

公共施設に対する木材の有効利用について ～普通河川を渡河する人道橋への適用事例～

パシフィックコンサルタンツ株式会社 九州支社 正会員 ○濱本朋久

福岡大学准教授 工学部社会デザイン工学科

正会員 渡辺 浩

福岡市農林水産局 水産部漁港課

非会員 霍田芳久、北島徳清、満生豊光

1. はじめに

我が国では地震、津波、風水害、火山、土砂災害などの自然災害が多発し、時には多くの人命が失われている。さらに、気候変動による局所的な豪雨の頻度増加や台風の大形化などに伴う河川災害の激甚化も懸念されている。一方で CO₂ 排出量や貯蔵量など、主に環境的な貢献について定量的な評価が必要であり、これらに関しても他分野との連携を図りながら評価手法の確立を目指していく必要がある。

そこで本稿では、建築の外構部材における耐久性向上の新技术を活用することで、防災や環境配慮の面で活用が期待される資源である木材を、人道橋の部材に有効利用した事例を紹介する。

2. 木材利用の現状

木材利用の現状として、木材の供給源である森林の役割は、主に CO₂ の吸収・貯蔵・排出を通して地球の炭素循環に関わっており、地球温暖化を緩和する方策として重要な位置づけとなっている。また、高度成長期を境に木材は急激に活躍の場を失い今日に至っている。その原因のひとつに資源の蓄積と供給力が挙げられる。図-1 に木材の供給量と自給率の

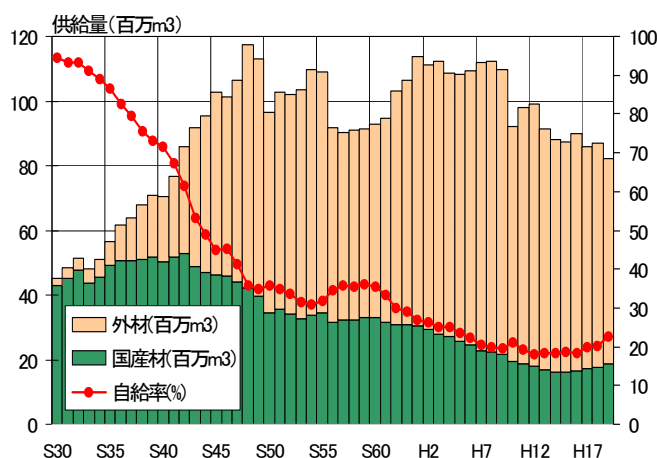


図-1 木材の供給量と自給率の推移¹⁾

推移を示す¹⁾。日本は国土の 2/3 を森林が占める森林大国であるにもかかわらず、現実には木材自給率は 20%程度に低迷している。今後、長期的な資源の安定供給という観点からも、木材資源の有効活用による蓄積資源の平準化が急務である。さらに、流木対策として放置残材を削減し、森林を保全することが昨今の甚大な自然災害の軽減にもつながる。

3. 人道橋への適用事例

木材を有効利用した事例として、普通河川を渡河する人道橋(写真-1)の設計事例を以下に述べる。本施設は、橋長が 13.30m、有効幅員が 1.50mである単純桁形式の歩道橋である。しかしながら、漁港施設の基準²⁾には歩道橋に関する記述がないため、道路分野の基準を適用する。ここで、本橋梁を対象に実際の利用状況について地域住民にヒアリングを実施した。ヒアリングの結果、本施設に関しては公民館集会時の近道利用や日常の利用頻度が比較的小さいなどの情報を収集できた。一方、立体横断施設技術基準・同解説³⁾における活荷重(3.5 kN/m²)のイメージは大人 5~6 人/m²に相当する荷重であり、満員電車や雑踏群集に見合う荷重と考えられる。これに対して、小規模吊橋指針・同解説⁴⁾では利用頻度が少ない場合において活荷重を 2.0 kN/m²程度としている。これらから、活荷重の違いによる主桁に着目した比較検討を実施した。なお、床版と高欄の死荷重は共通条件とした。主桁の断面図を図-2 に示し、検討結果を表-1 に示す。この表より、群集荷重を満載した Case1 に比べて、Case2 が建設コストで約 55%の違いがある。この結果と地域住民へのヒアリングを考慮して、設計活荷重は 2.0 kN/m²とした。また、主桁(H 型鋼材)の耐久性に関しては、鋼材の防錆処理として溶融亜鉛メッキを採用した。

