

平成 29 年度

圧入施工技士試験学科試験問題

(1 級)

問題用紙はお持ち帰り下さい

(一社)全国圧入協会



## ○×問題

(配点 80 点)

問 1 正しいものには○、誤ったものには×を別紙の解答用紙に記入しなさい。

1. 圧入工法による鋼矢板の施工は、バイブロハンマ工法や打撃工法に比べ施工スピードが遅く、施工精度も悪い。
2. 圧入工法は、完成杭の杭天端を移動しながら、圧入又は引抜作業ができるので、バイブロハンマやアースオーガのように、大がかりな作業スペースを確保する必要がなく、効率的な施工ができる。
3. 支持杭とは、杭先端を支持層に到達させ、主として杭先端に上向きに働く先端支持力によって荷重を支える。
4. 既製杭の施工方法には、打撃工法、中掘り工法、プレボーリング工法、アースドリル工法、圧入工法、振動打込み工法などがある。
5. 摩擦杭とは、先端を支持層まで到達させず、主として杭の側面と地盤との間に働く周面摩擦力によって荷重を支えるものである。
6. 支持杭とは、先端を支持層まで到達させず、主として杭の側面と地盤との間に働く周面摩擦力によって荷重を支える。
7. パワーユニットのエンジン始動不可は、作動油がある温度以上に高くなると自動的に作動する。
8. ラジコン送受信機が混信した場合には、圧入機本体の動作は一旦停止するが、すぐに自動復帰し作業を続行することができる。
9. 作動油の補給を行う場合、現在使用されているものと同じものを補給することが望ましいが、全量交換する場合は指定の銘柄であれば変更をしてもかまわない。
10. 圧入機本体には過負荷防止装置が設けられているが、その設定値は鋼矢板の強度を考慮して決められており、勝手に設定値を変更すると鋼矢板を傷めることになるので設定を変更してはならない。
11. 油圧式杭圧入引抜機は、各部作動装置に適合した油圧力に設定してあるため、現場条件によってオペレーターが設定圧力を変えて、作業を行うことは好ましくない。
12. 圧入機本体のチャックやクランプで鋼矢板を掴む時、可動爪の 1/2 以下で掴むと油圧シリンダの故障や損傷の原因となる。
13. 原動機には、冷機関と熱機関があり、燃料の燃焼による熱エネルギーを運動エネルギーに変える装置を冷機関という。
14. 原動機の熱機関の中で、最も熱効率が高く、運転経済性に優れているものが、ガソリンエンジンである。
15. 4 サイクルディーゼルエンジンの作動原理は、「吸入」→「燃焼」→「圧縮」→「排気」である。

16. U形鋼矢板の代表的なものにはラルゼン型とラカワナ型があるが、日本ではラカワナ型が主流である。
17. 仮設土留工で使用される鋼矢板は、日本で開発されたもので、明治時代から使用されており、100年を超える施工実績がある。
18. 開削工法による下水道管の布設が困難な場合には、推進工法が用いられることがあるが、立坑から立坑へ土中を推進する。この立坑の土留壁として鋼矢板は用いられることが多い。
19. 軽量鋼矢板は木矢板の代替品として開発され、小規模工事の浅い土留壁材として広く用いられているが、止水性が要求される現場では二次止水工事が必要な場合がある。
20. 鋼矢板を分類すると、広幅鋼矢板はU形鋼矢板の中に含まれる。
21. 鋼矢板工法はU形、ハット形、Z形、直線形等の鋼矢板や鋼管矢板などを地盤の状況に応じ形状や断面、長さを変える事が可能であり、合理的、経済的な工法である。
22. 鋼矢板工法は、地盤沈下を防ぐための縁切りや耐震補強を行う場合には用いられない。
23. 同一メーカーのコーナー鋼矢板 CⅢ型と広幅型鋼矢板のIV w型の継手のかん合は可能である。
24. 鋼矢板は鉄製品であり剛性が非常に強い。よって鋼矢板の保管方法は、スペースさえあればどこに配置しても全く問題はない。
25. 鋼矢板を積重ねていく場合、隣同士の間隔を 20~30cm 確保することが好ましい。
26. 高圧線下や橋梁下の限定された空間での基礎工事には、三点杭打機による作業が最適である。
27. 施工計画を立てる場合、自己の経験のみによる計画は、避けるべきである。
28. 施工前には支障物件調査を行うべきであり、上空障害の有無も大きな調査確認事項となる。
29. 発注者とは設計図書の作成者のことであり、工事監督者の意見とは常に違っているため、指示命令に従うことはない。
30. 杭天端同士の溶接の有無を確認することは、引抜作業の工程管理において重要な事項である。
31. 土の間隙には水と空気を含んでいるが、この水と土粒子の比率を含水比と言う。そして含水比の比率は、土粒子の大きさに比例している。

