

一級地中熱施工管理技術者 2025年度資格試験問題集

2026年7月

特定非営利活動法人 地中熱利用促進協会

地中熱施工管理技術者資格試験の例題公開について

NPO 法人地中熱利用促進協会では、地中熱設備の品質を確保し、併せて、地中熱利用の技術水準の向上と地中熱利用に関わる技術者の地位向上を図ることを目的として、地中熱施工管理技術者資格制度を実施しております。

本問題集は、資格試験出願の参考、あるいは受験に際して学習の補助としていただくことを目的として、これまでに出题された問題の一部を公開するものです。

公開する試験問題例を参考にして、地中熱の施工管理技術に関する知見の整理、活用に役立てていただくことを期待します。

選択問題

【 1 】 地中熱の利用方法に関する記述のうち、最も不適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

1. 地中熱ヒートポンプシステムは、地中熱を冷暖房、給湯、融雪等で必要な温度のエネルギーに変換できることから、地中熱のいろいろな利用形態の中で最も適用範囲の広い利用方法である。
2. クローズドループは、地中熱交換器をヒートポンプに接続し、地中から採熱あるいは地中に放熱するシステムであり、配管で接続されるシステムと外界との間が熱の移動のみである。
3. オープンループは、揚水した地下水とヒートポンプ内あるいはその近傍で熱交換する方式であり、ヒートポンプで熱交換した後の地下水は地下に還元しなければならない。
4. 熱伝導による地中熱の利用は、地中からの伝導により伝わる熱を利用するものであり、パッシブといえるこの利用方法は現代においても住宅・建築物に適用されている。
5. ヒートパイプは、地温に近い温度範囲で蒸発と凝縮の起こる冷媒をパイプに封じ、地上と地中の温度差及び重力を活用して熱を搬送するシステムで、全く動力を必要としない。

【 2 】 地中熱ヒートポンプシステムの基本設計における机上調査に関する記述のうち、最も不適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

1. 地質情報については、設置予定地域の地質構造が未固結層か岩盤であるかを判断する必要がある。未固結層と岩盤では、熱伝導率や地下水の賦存形態が大きく異なるだけでなく、掘削方法も異なるからである。
2. 地中熱ヒートポンプシステムにおける熱交換を考えた場合、設置予定地の地質が第四紀の堆積層の場合、地中熱交換器の大部分が地下水で飽和されている状態が望ましい。地層が地下水で飽和されていると熱伝導率が高くなるためである。
3. 地下水面の分布形状を調べるためには、その地域の深井戸(深さ数 100 m 程度)の水位データがもっとも参考になる。深井戸掘削に際しては、設置予定地周辺の深井戸のさく井地質柱状図を参考にするのがよい。
4. クローズドループ方式については、自然公園法や地すべり等防止法などにより掘削が規制されている地域を除き、通常の地域では規制はない。ただし、3 大都市圏に関しては地下の権利の一部が大深度法により制限を受けている。
5. オープンループ方式はクローズドループ方式より熱効率が高いが、「井戸」と同等の扱いを受けるため、地下水に関する法制度、すなわち工業用水法やビル用水法、水質汚濁防止法や各地方自治体による地下水採取規制に関する条例等の制約を受ける。

【 3 】 地中熱ヒートポンプシステムの計画段階では、冷暖房熱負荷簡易計算法を用いて冷暖房負荷の概算を行うことが一般的である。空気調和・衛生工学会規格(SHASE-S112-2019)に示されている東京(温暖地仕様)の建物用途別の床面積当たりの最大冷房熱負荷[W/m²]の大小に関する組み合わせについて、最も適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

ただし、比較は顕熱と潜熱を考慮した「全熱負荷」の値によること。また、病院病室は 4 床室、ホテル客室はツインルームとし、病院病室・ホテル客室・事務所事務室は南向きとする。なお、「A>B」は、「A(の値)は B(の値)よりも大きい」ことを表している。

