

鋼管矢板基礎工における施工上の留意点および今後の改善策

大鉄工業株式会社 正会員 ○平野 拓朗

1. はじめに

福井県坂井市と福井市の境界に位置する九頭竜川に架かる布施田橋は、老朽化による架替工事を行っている。架替後の新しい橋梁の橋長は 613.5m となり、福井県では 3 番目に長い橋となる。下部工は橋台 2 基、橋脚 7 基あり、このうち本工事は、隔壁を有する仮締切り兼用方式である鋼管矢板基礎構造の P3 橋脚を新設するものである(図 1)。

使用する鋼管矢板は、鋼管径 $\phi 1000\text{mm}$ 、鋼板厚 $t=14\text{mm}$ 、長さは $L=44.5\text{m}$ である。小判型に配置する外周部が 38 本、隔壁部が 6 本の計 44 本から構成されている。

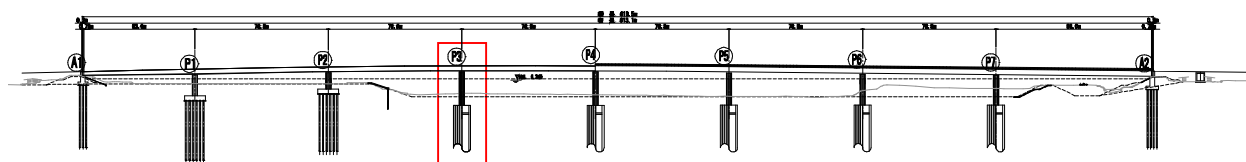


図1 橋脚全体側面図

2. 研究概要

鋼管矢板基礎は、井筒型に閉鎖断面を形成することにより成立するものであり、継手間隔、鋼管矢板の位置を正確に保持し閉合させる必要がある。特に下矢板の建込みは、後続する鋼管矢板の精度に大きく影響するため、傾斜やずれが生じた場合は、引抜後修正する等の処置を行わなければならない。それに加え、鋼管矢板基礎は橋脚の頂版(フーチング)と鋼管矢板をスタッド等により連結し、躯体と一体化させる構造であるため、鋼管矢板の仕上がりにより頂版の形状が影響を受けることになる。したがって、打設順序を含め鋼管矢板の打設精度向上に関して十分に検討する必要がある。

また、河川内(写真 1)への仮栈橋の架設から、鋼管矢板の打設完了、仮栈橋の撤去までを 1 潟水期間内に行わなければならない。工程管理にも留意する必要がある。

よって本稿では、鋼管矢板基礎の施工精度向上のための取組および、工程短縮における今後の改善策を報告する。

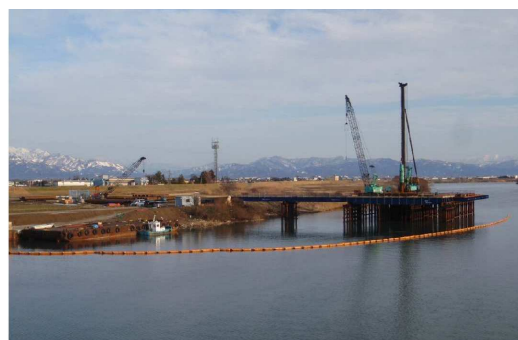


写真1 施工状況全景

3. 技術的課題および改善策

(1) 鋼管矢板の打設順序

鋼管矢板は、120t 杭打ち機を用いて打撃工法により打設する。下矢板の鋼管矢板打設順序は、機械の配置替え等が最小限となる通常の施工順序(隣接する鋼管へと順に連続して打設する方法)で行った。隔壁部分の施工後、外周部分を半円ずつ完成させたが、1 本ずつの偏心が蓄積され、ある位置で大きく修正する必要があるが生じた。これの対策としては一本おきに施工する方法が最善であると推察される(図 2)。鋼管の両側に偏心防止治具を事前に設置し、打設時の偏心を最小限にとめることで誤差が蓄積されず、容易に鋼管矢板を閉合す

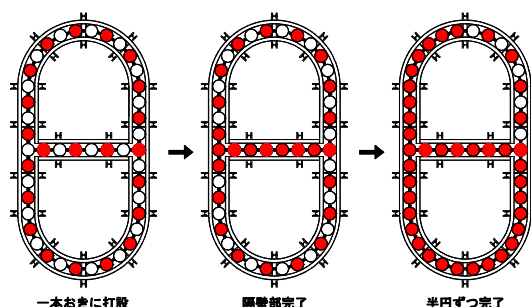


図2 鋼管矢板打設順序(改善策)

