

鋼材による橋梁の耐震補強構造

(株) 荒谷建設コンサルタント 正会員 ○狩野 雅己
 (株) 荒谷建設コンサルタント 正会員 山口 晶子
 (株) 荒谷建設コンサルタント フェロー 多賀谷宏三

1 はじめに

昭和30年代に建設されたパイルベント橋梁は耐震性に劣る構造形式であり、これらの橋梁の耐震補強は急務である。

既設橋梁の補強工事は、構造・施工により大きな制約を受けるため、各対象橋梁の条件を満足する補強工法を選定する必要がある。

2 対象橋梁諸元

対象橋梁の一般図を Fig.1 に示す。図には採用した補強工法（3.2 参照）も記入した。

架設年月：昭和39年1月

橋格：1等橋

設計活荷重：TL-20

橋長：40.500m (3@13.500m)

有効幅員：6.000m

上部工形式：3径間単純プレテンション方式

PC単純床版橋

下部工形式：単列パイルベント橋脚

基礎工形式：鋼管杭φ500

適用示方書：昭和31年鋼道路橋設計示方書

地盤はN値=1程度の沖積軟弱層であり、Ⅲ種地盤に分類される。

3 耐震補強

3.1 補強工法の選定

単列パイルベント橋脚の耐震補強工法としては、基礎の剛性を高め、変位を抑制する増し杭工法、RC巻立て工法、水位よりも高い位置でRC横梁により杭を連結する工法などがある。

本橋梁の耐震補強工法を選定するにあたり、文献1)の工法について施工性・構造について比較検討を行った。その結果、不十分な桁下作業空間、近接構造物の存在などのため、杭打設、コンクリート工事の障害となることなどの理由より、基礎剛性を高める工法を採用せず、水平面内補強工法を採用することとした。

3.2 補強構造

水平面内補強工法での補強材の組み方は種々考えられるが、

- 1) 中央径間部は2橋脚の変形が同程度と考えられ、斜材を入れた場合の効果は少ないこと
- 2) 側径間に弦材を入れた場合、橋軸直角方向力に対して橋台と橋脚間の変位差による曲げが発生し、部材断面が大きくなる可能性があること

などの理由より Fig.1 に示す構造を採用した。この構造では中央径間には弦材を、側径間には斜材を用いることにより、部材が小さくなるようにした。

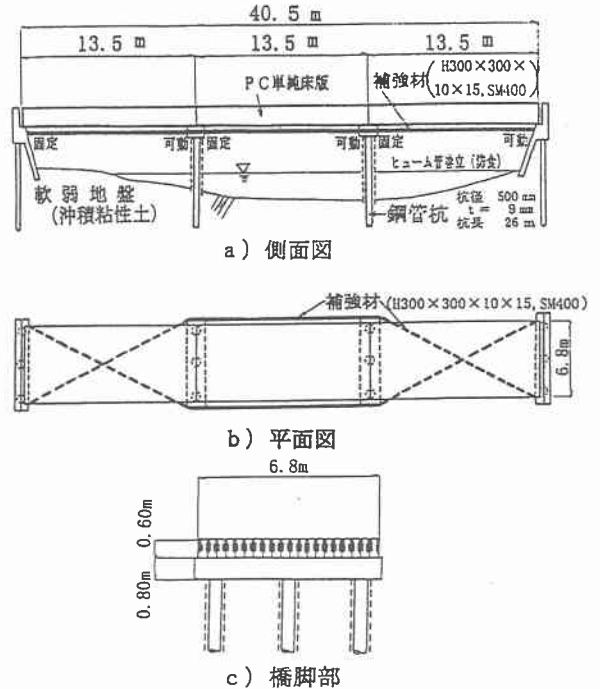


Fig.1 対象橋梁一般図

3.3 端部の構造

橋脚と橋台の鋼材定着部では緩衝材として Fig.2 のようにゴムを隙間に入れ、地震時の衝撃と温度による変位を吸収させた。

3.4 補強材

補強材は両端が固定され、曲げが作用する中央径間部で部材断面の大きい H 型鋼とした。一方側径間部は L 型鋼あるいはタイロッドなどが考えられる。これらの材料を組み合わせることで平面骨組解析により軸力と変位を比較した。

