

旧橋撤去における仮設方法の工夫

石川建設株式会社 浅井 孝介

1. はじめに

本工事は、磐田市にある二級河川今ノ浦川の河川拡幅改修事業で於福橋（S34 竣工）を撤去する工事です。

工事名：平成 20 年度二級河川今ノ浦川広域基幹河川改修（道路関連）附帯工事
（旧橋撤去工）

工事概要：

旧橋撤去車道部 57m 橋脚 4 基、橋台 2 基
鉄筋構造物 498 m³
無筋構造物 324 m³
旧橋撤去歩道部 57m 橋脚 2 基、橋台 2 基
上部工撤去鋼材 30.6 t
仮設工
築堤盛土 2820 m³



写真-1 着手前写真

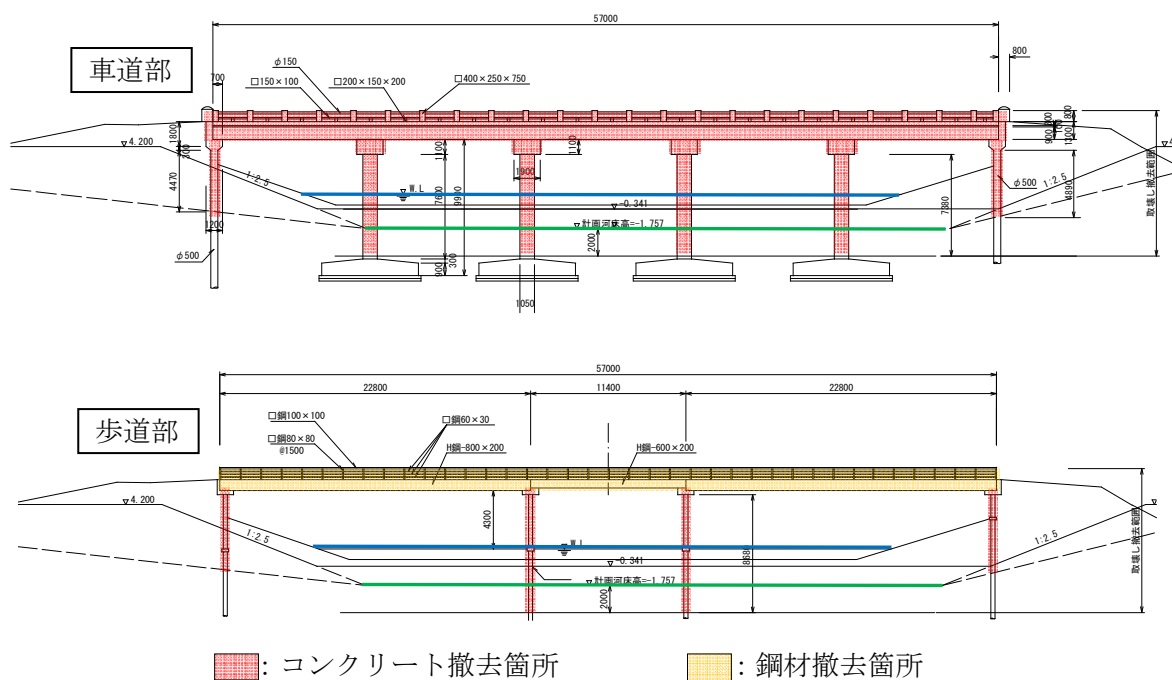


図-1 於福橋側面図

当初設計での施工手順：

- ① 流用土を用いて、河川内左岸側に築堤盛土(FH=+1.0 まで平均厚さ 1.4m)し、盛土上から、橋梁上部工 3 スパン撤去する。
- ② 築堤盛土の外周に仮締切鋼矢板を打設する。
- ③ 仮締切内を計画河床(FH=-1.757)まで掘削後、橋脚回りを-3.757 まで掘削し、橋脚を取り壊す。
- ④ 橋脚 2 基と橋台を撤去後、再び、築堤盛土を行い、仮締切鋼矢板を撤去する。
- ⑤ 築堤盛土を撤去し、右岸側も同様に施工する。

