

横梁にスギ・カラマツを用いた木製防護柵の強度特性

(3) 実車衝突試験

和光コンクリート工業(株) ○張日紅, 金丸和生, 森林総合研究所 加藤英雄, 長尾博文, 神谷文夫
(財) 土木研究センター 安藤和彦, 八千代エンジニアリング(株) 渡辺仁

1 はじめに

本報(第3報)では, 性能確認試験に合格した種別B(以下: 加工協会型)と種別C(以下: 信州型3号)の木製防護柵の横梁に, 第1報に示した振り分け方法により選定したスギとカラマツの円柱材加工体を用いた場合の実車衝突試験結果について報告する。

2 試験の概要

実車衝突試験は表1に示すとおり, 計6回にわたり実施した。衝突試験に用いた種別Bの加工協会型は, 直径139.8mmSTK鋼管支柱に上下の横梁φ200mmの円柱材加工体を取り付けた木製防護柵である。種別Cの信州型3号は, 鉄筋コンクリート支柱に上下の横梁φ180mmの円柱材加工体を取り付けた木製防護柵である。本試験の対象試験体の横梁に用いたカラマツとスギの円柱材の縦振動法による動的ヤング係数(Efr)の平均値は, 表1に示す。カラマツ円柱材横梁のEfr平均値は, スギ円柱材横梁のEfr平均値の1.74倍であった。

表1 実車衝突試験の概要

試験 No.	防護柵種別: タイプ	樹種	横梁 直径	横梁の Efr (kN/mm ²)	衝突 条件	車両 質量	衝突 速度	衝突 角度	主な測定内容
1	種別 B: 加工協会型	カラマツ	200 (mm)	12.50	乗用車	1.0 (t)	60.0 (km/h)	20.0 (°)	乗員の安全性 (車両重心の加速度)
2		スギ		7.20					
3	種別 C: 信州型 3 号	カラマツ	180 (mm)	12.47	大型 貨物車	20.0 (t)	32.0 (km/h)	15.0 (°)	横梁ひずみ
4		スギ		7.18					
5		カラマツ		12.47					
6		スギ		7.18					

乗用車の衝突試験での加速度測定は, 車両重心位置に取付ける加速度計により, 0.5ms 間隔で X, Y 方向の加速度を測定し, 10ms 移動平均値の最大値を解析により求めた。大型貨物車の衝突試験での横梁ひずみ測定は, 横梁衝突点からの4スパンの横梁を4等分し, スパン長の1/4, 2/4, 3/4の箇所に取付けるひずみゲージにより測定した。本試験では, 表1の測定項目以外に, 車両の逸脱防止性能(防護柵の強度性能), 車両の誘導性能および構成部材の飛散防止性能は, 「防護柵実車衝突試験マニュアル」(建設省土木研究所)に示した方法に準じて計測を行った。

3 試験結果

乗用車による衝突試験の実施状況および試験結果は, それぞれ写真1, 表2に示す。4回の試験結果は, 共に「防護柵の設置基準・同解説」に定めた性能要求を満足していることが確認された。



加工協会型 φ200 カラマツ



加工協会型 φ200 スギ



信州型3号 φ180 カラマツ



信州型3号 φ180 スギ

写真1 乗用車の衝突試験状況

表 2 乗用車の衝突試験結果

試験 No.	No.1	No.2	No.3	No. 4	基準値	計測方法等
防護柵種別：タイプ	種別 B：加工協会型		種別 C：信州型 3 号		「防護柵の設置基準・同解説」	計測方法等
樹種	カラマツ	スギ	カラマツ	スギ		
車両重量 (t)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	重量調整
衝突速度 (km/h)	62.6	62.3	59.9	62.2	60	光電管により計測
衝突角度 (°)	19.9	20.0	20.81	20.3	20	車輪の軌跡より確認
車両重心 加速度 (m/s ² /10ms) (合成)	X 方向：57.39 Y 方向：47.89 (65.26)	58.67 41.06 (63.86)	62.71 43.04 (67.54)	66.25 57.05 (69.65)	<90 <90	加速度計による測定
支柱の最大変位(mm)	185	154	237	290		支柱の倒れ測定値
車両の挙動	安全に誘導された				安全に誘導する	ビデオによる確認
離脱速度 (km/h)	41.5	37.5*	39.0	37.9	>衝突速度の 6 割	光電管により計測
離脱角度 (°)	10.3	5.6	9.2	11.4	<衝突角度の 6 割	車輪の軌跡より計測
部材の飛散状況	無し	無し	無し	無し	大きく飛散しない	目視による観察

