

# 2018年度 鋼管杭施工管理士検定試験

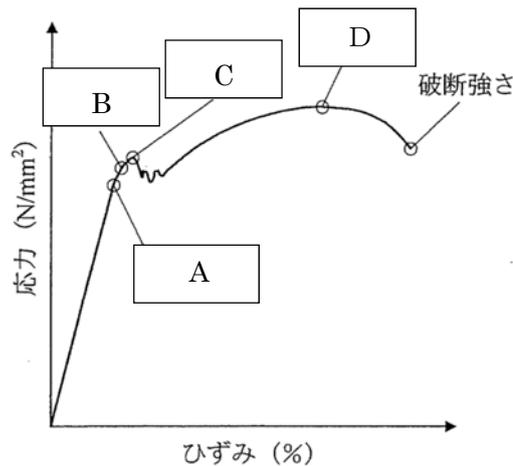
[四者択一式]

## 【基本問題】20問

1 鋼管杭と鋼管矢板に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 鋼管杭は日本工業規格(JIS)において SKK400 と SKK490 の 2 種類が規定されており、それらの数字は鋼材の降伏点を意味している。
- ② 鋼管は製造方法により電縫鋼管、スパイラル鋼管、板巻鋼管、UOE 鋼管に分類されるが、鋼管杭、鋼管矢板に使用されるのはスパイラル鋼管が多い。
- ③ 鋼管杭、鋼管矢板は曲げ耐力が大きく軽量であるため、長尺杭の施工が可能である。
- ④ 鋼管矢板の継手内部にモルタル注入等の処理を行うことにより、壁体の止水性確保が可能である。

2 鋼材の応力—ひずみ曲線で、A~D の  内に入る正しい語句の組合せとして、**最も適切なもの**は次のうちどれか。

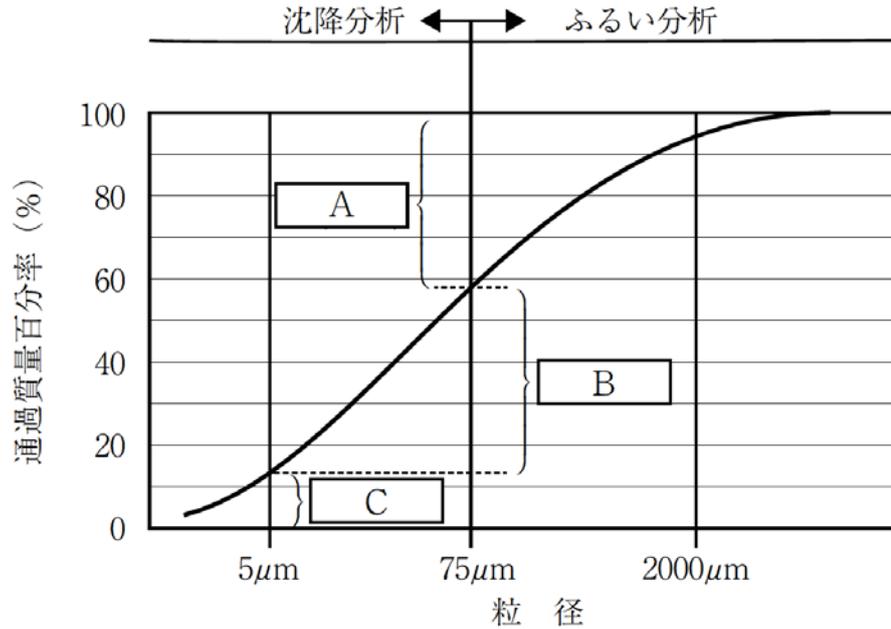


選択肢	A	B	C	D
①	弾性限界	比例限界	引張強さ	上降伏点
②	弾性限界	比例限界	上降伏点	引張強さ
③	比例限界	弾性限界	引張強さ	上降伏点
④	比例限界	弾性限界	上降伏点	引張強さ

3 土の性質に関する記述で**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 飽和度は、間隙中に占める水の体積百分率である。
- ② 間隙比は、土中の間隙に含まれる水分の質量と土粒子の質量の比である。
- ③ 含水比は土中の土粒子の質量に対する水の質量の比を示すものである。
- ④ 土は一般に、土粒子(固体)と水(液体)と空気(気体)の三成分で構成されている。

4 以下に示す粒径加積曲線のA～Cの語句として、**最も適切な組み合わせ**は次のうちどれか。



選択肢	A	B	C
①	砂・礫	シルト	粘土
②	粘土	シルト	砂・礫
③	砂・礫	粘土	シルト
④	シルト	砂・礫	粘土

5 標準貫入試験で求められるN値の利用法の記述で**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

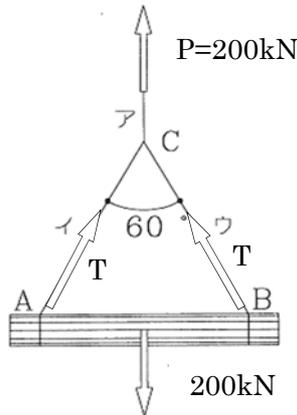
- ① N値は支持層としての適正の判定に用いられる。
- ② N値は杭の貫入可否の判定に用いられる。
- ③ N値は地盤の軟弱層の発見に用いられる。
- ④ N値は地盤内の土質（砂質土・粘性土）の判定に用いられる。

6 杭の水平載荷試験の目的に関する記述で、**最も適切なもの**は次のうちどれか。

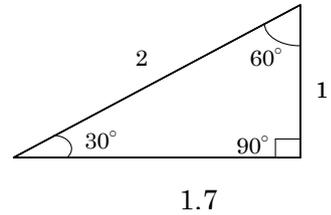
- ① 杭の極限水平方向荷重に対する地盤の一軸圧縮強度（ $q_u$ ）の評価。
- ② 杭の水平挙動を算定するのに必要な水平方向地盤反力係数（ $kh$ ）の評価。
- ③ 水平変位量から求まるフーチングと杭頭との固定度の評価。
- ④ 液状化発生に対する安全率を算定するのに必要な補正係数（ $\beta$ ）の評価。

7 2本のワイヤーロープで鋼管を吊った場合の下図のワイヤーロープの張力  $T$  を計算した場合 **最も適切な張力** は次のうちどれか。ただし、ワイヤーロープ (イ、ウ) の長さは等しく、また吊り荷も左右対称とする。

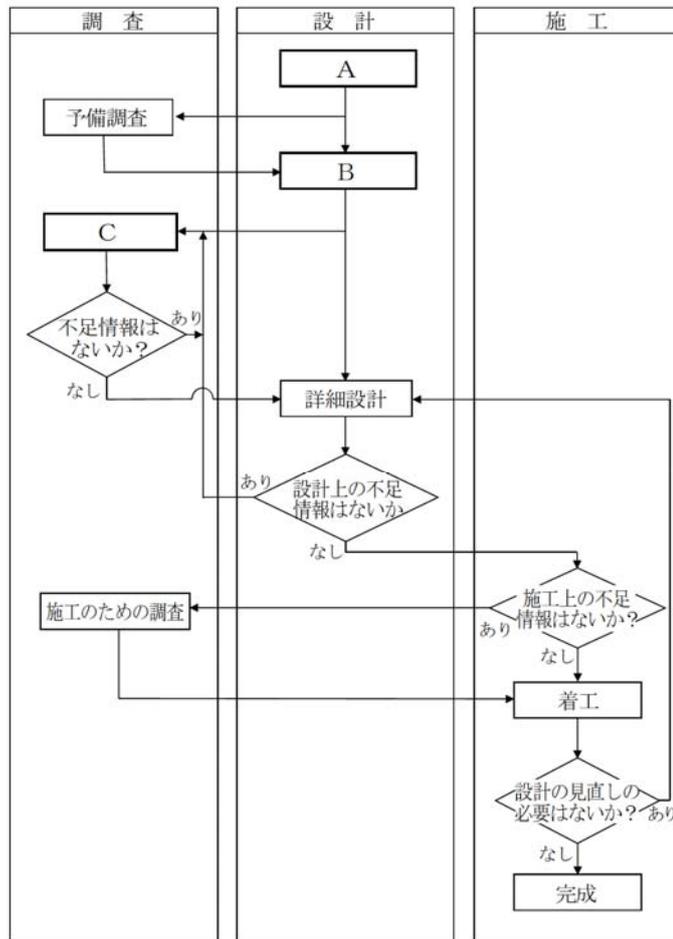
- ① 30 kN
- ② 59 kN
- ③ 118 kN
- ④ 236 kN



[参考] 直角三角形の辺の比



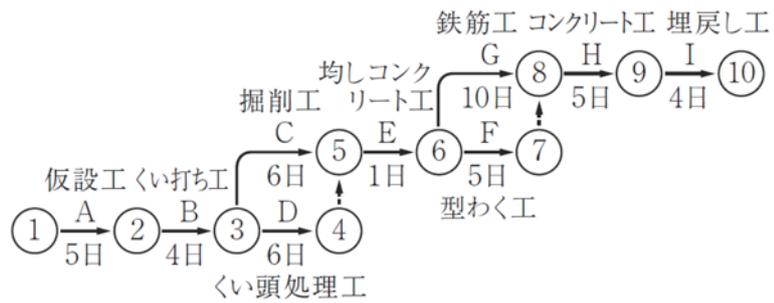
8 一般的な調査、設計、施工の流れにおいて、下図に示すA~Cの  内に入る正しい語句の組合せとして、**最も適切なもの** は次のうちどれか。



