

橋りょう基部に無補強区間を設けた耐震補強工事の事例について

東日本旅客鉄道(株) 正会員 津曲淳三郎
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 齊藤 洋平
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○長屋 悟史

1. はじめに

本稿で対象とした橋りょう(以下、当該橋りょうという)は、写真-1に示すように橋りょうの一部が護岸の中に位置し、フーチングは水面下にある。そのためRC巻き耐震補強工事を行うためには、護岸部の掘削が必要であり、下部での施工は水中で行うことを余儀なくされ多額の工事費がかかる事が予想された。また、コンクリート巻厚増による耐震補強工事を行うことで、水路の河積阻害率が変わり水流に対する影響が懸念された。そのため、河積阻害率を極力小さくできる工法を検討する必要がある、また施工時期についても渇水期(11月～5月)に限定される等の制約があった。そこで、本報告では当該橋りょうの計画から施工に至るまでの課題及び対策検討について述べる。



写真-1

2. 当該橋りょう耐震補強の計画および実験

当該橋りょうの耐震補強を実現するためには、橋りょう下部の施工方法を検討し可能な限り工事費のコスト削減や水路の阻害率を減らす必要があった。そこで、橋りょう下部について補強の必要性を確認するため、試験体を製作し数種類の実験¹⁾を行った。実験より、基部を $d/2$ 程度無補強としても、当社の耐震基準を満足することが確認できたため、当該橋

りょうに適用することとした。

3. 当該橋りょう耐震補強計画策定

耐震補強範囲を策定するに当たり、前述の実験結果では当該橋りょうの補強範囲を $d/2$ とすることが可能であったが、段落とし部の位置を把握するため、鉄筋探査を行った。「段落とし部」とは、軸方向の鉄筋を途中定着することにより鋼材量を減じる箇所である。調査結果から当社の耐震設計マニュアルを基に、耐震補強を行う範囲は段落とし部の 1350mm 下の位置から補強することとし、コンクリート巻厚は標準通り 200mm とした。これにより当該橋りょうの耐震補強範囲は基部より約 3000mm の区間を無補強区間とすることができ、水中部の河積阻害面積を減らすことができた。(図-1)

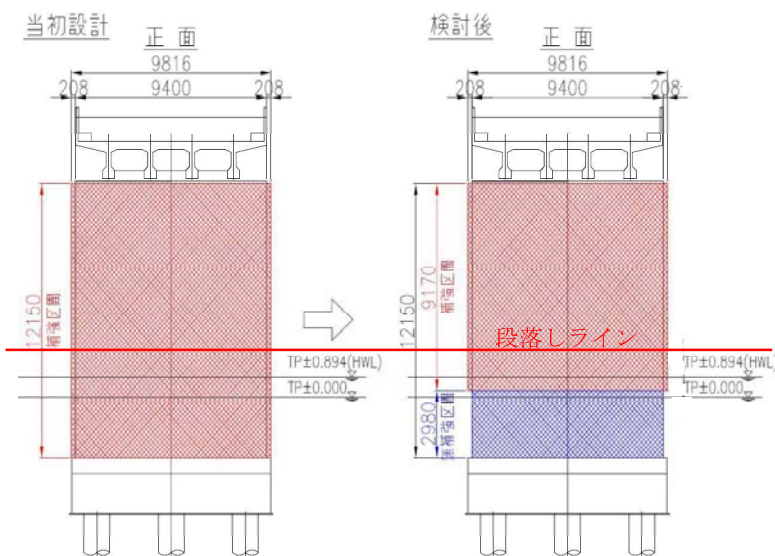


図-1 正面図

以上のことから制約等がある中で、かつ当社の基準を満たす工法を検討し施工したことで結果として、工期の短縮やコスト削減も行うことができた。

4. 仮締め切り工の施工

当該橋りょうは、西側に道路、東側に水路、北側

キーワード 耐震補強、コスト削減、河積阻害率、無補強区間

連絡先 〒260-0017 千葉県千葉市中央区要町1番29号 JR千葉現業ビル3階 千葉土木技術センター TEL043-252-7262

に既設護岸ブロック、南側にガス管があり、施工箇所が支障物に囲まれている状態であった。また、高架下であり、上空の制限もあるため、非常に施工しにくい場所であった。(図-2)

