

小規模な木橋を例にしたライフサイクルコスト評価

熊本大学 正員 渡辺 浩 熊本県 正員 上月 裕 九州東海大学 正員 加藤 雅史

1. まえがき

近年、アメニティが重視される公園等において、一時期ほとんど見かけなかった木橋が多く見られるようになってきた。また木材は人のみならず環境にも優しい素材としても注目されてきており、その利用拡大のモデルとなるような大規模な車道橋も架設されるようになってきている。これらの木橋は設計・加工・防腐技術の進歩により大型化、重交通化、そして耐久性向上が図られており、旧来型の木橋とは隔世の感がある。しかしながら、実務者レベルにおいては木橋の採用を躊躇する声が少ないのも事実である。そして、それらを集約すると、初期コストの高さと耐久性に関する疑問ということになる。

ところが、前述の木橋が架設される動機を見てもわかるように、それらにはアメニティ、ランドマーク、シンボル等さまざまな付加価値が付与されており、厳密な意味でコスト的検討はなされ得ないままにコストレベルが評価されているという一面がある。またこれらの木橋は比較的新しいため維持管理に関する事例が少なく、このことが維持管理の煩雑さや耐用年数に関する不安を増長しているとも考えられる。

そこで本研究では、公園に位置する小規模な歩道橋を例に木橋の試設計を行って初期コストを求めるとともに、目標耐用年数に基づいた維持管理計画と費用を定義してライフサイクルコストを求め、耐久性も考慮した木橋のコスト評価を試みた。



写真-1 小規模歩道橋の例

2. 検討対象橋のスペックと試設計の結果

まず、最初に汎用性を考慮して試設計橋のスペックを決定した。自治体に対するアンケートによると、公園の水路等を跨ぐ数 m の歩道橋の事例が最も多かった。そこで基本スペックは、1) 公園の園路に位置する歩道橋 2) 単純桁形式で橋長は 2m, 5m, 8m 3) 有効幅員は 1.8m で高欄は設けない とした。設計荷重等の諸条件は指針等を踏襲したが、下部工は規模に対して過度なスペックとはならないように配慮した。使用樹種は国産材の主力で豊富な蓄積を有するスギとした。

目標耐用年数は、低コストを追求した 15 年タイプと、ある程度の耐久性が確保できる 30 年タイプの 2 とおりを考えた。両タイプの主な違いは、主桁に 30 年タイプでは集成材を、15 年タイプでは製材を用いること、また床版の固定方法である。

3. 初期コストの検討

図-1 は橋長と上部工費の試算結果を示したものである。ここで一般橋とは比較対象としてコンクリート 2 次製品を用いて同一のスペックを有する橋を検討した結果である。この図より、木橋の上部工費はいずれの橋長においても一般橋以下、あるいは同等であることがわかる。15m タイプが最も安価であるが橋長が長くな

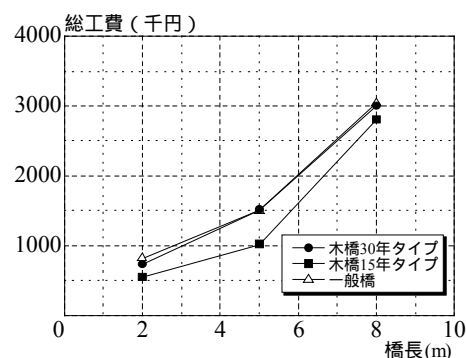


図-1 上部工費の比較

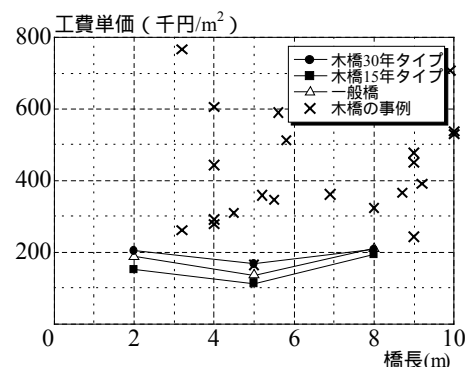


図-2 上部工単価と事例との比較

キーワード：木橋，ライフサイクルコスト

連絡先：〒860-8555 熊本市黒髪 2-39-1 熊本大学工学部環境システム工学科・電話 096-342-3579・FAX096-342-3507

ると優位性が減少しているのは主桁用の製材が長く断面も大きいいため高価であることによる。一方で30年タイプが15年タイプよりも高価なのは補助金物の使用量が多く、その加工費によるところが大きい。

