

土木用

C O P I T A型プレボーリング杭工法

(道路橋示方書・同解説（平成 29 年 11 月）IV下部構造編
に記載されているプレボーリング杭工法)

積算基準（案）

令和 3 年 8 月

一般社団法人 コンクリートパイル・ポール協会

目 次

| | |
|------------------------------------|-------|
| 1. 適用範囲 | 1 |
| 2. 施工概要と施工フロー | 1～2 |
| 施工フロー | 3 |
| 3. 機種の選定 | 4 |
| 4. 構成人員 | 5 |
| 5. セメントミルク標準配合 | 6 |
| 5. 1 根固め液の配合 | 6 |
| 5. 2 杭周固定液の配合 | 6 |
| 6. 施工歩掛 | 7～9 |
| 6. 1 杭10本当り施工日数 (Td) | 7 |
| 6. 2 別途処理 | 8 |
| 6. 3 諸雑費 | 9 |
| 7. 単価表 | 10～12 |
| 7. 1 杭10本当りの単価表 | 10 |
| 7. 2 運転1日当たり単価表 | 11 |
| 注意事項 | 12 |
| 8. 積算例 | 13～18 |
| (杭径 $\phi 600$ 、杭長 3.5 m、3本継ぎ、20本) | |
| 8. 1 積算条件 | 13 |
| 8. 2 杭10本当り施工日数 (Td) | 15 |
| 8. 3 各機械運転1日当たり単価 | 15 |
| 8. 4 直接工事費の積算 | 18 |
| 8. 5 積算見積 (直接工事費のみ) の作成 | 18 |
| 9. 試験孔の施工によるソイルセメント採取 | 19～25 |
| 9. 1 施工概要 | 19 |
| 9. 2 施工歩掛 | 19 |
| 9. 3 積算例 | 21 |

1. 適用範囲

本積算基準（案）は「道路橋示方書・同解説（平成29年11月）」（以下道示という）で示されるプレボーリング杭工法による既製コンクリート杭（PHC杭、SC杭等）の施工費計上に適用する。

なお、その適用範囲を下記するが、本積算基準（案）は直接工事費歩掛を示すものである。

(1) 適用杭径は表1.1による。なお、杭径1100mmと1200mmについては、施工例としての実績があるものの、設計時に十分な検討が必要である。

ただし、ここでは ϕ 1100mmと1200mmについても、参考まで積算基準（案）は掲載することとする。

表1.1 適用杭径

| 工法 | 杭径： ϕ （mm） | 杭種 |
|--|---|--------------------------|
| プレボーリング杭工法 (COPITA型プレボーリング杭工法：道示適合工法) | 300～1200 (ただし、道示の標準的な範囲：300～1000程度としていることに注意する。) | 既製コンクリート杭 (PHC杭、SC杭等) |

- (2) 杭先端地盤は、道示の適用地盤種類としての砂層、砂礫層、岩盤（堆積軟岩、風化軟岩）を対象とする。
- (3) 本積算基準（案）は、道示で示されるプレボーリング杭工法の標準施工（標準的な単独施工法）のみを対象とし、併用工法等は適用外とする。
- (4) 杭長は、概ね60m程度までを標準とする。（表6.2参照：掘削長64m以下）
- (5) 掘削孔壁崩壊の危険性のある礫層、玉石、又は、岩盤の掘削及びヤットコ長が5m以上等の特殊条件での施工を伴う工事の場合、機種の選定及び施工歩掛については別途考慮する。
- (6) 家屋、鉄道、道路、施設、構造物等による障害、作業時間の規制などによる極端な施工効率低下の場合は、別途考慮する。
- (7) 杭の継手は溶接継手とする。（機械式継手に関しては、COPITA型プレボーリング杭工法施工登録社に問い合わせをお願いします。）
- (8) 高さ制限等による継手箇所数が標準継手箇所数を超過する場合は、別途考慮する。（表6.3参照）
- (9) 当該工法の施工及び施工管理については、道示及び「COPITA型プレボーリング杭工法の施工ガイドライン」によるものとし、これに関わる費目を積算可能としている。
- (10) 杭総延長200m以上の工事を対象とする。
- (11) 構造物間の移動が発生する場合の費用は含まない。
- (12) 杭施工時に使用する水の費用は含まない。必要な場合は別途考慮する。
- (13) 上記適用範囲外の施工については別途見積にて対応するものとする。
- (14) 非破壊試験技術者による試験費用は別途考慮する。

2. 施工概要と施工フロー

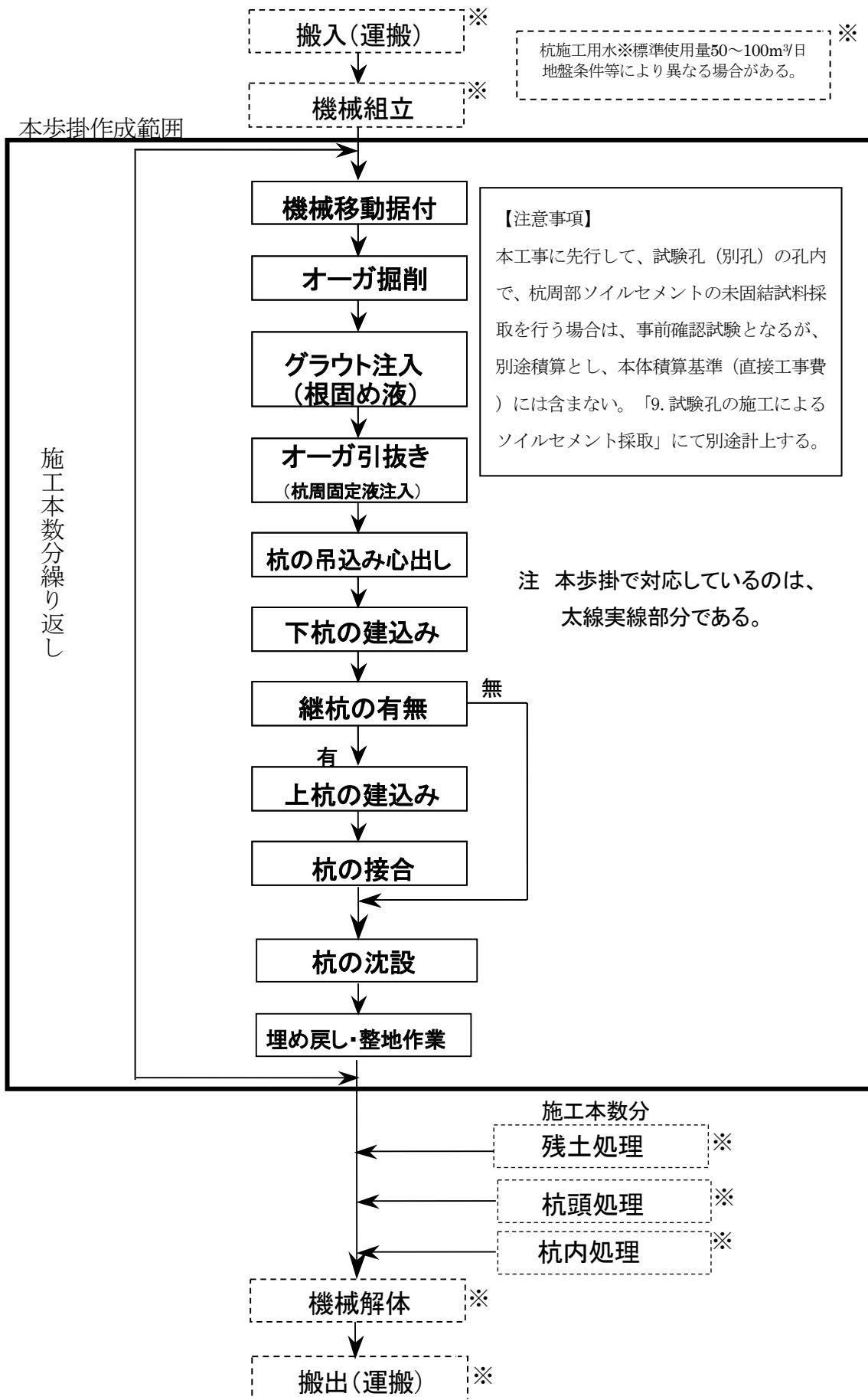
道示に適合したプレボーリング杭工法は、いわゆる「COPITA型プレボーリング杭工法」のことである。

