

ｽﾌﾟﾗを利用した車道橋の拡張性検討 - 「かりこぼうず大橋」を事例として -

宮崎県木材利用技術センター 正会員 飯村 豊
 (株)建設技術研究所 正会員 ○久留島卓朗
 (株)建設技術研究所 正会員 入江 達雄

1. はじめに

宮崎県児湯郡西米良村に架橋された「かりこぼうず大橋」(2003年4月開通)は、橋長140m、最大支間48.2mの木道路橋である。開通後2年が経過する本橋梁に関しては、設計、施工、維持管理等について発表・報告がなされている。木橋建設で重要となるのは、継続的に維持管理を行うことであり、これにより耐久性に大きな差が生じる。本橋梁では、定期点検で固有振動数を測定し劣化状況の把握を行っている。この手法が可能なのは、計算より求まる固有振動数と実橋の測定値がほぼ一致するためである。今後のテーマは、ｽﾌﾟﾗを利用した車道橋の拡張性¹⁾



図-1 かりこぼうず大橋

であり、支間の長大化や標準化等が考えられ、ｽﾌﾟﾗを構造材として利用する上で重要となる。本検討では、かりこぼうず大橋を事例とした支間長大化の可能性を検討する。また、鉛直材や下弦材の一部にPC鋼棒を有効に利用することで支間の長大化を行っており、ハイブリット構造の優位性についても考察する。

2. 橋梁諸元

本検討条件は、かりこぼうず大橋の設計に基づくものとする。なお、かりこぼうず大橋の設計は立体骨組解析で行っているが、本検討では平面骨組解析とし、支間における各部材の変化の傾向をとらえることとした。一般的に木橋は、鋼橋やコンクリート橋に比べて自重が軽く、地震により断面が決定されない。ただし、支間が長大化すると面外方向の風荷重が

表-1 かりこぼうず大橋諸元

大きくなるため、風荷重による影響を確認する必要がある。本検討は、主として死荷重と活荷重の影響を把握することを目的とするため、面内方向の平面骨組解析とした。表-1、図-2にかりこぼうず大橋の橋梁諸元を示す。

道路規格	第3種第4級
設計速度	V=30km/h
橋の重要度	A種の橋
活荷重	A活荷重
橋長	140m(15.0m+2@50.0m+25.0m)
支間長	14.3+2@48.2+23.2
上部工形式	単純桁橋+ｷﾝｸﾞﾎﾞｽﾄﾗｽ3連
下部工形式	逆T式橋台、円形張出し式橋脚
使用材料(木材)	ｽﾞｷ構造用集成材(E75-F240)

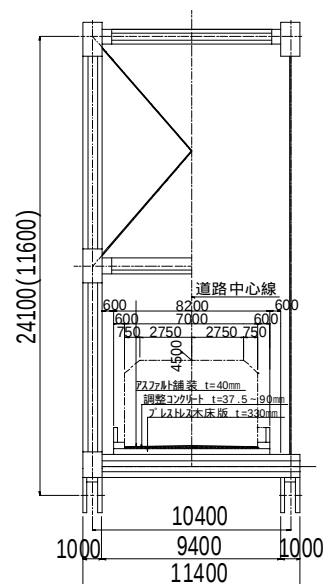


図-2 断面図 (単位 mm)

3. 構造部材および検討条件

橋梁の構造形式はｷﾝｸﾞﾎﾞｽﾄﾗｽであり、かりこぼうず大橋の条件と同様とする²⁾。かりこぼうず大橋の最大支間長は、集成材の製作能力から制限されており、下弦材の断面低減のためPC鋼棒を利用している。現在、集成材の製作は、主要な供給先が建築構造部材であり大断面を必要としないため、大断面集成材の製作が困難である。しかし、本検討では、製作上の制限を設けることが支間長大化の制限となるため、製作上の制限はないものとしている。またこの問題は、大断面集成材の利用が促進されることで解決する可能性もある。接合方法については、かりこぼうず大橋と同様にBOX型の鋼板による結合とし、床組構造は、下弦材上に横桁を設置しその上にPC木床版を設置するものとした。

キーワード：木道路橋、ハイブリット構造、拡張性、ｽﾌﾟﾗ 集成材、床組の合理化

連絡先：〒810-0041 福岡市中央区大名2-4-12 (株)建設技術研究所 九州支社 道路・交通部 TEL 092-714-6226

4. 検討結果

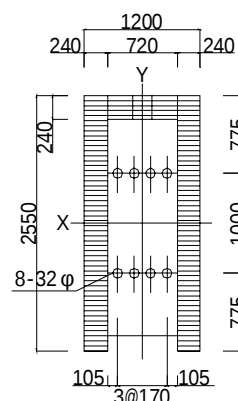
かりこぼうず大橋の支間長 48.2m を元に，60m，80m の 3 ケースについて，死荷重増加の傾向把握，下弦材に生じる断面力の変化，主要断面部材の算出を行う．