次に、本施設はヒアリングで収集した利用状況に

キーワード：木材の有効利用, CO₂削減効果, 性能設計, 人道橋, 漁港施設

連絡先：〒812-0011 福岡市博多区博多駅前 2-19-24 パシフィックコンサルタンツ株式会社 TEL092 (409) 3023



写真-1 対象人道橋の全景

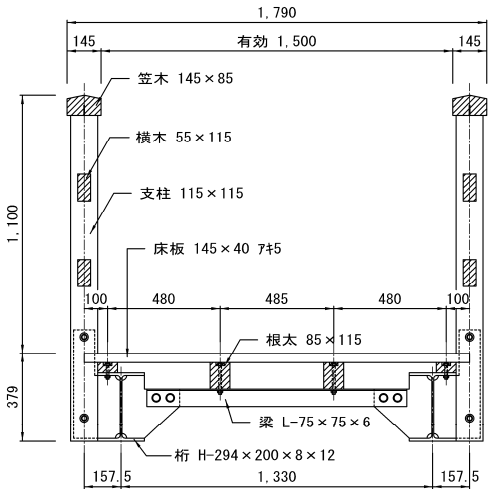


図-2 上部構造の断面図

より、地域住民や子ども達が小さな川を渡る施設である。そのため、人道橋のコンセプトとして、鉄やコンクリートのように安全ではあるが幾分重たくて冷たい素材に加えて、人に親しみやすい素材である木材も比較案とした。ここで、適用部材である甲種構造材の諸元を図-2 に示す。この断面図から床版の支間長は 485mm とし、根太の支間長は 1850mm である。また、木材の検討では、適正寸法や経済性を考慮して無等級のスギ材を適用することで、表-2 に示す各部材の木材寸法と数量を決定した。さらに、木材を適用した部材の床版・根太・高欄（支柱・横梁・笠木）に対して、耐久性を向上する新技術である加圧処理を施す計画とした。

以上のことから、地域住民の利用頻度などを調査することで、設計活荷重を低減したことが全体工事費の削減に大いに寄与しており、性能照査型設計の一手法と考えている。加えて、木材使用量の合計は約 2.3m³ と少ない結果ではあったが、公共土木施設

表-1 活荷重の相違による主桁断面形状の比較

主 桁	活荷重強度	
	Case1 : 3.5kN/m ²	Case2 : 2.0kN/m ²
型式と剛性	H-450@2 本	H-300@2 本
縁応力度	11.2<15.6 kN/cm ²	0.6<15.6 kN/cm ²
たわみ照査	1/1100<1/600	1/610<1/600
概算材料費	3,220 千円(α=1.00)	1,450 千円(α=1.45)

表-2 木材を適用した部材数量

適用部材	木材寸法 (mm)	数量 (本)
床 版	145- 40- 1645	86
	175- 40- 1645	2
根 太	85-115-13260	2
	85- 45-13260	2
高欄・支柱	90- 90- 1479	18
高欄・横梁	55-115-13300	4
高欄・笠木	145- 85-13300	2
合 計		116

に木材を有効利用したことで、防災や環境配慮の促進に微力でも貢献できたと考えている。

4. おわりに

本検討では、一般的な設計の部材選定において土木材料の主役（鋼やコンクリート）が採用されることが多いが、施設の利用頻度・耐久性向上の新技術・経済性の観点を十分に議論することで、スギ材を採用した事例を紹介した。今後は、施設の重要度や環境条件に応じた適用条件（耐用年数など）を踏まえながら、人に親しみやすい素材である木材を有効利用することで、地球温暖化防止を意識して、CO₂ 排出量の削減にも貢献できるような公共施設を提案していく予定である。

参考文献

- 1) 全国林業改良普及協会：林野庁編，森林・林業白書，2011.
- 2) 全国漁港漁場協会：農林水産省監修，漁港・漁場の施設の設計の手引き，2003.
- 3) 日本道路協会：立体横断施設技術基準・同解説，1979.
- 4) 日本道路協会：小規模吊橋指針・同解説，1984.