当該工法は、杭径+100mmの径の掘削搅拌装置を用い、施工地盤内に適宜掘削液（一般に水）を注入しながら所定深度まで全長同径で掘削搅拌する。その後、掘削底部に根固部を築造し、掘削搅拌装置を引き上げながら杭周固定液を注入・搅拌して地中にソイルセメント柱を築造する。築造した掘削

孔内（ソイルセメント柱）に既製コンクリート杭を自沈または回転圧入により建込み及び沈設を行い、定着させる工法である。

次ページに施工フローを示す。

施工フロー



注) ※の費用については、現場条件に応じて別途計上する。

3. 機種の選定

杭径に対する機種の選定は、表3.1を標準とするが、杭打機やクローラクレーンの選定に当っては図-1、図-2も参考にすることができる。

表3.1 機種の選定

| 機種 | 規格 | 数量 | | | | | | 摘要 | |
|----------------------------------|--|----|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|-----------------------------------|--|
| | | 単位 | 施工杭径 (mm) | | | | | | |
| | | | φ 300～ φ 450 | φ 500～ φ 600 | φ 700～ φ 800 | φ 900～ φ 1000 | φ 1100～ φ 1200 | | |
| 三点支持式杭打機 (クローラ式アースオーガ) 単軸式 | オーガ出力45kW | 台 | 1 | 1 | — | — | — | 機械損料表 アースオーガ併用 | |
| | オーガ出力55kW | 〃 | 1 | 1 | 1 | 1 | — | 〃 | |
| | オーガ出力90kW | 〃 | — | 1 | 1 | 1 | — | 〃 | |
| | オーガ出力110kW | 〃 | — | — | 1 | 1 | 1 | 〃 | |
| | オーガ出力150kW | 〃 | — | — | — | 1 | 1 | 〃 | |
| | オーガ出力180kW | 〃 | — | — | — | — | 1 | 〃 | |
| アースオーガ 単軸式・電動式 (杭回転圧入用) | オーガ出力45kW 単体 | 〃 | 1 | 1 | — | — | — | 〃 D-60K | |
| | オーガ出力55kW 単体 | 〃 | — | — | 1 | 1 | 1 | 〃 D-80K | |
| ラフテレンクレーン 排出ガス対策型 (第1次基準値) | 油圧伸縮ジブ式 25t吊 | 〃 | 1 | — | — | — | — | 補助作業クレーン | |
| | 油圧伸縮ジブ式 50～51t吊 | 〃 | — | 1 | — | — | — | 〃 | |
| クローラクレーン 排出ガス対策型 (第1次基準値) | 油圧駆動式 50t～55t吊 | 〃 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 補助作業クレーン (ウインチ・リチウム電池型) | |
| | 油圧駆動式 60t～65t吊 | 〃 | — | 1 | 1 | 1 | 1 | 〃 | |
| | 油圧駆動式 80t吊 | 〃 | — | 1 | 1 | 1 | 1 | 〃 | |
| | 油圧駆動式 100t吊 | 〃 | — | — | 1 | 1 | 1 | 〃 | |
| | 油圧駆動式 120t吊 | 〃 | — | — | 1 | 1 | 1 | 〃 | |
| | 油圧駆動式 150t吊 | 〃 | — | — | — | 1 | 1 | 〃 | |
| | 油圧駆動式 200t吊 | 〃 | — | — | — | — | 1 | 〃 | |
| バックホウ (クローラ型) | 排出ガス対策型 (第1次基準値) 山積0.45m ³ (平積0.35m ³) | 〃 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 掘削土の処理作業 (埋戻し作業及び 簡易な整正を含む) | |

注) 補助作業クレーンはクローラクレーンを標準とするが、現場状況や杭長及び杭径等の状況によりラフテレンクレーンを選定することもできる。

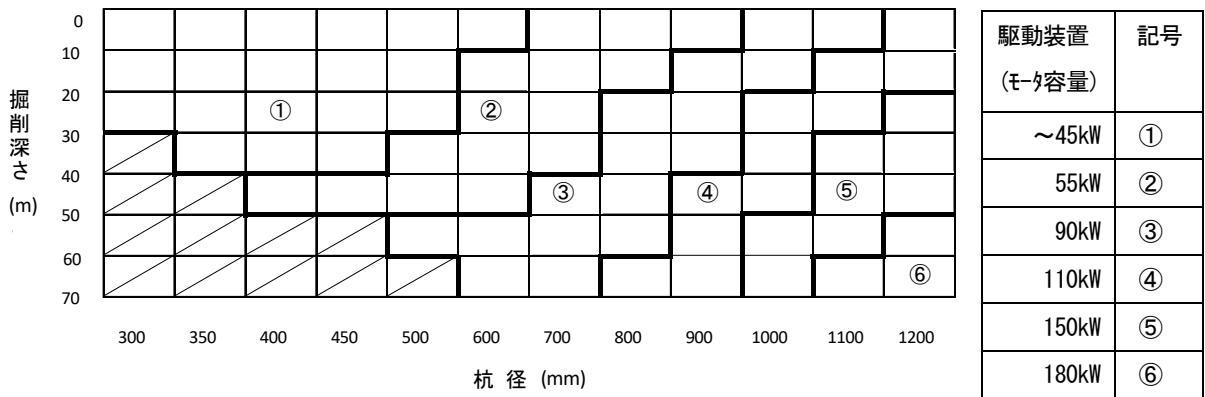


図-1 三点支持式杭打機選定例

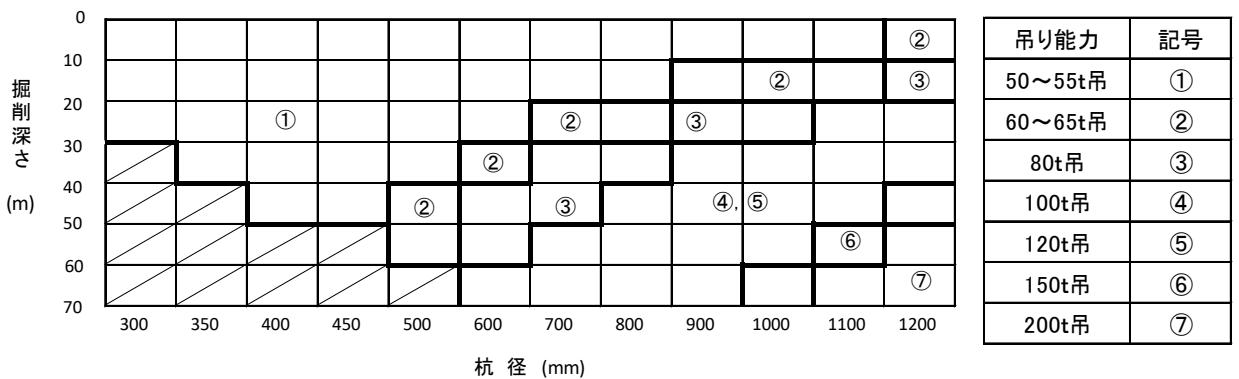


図-2 クローラクレーン選定例

注) 1. 上記選定例は、一般的な施工の場合を示しており、現場状況及び土質条件等に応じ選定する。

2. 斜線は本積算基準の適用範囲外を示す。

4. 構成人員

プレボーリング杭工法の施工における日当り構成人員は、表 4.1 を標準とする。

表 4.1 構成人員 (人)

| 職種 工法 | 世話役 | とび工 | 特殊作業員 | 普通作業員 | 溶接工 |
|----------|-----|-----|-------|-------|-------|
| プレボーリング | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 (2) |