選択肢	A	B	C
①	予備設計	概略設計	概略調査
②	予備設計	概略設計	本調査
③	概略設計	予備設計	概略調査
④	概略設計	予備設計	本調査

9 下図に示す基礎工事のネットワークにおけるクリティカルパスの日数で**最も適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 10日
- ② 30日
- ③ 35日
- ④ 46日



10 施工管理に関する下記の記述でA~Cの□に入る正しい語句の組み合わせとして、**最も適切なもの**は次のうちどれか。

工程管理は品質管理、□ A □、安全管理とともに施工管理の4大管理と呼ばれている。  
 着工から完成までの単なる□ B □にとどまらず、労務、□ C □、施工機械などの手配やこれらを効果的に運用させることを目的とした管理である。

選択肢	A	B	C
①	原価管理	時間管理	資材
②	原価管理	時間管理	工程
③	時間管理	原価管理	資材
④	時間管理	原価管理	工程

11 建設災害に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 労働災害率として度数率、強度率、年千人率が一般的に用いられる。
- ② 年千人率とは労働者 1,000 人当りの 1 年間の死傷者数を年間平均労働時間で割ったものである。
- ③ 労働災害率とは、安全の成績を表すためのものであり、災害件数と労働延時間や労働者数の関係を一定の算式により率に直して、比較対象ができるようにしたものである。
- ④ 一般的には建設業三大災害といわれるのは、「墜落・転落災害」、「建設機械・クレーン等災害」、「飛来落下・倒壊災害」であり、毎年繰り返し多く発生している。

12 杭打ち機の接地圧に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 平均接地圧とは、重機全荷重が履帯（無限軌道）の断面図心にある場合の接地圧で、重機全重量を履帯接地面積で除した値となる。
- ② 杭打ち機の最大接地圧は、杭打ち機の重心位置が大きく偏心するため、平均接地圧の 2 倍から 3 倍に達するといわれている。
- ③ 重機全重量は、履帯断面の図心にあることはほとんどなく、前後左右ともどちらかに偏っている。
- ④ 旋回する機械の履帯の接地圧分布は旋回角度に応じて変化する。最大接地圧が生じるのは、前方作業から 90° 旋回した作業状態である。

- 13 環境基本法に規定される環境保全に関する基本的施策について、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 政府は環境保全に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るため、環境基本計画を定めなければならない。
  - ② 政府は大気汚染、水質汚濁、土壌汚染および騒音に係る環境上の条件について、それぞれ環境基準を定める。
  - ③ 政府は現に公害が著しい地域および公害が著しくなるおそれがある地域について、当該地域における公害防止計画を作成することができる。
  - ④ 国および地方公共団体は、公害防止計画の達成に必要な措置を講ずるように努めるものとする。
- 14 著しい騒音を伴う特定建設作業に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 杭打機、杭拔機または杭打杭拔機を使用する作業は特定建設作業であるが、モンケン、圧入式杭打杭拔機、杭打機をアースオーガと併用する作業は除かれる。
  - ② 指定地域内で特定建設作業を施工しようとする者は、開始の前日までに市町村長に届け出なければならない。
  - ③ 特定建設作業によって発生する騒音の規制に、「作業場所の敷地境界で 85 デシベルを超えないこと」という基準がある。
  - ④ 市町村長は、特定建設作業による騒音が環境大臣の定める基準に適合しないと認めるときは、施工者に対し期限を定めて、騒音防止方法の改善または作業時間の変更を勧告できる。
- 15 建設機械の排出ガス対策に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 国土交通省では、平成 3 年度より排出ガス基準値を満たした建設機械を「排出ガス対策型建設機械」として指定する制度の実施を開始した。
  - ② 国土交通省では、建設機械などの公道を走行しない特殊自動車に対して、「特定特殊自動車排出ガスの規制等に関する法律（オフロード法）」による使用規制を行っている。
  - ③ 現在の第 3 次排出ガス対策として規制されているディーゼル特殊自動車の対象物質は、一酸化炭素(CO)、窒素酸化物(NOx)、粒子状物質(PM)、ディーゼル黒鉛等である。
  - ④ 規制の対象となる杭打ち工事関係機械は、バックホウ、発動発電機に限定される。
- 16 労働基準法において、労働時間、休憩、休日の記述のうち、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 休憩は労働時間が 6 時間以上のとき 1 時間、8 時間以上のとき 1 時間 30 分以上を労働時間の途中で原則としていっせいに与えなければならない。
  - ② 1 日の労働時間は 8 時間、1 週の労働時間は 40 時間を超えて労働させてはならない。
  - ③ 休日は原則として週休制とするが、4 週間に 4 日以上の日を与える場合は週休制でなくともよい。
  - ④ 労働協約の締結を条件に、所定労働時間を超えて時間外労働をさせることができる。ただし、その場合の割増賃金は通常の賃金の 2 割 5 分増以上でなければならない。

17 道路は一定の構造基準により造られている。そのため、道路法では道路の構造を守り、交通の危険を防ぐため、道路を通行する車両の大きさや重さの最高限度を定めている。この最高限度のことを一般的制限値という。トラックの場合の一般的制限値の組み合わせで**最も適切なもの**は次のうちどれか。

ただし、高速自動車国道または道路管理者が指定した道路以外を通行する場合の値とする。

選択肢	幅 (m)	長さ (m)	高さ (m)	総重量(t)
①	2.5	16.5	3.8	25
②	2.5	12.0	3.8	20
③	3.0	12.0	5.0	20
④	3.0	16.5	5.0	25

18 鋼管杭施工技術者の倫理に関する以下の記述でA~Eの□に入る語句の組み合わせとして**最も適切なもの**は次のうちどれか。

- (1)社会に信頼される施工技術を提供することで、産業と□A□の向上に寄与する使命をもって、品位並びに高い社会信頼性の保持に努めなければならない。
- (2)公衆の利益と自己およびその他の利害関係者の利益が相反した場合には、□B□の利益を最優先して、対処しなければならない。
- (3)施工技術の向上と健全な普及のために、自身の業務成果について、□C□でかつ事実に基づいた情報を社会に発信しなければならない。
- (4)業務に関わる全ての法令を遵守するとともに、不正行為を一切することなく、自らの行動を律するように務め、社会に対し、□D□と安全を提供しなければならない。
- (5)常に自己研鑽に励み、施工技術の健全な普及と強化のために資格制度を通して、□E□に努めなければならない。

選択肢	A	B	C	D	E
①	国民生活	公衆	客観的	信頼	最新の知識と技術の修得
②	自社利益	利害関係者	主観的	信頼	日常業務の熟達
③	国民生活	公衆	主観的	利益	日常業務の熟達
④	自社利益	利害関係者	客観的	利益	最新の知識と技術の修得

19 国土交通省告示第 468 号「基礎ぐい工事の適正な施工を確保するために講ずべき措置」(平成 28 年 3 月 4 日)における発注者から直接建設工事を請け負った建設業者に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

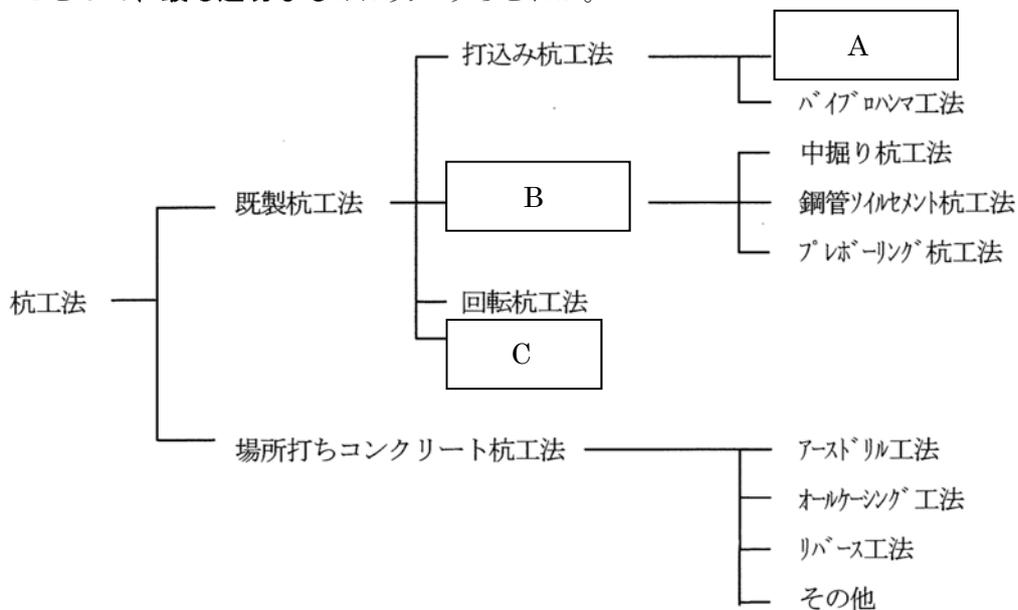
- ① 工事監理者に対し、基礎ぐい工事の完了後に施工記録を提出し施工状況を説明する。
- ② 当該施工体制に係る全ての下請負人の主任技術者の配置状況、資格等が建設業法の規定に違反していないか確認する。
- ③ 下請負人によるぐいの支持層への到達に係る技術的判断に対し、その適否を確認する。
- ④ 設計図書等に沿った施工が可能か判断するため実施する試験ぐいについて自ら立会う。

