

# 2019年度 鋼管杭施工管理士検定試験

## 〔四者択一式問題〕

### 【基本問題（一般、倫理）】20問

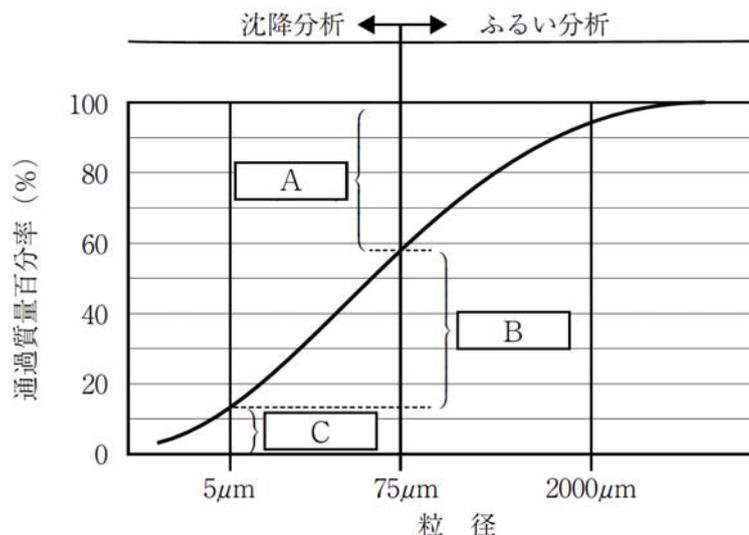
1 JIS A 5525 に規定される鋼管杭に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① SKK490 の引張強さは  $490\text{N}/\text{mm}^2$  以上である。
- ② SKK490 は化学成分として鋼の 5 元素である炭素 (C)、ケイ素 (Si)、マンガン (Mn)、リン (P)、硫黄 (S) の含有量が規定されている。
- ③ 寸法の許容差のうち、「長さ」については「-0、+規定せず」である。
- ④ 寸法の許容差のうち、「厚さ」については「-0、+規定せず」である。

2 コンクリートに関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

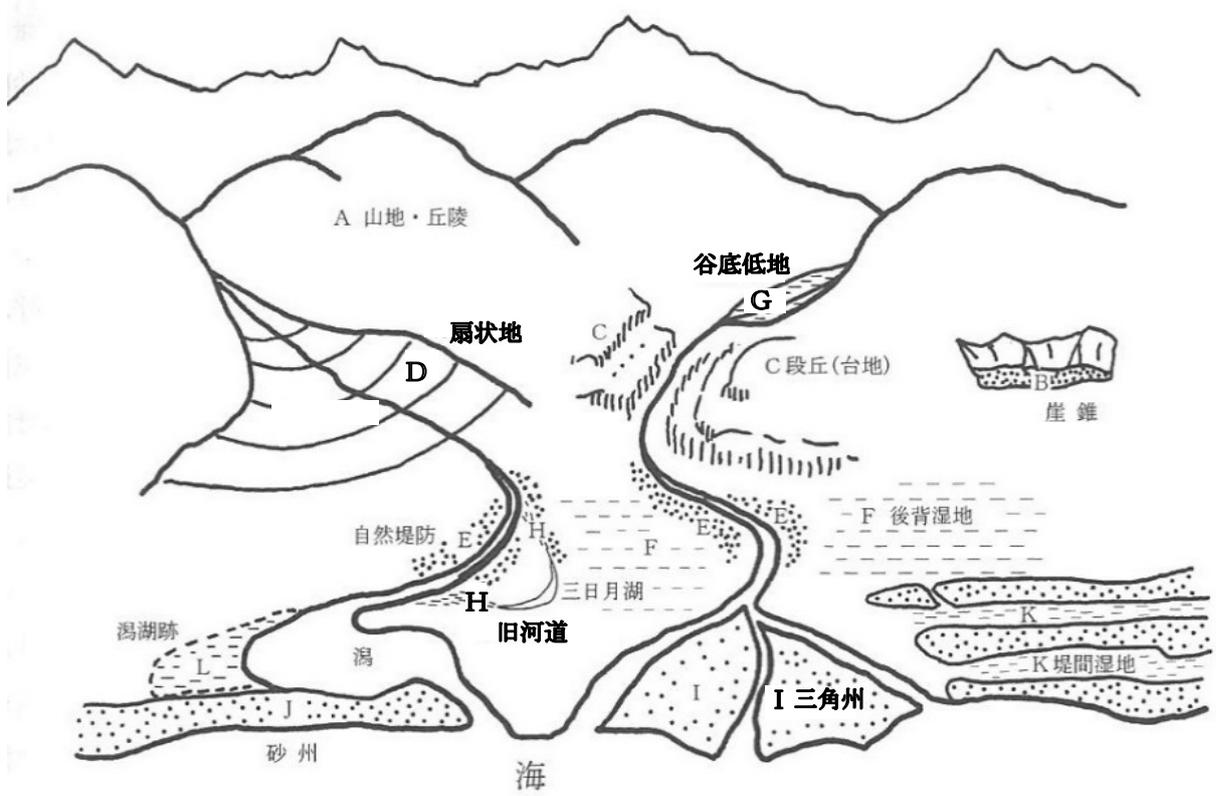
- ① コンクリート強度のうち、引張強度は、一般に圧縮強度の  $1/10 \sim 1/13$  程度である。
- ② コンクリートの材料であるセメントは、大別して、ポルトランドセメントと混合セメントに分けられる。
- ③ コンクリート強度は、水セメント比が大きいほど高い。
- ④ アルカリシリカ（アルカリ骨材）反応とは、コンクリート中のアルカリ金属イオン等が、高アルカリ下で反応して膨張し、ひび割れ等の被害が発生する現象をいう。

3 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	粘土	シルト
②	粘土	シルト	砂・礫
③	砂・礫	シルト	粘土
④	シルト	砂・礫	粘土

4 地形模式図に示される地形の記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか



- ① 扇状地(D)は基礎杭の施工では玉石、転石、伏流水などが問題となることが多い。
- ② 三角州(I)は海進や海退の繰り返しのよって形成されており、礫を主体とする比較的安定した地盤である。
- ③ 谷底低地(G)は山地・丘陵地の谷部や台地に刻まれた谷部に堆積してできた沖積地盤であり、軟弱地盤で形成していることが多い。
- ④ 旧河道(H)は細粒泥土が堆積し、軟弱地盤となることが多い。

5 地盤調査において、サウンディングを採用する際に考慮すると良い点の記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