各職種の主な作業内容は以下のとおりとする。

- ・とび工 : 杭の吊込み、その他
- ・普通作業員 : オーガについていた泥の排除等
- ・特殊作業員 : モルタルプラント運転
- ・溶接工 : 繰杭の場合の溶接 ($\phi 900$ 以上) の場合は 2 名とする。繰杭を施工しない場合でも、杭回転金具や杭先端金具を適宜取付けるため、杭径にかかわらず溶接工を 1 名計上する。)

* 杭打機・クレーン・バックホウの運転手(特殊)各 1 名は、運転労務本体に含む。

5. セメントミルク標準配合

5.1 根固め液の配合

根固め液はW/C=60%程度とする。標準注入量は根固め部掘削体積の100%以上とする。各杭径別の配合表を普通ポルトランドセメントの場合を表-5.1、高炉セメントB種の場合を表-5.2に示す。密度が異なる場合は、注入量にあわせてセメントと水量を算出する。

表-5.1 標準配合表（普通ポルトランドセメント 密度 $\rho = 3.15\text{g/cm}^3$ の場合）

| 呼び名 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 |
|-----------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 根固め部径(mm) | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 |
| 根固め部長(mm) | 900 | 1050 | 1200 | 1350 | 1500 | 1800 | 2100 | 2400 | 2700 | 3000 | 3300 | 3600 |
| セメント(kg) | 125 | 184 | 259 | 350 | 464 | 757 | 1152 | 1665 | 2314 | 3109 | 4070 | 5210 |
| 水量 (ℓ) | 75 | 110 | 155 | 210 | 278 | 454 | 691 | 999 | 1388 | 1865 | 2442 | 3126 |
| 注入量 (ℓ) | 114 | 167 | 236 | 321 | 425 | 693 | 1056 | 1527 | 2121 | 2851 | 3733 | 4779 |

表-5.2 標準配合表（高炉セメントB種 密度 $\rho = 3.05\text{g/cm}^3$ の場合）

| 呼び名 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 |
|-----------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 根固め部径(mm) | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 |
| 根固め部長(mm) | 900 | 1050 | 1200 | 1350 | 1500 | 1800 | 2100 | 2400 | 2700 | 3000 | 3300 | 3600 |
| セメント(kg) | 124 | 182 | 255 | 347 | 459 | 749 | 1140 | 1647 | 2289 | 3075 | 4027 | 5155 |
| 水量 (ℓ) | 74 | 109 | 153 | 208 | 275 | 449 | 684 | 988 | 1373 | 1845 | 2416 | 3093 |
| 注入量 (ℓ) | 114 | 167 | 236 | 321 | 425 | 693 | 1056 | 1527 | 2121 | 2851 | 3733 | 4779 |

5.2 杭周固定液の配合

杭周固定液の標準的な水セメント比はW/C=100%程度とする。標準注入量は、杭周固定部掘削体積の40%以上とし、杭周固定液注入区間長は、杭長-1.5D(Dは杭径)を標準とする。各杭径別の1m当たりの標準配合表を普通ポルトランドセメントの場合を表-5.3、高炉セメントB種の場合を表-5.4に示す。

密度が異なる場合は、注入量にあわせてセメントと水量を算出する。

表-5.3 1m当たりの標準配合表（普通ポルトランドセメント 密度 $\rho = 3.15\text{g/cm}^3$ の場合）

| 呼び名 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 |
|----------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 掘削径(mm) | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 |
| セメント(kg) | 38.2 | 48.4 | 59.7 | 72.3 | 86.0 | 117.0 | 152.8 | 193.4 | 238.8 | 289.0 | 343.8 | 403.6 |
| 水量 (ℓ) | 38.2 | 48.4 | 59.7 | 72.3 | 86.0 | 117.0 | 152.8 | 193.4 | 238.8 | 289.0 | 343.8 | 403.6 |
| 注入量 (ℓ) | 50.3 | 63.7 | 78.6 | 95.1 | 113.1 | 154.0 | 201.1 | 254.5 | 314.2 | 380.2 | 452.4 | 531.0 |

表-5.4 1m当たりの標準配合表（高炉セメントB種 密度 $\rho = 3.05\text{g/cm}^3$ の場合）

| 呼び名 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 |
|----------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 掘削径(mm) | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 |
| セメント(kg) | 37.9 | 48.0 | 59.3 | 71.7 | 85.3 | 116.1 | 151.6 | 191.9 | 236.9 | 286.7 | 341.1 | 400.4 |
| 水量 (ℓ) | 37.9 | 48.0 | 59.3 | 71.7 | 85.3 | 116.1 | 151.6 | 191.9 | 236.9 | 286.7 | 341.1 | 400.4 |
| 注入量 (ℓ) | 50.3 | 63.7 | 78.6 | 95.1 | 113.1 | 154.0 | 201.1 | 254.5 | 314.2 | 380.2 | 452.4 | 531.0 |

6. 施工歩掛

6.1 杭 10 本当り施工日数 (T_d)

(1) 杭 10 本当りの施工日数は次式による。

$$T_d = \alpha \cdot T_a$$

α : 土質係数

T_a : 杭径、杭長別施工日数（ヤットコの建込み及び引抜きを含むが、不要の場合でも使用できるものとする）

注) 施工日数 T_d については、標準機械及び地盤等で施工した場合の日数であり、施工の難易度を示す指標となるものである。実施工においては、使用する機械等の性能及び地盤の状況によって実施工日数が異なる場合がある。

(2) 土質係数 (α)

表 6.1 土質係数 (α)

| N値の範囲 | $\phi 300\sim 450$ | $\phi 500\sim 600$ | $\phi 700\sim 800$ | $\phi 900\sim 1000$ | $\phi 1100\sim 1200$ |
|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| 20未満 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 20以上～40未満 | 1.17 | 1.15 | 1.12 | 1.09 | 1.07 |
| 40以上～50未満 | 2.27 | 2.10 | 1.92 | 1.79 | 1.73 |
| 50以上～70未満 | 3.02 | 2.79 | 2.55 | 2.38 | 2.30 |
| 70以上～100未満 | 9.08 | 8.40 | 7.68 | 7.16 | 6.92 |
| 100以上～150未満 | 30.26 | 27.99 | 25.59 | 23.86 | 23.06 |
| 150以上～300未満 | 45.40 | 42.00 | 38.40 | 35.80 | 34.60 |
| 300以上 | 60.54 | 56.01 | 51.21 | 47.74 | 46.14 |

注) 1. α は、N値毎に求め、その加重平均の値とする。但し、N値は換算N値を使用する。

例：換算 N 値が 1.3m, N=2、2.3m, N=3、3.3m, N=10、4.3m, N=30、5.3m, N=50、6.3m, N=65

となる地盤で掘削長が L=6.0m の場合、土質 N 値は 6.3m まで考慮し α を求める。

N 値 20 未満：深度 1.3m, 2.3m, 3.3m の 3m

N 値 20 以上～40 未満：深度 4.3m の 1m

N 値 50 以上～70 未満：深度 5.3m, 6.3m の 2m となり

杭径 $\phi 600\text{mm}$ の場合 α は、 $(1.00 \times 3\text{m} + 1.15 \times 1\text{m} + 2.79 \times 2\text{m}) / 6\text{m} = 1.62$ となる。

2. 地中障害物掘削の場合は別途考慮するものとする。

3. 網掛部は、岩盤（堆積軟岩、風化軟岩）及び特殊地盤（玉石等）のため、使用する機材等の性能及び地盤の状況によって異なる場合があるため積算にあたっては、COPITA 型プレボーリング杭工法登録社に相談の上検討が必要である。

(3) 杭 10 本当りの杭径、杭長別施工日数 (T_a)