32. 土を構成する個々の土粒子は、その粒径の大きさによって区分され、粒径の小さいものから粘土、シルト、砂、礫と呼び名がつけられている。
33. 土質柱状図から、地層の構成や層厚、地下水位、土の種類等を判断することができる。
34. 土質調査の方法として、一般に標準貫入試験（サウンディング試験）が用いられるが、標準貫入試験とは、重量  $75 \pm 0.5 \text{kg}$  のハンマーを  $63.5 \pm 1 \text{cm}$  の高さより落下させ、サンプラーを  $30 \text{cm}$  貫入させるのに要する打撃回数を測定し、通常深度  $1 \text{m}$  ごとに行われる。
35. 粘土はコロイドより更に小さい粒子で構成されたものである。
36. 砂質層の透水性は粘土層に比べ高いと判断することは妥当である。
37. バイブロハンマで施工した鋼矢板は、油圧式杭圧入引抜機での引抜作業は不可能である。
38. 鋼矢板の引抜作業は、圧入を開始した地点から順に引抜作業を行うのが原則である。
39. 地盤改良のため薬液注入を行った地盤では、鋼矢板の引抜き作業ができない場合がある。
40. 鋼矢板の引抜き作業で地盤との縁切りを行う場合、ハイスピードによる効果を最大限に活かすために最初から最大引抜スピードに設定して運転すると効果的である。
41. アーク溶接作業を行う者はアーク溶接の特別教育修了以上の資格が必要である。
42. ガス溶接作業者はガス溶接特別教育修了者でなければならない。
43. 吊上げ荷重が  $1 \text{トン}$  未満のクレーン、移動式クレーン等の玉掛けの業務は玉掛けに関する安全のための特別教育の修了者で行えるが、制限荷重が  $1 \text{トン}$  以上の玉掛けの業務を行うには玉掛け技能講習を修了した者でなければならない。
44. 玉掛け用ワイヤロープの安全係数は  $5$  以上でなければならない。
45. 鋼矢板の引抜作業で油圧式杭圧入引抜機を操作する者は、労働安全衛生法に基づく技能講習修了者でなければならない。
46. 油圧式杭圧入引抜機等については、定期自主検査（年  $1$  回・月  $1$  回）と作業開始前点検をしなければならない。
47. 吊り上げ荷重が  $1 \text{トン}$  以上のクレーン等の玉掛けの業務は、玉掛けに関する安全のための特別教育修了者であれば、従事することができる。
48. ウォータージェットは潤滑剤の役目をし、圧入杭の周面摩擦抵抗、継手間抵抗を軽減させる。