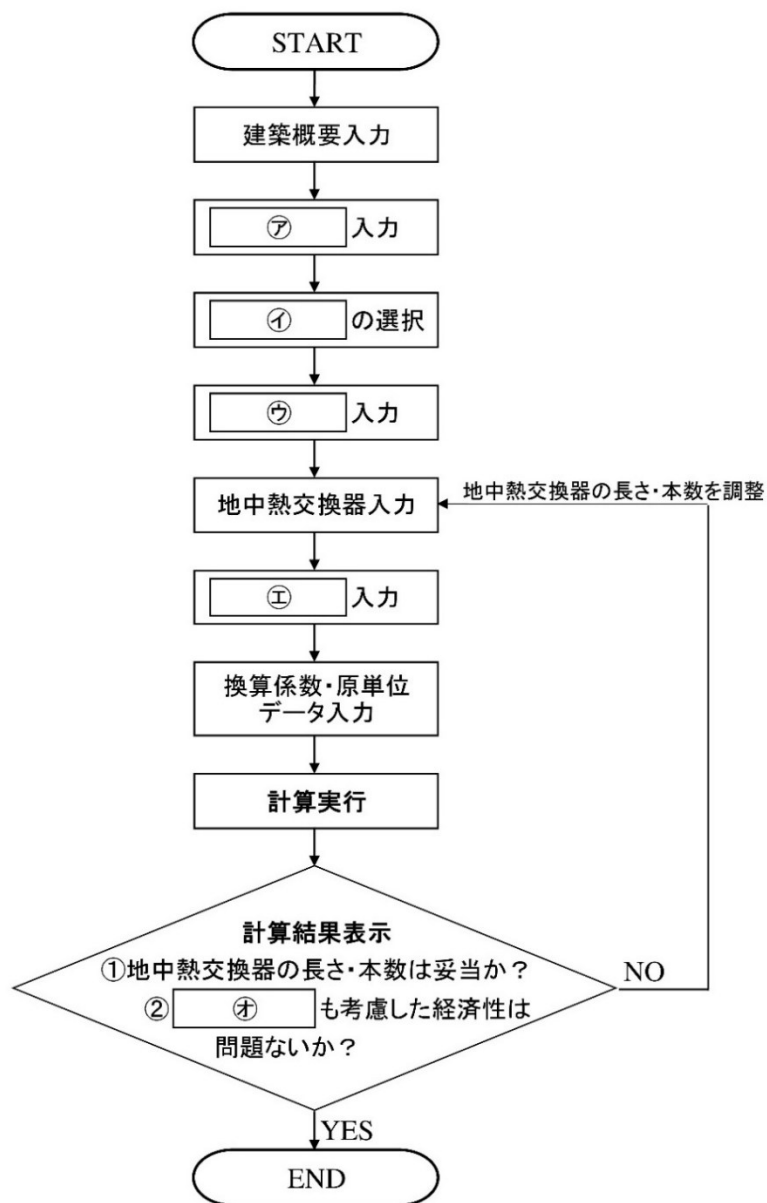
1. 大型店売場 > レストランの客席 > 事務所事務室 > 病院病室
2. レストランの客席 > 大型店売場 > 事務所事務室 > 病院病室
3. レストランの客席 > 大型店売場 > 病院病室 > 事務所事務室
4. 大型店売場 > 事務所事務室 > レストランの客席 > 病院病室
5. 大型店売場 > レストランの客席 > 病院病室 > 事務所事務室

【 4 】 土壌・岩盤の有効熱伝導率[W/(m・K)] の値の大小に関する以下の記述のうち、最も適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。ただし、土壌は飽和状態で地下水流動は有効熱伝導率に影響しないほど遅いとする。

なお、「A>B」は、「A(の値)は B(の値)よりも大きい」ことを表している。

1. 砂礫 > 砂 > 花崗岩 > シルト > ローム層 > 粘土
2. 花崗岩 > 砂礫 > 砂 > ローム層 > シルト > 粘土
3. 砂礫 > 砂 > 花崗岩 > ローム層 > シルト > 粘土
4. 花崗岩 > 砂礫 > 砂 > シルト > 粘土 > ローム層
5. 砂礫 > 砂 > 花崗岩 > 粘土 > シルト > ローム層

- 【 5 】 地中熱ヒートポンプシステムの予測シミュレーションツールである”Ground Club”の計算フローを以下に示す。このフローに関する記述において、㊦～㊴に入る語句として、最も適当な組み合わせを一つ選び、番号1～5で示しなさい。



1. ㊦土壌データ ㊩放熱器 ㊴ヒートポンプ ㊰熱負荷データ ㊴ライフサイクルコスト
2. ㊦熱負荷データ ㊩ヒートポンプ ㊴放熱器 ㊰土壌データ ㊴ランニングコスト
3. ㊦土壌データ ㊩ヒートポンプ ㊴放熱器 ㊰熱負荷データ ㊴ランニングコスト
4. ㊦土壌データ ㊩ヒートポンプ ㊴放熱器 ㊰熱負荷データ ㊴イニシャルコスト
5. ㊦熱負荷データ ㊩放熱器 ㊴ヒートポンプ ㊰土壌データ ㊴ライフサイクルコスト

