

河基（治）第 4113-2-3 号

三原川水系 孫太川河川改修工事

鋼管杭打設工事施工計画書

平成 15 年 月

施 工 三原開発株式会社

## 1. 工事概要

(1) 施 主： 兵庫県淡路県民局洲本土木事務所

(2) 施工場所： 兵庫県 三原郡 西淡町 松帆西路

(3) 工 種： 橋台下部基礎杭工

(4) 施工数量：

600 L=14.0m 8本 (A1橋台)

600 L=14.0m 8本 (A2橋台)

## 2. 作業条件

### 基礎杭打設に伴う問題点

当初設計は三点式杭打ち機（総重量 100t）によるディーゼルハンマー打設となっておりましたが現場作業ヤードの道路幅員が約 6.0m しかなく三点式杭打ち機の搬入組立解体作業が困難であり、A1橋台施工後、A2橋台への移動に河川内盛土等による自走移動又は、解体作業を行い車両による運搬をしなければならず、杭打ち機の組立解体日数も約 5 日間必要と思われる。（狭隘地の為）

又、環境面でも振動・騒音が予想され隣接する民家等への影響も大きいと思われる。上記より、組立解体作業・場内移動を容易にし、振動・騒音を出来るだけ抑えた工法を検討した結果、

油圧クレーンによるフライングハンマー打設工法を採用とする。

(1) 作業区域は現況とする。（仮盛り土なし）

(2) 杭施工時の地盤高さはTP + 1.500mとする。

(3) 杭頭高さはTP - 0.595mとする

(4) 打設は油圧クレーン及びパイルキーパー付バックホウを使用したフライング打設とし、杭の建て込み及び1次打設にはパイプロハンマーを使用し、2次打設は油圧ハンマーによるヤットコ打設とする。

以上の条件のもとで杭打設機種の選定と工期の算出をする。

### 3 . 杭打ち機種を選定

600 t9 L = 14.0m の杭を打設するのに必要な杭打ち機種を選定を行う。

作業半径は、杭平面配置・杭打設順序により制限を受けるが、ここでは、1次打設時 10m 2次打設時 8m を確保するものとする。

#### (1) 1次打設

##### 1) クレーン吊能力

$$C_t = W_f + W + W_p + ((W_f + W + W_p) \cdot \quad )$$

C t : クレーン吊り能力 ( t )

W f : フックの質量 ( t )

45t 用 0.57(0.45+0.12)t

W : バイブロハンマの質量 ( t )

SS40L 6.5t ( 鋼管フック装着 )

W p : 杭の質量 ( t )

600, t=9, L=14.0m ( 単位質量 131kg / m )

1.84 t

: 作業係数 ( 吊重量 × 0.1 ) 油圧バイブロハンマーの場合

$$C_t = 0.57 + 6.5 + 1.84 + ( 8.91 \times 0.1 )$$

9.80 ( t )

以上より 1次打設時の作業半径 10m を確保するには、定格荷重表から 45t 吊ラフタークレーンが必要 ( ブーム長さ 31.8m ) となる。

作業半径 ( m )	定格荷重 ( t )
7	13.0
8	12.3
9	11.1
10	10.1

コベル建機 RK-450 ( ブーム長さ = 31.8m ) 定格荷重表より

## 2) 揚程検討

杭打設時での必要揚程を検討する。

- ・フック位置 (パイプハンマー+ハンマー吊りリング) : 6.0m
- ・杭長さ : 14.0m
- ・作業半径 : 10.0m ブーム長さ 31.8mより
- ・地上揚程 : 28.0m (最大)
- ・余裕 : 8.0m

以上より、1次打設は45t吊ラフタークレーン(ブーム長31.8m)を使用することにより、1次打設の作業半径10.0mで打設可能となる。

### (2) 2次打設

#### 1) クレーン吊能力

$$C_t = W_f + W + W_p$$

C t : クレーン吊り能力 ( t )

W f : フックの質量 ( t )

$$45t \text{ 用 } 0.57(450+120)t$$

W : 油圧ハンマーの質量 ( t )

$$S - 90 \quad 13.2 t$$

W p : ヤットコの質量 ( t )

$$600, t=9, L=3.0m \text{ (単位質量 } 131kg / m \text{)}$$

$$0.4t$$

$$C_t = 0.57 + 13.2 + 0.4 \quad 14.3 ( t )$$

以上より2次打設の作業半径8.0mを確保するには、45t吊ラフタークレーンが必要(ブーム長さ24.6m)となる。

作業半径 ( m )	定格荷重 ( t )
7	17.1
8	15.0
9	13.3
10	12.0

コベルク建機 RK-450 (ブーム長さ=24.6m) 定格荷重表より

## 2) 揚程検討

杭打設時での必要揚程を検討する。

- ・フック位置 (油圧ハンマ+ハンマ吊スリング): 14.0m
- ・ヤットコ長さ : 3.0m
- ・杭の突出長 : 9.0m
- ・作業半径 : 8.0m ブーム長さ 24.6mより
- ・地上揚程 : 22.5m (最大)
- ・余裕 : 3.5m