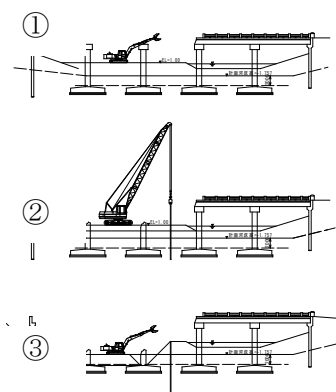


図-2 施工手順①～③

2. 問題点

- 1) 渇水期の施工であったこと、および周辺工事の影響により、工事着手が39日遅れたが、その後の河川改修事業の進捗を考へても年度内に竣工しなければならない状況でありました。
- 2) 築堤盛土以下の橋脚撤去の工程において、現状地盤が軟弱な粘性土地盤であったことから、施工手順③で記述した方法、現況河床より1.5m下である計画河床高まで掘削しその後さらに2.0m掘削し橋脚を撤去するには地盤の支持力が不足して重機での安全な施工は出来ません。また、地下水の影響から、掘削法面も不安定です。
- 3) 施工ヤードの盛土、撤去を繰り返すことにより、工期内の完了は見込めません。

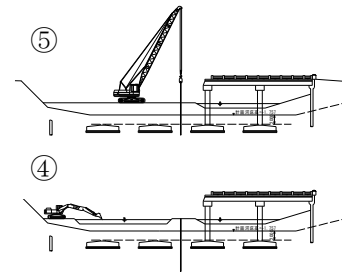


図-3 施工手順④～⑤

3. 仮設方法の工夫

撤去する橋脚の周りに鋼矢板を打設し、仮締切する。この仮設工法により、築堤盛土を掘削撤去することなく、橋脚回りの土だけを掘削し橋脚を撤去します。

そして、橋脚フーチングを切梁として扱い、たて込み工法として仮設方法を検討します。

この仮設方法の結果およそ4000 m³の盛土、盛土撤去の工程を省略し1ヵ月間の工期の短縮が可能になります。

4. 仮設方法の検討

橋脚回り鋼矢板仮締切の安全性の検討を行いました。

1) 山留めの概要

工法：たて込み工法

山留壁：普通鋼矢板

支保工段数：1段（腹起し）H形鋼

上載荷重： $q = 10.00 \text{ kN/m}^2$

土の湿潤単位体積 $\gamma = 16.00 \text{ kN/m}^3$

2) 材料の許容応力度

《普通鋼矢板》・・・S Y 295

◆許容曲げ応力度 $\sigma_{ba} = 270.0 \text{ N/mm}^2$

《山留め支保工》

（腹起し）H形鋼・・・S S 400

◆許容曲げ応力度 $\sigma_{ba} = 210.0 \text{ N/mm}^2$

◆許容せん断応力度 $\tau_a = 120.0 \text{ N/mm}^2$

3) 土圧

三角形土圧を採用。

土圧強度 $P = K \cdot (\gamma \cdot H + q)$

4) 断面力の検討

○最下段梁～フーチング（単純梁にて）

◆切梁取付点A点の反力算出値

$$S = 46.08 \text{ (kN/m)}$$

◆切梁取付点Aよりx(m)の点の曲げモーメントは、

$$M_x = 46.08x - 8.5x^2 - 1.33x^3$$

$$dM_x / dx = 0 \text{ より } x = 1.880 \text{ (m)}$$

ゆえに、

$$\text{最大曲げモーメント } M_{\max} = 47.735 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

