

Kui Taishin—SSP 工法によるパイルベント橋脚の耐震補強

いそづ —磯津橋—

名古屋支店

土木工事部

篠田泰伸

1. はじめに

パイルベント方式の橋脚は、昭和30～40年代に、経済性と施工性さらに河川阻害率が小さいなどの理由から全国で数多く作られた。これらの橋は、老朽化も進んでいるが、兵庫県南部地震後の道路橋示方書の改訂により、通常的基础杭に比べると耐力、剛性が小さく、耐震性に問題がある構造と指摘されている。

従来のパイルベント橋脚の補強では、増し杭フーチング方式などによる施工例があるものの、道路橋示方書の改訂により地震時保有水平耐力法による耐震設計をした場合、大規模な補強となる。さらに、水上で、かつ、桁下の作業という空頭制限が厳しく施工が困難で、施工コストも高額となるため、ほとんど対応されていないのが現状である。

そこで、既設構造物直下等の厳しい制約条件下において、施工性に優れ、経済的なパイルベント橋脚の耐震補強技術として「Kui Taishin—SSP (Super Strengthening Pile Bents) 工法」(以下、SSP工法)が開発された。

本稿では、「SSP工法」の概要を述べるとともに、本工法により施工した、石原南五味塚線(磯津橋)橋梁整備工事について紹介する。

2. 石原南五味塚線(磯津橋)橋梁整備工事の概要

磯津橋は、石原南五味塚線中の鈴鹿川河口より上流1kmの位置に架かり、上部構造形式が単純鋼床版桁と下部構造形式が鋼製杭パイルベント橋脚からなる、橋長295.2mの橋梁である。

昭和37年3月からの供用開始後44年が経過した。老朽化かつ耐震性に問題がある構造であることから、補強鋼板を既設杭に巻き立て、充填コンクリートにより既設杭と一体化することによってその耐震性能の向上を図り、施工性、経済性に優れた本工法が選定された。

磯津橋の概要を以下に示す。

工事名：石原南五味塚線(磯津橋)橋梁整備工事

発注者：四日市市

工事場所：三重県四日市市塩浜地内

工期：平成18年6月30日～平成19年3月26日

橋長：295.2m

幅員：6.6m

上部構造：単純鋼床版桁

下部構造：鋼製杭パイルベント橋脚

着工前状況を写真-1に示す。

一般図を図-1に示す。



写真-1 着工前状況

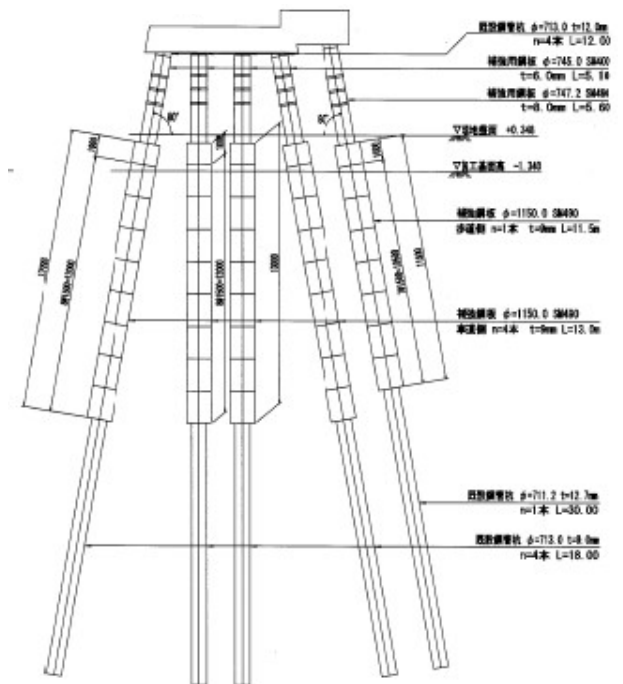


図-1 P2, P3, P4 橋脚断面図

今回、施工対象となるP2, P3, P4橋脚は、外径713.0mmの鋼管杭4本と外径711.2mmの鋼管杭1本を使用したパイルベント形式の橋脚である。

3. SSP工法の概要

SSP工法とは、既設杭の地上部にて2分割された反力用鋼板を溶接しエポキシ樹脂を注入接着して既設杭に固定する。次に圧入装置を設置し、2分割された補強鋼板を溶接により巻き立て、所定の深度まで補強鋼板を継ぎ足しながら圧入する。圧入完了後、補強鋼板と既設杭との空隙を洗浄して、水