20 杭工事の施工に従事する技術者の対応として、**最も適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 豪雨の影響により、バックホウのクローラが敷鉄板の上を滑りながら掘削残土を集積していたが、工期が遅れているため、工事を中止せずに施工を続けた。
- ② 現場の敷地が住宅と空地に隣接していたため、住宅側だけに飛散防止シートを設置した。
- ③ ボーリング調査時の支持層の土質サンプルと施工時の支持層土質を比較するため、監督員（工事監理者）に立会検査を依頼した。
- ④ 地中埋設管が地層付近で確認されたが、問題なく施工できたため、元請業者には報告を行わなかった。

**【施工問題】 45問**

21 鋼管杭の施工法による分類において、下図に示すA～Cの  内に入る正しい語句の組み合わせとして、**最も適切なもの**は次のうちどれか。



選択肢	A	B	C
①	振動工法	埋込み杭工法	鋼管矢板工法
②	打撃工法	埋込み杭工法	圧入杭工法
③	打撃工法	拡大根固め杭工法	鋼管矢板工法
④	振動工法	拡大根固め杭工法	圧入杭工法

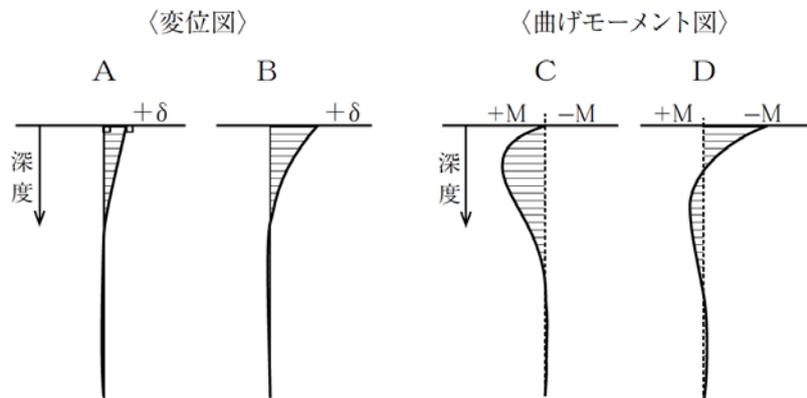
22 鋼管杭の鉛直方向荷重に対する設計に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 杭先端の極限支持力度は、杭の施工法によって異なるが、一般的に場所打ちコンクリート杭工法に比べて鋼管ソイルセメント杭工法の方が大きい。
- ② 支持層とは一般的に N 値の高い良質な地層であるが、設計に当たっては杭先端より下方における地盤情報の把握も必要である。
- ③ 負の周面摩擦力への対策は、杭耐力や地盤支持力を増加する方法、または杭の外面にアスファルトを塗布して負の周面摩擦力を低減する方法がある。
- ④ 杭の支持力は杭材によって定まる値と地盤によって定まる値のうち、大きい方の値で決定される。

23 鋼管杭の鉛直方向荷重に対する設計に関する記述で、**最も適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 一般に、地盤から決まる杭の鉛直支持力は、杭先端支持力と周面摩擦力の合計値である。
- ② 杭材によって定まる鉛直支持力は許容圧縮応力度（強度特性値）に鋼管杭の円形面積（ $\pi \times$  杭半径<sup>2</sup>）を乗じた値である。
- ③ 回転杭工法において、許容引抜き抵抗力に杭先端羽根の引抜き抵抗力は考慮しない。
- ④ 良質な支持層の目安として、道路橋示方書では砂、砂礫の場合、N 値が 20 程度以上、粘性土の場合、N 値 10 程度以上とされている。

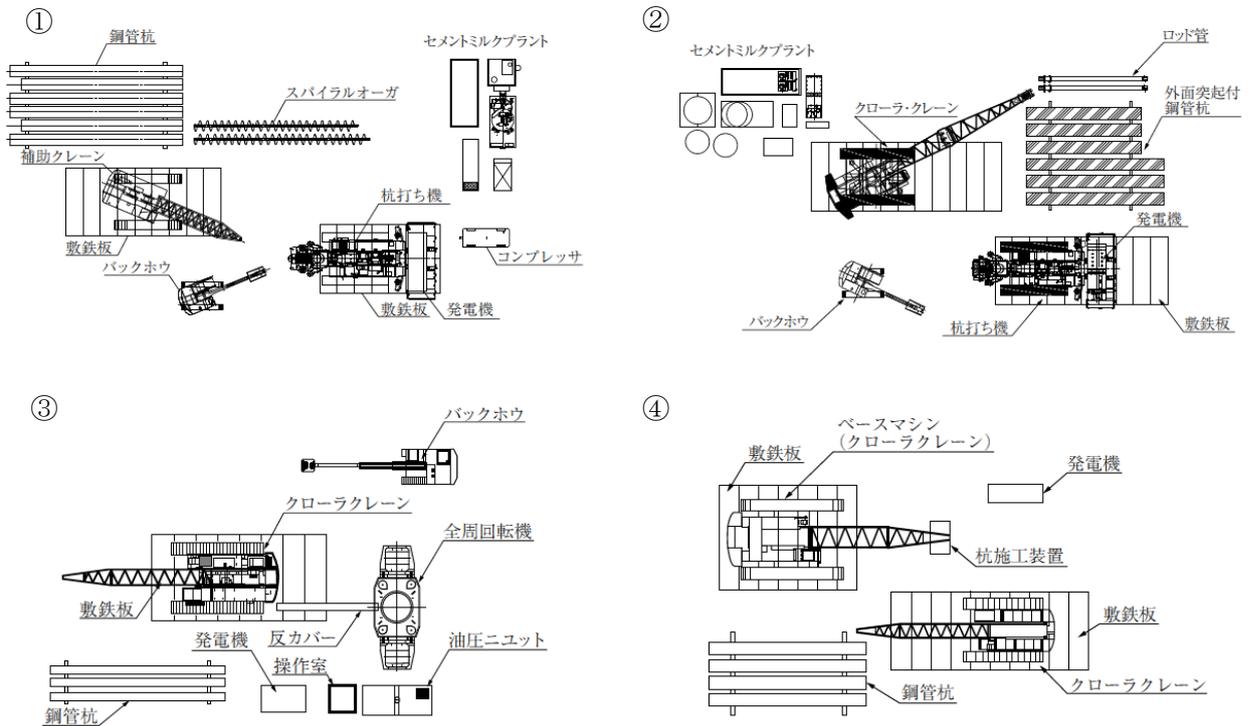
24 下図は杭頭固定結合またはピン結合の条件で杭に水平力が作用したときに、杭に生ずる変位、曲げモーメントの分布である。杭頭固定結合の組合せで**最も適切なもの**は次のうちどれか。なお、地盤は一様で杭は十分に長いものとする。



選択肢	変位図	曲げモーメント図
①	A	C
②	B	D
③	A	D
④	B	C

- 25 鋼管杭の腐食、防食に関する次の記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 腐食とは鉄が酸素や水と結びついて安定的な状態に戻ろうとする現象である。
  - ② 土中に埋設された鋼管杭の腐食速度は経年的に低下し、一般的に 10 年後の片面の腐食減量は 1mm 程度である。
  - ③ 海洋環境では海水中より飛沫帯(スプラッシュゾーン)の方が腐食速度は大きい。
  - ④ 防食法には大きく分けて被覆防食法、電気防食法の 2 つがあり、被覆防食法には重防食被覆工法やペトロラタム被覆工法が、電気防食法には流電陽極方式や外部電源方式がある。
- 26 杭工事管理者（1 次または 2 次下請けの主任技術者）の役割・責任として**最も不適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 設計図書で要求された品質を確保するために必要な使用材料・機材、施工手順、施工精度及び施工プロセス管理について、施工計画書で明確にする。
  - ② 元請から示された工程が適切であるか確認の上、その工程内で所定の品質を確保できる施工順序、作業手順、資機材・労務の投入量を計画する。
  - ③ 品質管理のため、工事内容に応じた検査ロットや検査頻度を、作業工程と品質管理項目毎に予め施工計画段階で工事監理者と協議の上で決定しておく。
  - ④ 施工計画書にて定めた手順を杭施工管理者及び現場技能者に指導するとともに、品質上の改善策、不具合防止対策、安全対策等の事項を教育し、実施状況をフォローする。
- 27 施工計画書の作成にあたり、設計図書から入手すべき情報や検討しなければならない事項として、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 杭の支持形式として、杭の先端支持に期待する場合には、支持層天端、杭先端位置および支持層に対する杭の貫入深さについて確認する。
  - ② 指定された施工法が設計条件、敷地条件、地盤条件から、問題なく実施できることを杭工事会社の立場から確認する。
  - ③ 指定された使用機材の形式・能力が、施工法や敷地条件・地盤条件・作業環境に対して適切かつ十分な能力を有しているか確認する。
  - ④ 地盤調査資料の土質柱状図だけをもとに、地層構成および土質性状を判断し、施工上問題となりそうな項目について事前の対策を講じる。
- 28 施工準備に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 送・配電線のように電圧の高い電線付近の施工は、直接電線に触れなくても感電する恐れがあるため、電圧に応じた離隔距離を取らなければならない。
  - ② 杭心の標示杭の設置は、施工機械の搬入前に元請技術者が行うが、杭工事管理者は杭心位置を杭伏図と照らし合わせて確認後、施工機械の据付けを行わなければならない。
  - ③ セメントミルクの練り混ぜに水道水を使用する場合は、事前に水質検査を行って使用の可否を確認しなければならない。
  - ④ 搬入路の計画で、トレーラーの通行が可能な曲がり角では、お互いの道路の幅員の合計が 16 m 以上（但し、片側幅員は 5m 以上）とするのが目安である。