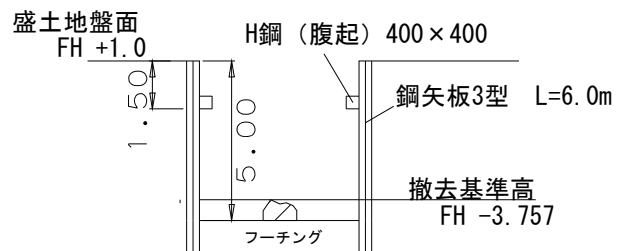


図-4 仮設断面

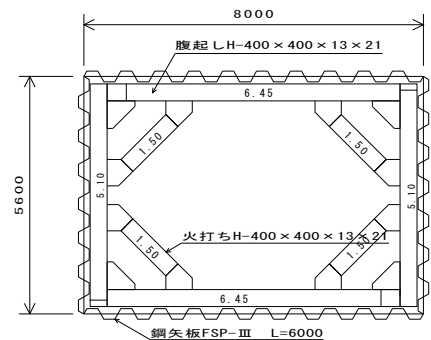


図-5 仮設平面図

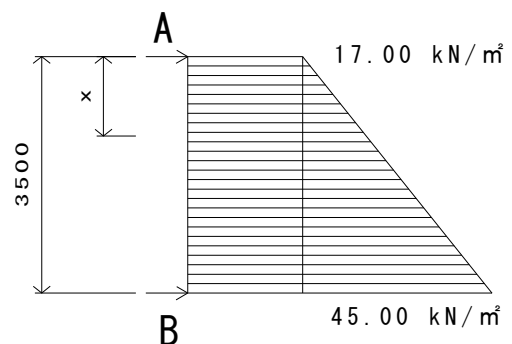


図-6 断面力の検討(単純梁)

○山留壁の断面応力度（連結たて込み時 セクションかみ合わせ）

使用山留壁：普通鋼矢板 F S P - 3 型（S Y 295）

断面係数 $Z = 1340.0(\text{cm}^3/\text{m})$

検討単位壁幅 $B = 1.000(\text{m})$

継手剛性値 $\alpha = 60(\%)$

曲げ応力度

$$\sigma_b = \frac{M \max \cdot B}{Z \cdot \alpha} = 59.4(\text{N}/\text{mm}^2) \leq 270 (\text{N}/\text{mm}^2) \quad \text{O.K.}$$

5) 支承反力の算出

○中点分割法により 梁の反力 $R = 58.50(\text{kN}/\text{m})$

腹起し材：H-400×400×13×21（山留材）

断面係数 $Z = 2950000(\text{mm}^3)$

有効断面積 $A_w = 4654(\text{mm}^2)$

○計算条件

支承反力 $R = 58.50(\text{kN}/\text{m})$ 使用本数 $n = 1(\text{本})$

曲げ支間 $L = 8.00(\text{m})$

断面応算出

$$\text{曲げモーメント } M = \frac{R \cdot L^2}{8} = 468.00(\text{kN} \cdot \text{m})$$

$$\text{せん断力 } S = \frac{R \cdot L}{2} = 234.00(\text{kN})$$

断面応力度

$$\sigma_b = \frac{M}{Z \cdot n} = 158.6(\text{N}/\text{mm}^2) \leq 210 (\text{N}/\text{mm}^2) \quad \text{O.K.}$$

$$\tau = \frac{S}{A_w \cdot n} = 50.28(\text{N}/\text{mm}^2) \leq 120 (\text{N}/\text{mm}^2) \quad \text{O.K.}$$

5. 結果

橋脚回りに鋼矢板による仮設方法を行った結果、

① 掘削や撤去の施工時の安全性・施工性を向上しました。

② 掘削土量を減少することにより、築堤盛土を盤下げする工法に対して 1 カ月間の工期短縮を実現しました。

河川内で盛土し、河川断面を減少させての工事において、施工期間を最小限に抑えることは、渇水期とはいえ近年の異常降雨による出水に対する治水対策として有効です。そして、着手の遅れを取り戻し、無事故で工期内に竣工することができました。



写真-2 山留材設置完了



写真-3 橋脚取壊し完了