49. ウォータージェットを併用して圧入する時は、打抜きのスโตรークを大きくとる方が良い。
50. ウォータージェット補助併用圧入工法は、砂または砂礫地盤に多く採用されているが、一般的に礫径と水量の関係は重要ではなく、水圧が最も関係する。
51. ウォータージェット補助併用圧入工法は粘性土より砂質土に、より効果を発揮する。
52. ウォータージェットは、圧入杭の先端に発生する圧力球根をつくらせないことである。
53. 圧入補助併用工法とは、ウォータージェットとバイブロハンマを用いる工法である。
54. 国土交通省の積算歩掛では、N 値が 35~50 の地盤での圧入工事は併用工法で施工することになっており、ウォータージェット補助併用工法などがある。
55. 作動油の中に水が混入すると黄色くなる。
56. 作動油にはいろいろな種類があり、同じ種類、同じ粘度でも比重が違うことがある。そんな時は一般的に比重の大きい方がよい作動油といえる。
57. 油圧ポンプを大別すると歯車を利用したギヤポンプ、羽根でポンプの作用をさせるベーンポンプ、ピストンを使用したピストンポンプの 3 種類がある。一般にギヤポンプは高圧用でピストンポンプは低圧用である。
58. 油圧機器の制御弁はその目的によって、大きく 3 つに分けて考えられる。圧力制御弁、方向制御弁、流量制御弁の 3 つである。
59. 油圧式杭圧入引抜機で使用される作動油を選定する場合、作動油は高粘度指数耐摩耗性作動油を使用しなければならない。
60. 油圧装置を制御する制御弁には、主に圧力制御弁、方向制御弁、流量制御弁があるが、チェック弁とは作動油の流れる方向を制御する働きの弁である。
61. 重力単位 1 ton f を S I 単位系における力の単位 N (ニュートン) で表記すると、約 9.8 k N となる。
62. 力の 3 要素とは、力の大きさ、力の方向、力の速度である。
63. 物体は、ある範囲内の大きさの荷重であれば、荷重を取り除くと元の形に戻る。この性質を弾性という。
64. 物体は、ある範囲内の大きさの荷重であれば、荷重を取り除くと元の形に戻る。この性質を塑性という。

65. 力が物体を回転させようとする動きを力のモーメントという。この作用は、力の大きさだけでなく、回転軸の最外周部から作用点までの長さが関係する。
66. 橋梁下等の上空障害がある場所で、油圧式杭圧入引抜機で鋼矢板を圧入施工する場合、実行可能な最小施工可能寸法（計画レベルから上空障害までの寸法）は、油圧式杭圧入引抜機本体が自走できる高さであるかを調査すればよい。
67. 計画レベルが地面の位置（高さ）より低い場合には、圧入機本体のクランプのつかみ代の深さと機械の全幅分の布掘が必要となる。
68. 反力架台での初期圧入時に、既定長さの鋼矢板の圧入が困難な場合もあるので、絶対反力を確保しやすくするために短尺鋼矢板を準備しておくことが必要である。
69. 有効幅 400mm の U 形鋼矢板の標準回転角度は  $6^\circ$  であるが、全ての圧入杭に同じ方向で  $6^\circ$  の角度をつけてカーブ施工した場合、最小半径は 3.82m である。
70. 油圧式杭圧入引抜機は、立坑施工等によるコーナー施工においては圧入することができない。
71. カーブ施工時の圧入機本体の自走では、クランプの噛み合わせ面がそれぞれの完成杭の平面と一致しないため、クランプ No. 1 を基準として圧入機本体をセットする。
72. 杭の打込み途中で長時間作業を中断すると打込み効率が極端に悪くなる場合がある。
73. 圧入作業中の引抜操作は、圧入作業時に、圧入杭を圧縮しようとする応力によって発生する圧入杭の湾曲やねじれを消去し、圧入杭の姿勢、貫入力の方向を修正させる効果がある。
74. 反力杭の引抜抵抗とは周面摩擦抵抗、継手間抵抗、反力杭の重量とを合わせたものである。
75. 圧入杭が前方傾斜になる大きな要因の一つに、土圧の影響で地中内の圧入杭先端部が縮んでいると考えられている。
76. 圧入杭の前方傾斜防止の一つに、圧入機本体を少し後方傾斜の姿勢にセットすることがある。
77. 鋼矢板を圧入するためには、貫入抵抗以上の絶対反力が必要であり、その絶対反力の全てはすでに打ち込まれた反力杭の引抜抵抗である。
78. 油圧式杭圧入引抜機は、すでに圧入された鋼矢板を掴んでいるため、高天端圧入を行う時でも安定しているので特に注意をすることはない。
79. 圧入原理の本質は、絶対反力  $>$  圧入力で表すことができる。
80. 圧入力を発揮するための絶対反力は、油圧式杭圧入引抜機のクランプの大きさ・数量・掴み長さ・掴み力によって大きく違ってくる。

