

河川内における 50m 超えの鋼管矢板の施工

前田建設工業株式会社 正会員 河野 靖之
 前田建設工業株式会社 布川 洋樹
 前田建設工業株式会社 岩吉 政輔

1. はじめに

本工事は兵庫県豊岡市城崎町の日本海に北流する一級河川の円山川に掛かる老朽化した現城崎大橋の架け替え工事として、橋梁下部工（P3・P5 橋脚）の施工を行うものである。橋脚の基礎は鋼管矢板井筒基礎が採用されており、P3 橋脚で $\phi 800$ L=54m n=60 本の鋼管矢板、P5 橋脚で $\phi 800$ L=54.5m n=92 本の鋼管矢板であり、いずれも 50m を超える鋼管矢板を打設するものであった。本工事では、50m 以上の鋼管矢板を、施工条件が厳しい中でどのようにして設計深度まで打設し、井筒を閉合させるかが課題であった。

2. 施工条件

- ・非出水期(10月20～翌年6月14日)の施工であること。
- ・下流側に橋があることに加え、水深が3m程度であることから、船舶、台船に入場制限があり、大型クレーン船等は使用できないこと。
- ・地質は主に N 値 0～5 程度の粘土層から構成されており、層厚が厚いため栈橋を組むための基礎杭が48mと長尺となっており、組立て解体の工程や、費用が掛かること、また、河川を大幅に占有しなくてはならないことから栈橋施工は不可能であること。

以上の条件から、当工事では組立台船にクレーンを搭載したクレーン台船で施工することとなった。



写真 - 1 航空写真

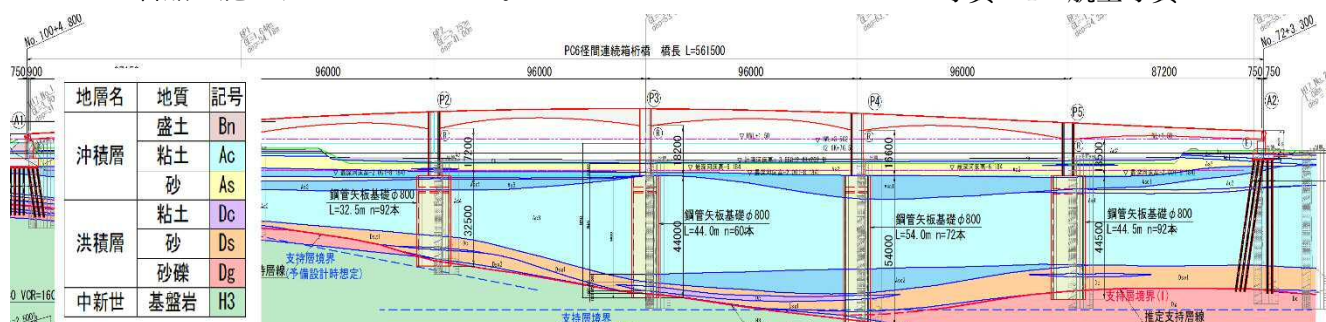


図 - 1 地質縦断面図

3. 杭長 54m(5 本継/1 本)の鋼管矢板

本工事の鋼管矢板は 1 本当り 5 本の杭を継ぐことによって杭長 54m(P5 橋脚は 54.5m)となる。それを陸上での横継溶接を行うことによって 3 つのセクション(下杭、中杭、上杭)に分けて現地での縦継溶接を 2 箇所とすることで施工効率を上げた。2 本を 1 セットとしたのはクレーンの揚程に限界があるためである。