*注：高速度カメラ映像による解析結果

大型貨物車による衝突試験結果は、表 3 に示す。
2 回の試験結果は、共に「防護柵の設置基準・同解説」に定めた性能要求を満足している。

表 3 大型貨物車の衝突試験結果

試験 No.	No.5	No.6	基準値
防護柵種別：タイプ	種別 C：加工協会型		基準値
樹種	カラマツ	スギ	
車両重量 (t)	20.0	20.0	25.0
衝突速度 (km/h)	30.8	32.2	26.0
衝突角度 (°)	14.6	14.9	15.0
車両の進入行程(mm)	225	810	1,100
車両の挙動	安全に誘導		同表 2
離脱速度 (km/h)	22.7	25.0	同表 2
離脱角度 (°)	0.0	8.0	同表 2
部材の飛散状況	無し	無し	同表 2

大型貨物車と木製防護柵との接触があったスパン 5～8 の間の上下段横梁のひずみ測定結果から、衝突時に下段横梁中央部に発生した最大曲げひずみは、上段横梁の最大曲げひずみの 1.4～1.5 倍であることが分かった。大型貨物車の衝突時にスパン 5～8 間の下段横梁背面中央部に発生したひずみの測定結果は、図 1 に示す。衝突時にカラマツ円柱材横梁とスギ材円柱材横梁の最大ひずみは、それぞれ 3.05×10^{-3} 、 5.02×10^{-3} であった。

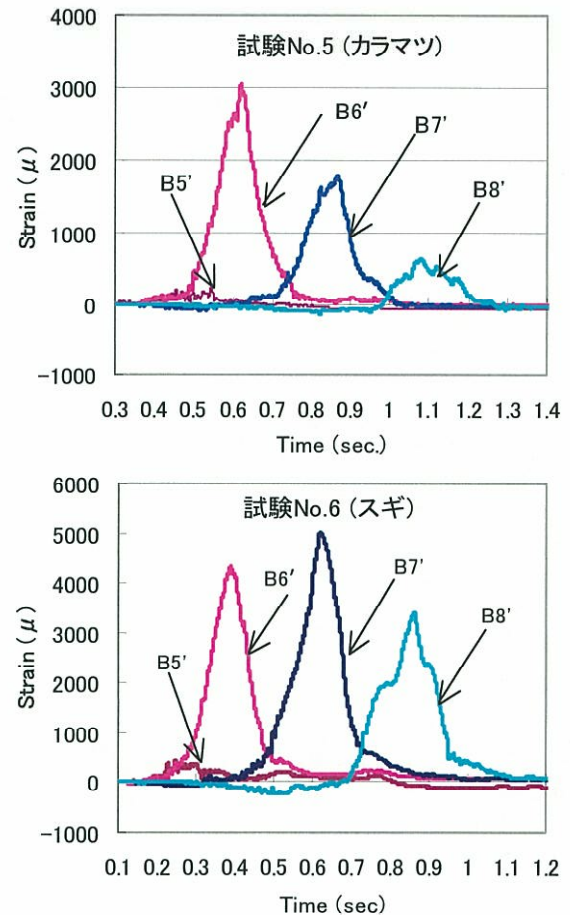


図 1 下段横梁背面中央部のひずみ測定結果

謝辞 本研究は、(社)日本木材加工技術協会が 2007 年度に実施した林野庁補助事業「木製道路施設普及促進のための技術開発事業」の一部として行われた。関係各位に厚く御礼を申し上げます。