29 以下の機械配置図の内、中掘り杭工法（セメントミルク噴出攪拌方式）の標準的な資機材構成を表しているものは次のうちどれか。



30 施工機械の組立・解体に関する記述で、最も不適切なものは次のうちどれか。

- ① 杭打ち機やクローラクレーンの組立は、必ず敷鉄板上で行わなければならない。
- ② 施工機械は、その機能を十分発揮し、安全・正確・迅速な作業が出来るよう関係法令に基づく検査を行わなければならない
- ③ 施工機械の組立後は、元請技術者が点検を行い、安全性を確認しなければならない。
- ④ 杭打ち機のトップシーブ、リーダとバックステーの取付け部は、組立後の点検・確認が困難なため、リーダの引き起こし前に必ず行わなければならない。

31 試験杭に関する記述で、最も適切なものは次のうちどれか。

- ① 中掘り杭工法の試験杭の計画にあたっては、支持層が設計深度以深にある場合に備え、使用する鋼管杭は本杭よりも必ず4～5m程度長い杭を使用する。
- ② 試験杭の位置については、既存情報と対比することを考慮してボーリング調査地点に近いものを選定する。
- ③ 継続工事などの場合、試験杭の施工は施工業者のみで行い、監督員（工事監理者）には事後報告としてよい。
- ④ いかなる場合においても本杭施工時に試験杭と異なる作業方法を行ってはならない。

32 下表の「A」から「D」は鋼管杭の主要4工法の試験杭における施工記録のうち特徴的な記録類を示したものである。**最も適切な組み合わせ**は次のうちどれか。

工法	施工記録
A	・掘削抵抗値(積分電流値等) ・セメントミルクの配合と強度 ・噴出攪拌条件(注入高さ、注入時間、施工速度、噴出量、噴出圧) ・セメントミルクの注入切り替え時間 ・杭の自沈に対する保持時間
B	・掘削抵抗値(積分電流値等) ・杭一般固化部および杭先端固化部セメントミルクの配合と強度 ・セメントミルクの注入切り替え時間 ・掘削攪拌条件(施工速度、注入量) ・杭の自沈に対する保持時間
C	・トルク値 ・1回転当たりの貫入量 ・押し込み力 ・貫入抵抗値
D	・単位長さ当たりの打撃回数と総打撃回数 ・ハンマ落下高 ・貫入量 ・リバウンド量

選択肢	A	B	C	D
①	打撃工法	中掘り杭工法	鋼管ソイルセメント杭工法	回転杭工法
②	鋼管ソイルセメント杭工法	回転杭工法	打撃工法	中掘り杭工法
③	回転杭工法	打撃工法	中掘り杭工法	鋼管ソイルセメント杭工法
④	中掘り杭工法	鋼管ソイルセメント杭工法	回転杭工法	打撃工法

33 中掘り杭工法のオーガ駆動電流値および積分電流値に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 積分電流計を用いると、積分電流値と深度の関係図が容易に得られるため、地盤調査結果との照合が比較的容易にできる。
- ② 積分電流値は、ある時間内にオーガ駆動装置が消費した電力量の変化を示している。
- ③ オーガ駆動電流値とN値には定量的な関係があり、電流値200AがN値50に相当する。
- ④ オーガ駆動電流値は、オーガの掘削に対する電氣的負荷抵抗を示している。

34 中掘り沈設時の施工要領に関する下記の記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 軟弱な地盤では、掘削沈設速度を速めるとともに、十分な排土作業を行って、周辺地盤が過度に変形しないようにする。
- ② スパイラルオーガの目詰まり対策として、補助的にオーガヘッドから圧縮空気を噴出する方法や、オーガヘッドより射水しながら掘削する方法がある。
- ③ 掘削可能な礫径は杭内径の1/5程度以下である。
- ④ ヤットコを引き抜いた後は地盤に空洞ができるため、転落防止と杭打機足場の養生を兼ねて速やかに埋め戻す。

- 35 中掘り杭工法における施工管理に関する記述で、**最も適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 建込み時の沈設初期に傾斜を再チェックすることが大切である。
  - ② 掘削中は過大な先掘りを行ってはならず、施工上やむを得ない場合でも 3m 以内に留めるようにする。
  - ③ 掘削・沈設時に、杭径以上の拡大掘りをすることで高止まり等の掘削トラブルを防止できる。
  - ④ 引上げ・管内注入においては、ボイリングの発生や根固め液の吸引現象防止のため掘削水または貧配合の安定液を噴出しながら素早く引上げる。
- 36 中掘り杭工法に関する説明で、**最も適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 中掘り杭工法には、先端処理までを一連の施工工程で実施する「1 工程方式」と、先端処理を先に行った後、杭を沈設する「2 工程方式」がある。
  - ② 杭設置後に自沈するのを防ぐための保持時間は過去の経験値に基づき決定することが最適である。
  - ③ 杭先端部に取付けるフリクションカッターの厚さは、施工性を考慮した厚さにすればよい。
  - ④ 根固め球根の築造方法は、低圧でセメントミルクを噴出しオーガーヘッドにより機械的に攪拌する方式と、高圧でセメントミルクを噴出し攪拌混合する方式に分けられる。
- 37 鋼管ソイルセメント杭工法の施工管理に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。
- ① セメントミルクの配合で、水セメント比に関しては、練混ぜ後のセメントミルクを採取して、その比重を測定することで確認する。
  - ② 口元管を地盤内に圧入等により設置後、逃げ心からの距離を計測し、杭心とのずれが 100mm 以内となっていることを確認する。
  - ③ 支持層の確認方法は、積分電流値が増加していることと、オーガ駆動電流値の変化状況と地盤調査結果を照合することで確認する。
  - ④ 鋼管の自沈対策方法として、鋼管またはヤットコに取り付けた保持具と口元管との間に数枚の鉄板（板厚 9mm～12mm 程度）を敷いておき、一定時間間隔で鉄板を取り去り、鋼管が自沈しないことを確認する方法がある。
- 38 鋼管ソイルセメント杭工法の杭先端固化部の造成における留意点として、**最も不適切なものは**次のうちどれか。
- ① 設計支持層より上方に杭先端固化部の上端が設定される場合でも、固化部上端深度において杭先端固化部用のセメントミルクに切り替える。
  - ② 杭先端固化部のセメントミルクへの切り替えは、切り替え位置であるグラウトポンプから吐出先までの配管長を考慮して確実に行う。
  - ③ 杭先端固化部の掘削速度は、1.0m/分程度を標準とする。
  - ④ 必要に応じて繰り返し攪拌を行う。

39 次に示す鋼管ソイルセメント杭工法の説明でA～Cの□に入る語句の**最も適切な組み合わせ**は次のうちどれか。

鋼管ソイルセメント杭工法は、原地盤中に掘削攪拌ヘッド先端より所定のセメントミルクを注入し、攪拌混合して造成した□ A □内に、外面□ B □を有する鋼管を沈設して両者を一体化させる工法である。

杭の先端抵抗を期待しない□ C □杭では、杭先端固化部を造成しないことから、鋼管先端部内側の付着金物あるいは□ B □が不要となる。

選択肢	A	B	C
①	ソイルセメント柱	突起（リブ）	摩擦
②	場所打ちコンクリート杭	突起（リブ）	支持
③	ソイルセメント柱	フリクションカッター	摩擦
④	場所打ちコンクリート杭	フリクションカッター	支持

40 鋼管ソイルセメント杭工法に関する記述で、**最も適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 良好なソイルセメント柱を造成するため、スパイラルオーガとオーガヘッドを使用する。
- ② 設計において、鉛直支持力や水平抵抗力を評価する時の有効径は、鋼管径である。
- ③ 本工法では、事前の室内配合試験により注入するセメントミルクの配合を決めるが、施工が容易な地盤であれば省略することが可能となる。
- ④ 施工手順として、ソイルセメント柱の造成と同時に鋼管の沈設を行う方式と、ソイルセメント柱を造成した後に鋼管の沈設を行う方式がある。

41 回転杭の施工管理における管内状況の確認（開端タイプ）に関する記述で、文章中のA～Cの□に当てはまる語句の組み合わせとして**最も適切なもの**は次のうちどれか。

杭施工時に管内土が閉塞した場合、杭の貫入性が低下するため、管内の土を排出しながら貫入を続けることがある。この場合、管内外の圧力差により管内で□ A □が発生する恐れがあることから、検尺テープ等により管内の状況を適宜確認する。

管内の閉塞を防止するためには□ B □により管内土を取り込みながら貫入させることが有効であるが、完全に閉塞した場合には、必要に応じて管内土をスクレーパーやハンマグラブ等で掘削して閉塞を解放する。

また□ A □対策として□ C □を管内に投入する等の対策を講じる。

選択肢	A	B	C
①	ヒービング	正逆回転	セメントやモルタル
②	ボーリング	正逆回転	土砂や水
③	ヒービング	上下運動	土砂や水
④	ボーリング	上下運動	セメントやモルタル