キーワード 鋼管矢板、鋼管矢板基礎

連絡先 〒532-8532 大阪府大阪市淀川区西中島 3-9-15 大鉄工業(株) TEL: 06-6195-6133 FAX: 06-6195-6136

ることができる。下矢板のみで閉合したのち同様の順序で中1矢板、中2矢板、上矢板を打設する。

(2) 鋼管矢板建込みの鉛直精度

40m 超の鋼管継手をかみ合わせた状態で井筒を形成するためには、打設初期の鉛直精度が非常に重要であるが、土質の不均一等により鉛直精度を確保した状態で打設を行うことが困難であった。これに対する改善策として、上下二点支持させながら建込みを行うようにするため、導棒の2段設置を行った。これにより、鋼管建込み時の鉛直精度を容易に2/1000程度以下とすることができた(図3)。

(3) 継手部の抵抗

橋脚基礎部の土質は、大半がシルト質であったため、継手管内部に土砂が流入し、打撃による貫入を繰り返すことで固く締まり、継手管内が閉塞するという事象が発生した。これにより①貫入量が減少し工期が増大する②打撃回数の増加により偏心が発生する③継手管内の排土における工期が増大する、等の問題が生じることが予測された。

これらの改善策として、鋼管継手部の先端に土砂流入防止用鋼板を溶接する措置を実施した。これにより、先端からの土砂流入を防ぐことで継手管内の閉塞を防止することができた。ただし、鋼板溶接については最終打設深度に達する時点で隣接する鋼管の貫入を妨げることになるので、油圧ハンマーの打撃力で鋼板が屈曲するように点溶接とした。

(4) 仮杭使用時の打撃効率低下

仮栈橋の構造上、杭打機の据付高から導棒までの高低差が4mあり、毎回ヤットコと呼ばれる鋼管製の仮杭を使用して溶接作業位置まで打ち下げる必要があった。表1に、打撃のみで施工を行った鋼管矢板7本について、1m間隔で測定した1打撃あたりの平均貫入量と鋼管矢板打設深度の関係を示す。打設深度が深くなるにつれ1打撃あたりの貫入量が減少しているが、ヤットコを使用した深度(a)31m～35mおよび(b)41m～打止において急激に貫入量が小さくなっていることがわかる。これはヤットコが緩衝材の役割を果たしてしまい、打撃効率を低下させた結果であると推察される。

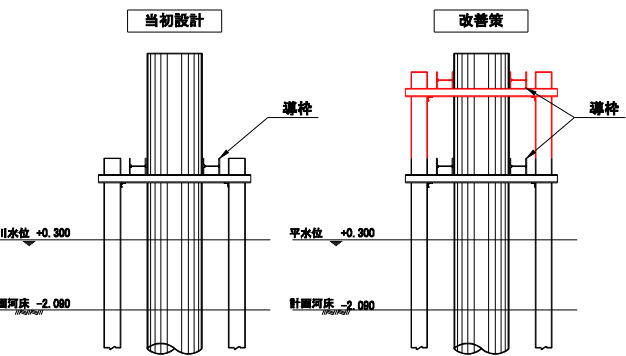


図3 導棒設置断面図

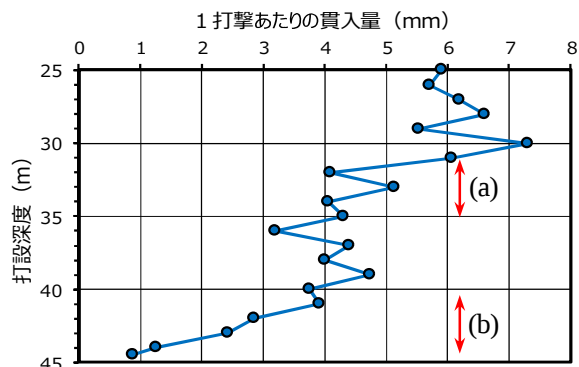


表1 貫入量と打設深度の関係

ただし、「(2) 鋼管矢板建込みの鉛直精度」で検討した導棒の2段設置を利用すれば、容易に仮栈橋付近に溶接作業ヤードを設けることができる。その結果、ヤットコは最終打込み時以外不要となり、 $L=4\text{m} \times 44 \text{本} \times 2 \text{回} = 352\text{m}$ の延長分について打撃効率を損なうことなく打設を行うことが可能となる。本工事では実証できなかったが、今後はこの方法を用い、鋼管の打込み作業から溶接作業へのスムーズな施工の流れを作ることが、工程短縮において重要であると考えられる。

4. おわりに

鋼管矢板基礎工は、施工精度がその後の工程や品質に大きく影響するものであるため、特に鋼管矢板打設時の仮設計画が非常に重要である。本研究での取り組みや改善策は、今後の同種工事の施工に有益なものであると考えている。

最後に、施工に際しご指導、ご助言を頂いた方々へ感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 鋼管矢板基礎 ―その設計と施工― 一般社団法人 鋼管杭・鋼矢板技術協会