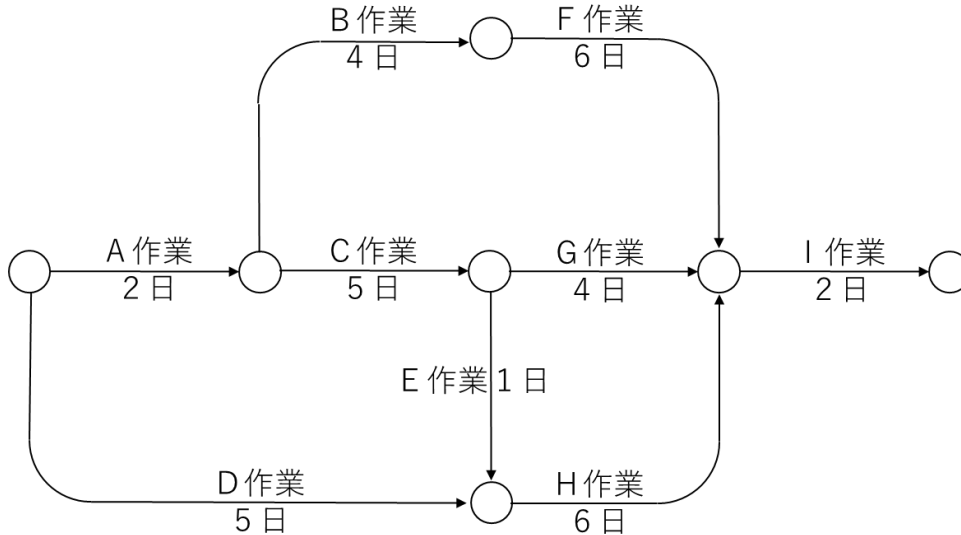
【 6 】 地中熱工事に直接関連する法令と届出・申請の提出先に関する記述のうち、最も適切なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

1. 騒音規制法や振動規制法により、特定建設作業の実施の届出を作業開始の3日前までに市町村長に提出する。
2. 道路交通法施行規則により、道路使用許可申請書を所轄の警察署長に提出する。
3. 道路法により、特殊車両通行許可申請を都道府県知事に提出する。
4. 高圧ガス保安法により、高圧ガス製造許可申請書を設置の7日前までに都道府県知事に提出する。
5. 建設業法により、地中熱設備の設置申請を所轄する国土交通省に提出する。

【 7 】 設計図書の優先順位についての記述として、最も適切なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

1. 現場指示書＞質疑回答書＞特記仕様書＞設計図＞共通仕様書
2. 設計図＞特記仕様書＞質疑回答書＞現場指示書＞共通仕様書
3. 特記仕様書＞設計図＞現場指示書＞共通仕様書＞質疑回答書
4. 質疑回答書＞現場指示書＞特記仕様書＞設計図＞共通仕様書
5. 共通仕様書＞質疑回答書＞特記仕様書＞現場指示書＞設計図

- 【 8 】 下図に示すネットワーク工程表に関する記述のうち、最も不適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。



1. この工事自体は、最短 16 日で終了する。
2. A 作業の所要日数を 1 日短縮すると、この工事全体の作業日数は、1 日の短縮となる。
3. B 作業の所要日数を 2 日延長しても、この工事全体の作業日数は、変わらない。
4. C 作業の所要日数を 3 日短縮すると、この工事全体の作業日数は、3 日の短縮となる。
5. D 作業のフリーフロート(後続作業に影響せず、その作業で自由に使える余裕時間)は、3 日である。

- 【 9 】 地中熱交換パイプ(U チューブ)について、最も適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

1. U チューブは、パイプ内部を流れる熱媒に地中の熱を伝える役割をする。一般に、欧米および我が国では、高密度ポリエチレン(PE100)が多く用いられているが、近年では塩化ビニル製の U チューブも使用されている。
2. U チューブと横引き配管を接続する際は、すべて接手部にはハンドホールを設置して、金属接手を使用してもメンテナンスができるように配慮する。
3. U チューブの耐久性は、一般的な使用温度と圧力以下であれば、20 ℃で 50 年間破壊しないように設計されている。
4. U チューブの先端形状は、規格によって統一されているので、ボアホールの掘削設計をする際は標準図から先端寸法を求めればよい。
5. U チューブは地中に埋設後、再び掘り出だせる強度が求められている。

【 10 】 地中熱交換器の施工方法について、最も不適当なものを一つ選び、番号1～5で示さない。

1. ボアホール方式地中熱交換器の深さは、我が国では 80 m～100 m 程度であることが多く、1～2 本の U チューブを挿入し、掘削径は 100 mm～180 mm の施工例が多い。
2. 掘削する地質は、平野部では第四紀の未固結堆積物で、丘陵・山間部では固結した岩盤などになることが多い。
3. 大型で高出力の掘削機ほどより深い深度のボアホールの掘削が容易となり、また掘進効率が高い反面、装備重量は重くなり運搬コストが上昇する。
4. 未固結層ではダウンザホールハンマ工法が主として利用され、固結の岩盤では回転振動式掘削工法とロータリーパーカッション式掘削工法およびロータリー式掘削工法が利用される。
5. 近年は、深さ 30 m 程度の大口徑ボアホールに熱交換効率の高いスパイラル型地中熱交換パイプ、または U 字状チューブを用いた施工が行われるようになってきている。