42 回転杭工法に関する記述で、A～Dの□に入る語句の組み合わせとして、最も適切なものは次のうちどれか。

- (1) 杭径に比べて大きな羽根の□ A □により大きな先端押込み支持力が得られる。
- (2) 先端羽根の□ B □により大きな引抜抵抗力が得られる。
- (3) □ C □は、杭を打ち抜く層厚や土質性状、使用する施工機械の速度の切り替えモード（高速、低速）等を総合的に検討し、杭体の□ D □を超えないように設定する。

選択肢	A	B	C	D
①	攪拌効果	アンカー効果	動的先端支持力	極限支持力
②	拡底効果	根固め効果	施工管理トルク	許容回転トルク
③	攪拌効果	根固め効果	動的先端支持力	極限支持力
④	拡底効果	アンカー効果	施工管理トルク	許容回転トルク

43 回転杭工法の押し込み力の付加に関する記述において、A～Dの□に入る語句の組み合わせとして最も適切なものは次のうちどれか。

先端羽根による□ A □が十分に得られず□ B □が減少する場合には、押し込み装置で杭体に押し込み力を付加して回転貫入を補助する。過度な押し込み力は杭の□ C □に悪影響を及ぼし、品質が確保できなくなることもあるので注意する。□ D □や地層の変わる境界付近では、滑りが発生し貫入速度が著しく低下することがある。一度そのような状況が発生すると解消するまでに時間がかかるので、適切な押し込み力の付加によりスムーズに貫入するように施工する。

選択肢	A	B	C	D
①	推進力	貫入量	鉛直精度や偏心量	硬質粘性土層
②	掘削抵抗	貫入量	鉛直精度や偏心量	硬質砂層
③	掘削抵抗	貫入量	貫入量やトルク	硬質粘性土層
④	推進力	トルク	鉛直精度や偏心量	硬質砂層

44 回転杭工法の施工管理の留意点として最も不適切なものは次のうちどれか。

- ① 回転貫入開始直後に角度の修正を行う場合には、無理な立て直しによって杭を傷めたり、地盤を乱したりしないようにする。
- ② 回転貫入による杭先端部及び杭周辺地盤の緩みは支持力発現上問題となるので、貫入速度の管理ではなく円滑に回転貫入させることが重要である。
- ③ 試験杭の施工データと土質柱状図とを比較し、トルクのみによって支持層深度の判定を行う。
- ④ 施工要領書作成時に設定する施工管理トルクは、層厚や土質性状、使用する施工機械の速度の切り替え等を総合的に検討し、杭体の許容回転トルクを超えないようにする。

45 打撃工法の施工法に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① リーダ懸垂工法は、鋼管杭を偏打する危険性は減るが、作業半径は小さくなる。
- ② フライングハンマ工法は、鋼管杭を偏打する可能性はなく、作業半径は大きくとれる。
- ③ ハンマを選定する場合は、打撃応力と鋼管杭の座屈耐力の関係も検討しておくことが必要である。
- ④ ハンマにて打設する際は、鋼管の鉛直度とともに、ハンマの鉛直性や杭心ずれの有無が鋼管の座屈に影響を与えるため、偏打の有無を確認するのがよい。

46 打撃工法の支持層の確認と打止めに関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 貫入量とリバウンド量の挙動は、硬い層への根入れとともに貫入量が減少するのに対してリバウンド量は増加し、支持層内ではそれぞれ一定値に収束する傾向がある。
- ② 支持層内に必要根入れ深さを打込むことに難渋する場合には、1打当たりの貫入量や動的支持力を確認して、元請技術者と杭工事管理者と協議の上で打止めを判断する。
- ③ 動的支持力とは、支持層における1打当たりの貫入量・リバウンド量等からエネルギーの釣り合い式や波動方程式を用いて算出した支持力の推定値である。
- ④ 動的支持力のみを指標として、打止めたり、杭長や施工機械の変更を行ってよい。

47 打撃工法の支持層の確認方法に関する記述で、**最も適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 油圧ハンマの場合は、ハンマエネルギーを大きくしなければ貫入できない深度を支持層深度とする。
- ② 貫入量とリバウンド量、単位長さ当たりの打撃回数と土質柱状図との対比で総合的に支持層深度を判断する。
- ③ 支持層付近手前よりハンマエネルギーを一定にして打設しながら、貫入量が増大しリバウンド量が減少する深度を支持層深度とする。
- ④ 土質柱状図を優先して、支持層深度とする。

48 バイブロハンマ工法の施工法に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 本工法による打込み易さは、打撃工法のように打込み順序や配列には影響されず、地盤状況のみに影響される。
- ② 中間層の打抜きで砂質土の場合に、粒度分布によっては同じN値であっても打抜きの困難さに差が出る場合もある。
- ③ 打込みの初期において杭が傾斜した場合は、引き起こしての修正や、引抜いて打直しを行うことが可能であるが、杭周辺地盤を緩める恐れがあるため極力避けるようにする。
- ④ 杭の打ち始めは吊り気味にして杭心、鉛直度を確認し、その後の本打ちに移る。

- 49 バイブロハンマ工法についての次の記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 電動または油圧モータを駆動し、偏心重錘を同位相でお互いに逆回転させて杭に上下振動を与えるので杭の打ち込み・引き抜きが行える。
  - ② 支持層確認や打ち止め管理が明確となっておらず、先端支持力の確認例も少ない。
  - ③ 施工設備の構成は比較的簡単であり、作業性や経済性に優れる利点を持つが、施工時の振動・騒音が避けられないため、施工環境に配慮する必要がある。
  - ④ バイブロハンマ工法は上下振動で杭を打設させる構造であるので斜杭の施工には適用できない。
- 50 鋼管杭の現場接合に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 機械式継手は、継手部の外部きずや内部きずの検査を行わなければならない。
  - ② 機械式継手は、現場溶接継手に比べて施工時間が大幅に短縮できる。
  - ③ 風は溶接の品質に影響を及ぼすが、一般にセルフシールドアーク溶接のほうがガスシールドアーク溶接に比べ風の影響を受けにくい。
  - ④ 気温が+5℃以下の場合には、溶接作業を行ってはならない。ただし、気温が-10℃～+5℃の場合で、溶接部を予熱する場合にはこの限りではない。
- 51 鋼管杭の現場溶接における各種の溶接欠陥とその原因に関する記述で、**最も不適切なものは**次のうちどれか。
- ① 「割れ」は、継手部に水分や不純物が混入した時、熱影響部が硬化ぜい化した時、溶接ワイヤが吸湿している時などに発生しやすい。
  - ② 「ピット」は溶接ワイヤが吸湿している時、継手部に水分や不純物が混入した時、電流・電圧が不適當時などに発生しやすい。
  - ③ 「溶込み不良」は、溶接電流が高すぎる時、溶接速度が速すぎる時またはルート間隔が大きい時などに発生しやすい。
  - ④ 「スラグの巻込み」は、スラグ除去が不完全な時、運棒速度が遅すぎる時、トーチを前進法で溶接した時などに発生しやすい。
- 52 鋼管杭の現場接合に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 現場継手は所定の強度および剛性を有し、施工性を考慮した構造であることが求められ、溶接継手と機械式継手（無溶接継手）に大別される。
  - ② 現場溶接継手の品質は、その溶接工の技量により左右される。したがって、溶接工は各々の溶接方法に見合った資格を有する者が従事することが大切である。
  - ③ 現場溶接作業は、風雨などの自然環境により溶接品質に悪影響を及ぼす。このため、事前に対策を講じた上で作業計画を行う。
  - ④ 現場溶接継手の検査として、内部きず検査は浸透探傷試験、外部きず検査は放射線透過試験、または超音波探傷試験がある。

53 回転杭工法での施工トラブルと対策の記述について、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 杭体の破損を防ぐため、地中障害物の存在が確認された場合には事前に撤去を行う等の対策が有効である。
- ② 杭体の温度上昇による破損を防ぐため、地下水位が低い、中間層が厚いなどの温度が上昇しやすい地盤に貫入する場合には、管内に水を投入する等の対策が有効である。
- ③ 貫入不能を防ぐため、杭間隔が密集している場合は打設順序を外側の杭から施工し、最後に中央部の杭を施工することが有効である。
- ④ 近接工事においては、既設構造物に影響を及ぼす可能性があるため、貫入中の管内土の変動に留意することが有効である。

54 各種工法の代表的なトラブルと対策に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① バイブロハンマ工法では、粒度分布が良好な砂地盤で、貫入が困難で高止まりが生じることが予想されるので、杭が破損しない範囲でバイブロハンマを大きくした方が良い。
- ② 中掘り杭工法では、アースオーガをゆっくりとした速度で引上げると杭先端部に負圧が発生し、杭が沈下する場合があるので、素早く引き上げた方が良い。
- ③ 回転杭工法では、砂地盤における杭打設による地盤の締固めで、貫入不能による杭の高止まりが生じることが予想されるので、打設順序を検討した方が良い。
- ④ 鋼管ソイルセメント杭工法では、中間に透水性の砂層や礫層が有る場合、逸水による締固め効果で沈設が困難になる可能性があるため、セメントミルクに増粘剤や逸液防止剤を添加すると良い。

55 鋼管ソイルセメント杭工法で施工中に、杭の高止まりが生じた。この原因としては、中間の固結粘性土や硬い砂質土層での掘削困難が予想される。このようなトラブルを起こさないための対策として**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① セメントミルク配合で増粘剤を増量し、ソイルセメントの粘性を高める。
- ② 掘削攪拌ロッドの沈設速度を遅くする。
- ③ 容量の大きな駆動装置へ変更する。
- ④ 掘削攪拌ヘッドを変更する。