以上より、2次打設は 45t 吊ラフタークレーン (ブーム長 24.6m) を使用することにより、作業半径 8.0m で打設可能となる。

## 4 . サイクルタイム

### 1次打設

600 t9 L=14.0(16.00)m 打込長さ 13.0m (打設検討書より)

	作 業 項 目	作 業 時 間
1.	油圧ハンマ-からハイハンマに吊替え	5分
2.	玉掛け	2分
3.	杭建起し	2分
4.	ハイハンマセット	2分
5.	杭のホルト (バックル使用) 位置決め	7分
6.	ハイハンマ打設	22分
7.	玉掛け解除	2分
	合 計	42分

### 2次打設

600 t9 L=14.5(16.00)m 打込長さ 3.0m (打設検討書より)

	作 業 項 目	作 業 時 間
1.	ハイハンマから油圧ハンマ-に吊替え	5分
2.	油圧ハンマ-杭頭セット	2分
3.	油圧ハンマ-打設	20分
4.	ヤットコセット	3分
5.	リバウンド計測	5分
	合 計	35分

## 5 . 使用機械・器具（1セット当り）

	機 械 名	能 力	数 量	摘 要
1 .	ラフタークレーン	45 t 吊	1 台	
2 .	バックホウ	0.7m <sup>3</sup>	1 台	パイルキ-パ-
3 .	ハイブローマ-	SS40L	1 台	
4 .	油圧ハンマ-	IHC S-90	1 台	
5 .	ヤットコ	L=3.0m	1 台	

## 6 . 工程検討

600, t=9, L=14.0m では

1 日当りの打設本数

$$8 \text{ h} \times 60 \text{ 分} \times 0.8 \div (42 \text{ 分} + 35 \text{ 分}) = 5.0 \text{ 本 / 日}$$