杭径、杭長別施工日数は表 6. 2 による。

表 6. 2 杭 10 本当りの杭径、杭長別施工日数 (T_a)

| 掘削長 | $\phi 300 \sim 350$ | $\phi 400 \sim 450$ | $\phi 500$ | $\phi 600$ | $\phi 700$ |
|-------------|---------------------|---------------------|------------|------------|------------|
| 16m以下 | 1. 00 | 1. 08 | 1. 12 | 1. 18 | 1. 25 |
| 16mを超え32m以下 | 2. 05 | 2. 18 | 2. 39 | 2. 69 | 2. 88 |
| 32mを超え48m以下 | 3. 08 | 3. 28 | 3. 65 | 4. 19 | 4. 50 |
| 48mを超え64m以下 | 4. 12 | 4. 37 | 4. 91 | 5. 68 | 6. 12 |

| 掘削長 | $\phi 800$ | $\phi 900$ | $\phi 1000$ | $\phi 1100$ | $\phi 1200$ |
|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| 16m以下 | 1. 37 | 1. 45 | 1. 49 | 1. 55 | 1. 63 |
| 16mを超え32m以下 | 3. 09 | 3. 31 | 3. 48 | 3. 69 | 3. 89 |
| 32mを超え48m以下 | 4. 84 | 5. 18 | 5. 47 | 5. 82 | 6. 12 |
| 48mを超え64m以下 | 6. 58 | 7. 04 | 7. 52 | 8. 07 | 8. 71 |

注) 杭径、杭長別施工日数 T_a は、一般的な標準継手数で施工した場合の日数であり、現場状況等により継手数が異なる場合は別途考慮する。

表 6. 3 掘削長別標準継手数

| 掘削長 | 16m 以下 | 16m を超え 32m 以 下 | 32m を超え 48m 以 下 | 48m を超え 64m 以 下 |
|-------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 標準継手数 | 0~1 | 1~2 | 2~3 | 3~4 |

6. 2 別途処理

残土処理、杭頭及び杭内部処理については別途計上する。

6. 3 諸雑費

$$\text{諸雑費} = 15 \cdot \beta \quad (\%)$$

β : 諸雑費係数

諸雑費は、杭材料費、セメント材料費、労務費、機械損料及び運転経費の合計額に表 6. 4 の基本諸雑費率および表 6. 5 諸雑費係数を乗じた金額を上限として計上する。

プレボーリング杭工法による既製コンクリート杭打込みの諸雑費は、溶接棒（ワイヤ）、杭頭及び杭先端金具費、掘削搅拌装置（オーガヘッド、スパイラルオーガ、搅拌ロッド等）、ヤットコ、回転キャップ、足場材、交流アーク溶接機損料、管理装置、モルタルプラント運転、電力に関する経費等の費用である。

また、本工事に先行して、試験孔（別孔）で未固結試料採取を実施する場合は、本積算基準（案）には含めず、別途積算（事前確認試験費用）することとしているが、本工事で適宜実施する管理杭での未固結試料採取に関わる費用については諸雑費として考慮するものとする。

表6.4 基本諸雑費率 (%)

| | |
|--------|----|
| 基本諸雑費率 | 15 |
|--------|----|

表 6.5 諸雑費係数 (β)

| 掘削長 | $\phi 300\sim450$ | $\phi 500\sim600$ | $\phi 700\sim800$ | $\phi 900\sim1000$ | $\phi 1100\sim1200$ |
|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| 16m以下 | 2.00 | 1.75 | 1.50 | 1.20 | 1.00 |
| 16mを超える32m以下 | 1.75 | 1.50 | 1.20 | 1.00 | 1.00 |
| 32mを超える64m以下 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

7. 単価表

7.1 杭 10 本当りの単価表

表 7.1 杭 10 本当りの単価表

| 名称 | 規格 | 単位 | 数量 | 単価 | 金額 | 摘要 |
|-----------------------|---------------------------|----|---------------------|----|----|------------------------|
| 世話役 | | 人 | $T_d \times 1$ | | | |
| 溶接工 | | 人 | $T_d \times$ 1~2 | | | |
| 特殊作業員 | | 人 | $T_d \times 1$ | | | |
| とび工 | | 人 | $T_d \times 1$ | | | |
| 普通作業員 | | 人 | $T_d \times 1$ | | | |
| 杭材 | | 本 | 10 | | | 下杭 |
| 杭材 | | 本 | 10 | | | 上杭 |
| セメント費 | | 本 | 10 | | | |
| 3点支持式杭打機 (クローラ型)運転 | 単軸式 オーガ出力 kW | 日 | T_d | | | |
| 補助クレーン運転 | クローラ型 又は ラフター | 日 | T_d | | | ※ |
| バックホウ運転 | クローラ型山積0.45m ³ | 日 | T_d | | | ※ |
| アースオーガ運転 (杭回転圧入用) | 単体 オーガ出力 kW | 日 | T_d | | | |
| 諸雑費 | | 式 | 1 | | | $15 \times \beta (\%)$ |
| 合計 | | | | | | |

※ 排出ガス対策型（第1次基準値）

7.2 運転 1 日当り単価表

国土交通省土木工事積算基準による。

運転労務数量・燃料消費・機械損料については下記による。

- (1) 国土交通省土木工事積算基準で指定の有る場合はこれによる。
- (2) 国土交通省土木工事積算基準で指定の無い場合は「建設機械等損料算定表・(一社)日本建設機械施工協会」による。

また、機械損料数量は次式によって求める。

$$\text{機械損料数量} = \frac{\text{年間標準供用日数}}{\text{年間標準運転日数}}$$

- ・三点支持式杭打機(クローラ型)

表 7.2 三点支持式杭打機 運転 1 日当り単価

| 名称 | 規格 | 単位 | 数量 | 単価 | 金額 | 摘要 |
|---------|----|------|----|----|----|------|
| 運転手(特殊) | | 人 | 1 | | | |
| 燃料費 | | リットル | | | | |
| 機械損料 | | 供用日 | | | | |
| 諸雑費 | | 式 | | | | 端数整理 |
| 計 | | | | | | |

- ・クローラクレーン(油圧駆動式)、又は、ラフテレーンクレーン(油圧伸縮ジブ型)

表 7.3 補助クレーン 運転 1 日当り単価

| 名称 | 規格 | 単位 | 数量 | 単価 | 金額 | 摘要 |
|---------|----|------|----|----|----|------|
| 運転手(特殊) | | 人 | 1 | | | |
| 燃料費 | | リットル | | | | |
| 機械損料 | | 供用日 | | | | ※ |
| 諸雑費 | | 式 | | | | 端数整理 |
| 計 | | | | | | |

※ 排出ガス対策型(第1次基準値)

- ・バックホウ(山積 0.45 m³(平積 0.35 m³))

表 7.4 バックホウ 運転 1 日当り単価

| 名称 | 規格 | 単位 | 数量 | 単価 | 金額 | 摘要 |
|---------|----|------|----|----|----|------|
| 運転手(特殊) | | 人 | 1 | | | |
| 燃料費 | | リットル | | | | |
| 機械損料 | | 供用日 | | | | ※ |
| 諸雑費 | | 式 | | | | 端数整理 |
| 計 | | | | | | |

※ 排出ガス対策型(第1次基準値)

・アースオーガ(単軸式・電動式)

表 7.5 アースオーガ 運転 1 日当たり単価

| 名称 | 規格 | 単位 | 数量 | 単価 | 金額 | 摘要 |
|------|----|-----|----|----|----|------|
| 機械損料 | | 供用日 | | | | ※ |
| 諸雑費 | | 式 | | | | 端数整理 |
| 計 | | | | | | |