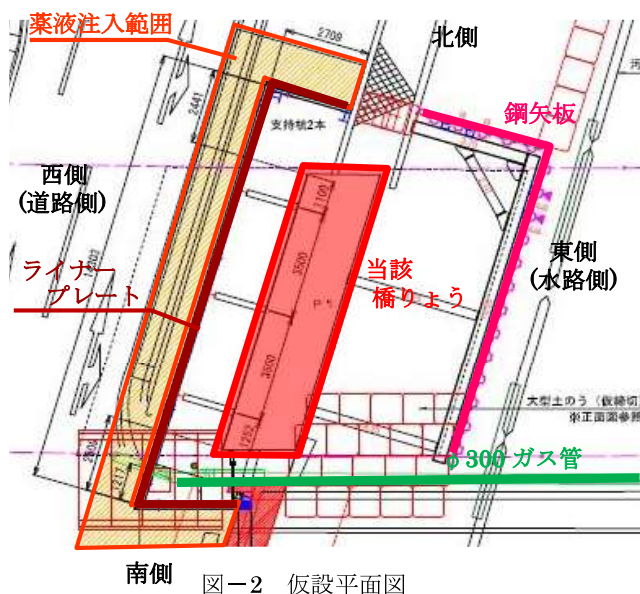


図-2 仮設平面図

仮締め切りの方法は、西側・北側・南側にかけて立坑掘削時の補助工法として、地盤強化と止水の目的で二重管ストレーナ工法による薬液注入工を行い(写真-2)、既設構造物への影響を最小限とした。その後、立坑を掘削して(写真-3)一部護岸を取り壊し、ライナープレートを設置した。東側の水路上については、鋼矢板の打設を行ったが、ガス管付近の鋼矢板の打設が出来ない箇所については、打設した鋼矢板終点箇所から護岸側に向けて大型土のうを積み重ね仮締め切りを行った。



写真-2 薬液注入工

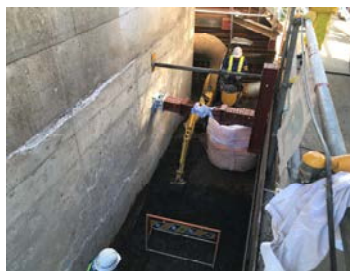


写真-3 立坑掘削状況

5. 施工上の工夫

最初に付近を通るガス管の防護を行なった。防護の方法として、事前に試掘調査を行い、ガス管の位置を把握した。試掘の際は重機及び人力にてガス管を露出させ、ガス管表面にはその後施工する薬液注入工で使用する薬液が付着することを防止するため、ゴム板を巻き保護を行った。また、ガス管を露出さ

せることでガス管自体に負荷がかからないように護岸撤去前に受け防護を設置し、ライナープレート設置時に吊り防護を設置した。(写真-4、写真-5)



写真-4 ガス管受け防護

写真-5 ガス管吊り防護

次に鋼矢板の打設は SPIV型を使用し 1枚当たり 10.5m とした。しかし、高架下の施工のため、1枚物ではクリアランスが取れない等の支障があり 3分割とし、鋼矢板圧入機にて打設を行った。打設しながら鋼矢板をつなぎ、合計 35枚分を打設した(写真-6)。その結果、付近にあるガス管も損傷させる事無く無事に仮締切りを施工し、次の工程に順調に進むことができた、コンクリート打設まで完了した。(写真-7)



写真-6 鋼矢板打設状況



写真-7 生コン打設完了

6. おわりに

当該橋りょうのような下部工が水面下にある橋りょうは多くある。今回のような基部を一部無補強区間とする計画は今後の耐震補強の選択肢の 1 つとなりコスト削減、施工性向上、工期短縮につながると考えられる。しかしながら、無補強区間を設けることで、基部まで補強した場合に比べて地震時の損傷が大きくなると想定されるため、地震発生の際は優先的に検査をするようにし、状況を把握していく。

最後に鉄道路木の技術者としてこれからも様々な知識を習得し、鉄道の安全・安定輸送の確保と工事の効率化を図ることでコスト削減を進めていくように取り組んでいきたい。

【参考文献】

1) 山根大, 佐川洋亮, 佐々木尚美: 基部に無補強区間を設けた壁式RC巻き立て補強部材の交番載荷試験