

小規模吊橋の点検方法及び補修・補強事例

(株)復建技術コンサルタント 正会員 佐藤 雅士
(株)復建技術コンサルタント 正会員 岡本 光朗
(株)復建技術コンサルタント 正会員 黒田 浩二

1. はじめに

本橋は昭和30年竣工の橋長165mの小規模重床吊橋である。完成当時は3tの車両も通行しており、昭和54年以降は人道橋として使用されたが、老朽化に伴い昭和63年に前面通行止めとなった。

その後、付近一帯の遊歩道整備に伴い、再度人道橋の役目を果たすため、本橋の補修・補強が計画された。

本稿はこの吊橋について、損傷度調査及び補修・補強方法について報告するものである。



写真-1. 吊橋全景（改修前）

2. 吊橋の構造概要

本橋の構造概要は表-1の通りである。

表-1. 構造概要一覧

| | |
|--------|--|
| 形式 | 重床式吊橋 |
| 竣工年 | 昭和30年11月 |
| 橋長 | L=165m |
| 幅員 | W=2.6m |
| 主要ケーブル | 主索： ワイヤロープ 6×7 C/L 37.5 吊索： 丸鋼 32mm |
| 床版 | 鉄筋コンクリート床版 |
| アンカー | 重力式コンクリートアンカー |
| 塔柱 | 半重力式コンクリート構造 |

重床式吊橋とは、昭和30年当時、平井敦(元)東大教授が考案¹⁾し、それまでの補剛桁の剛性を上げる形式に対して、床版をRC構造とすることで死荷重を増加させ耐風安定性を確保する構造形式である。

3. 損傷度調査及び調査結果

本橋の損傷度調査では次の項目について実施した。
橋梁全体に対する近接目視点検

床版コア採取、1軸圧縮強度試験、中性化試験
全磁束法による主索断面積測定
シュミットハンマーによる下部工強度測定



写真-2. 全磁束法の磁化コイル取り付け作業

各部位の調査結果は表-2の通りである。

表-2. 調査結果一覧

| 部位 | 調査結果 | 総合判断 |
|-----|---|-----------------------------------|
| 主索 | 全体的に錆が発生しており、全磁束法による断面測定によると、断面積が平均5%程度減少している。(強度としては22%低下) | 強度不足であるため、全面的な補強が必要となる。 |
| 吊索 | 塗装の劣化が見られるが、鋼棒自体の変形及び損傷は無い。 | 再塗装を行う。強度的には問題なし。 |
| 床版 | 部分的にコンクリートの剥離、鉄筋露出及び腐食が確認されるが、コンクリート強度の低下等は無い。 | 鉄筋露出部は防錆処理及び断面修復を行う。強度的な補強は不要である。 |
| 下部工 | コンクリートの剥離、ひび割れ及び圧縮強度は問題無い。 | 特に補修補強は必要無し。 |

吊橋の主要部材である主索ワイヤロープの劣化が著しく、強度が不足しているため、大規模な補強が必要となる結果となった。

4. 補修補強方法

損傷度調査結果より、主索ワイヤロープの補強が必要となったが、現在のロープを補強又は取り替える方法は現実的に困難であるため、実施方法としては次の通りとした。

既存主索ワイヤーロープの上段に新設ワイヤーロープを設置し、新旧吊索を連結することにより荷重の盛替えを行う。

新設ワイヤーロープは既存コンクリートアンカーを貫通し、グラウンドアンカーで岩盤へ定着する。

新設ワイヤーロープ設置のため塔柱を新設する。

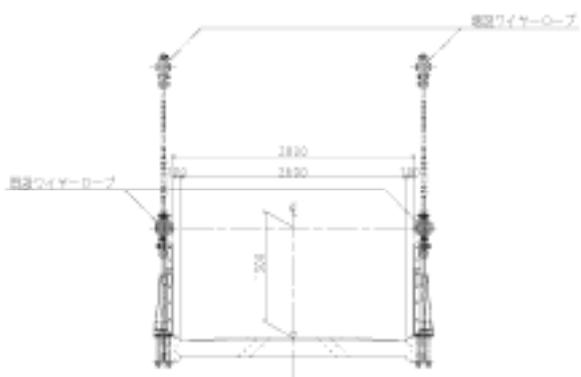


図-1. 補強断面図

5. 新旧吊索の連結

設計段階では、完成形のサグと主索ロープ(吊索含む)架設時のサグ差(=新旧吊索の離れ量)が端部で94mm、支間中央で286mmと算定されたため、新旧吊索を両端部から中央に向かって連結することにより離れ量は収束するものと判断していた。