注) 1. 杭回転圧入用に使用するアースオーガを示す。

【注意事項】

(1) 施工方法

プレボーリング杭工法は、杭周固定液を必ず注入する施工仕様の工法である。

(2) 機種の選定

杭打機及びクレーンなどは諸条件を考慮して表 3.1 によって選定する。但し、表 3.1 は標準仕様であり、能力不足と判断される場合は別途選定とする。

(3) 諸雑費

掘削攪拌装置（オーガヘッド、スパイナルオーガ、攪拌ロッド等）損料を諸雑費に含めるのは使機材の組み合わせ特定化を防いだものである。

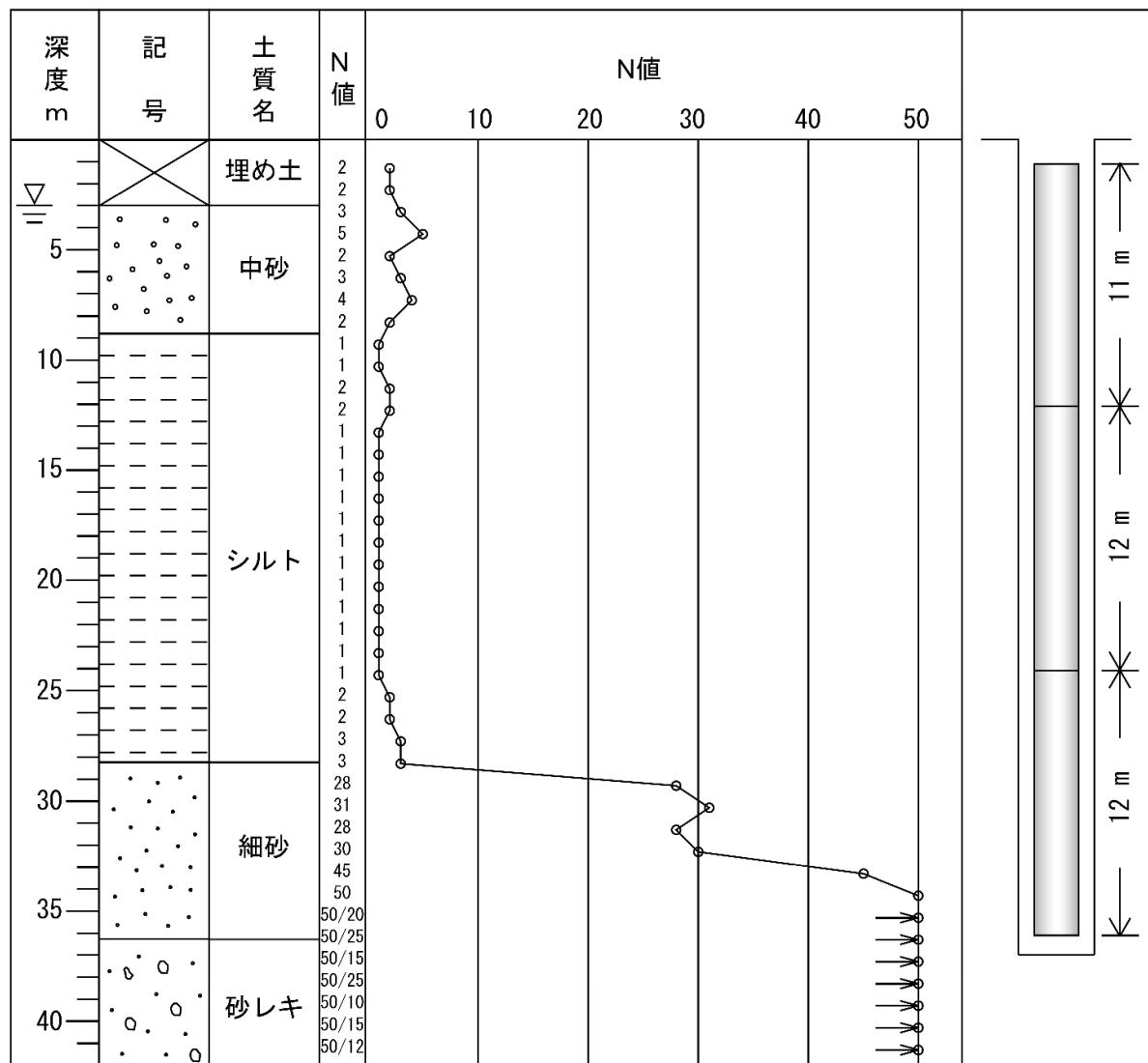
(4) 試験掘りの実施個所数が多い場合、試験杭（本杭兼用でない場合）の工事費用は別途考慮する。

8. 積算例

8.1 積算条件

- (1) プレボーリング杭工法による PHC 杭の施工
 - (2) 土質条件

ボーリング図



(3) 施工条件

施工条件は表 7.1 のとおりとする

表 8.1 施工条件

| | |
|--------|-----------------|
| 杭種 | PHC杭 (A種、B種) |
| 杭長 | 35.0m |
| 杭径 | φ 600mm |
| 杭本数 | 20本 |
| オーガ掘削長 | 37.0m |
| 杭根入れ長 | 36.1m |
| 継手箇所 | 2ヶ所 |

杭下長さ = 1.5D = 900mm

(注) 杭長 = 11m(上B) + 12m(中A) + 12m(下A) = 35m、ヤットコ長 = 1.1m

(4) 使用機械の選定

使用機械は表 3.1 より次のとおりとする。

表 8.2 使用機械の選定

| 名 称 | 規 格 | 数 量 |
|---------------|----------------------------|-----|
| 三点支持式杭打機 | クローラ型 オーガ出力55kW | 1台 |
| クローラクレーン | 油圧伸縮ジブ式60~65t吊(第1次基準型) | 1台 |
| バックホウ | クローラ式、山積0.45m ³ | 1台 |
| アースオーガ(回転圧入用) | オーガ出力45kW | 1台 |
| モルタルプラント | 500t×2槽 | 1台 |

(5) 構成人員

表 4.1 より次のとおりとする。

表 8.3 構成人員

| 名称 | 員数 |
|-------|----|
| 世話役 | 1人 |
| とび工 | 1人 |
| 特殊作業員 | 1人 |
| 普通作業員 | 1人 |
| 溶接工 | 1人 |

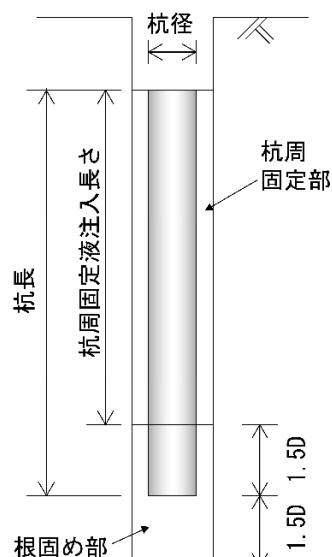


図 8.1 模式図

(6) セメント(普通ポルトランドセメント) 使用量(1本当り)

a) 根固め部 φ 600 用 757 (kg)

b) 杭周固定部 φ 600 用 注入長 (杭長 - 1.5D) = 35.0 - 1.5 × 0.6 = 34.1 (m)

掘削長 1m 当りのセメント量 117.0 (kg/m)

セメント使用量 117.0 (kg/m) × 34.1 (m) = 3989.7 (kg)

c) 合計セメント量 757 + 3989.7 = 4746.7 (kg) = 4.8 (ton)

8.2 杭 10 本当り施工日数 (T_d)

$$T_d = \alpha \cdot T_a$$

(1) 土質係数 (α)

表 6.1 より (杭径 600mm : N 値 20 未満 28m、20 以上～40 未満 4m、40 以上～50 未満 1m、50 以上～70 未満 4m)

$$\alpha = (1.00 \times 28 + 1.15 \times 4 + 2.10 \times 1 + 2.79 \times 4) / 37 = 1.24$$

(2) 杭 10 本当りの杭径、杭長別施工日数 (T_a)

表 6.2 より $T_a = 4.19$ となる。 (掘削長 37m 杭径 600mm)

(3) 杭 10 本当り施工日数 (T_d)

$$T_d = \alpha \cdot T_a = 1.24 \times 4.19 = 5.20$$

8.3 各機械運転 1 日当たり単価 (本計算例の単価は建設機械等損料算定表(令和 2 年度版)を参考とし、当該資料が改訂された場合はそのものを参照とする。)

(1) 三点支持式杭打機(クローラ型、オーガ出力 55kW)

機一18

表 8.4 三点支持式杭打機 運転 1 日当たり単価

| 名称 | 規格 | 単位 | 数量 | 単価 | 金額 | 摘要 |
|---------|----|------|------|---------|---------|--------------------------|
| 運転手(特殊) | | 人 | 1 | 24,200 | 24,200 | 2020年4月号 建設物価 P882 東京 |
| 燃料費 | | リットル | 59 | 94.0 | 5,546 | 2020年4月号 建設物価 P788 東京 |
| 機械損料 | | 供用日 | 1.50 | 107,000 | 160,500 | 建設機械損料算定表 P05-12 |
| 諸雑費 | | 式 | 1 | | 54 | 端数整理 |
| 計 | | | | | 190,300 | |