上部工費を m^2 あたりの単価で整理し、橋長との関係を示したものが図-2である。この図より、木橋の単価は10～20万円/ m^2 程度であり、価格競争力の面でも十分な魅力を持っていることがわかる。図中には既存の木橋の事例もプロットされているが、これらは試設計例よりも総じて高価である。諸条件の違いもあるが構造以外の要素、すなわちデザイン的な付加価値分もかなりの部分を占めていると考えられる。

図-3は総工費に占める下部工費の割合を示したものである。軽量である木橋は下部工費が占める割合は小さいが一般橋は重量が大きいため、特に橋長が大きくなるとその費用は相対的に大きくなる。

4. ライフサイクルコストの検討

以上の検討により木橋の初期コストは一般的に見ても決して高価なわけではないことが示された。しかしながら木橋は維持管理に要する費用や労力が大きく、それらを考慮すると結局は高価なのではないかという疑問も生じる。そこで、供用期間に必要となるであろう点検・維持管理・補修の計画を立案し、それらに要するコストを含めたライフサイクルコストの観点から、中長期的な木橋の価格競争力について検討した。

表-1は目標供用期間中に想定される維持管理と補修の内容と実施頻度を示したものである。この前提に基づき目標耐用期間におけるトータルコストを示したものが図-4である。木橋は初期コストが小さくても維持管理費用が比較的大きいため、トータルコストは目標耐用期間半ばで逆転する。しかしながら最終的には廃棄費用も考慮すれば、一般橋と同等あるいはそれ以下となることも示されている。このことは特に材積が大きくなる一般橋の橋長が長いモデルで著しい。

このように、木橋は条件次第ではライフサイクルの面でも遜色ないことがわかる。しかしながらそのためには、耐用年数と維持管理を考慮した適切な設計・施工がなされ、また必要かつ十分な維持管理・補修がなされることが必要である。このことは、木橋に限らずいえることであり、維持管理時代の構造物のあり方としてさらに議論される必要がある。

謝辞 本研究は九州橋梁・構造工学研究会(KABSE)九州における木橋の現状と技術に関する研究分科会（主査：渡辺）の成果をもとにまとめました。関係各位に記して感謝いたします。

参考文献 九州橋梁・構造工学研究会：木橋の技術とコスト評価, 2003.11.

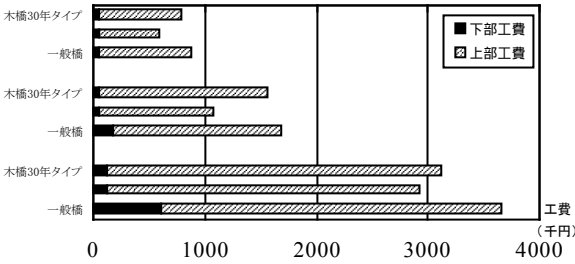
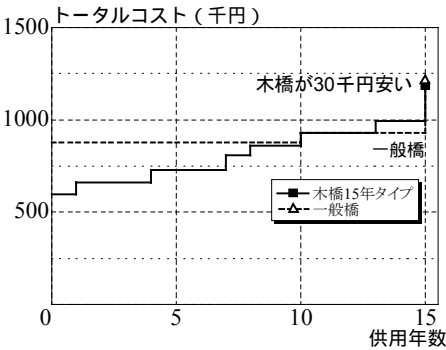


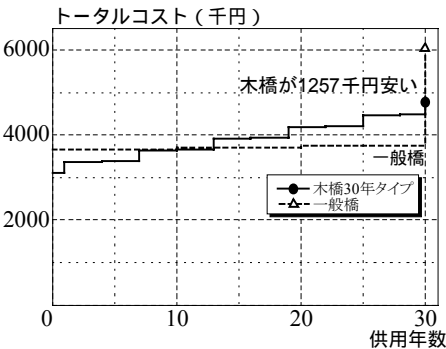
図-3 初期コストに占める下部工費の大きさ

表-1 維持管理・補修の実施頻度

種類	点検(軽微な補修を含む)	再塗装	床版更新
木橋 30年タイプ	当初1年 以後3年毎	当初1年 以後6年毎	
木橋 15年タイプ	当初1年 以後3年毎	当初1年 以後3年毎	8年後に 1回
一般橋	10年毎	-	-



(a) 橋長2m 目標耐用年数15年の場合



(b) 橋長8m 目標耐用年数30年の場合

図-4 上部工単価と事例との比較