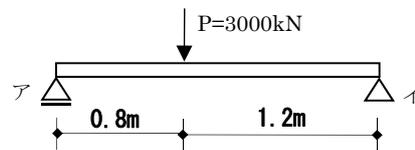
- ① 軟弱な粘性土には動的サウンディングが適している。
- ② 密な砂れきや硬い粘性土には静的サウンディングは適さない。
- ③ 土層構造が複雑と想定されている場合や、連続的な地盤情報が必要な場合には、コーン貫入試験等が望ましい。
- ④ 土層中に粗石(玉石)や巨石(転石)がある場合には、サウンディングにより得られたデータの信頼性は低くなる。

- 6 杭の支持力性能を確認する目的で実施する載荷試験の名称の組み合わせで**最も適切なもの**は次のうちどれか。

試験名称	A	B	C	D
載荷性質	静的載荷	静的載荷	動的載荷	動的載荷
加力方法	油圧ジャッキ	油圧ジャッキ	軟クッションと重錘の組合せ	ハンマ
反力装置	反力杭・載荷桁	なし	なし	なし
載荷位置	杭頭	杭先端付近	杭頭	杭頭

選択肢	A	B	C	D
①	先端載荷試験	衝撃載荷試験	押し込み試験	急速載荷試験
②	衝撃載荷試験	急速載荷試験	先端載荷試験	押し込み試験
③	急速載荷試験	押し込み試験	衝撃載荷試験	先端載荷試験
④	押し込み試験	先端載荷試験	急速載荷試験	衝撃載荷試験

- 7 図は2本の杭で支持されたフーチングを単純梁としてモデル化したものである。文中の□に挿入する数値・語句の組合せとして**最も適切なもの**は次のうちどれか。



支点アの反力は□A□で支点イより□B□、最大曲げモーメントは□C□である。

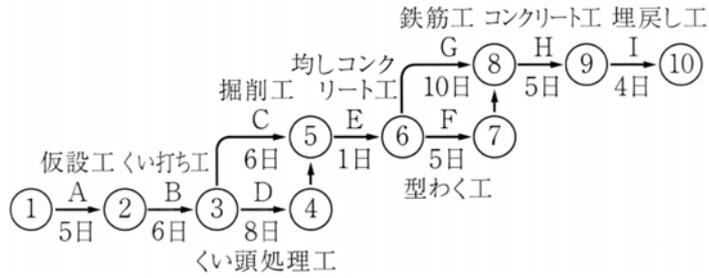
選択肢	A	B	C
①	1800kN	小さく	2160kNm
②	1800kN	大きく	1440kNm
③	1200kN	小さく	1440kNm
④	1200kN	大きく	2160kNm

- 8 基礎に関する調査、設計、施工の流れに関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 予備調査では、以降の本調査で地層の性状が調査されるので、支持層の深度のみを確認すれば良い。
- ② 予備設計では、予備調査等の結果に基づき、建設地点の地形、地質などを踏まえ、構造物下部工に及ぶあらゆる外力の作用や周辺構造物に及ぼす影響を考慮しなければならない。
- ③ 本調査では、構造物の詳細設計に必要な地盤定数を把握するのみならず、施工に必要な資料も得なければならない。
- ④ 施工を行うにあたって、施工上の情報が不足している場合は、施工のための追加調査を行う。

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 32 日
- ② 34 日
- ③ 37 日
- ④ 39 日



10 基礎工事に用いられる工程表の特徴に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① バーチャートは、最も一般的な横線式工程表で、工程が明確であり、表の作成が容易である。
- ② ネットワーク式工程表（パートタイム）は、工期や重点管理作業、作業の相互関係が明確であるほか、一目で全体の出来高がわかる。
- ③ 工程管理曲線（バナナ曲線）は、管理限界が明確で出来高専用の管理手法である。
- ④ 出来高累計曲線は、進捗度、出来高管理、工程速度の良否が判断できる。

11 鋼管杭・鋼管矢板の各施工業務の資格に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 基礎工事用機械運転業務資格（杭打ち機）で、機械本体重量 3tf 未満の場合は、技能講習が不要である。
- ② 車両系建設機械運転業務（バックホウ等）で、機械本体重量 3tf 以上の場合は技能講習が必要である。
- ③ 玉掛け業務で、吊り上げ重量が 1tf 以上の移動式クレーンの玉掛け業務の場合は、技能講習が不要である。
- ④ 高所作業車運転業務で、作業床の高さが 10m 以上の場合は、技能講習が必要である。

12 杭打ち機の接地圧に関する A から D の記述のうち、**不適切な記述数**は次のうちどれか。

- A 旋回する機械の履帯（無限軌道）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。
- B 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。
- C 重機全重量の重心位置は、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。
- D 平均接地圧とは、重機全荷重が履帯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である。

選択肢	不適切な記述数
①	1
②	2
③	3
④	4

- 13 玉掛け用ワイヤロープの使用制限に関する記述で、**最も適切なもの**は次のうちどれか。
- ① ワイヤロープを使用する際、1より間において切断した素線の数の5%以上が切断しているものは使用してはならない。
  - ② ワイヤロープを使用する際、直径の減少が公称径の7%を超えたものは使用してはならない。
  - ③ ワイヤロープの安全係数は3以上でなければならない。
  - ④ ワイヤロープの安全係数とは、降伏荷重の値を吊り荷重の最大値で除した値である。

- 14 既製杭工事において発生する主な建設副産物とその種類分類表に関して、A~Cの  に入る杭工法の組み合わせとして**最も適切なもの**は次のうちどれか。

建設副産物		コンクリート ガラ	鉄くず	掘削土	セメント 混合土	孔底スライム ブロック	孔内水 泥水
杭工法 既製杭 工法	打込み杭工法(鋼管杭)	—	鉄くず※1	—	—	—	—
	埋 込 み 杭 工 法	<b>A</b>	鉄くず※1	掘削土	—	スライム※2	泥水※2
	<b>B</b>	コンクリート ガラ※1	鉄くず※1	—	泥土化し た余剰土	—	—
	<b>C</b>	—	鉄くず※1	—	泥土化し た余剰土	—	—
	回転杭工法	—	鉄くず※1	—	—	—	—
発生時点での種類分類 ○は再生資源，他は建設廃棄物 ●は建設リサイクル法によりリサ イクル義務付け		がれき類 (●コンクリ ート塊)	○金属くず	○発生土 あるいは 汚泥	汚泥	汚泥	汚泥

※1 杭頭をカットオフする場合 ※2 コンクリート打設方式の場合

選択肢	A	B	C
①	中掘り杭工法(鋼管杭)	プレボーリング杭工法	鋼管ソイルセメント杭工法
②	中掘り杭工法(鋼管杭)	鋼管ソイルセメント杭工法	プレボーリング杭工法
③	プレボーリング杭工法	鋼管ソイルセメント杭工法	中掘り杭工法(鋼管杭)
④	プレボーリング杭工法	中掘り杭工法 (鋼管杭)	鋼管ソイルセメント杭工法

