

新たなカラマツ製遮音板の開発

長野県林業総合センター 正会員 ○柴田 直明, 山内 仁人
 県産材販路開拓協議会 宮崎 正毅, 井上 巖, 藤本 隆史
 中日本高速道路 名古屋支社 飯田保全・サービスセンター 山本 洋敬

1. はじめに

長野県林業指導所(現 長野県林業総合センター)では、県内の人工林面積の約50%を占めるカラマツ材の用途開発を進めるため、1980年代半ばに日本道路公団(当時)が定めた遮音性能等を満たすカラマツ製遮音板を開発した。そして、1985年度末には、飯田IC南の中央自動車道沿いに延長200mの試験施工を行った¹⁾。

その後、しばらくの間、長野県内では木製遮音壁の新設がなかったが、「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」(2010年10月施行)等を受け、2012年度には中日本高速道路により再びカラマツ製遮音壁が設置された²⁾。

このような流れを踏まえ、2013年度には、必要な諸性能を長期間にわたって維持できる仕様で、かつ低コストのカラマツ製遮音板の開発に取り組んだ。本報では、その内の音響性能試験と強度試験の結果を報告する。

なお、中日本高速道路が定める基準値は、次の通りである。

音響性能：音響透過損失が、400 Hz に対して 25 dB 以上、1000 Hz に対して 30 dB 以上であること³⁾

強度：150 kgf/m² (約 1.5 kN/m²) の風荷重に耐えること³⁾ (図2の遮音板寸法なら、約 3 kNに耐えること)

2. 試験の方法

遮音板の構成要素は、予備的な曲げ強度試験の結果を踏まえ、カラマツのφ120mm 円柱材及び角材とした(図1、いずれも心持ち材)。人工乾燥後、モルダーで所定の断面形状に仕上げ、5本を積み重ねて遮音板とした(図2)。構成要素間の隙間にはすべてに発泡性シーリング材を挿入し、ボルトで緊結した。以下、本報では構成要素が円柱材仕様の遮音板を仕様E、角材仕様の遮音板を仕様Kと表示する(図1)。

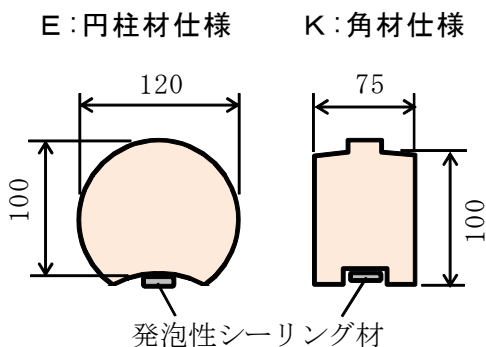


図1 カラマツ製遮音板の構成要素（断面図）

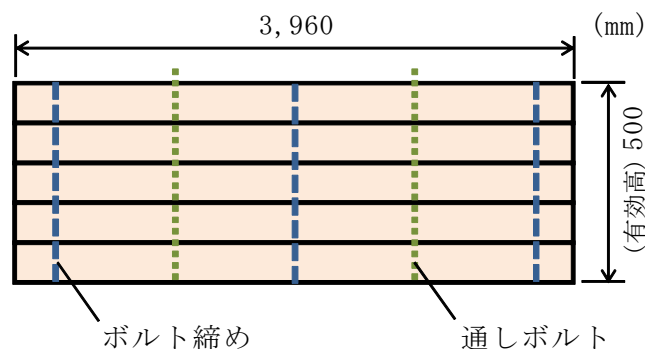


図2 カラマツ製遮音板の概要

音響透過損失試験は、JIS A 1416 に基づき、建材試験センター 中央試験所 第1音響試験棟(草加市)で実施した。カラマツ製遮音板の長さは同試験装置の開口部(幅3,680×高2,730 mm)に合わせて3,600 mmとし、遮音板5枚を通しボルトで緊結して試験体とした。試験体数は、仕様E、Kとも各1体とした。

曲げ強度試験は、図2の遮音板(通しボルトも固定)を試験体とし、現場施工時の側方(図2では紙面に垂直な方向)から載荷した。試験条件は、支柱のH形鋼(H-150×150等)を4,000 mm スパンで設置することを想定し、下部支点間距離(スパン)3,850 mm、上部載荷点間距離 約1,283 mmの3等分点4点荷重方式とした。また、載荷速度は20 mm/minとした。たわみは、100 mm 変位計を用い、試験体中央の両サイドで測定した。試験体数は各4体とし、すべての構成要素(図1)にインサイジング加工を行った。

キーワード 木製遮音壁、遮音板、カラマツ、音響透過損失、風荷重、曲げ強度

連絡先 〒399-0711 長野県塩尻市片丘5739 長野県林業総合センター 木材部 TEL 0263-52-0600

3. 結果と考察

音響透過損失試験の結果を、図3に示す。仕様E、Kとも、上記の基準値³⁾を満たした。仕様Kは、低コスト化のために遮音板の厚さを薄くしたので 315～1250 Hz の音響透過損失は仕様Eよりも若干小さかったが、基準値は十分にクリアし得た。

曲げ強度試験の初期における荷重とたわみの関係を、図4に示す。仕様E (E1-E4)、K (K1-K4) とも、少なくとも荷重 6 kN までは、ほぼ比例域内であると見なされる。基準値³⁾に基づく風荷重 3 kN 時のたわみはいずれも小さいので、遮音板が風でたわんでも、支柱のH形鋼から逸脱することはないと判断し得る。