【 11 】 回転振動式掘削工法の特徴について、最も適当なものを一つ選び、番号1～5で示さない。

1. 掘削機より発生させた回転と振動を専用ロッドまたはケーシングロッドを用いて先端のビットに伝え、ビットの打撃作用で掘削する方法である。
2. ボーリングポンプにより圧送される掘削流体(清水または泥水)は、ビット先から噴出し、ビットの洗浄と冷却を行いながらロッド内部より地上に掘り屑を排出する。
3. 使用される主要付属機器として、ボーリングポンプ、振動スクリーン、交流発電機、水中サンドポンプ、ミキサ、泥水タンクなどがある。
4. 孔壁の保護は掘さく口徑より小口徑のロッドを用いることで、地層の崩壊防止に効果があるとされている。
5. 深度による掘削速度の低下が著しい。また、孔曲がり少なく、孔壁崩壊を起こしにくい。

【 12 】 U チューブ設置時の注意事項として、最も適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

1. U チューブの材質は樹脂製のため、簡単に擦り傷が付きやすいので、移動時にコンクリート等の粗面上を引きずらないこと。
2. U チューブは適切な間隔で束ねながら降下させる。この時、トルエン等の有機溶剤を使用した幅広ビニルテープを使用する。
3. U チューブ設置時の降下治具として、横置き吊上型が施工性の面から多用されている。
4. 二重管を用いる掘削工法では、U チューブ挿入終了後に直ちに充填砂利を孔内へ一気に充填しながらケーシングロッドを抜管する。
5. 水圧試験終了後の U チューブ端部は、孔口を開放した状態を保つ必要がある。このとき、破損防止のため施工位置に標識杭などの設置が必要である。

【 13 】 地中熱ヒートポンプの配管方式に関する記述のうち、最も不適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

1. 主な配管方式には、ヘッダー方式、直列方式、並列方式の 3 方式があり、近年では各方式の特徴を考慮した組み合わせ方式が多く採用されている。
2. 配管方式を選定する際には、建物規模や必要負荷容量、敷地形状、地中熱交換器の本数・有効長、および配置や熱源機設置位置等の諸条件を考慮したうえで検討することが重要である。
3. 配管方式を選定する際には、経済性とシステム COP のバランスが取れた方式を選定することが重要である。
4. 配管方式が決定している時点で、設計図に採用されている方式の妥当性は確保されているので、施工業者は配管方式の特徴を把握する必要はない。
5. 直列方式は、複数の地中熱交換器を連続して接続する方法であり、各地中熱交換パイプの循環流量確保が容易であり、高揚程のポンプが必要であるが、エア抜きの実用性が長所である。

【 14 】 ヘッダー方式の配管に関する記述のうち、最も不適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

1. 地中熱交換器からヘッダー（複数系統に分配するための分岐管）まで、複数の地中熱交換器を連続して接続する方式である。
2. 最も単純な方式で、エア抜きも系統ごとにできるため確実性が高く、わが国では組み合わせ方式を含めもっとも採用事例が多い。
3. 各地中熱交換器に敷設された地中熱交換パイプの循環流量を均一にするために、各系統の配管長さが等しくなるように計画することが望ましい。
4. 試運転時や運用後の調整を行うために、各系統に流量計またはバルブと圧力計を取り付けることが一般的である。
5. 地中熱交換器の本数や配置によっては配管系統が長くなるため、直列や並列方式と併用するなど、経済性を考慮した計画が必要である。

【 15 】 不凍液の特性に関する記述のうち、最も適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

1. 不凍液の凍結温度は、主成分の濃度で決まる。例えば、プロピレングリコールは濃度 40%で凍結温度-64℃、濃度 60%で凍結温度-20℃となる。
2. 主成分の濃度を決定するためには、循環流体の最低温度だけで決定すればよく、防錆や防食効果を考慮する必要はない。
3. 不凍液の濃度が高くなると粘度は低くなる。不凍液の濃度が低下して粘度が大きくなると、循環ポンプに負荷がかかり、消費電力が増えて、システム全体の省エネ効果を下げてしまう。
4. 不凍液は、循環経路内の腐食やバクテリア発生を防ぎ、システムの所定の性能を発揮させる役割も果たしている。
5. 市販の不凍液は製品ごとにプロピレングリコールやエチレングリコールの濃度が決まっており、製品ごとに希釈する必要はない。

【 16 】 熱源補機に関する記述について最も適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

1. 地中熱ヒートポンプシステムの熱源補機として必要な物が循環ポンプであり、循環ポンプは地中熱交換器において地中と熱交換するための冷媒を、ヒートポンプとの間で循環させる役割を担う。
2. 循環ポンプの選定としては、地中熱交換器は密閉配管となるため、地中熱交換器の高低差も揚程として計算する。
3. バッファタンクは、熱源水の温度変化による体積変化を吸収し、密閉の循環配管内の圧力を正常に保つために用いられる。
4. 膨張タンクは、主に冷温水側で用い、ヒートポンプ容量に対して負荷が小さい時に、ヒートポンプの発停が頻繁に繰り返さないよう保有水量を確保するために用いる。
5. 定速ポンプの場合、ポンプ設置後に必要流量に合わせる場合は絞りの流量調整が必要であるが、絞りの流量調整は無駄な消費電力がかかり、システム COP の低下をまねく傾向がある。