①杭打機の 1 日当たり運転時間 (T)

「建設機械等損料算定表(令和 2 年度版) P05-11 参照」

$$T = t / d = \text{年間標準運転時間 (時間)} / \text{年間標準運転日数 (日)} \\ = 590 / 100 = 5.9 \text{ (h/d)}$$

②燃料消費量の算定

「建設機械等損料算定表(令和 2 年度版) P05-12 参照」

$$5.9 \text{ (h/d)} \times 10.0 \text{ (リットル/h)} = 59 \text{ (リットル/d)}$$

③機械損料数量の算定

「建設機械等損料算定表(令和 2 年度版) P05-11 参照」

三点支持式杭打機 (クローラ型、オーガ出力 55kW)

年間標準供用日数 (日) / 年間標準運転日数 (日)

$$= 150 / 100 = 1.50 \text{ (供用日)}$$

(2) クローラクレーン(油圧伸縮ジブ型 60~65t 吊第1次基準型)

機一18

表 8.5 クローラクレーン 運転1日当たり単価

| 名称 | 規格 | 単位 | 数量 | 単価 | 金額 | 摘要 |
|---------|----|------|------|--------|---------|--------------------------|
| 運転手(特殊) | | 人 | 1 | 24,200 | 24,200 | 2020年4月号 建設物価 P882 東京 |
| 燃料費 | | リットル | 70 | 94.0 | 6,580 | 2020年4月号 建設物価 P788 東京 |
| 機械損料 | ※ | 供用日 | 1.25 | 67,100 | 83,875 | 建設機械損料算定表 P04-2 |
| 諸雑費 | | 式 | 1 | | 45 | 端数整理 |
| 計 | | | | | 114,700 | |

※ 排出ガス対策型 (第1次基準型)

① クローラクレーンの1日当たり運転時間 (T)

「建設機械等損料算定表(令和2年度版) P04-1 参照」

$$T = t / d = \text{年間標準運転時間 (時間)} / \text{年間標準運転日数 (日)}$$

$$= 700 / 120 = 5.8 (\text{h} / \text{d})$$

② 燃料消費量の算定

「建設機械等損料算定表(令和2年度版) P04-2 参照」

$$5.8 (\text{h} / \text{d}) \times 12.0 (\text{リットル} / \text{h}) = 70 (\text{リットル} / \text{d})$$

③ 機械損料数量の算定

「建設機械等損料算定表(令和2年度版) P04-1 参照」

クローラクレーン (油圧駆動式第1次基準、60~65t 吊り)

年間標準供用日数 (日) / 年間標準運転日数 (日)

$$= 150 / 120 = 1.25 (\text{供用日})$$

(3) バックホウ (クローラ型、山積 0.45m³、(平積 0.35m³))

機一18

表 8.6 バックホウ 運転1日当たり単価

| 名称 | 規格 | 単位 | 数量 | 単価 | 金額 | 摘要 |
|---------|----|------|------|--------|--------|--------------------------|
| 運転手(特殊) | | 人 | 1 | 24,200 | 24,200 | 2020年4月号 建設物価 P882 東京 |
| 燃料費 | | リットル | 58 | 94.0 | 5,452 | 2020年4月号 建設物価 P788 東京 |
| 機械損料 | ※ | 供用日 | 1.64 | 9,990 | 16,384 | 建設機械損料算定表 P02-10 |
| 諸雑費 | | 式 | 1 | | 64 | 端数整理 |
| 計 | | | | | 46,100 | |

※ 排出ガス対策型 (第1次基準型)

① 燃料消費量 58リットル/d (建設機械等損料算定表(令和2年度版) P02-9)

$$\text{運転時間} = 690 / 110 = 6.3 (\text{h} / \text{d})$$

$$\text{燃料消費量} = 6.3 (\text{h} / \text{d}) \times 9.2 (\text{リットル} / \text{h})$$

② 機械損料数量 1.64

$$\text{年間標準供用日数} / \text{年間標準運転日数} = 180 / 110 = 1.64 (\text{供用日})$$

(4) アースオーガ(単軸式・電動式 オーガ出力45kW)

機-21

表 8.7 アースオーガ 運転 1 日当たり単価

| 名称 | 規格 | 単位 | 数量 | 単価 | 金額 | 摘要 |
|------|----|-----|-------|---------|---------|-----------------|
| 機械損料 | | 供用日 | 1. 56 | 17, 400 | 27, 144 | 建設機械損料算定表 P05-6 |
| 諸雑費 | | 式 | 1 | | 56 | 端数整理 |
| 計 | | | | | 27, 200 | |

① 機械損料数量 1. 56 (建設機械等損料算定表(令和2年度版) P05-5)

年間標準供用日数／年間標準運転日数 = 140 / 90 = 1. 56 (供用日)

8.4 直接工事費の積算

プレボーリング杭工法による杭10本当たりの単価表

表 8.8 杭10本当たりの単価表

| 名称 | 規格 | 単位 | 数量 | 単価 | 金額 | 摘要 |
|----------------|------------------------|----|------|---------|-----------|----------------------------------|
| 世話役 | | 人 | 5.20 | 24,700 | 128,440 | 2020年4月号 建設物価 P882 東京 |
| 溶接工 | | 人 | 5.20 | 30,200 | 157,040 | 2020年4月号 建設物価 P882 東京 |
| 特殊作業員 | | 人 | 5.20 | 24,600 | 127,920 | 2020年4月号 建設物価 P882 東京 |
| とび工 | | 人 | 5.20 | 27,300 | 141,960 | " |
| 普通作業員 | | 人 | 5.20 | 21,500 | 111,800 | " |
| PHC杭上杭B種 | φ600×11m | 本 | 10 | 104,000 | 1,040,000 | 2020年4月号 建設物価 P141 東京 |
| PHC杭中杭A種 | φ600×12m | 本 | 10 | 90,400 | 904,000 | " |
| PHC杭下杭A種 | φ600×12m | 本 | 10 | 90,400 | 904,000 | " |
| セメント | φ600×37m | t | 48.0 | 11,000 | 528,000 | 2020年4月号 建設物価 P79 東京 |
| 三点式杭打機 運転 | クローラ型 オーガ出力 55kW | 日 | 5.20 | 190,300 | 989,520 | 表8.4 |
| クローラクレー ン運転 | 油圧駆動式 60~65t吊り | 日 | 5.20 | 114,700 | 596,440 | 表8.5 |
| バックホウ運転 | 山積0.45m ³ | 日 | 5.20 | 46,100 | 239,720 | 表8.6 |
| アースオーガ運転 | オーガ出力45kW | 日 | 5.20 | 27,200 | 141,440 | 表8.7 |
| 諸雑費 | | 式 | 1 | | 901,542 | 諸雑費係数: β = 1.00 (15 × 1.00) % |
| 合計 | | | | | 6,911,822 | |
| 1本当たり | | | | | 691,182 | |

8.5 積算見積（直接工事費のみ）の作成

φ600×35m—20本の積算見積（直接工事費のみ）は、表8.8 単価表(杭1本当たり)を20倍する。

故に、 691,182円／本 × 20本 = ¥13,823,640

9. 試験孔の施工によるソイルセメント採取【実施する場合】

9.1 施工概要

試験孔の施工は杭周固定液の配合を決定するために行うものである。本施工に先立ち、当該現場の施工順序に基づいて試験孔を施工し、その試験孔のソイルセメント柱（杭周固定部）より未固結試料を採取し圧縮強度試験を実施する。

試験孔の施工は、本施工と同様の掘削工程により行う。掘削完了後、根固め液及び杭周固定液を注入し、充填区間を上下反復しながら掘削攪拌装置を引き上げ、ソイルセメント柱を造成する。造成深度は本杭と同一掘削深度までを原則とし、地表面まで杭周固定液を注入するものとする。