- 15 建設業法における主任技術者および監理技術者の設置に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 国、地方公共団体の発注者から請求があったときは、監理技術者資格者証を提示しなければならない。
- ② 公共性のある工作物に関する重要な工事のうち政令で定めるものについては、工事現場ごとに専任の主任技術者と監理技術者の両者を置かなければならない。
- ③ 建設業者は、その請け負った建設工事を施工するときは、当該工事現場における建設工事の施工の技術上の監理をつかさどる主任技術者を置かなければならない。
- ④ 発注者から直接建設工事を請け負った特定建設業者は、下請負の請負代金の額が4,000万円(建築一式工事は、6,000万円)以上になる場合においては、主任技術者に代えて監理技術者を置かなければならない。

16 道路交通法のうち、制限超過により制限外許可を要する場合の記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 貨物が分割できないため、やむを得ず自動車の最大積載重量を越える場合は、出発地警察長の許可が必要である。
- ② 貨物が分割できないため、やむを得ず自動車の幅を超えて積載する場合は、出発地警察署長の許可が必要である。
- ③ 貨物が分割できないため、やむを得ず積載物と自動車の積載する場所の高さを加えたものが3.8mを越える場合は出発地警察署長の許可が必要である。
- ④ トレーラ等を牽引する場合、牽引車の前端から被牽引車の後端までの長さが20メートルを超える場合は、公安委員会の許可が必要である。

17 建築基準法、建築士法には、それぞれ用語の定義がされているが、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 建築基準法による建築とは、建築物を新築し、増築し、改築し、又は移転することをいう。
- ② 建築基準法による主要構造物とは、壁、柱、床、はり、屋根または階段をいう。ただし、構造上重要でない間仕切壁、間柱、最下階の床、ひさし等は除く。
- ③ 建築士法による工事監理とは、その者の責任において、工事を設計図書と照合し、それが設計図書のとおり実施されているかいないかを確認することをいう。
- ④ 建築士法による設計とは、その者の責任において、設計図書と原寸図を作成することをいう。

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、産業と国民生活の向上に寄与する使命をもって、□A□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、信頼と□D□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	品位	公衆	主観的	品質	日常業務の熟達
②	利益	利害関係者	主観的	安全	日常業務の熟達
③	品位	公衆	客観的	安全	最新の知識と技術の修得
④	利益	利害関係者	客観的	品質	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）に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

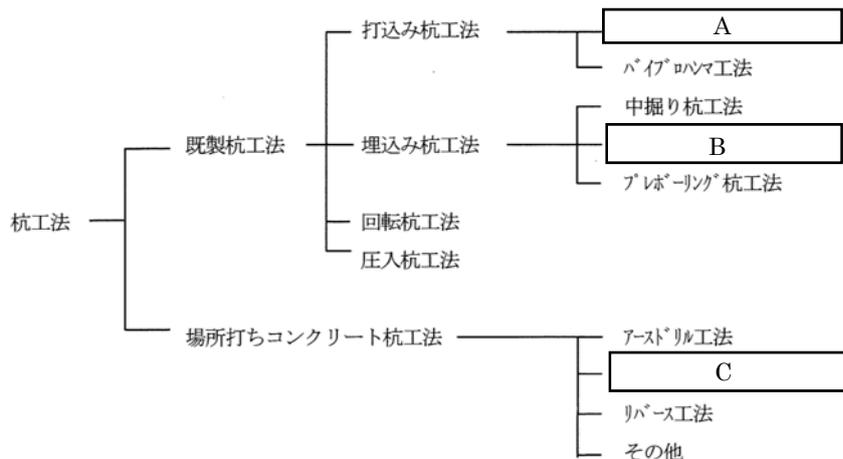
- ① 告示第 468 号は、1. 施工体制に係る一般的事項、2. ぐいの支持層への到達に係る一般的事項、3. 施工記録に係る一般的事項の 3 つの事項について規定されている。
- ② 元請建設業者は、設計図書等に沿った施工が可能か判断するため実施する試験ぐいについて自ら立会うとともに、原則として工事監理者（監督員）に立会いを求める。
- ③ ぐいの支持層への到達についての責務は元請建設業者の下請負人が負う。
- ④ 元請建設業者は取得すべき施工記録が取得できない場合に、代替する記録を確保するための手法について、施工前に定めておく。

20 杭基礎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 工事前の検討会において、施工に支障をきたす転石の存在が懸念されたが、現場の予算を超過する懸念があったため、標準貫入試験の追加を提案しなかった。
- ② 施工計画書では工事監理者が全数立会う計画であったが、終業時間が迫って施工していた杭があり、工事監理者の立会いを求めずに施工を続けた。
- ③ 設計図書に示された支持層の深度と現場条件が異なることが確認されたが、工期に余裕がないため、杭長を管理するのみで施工を続けた。
- ④ 気候の影響により、記録紙が破損してしまったので、元請と工事前に定めた当該施工記録に代替する記録を提出した。

【設計・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	鋼管ソイルセメント杭工法	オールケーシング工法
②	打撃工法	鋼管ソイルセメント杭工法	オールケーシング工法
③	打撃工法	拡大根固め杭工法	深礎杭工法
④	振動工法	拡大根固め杭工法	深礎杭工法

- 22 杭の鉛直方向支持力等に関する記述で、**最も適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 杭の鉛直支持力は、杭材によって定まる耐力と地盤によって定まる鉛直支持力のうち、大きな値となる方である。
  - ② 杭材によって定まる耐力は、鋼管杭の基準強度に杭の円形面積（ $=\pi \times \text{杭半径}^2$ ）を乗じたものである。
  - ③ 鋼管杭の設計支持力は、構造物の設計基準（建築、道路、港湾など）によらず、同じ値である。
  - ④ 杭先端支持力は、地盤種別によって異なる。
- 23 負の摩擦力に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 負の摩擦力とは、杭の周囲の地盤沈下により下向きに作用する摩擦力のことである。
  - ② 負の周面摩擦力の対策としては、アスファルトを杭に塗布する方法が広く利用されている。
  - ③ 負の周面摩擦力を考慮して杭の設計を行う場合、杭材料強度に関する安全性と杭先端部地盤の支持力に関する安全性を確認する。
  - ④ 杭と地盤の沈下量が等しくなる位置を中立点と呼び、中立点より上部では正の周面摩擦力が、中立点より下部では負の周面摩擦力が杭に作用する。
- 24 液状化に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 液状化とは、地盤内に働く繰り返しせん断応力によって地盤中に生じる過剰間隙水圧が、土粒子を拘束していた初期有効応力と等しくなる結果、有効応力が0になる現象である。
  - ② 飽和地盤の細粒分含有率が高いほど液状化が発生しやすい。
  - ③ 液状化の可能性があると判断される地盤では、土質定数を低減した設計を行う。
  - ④ 砂質系地盤では地下水位が高いほど液状化が発生しやすい。
- 25 鋼管杭の腐食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 重防食被覆工法を海洋環境で用いるときには、通常は腐食性が厳しい干満帯のみを被覆範囲としている。
  - ② ペトロラタム被覆工法で使用される保護カバーは、ペトロラタム系防食材を鋼管杭に密着させ、その防食効果をより向上させる機能を有している。
  - ③ 電気防食には、外部電源方式と流電陽極方式がある。
  - ④ 腐食しろによる方法は、構造物の耐用年数期間中の鋼材の腐食量に見合った肉厚をあらかじめ腐食しろとして見込む方法である。