【 17 】 地中熱ヒートポンプの設計・設置時の注意点に関する記述のうち、最も不適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

1. 地中熱ヒートポンプの容量(能力)は、冷暖房負荷を満足するために、熱負荷計算などにより計算された冷暖房負荷が、機器のカタログなどに表記されている定格能力以下となるようにする必要がある。
2. 不凍液を使用する場合、不凍液の粘性を考慮して循環ポンプを選定する必要があり、不凍液を使用するにも関わらず清水条件で選定を行った場合、循環流量が不足する場合がある。
3. 家庭用地中熱ヒートポンプを設置する際には、近隣への影響も考慮し、騒音が気になる場所には設置しないように留意する必要がある。
4. 機器の振動が響く場所・床面などには直接設置しない。やむを得ず設置する場合には、防振架台や防振ゴムなどにより振動が伝わらないようにする必要がある。
5. 配管内は十分に洗浄し、機器入口にはストレーナを設け、機器内部に異物が混入しないようにすること。

【 18 】 フロン排出抑制法に関する記述のうち、㉠～㉣に入る語句として最も適当な組み合わせを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

2015 年(平成 27 年)4 月に施行されたフロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律(フロン排出抑制法)により、地中熱ヒートポンプに用いられているフロン類についても、ユーザーを含めて適正な管理が求められる。

点検に関しては、管理者に求められる点検として、簡易点検と定期点検がある。簡易点検は、全ての業務用の冷凍空調機器に関して㉠に一回以上の点検が求められる。一方、定期点検は、圧縮機の原動機の定格出力 7.5 kW 以上の冷凍冷蔵機器は1年に1回以上、圧縮機の原動機の定格出力 50 kW 以上の空調機器も1年に1回以上、圧縮機の原動機の定格出力 7.5 kW 以上 50 kW 未満の空調機器は㉡以上の十分な知見を有する者の点検が求められる。なお、給湯を行う熱源機は㉢に区分される。

1. ㉠3 か月 ㉡2 年に1回 ㉢空調機器
2. ㉠6 か月 ㉡3 年に1回 ㉢空調機器
3. ㉠3 か月 ㉡3 年に1回 ㉣冷凍冷蔵機器
4. ㉠6 か月 ㉡2 年に1回 ㉣冷凍冷蔵機器
5. ㉠3 か月 ㉡3 年に1回 ㉢空調機器

【 19 】 地中熱ヒートポンプシステムの試運転調整に関する次の記述において、㉠～㉣に入る語句として最も適当な組み合わせを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

試運転調整は㉠の動作とシステム間の動作(制御)状態の確認が対象であり、運転動作の適切さや㉡の妥当性を確認することが主となる。実施項目は、設備機器と設備サブシステムの運転・停止、連動・インターロックなどの運転試験、設備システムの自動制御を活かさない(制御動作のからうち)で性能を確認する試験及びファンやポンプの最大流量の確認など、設備機器の制御動作上の㉢となる。最近では、試運転調整の段階で自動制御を活かした㉣を確認するケースもみられる。

1. ㉠システム全体 ㉡初期設定 ㉢調整作業 ㉣部分負荷特性
2. ㉠システム全体 ㉡運用方法 ㉢調整作業 ㉣運転性能
3. ㉠機器単体 ㉡運用方法 ㉢性能検証作業 ㉣運転性能
4. ㉠システム全体 ㉡運用方法 ㉢性能検証作業 ㉣部分負荷特性
5. ㉠機器単体 ㉡初期設定 ㉢調整作業 ㉣運転性能

【 20 】 温度計の選定および設置に関する次の記述において、最も適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

1. 温度計の選定に当たっては、計測対象の温度上限を確認し、その計測誤差が最大許容誤差内に収まるように選定する。
2. ヒートポンプの出入口の温度計については、小さい温度差の測定になることを考慮して、2本の温度計の相対誤差ができる限り小さくなる組み合わせのものを選定する(ペアリング)ことがポイントとなる。
3. 地中熱ヒートポンプシステムを設置すれば、地域の気象条件、冷暖房負荷熱量、設備の運用形態などによらず、熱媒の温度は年間を通して変化しないため、地中温度に対応した温度計を選定すればよい。
4. 温度計精度の参考として、地中熱利用促進協会の「一定加熱・温水循環方式熱応答試験(TRT)技術書」では、出入口温度測定用の温度センサーは3線式以上の白金測温抵抗体のうちクラスAAまたはAを使用し、0℃及び約30℃における相互の温度センサーの温度指示値の差が0.01℃以内であることが必要条件とされている。
5. 温度差の測定誤差は設置場所や方法にも影響されるので、各々の温度計は同じ方法で設置し、相対誤差が出ないようにする。そのため挿入型の場合は管壁に当たるまで確実に挿入する。

