

道産カラマツを用いたCLTの実証試験 —(その1)製造条件の検討—

林産試験場 技術部 生産技術グループ 宮崎 淳子

研究の背景・目的

クロス・ラミネイティド・ティンバー／CLTは、大面積・大断面の構造材で、木造建築・木材産業の可能性を広げる新材料として期待されています。

平成26年度に、道産カラマツCLTを用いた建築物の建設が計画され、林産試験場では製造条件の検討と性能評価を行いました。

ここでは、道産カラマツCLTの適切な製造条件を明らかにするため、実大レベルのCLTパネルを試作し、接着性能を調べた結果を報告します。



写真1 林産試験場で試作した道産カラマツCLT



写真2 道産カラマツCLTによるセミナーハウス(北見市)

研究の内容・成果

1. 試験方法

CLTパネル:厚さ 15 cm×幅 1 m×長さ 2.6 m 5層5プライ Mx90

ラミナ:道産カラマツ、フィンガージョイントによるたて継ぎ

ヤング係数:外層:9.0~12.0 GPa, 内層:6.0~9.0 GPa

接着剤:水性高分子 - イソシアネート系接着剤(アイカ工業)

塗布量:170~190 g/m² 偶数層ラミナの両面に塗布

圧縮条件:1.0 MPa、60分

接着性能試験:直交集成板JAS 減圧加圧剥離試験

剥離試験片は、ラミナが交差する箇所(図2の格子内)から1個ずつ切り出し、パネル全体から採取

2,4層ラミナの両面に接着剤を塗布

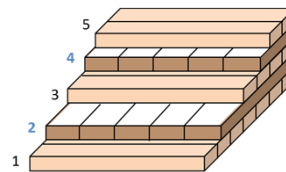


図1 CLTパネルの積層方法



写真3 CLTパネル製造試験

2. カラマツCLTの接着性能

ラミナ番号 (接着剤塗布・配置の順番)	1列	2	3	4	5	6	7	8	9
1	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13	○	○	○	○	○	○	○	○	○
14	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15	○	○	○	○	○	○	○	○	○
16	○	○	○	○	○	○	○	○	○
17	○	○	○	○	○	○	○	○	○
18	○	○	○	○	○	○	○	○	○
19	○	○	○	○	○	○	○	○	○
20	○	○	○	○	○	○	○	○	○
21	○	○	○	○	○	○	○	○	○
22	○	○	○	○	○	○	○	○	○
23	○	○	○	○	○	○	○	○	○
24	○	○	○	○	○	○	○	○	○

図2 CLTパネルにおけるJASの剥離率の基準に対する合否

○:JAS基準値に適合、×:不適合
■:試験前の接着層にすき間が認められた箇所

試験前に観察された接着不良



写真4 接着不良の様子
接着層に大きなすき間



写真5 接着不良箇所の接着層
塗布ローラーの跡(矢印)から、接着剤が押し延ばされていないことが分かります。従って、これは、ラミナ同士の密着が不十分で生じた接着不良だと考えられます。

→ ラミナの厚さムラ・反り・ねじれの除去、空隙充填性接着剤の使用

1列目で出現した剥離の特徴

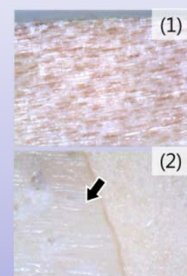


写真6 剥離箇所の接着層の顕微鏡写真
(1)木材、(2)接着剤に破壊の形跡はないことから、十分に接着されていないことが分かります。また、木材繊維の跡(矢印)があることから、ラミナは密着したものの接着剤は十分に転写されなかったと推察されます。つまり、圧縮時には接着剤が乾燥・硬化していたために接着不良(乾燥接着不良)が生じたと考えられます。

→ 乾燥接着を防ぐ積層方法、堆積時間の長い接着剤の使用

今後の展開

本研究では、道産CLT製造の要件を明らかにしました。具体的な製造方法については、CLTのサイズや生産規模によって様々なものが考えられます。今後は、最適なCLT活用方法を検討しつつ、適切な製造方法を検討したいと考えています。

本研究は、平成26年度北海道森林整備加速化・林業再生事業により実施しました。試験実施にあたり、協同組合オホーツクウッドピア、物林株式会社、銘建工業株式会社、アイカ工業株式会社、北海道庁の関係各位から多大なるご協力をいただきました。ここに深く謝意を申し上げます。