

既設基礎の耐震補強に関する検討（その10）

SSP工法の実施工報告（鷗橋）

（株）白石 天野 明 目黒 隆 正会員 青柳 守 岩本 靖  
 （独）土木研究所 正会員 福井次郎 正会員 西谷雅弘  
 横浜市道路局 志藤秀幸

1. はじめに

昭和 30～40 年代にかけて、安価で容易にできる工法として、全国の中小規模橋梁基礎に採用されてきたパイルベント橋は、通常の杭基礎に比べると耐力、剛性が小さく、耐震性に問題のある構造と指摘されている。

現在、パイルベント橋の補強は、増杭フーチング方式などによる補強例があるものの、大規模な仮締切および下施工など高いコストと施工の困難さから全国的にほとんど行われていないのが現状である。このような現状に対処すべく開発したのが、施工性、経済性に優れた耐震補強工法「Kui Taishin-SSP 工法」（以下 SSP 工法）である。

本工法は、平成 11 年度より、独立行政法人土木研究所が実施している官民共同研究「既設基礎の耐震補強技術の開発」の一工法として研究・開発している工法である。本稿では、本工法による初の施工事例について報告する。

2. 工事概要

本橋梁は横浜市新山下運河に架かる「鷗橋」で、隣接する横浜市立港湾病院への入口に位置し、防災上重要な橋梁である。橋梁諸元を表 - 1 に示す。この橋脚補強にあたり、下記の点に留意する必要がある。

- 現場に隣接して港湾病院があるため、低騒音・低振動工法を用いること
- 橋梁上の交通規制を行わないこと
- 現況の中央径間（航路）が狭く、補強後のみならず
- 施工中の船舶の航行が可能なこと
- 施工性・経済性に優れていること

表 - 1 橋梁諸元

所在地	横浜市中区新山下3丁目地先
橋下種別	新山下運河
竣工年月日	昭和38(1963)年11月
橋脚形式	パイルベント橋脚(鋼管杭 500mm, t=12mm)
上部工形式	3径間単純鋼板桁橋(H形鋼RC床版)

これらの条件を満足する工法を比較検討され、「SSP 工法」の採用となった。

3. 施工

補強形状は図 - 1 に示すとおりである。この工法の特徴は、補強鋼板への圧入反力を既設杭にとることである。このため最初に圧入装置を設置するための反力鋼板を設置する。反力鋼板の設置に先立ち、既設杭のケレン・清掃を行い、ニツ割の反力鋼板を溶接し、既設杭と反力鋼板の隙間をエポキシ樹脂の注入により固定する。

施工手順を図 - 2 に示す。圧入装置は圧入力 245kN、ストローク 700mm のジャッキを 4 本装備し、二分割される構造となっており、総重量は約 1.3t である。ジャッキ圧入力およびストロークは対象となる土質・桁下空間などの条件により設定する。圧入装置の組立は専用の吊り治具を利用して一体化し、横締めジャッキにより反力鋼板にチャッキングする。

施工場所が干満の影響を受けることから、満潮時でも施工可能なように円筒状の簡易仮締切鋼板を設置し、水中ポンプにて水位を下げることで作業空間を確保した。簡易仮締切は組立・解体が容易にできるように分割、先に設置した圧入装置によって、所定の深さまで圧入し、満潮時の水頭差により生じる締切内の盤ぶくれなどを防いだ。簡易仮締切の径は既設杭の間

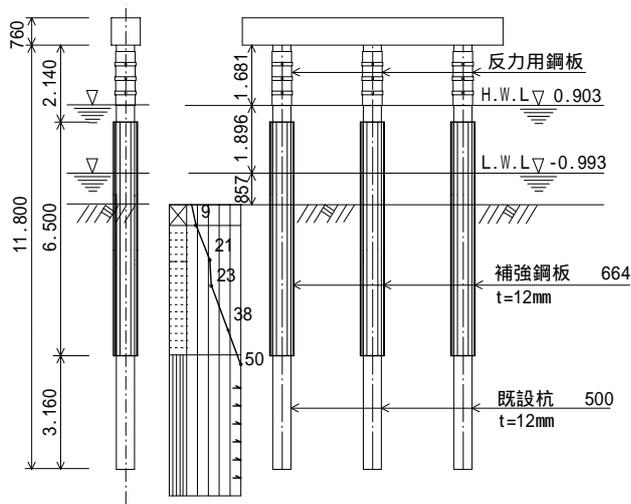


図-1 補強形状 (P2)

キーワード 耐震補強 パイルベント 鋼板巻立て 圧入装置 簡易仮締切

〒101-0032 東京都千代田区神田岩本町 1 1 4 TEL:03-3253-9119 FAX:03-3253-7427

隔にも左右されるが、本工事では補強鋼板の組立・溶接などの作業スペースを考慮して、2.5mとした。

補強鋼板は桁下作業空間を考慮して1ピースの長さを1mとし、溶接・溶接試験後、高圧ウォータージェットを併用して圧入した。施工状況を写真-1に示す。

施工に先立ち、模擬地盤による実験を行い、高圧水の噴射範囲が大きく、補強鋼板内の地盤を均一に削孔できる先端ノズルの開発および周辺地盤を乱さないノズルの取付位置の検討等を行い、硬質地盤でも十分対応可能なことを確認した。実施工では、実験結果を踏まえ、掘り残しが生じないようにウォータージェット管を6本配置した。

