

補強履歴のある既設 RCT 橋の架け替えに関する検討

株式会社昭和土木設計 正会員 ○山村 浩一 株式会社昭和土木設計 門脇 和孝
株式会社昭和土木設計 下田 創 株式会社昭和土木設計 正会員 岩崎 正二

1. まえがき

経済の長期低迷のため、既設橋梁の新規更新は難しく既設橋梁群を維持管理しながら、いかに長寿命化させるかが課題となっている。しかし補修・補強履歴のある既設橋梁を点検すると、補修・補強が上手くいかず再劣化を起こしている事例が多いようである。その際、さらなる補修・補強を行うのか架け替えを行うかの判断は大変難しい。本論文では、補修・補強履歴のある既設 RCT 橋に対して、詳細点検及び応力照査等から検討を行い鋼橋による上部工架け替えに至った経緯について報告する。

2. 対象橋梁概要と補修・補強履歴

本研究で対象とする橋梁は、昭和 8 年に架設された橋長 18.78m の 2 径間連続 RCT 桁橋である。図-1 に橋梁一般図を示す。全幅員は、平成 9 年に施工した拡幅部を含めて 6.87m、桁高は 0.78m である。平成 16 年に TL-14 t へ対応するため、厚さ 150mm の床版上面増厚工と炭素繊維シート接着工法による主桁補強が行われている。

3. 現地詳細調査結果と考察

写真-1 に示すように主桁に浮きが認められたため、G1 主桁ではつり調査を行った。その結果、設計当初 $\phi 28\text{mm}$ であった T 桁の主鉄筋径が $\phi 21\text{mm}$ に減少していた（写真-2）。また、G1 桁でコアを採取し主桁の圧縮強度を確認したところ、第一、二径間で、それぞれ $13.7\text{N}/\text{mm}^2$ 、 $27.7\text{N}/\text{mm}^2$ とばらつく結果となった（設計値は $13.5\text{N}/\text{mm}^2$ ）。つぎに既設床版と増厚床版の一体化を確認するため床版でコアを採取した。写真-3 に示すように、補強のために施工した増厚床版と既設床版が分離していることが分かった。この結果から、上面増厚は補強の役割を果たしておらず、上部工の死荷重を増加させているだけの部材であることが明らかとなった。

4. 復元設計と現橋耐荷力評価

建設当時の RCT 桁の復元設計を行った。設計活荷重は T-13t、桁の主鉄筋は設計当初の $\phi 28\text{mm}$ を使用した。

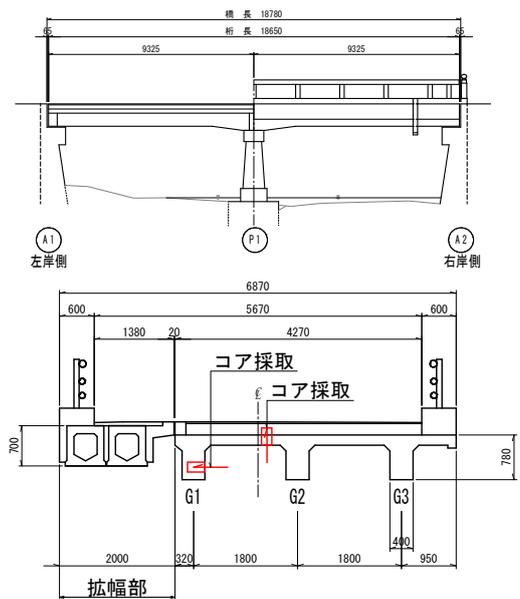


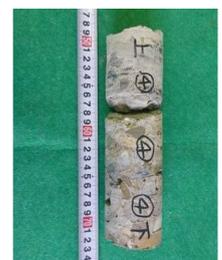
図-1 対象橋梁の一般図



写真-1 G1 主桁の浮き



写真-2 G1 桁鉄筋径の減少

写真-3
床版部の分離

キーワード：補修・補強，応力照査，架け替え

連絡先：〒020-0891 岩手県紫波郡矢巾町流通センター南 4 丁目 1-23 (株)昭和土木設計 TEL019-638-6834

表-1 に G3 桁の支間中央と中間支点の耐荷力照査の結果を示す。T-13t の設計活荷重に対して主桁の応力度は、すべて許容値内に収まっている。

つぎに現橋（TL-14 t）の耐荷力照査を行った。詳細調査から明らかなように既設床版と増厚床版は一体化してないため増厚床版は剛性を無視し、死荷重として取り扱った。主鉄筋の有効径は、減肉を考慮しφ21 mm とした。表-2 に耐荷力照査の結果を示す。現状の主桁は TL-14 t に対して応力超過している。場所によっては TL-14 t に対して 1/2 程度の耐荷力しか有していない。このため、設計活荷重 TL-14t を供用させるためには、損傷部の補修だけでなく主桁の大きな補強も必要になることが予想される。そこで、本橋梁では、補修・補強案と架け替え案について比較検討した上で補修方針を決定することとした。