試験孔の施工頻度は1現場あたり1回を原則とし、事前の地質調査により地層構成が大きく異なることが想定される場合には、最も不利な地質条件を選択し施工することが望ましい。やむを得ずその時の現場状況により施工回数を増す場合には、工程計画に十分配慮する必要がある。

なお、試験孔の施工位置は杭心位置を避け、本施工に影響がない近隣箇所で行う。

9.2 施工歩掛

(1) 構成人員

表 9.1 構成人員 (人)

| 職種 工法 | 世話役 | とび工 | 特殊作業員 | 普通作業員 |
|----------|-----|-----|-------|-------|
| 未固結採取 | 1 | 1 | 1 | 1 |

各職種の主な作業内容は以下のとおりとする。

- ・とび工：未固結採取、その他
 - ・普通作業員：オーガについていた泥の排除等
 - ・特殊作業員：モルタルプラント運転
- * 杭打機・クレーン・バックホウの運転手(特殊)各1名は、運転労務本体に含む。

(2) 試験孔1箇所当たりの施工日数

試験孔の施工完了後未固結採取までの施工日数を1日、圧縮強度確認(σ_3)までの日数を2日とする。

* 杭打機・バックホウの施工日数は3日、クレーンは1日とする。

(3) 試験孔 1 箇所当たりの単価表

表 9.2 試験孔 1 箇所当たりの単価表

| 名称 | 規格 | 単位 | 数量 | 単価 | 金額 | 摘要 |
|-----------------------|---------------------------|----|----|----|----|-----------|
| 世話役 | | 人 | 3 | | | |
| 特殊作業員 | | 人 | 3 | | | |
| とび工 | | 人 | 3 | | | |
| 普通作業員 | | 人 | 3 | | | |
| セメント費 | | 本 | 1 | | | |
| 3点支持式杭打機 (クローラ型)運転 | 単軸式 オーガ出力 kW | 日 | 3 | | | |
| 補助クレーン運転 | クローラ型 又は ラフター | 日 | 1 | | | ※ |
| バックホウ運転 | クローラ型山積0.45m ³ | 日 | 3 | | | ※ |
| 諸雑費 | | 式 | 1 | | | 15(%) × β |
| 合計 | | | | | | |

※ 排出ガス対策型（第1次基準値）

(4) 諸雑費

$$\text{諸雑費} = 15 \cdot \beta \quad (\%)$$

β : 諸雑費係数

諸雑費は、材料費、労務費、機械損料及び運転経費の合計額に表 9.3 の率および表 9.4 諸雑費係数を乗じた金額を上限として計上する。

試験孔施工による未固結採取の諸雑費は、掘削搅拌装置（オーガヘッド、スパイラルオーガ、搅拌ロッド等）、足場材、未固結採取器損料、管理装置、モルタルプラント運転、電力に関する経費等の費用である。

表9.3 基本諸雑費率 (%)

| | |
|--------|----|
| 基本諸雑費率 | 15 |
|--------|----|

表 9.4 諸雑費係数 (β)

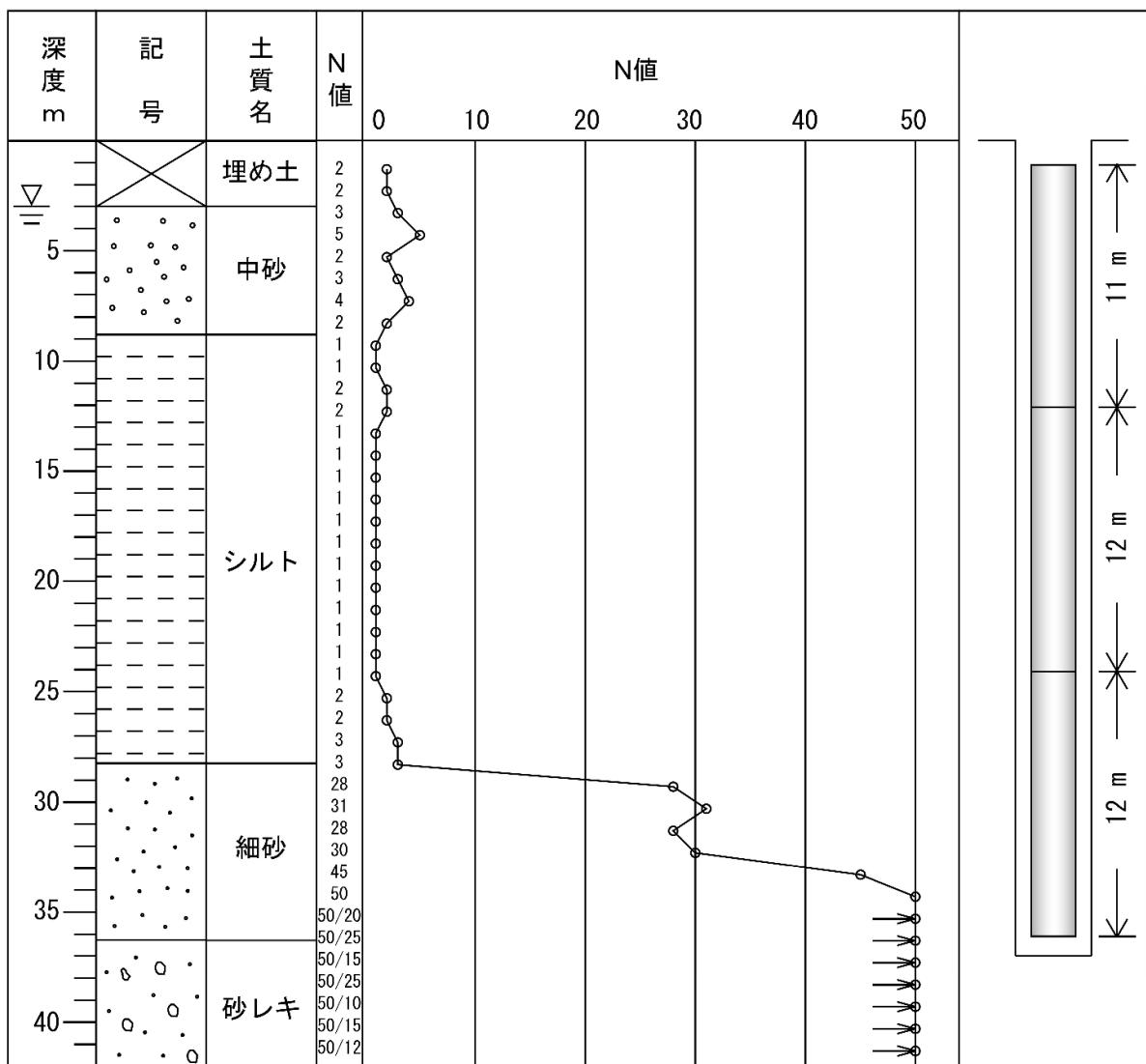
| 掘削長 | φ 300～450 | φ 500～600 | φ 700～800 | φ 900～1000 | φ 1100～1200 |
|-------------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|
| 16m以下 | 2.00 | 1.75 | 1.50 | 1.20 | 1.00 |
| 16mを超え32m以下 | 1.75 | 1.50 | 1.20 | 1.00 | 1.00 |
| 32mを超え64m以下 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

9.3 積算例

(1) 積算条件

- ①試験孔の施工
 - ②土質条件

ボーリング図



③施工条件

施工条件は表 9.5 のとおりとする

表 9.5 施工条件

| | |
|--------|---------------------|
| 杭長 | 35.0m |
| 杭径 | $\phi 600\text{mm}$ |
| オーガ掘削長 | 37.0m |
| 杭根入れ長 | 36.1m |

杭下長さ = 1.5D = 900mm

④使用機械の選定

使用機械は表 3.1 より次のとおりとする。

表 9.6 使用機械の選定

| 名 称 | 規 格 | 数 量 |
|----------|----------------------------|-----|
| 三点支持式杭打機 | クローラ型 オーガ出力55kW | 1台 |
| クローラクレーン | 油圧伸縮ジブ式60~65t 吊 (第1次基準型) | 1台 |
| バックホウ | クローラ式、山積0.45m ³ | 1台 |
| モルタルプラント | 500 ^{リットル} ×2槽 | 1台 |

