

他材料とのハイブリッド化による木材の利用拡大 ー長野県内における道路関連構造物の調査報告ー

長野県林業総合センター 正会員 ○柴田 直明, 山内 仁人

1. はじめに

土木分野への木材の利用方法は、使用期間によって次の3つに大別されると思われる。第1の利用方法は、道路関連構造物を例にとると、遮音壁、防護柵、橋梁等への使用である。これらの用法では、長期間にわたって所定の強度性能等を維持させることが求められるため、木材への適正な防腐対策等が重要となる。第2の利用方法は丸太筋工などへの活用で、木材は植生が回復するまでの間、表土の流出等を抑制すればよく、最終的には腐朽して土に還ることが望まれる。第3の利用方法は、工事用落石防護柵等の仮設構造物への使用である。使用期間が1～2年以内であれば、木材の腐朽による強度低下等はほとんど考慮せずに済む。

本報では、第1の利用方法の一部として試みられている鋼材やコンクリートとのハイブリッド化事例を取り上げ、その基本的な設計理念から維持管理上の利点などを、長野県内における調査結果^{1,2,3)}を基に報告する。

2. 調査の方法

木製遮音壁・木製ガードレール・木製車道橋は、それらの開発段階から当センターが関わっており、現在も種々の形で維持管理のための点検を実施している。木製歩道橋については、機会を見て、現地調査を行っている。いずれの場合も、必要に応じて関係資料の収集や、関係者への聞き取り調査を実施した。

3. 結果と考察

(1) 木製遮音壁

長野県林業指導所（現 長野県林業総合センター）では、1984年度から日本道路公団（当時）が定めた遮音性能を満たすカラマツ製遮音壁の開発を始めた。そして、1985年度末には、飯田IC南の中央自動車道沿いに200mにわたって試験施工を行った（写真1）。支柱のH形鋼は2m間隔とし、下部にコンクリート製遮音板を2～3枚入れ、その上にカラマツ製遮音板（図1）を5枚ずつ設置した。



写真1 カラマツ製遮音壁の試験施工

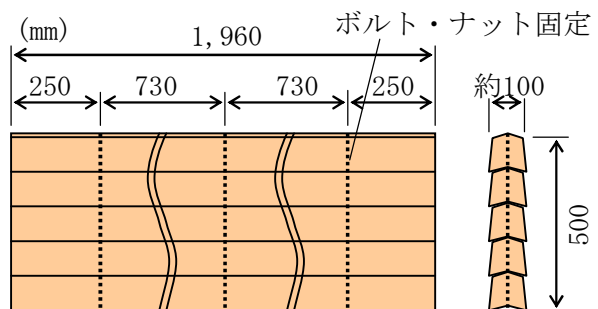


図1 カラマツ製遮音板の概要

土壌に接する支柱と下部の遮音板は鋼製及びコンクリート製とし、上部の木製部材は雨水の滞留しにくい矢羽型の断面とした上で、さらに防腐処理としてPF3の加圧注入をしたことから、設置後25年経過の現在でも実用に供されている。適材適所のハイブリッド化による、適切な利用事例であると考えられる。

最近では、群馬県で支柱間隔4mのスギ製遮音壁も開発され、総延長5.4kmにわたって施工されている。

木製遮音板は景観的に優れているのみでなく、軽量のため、輸送性や施工性にも優れている。遮音板は約1.5 kN/m²の風荷重に耐えればよいので維持管理も比較的容易であり、今後の有望な用途であると思われる。

(2) 木製ガードレール

長野県では2003年度に「信州型木製ガードレール開発事業」を実施し、民間企業の開発を支援した。その

キーワード ハイブリッド化、木材、木製遮音壁、木製ガードレール、木橋、温暖化対策

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

結果、3タイプが「防護柵設置基準」に定める車両用防護柵の実車衝突試験（路側用C種、支柱：土中埋込型）に合格し、信州型木製ガードレール1～3号型として認定された（写真2）。2004年度から県道等への設置が進み、既に総延長は20 km 余りとなっている。