【 21 】 交流電力に関する次の記述において、㉠～㉥に入る語句として最も適当な組み合わせを一つ選び、番号1～5で示しなさい。なお、同じ記号の空欄には同じ用語が入る。

電圧と電流の積は見かけの電力であって㉡と呼ばれる。一方、実際に負荷で消費される電力は㉢と呼ばれ、供給される電圧と電流の間の位相差 θ が影響する。㉡に対する㉢の比を㉣といい、㉣の低い機器を多く使用すると無効電力が増加して不経済になる。進相コンデンサを回路に接続する方法等により、㉣が改善される。㉣の改善は電気の㉤料金の低減につながる効果がある。

1. ㉡有効電力 ㉢皮相電力 ㉣力率 ㉤基本
2. ㉡皮相電力 ㉢有効電力 ㉣力率 ㉤基本
3. ㉡皮相電力 ㉢有効電力 ㉣効率 ㉤基本
4. ㉡皮相電力 ㉢有効電力 ㉣力率 ㉤従量
5. ㉡有効電力 ㉢皮相電力 ㉣効率 ㉤重量

筆記問題

【 1 】 地中熱ヒートポンプシステムの導入に際して、同じ出力の空気熱源ヒートポンプやボイラ一等の他熱源と比較チェックすべきポイントを、箇条書きで3つ述べなさい。

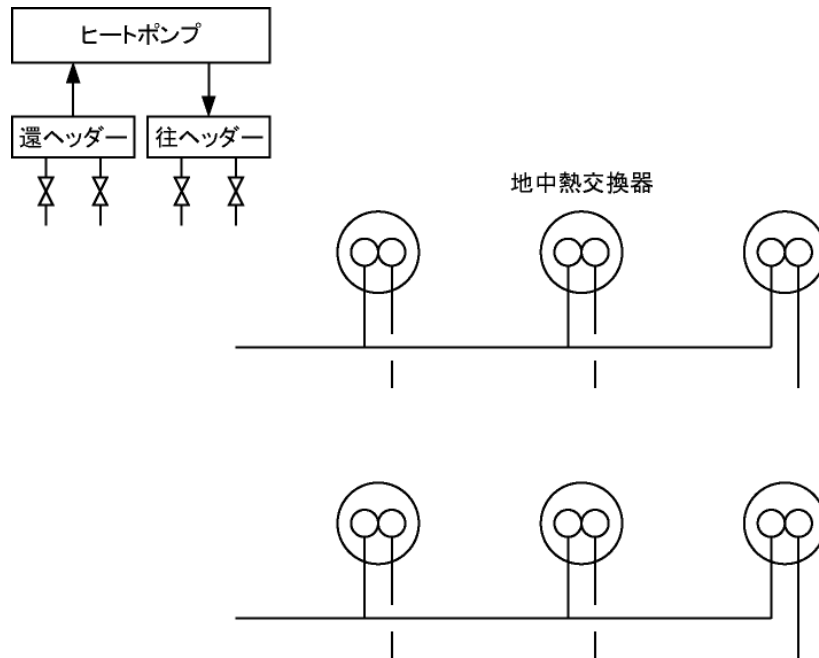
【 2 】 地中熱工事の施工計画を行うための現地調査として、確認すべき事項を箇条書きで3つ述べなさい。

【 3 】 施工管理の四大管理について、品質管理以外の項目を箇条書きで3つ述べなさい。

品質管理、、、

【 4 】 ボアホールの掘削中における施工管理上の記録項目について、箇条書きで3つ述べなさい。

- 【 5 】 地中熱ヒートポンプシステムの一次側配管方式について、下図のように 6 本の地中熱交換器を3本で1グループとして並列・ヘッダー方式で接続する計画において、残りの配管を書き足しなさい。なお、往ヘッダーの各系統には流量調整弁がそれぞれ付くものとする。



- 【 6 】 不凍液などの化学物質の安全データシート(SDS)に盛り込まれる項目について、箇条書きで3つ述べなさい。
- 【 7 】 地中熱ヒートポンプシステムの設置後、ヒートポンプの試運転において、運転を開始し、点検を実施するために必要となる条件を、箇条書きで3つ述べなさい。
- 【 8 】 地中熱ヒートポンプシステムにおける計測・計量項目のうち、エネルギー評価(省エネ効果)を実施するために必要な計測項目(場所)から箇条書きで3つ述べなさい。

計算問題

【 1 】 以下の条件に基づく地中熱交換器の必要本数を求めなさい。なお、計算式を示し、小数点以下を切り上げること。

- ・暖房時の必要熱負荷 q_h : 75 kW
- ・暖房時のヒートポンプの成績係数 COP : 4.5
- ・地中の単位長さ当たりの熱交換量 q : 60 W/m
- ・地中熱交換器 1 本の長さ(有効長) D : 100 m

