

家屋近接の狭小部における 杭基礎仮設方法について

日 極 りな¹

¹長野県 大町建設事務所 整備・建築課 (〒398-8602 長野県大町市大町1058-2)

現車道橋の下流側に新設歩道橋の下部工及び杭基礎工を施工するにあたり、家屋近接箇所であったため、狭小部での施工が可能なSTRONG-TUBFIXマイクロパイル工法（以下、STマイクロパイル工法）を用いた。また、杭基礎施工時の振動による家屋への影響を最小限にすべく、仮設土留工として鋼矢板を打設した。現場条件及び現位置での施工機械の取り扱い等の検証の結果、当初設計では機械の据付けが困難であることが判明したため仮設方法を大幅に見直し橋台の上部空間を利用し施工を行うことで、鋼矢板・現車道橋・河川に囲まれているという非常に厳しい条件を乗り越え施工を完了した。

キーワード STマイクロパイル工法、家屋近接、狭小部、鋼矢板、構台

1. はじめに

現橋と家屋に挟まれた狭い場所での下部工および杭基礎の施工にあたり、当初設計において狭小部という厳しい条件下で施工可能な工法を選定していたが、実際の現場では機械の据付けが困難であった。そこで仮設方法を見直し、工夫することで施工できた事例を紹介する。

2. 事業概要

主要地方道 長野荒瀬原線は、長野市と飯綱町・信濃町をつなぐ幹線道路である。その中でも、しなの鉄道牟礼駅周辺は国道18号と接続し多くの車が往来することに加え、駅を利用する歩行者も多いが歩道がないため、歩行者と車輛が混在する区間である。

本事業は、交通安全対策として国道18号交差点から牟礼駅までの約120mの歩道設置、および車道拡幅を行うものである。

事業区間には踏切道改良促進法に基づき、2025年までに整備を行わなければならない踏切も含まれているため、限られたスケジュールで施工する必要がある。また、しなの鉄道と並行して流下している一級河川鳥居川を現車道橋（L=20.7m）が横河しているが、同橋には歩道がないため、現車道橋の直下流に歩行者用の単独橋を新設することで歩行者と車輛を分離し、通行の安全を図る。

3. 施工概要

本稿は、歩道橋の左岸側下部工施工に関するものである。右岸側下部工は鉄道近接のため、しなの鉄道に委託し来年度以降の工事を予定している。

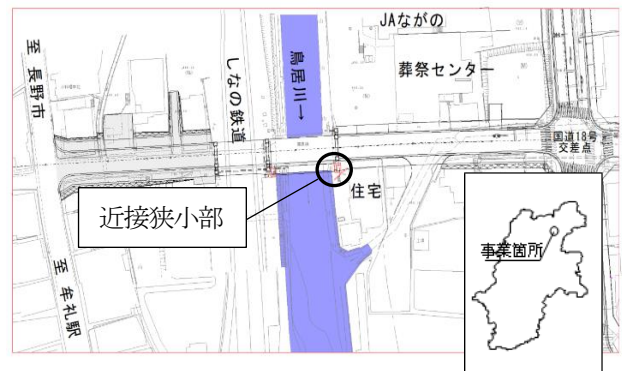


図-1 施工箇所図



図-2 着工前 現場写真（右岸より）

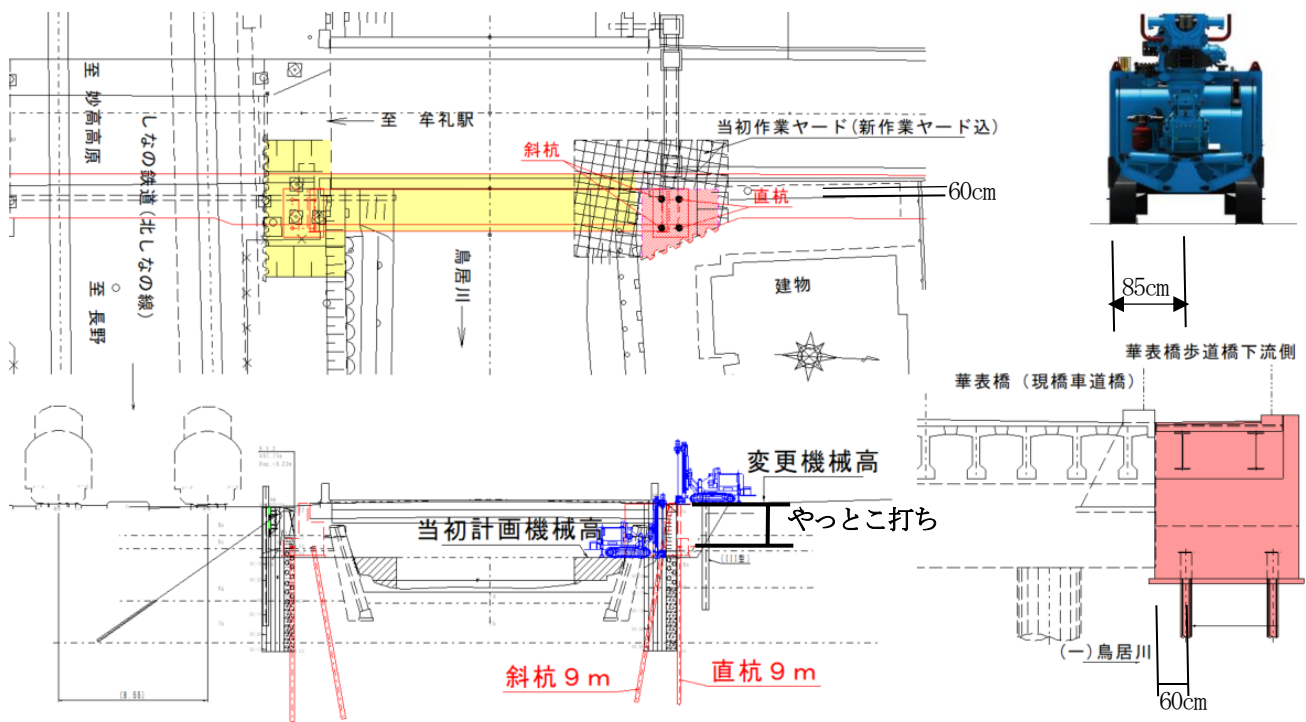


図-3 平面図・横断面



図-4 着工前 現場写真(左岸より)