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、元請技術者の施工計画書作成に協力する。
- ② 現場条件に即した施工計画書を作成し、監督員（工事監理者）に提出するとともに、その内容を説明する。
- ③ 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。
- ④ 施工計画書にて定めた手順を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 施工計画作成の手順に関し、次に示すA～Dの4つの作業の順序として、**最も適切なもの**は次のうちどれか。

- A 実施計画：基本計画に従った具体的内容を示す作業計画および工程計画で仮設準備計画も含まれる。また、これに従って工事費を積算する。
- B 事前調査：敷地状況、地盤状況、作業環境などに関する調査で、工事の難易度や施工上の問題点を想定する。
- C 施工管理：各作業段階において管理すべき項目、管理方法、必要な資材についての検討を行う。
- D 基本計画：施工計画の基本方針を決定するものであり、作業手順、作業方法などについて技術的あるいは経済的検討が行われる。

選択肢	作業の順序
①	D → B → C → A
②	D → B → A → C
③	B → D → C → A
④	B → D → A → C

28 鋼管杭の陸上運搬に関して、ポルトレーラーによる運搬の場合、運搬可能な単管長の目安として**最も適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 10m 程度
- ② 13m 程度
- ③ 18m 程度
- ④ 23m 程度

29 機械設備の保全に関して**最も適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 定期点検及び定期自主検査は、十分な知識・経験のある者が行う。
- ② 設計と施工は別物なので、施工に関してのみ把握して施工計画を作成すれば良い。
- ③ 機械の定期点検はどのような場合においても取扱説明書に示されている定期点検整備の期間を守っていれば良い。
- ④ 機械の修理は元請技術者の指揮により行う。

30 施工準備に関連する下記の記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 作業基盤の地盤（表層、浅層）が軟弱な場合、重機の安定性及び杭の施工精度（鉛直精度、水平精度）の確保のために、敷鉄板の使用や地盤改良などの対策をとる必要がある。
- ② 送・配電線の近くで施工する場合、事前に関係機関と十分打ち合わせの上、送・配電線から最小 0.5m 以上離れた施工を計画する。
- ③ トレーラ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 16m 以上（但し、片側幅員は 5m 以上）とするのが目安である。
- ④ 一般的な 3 点支持式杭打機の重量からは平均接地圧  $100\sim 200\text{kN}/\text{m}^2$  程度であるが、施工荷重の偏心などを考慮すると  $400\text{kN}/\text{m}^2$  を超えるような局部最大接地荷重が発生する場合もある。

31 試験杭に関する記述 A から D のうち、**適切な記述数**は次のうちどれか。

- A 鋼管杭工法の試験杭の計画にあたっては、支持層深度等の不確実性を考慮して適切な長さの杭を用いる。
- B 試験杭は必ず本杭とは別に準備した杭とする。
- C 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。
- D 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。

選択肢	適切な記述数
①	1
②	2
③	3
④	4

32 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 試験杭では、施工法や施工管理手法の妥当性、設計条件と実現場の整合性が取れているか等を確認する。
- ② 試験杭の施工は原則として、監督員（工事監理者）、元請技術者および基礎ぐい工事に関わるいずれかの下請けの主任技術者（杭工事管理者）の立会のもと実施する。
- ③ 試験杭はボーリング調査地点近傍で行われることから、支持層確認は掘削抵抗値のみで評価する。
- ④ 試験杭 1 本の施工から得られたデータのみから、本杭施工における支持層判定に用いる管理指標を必ず定める。

- 33 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 掘削可能な礫径は杭内径の 1/5 程度以下である。
  - 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 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。
  - 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。
- 34 中掘り杭工法の掘削・沈設時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 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 掘削中は杭径以上（フリクションカッターの厚さを含む）の拡大掘りを行わないようにする（根固め部の拡大掘削を行う場合を除く）。
  - ③ 事前に推定した支持層にオーガ先端が近付いたら、オーガ回転数やオーガ推進速度をできるだけ一定に保ち、掘削水や排土補助エアの噴出等も一定に保つ。
  - ④ 支持層の地下水流に関しては、流速が 10m/分程度までは根固め部の確実な施工は可能である。
- 35 中掘り杭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 中掘り施工の際に、掘削中は過大な先掘りは行ってはならないが、やむを得ず行う場合は 3m 以内に留める。
  - ② 杭先端処理がセメントミルク噴出攪拌方式の場合、使用するセメントミルクの強度は材齢 28 日で 20N/mm<sup>2</sup>以上を標準とする。
  - ③ 中掘り杭工法の場合、フリクションカッターは鋼管杭を沈設する際の摩擦抵抗を緩和するために杭先端部に取り付けるが、その厚さは鋼管径 800mm 以上の場合 12mm を標準とする。
  - ④ 硬質地盤支持層では先端処理にコンクリート打設方式を用いる場合がある。
- 36 中掘り杭工法の杭先端の処理方法の記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 杭先端の処理方法は、セメントミルク噴出攪拌方式、最終打撃方式、コンクリート打設方式がある。
  - ② セメントミルク噴出攪拌方式（機械攪拌方式）は、高圧(20MPa 程度以上)でセメントミルクを噴出し拡大オーガヘッドにより機械的に攪拌する方式である。
  - ③ 最終打撃方式は、所定の範囲を打込む工法であり、杭の打込みには杭打ち機に備え付けられたモンケン（ドロップハンマ）または油圧ハンマを用いる方式である。
  - ④ コンクリート打設方式では、孔底のスライム処理を適切に行う必要がある。

- 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 グラウトポンプは吐出量可変型とし、流量計等により吐出量を管理する。
  - ② 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。
  - ③ 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。
  - ④ 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 150mm 以内となっていることを確認する。

- 38 鋼管ソイルセメント杭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 セメントミルクの配合は、一般に練り混ぜ後のセメントミルクを採取してマッドバランス等により比重を測定することで確認する。
  - ② 杭一般固化部および杭先端固化部の掘削速度は、均質なソイルセメント柱を造成するために同一の速度を標準とする。
  - ③ 杭先端固化部の圧縮強度の管理は、プラントより採取したセメントミルクの圧縮強度で行ない、材齢28日で平均20N/mm<sup>2</sup>以上とする。
  - ④ 摩擦杭の場合には、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突起（リブ）が不要となる。