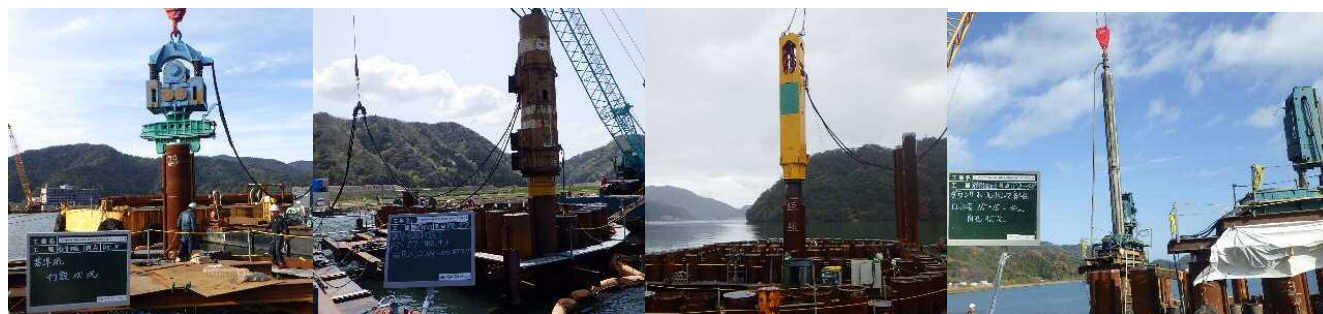
4. 打設機械

当初の思惑としては、下杭から上杭までバイブロハンマーで打設完了するよう計画していた。(P3 橋脚は岩着まで) しかしながら、バイブロハンマーでは深度が 40m を超えた辺りから貫入不可能となった。そのため、鋼管矢板の破損と機械の消耗防止のため、バイブロハンマーの打設制限(貫入量 0 が 10 分以上続いたら打止める)を設けて施工を行った。その後は、油圧ハンマー(ラム 10t, 16t)に切替え打設するものとした。

キーワード 鋼管矢板井筒基礎、台船施工、バイブロハンマー、油圧ハンマー

連絡先 〒669-6111 兵庫県豊岡市城崎町楽々浦 345-34 前田・寄神・宮本・西山 JV TEL0796-32-0700

P3 橋脚は支持層が岩盤層であるため、さらにダウンザホールハンマーでの削孔を行い、油圧ハンマーで最終打撃を行った。



バイプロハンマ(CM2-160)

油圧ハンマー(NH100)

油圧ハンマー(BSP)

ダウンザホールハンマー

写真-2 打設機械

5.ボーリング結果と使用機械

各セクションとボーリング結果と打設に使用した機械をまとめると図-2 のようになる。

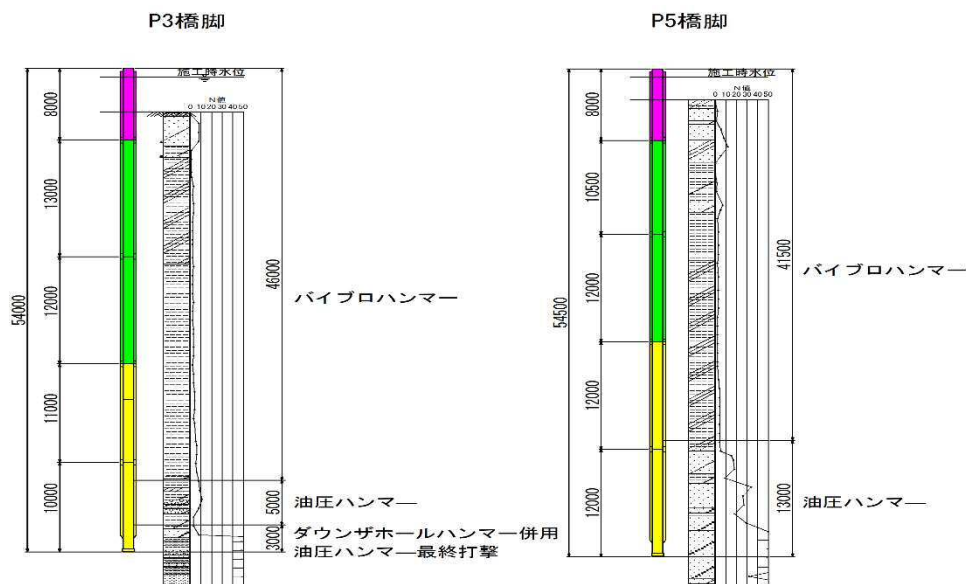


図 - 2 ボーリング結果と使用機械

5. 施工結果

バイプロハンマー(120kw)では N 値が 10 以下であれば 40m 程度まで打設することが可能という結果となった。今回、バイプロハンマーを使用する計画において、鋼管矢板の上杭のみ板厚を厚く (9 mm→12 mm) し、一番破損する可能性が高い頭部 (バイプロハンマーで掴む部分) に補強バンド (9 mm) を取り付けて施工を行った。高起振力のバイプロハンマーを使用し、さらに高深度に打設しようとするためには、鋼管矢板全体の強度(板厚)を上げる必要があるため、費用が大幅に掛かる上、鋼管矢板製作時から詳細な計画が必要となることが考えられる。

油圧ハンマーでの打設においては、設計高さ到達前に 1 打撃の貫入量が 2 mm以下となるため、打撃回数が増加し、機械の消耗が激しい上、鋼管が座屈する可能性があった。対策として、本工事ではフリクションを少しでも減らすため先行して鋼管内掘削を行った。その結果、1 打撃の貫入量を 4~6 mm程度確保したまま最終まで打設を行うことができた。これによって、油圧ハンマーの打撃回数は半分以下に減らせ、工程の短縮、機械の整備費等の削減に繋がった。