

## 設置後7年経過木製ガードレールの性能確認試験

和光コンクリート工業(株) 正会員 張 日紅 金丸 和生  
宮崎県木材利用技術センター 正会員 飯村 豊 上杉 基  
宮崎大学土木環境工学科 正会員 中澤 隆雄

### 1. はじめに

車両用防護柵の設置基準は、道路交通環境の変化や、地域特性や景観に配慮した防護柵の設置に関する社会的な要請を配慮し、従来の材料規定から性能規定化と変更された。これに伴い、車両用防護柵への地域産木材の利用が可能となり、スギ材を用いた木製ガードレールが開発された。車両用防護柵は、進行方向を誤った車両が路外などへ逸脱するのを防止し、さらに逸脱に伴う当事者の人的被害、車両の物的損害、逸脱した車両により生じる第三者への人的被害、道路施設や沿道施設などの物的被害や損害の発生を防止しようとするものである。木製ガードレールは、従来の防護柵に使用されてきた鋼材、アルミニウム合金や鉄筋コンクリート材料と異なり、天然の有機物である木材を使用しているため、木材の腐朽特性の経年変化と防護柵としての機能維持との関連を明らかにする必要がある。そのため、設置後約7年間を経過した木製ガードレールからビームを取り外し、ビームの腐朽状況の調査を行ったうえで、実車衝突試験による性能評価を実施した。

車両用防護柵の性能評価は、主に防護柵の強度などを確認する大型貨物車による衝突試験Aと乗員の安全性などを確認する乗用車による衝突試験Bからなる。経年木製ガードレールの性能確認は、木材の腐朽による強度低下が懸念されるため、大型貨物車による衝突試験Aのみを行った。

### 2. 試験概要

本試験は、平成6年度に設置した木製ガードレール(図-1)から取り外したスギ材ビームを衝突試験場に新たに設置した支柱に取り付け、実車衝突試験を行った。スギ材ビームは、直径180mm、長さ1970mmの円柱加工体で、加圧注入保存処理にはDAACを用いた。

経年ビームの腐朽状況を把握するため、表-1に示す木材の腐朽被害度評価区分に基づいて、ビームの被害度を求めた。また、ピロディンによる貫入深さおよびビームの縦振動ヤング係数の測定も実施した。

実車衝突試験の概要は図-2に示す。試験では、車両用



図-1 設置後7年経過木製ガードレール

表-1 木材の被害度評価区分

被害度	観察状態
0	健全
1	部分的に軽度の虫害または腐朽
2	全面的に軽度の虫害または腐朽
3	2の状態のうえに部分的にはげしい虫害または腐朽
4	全面的にはげしい虫害または腐朽
5	虫害または腐朽により形がくずれる