【 2 】 ボアホール方式の掘削孔に呼び径 25 の地中熱交換器(U チューブ)をダブルで挿入するに当たり、以下の条件において準備する珪砂の体積[m³]を求めなさい。その際、計算式を示し、解答は小数点第 2 位を切り上げること。なお、重り分の余掘りと重り自身の体積、U チューブ先端の U 字継手部の体積は考慮しないこととする。。

- ・ボアホール本数 : 1 本
- ・ボアホール掘削径 : 180 mm
- ・U チューブ挿入深さ : GL - 101 m
- ・U チューブ(呼び径 25)の管長 1m 当たりの占有体積: 0.804 L/m(管の片側 1 本分)
- ・円周率 : 3.14
- ・珪砂の充填深度 : GL - 5 m
- ・準備する珪砂体積は計算結果の 20 %増しとする

【 3 】 地中熱ヒートポンプシステムの冷温水側において、以下の条件下でバッファタンクを選定するために必要な最小保有水量を求めなさい。なお、計算式を示し、小数点以下を切上げること。

- ・ヒートポンプ最低容量 : 10.0 kW
- ・ヒートポンプ最低容量の運転時間 : 5 min
- ・保有水の比熱 : 4.19 kJ/(kg・K)
- ・保有水の密度 : 1.00 kg/L
- ・ヒートポンプ発停の温度差 : 5 K

小論文

小論文

次の問題【 1 】～【 3 】は、3 問のうち、1 問を選択し、
選択した問題番号を答案用紙に記して答えなさい。

【 1 】（品質管理）

あなたが経験した地中熱利用設備工事または関連する設備工事のうち、代表的な工事(業務)を一つ選び、次の設問1と設問2について、できるだけ**具体的に**述べなさい。ただし、守秘義務契約があり件名、場所等を明記できない場合には、工事内容が分かる範囲で省略して良い。

[設問 1] その工事について、次の事項について述べなさい。

- (1) 工事件名
- (2) 工事場所
- (3) あなたの立場または役割

[設問 2] 上記工事の施工内容を記述し、品質管理上あなたが特に重要と考えた事項をあげ、それについてとった対策と結果を**具体的に**述べなさい。

- (1) 工事内容
- (2) 特に重要と考えた事項
- (3) とった対策
- (4) その結果

【 2 】（工程管理）

あなたが経験した地中熱利用設備工事または関連する設備工事のうち、代表的な工事(業務)を一つ選び、次の設問1と設問2について、できるだけ**具体的に**述べなさい。ただし、守秘義務契約があり件名、場所等を明記できない場合には、工事内容が分かる範囲で省略して良い。

[設問 1] その工事について、次の事項について述べなさい。

- (1) 工事件名
- (2) 工事場所
- (3) あなたの立場または役割

設問 2] 上記工事の施工内容を記述し、工程管理上あなたが特に重要と考えた事項をあげ、それについてとった対策と結果を具体的に述べなさい。

- (1) 工事内容
- (2) 特に重要と考えた事項
- (3) とった対策
- (4) その結果

【 3 】（設計）

あなたが設計した地中熱システムのうち、代表的な件名を一つ選び、次の設問1と設問2について、できるだけ**具体的に**述べなさい。ただし、守秘義務契約があり件名、場所等を明記できない場合には、設計内容が分かる範囲で省略して良い。

〔設問 1〕 その件名について、次の事項について述べなさい。

- (1) 工事件名
- (2) 工事場所
- (3) あなたの立場または役割

〔設問 2〕 上記システムの設計内容を記述し、あなたが特に重要と考えた事項をあげ、それについてとった対策と結果を具体的に述べなさい。

- (1) 設計内容
- (2) 特に重要と考えた事項
- (3) とった対策
- (4) その結果

一級地中熱施工管理技術者 資格試験解答

選択問題

問題-1	3	問題-2	3	問題-3	2	問題-4	4	問題-5	5
問題-6	2	問題-7	4	問題-8	4	問題-9	3	問題-10	4
問題-11	3	問題-12	1	問題-13	4	問題-14	1	問題-15	4
問題-16	5	問題-17	1	問題-18	3	問題-19	5	問題-20	2
問題-21	2								

