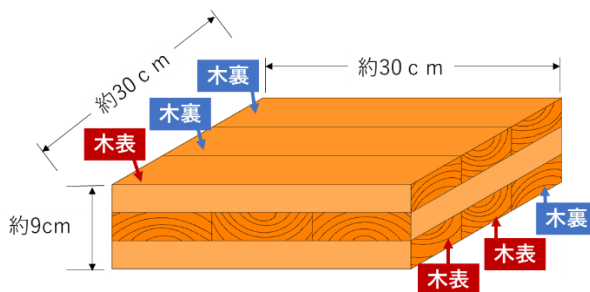


図2 作製した小型のCLT試験体

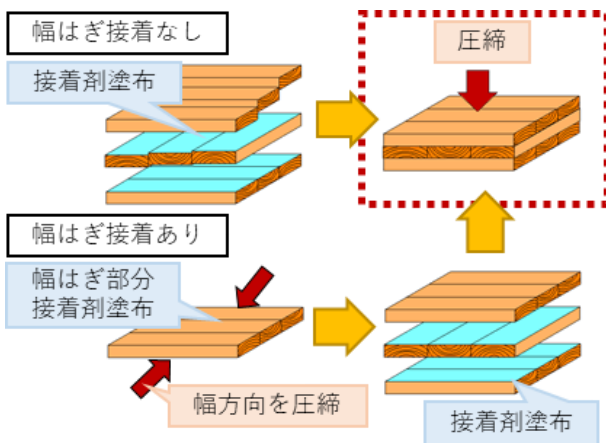


図3 製造手順の概略

することで、目隙きが抑えられるのではないかと考え、幅はぎ部分を接着（幅はぎ接着）した試験体も作製しました。図3に製造手順の概略図を示します。

■低湿度下での目隙き・干割れの様子

作製した試験体は、気温23℃・相対湿度30%の環境下に14日間静置した後、気温23℃・相対湿度20%環境下で24日間静置しました。

写真5～8に試験終了時の試験体の表面を、条件別

標準的な含水率（12.5%）／幅はぎ接着なし

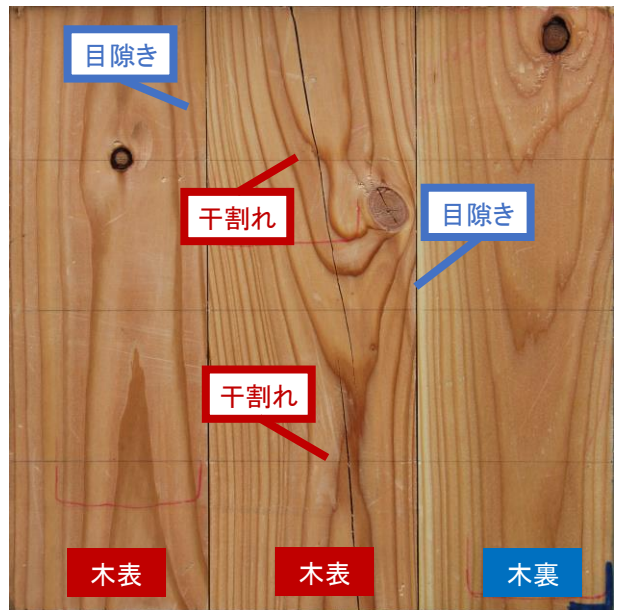


写真5 CLT試験体の表面の様子①

標準的な含水率（12.5%）／幅はぎ接着あり

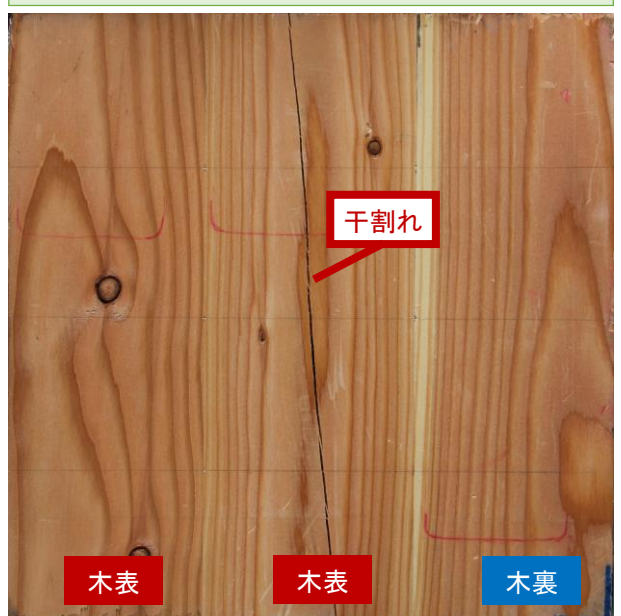


写真6 CLT試験体の表面の様子②

にいくつか示します。標準的な含水率のラミナを使用した試験体では、1mmを超える目隙きや、複数の干割れが生じましたが、低含水率のラミナを使用した試験体は、目隙きが小さく、干割れも生じにくい傾向にありました。