- 39 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。
- 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配合のセメントミルクを注入し、攪拌混合したソイルセメント柱内に、**A**に突起（リブ）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。そのため、**B**を有効径（杭径）とみなせ、**C**による評価より大きな鉛直支持力や**D**が得られる。

選択肢	A	B	C	D
①	外面	ソイルセメント柱径	鋼管径	水平抵抗力
②	内面	鋼管径	ソイルセメント柱径	地耐力
③	外面	鋼管径	ソイルセメント柱径	水平抵抗力
④	内面	ソイルセメント柱径	鋼管径	地耐力

40 鋼管ソイルセメント杭工法の記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 杭一般固化部から杭先端固化部へのセメントミルクの切り替えは、グラウトポンプから吐出先までの配管長を考慮して行う。
- ② 施工手順には、ソイルセメント柱造成と同時に鋼管を沈設する同時沈設方式とソイルセメント柱造成後に鋼管を沈設する後沈設方式がある。
- ③ 支持杭では、ソイルセメント柱の造成を杭一般固化部と支持層付近の杭先端固化部に分けて行う。
- ④ 掘削攪拌ヘッドは、良好なソイルセメント柱の造成のためスパイラルオーガの使用を標準とする。

41 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 支持層深度の判定は回転トルクのみによって行う。
- ③ 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。
- ④ 確実な先端支持力を発現させるため、支持層を乱す可能性がある操作は避けなければならない。

42 回転杭工法の特徴に関する記述AからDのうち、**適切な記述数**は次のうちどれか。

A：斜杭の施工が可能である。

B：先端羽根のアンカー効果により大きな引き抜き抵抗力が得られる。

C：残土、汚泥が発生する。

D：被圧水下でも施工が可能な場合がある。

選択肢	適切な記述数
①	1
②	2
③	3
④	4

43 回転杭工法の施工管理装置に関する記述において空白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。

施工管理装置は、回転杭貫入時の主要な管理項目について **A** 表示・記録できるものとする。主要な管理項目としては、施工深度、回転トルク（回転抵抗値）、**B** であり、これらのほかに回転杭の施工法や管理目的に応じて、**C**、付加する押し込み力、単位時間当たりの貫入量も表示・記録の対象とするのが良い。

選択肢	A	B	C
①	常時	杭 1 回転当たりの貫入量	施工時間
②	常時	単位時間当たりの貫入量	溶接時間
③	施工完了時	杭 1 回転当たりの貫入量	施工時間
④	施工完了時	単位時間当たりの貫入量	溶接時間

44 回転杭工法における施工管理として**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 開端タイプの回転杭では、管内でボイリングが発生しないように、管内土砂を適宜確認するとよい。
- ② 管内土の閉塞を防止するためには、正逆回転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。
- ③ 硬質粘性土層や地層（地盤の硬さ）の変わる境界付近で貫入速度が著しく低下する場合には、最大限の押し込み力を与えて貫入させるのがよい。
- ④ 施工管理トルク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、杭体の許容回転トルクを超えないように設定する。

45 打撃工法の施工法に関するAからDの記述のうち、**適切な記述数**は次のうちどれか。

- A 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。
- B 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。
- C 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。
- D フライニングハンマ工法は、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。

選択肢	適切な記述数
①	1
②	2
③	3
④	4

- 46 打撃工法の打止め管理について、次の記述で**最も不適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 1 打当たりの貫入量が 2~10mm 程度を打止めの目安とする。
  - ② 施工時の挙動から実際に確認された支持層への必要根入れ深さを打込み、試験杭で得られたデータと比較して判断する。
  - ③ 静的な支持力が算出できる打止め管理式値のみによって打止める。
  - ④ 試験杭の施工データを土質柱状図と対比させることと、機械振動・発生音等の情報を参考に実際の支持層到達と打止め判定を行う。
- 47 打撃工法についての次の記述で、**最も適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 施工速度が速く、施工中のハンマの打撃エネルギー等から貫入抵抗が推定できる。
  - ② 必ず三点支持式杭打機を用いて施工するため、河川内等では仮設栈台が必要である。
  - ③ 施工機械が全国に普及しているので、どんな施工環境でも採用可能である。
  - ④ 鋼管杭は大きな強度を有しているので、周面摩擦力を減少させる先端補強バンドは一般的に取り付けない。
- 48 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 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。
  - ② 支持層確認や打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 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込み・引抜きが行える。
- 49 バイブロハンマ工法の施工機械に関する記述で、**最も適切なもの**は次のうちどれか。
- ① バイブロハンマは、施工する杭の仕様のみを考慮して、施工に適した容量のものを選定する。
  - ② バイブロハンマの振動を杭に伝えるチャック装置の方法は、鋼管専用の油圧チャック方式のみである。
  - ③ クレーンは必要吊り上げ能力と必要揚程から性能表を確認して選択する。
  - ④ バイブロハンマには、油圧式と電動式があり、油圧式は高周波型と低周波型に分類される。電動式は、より高い騒音・振動対策性をもつ可変超高周波型が開発されている。

50 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 A から D の記述のうち、**適切な記述数**は次のうちどれか。

- A 「割れ」は、熱影響部が硬化脆性化した時、溶接ワイヤが吸湿している時などに発生しやすい。
- B 「溶込み不良」は、ルート間隔がせまい時、溶接電流が低い時などに発生しやすい。
- C 「ピット」は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。
- D 「スラグの巻込み」は、スラグ除去が不完全な時、トーチを前進法で溶接した時などに発生しやすい。

選択肢	適切な記述数
①	1
②	2
③	3
④	4

51 鋼管杭機械式継手の特徴に関する記述 A から D のうち、**不適切な記述数**は次のうちどれか。

- A : 現場溶接継手に比べて施工時間が大幅に短縮できる。
- B : 使用場所の制約が多い。
- C : 現場溶接継手に比べて、品質が安定しない。
- D : 継手部の外部きず、内部きずの検査が不要である。

選択肢	不適切な記述数
①	1
②	2
③	3
④	4

52 現場溶接の環境整備に関して、管理すべき管理基準値の内、**最も適切な組み合わせ**は次のうちどれか。

選択肢	セルフシールドアーク溶接時の対応可能風速	ガスシールドアーク溶接時の対応可能風速	溶接時の気温 溶接不可範囲（予熱無し）
①	10m/sec 以内	2m/sec 以内	+5℃以下
②	10m/sec 以内	10m/sec 以内	+10℃以下
③	2m/sec 以内	2m/sec 以内	+10℃以下
④	2m/sec 以内	10m/sec 以内	+5℃以下

53 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 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。
- 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 中掘り杭工法では、スパイラル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、杭が沈下する可能性があるため、素早く引き上げた方が良い。

