

I-A 262 木の材料特性を活かした人道橋の計画

アジア航測(株) 正会員 竹内敏也
 アジア航測(株) 正会員 寺田和己
 横浜市下水道局 西山三男
 横浜市下水道局 漆間勝徳

はじめに

戦後、鋼橋やコンクリート橋に主役を奪われてしまった木橋が、近年集成材など新たな材料を得たことから見直され、その架橋数が増加しつつある。しかし、木ならではの材料特性を活かしたものでなければ、木橋造りが一時的な流行で終わってしまうのではないかと懸念される。木材ならずとも、その材料の特性を十分に活かしてこそ、美しくかつ安全で耐久性ある橋を造ることができると思う。ここでは、木材がもつ特徴の考察と、これを設計に活かした木橋造りの実例を報告する。

1. 活かすべき木材の性質

木材には、下記のような性質がある。表-1に材料特性、表-2に構造・施工、景観特性を示す。

- (i) 材料特性；コンクリートに類似しているが、許容応力度、単位体積重量比は鋼材に近い。
- (ii) 構造・施工特性；ハンドリング重量が軽く、運搬・架設が他の材料に比較して有利である。
- (iii) 景観特性；身近な材料である木でできた橋を利用することで潤いを感じられる。また、木の大切さや日本の文化・風土を振り返ることもできる。

表-1 材料特性 () 内は許容応力度／単位体積重量

項 目 種 別	弾性係数 kgf/cm ²	単位体積 重量kgf/m ³	クリープ係数	許容軸圧縮 応力度kgf/cm ²	許 容 引 張 応力度kgf/cm ²
木 材	1.1×10 ⁵	800	2.0～3.0	105 (0.13)	110 (0.13)
鋼 材	2.1×10 ⁵	7850	—	1400 (0.18)	1400 (0.18)
コンクリート	2.6×10 ⁵	2350	2.6	65 (0.03)	3 (0.001)

①木材とコンクリートを比較すると、弾性係数は約1/2.4、単位体積重量は約1/3。
 ↳ 死荷重によるたわみは、コンクリートより有利。
 ②木材のクリープ係数は、気乾状態2.0と湿潤状態3.0と異なる。
 ↳ 屋外では、ほぼコンクリートと同じ。
 ③木材の許容軸圧縮応力度はコンクリートの約2倍。
 ④木材の許容応力度／単位体積重量比は、鋼のそれとほぼ同じ。

表-2 構造・施工特性 景観特性

構造・施工特性	景観特性
①木材の継手および格点には、挿入鋼板工法が一般的。 ②単位体積重量が、コンクリートの1/3であるため、 輸送・架設が容易。	①木目をもつ ②接触感が暖かい ③においがある ④吸湿性がある

以上のような特性を活かした木橋の計画をすることによって、木ならではの味わいある橋造りができるものとする。

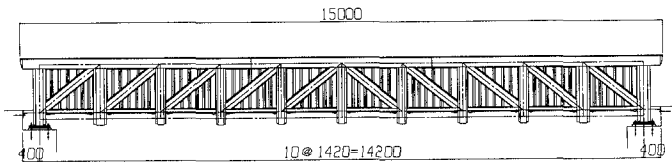
2. 実例－横浜市「ふるさと人道橋（仮称）」

横浜市の西部を流れる和泉川は、「ふるさとの川モデル事業」として整備が進められている。この橋は、和泉川の中流に架設された橋長15.0m、幅員3.0mの人道橋であり、河川条件や施工上の制約と周辺整備の方針から、ポニートラス形式の木橋を採用した（図-1参照）。

2. 1 形態の特徴

建設地が横浜であることから、「港」→「洋式船」をイメージしてこの橋をデザインした。洋式船は、竜骨という主桁と肋骨という横桁から成り立っている（図-2参照）。構造計画では、このような竜骨と肋骨の骨組みを基本形とし、できるだけ下弦材を目立たせずに、縦のラインを強調するようにデザインした（図-1、図-5参照）。

側面図



断面図

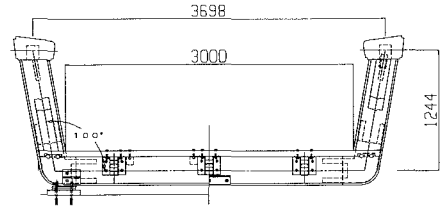


図-1 一般図

2. 2 構造の特徴

この橋は、下路桁のポニートラスで次のような構造の特徴をもつ。

- (i) 路面の高さを低くできるためアプローチを緩くできる。
- (ii) 主構そのものが高欄を兼用しており、人の手で木のぬくもりを感じることができる。
- (iii) ひとつの部材が小さく、狭い場所でも輸送や架設が容易である。

下路桁とすることで、桁下制限を受けても、アプローチ道路をなめらかに取り付けるできた。支間に適する主構高が、約1.2mとなり高欄を兼用させることができた。また、部材が小さい（最大長さ5m、重さ250kgf）ため、狭い搬入路から輸送し、ほとんどスペースのない建設地でも架設することができた。

なお、トラスの下弦材にはクレビス（ターンバックル；図-3）を用いており、全体系では複合構造となっている。また、トラスの格点は、BVDコネクター（図-4参照）で接続されている。

おわりに

このような、木の材料特性を活かした木橋造りをする中で、木橋の良さが見直され、鋼やコンクリートと同等に扱われていくことになると思われる。この報告が新しい木橋の建設の一助になれば幸いである。

参考文献

木質構造設計規準 日本建築学会／近代木橋の時代 龍源社／木質環境の科学 海青堂／木橋づくり新時代 日本住宅・木材技術センター／船体各部名称図 海文社

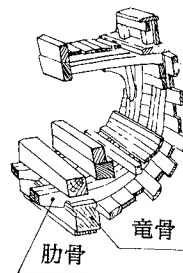


図-2 洋式船分解図

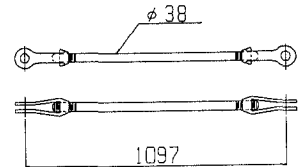


図-3 下弦材 クレビス

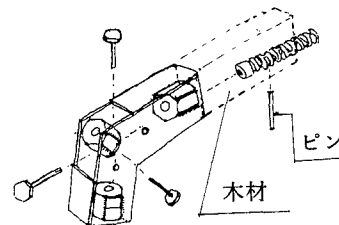


図-4 BVDコネクター

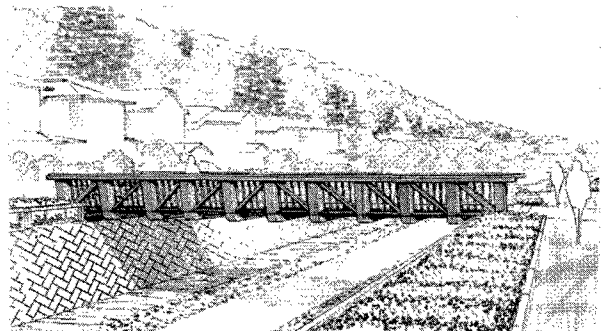


図-5 完成図