## 記述問題

(配点20点)

問2 次の設問の解答を別紙の解答用紙に記入しなさい。

1. パワーユニットの安全装置についての問題である。

パワーユニットには突発的な機械トラブルの発生に備えて安全装置としてエンジン強制停止機能が装備されている。この機能が作動した場合、運転中のパワーユニットは自動的にエンジンが停止され、圧入作業が続行できなくなる。この安全装置が作動する条件として正しいものを下記の語群 A から 3 つ選択し、番号で答えなさい。

## 語群 A

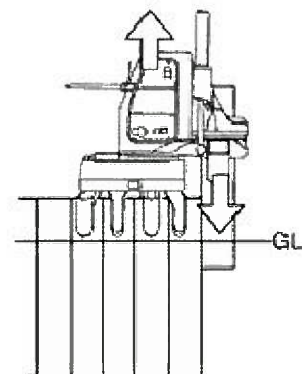
|   |           |   |           |   |             |
|---|-----------|---|-----------|---|-------------|
| ① | 排出ガス温度上昇  | ② | 冷却水量低下    | ③ | 潤滑油圧力低下     |
| ④ | バッテリー電圧低下 | ⑤ | 冷却水温度上昇   | ⑥ | 吸気量低下       |
| ⑦ | 作動油量低下    | ⑧ | 作動油温度上昇   | ⑨ | エアフィルタの目詰まり |
| ⑩ | 潤滑油量低下    | ⑪ | バッテリー液量低下 | ⑫ | 吸気圧力低下      |

2. 圧入理論についての問題である。

「圧入力」を圧入杭に加えたときに発生する「圧入の反作用力」は、圧入機本体を持ち上げる方向に働く。この場合、反力杭側では引抜かれまいとする抵抗力(反力)が同じ大きさで作用する。

この「反力」の理論的最大値を「絶対反力」といい、反力杭の引抜抵抗力と圧入機本体重量から構成されている。この反力杭の引抜抵抗力は更に3つのものから構成されている。

その全てを下記の語群 B から選択し、番号で答えなさい。



## 語群 B

|   |        |   |         |   |       |
|---|--------|---|---------|---|-------|
| ① | 反力杭重量  | ② | 先端抵抗    | ③ | 圧入杭重量 |
| ④ | 継手間抵抗  | ⑤ | 先端支持力   | ⑥ | 貫入抵抗力 |
| ⑦ | 周面摩擦抵抗 | ⑧ | 完成法線変位角 | ⑨ | 圧入抵抗力 |