54 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	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
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	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

55 鋼管杭の各工法における施工上の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 中掘り杭工法では、杭体内部に硬質な粘土がつまり、排土不良を引き起こすことがあるため、注水掘削は避けて沈設速度を促進させる必要がある。
- ② 中掘り杭工法や鋼管ソイルセメント杭工法では、施工完了後に鋼管の自重で沈下することがあるため、試験杭にて確認した保持時間に基づき施工する必要がある。
- ③ 回転杭工法では、地中障害や玉石層を過大なトルクで施工すると杭体が破損することがあるため、許容回転トルクを確認しながら施工を行う必要がある。
- ④ 打撃工法では、杭や杭打ち機の傾斜により偏心打撃を行うと杭頭部が破損することがあるため、水平精度を保つための施工地盤強化や杭の建込み精度を確保する必要がある。

- 56 施工上のトラブルの原因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 地盤の支持力不足により杭打ち機が転倒するのを防ぐため、敷鉄板の敷設や地盤改良を実施した。
  - ② 容量以上の吊上げによりクレーンが転倒するのを防ぐため、安全管理項目の教育を徹底した。
  - ③ 鋼管杭施工時に杭が傾斜するのを防ぐため、鉛直度の測定頻度を増やした。
  - ④ 鋼管杭の現場保管時に端面が変形するのを防ぐため、両管端を枕木で受けた。

- 57 中掘り杭工法で施工中に、杭の高止まりが生じた。この原因としては、中間の砂礫層でのスパイラルオーガへの礫の噛み込みによる排土不能によると推定された。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 スパイラルピッチの変更。
  - ② オーガ駆動装置の変更。
  - ③ モンケンによる軽打や、圧入力付加。
  - ④ 礫径が非常に大きく、他の対策では対処が困難な場合にはロックオーガ工法の併用。

- 58 施工上のトラブルと原因および対策についての記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

選択肢	現象	トラブルの原因	対 策
①	杭打ち機の転倒	地盤の支持力不足	敷鉄板の敷設や地盤改良の実施
②	杭の傾斜	鉛直度の確認不足	杭心位置、杭建込み時の鉛直度の測定頻度の増加
③	高止まり	硬い中間層または地中障害物が存在する	高止まりしない箇所への杭心移動・変更を実施
④	現場縦継溶接の欠陥	開先の清掃・乾燥不足	さび、ほこり、水分などの除去・清掃の実施

- 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。
  - ③ 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。
  - 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。継手無し部分は飛び継手（標準 500mm）を 2～3m 間隔に設置する。

- 60 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 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。
  - ② 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 以上の場合には、隔壁鋼管矢板を用いることが多い。
  - ③ 施工方法には仮締切り兼用方式、立上り方式、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。
  - ④ 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。
- 61 鋼管矢板基礎に関する記述で、**最も適切なもの**は次のうちどれか。
- ① 施工時における鋼管矢板の傾斜の目標管理値は、鋼管杭と同程度である。
  - ② 鋼管矢板本管の現場円周溶接および溶接部検査は、鋼管杭と同様の方法で行う。
  - ③ 打撃工法での打止めにおいて、鋼管杭で用いている打止め管理式を用いてよい。
  - ④ 仮締切り部の鋼管矢板は井筒内の躯体完成後に切断して撤去するが、通常は止水性を確保するために切断予定位置においても、継手部材は鋼管矢板本管に溶接で取り付ける。
- 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 一般に、準備工として導棒を設置しなくても良い。
  - ② 本管の円周溶接と連結継手の溶接を行うため、鋼管矢板は段違いに打止める必要がある。
  - ③ 打込み杭工法の場合の打設順序は、閉合点を決め、まず下鋼管矢板のみで井筒状に閉合させることを基本とする。
  - ④ 中掘り杭工法では、1 セット毎全数の中掘り沈設して閉合した後、1~2 本おきに先端処理を行う。
- 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 鋼管矢板の継手管は、支持層付近まで取付ける。そして、継手管内への土砂の入り込みを少なくするために、継手管の先端は半閉塞構造にするのが一般的である。
  - ② 打撃工法で施工する場合、鋼管矢板頭部で座屈が発生し易くなる。 $\phi 1,000\text{mm}$  以下で径厚比  $t/D$  が 1.4% 未満の場合には、打撃応力を検討し、必要に応じて補強バンドを取付ける。
  - ③ 打撃工法のように先に下鋼管矢板のみで閉合させる場合には、隣接する鋼管矢板の現場円周溶接位置を同位置となるように設計するのが一般的である。
  - ④ 鋼管矢板の現場円周溶接部には、鋼管本体の溶接部と継手管（連結継手）の溶接部がある。鋼管本体の溶接については鋼管杭と同様の構造である。

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、パイブロハンマ工法）や圧入工法が用いられる。
- ② 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。
- 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 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。

65 圧入工法により、特殊条件下で鋼管矢板を施工する場合の留意事項に関する記述で、**最も不適切なもの**は次のうちどれか。

- ① 水上施工では、水流や波浪などの影響も考慮して、鋼管矢板の剛性および根入れ長さの安全性の検討を行う必要がある。
- ② 鋼管矢板の突出長が大きい高天端作業では、鋼管矢板の剛性および根入れ長さの安全性を検討する。
- ③ 近接施工に対しては、使用する機械・機器の離隔寸法、隣接構造物への影響等は設計段階で検討されるので、施工現場では対策を考慮しなくてもよい。
- ④ 橋梁下や高圧線下など、空頭制限の高さに応じた施工機械の選定を行うとともに、鋼管矢板の建込み可能な長さを検討する。

# [記述式問題]

## 問題 I

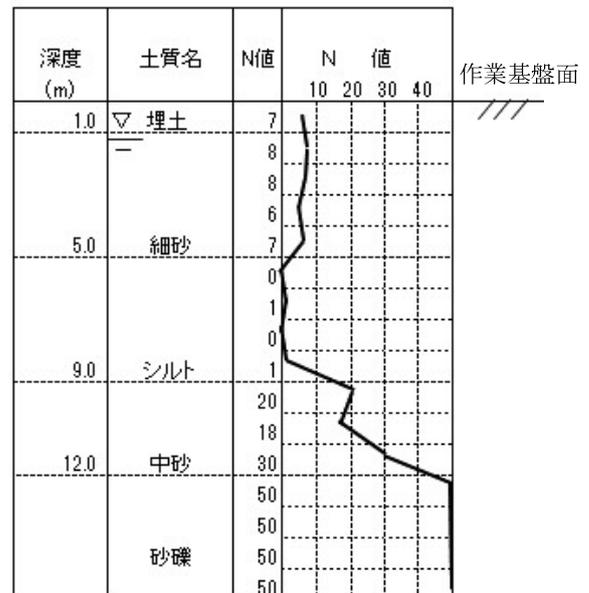
鋼管杭に要求される性能(鉛直支持力、水平支持力)を満足させるために、施工に際しては施工管理項目を設定して、この内容に沿って施工管理を行う。