本試験では多くの試験体が 100 mm 以上たわんだので、荷重と変位の関係は荷重と載荷開始後の載荷点下降量(ストローク)の関係として示す(図5)。最大荷重は仕様Eで平均 31.8 kN (最小 28.1 kN)、仕様Kで平均 15.7 kN (最小 11.6 kN) であり、腐朽等による強度低下を考慮に入れても、十分に安全な強度性能を有することが確認された。

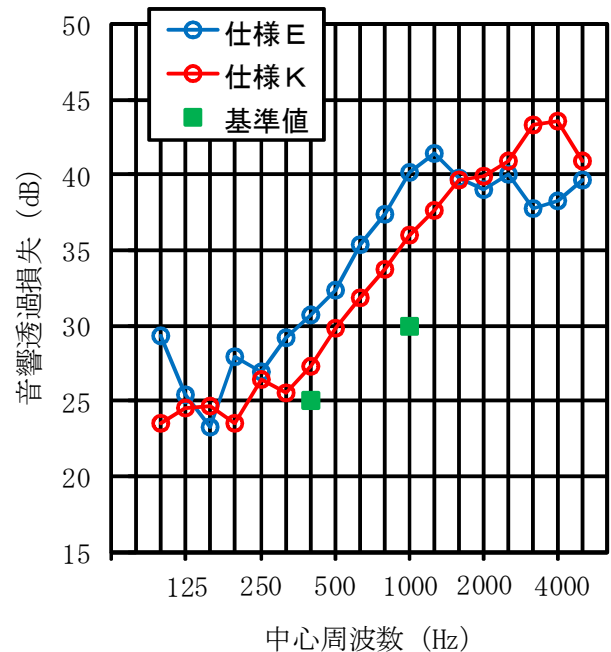


図3 音響透過損失試験の結果

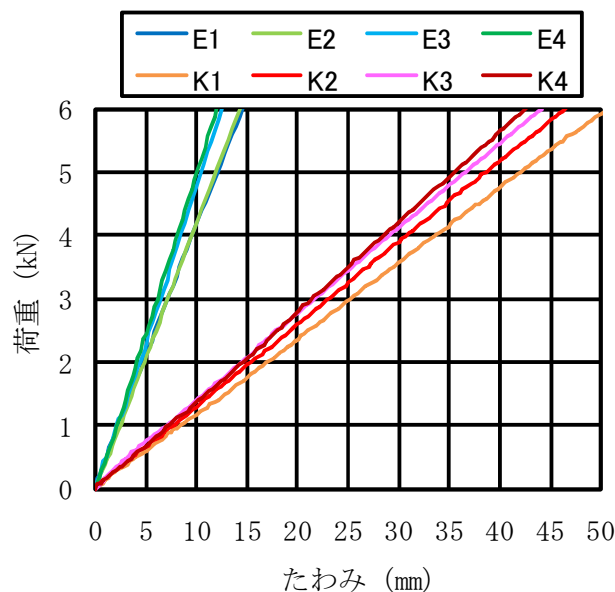


図4 曲げ強度試験初期の荷重とたわみの関係

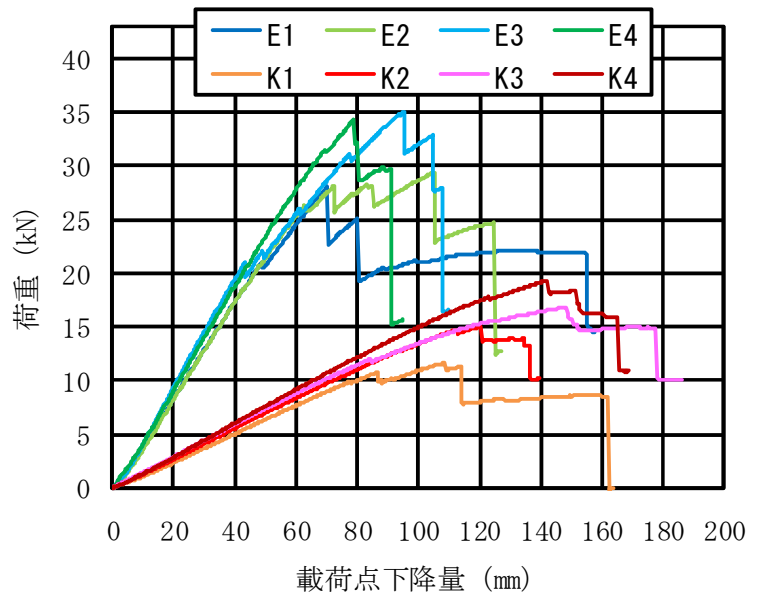


図5 曲げ強度試験の荷重と載荷点下降量の関係

謝辞

本研究は、信州の木先進的利用加速化事業「県産材による高性能・低コスト木製遮音板開発事業」(2013年度、事業実施主体：県産材販路開拓協議会)の一部として実施した。東京農工大学名誉教授 喜多山繁先生には、アドバイザーとして種々のご指導をいただいた。音響性能試験では、鶴澤久雄氏をはじめとする建材試験センター 中央試験所 環境グループの各氏にご高配を賜った。関係各位に、厚く御礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 柴田直明, 山内仁人: 土木学会第66回年次学術講演会講演概要集, CS13-022, P. 43-44, 2011. 9.
- 2) 柴田直明, 山内仁人, 山本洋敬: 土木学会 木材利用研究論文報告集, 12, P. 23-30, 2013. 8.
- 3) 中日本高速道路: 木製遮音壁技術指針(案), 2005. 10.