56 杭施工時の現場トラブルを回避するための対応として**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 施工計画を立案する時点でトラブルの予知、予見、対策、処置を検討した。
- ② 地盤調査報告書を活用して、施工前に地盤情報を把握した。
- ③ 試験杭の施工データに関わらず、常に設計図書に記載された仕様で施工した。
- ④ 地中部で生じ、予知できないトラブルもあるため、施工時の各段階での管理が重要である。

57 杭の施工に関する以下の記述でA～Dの□に入る語句の組み合わせで**最も適切なもの**は次のうちどれか。

杭基礎は、地表から見えない地盤中に施工されるため□A□が困難であり、完成後も□B□による検査ができない。したがって、杭の□C□（支持力）を確保するためには□D□が極めて重要となる。

選択肢	A	B	C	D
①	施工管理	目視	要求品質	品質管理
②	品質管理	目視	要求性能	施工管理
③	品質管理	超音波	要求性能	品質管理
④	施工管理	超音波	要求品質	施工管理

58 施工後に顕在化するトラブルとその主な要因として、**最も適切な組み合わせ**は次のうちどれか。

区別	トラブルの種類	トラブルの内容	主な要因
杭体に関するもの	杭の損傷	構造物の沈下・傾斜	□A□
設置位置に関するもの	平面的なずれ	根切り後の位置ずれ	□B□
	鉛直方向のずれ	根切り後の低止まり	□C□

選択肢	A	B	C
①	施工管理ミス、ヤットコ傾斜、杭心の測量ミス	保持時間不足、根固め不良	過度な打撃・回転 施工機不適格
②	施工管理ミス、ヤットコ傾斜、杭心の測量ミス	過度な打撃・回転 施工機不適格	保持時間不足、 根固め不良
③	保持時間不足、根固め不良	施工管理ミス、ヤットコ傾斜、杭心の測量ミス	過度な打撃・回転 施工機不適格
④	過度な打撃・回転 施工機不適格	施工管理ミス、ヤットコ傾斜、杭心の測量ミス	保持時間不足、 根固め不良

59 鋼管矢板に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 鋼管矢板の規格は JIS A 5530 で規定され、鋼管の管軸方向に沿って継手部材を工場溶接にて取付けたものである。
- ② 鋼管矢板の継手同士を組み合わせることで、鋼管矢板基礎、河川・港湾の護岸、土留め壁、擁壁、仮締切り壁など様々な構造物に適用される。
- ③ 鋼管矢板の継手形状には P-P 形、P-T 形、L-T 形の 3 種類があるが、鋼管矢板基礎の場合は、施工性と止水性の理由により、L-T 形継手が選定される。
- ④ 鋼管矢板の継手は、機能（構造強度や止水性）及び地盤条件により設計上必要な長さを決定する。継手無し部分は飛継ぎ手（標準 500mm）を 2～3m 間隔に設置する。

- 60 鋼管矢板基礎に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 中掘り杭工法で施工する場合、根固め部の品質に悪影響を及ぼすことを避けるため、一般には1～2本おきに根固め処理を行う。
  - ② 継手の止水が不要の場合、継手内部にモルタルを充填しなくてもよい。
  - ③ 鋼管矢板と頂版の接合は、鋼管矢板側面に異形鉄筋をスタッド溶接する方法が一般的である。
  - ④ 鋼管矢板を井筒状に閉合することから、各鋼管矢板の打設は高い施工精度が要求されるため、定規材として導棒や導棒を固定するための導杭が必要になる。
- 61 鋼管矢板基礎の支持形式、施工方法、平面形状に関する記述で、**最も適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 支持形式にはすべての鋼管矢板を良質な支持層まで根入れさせた井筒型と、約半数の鋼管矢板を中間層で打止める脚付き型の2種類があり、脚付き型が基本的な形式である。
  - ② 施工方法には仮締切り兼用方式、立上がり方式、締切り方式の3種類があるが、近年では締切り方式が最も多く採用されている。
  - ③ 鋼管矢板基礎の平面形状は、円形、小判形、矩形が一般的に使用され、基礎の外径が10m程度以上の場合には、隔壁鋼管矢板を用いることが多い。
  - ④ 外周鋼管矢板の鉛直支持力が不足する場合や頂版接合部に作用する反力を軽減させるために、中打ち単独杭を用いることがある。
- 62 鋼管矢板基礎の施工に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 打撃工法のように先に下鋼管矢板で閉合させる場合には、溶接を素早く行うため、下鋼管矢板を同一の高さで打止める。
  - ② 継手処理は、ウォータージェット、エアリフトなどを用いて、継手内部の土砂を排除した後、基礎本体部にモルタルを、仮締切り部に低強度モルタルの充填を行う。
  - ③ 局部変形を防止するため、頂版上面から下側へ頂版厚さの2倍の範囲の鋼管矢板内部に中詰めコンクリートを打設して補強する。
  - ④ 正確な位置に鋼管矢板を打設するため、導棒を用いるとともに、導棒に設置した回転防止治具を使って位置合わせを行う。
- 63 鋼管矢板基礎の構造細目に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 打撃工法で鋼管矢板を打設する場合、継接管取付け部などの断面急変部で座屈が発生しやすくなるため、板厚が小さい場合には、必要に応じて補強バンドを取付ける。
  - ② 隣接する鋼管矢板の現場円周溶接位置を同位置にせず、1m程度上下にずらした千鳥配置となるように設計するのが一般的である。
  - ③ 鋼管本体の切断予定位置付近の継接管にあらかじめ加工しておくプレカット構造部分には止水材を充填する。
  - ④ 鋼管矢板の継接管は、支持層内部まで取付ける。また、継接管内への土砂の入り込みを少なくするために、継接管の先端は半閉塞構造にするのが一般的である。

64 鋼管矢板壁に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 鋼管矢板壁の施工は一般的に打込み杭工法（打撃工法、バイブロハンマ工法）や圧入工法が用いられる。
- ② 圧入工法は打込み杭工法と比べ低騒音、低振動で施工ができ、補助工法なしで硬質地盤への適用が可能である。
- ③ 鋼管矢板壁は、鋼管矢板を連続的に打設して一体の壁構造として利用し、護岸、岸壁、擁壁、仮締切りなどの用途がある。
- ④ 鋼管矢板壁は、自立式の構造と、タイロッドなど控え工と合わせた構造等が一般的に使用される。

65 圧入工法による鋼管矢板施工に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 初期圧入において、鋼管矢板 1 本目の施工は、2 本目以降の施工精度や施工効率を考慮して、基準線に対してやや前方に傾斜させて施工するがよい。
- ② 既設鋼管矢板が無い場合は、反力用鋼矢板の打設後に反力架台を連結する。必要な反力を得られるように U 型鋼矢板の枚数と長さを事前に決定する。
- ③ 圧入施工能率の基本条件である圧入力、圧入速度、圧入長さ、引抜き長さを土質条件、型式、長さに対して適切に設定して行う。
- ④ 圧入力は、「圧入機の安定が保てること」かつ「鋼管矢板下端を地盤に無理なく圧入できること」を考慮して、適切に設定する。

〔記述式〕

問題 I

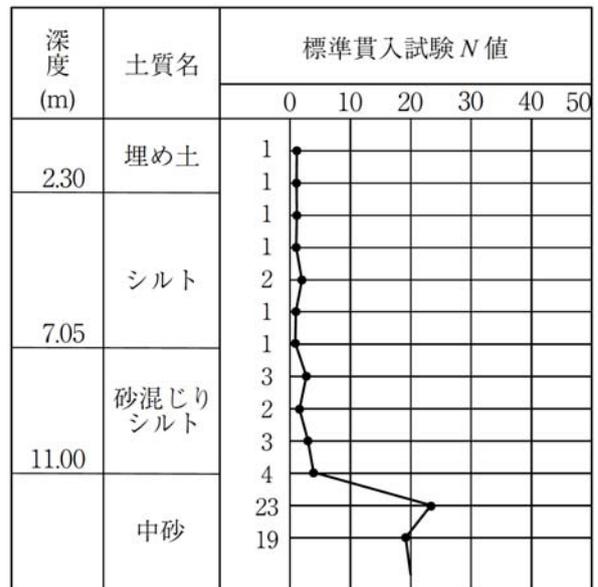
鋼管杭に要求される性能(鉛直支持力、水平支持力)を満足させるために、施工に際しては施工管理項目を設定して、この内容に沿って施工管理を行う。

下記に示す工法の施工管理項目について、施工管理が必要な理由とどのような管理を行うかの要点をあげ、その内容を枠内(120字)に記述しなさい。

- (1) 中掘り杭工法セメントミルク噴出攪拌方式のセメントミルク配合管理
- (2) 回転杭工法の打ち止め管理

問題 II 設問 1

鋼管杭を次に示す地盤に施工する場合、地盤が原因で杭打機やクレーンなどの転倒事故の発生が懸念される。転倒を防止するための検討事項とその対策について、枠内(120字)に記述しなさい。