表-2 に主要部材断面の一覧を図-3 に支間 80m における下弦材断面を示す．上弦材と斜材は，支間の長大化により

断面が大きくなるが，影響は下弦材ほど大きくないことが分かる．下弦材は，橋面荷重の増加，曲げ支間の増加により，桁高が高くなる．図-4 に下弦材に生じる

表-2 支間毎の部材断面および PC 鋼棒諸元

	支間48.2m	支間60m	支間80m
下弦材集成材	1000 × 1830mm	1000 × 2400mm	1200 × 2550mm
下弦材PC鋼棒	4- φ 32	6- φ 32	8- φ 32
上弦材集成材	1000 × 1050mm	1000 × 1050mm	1200 × 1260mm
斜材集成材	1000 × 800mm	1000 × 810mm	1200 × 1020mm
鉛直材PC鋼棒	3- φ 32	5- φ 32	6- φ 32
	2- φ 32	4- φ 32	5- φ 32



曲げモーメントと桁高の関係を示す．曲げモーメントと桁高の増加傾向は同じであることがわかる．

次に，表-3 に支間毎の死荷重反力と活荷重反力を示す．支間の長大化により，死荷重の占める割合が大きく支間の長大化のためには，死荷重の影響をできるだけ抑えることが重要となる．図-5 に支間毎の部材質量を示す．このグラフより，死荷重のうち，横桁，床版，調整コンクリート等の橋面荷重(後死荷重)の占める割合が多いことが分かる．したがって，床組構造を木床版とせず，木とコンクリートのハイブリット構造の採用により死荷重の軽減が見込める．しかし，木とコンクリートのハイブリット構造の事例はなく今後の課題でもある．また，格点部の鋼材質量も死荷重の大きな割合を占めるため，継手構造の合理化も支間の長大化には欠かせない．

表-2 に示す PC 鋼棒の本数は，支間の長大化にともしない増加する．これは，トラス形状を保持するため増加していると考えられる．本解析では，平面骨組解析であり，横支材等の影響が考慮できないため若干過大な結果となっていると考えられるが，PC 鋼棒がトラス構造の形状保持の役割を果たしていると考えられる．

検討の結果，かりこぼうず大橋で用いた低比重材のｽｯ集成材を用いた道路橋の拡張の可能性を確認することができた．

5. まとめ

ｷﾝｸﾞﾎﾟｽﾄﾄﾗｽ橋の長支間化は，PC 鋼棒によるトラス形状の保持と死荷重増加による断面力の増加への対策が重要である．形状保持については，下弦材や吊材として利用している PC 鋼棒を有効に利用することで可能となる．また，死荷重増加による断面力対策は，床組構造を合理化することより死荷重軽減の効果が得られると考えられるが，それを実現するハイブリット構造の検討が今後の課題となる．

参考文献

- 1)飯村豊他：ｽｯ長ｽｯﾝ車道橋の可能性，第 55 回日本木材学会大会，2005
- 2)久留島卓朗他：新村所大橋(仮称)の計画・設計，土木学会第 58 回年次学術講演会，2003

図-3 下弦材断面(L=80m)

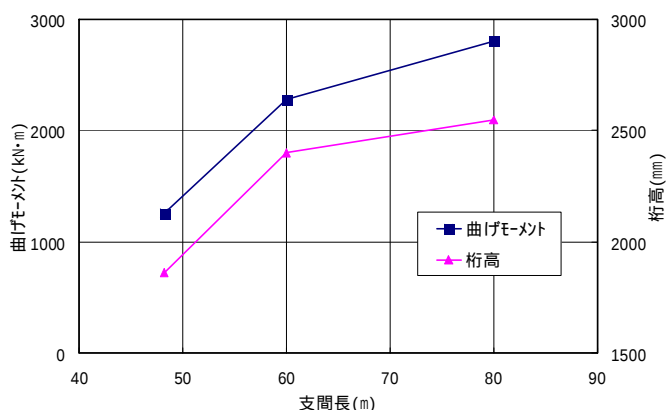


図-4 支間毎の最大曲げモーメントと下弦材桁高の関係

表-3 支間毎の死活荷重比率

	支間48.2m	支間60m	支間80m
活荷重反力(kN)	504.7	541.9	654.1
死荷重反力(kN)	1065.1	1357.7	1919.4
死/(死+活)	0.68	0.71	0.75

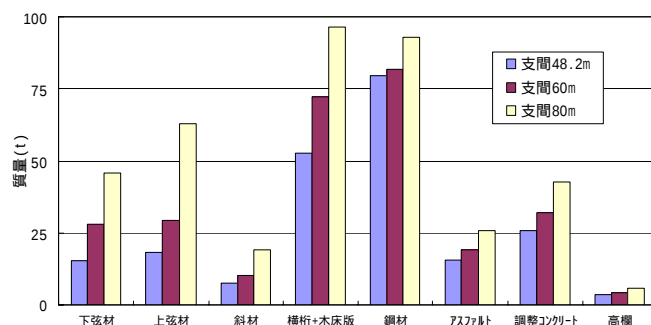


図-5 支間毎の部材質量の変化