橋軸方向について比較した結果、L 型鋼では断面力に余裕はあるが、変位が大きくなることがわかった。またタイロッドでは圧縮力に抵抗できないため、大きな変位が発生する。橋軸直角方向に関しては、H 型鋼や L 型鋼を用いたものよりもタイロッドを用いたものの方が若干大きな変位が生じた。したがって側径間部についても中央径間部と同じ H 型鋼 (H300×300×10×15) を採用した。なお座屈長を短くする目的で、中央径間では地覆に、また側径間では PC 桁を傷つけないようにして補強材を中間部で支持した。

3.5 現場施工

本補強工事は部材の工場製作から補強材取り付け、後かたづけまで3ヶ月の工期とした。現場作業は①足場設置、②アンカー孔穿孔、③アンカーボルト定着、④ブラケット取り付け、⑤補強材取り付け、⑥ボルト締め付け、⑦足場解体の順で行うこととした。

補強材の寸法は Fig.3 に示す。重量は大きいもので 650kg、小さいもので 190kg 程度とした。補強材は現場へトラックで搬入し、片側交互通行を行ってクレーンで足場上へ仮置する。その後現場継手を連結し、補強材を所定の位置に設置する。最後にアンカーボルトの本締めを行い工事を完了する。

本補強法の施工は片側交通を供用したままで行うことができ、止水・排水工事も不必要なため、工事が大がかりにならないなどの特徴がある。

4 まとめ

本工法の補強効果を立体骨組モデルによる非線形解析により確認した結果、水平震度 0.2 程度の地震力に対して十分安全であることがわかった²⁾。この補強工法の施工事例は少なく、実際の補強効果が確認されていないのが現状である。今後は動的解析を用いて地震時の挙動を把握することが必要であろう。

<参考文献> 1) 建設省道路局国道第二課, 建設省土木研究所, “既設橋梁の耐久性評価・向上技術に関する調査研究”, 第 41 回建設省技術研究会報告, 昭和 62 年 2) 多賀谷宏三, 狩野雅己, 山口晶子, “鋼材によるパイルベント橋梁の耐震補強”, 土木学会中国支部第 49 回研究発表会発表概要集, pp.61-62, 平成 9 年 5 月

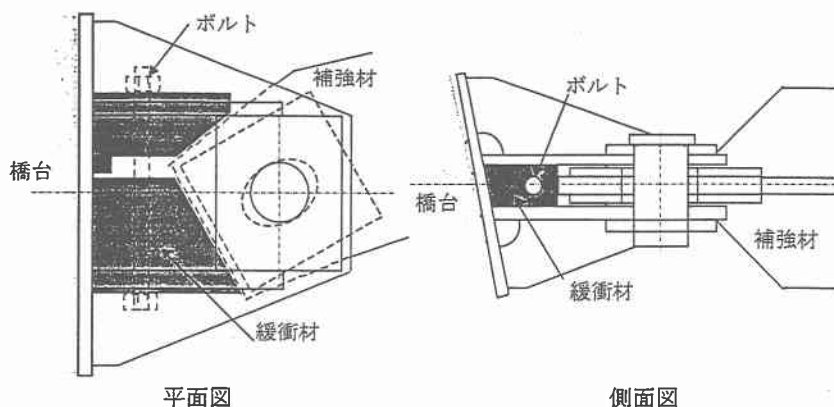


Fig.2 緩衝材詳細 (橋台部)

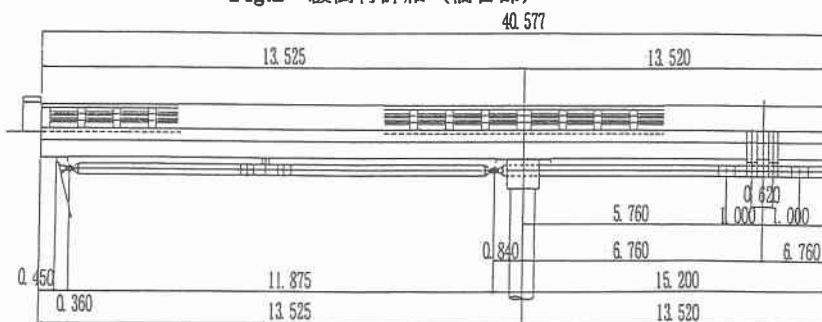


Fig.3 補強材寸法図 (単位: m)