上記より

現場搬入組立 = 0.3 日

A 1 橋台 8.0 本 / 6.0 本 = 1.6 日

現場場内移動・解体組立 = 0.5 日

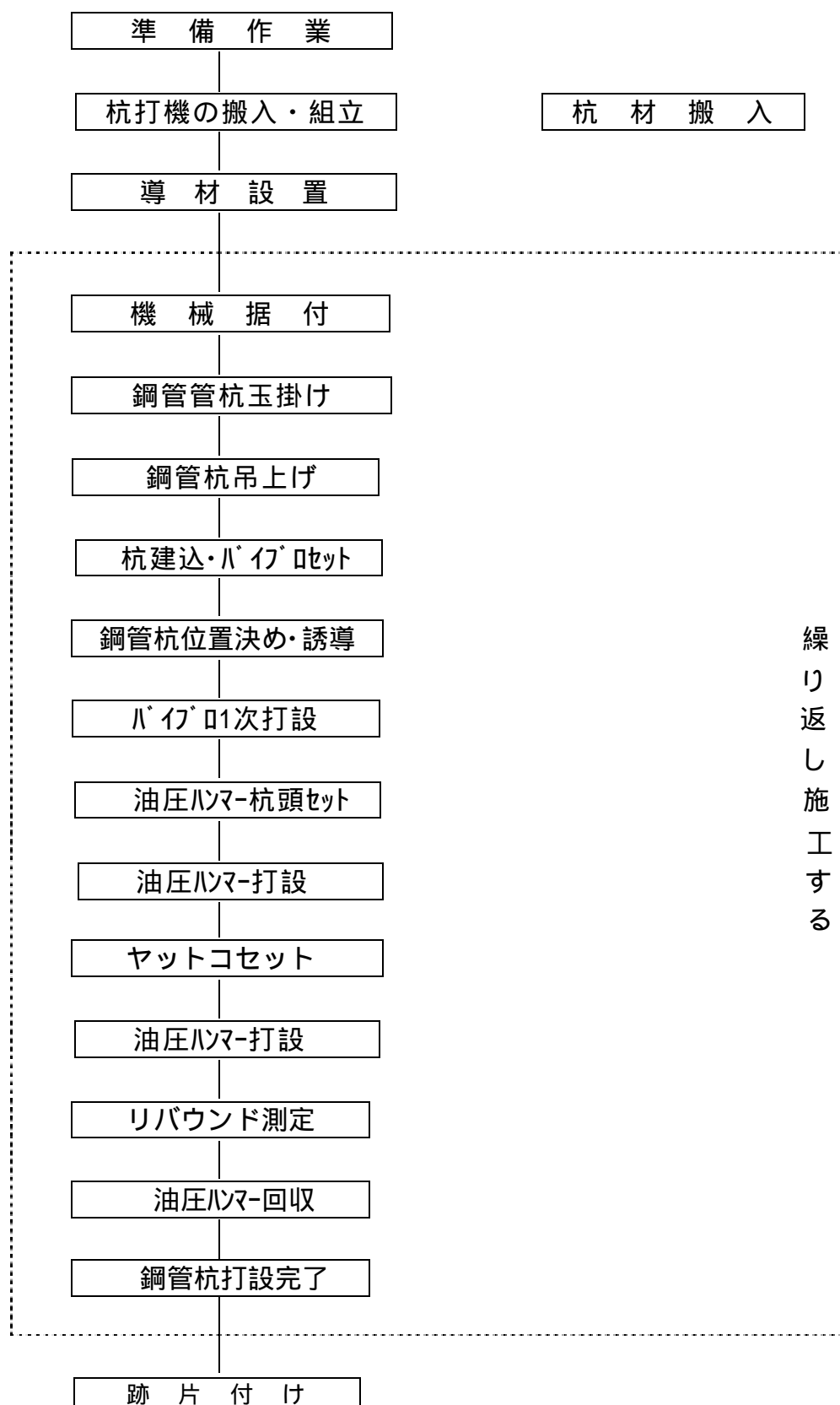
A 2 橋台 8.0 本 / 6.0 本 = 1.6 日

現場解体搬出 = 0.3 日

所要日数 4.3 日 5.0 日

## 7 . 施工方法

施工フロー図



a) 準備作業

鋼管杭打設用の重機(油圧クレーン・バックホウ)及び資機材(バイプロハンマー・油圧ハンマー)等を現場へ搬入し、順次組み立てを行います。

b) 杭材搬入

運搬されてきた鋼管杭を油圧クレーンにより、打設作業時の能力を考慮し、支障のない箇所に仮置きする。

c) 導材設置

鋼管杭位置決め用の導材(井桁状のH型鋼)を所定の位置に設置し、横移動しないよう地盤に固定する。

d) 鋼管杭玉掛け・吊上げ

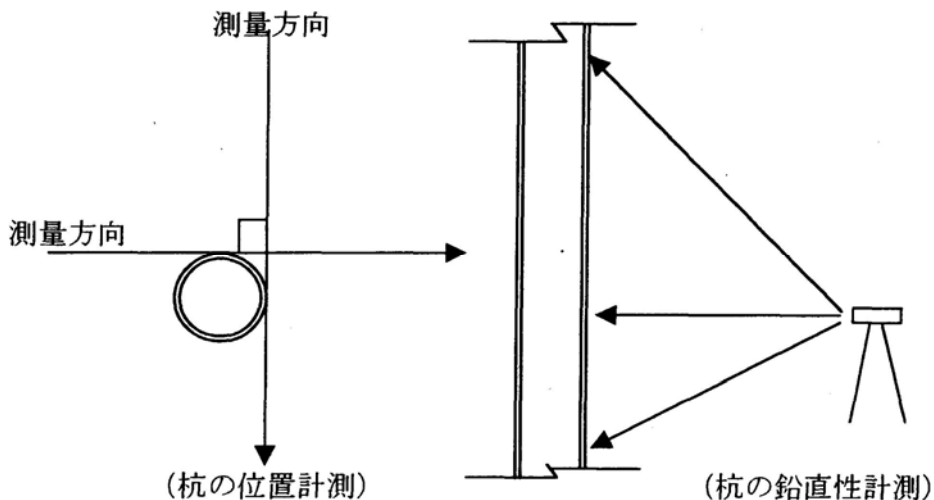
仮置きされている鋼管杭吊ピース上にクレーンを誘導し、吊り具を取付し鋼管杭の吊上げを行います。

e) 杭建込・バイプロセット

吊上げた鋼管杭を設置済の導材内に挿入させ、パイルキーパー付のバックホウにより保持し、杭頭にバイプロハンマーをセット及びチャッキングする。

f) 鋼管杭位置決め・誘導

交差する2方向から、鋼管杭の面を視準して鋼管杭の建ちをクレーンの起伏・旋回を調整して修正する。



g) バイプロ1次打設

鋼管杭の位置決め・建ちの修正完了後、パイプロハンマーをスタートさせ打設を行います。

順次建ちの修正を行いながら、所定の高さまで打設を行います。

鋼管杭が所定の高さまで到達したら、パイプロハンマーを停止し、吊り具の解除を行う。

バイプロハンマーのチャックを開き、フックを巻き上げし回収します。

h) 油圧ハンマー杭頭セット

油圧ハンマーを杭頭の高さまで巻き上げし、杭頭へセットする。

i) 油圧ハンマー打設

油圧ハンマーをスタートさせ、所定の高さまで打設を行います。

j) ヤットコセット

油圧ハンマー打設が現地盤付近に達したら鋼管杭頭にヤットコをセットし、セット完了後、油圧ハンマー打設を再度行う。

k) リバウンド測定

鋼管杭が所定の高さまで達する前に（約1.0m手前）リバウンド測定を行う。  
又、打ち止めは油圧ハンマーにマーキングを行い、それをレベルで視準することにより所定の高さで有ることを確認する。

支持力算定式

(Hiley の簡略式)

$$RU = \frac{F \times E}{S + (K / 2)}$$

RU: 支持力

S: 平均貫入量(mm)

K: リバウンド(mm)

F: ハンマ効率

E: 打撃エネルギー