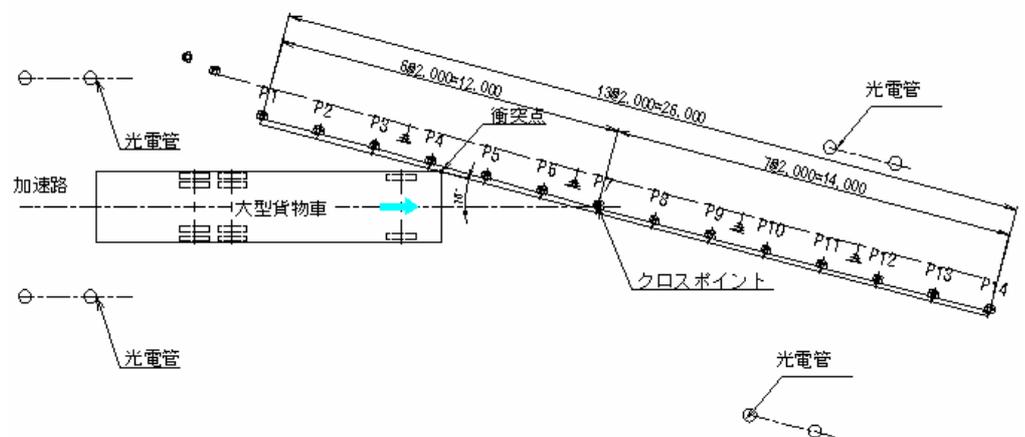


図-2 衝突試験の概要

キーワード：木製ガードレール，被害度，貫入深さ，衝突試験

連絡先：〒883-0102 宮崎県東臼杵郡東郷町山陰 1537-1 和光コンクリート工業(株) TEL 0982-69-2216

防護柵C種の規定衝撃度相当以上となるように衝突条件を設定した。大型貨物車の走行は、無人運転で、別の車によるロープ牽引方式で行われた。車輛の衝突速度および衝突後の車輛の離脱速度は、図-2に示した光電管間の車輛通過時間から求めた。また、衝突時の車輛および防護柵の挙動は、高速ビデオカメラによって記録した。

### 3. 試験結果

試験に使用した経年ビームの被害度の分布は、0から2の範囲内であり、平均被害度は1.3であった。ピロディンによる貫入深さの測定結果は、図-3に示す。ビームの中間部と両端部の貫入深さは、あまり差が生じていないことがわかった。貫入深さの平均値は、中間部、左側端部、右側端部ではそれぞれ23.1、23.3、24.2mmであった。ビームの縦振動ヤング係数の平均値は、6.92GPaであった。

大型貨物車の実車衝突試験の実施結果は表-2に示す。表-2の衝撃度 $I_s$ は下式より求めた。

$$I_s = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \left( \frac{V}{3.6} \cdot \sin \theta \right)^2 \text{ (kJ)}$$

車輛の衝撃度は、車輛用防護柵C種の衝撃度規定値45kJを上回った。設置した木製ガードレールは「防護柵設置基準・同解説」に定められた大型車衝突条件の性能規定項目を全て満足した。また、高速ビデオカメラにより撮影された衝突瞬間の車輛の挙動から衝突車輛の安全誘導が確認された(図-4)。木製ガードレールの構成部材は、ビームの折れが1本あったものの、大きく飛散しなかった。以上より、設置後7年経過した木製ガードレールのビームは、車輛用防護柵としての強度機能を有していることが確認された。

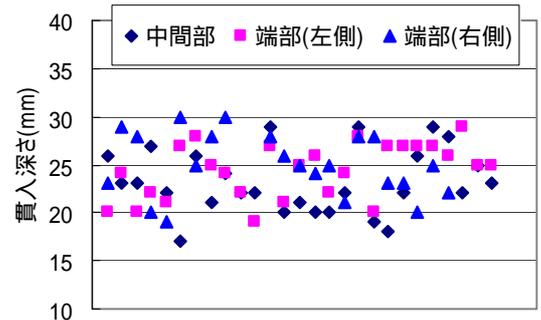


図-3 ピロディン貫入深さの分布

表-2 衝突試験の実施結果

	項目	規準値	実施結果
衝突条件	車両質量m	25 t	20.0 t
	衝突速度V	26 km/h	30.1 km/h
	衝突角度	15°	15.0°
	衝撃度 $I_s$	45 KJ	46.8 KJ
車輛の逸脱防止機能	防護柵の強度	突破されない強度を有すること	突破されなかった
	最大進入工程	1.1 m 以下	0.24 m
車輛の誘導機能	車輛の挙動	安全に誘導	安全に誘導 自走可能
	離脱速度	> 衝突速度 × 0.6	20.3 km/h
	離脱角度	< 衝突角度 × 0.6	0.0°
構成部材の飛散防止機能	構成部材の飛散状況	大きく飛散しないこと	大きく飛散しなかった



図-4 衝突車輛の挙動

### 4. まとめ

設置後7年経過木製ガードレールのビームは、車輛用防護柵としての強度を有していることが確認された。今後は、木製ガードレールの長期性能を確認するため、10年経過したビームの強度評価を行う予定である。

本研究の一部は、先端技術を活用した農林水産研究高度化事業研究「木製道路施設の耐久設計・維持管理指針策定のための技術開発」によったものである。

### 参考文献

- ・ (社)日本道路協会：「防護柵の設置基準・同解説」, 平成10年11月, pp12~22
- ・ 金丸和生：木製車輛用防護柵, 「木材工業」, Vol. 58, No. 11, 2003, pp562~565