

13年で架け替えられた木橋の経緯と履歴

藤田和彦 広島県立林業技術センター
軽部正彦 森林総合研究所
宮武 敦 森林総合研究所
渡辺 浩 熊本大学

報告の内容(発表者の経験から)

- 行政側で木橋「かっぱ橋」架設現場担当
- 研究側で木橋の腐朽診断や補修方法検討



- 木橋選択の経緯
- 架設後の点検調査、補修
- 木橋「かっぱ橋」の問題点
- 鋼橋選択の理由

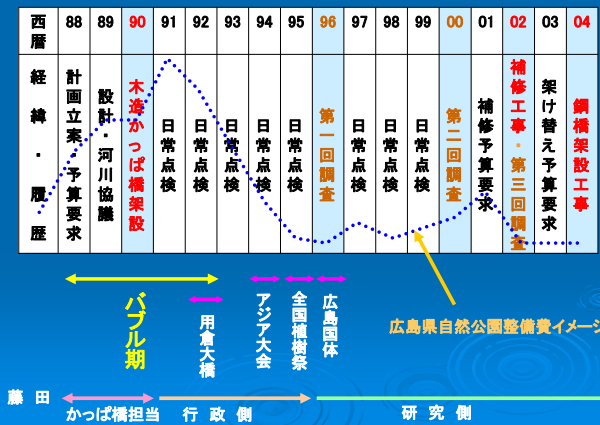
木造「かっぱ橋」の概要

- 竣工 : 1990年
- 上部工形式 : 下路式単純トラス、歩道橋
- 寸法 : 第1径間 長36.3m, 幅2.7m, 高2.7m
第2径間 長18.3m, 幅2.7m, 高2.7m
- 主構材料 : ペイマツ集成材1級・天然系防腐塗装
- 格点 : コの字断面SS400鋼板・2面せん断ボルト締め



第1径間

架設から架け替えまでの経緯



かっぱ橋が木橋であった理由

- 林務部行政施策(自然公園環境整備—木材の利活用)
- JASにより強度保証の構造用大断面集成材
- 木橋の架設実績(矢ヶ崎大橋, 坊川林道2号橋)
- 錦帯橋には及ばないが30年程度の耐久性
- メンテナンス(再塗装・部材交換) 予算確保可能

現在

耐久性に対する誤認
予算に対する状況判断の甘さ

第1回目調査(架設後6年目)



塗装の変色

第2回目調査(架設後10年目)



横構・手すりの子実体
ヒメシロアミタケ
コゲイロカイガラタケ
キカイガラタケ



下弦材格点内部の腐朽

補修方法検討(予算化架設後12年目)



下弦材格点内部: 腐朽部分取り除き
モルタル充填
笠木で覆う



横構・手すり: 交換
主構他: 天然系防腐塗料
再塗装

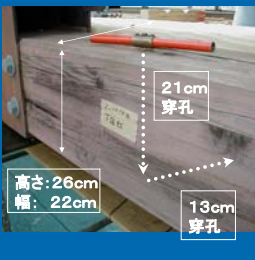
補修方法は決まったが

やっと気がついたこと

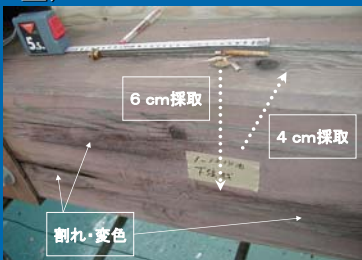
補修工事による寿命延伸
年数が説明できない

下弦材を保護しなかった

第3回目調査(仮設足場を利用しての下弦材調査)



21cm 穿孔
高さ: 26cm
幅: 22cm
13cm 穿孔



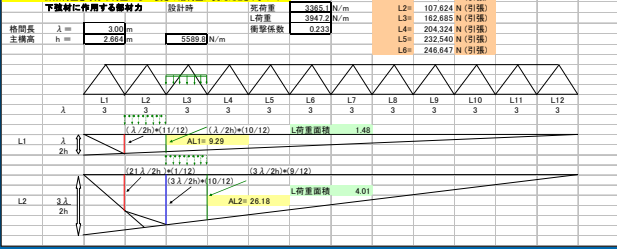
6 cm 採取
4 cm 採取
割れ・変色

腐朽断面推定60%
残り40%

下弦材引張破断強度計算

下弦材に作用する引張力の計算: 死荷重3.4kN/m, 3m長の群集3.9kN/m

項目	値
死荷重	3.4kN/m
群集荷重	3.9kN/m
橋長	3.00m
主橋高	2.224m



項目	値
1 下弦材の断面が	220 × 262 × (100 - 断面腐朽欠損率) = 8,070 mm ² 健全な断面積
2 下弦材に設計時材料強度(許容応力度の3倍)の引張強度が存在すると仮定すると	315 × 0.0980664 × 残存断面積 = 248,277 N 引張強度存在
3 橋長中央における引張力(最大引張力)	2,630 N (赤字は破断)

項目	値
1 下弦材の断面が	220 × 262 × (100 - 断面腐朽欠損率) = 4,611 mm ² 健全な断面積
2 下弦材に設計時材料強度(許容応力度の3倍)の引張強度が存在すると仮定すると	315 × 0.0980664 × 残存断面積 = 142,444 N 引張強度存在
3 橋長中央における引張力(最大引張力)	104,203 N (赤字は破断)
4 フラットバー補強(65mm × 8.0mm)	111,720 N (引張強度の1.7倍で計算、一橋院試験値)
5 補強による下弦材耐力	2,637 N (赤字は破断)

腐朽断面87%
超えると 破断

フラットバー追加
腐朽断面93%
超えると 破断

補修の追加工事



当面の安全確保
○ フラットバー追加
・補強
・緊張による異常発見
○ 下弦材の覆い
・腐朽の遅延

補修工事による寿命延伸「何年か？」

行政側の質問

・腐朽断面積・強度不明
・隠れて見えない接合部の強度不明
・劣化・腐朽速度不明
客観的に説明できない

架け替え予算要求

架け替え判断

社会的環境

- ・景気: 回復局面に入る
- ・木の時代: 環境素材, 健康素材, 優美素材, 風土素材, 自己素材
- ・税収減: 予算規模の縮小

技術的検討及び判断

- ・維持管理手法・健全度診断手法・余寿命評価手法が行政側の要求に対応できる水準にない
- ・長期供用・低維持費の方針 鋼橋選択(苦渋の判断)

鋼橋「かつぱ橋」



安全確保のためのエキスパンドメタル

手すり・床版: イベ

まとめ

- かつば橋架設当時
強度保証された木材の耐久性は鉄、コンクリートと同様であると誤認していた。 **研究情報の精査不足**
- 維持管理手法がなかったため、定期的な補修ができなかった。 **個別維持管理手法の確立**
- 健全度診断法がなかったため、腐朽、劣化状況を客観的に報告できなかった。 **診断法の研究推進**
- 余寿命評価手法がなかったため、補修の効果を示すことが出来なかった。 **評価手法の研究推進**
- 耐久性設計法が確立されていなかったため、ランニングコストの計算ができなかった。 **設計・計算法の検討**
- 結果として、木材が再認識されているのにもかかわらず、行政に木材の選択肢はなかった。

最良の材料・構法と手法提供必要