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それぞれについて**枠内(120字)に文章で記述しなさい。

- (1) 中掘り杭工法セメントミルク噴出攪拌方式の支持層管理
- (2) 鋼管ソイルセメント杭工法の一般固化部セメントミルク注入管理

## 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に必要な検討事項とその対策のそれぞれについて、枠内(120字)に文章で記述**しなさい。

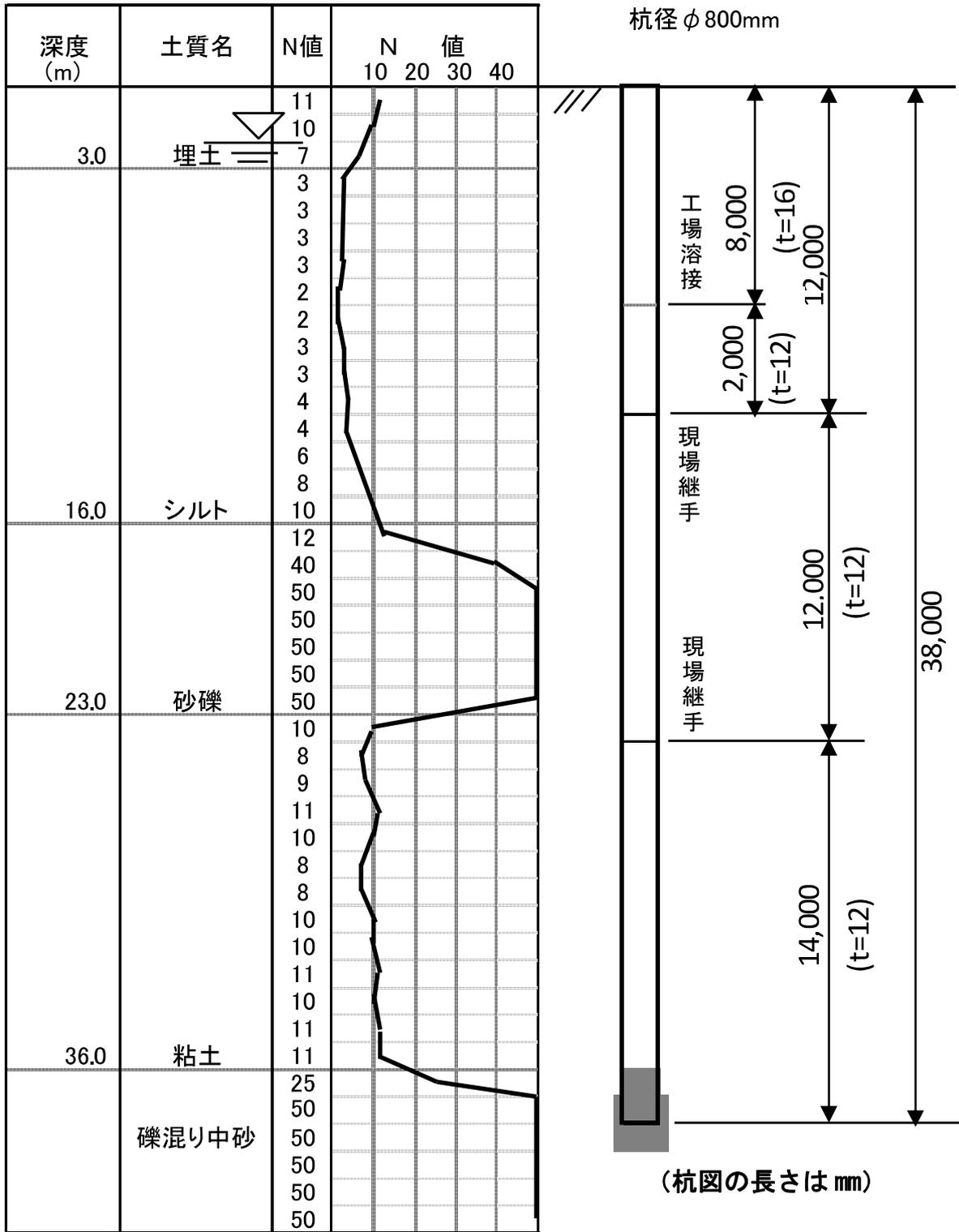


## 問題 II 設問 2

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)に文章で記述**しなさい。

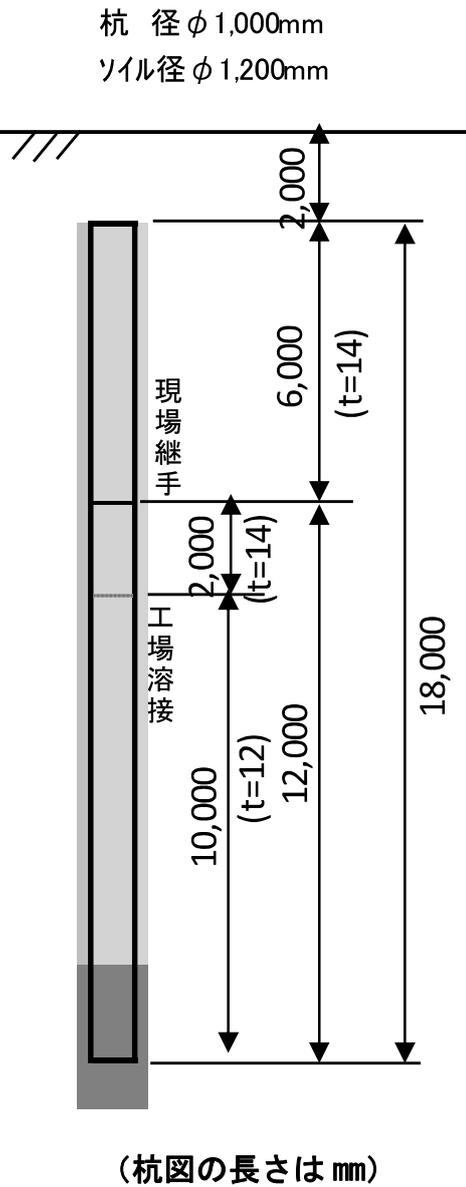
ただし、問題 I (解答例を含む)と問題 II (設問 1) に示した課題および表層の埋土に対しては、すでに対策が施され、施工上の問題は生じないものとする。また、2工法で同じ注意事項について回答してはならない。

