

「リサイクル型」CLT 遮音・防護柵の遮音機能

安藤ハザマ 正会員 ○池田穰

1. はじめに

CLT（直交集成板）は建築物の構造材、内装材で多く使われているものの、土木構造物へはあまり活用されていない。しかし2021年に政府から公表された「CLTの普及に向けた新ロードマップ」¹⁾において「土木分野で活用可能な製品の開発推進」が明記された。これを受け（一社）日本CLT協会では産学連携によるCLT土木開発利用委員会を立ち上げ検討を始めた。木製柵類の潜在的な丸太換算使用量は日本において83万m³/年とされ他の木製土木構造物と比較して需要が見込める²⁾。ここではCLTの持つ高強度と厚みを生かした遮音・防護柵について上記委員会における調査内容を報告する。

2. CLT 遮音・防護柵の概要

CLT 遮音・防護柵は、防腐処理を施さず、供用時間を短くすることで「森林サイクル」（図1）の回転を早め、木材の使用量を増やすことに繋がる「リサイクル型」³⁾とした。遮音・防護柵のプロトタイプを写真1に示す。防護柵の厚みは一般に10cm以下のものが多いことから、CLTの仕様として厚さ9cmの3層3プライとし（図2）、JAS（日本農林規格：3079「直交集成板」）における強度等級はMx60、樹種をスギとした。CLT 遮音・防護柵の高さを1.115m、長さ3mとし、「防護柵の設置基準・同解説」⁴⁾によ



写真1 CLT 遮音・防護柵プロトタイプ

る歩行者自転車用防護柵を想定した。歩行者自転車用防護柵の設計強度は、転落防止と横断防止を設計目的とするP種の場合、垂直荷重590N/m以上、水平荷重390N/m以上である。垂直荷重を防護柵上面に対する圧縮、正面全面を荷重面とする曲げを水平荷重とそれぞれ仮定し、各圧縮・曲げに対応する短期許容応力度と比較することで初期の安全性を検証し、設計強度に十分耐えることを確認した。

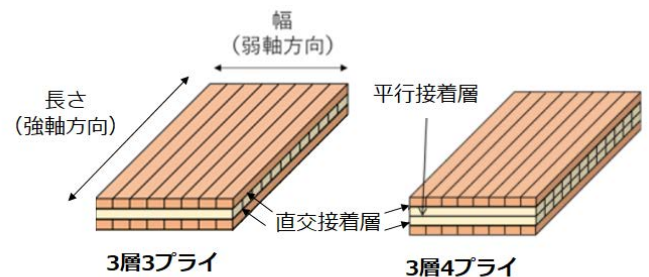


図2 3層CLTの構造

*1段1段を「プライ」、繊維と直角方向に張り合わせた部分を「層」と呼ぶ。



図1 「森林サイクル」の概要³⁾

3. CLT 遮音・防護柵の遮音性能

遮音・防護柵を構成する3層3プライのCLTの音響透過損失がNEXCOの遮音壁設計要領基準（中心周波数400Hzの音響透過損失25dB以上かつ中心周波数1,000Hzの音響透過損失30dB以上）を満たしているか否かをJIS（日本産業規格：A1416「実験室における建築部材の空気音遮断性能の測定方法」）に沿って確認・検証した。すなわち音源室と受音室の

キーワード 遮音・防護柵, CLT（直交集成板）, 歩行者自転車用防護柵, 音響透過損失, リサイクル
連絡先 〒305-0822 つくば市荻間515-1 安藤ハザマ技術研究所 TEL：029-858-8815

間に面積 10m² の 3 層 3 プライ CLT 試験体を設置し (図 3), 試験体に対する入射音圧と透過音圧の差 (音響透過損失) を表 1 に示す 3 つのケースでそれぞれ求めた. ケース 1 は試験体の周囲両面を粘土でシールした. ケース 2 は周囲に加えて支柱 (H 鋼) と CLT の隙間を発泡ポリエチレン製のバックアップ材と粘土でシールした. ケース 3 は周囲と支柱 (H 鋼) との隙間のシールに加えて, CLT ユニットの積み重ね部分を合板とガムテープで両面シールした.

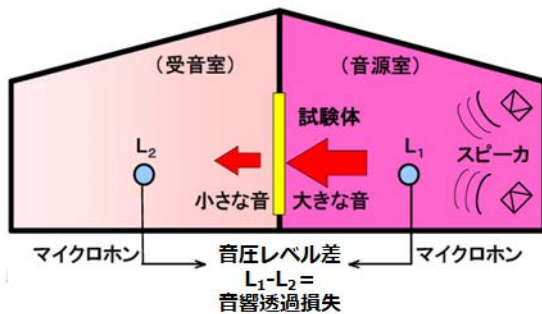


図 3 音響透過損失測定方法

表 1 音響透過損失試験のケースごとのシール状況

ケース	シール状況 — : シール位置
ケース 1	シール位置: 周囲
ケース 2	シール位置: 周囲+支柱(H 鋼)との隙間
ケース 3	シール位置: 周囲+支柱(H 鋼)との隙間+積み重ね接合部

試験結果を表 2 に示す. ケース 1 では, 1,000Hz において NEXCO 設計要領基準を満たしていない結果となった. これは支柱 (H 鋼) と CLT の隙間からの音漏れが大きな要因と考えられる. ケース 2 のように支柱 (H 鋼) と CLT の隙間をシールすることにより 400Hz, 1,000Hz 共に設計要領基準を満たす結果となった. さらにケース 3 のように CLT の積み重ね部分の隙間をシールすることで, より遮音効果が高くなることが確認された.

表 2 試験結果

ケース	音響透過損失 (dB)	
	400Hz	1000Hz
ケース 1	26.3	17.0
ケース 2	29.7	37.1
ケース 3	29.8	37.6
NEXCO 設計要領	25dB以上	30dB以上

4. おわりに

CLT 遮音・防護柵に必要な遮音機能が確認できた. 今後は「リサイクル型」として防腐処理をしないことによる耐久性, 供用後の木質バイオマス燃料としての品質, 適用場所, コストなどの検討を行っていく.

本調査は, 「令和 2 年度木材製品の消費拡大対策事業のうち CLT 建築実証支援事業のうち CLT 等木質建築部材技術開発・普及事業」の支援を受けて (一社) 日本 CLT 協会が実施したものである.

参考文献

- 1) CLT 活用促進に関する関係省庁連絡会議, CLT の普及に向けた新ロードマップ~更なる利用拡大に向けて~, 2021
- 2) 土木における木材利用拡大に関する横断的研究会, 土木学会木材工学特別委員会, 土木における木材の利用の拡大に関する横断的研究報告書, pp.63-74, 2009
- 3) 池田穰, 沼田淳紀, 木村礼夫, 「リサイクル型」木製柵による温暖化緩和効果, 土木学会全国大会第 76 回年次学術講演会, V-267, 2021
- 4) 防護柵の設置基準・同解説/ボラードの設置便覧 (令和 3 年 3 月), 公益社団法人日本道路協会, p.246, 2021