しかし、施工時の計測値は表-3の通りであり、ターンバックル等の調整以上の離れ量となっていた。そのため、連結時には各吊索にチェーンブロックを装着し、新旧主索の引き込みを行う必要が生じた。

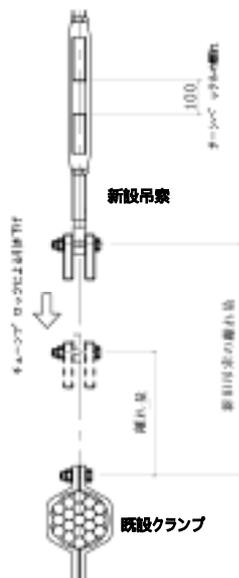


図-2. 新旧吊索の離れ

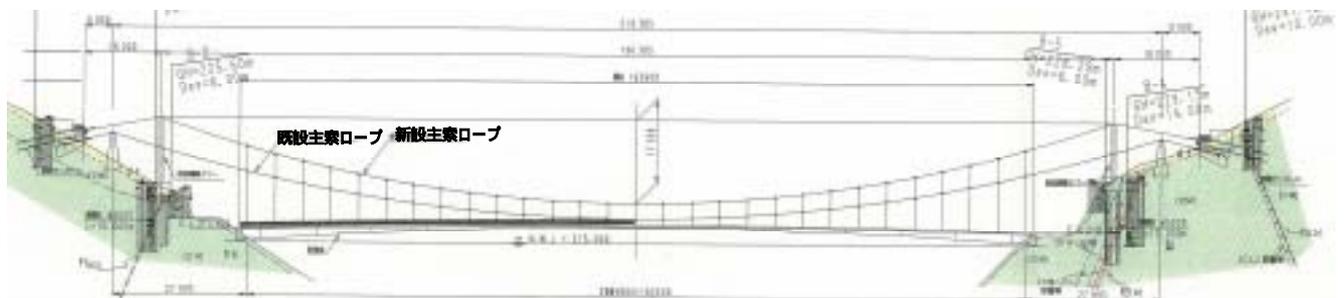


図-4. 補強後全体側面図

表-3. 新旧吊索離れ量比較

| 離れ量 | 端部(3) | 中間部(10) | 支間中央(17) |
|-----|--------|---------|----------|
| 設計時 | 94 mm | 238 mm | 286 mm |
| 施工時 | 225 mm | 1055 mm | 1090 mm |

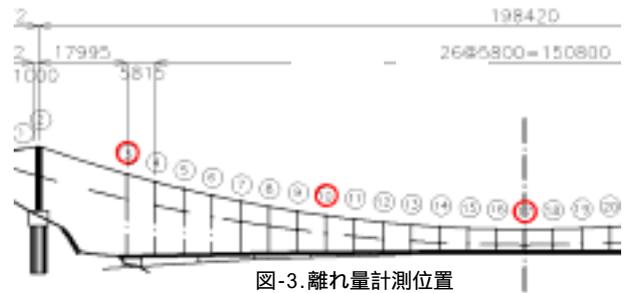


図-3. 離れ量計測位置

6. 新旧主索ロープの荷重の盛替え

チェーンブロックにより新旧主索ロープを一度に引き込むと、床版等に過大な変形が生じる恐れがあったため、施工時は段階的に引き込みを行い、床版のキャンバーを計測しながら、また、必要に応じて旧主索ロープを緩めながら徐々に荷重の盛替え作業を行った。

最終的には、補強前後の支間中央の床版キャンバー値が+70mm程度に収まっていたため、新旧主索ロープの荷重の盛替えは当初設計通りに行われたものと判断できる。

7. まとめ

完成して50年以上、また通行止めとなって18年を経過していたが、再度橋梁としての役目を果たせることは、本橋の歴史的な価値も含めて極めて重要なことである。



写真-3. 補強後全景

参考文献

- 1) 平井敦・三浦文次郎：補剛トラスのない吊橋の一例，月刊道路，1955。