- (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) 打撃杭工法 . . . 柱状図④



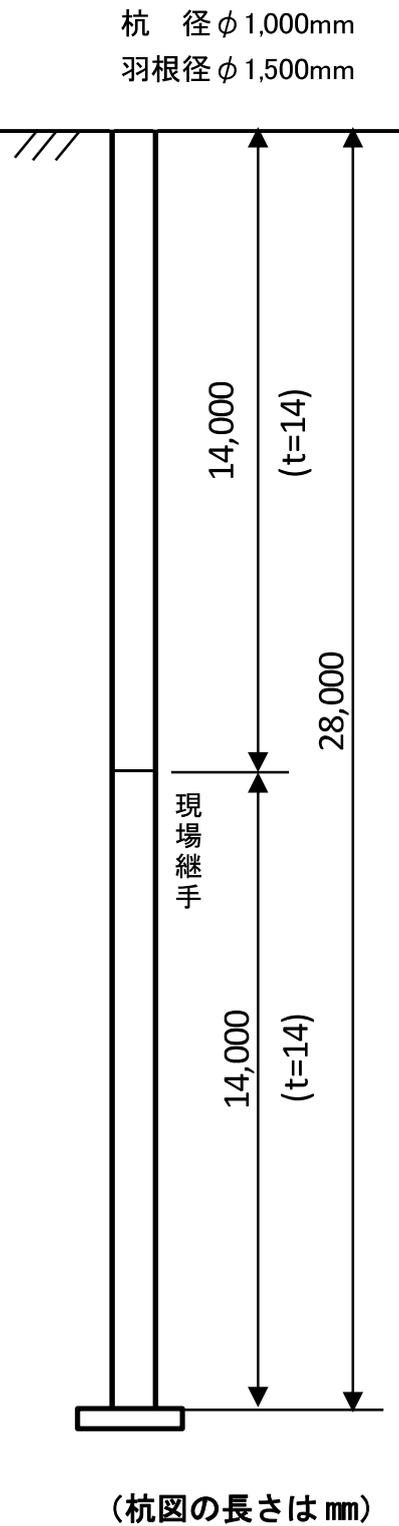
柱状図①

深度 (m)	土質名	N値	N 値			
			10	20	30	40
2.0	埋土	21				
		15				
6.0	玉石混り砂礫	41				
		15				
		50				
		28				
12.0	礫混り砂	12				
		15				
		25				
		28				
		41				
		33				
18.0	砂質シルト	8				
		18				
		8				
		15				
		11				
		15				
	粗砂	50				
		50				
		50				
		50				
		50				
		50				
		50				

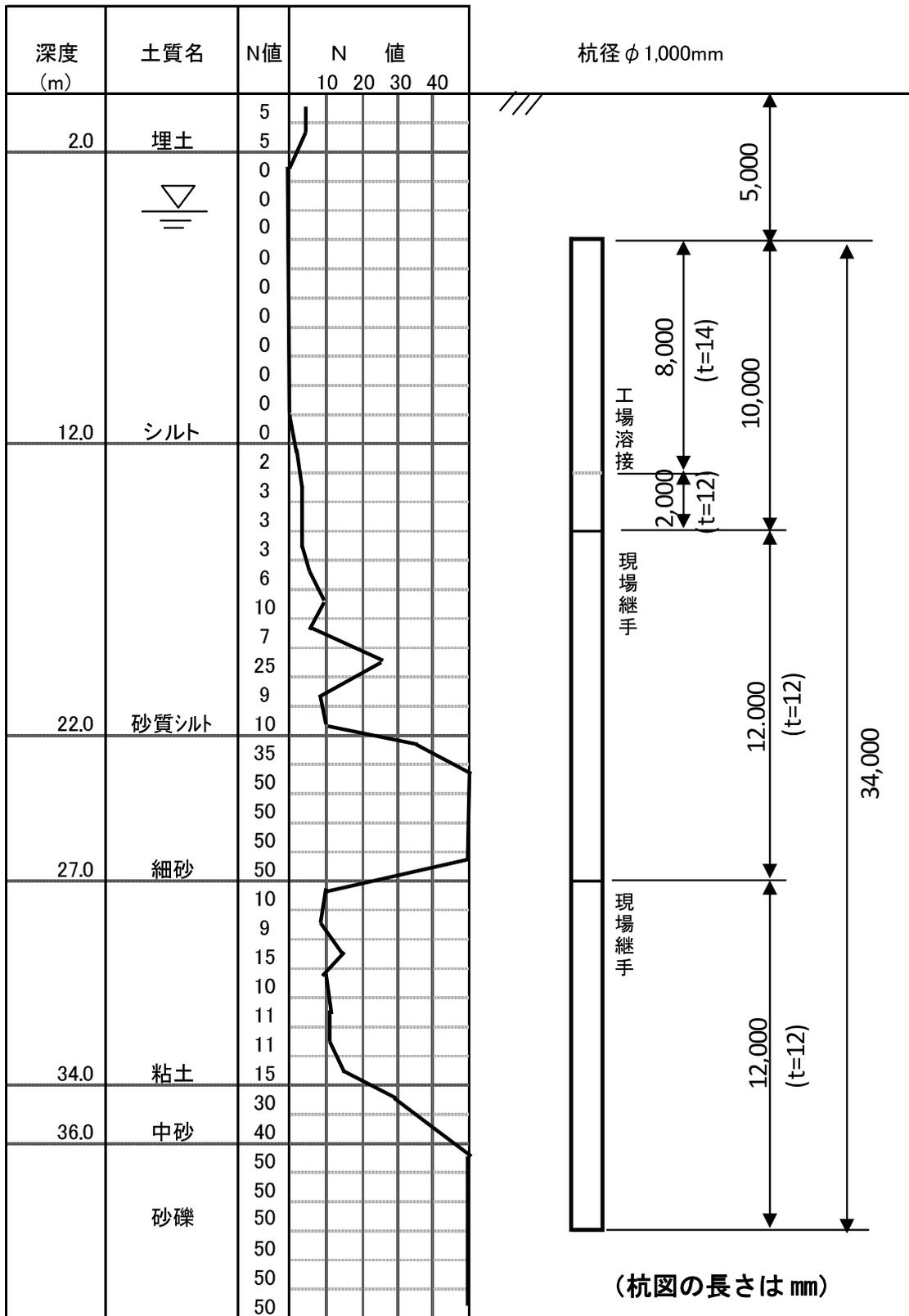


柱状図②

深度 (m)	土質名	N値	N 値			
			10	20	30	40
1.0	埋土	10				
	 シルト	3				
		3				
		1				
		2				
6.0		2				
	礫混り砂	25				
		20				
		20				
		28				
		20				
12.0		19				
	粘土	6				
		4				
		5				
		6				
		5				
18.0		6				
	玉石混り砂礫	50				
		50				
		50				
22.0		50				
	シルト質砂	11				
		6				
25.0		10				
	砂礫	35				
		50				
		50				
		50				
		50				
		50				



柱状図③



柱状図④

## 〔基本問題(一般、倫理)〕

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

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