また、低含水率のラミナを幅はぎ接着することで目隙きは抑制できることがわかりましたが、干割れが多く観察されました。ただし、干割れが生じたのは木表を表面に向けたラミナのみで、木裏が表面と

なるラミナでは、干割れはほとんど生じませんでした。

■あらかし仕様に対応したCLT

以上の結果から、①使用する室内環境に応じてラミナの含水率を下げることで、②幅はぎ接着をすることで、③木裏を表面側に向けることで、目隙きや干割れの生じにくい、あらかし仕様に対応したCLTを製造できることがわかりました。

以上の結果を踏まえ、①～③を考慮した道産カラマツCLTを同様の小型サイズで試作しました（写真9）。この試験体を、同様の低湿度環境下に静置したところ、目隙きや干割れが生じることなく良好な結果となりました（写真10）。

低含水率（8.5%）／幅はぎ接着なし

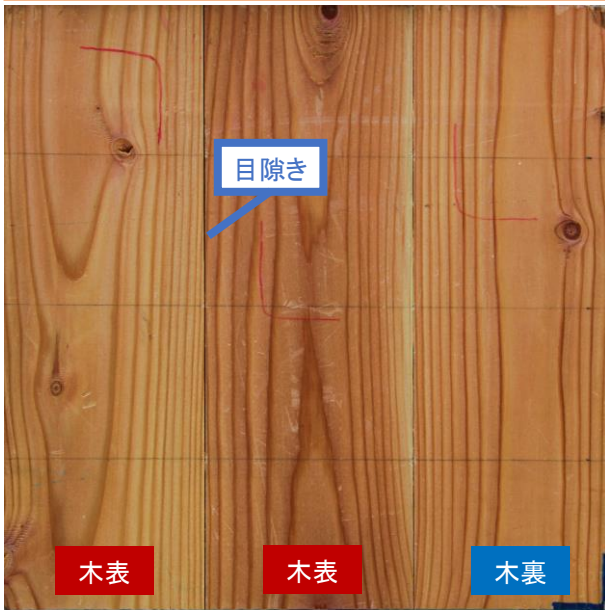


写真7 CLT試験体の表面の様子③



写真9 あらかし仕様に対応したCLTの試作品

低含水率（8.5%）／幅はぎ接着あり



写真8 CLT試験体の表面の様子④

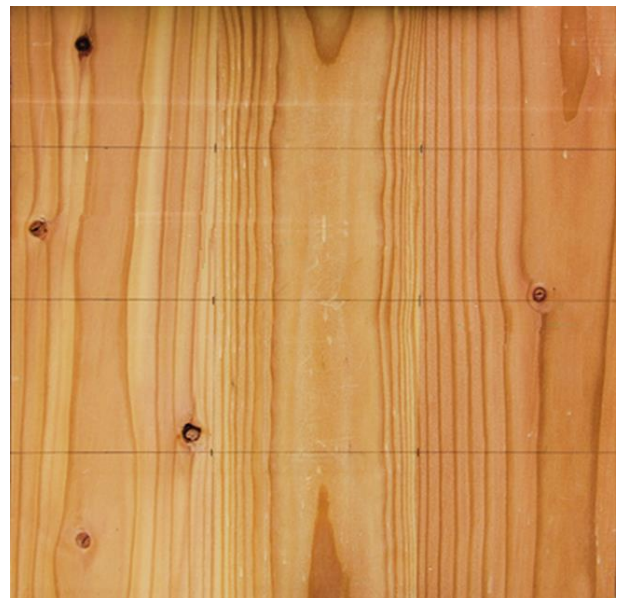


写真10 試作品の試験後の表面の様子

■おわりに

あらかし仕様に対応した道産カラマツCLTを試験的に作製することができましたが、注意点もあります。木裏側を表面にすることで“ささくれ”が生じやすくなるため、床のように直接肌に触れる場所については、使用が難しいかもしれません。また、トドマツのように乾燥収縮率の異なる樹種を使用したCLTについても検証が必要でしょう。

今後とも、道産CLTについて必要とする研究を進め、その改良と普及を図っていきたいと考えています。

■参考文献

- 1) 大橋義徳, 林産試だより 12月号, p.1(2016)
- 2) 立松宏一ほか, 日本建築学会北海道支部研究報告集 84号, p.415 (2011)
- 3) 澤田哲則, 林産試だより 1月号, p.2(2015)