3. 圧入施工において下図の形状で施工を行う場合、次の問いに答えなさい。

条件:U形鋼矢板 IV型

計画レベルとグラントレベルは同じとする。

圧入機本体の全幅に合わせて布堀りを行うものとする。

圧入機本体の仕様は4本クランプとする。

施工手順は、1～7の順序で行うものとする。

1枚目の圧入方向(鋼矢板の向き)は決定しているものとする。

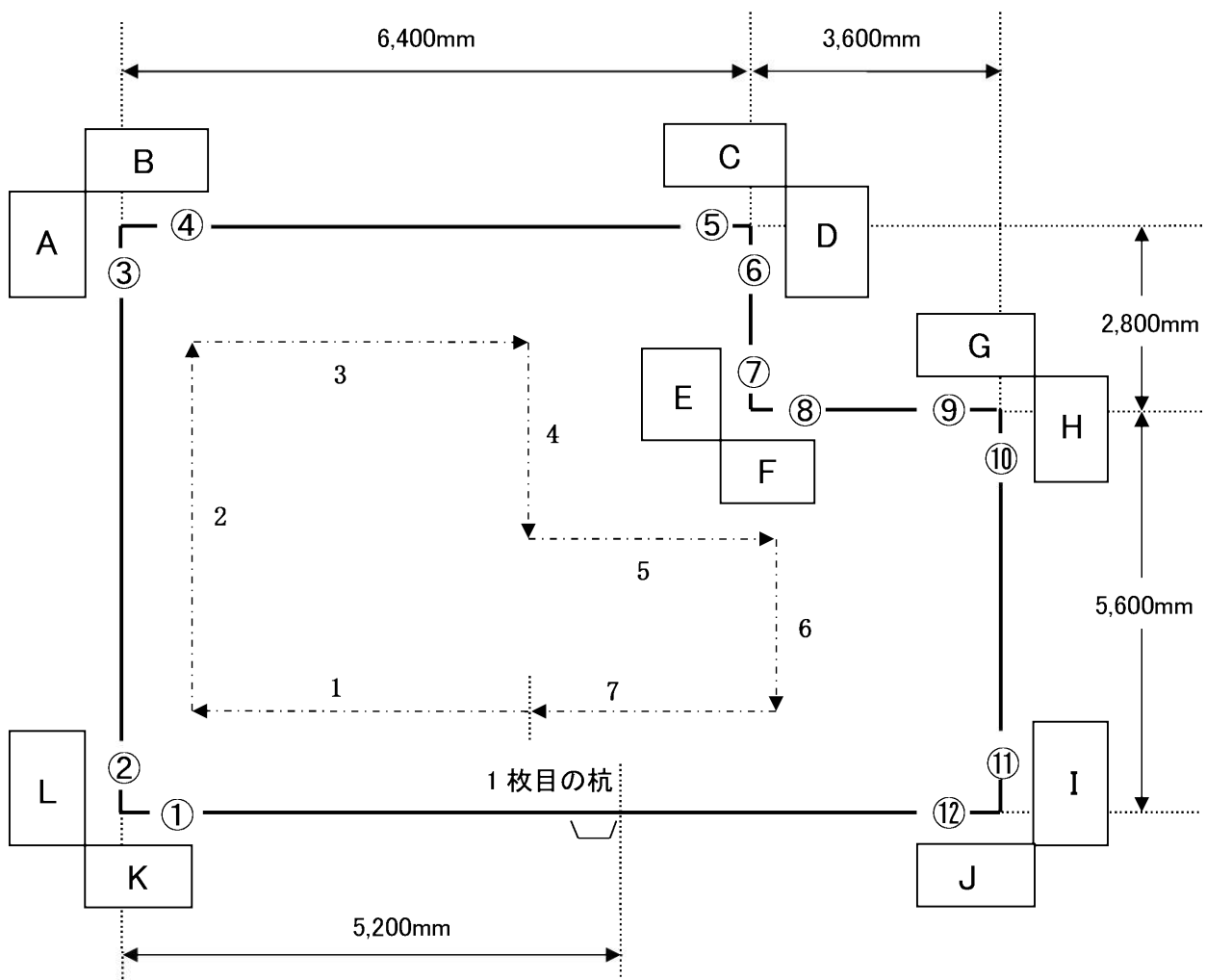
1) コーナー鋼矢板を使用する位置(囲み数字)を下図から選択し、番号で答えなさい。

注)旧住友金属工業製のコーナー鋼矢板を除く。

2) コーナー施工において更に布堀りを追加する位置を下図から選択し、アルファベットで答えなさい。

実線=計画法線

点線=施工順序



4. 土質柱状図についての問題である。別紙の土質柱状図を使って次の質問に答えなさい。

1) 深度(深さ)14.0m までの最大N値とその地点の深度を答えなさい。

2) 最大N値(換算N値を含む)とその地点の深度を答えなさい。

3) 土質柱状図内の( A )に当てはまる数値(N 値)を答えなさい。

4) 土質柱状図内の( B )に当てはまる土質名を下記の語群 C から1つ選択し、番号で答えなさい。

語群 C

|   |    |   |     |   |   |   |   |
|---|----|---|-----|---|---|---|---|
| ① | 粘土 | ② | シルト | ③ | 砂 | ④ | 礫 |
|---|----|---|-----|---|---|---|---|