筆記問題

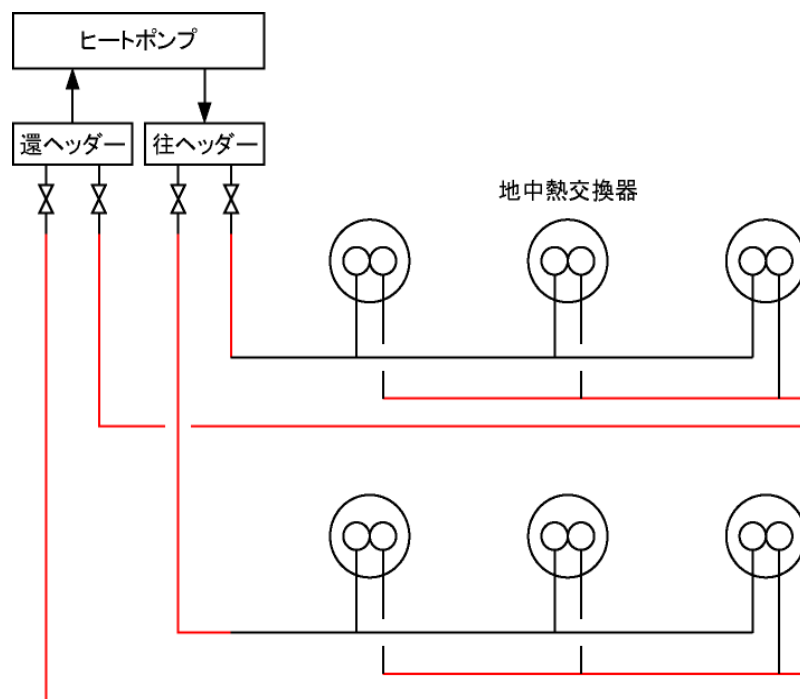
問題-1	回答例		
・CO2 排出量低減 ・ランニングコスト低減 ・ピーク電力低減（契約電力の低減） ・ヒートアイランド現象の緩和 ・助成金の活用によるイニシャルコストの低減 ・省エネ基準への対応			
問題-2	回答例		
・搬入経路 ・埋設物 ・架空線 ・施工ヤード ・仮設インフラの敷設または計画状況（給水・排水・電源） ・敷地周辺状況（騒音・振動対策の必要性） など			
問題-3	安全管理	原価管理	工程管理

問題-4

回答例

- ・泥水循環量
- ・逸水量
- ・泥水の比重
- ・泥水の粘性
- ・ロッド寸法と本数
- ・地質

問題-5



問題-6

回答例

- ・化学品および会社情報
- ・危険有害性の要約
- ・組成および成分情報
- ・応急措置
- ・火災時の措置
- ・漏出時の措置
- ・取扱および保管上の注意
- ・ばく露防止および保護措置
- ・物理的および化学的性質
- ・安定性および反応性
- ・有害性情報
- ・環境影響情報
- ・廃棄上の注意
- ・輸送上の注意
- ・適用法令

問題-7

回答例

- ・地中熱ヒートポンプシステムの配管内に不凍液または水が注入され、エア抜きが完了し、適正な流量が安定して確保できる状態であること（「不凍液注入」と「エア抜き完了」が別々に記載されていても可とする）
- ・地中熱ヒートポンプシステムを運転するための十分な電源が確保されていること
- ・中央盤等の遠方からの運転指令や冷暖切替、ヒートポンプ外部のポンプとの取り合い等がある場合、また、室内機のリモコン等と信号のやり取りが必要な場合、計装工事が終了していること
- ・ヒートポンプの運転が可能な負荷状態にあること

問題-8

回答例

- ・ヒートポンプ電力量
- ・一次側熱源水出入口温度
- ・一次側熱源水量
- ・一次側循環ポンプ電力量
- ・二次側出入口温度
- ・二次側水量
- ・二次側循環ポンプ電力量

計算問題

問題-1

(式)

$$\begin{aligned} \text{地中からの採熱量} Q_h & \text{目 } q_h \times (\text{COP}-1) / \text{COPより} \\ & = 75 \times 1000 \times (4.5-1) / 4.5 \\ & = 58,333.3 \text{ W} \\ & \div 58,334 \text{ W} \\ \text{地中熱交換器の本数} & \text{目 } 58,334 \text{ (W)} / 60 \text{ (W/本)} / 100 \text{ (m/本)} \\ & = 9.7 \text{ 本} \\ & \div 10 \text{ 本} \end{aligned}$$

(答え) 10本

問題-2

(式)

$$\begin{aligned} \text{GL- 5.00mまでの掘削孔1本あたりの体積} \\ & \{ (180/2/1000)^2 \times 3.14 \} \times (101-5) = 2.44 \text{ m}^3 \\ \text{GL- 5.00m までのダブルUチューブの体積} \\ & 0.804/1000 \times 4 \times (101-5) = 0.309 \text{ m}^3 \\ \text{GL- 5.00mまでの1本あたりの充填部分の体積} \\ & 2.44 - 0.309 = 2.131 \text{ m}^3 \\ \text{したがって、ボアホール1本分の必要となる珪砂の体積は} \\ & 2.131 \times 1 \times 1.2 = 2.55 \div 2.6 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

(答え) 2.6 m³

問題-3

(式)

$$\text{最小保有水量} : 60 \times 10 \times 5 / (4.19 \times 1 \times 5) = 143.2$$

(答え) 144 L

小論文(答案用紙) ・模範解答の掲載はありません。

選択した問題番号	
設問1 (1)	
設問1 (2)	
設問1 (3)	
設問2 (1)	
設問2 (2)	
設問2 (3)	