4. 現場条件・制約

下部工施工にあたり、下記の現場制約があった。

(1) 民家近接

施工にあたっては一部借地も必要なほど民家が近接しており、民家への影響も考慮して設計施工を行った。また、工事には万全を期すが、家屋損失補償に備え事前事後調査を行った。

(2) 交通管理

事業区間は、現地近くに位置する工場へのアクセス道路となっているため、原則通行止めはできない。本事業では、来年度以降の工事で全面通行止めが必須となるた

め、今回工事では通行止めをしない方針で地元および工場と協議を重ねてきた。そのため、本工事では終日片側交互交通で施工することが条件であった。

5. 当初設計の概要と課題

(1) 当初設計

a) 概要

渡河形式は桁橋形式で、下部工は高さ 3 m の橋台に支持の杭基礎を組み合わせるものとした。杭基礎には小口径の場所打ち杭である ST マイクロパイル工法を用いた。今回は直杭 2 本と斜杭 2 本の計 4 本を、それぞれ 9 m 施工することで支持力を確保する。また、左岸は住宅が近接しているため、住宅との間に仮設土留として鋼矢板を設置する必要がある。

b) 施工方法

当初設計では河川内に足場を作り施工するものであった。一級河川鳥居川は年間を通し一定の流量があり、渇水期の流下能力を確保しつつ施工をするために、小さい削孔機を使用し足場の面積を小さくした。施工基面については施工性と渇水流量を考慮し、河床から 1.5 m としている。

(2) 課題

上記の設計を元に施工を行おうとしたところ、施工方法の精査時に問題が発覚した。

a) 橋軸方向に機械を配置する場合

最も小さな削孔機でも杭芯からキャタピラまで85cmあるのに対し、施工する上流側の杭芯と車道橋下部工の離隔は60cmしかない。そのため現場に機械の据付けができず、杭4本のうち上流側2本の施工が出来ないことが判明した。

b) 橋軸直角方向に機械を配置する場合

小さい規格の削孔機では河川内から民地側の直杭まで届かないため、護岸を取り壊し近づく必要があるが、仮設鋼矢板が支障となり近づくことができない。そのため、4本の杭のうち民地側である直杭2本が施工できないことが判明した。

配置計画のみで、全ての杭を施工する際の検証が不足していたことが原因と考えられる。

6. 変更内容・工夫

(1) 比較案

課題を解決すべく、3つの方法を考えた。

- ・施工機械の規格を上げ、河川内から施工する
- ・民地側から施工する
- ・施工基面を上げ、真上より施工する

a) 河川内から施工する

河川内から施工するためには、直杭まで届くよう、ストロークが長い機械へ規格をあげる必要がある。しかし、施工ヤードも多く必要となり瀬迫では流下能力が確保できないため、河川を盛りたてて必要がある。

b) 民地側から施工する

民地側から施工する場合、掘削影響範囲が住宅の玄関までとなってしまう。

c) 真上から施工する

構台をつくり鋼管施工箇所真上から施工する場合、杭打ちにあたり施工基面変更による対応が必要である。

(2) 比較案の検討

現地を照査したうえで比較案の検討を行った。

a) 河川内から施工する

施工ヤードの確保に費用がかかること、また削孔機を河川内に搬入するにあたり、現車道橋上にクレーンを設置できないため、別途搬入路の造成が必要なが判明した。

b) 民地側から施工する

住宅への影響のリスクが大きく、協力を得るのは難しいため現実的ではない。

c) 真上から施工する

構台設置費用が河川内からの施工に比べて安価であること、また杭打ちにあたっては全国での実績から、やっこ打ちを採用すれば施工可能ということが分かったため、採用することとした。やっこ打ちとは必要深さま

で施工するため一度余分に施工をし、撤去をする方法である。

(3) 工夫した点

構台は機械を安定させる最低範囲のみ作成した。河川側にも必要であったが、当初設計で考えていた瀬迫範囲と同断面であったため、流下能力は問題ないと判断した。

やっこ打ちをする際、やっこ部分は仮添え杭として本杭よりも質を落としたものを使用することが一般的ではあるが、今回は杭径がΦ216.3mmと細いものであった。そのため、市場性がなく特注で作ると高くなってしまいうことから、長さ1.0mの同一部材で施工することで対応した。

さらに、構台の杉板の開口部を1本の杭を打つ最低広さにし順次開口部を移すことで、限られたスペースを最大限活用できた。

7. おわりに

施工するにあたりどのような機械があるのか、どのような動きができるのか、設計段階から現地精査を十分に行うことが重要であると感じた。また、BIM/CIMなど3次元での工法検討を活用することで、現場での施工方法を検討し、当初設計の精度を上げていけたらと思う。



図-5 実際に作った構台（上面）



図-6 構台を使用している様子