削孔された土砂は泥水となって排出され、仮締切内に設置した水中ポンプにより地上の泥水処理装置へ送水し、処理した。

補強鋼板の圧入力の反力は既設杭に引抜力として作用し、その抵抗力は上部工およびつなぎ梁死荷重、活荷重、杭の摩擦力であり、これらの抵抗力より大きい圧入力を与えた場合、既設橋梁に悪影響を与えかねない。そこで施工では安全面を考慮して、活荷重および

既設杭の摩擦力を無視し、最大圧入力の管理値を杭1本当たりの死荷重32.5tf以下とした。圧入完了後、既設杭と補強鋼板の間の付着浮遊している土砂等の洗浄除去をウォータージェットと圧縮空気の併用により行い、水中カメラにて洗浄確認をした。

最後にモルタル充填は水中不分離高流動無収縮モルタルを使用した。練混ぜは地上で行い、補強鋼板最下端まで充填用パイプを挿入、下端より充填した。モルタルが補強鋼板天端まで上昇したら、天端を仕上げ、完了となる。

橋脚補強箇所は干満帯に位置する厳しい腐食環境にあるため、長期防食を目的として、重防食塗装を実施した。完成状況を写真-2に示す。

4. 実施工での評価

初採用された鷗橋耐震補強工事では、その施工条件（周辺環境、桁下空間など）では従来の補強方法である増杭フーチング方式と比較し、コスト・工期において約1/2ほどで完成に至った。

また、道路の通行規則もなく、現況航路を確保しながら、騒音・振動など周辺への環境面でも大きな成果が得られたものとする。

5. まとめ

本工法は平成10年より橋梁耐震補強の社会ニーズを予測し、研究開発に着手し、平成11年からは現（独）土木研究所との官民共同研究を通して更なる研究<sup>1)2)</sup>の深耕がなされ、実施工に至った。本施工を通じ、この工法の有効性・有益性が実証された。また、単に初工事が完了したということのみならず、今後はさらに研究改善を重ねるとともに、本工法の有する特徴を生かし、多様なパイルベント橋をはじめとした基礎構造物の補修補強のニーズに対応するため、努力する所存である。最後にSSP工法の開発および本工事の施工にあたり、ご指導、ご協力頂いた関係者の皆様に、謝意を表する次第である。

参考文献

- 1)天野ほか：既設基礎の耐震補強に関する検討（その6）、土木学会第55回年次学術講演会、平成12年9月
- 2)星野ほか：既設基礎の耐震補強に関する検討（その9）、土木学会第56回年次学術講演会、平成13年10月

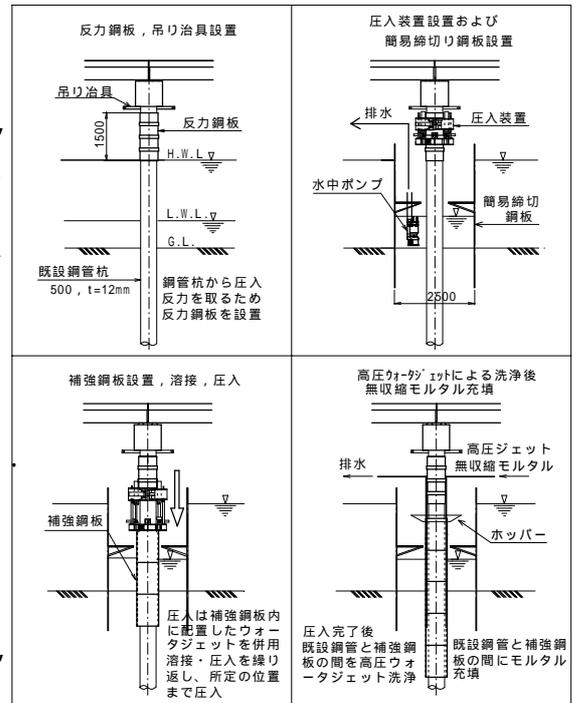


図-2 施工手順



写真-1 施工状況

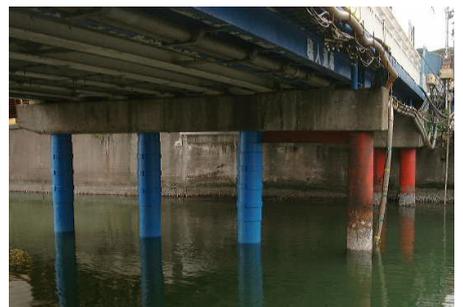


写真-2 完成状況