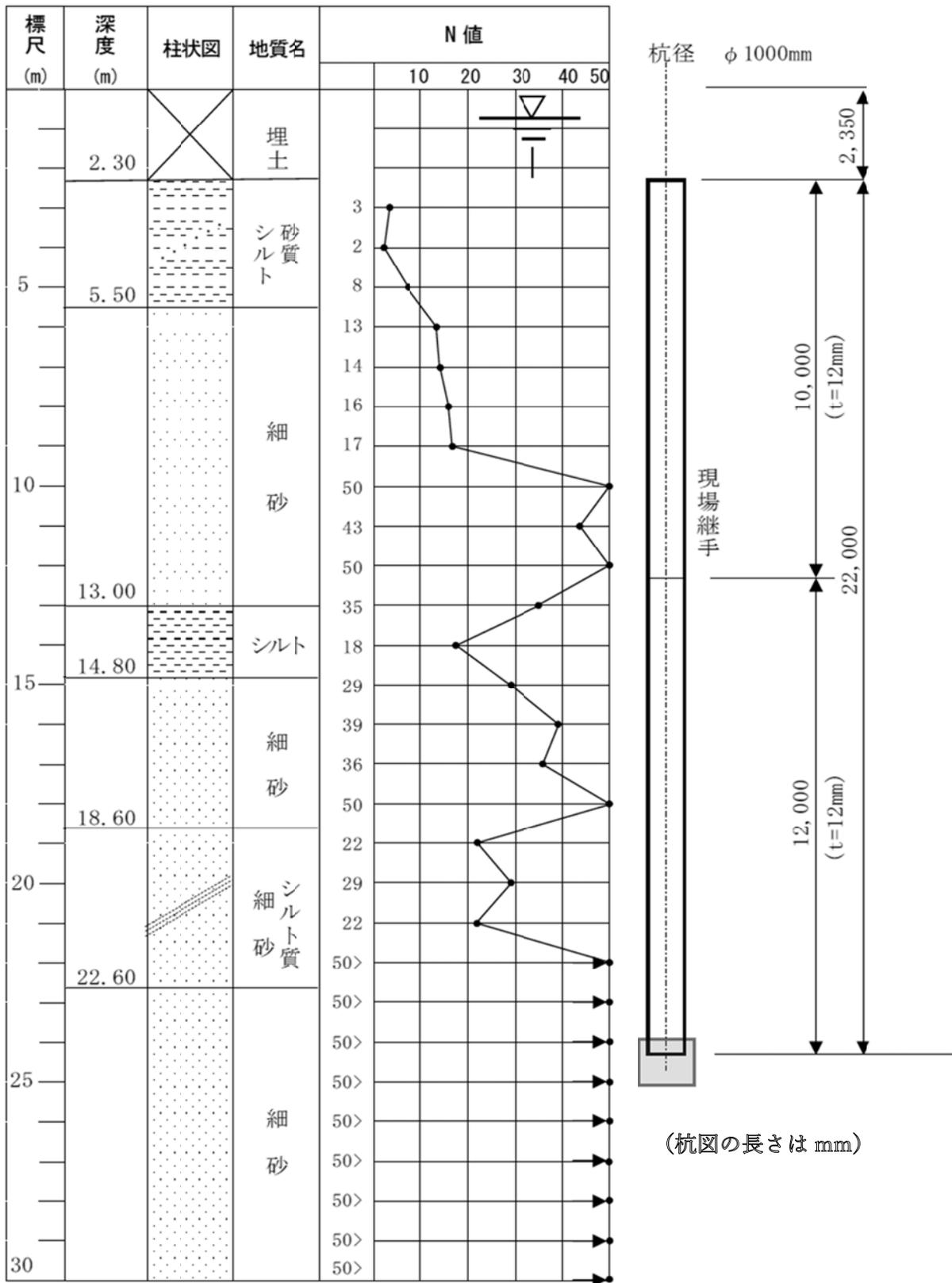


問題 II 設問 2

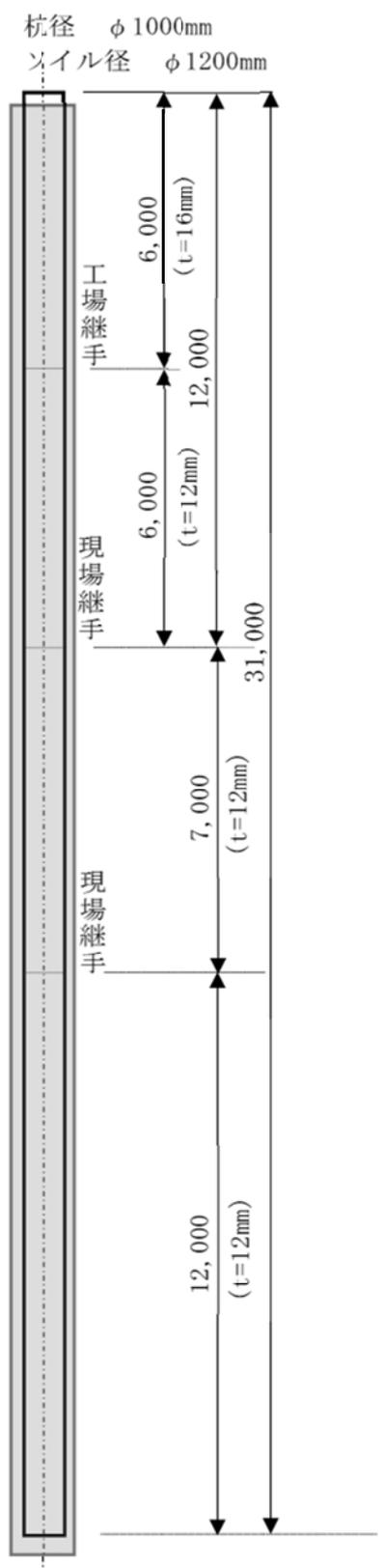
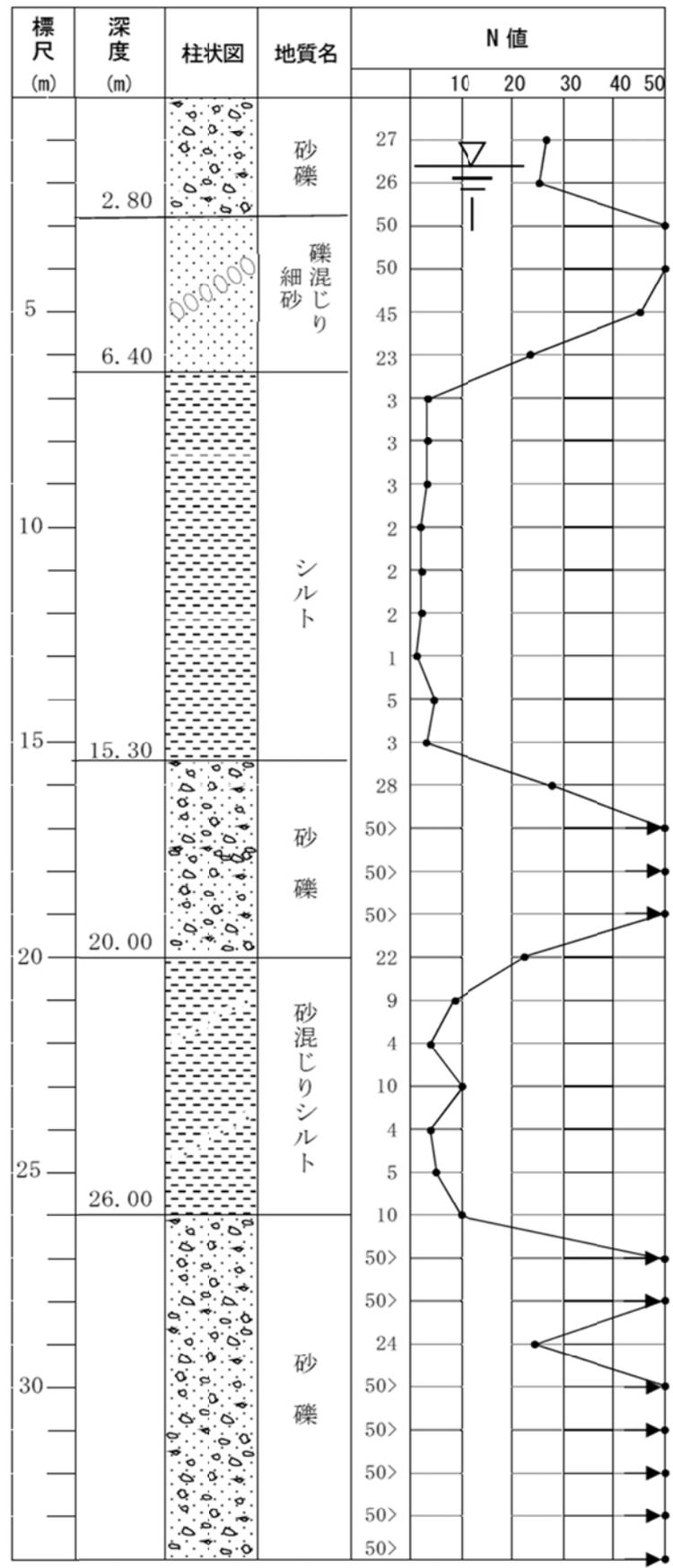
次に示す4工法から2工法を選択しなさい。次に、選択した工法の土質柱状図に示された杭仕様で施工する場合、地盤および施工法に起因する施工上の注意事項を1点挙げ、その対策または処置方法を枠内(120字)に記述しなさい。

ただし、問題 I (回答例を含む) と問題 II (設問 1) に示した課題に対しては、すでに対策が施され、施工上の問題は生じないものとする。また、2工法で同じ注意事項について回答してはならない。