5. 補修・補強案と架け換え案の比較検討

比較案は、次の3案である。まず、第1案は、損傷部を補修し、耐荷力が不足する部材を補強して既設の主桁を再使用する案である。図-2 に示すように主桁の補強工法は、支間中央部が鋼板接着工法、中間支点部は主桁の上面鉄筋を追加するため部分打ち替え工を採用している。第2案は、既設2径間の主桁と橋脚を撤去し、拡幅部と同じプレテンション方式PC単純中空床版橋へ架け替える案である。第3案は、既設の上部工のみを撤去し、図-3 に示す2径間連続鋼H形橋へ架け替える案である。

比較検討の結果、本橋梁では第3案を採用した。採用理由は、工事費が第1案、第2案に比べそれぞれ82%、91%と経済的であり、また、第1案の補修・補強案に比べ維持管理も容易であること。さらに、第3案は、上部工の自重が現橋の1/2程度と小さいため、既設橋台の負担軽減を図れる利点がある。

6. まとめ

橋梁の補修・補強設計では、詳細調査による現状把握に加え、既設橋の構造および応力状態を十分に検討した上で補修方針を決定することが重要である。

また、既設橋では上部工に比べ下部工の損傷が比較的小さい橋が多い。このような橋のうち特に小規模橋梁の補修・補強設計では、本橋梁のように自重の軽い上部工に架け替えて、下部工を再利用するのが合理的な場合も多くなると考えられる。

表-1 主桁の復元設計

設計対象桁	G3	復元設計	
設計活荷重	T-13	支間中央 (N/mm ²)	中間支点 (N/mm ²)
設計断面力	曲げモーメント	213.37	-392.80
	せん断力	108.01	184.33
コンクリートの曲げ圧縮応力度	計算値	1.70	4.32
	許容値	4.50	4.50
鉄筋の曲げ引張応力度	計算値	59.30	104.30
	許容値	120.00	120.00

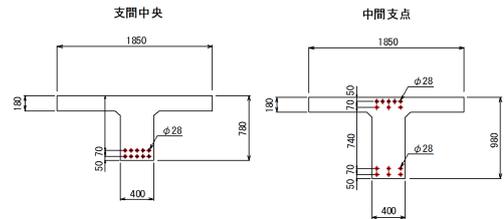


表-2 現橋の耐荷力照査結果

設計対象桁	G3	現橋耐荷力	
設計活荷重	TL-14	支間中央 (N/mm ²)	中間支点 (N/mm ²)
設計断面力	曲げモーメント	316.26	-518.68
	せん断力	171.44	265.05
コンクリートの曲げ圧縮応力度	計算値	3.60	8.20
	許容値	4.50	4.50
鉄筋の曲げ引張応力度	計算値	167.20	243.10
	許容値	120.00	120.00

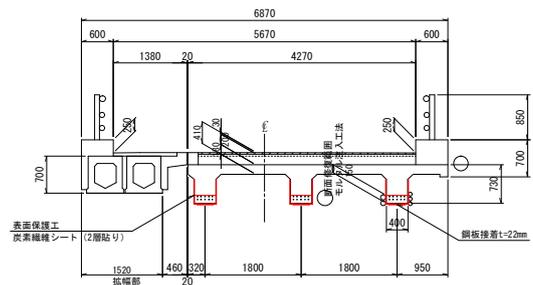
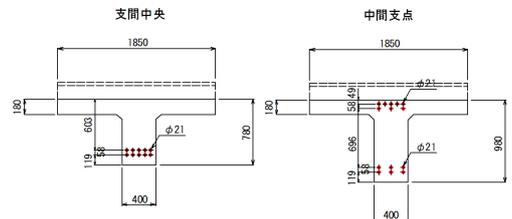


図-2 補修・補強案断面図

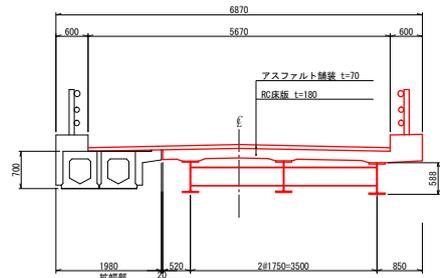


図-3 2径間架け替え案断面図