写真2 信州型木製ガードレール1号型

これらの支柱も、土壌に接することから、すべて鋼製またはコンクリート製となっている。横梁も、1号型はφ180 mm スギ円柱材の半割りと鋼板・鋼管とのハイブリッド、2号型はカラマツ150 mm 正角（面取り）と丸鋼（φ20 mm）とのハイブリッドである。ハイブリッド化したことから、1号型の支柱間隔は、木製ガードレールとしては初めて4.0m（鋼製ガードレールと同等）とし得た。

木製横梁の長所としては、乗用車の軽度の接触程度では横梁が破壊・変形されず、交換を要する率の低いことが挙げられる。ハイブリッド化横梁の場合は、最終的な強度性能を鋼材に負担させているため、維持管理面では点検回数を軽減でき、採用されやすいと思われる。

(3) 木製車道橋（林道木橋）

長野県では、林務部が中心になって2000～2001年度に林道木橋技術検討委員会を設置し、産学官の連携の基に、林道木橋の標準設計集とメンテナンスマニュアルを定めた。そして、縦継ぎが必須な15～25 m長の車道橋は単純木合成桁橋とした（図2）。

ここでは、鉄筋コンクリート床版に屋根を兼ねさせるとともに、カラマツ集成材・P C鋼材からなる桁材と一体化させ、低コスト化を図った。

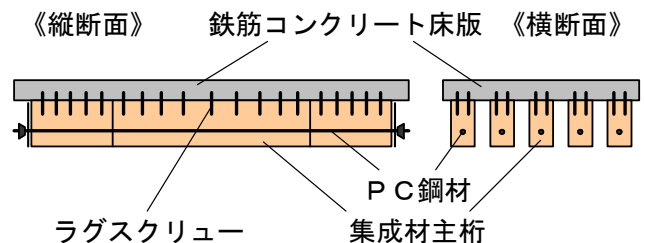


図2 単純木合成桁橋の概念図

その結果、架設に要するトータルコストは、コンクリート橋の1.5倍程度に抑えられるようになった。本タイプの車道橋は既に7橋架設されたが、現在までのところ、集成材主桁の腐朽等の問題は発生していない。

(4) 木製歩道橋

長野県には、図2を木床版とした歩道橋がある。東京都には、図2と同様の構造の歩道橋が造られている。

また、長野県長和町の国道には、一見木橋と思われる横断歩道橋が架かっている。この橋は、国道を跨ぐ部分のみ鋼構造となっており、床版や高欄等は他の部分と同様に木製となっている。

当面は後者のような構造でもよいので、国道等へも多くのハイブリッド木橋を架けるべきでは、と思われる。

4. まとめ

以上の調査事例から、道路関連構造物の「ハイブリッド化の利点」としては、次のことが挙げられる。

- ・土壌と接したり雨水が滞留したりして木材が腐朽し易い部分には鋼材やコンクリートを用いることにより、木材の腐朽・劣化が軽減され、木材の長期利用（炭素の長期固定）が可能となる。
- ・最終的な強度性能を鋼材等に負担させることにより、維持管理がしやすくなる。
- ・鋼製やコンクリート製の部材も使い、従来からの方法の延長線上で施工できるため、既存業界との競合が少なく、木製部材の導入が比較的容易である。

道路関連構造物を直ちに純木製品に切り替えようとすると難しい面もあるため、他材料とのハイブリッド化も選択肢の一つとして、可能な部分から着実に木材の利用拡大を進めていくべきであると思われる。

謝辞 本調査の一部は、国土交通省 平成21年度 建設技術研究開発費補助金及び2008、2009年度(財)鹿島学術振興財団助成金によって実施された。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, 吉野安里, 橋爪丈夫, 戸田堅一郎, 山内仁人: 土木における長野県産材の利用拡大事例, 第4回木質科学シンポジウム要旨集, 日本木材学会, pp. 50-51, 2009. 5.
2) 石田修, 今井久, 柴田直明, 郡悌之, 新藤健太, 加藤英雄: 道路関連構造物への木材利用についてー長野県内現地調査報告ー, 土木学会第65回年次学術講演会, CS5-018, pp. 35-36, 2010. 9.
3) 柴田直明: 木材の道路関連利用, 土木学会平成22年度全国大会 研究討論会 研-17 資料, pp. 10-12, 2010. 9.