- (1) 中掘り杭工法セメントミルク噴出攪拌方式      ・ ・ 柱状図①
- (2) 鋼管ソイルセメント杭工法      ・ ・ ・ ・ ・ 柱状図②
- (3) 回転杭工法      ・ ・ ・ ・ ・ 柱状図③
- (4) 打撃工法      ・ ・ ・ ・ ・ 柱状図④

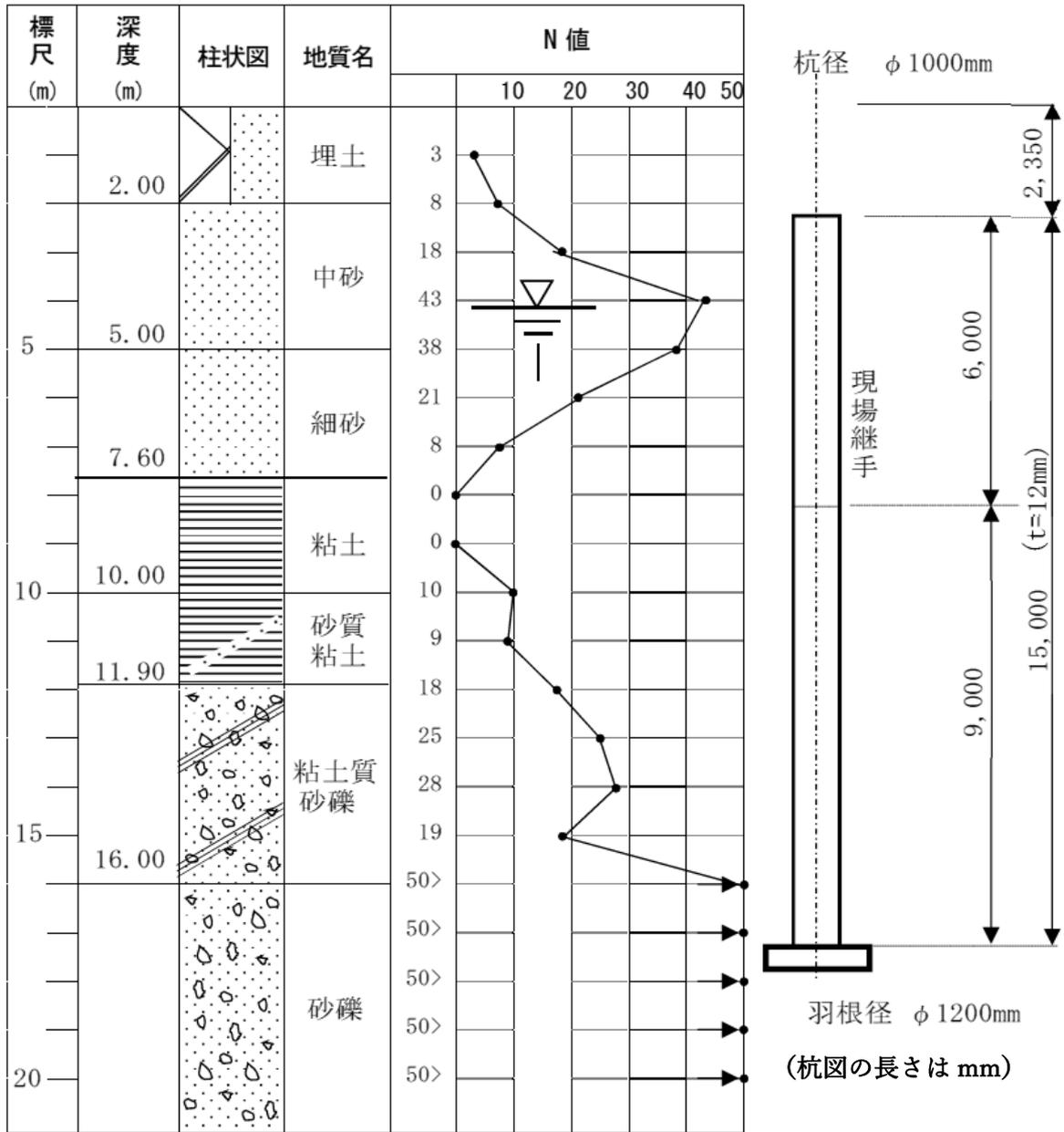


柱状図①

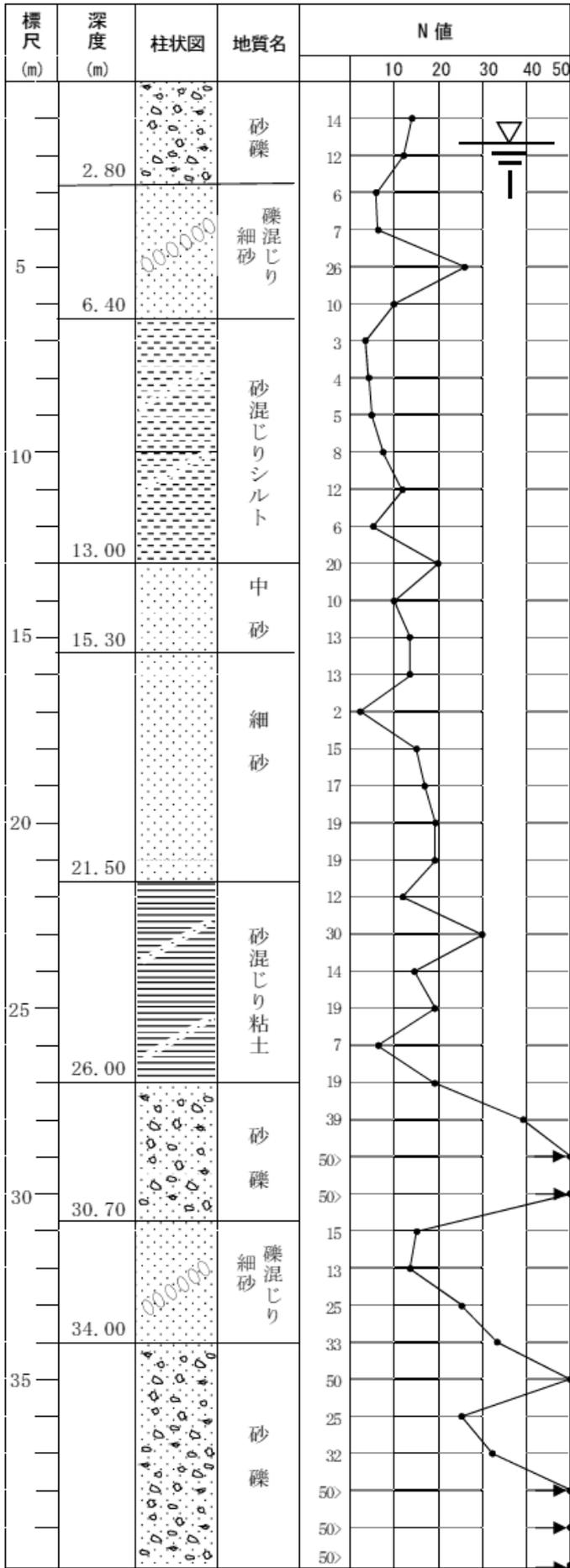


(杭図の長さは mm)

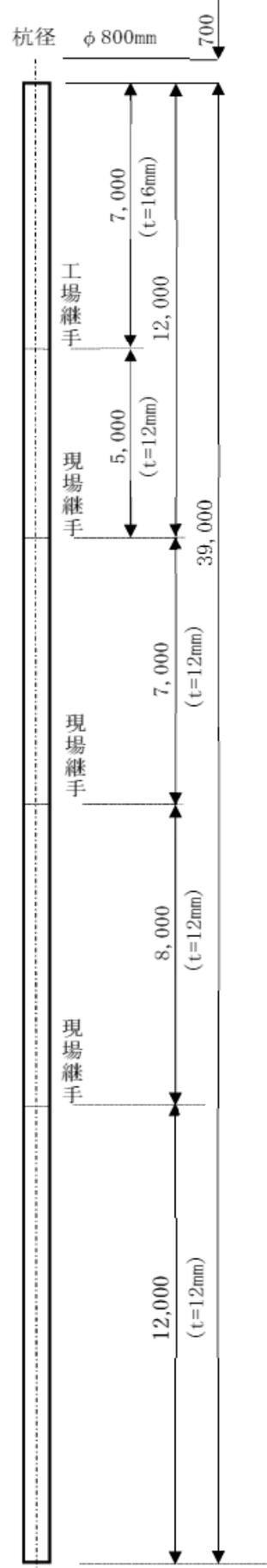
柱状図②



柱状図③



柱状図④



(杭図の長さは mm)

## 〔基本問題〕

問題番号	選択肢番号	問題番号	選択肢番号
1	①	11	②
2	④	12	④
3	②	13	③
4	①	14	②
5	④	15	④
6	②	16	①
7	③	17	②
8	④	18	①
9	③	19	①
10	①	20	③

## 〔設計・施工問題〕

問題番号	選択肢番号	問題番号	選択肢番号
21	②	46	④
22	④	47	②
23	①	48	①
24	③	49	④
25	②	50	①
26	③	51	③
27	④	52	④
28	③	53	③
29	①	54	②
30	③	55	①
31	②	56	③
32	④	57	②
33	③	58	④
34	①	59	③
35	①	60	②
36	④	61	④
37	②	62	①
38	③	63	④
39	①	64	②
40	④	65	①
41	②		
42	④		
43	①		
44	③		
45	②		