中不分離型コンクリートを充填し既設杭と一体化する工法である。工法概要図を図-2に示す。

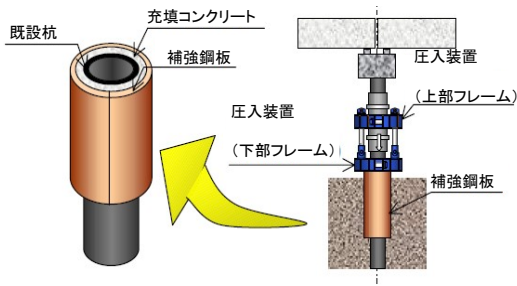


図-2 工法概要図

4. 施工方法

施工順序は、次のようになる。

(1) 反力用鋼板の設置

反力用鋼板の設置は既設杭の所定の位置に2分割した反力用鋼板を取り付け、継手を現場溶接して円筒形に仕上げ、反力用鋼板と既設杭との空隙にエポキシ樹脂を注入接着して一体化とし、圧入時の反力体とする。

反力用鋼板の設置に先立ち、取付面のケレン・清掃を行う必要がある。

(2) 圧入装置と補強鋼板の設置

圧入装置は、最大圧入力 245kN、ストローク 700mm の油圧ジャッキを4本装備し、上下部フレームが各2分割される構造である。圧入装置の組立は、横締めジャッキにより反力鋼板の反力リブにチャッキングする。

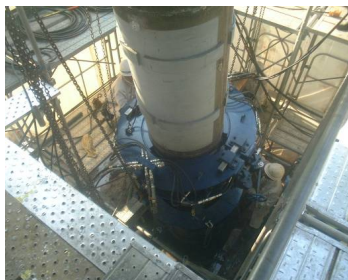


写真-2 圧入装置

補強鋼板のロッド割は、一般的には1.0mとすることが多いが、桁下空間、施工性、経済性等を考慮して1.5mとする。補強鋼板は、据付地盤を地下水の影響がない高さに設定する必要があるため、施工基面を掘り下げ、ポンプアップにより水位を低下させ作業空間を確保し陸上部で取り付ける。

圧入装置を写真-2に示す。

(3) 補強鋼板の圧入

補強鋼板の圧入沈設は、対象地盤の最深部がN値2.5の軟弱粘性土であるため、先端閉塞型刃口部とし、補強鋼板内の土砂を高圧ウォータージェット、エアリフトにより除去しながら行う。事前の土質資料と実際の排土とを比較するとともに、刃口部先端の位置を把握し、土質に合ったジャッキ圧入力および沈設速度を調整する。

斜杭については、沈設精度を確保するために、補強鋼板の内面に直杭と同様に既設杭との間隔を確保するためのスペーサーを取り付けるが、刃口(1ロット)部をローラー付きスペー

ーサーとする。先端閉塞型刃口部とローラー付きスペーサーを写真-3に示す。



写真-3 先端閉塞型刃口とローラー付きスペーサー

(4) クリアランス洗浄、水中不分離型コンクリート充填

圧入沈設完了後、高圧ウォータージェットに洗浄用ノズルを取り付け、エアリフトを併用して補強鋼板内面と既設杭外面の付着物や浮遊物を洗浄、除去する。

コンクリートは、ポンプ車圧送にて補強鋼板下端より充填する。補強鋼板上端より排出される泥水は、地上部に設置されている濁水処理装置にて処理する。充填完了後、コテにより天端を仕上げる

(5) 完成

補強鋼板上にふっ素樹脂塗料により防食塗装する。

完成状況を写真-4に示す。



写真-4 完成状況

5. まとめ

SSP工法による磯津橋のパイルベント橋脚補強工事は、小規模の設備で道路の通行規制もなく行うことができた。圧入施工のため騒音、振動が小さく、刃口部を先端閉塞型にし、補強鋼板内におけるウォータージェットによる地盤掘削のため、近接構造物に対する影響もなくできた。斜杭は、刃口(1ロット)部の既設杭との間隔を確保するためのスペーサーを、ローラー付きスペーサーに変えることで直杭と同様に施工することができた。

Key Words: SSP工法, パイルベント橋脚, 耐震補強, 補強鋼板, 柱状体圧入補強



篠田泰伸