⑤構成人員

表 9.1 より次のとおりとする。

表 9.7 構成人員

| 名称 | 員数 |
|-------|----|
| 世話役 | 1人 |
| とび工 | 1人 |
| 特殊作業員 | 1人 |
| 普通作業員 | 1人 |

⑥セメント（普通ポルトランドセメント）使用量

- a) 根固め部 $\phi 600$ 用 757 (kg)
- b) 杭周固定部 $\phi 600$ 用 注入長 (掘削長-3D) = 37.0 - 3 × 0.6 = 35.2 (m)
掘削長 1m 当りのセメント量 117.0 (kg/m)
セメント使用量 117.0 (kg/m) × 35.2 (m) = 4118.4 (kg)
- c) 合計セメント量 757 + 4118.4 = 4875.4 (kg) = 4.9 (ton)

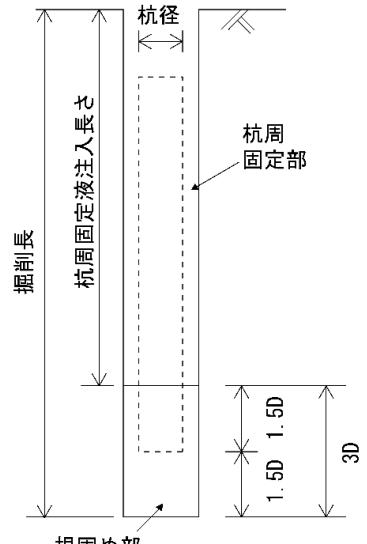


図 9.1 模式図 (試験孔)

(2) 試験孔 1 箇所本当り施工日数 (T_d)

$$T_d = 3$$

(3) 各機械運転 1 日当たり単価

①三点支持式杭打機(クローラ型、オーガ出力 55kW)

機一18

表 9.8 三点支持式杭打機 運転 1 日当たり単価

| 名称 | 規格 | 単位 | 数量 | 単価 | 金額 | 摘要 |
|---------|----|------|------|---------|---------|--------------------------|
| 運転手(特殊) | | 人 | 1 | 24,200 | 24,200 | 2020年4月号 建設物価 P882 東京 |
| 燃料費 | | リットル | 59 | 94.0 | 5,546 | 2020年4月号 建設物価 P788 東京 |
| 機械損料 | | 供用日 | 1.50 | 107,000 | 160,500 | 建設機械損料算定表 P05-12 |
| 諸雑費 | | 式 | 1 | | 54 | 端数整理 |
| 計 | | | | | 190,300 | |

a)杭打機の 1 日当たり運転時間 (T)

「建設機械等損料算定表(令和 2 年度版) P05-11 参照」

$$T = t / d = \text{年間標準運転時間 (時間)} / \text{年間標準運転日数 (日)}$$

$$= 590 / 100 = 5.9 (\text{h} / \text{d})$$

b)燃料消費量の算定

「建設機械等損料算定表(令和 2 年度版) P05-12 参照」

$$5.9 (\text{h} / \text{d}) \times 10.0 (\text{リットル} / \text{h}) = 59 (\text{リットル} / \text{d})$$

c)機械損料数量の算定

「建設機械等損料算定表(令和 2 年度版) P05-11 参照」

三点支持式杭打機 (クローラ型、オーガ出力 55kW)

年間標準供用日数 (日) / 年間標準運転日数 (日)

$$= 150 / 100 = 1.50 (\text{供用日})$$

(2) クローラクレーン(油圧伸縮ジブ型 60~65t 吊第 1 次基準型)

機一18

表 9.9 クローラクレーン 運転 1 日当たり単価

| 名称 | 規格 | 単位 | 数量 | 単価 | 金額 | 摘要 |
|---------|----|------|------|--------|---------|--------------------------|
| 運転手(特殊) | | 人 | 1 | 24,200 | 24,200 | 2020年4月号 建設物価 P882 東京 |
| 燃料費 | | リットル | 70 | 94.0 | 6,580 | 2020年4月号 建設物価 P788 東京 |
| 機械損料 | ※ | 供用日 | 1.25 | 67,100 | 83,875 | 建設機械損料算定表 P04-2 |
| 諸雑費 | | 式 | 1 | | 45 | 端数整理 |
| 計 | | | | | 114,700 | |

※ 排出ガス対策型 (第 1 次基準型)

①クローラクレーンの1日当たり運転時間（T）

「建設機械等損料算定表(令和2年度版) P04-1 参照」

$$T = t / d = \text{年間標準運転時間 (時間)} / \text{年間標準運転日数 (日)}$$

$$= 700 / 120 = 5.8 (\text{h} / \text{d})$$

②燃料消費量の算定

「建設機械等損料算定表(令和2年度版) P04-2 参照」

$$5.8 (\text{h} / \text{d}) \times 12.0 (\text{リットル} / \text{h}) = 70 (\text{リットル} / \text{d})$$

③機械損料数量の算定

「建設機械等損料算定表(令和2年度版) P04-1 参照」

クローラクレーン (油圧駆動式第1次基準、60~65t 吊り)

年間標準供用日数 (日) / 年間標準運転日数 (日)

$$= 150 / 120 = 1.25 (\text{供用日})$$

(3) バックホウ (クローラ型、山積0.45m³、(平積0.35m³))

機一18

表 9.10 バックホウ 運転1日当たり単価

| 名称 | 規格 | 単位 | 数量 | 単価 | 金額 | 摘要 |
|---------|----|------|------|--------|--------|--------------------------|
| 運転手(特殊) | | 人 | 1 | 24,200 | 24,200 | 2020年4月号 建設物価 P882 東京 |
| 燃料費 | | リットル | 58 | 94.0 | 5,452 | 2020年4月号 建設物価 P788 東京 |
| 機械損料 | ※ | 供用日 | 1.64 | 9,990 | 16,384 | 建設機械損料算定表 P02-10 |
| 諸雑費 | | 式 | 1 | | 64 | 端数整理 |
| 計 | | | | | 46,100 | |

※ 排出ガス対策型 (第1次基準型)

a) 燃料消費量 58リットル / d (建設機械等損料算定表(令和2年度版) P02-9)

$$\text{運転時間} = 690 / 110 = 6.3 (\text{h} / \text{d})$$

$$\text{燃料消費量} = 6.3 (\text{h} / \text{d}) \times 9.2 (\text{リットル} / \text{h})$$

b) 機械損料数量 1.64

$$\text{年間標準供用日数} / \text{年間標準運転日数} = 180 / 110 = 1.64 (\text{供用日})$$

(4) 直接工事費の積算

試験孔 1 本当たりの単価表

表 9.11 試験孔 1 本当たりの単価表

| 名称 | 規格 | 単位 | 数量 | 単価 | 金額 | 摘要 |
|----------------|------------------------|----|-----|---------|-----------|---|
| 世話役 | | 人 | 3 | 24,700 | 74,100 | 2020年4月号 建設物価 P882 東京 |
| 特殊作業員 | | 人 | 3 | 24,600 | 73,800 | 2020年4月号 建設物価 P882 東京 |
| とび工 | | 人 | 3 | 27,300 | 81,900 | " |
| 普通作業員 | | 人 | 3 | 21,500 | 64,500 | " |
| セメント | φ 600用 掘削長37m | t | 4.9 | 11,000 | 53,900 | 2020年4月号 建設物価 P79 東京 |
| 三点式杭打機 運転 | クローラ型 オーガ出力 55KW | 日 | 3 | 190,300 | 570,900 | 表9.8 |
| クローラクレー ン運転 | 油圧駆動式 60～65 t 吊り | 日 | 1 | 114,700 | 114,700 | 表9.9 |
| バックホウ運転 | 山積0.45m ³ | 日 | 3 | 46,100 | 138,300 | 表9.10 |
| 諸雑費 | | 式 | 1 | | 175,815 | 諸雑費係数 : $\beta = 1.00$ (15 × 1.00) % |
| 合計 | | | | | 1,347,915 | |