

# 一級地中熱施工管理技術者 資格試験問題集

2022年11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、これまでに出題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】熱応答試験における注意点として、最も適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

1. 試験は、地中熱交換井の施工完了後、井内の温度が地層温度と平衡になるには長時間を要するため、24時間程度放置して、自然状態に復帰してから開始するものとする。
2. 循環流体としては、通常、不凍液が用いられる。
3. 地上配管における熱損失が大きいと負荷が不安定になるので、地上配管の長さはなるべく長くする。
4. 試験に使用する地中熱交換器は、実際に地中熱ヒートポンプシステムとして使用する場合と同じ状態とすることが望ましい。
5. 循環流体として水の代わりに不凍液を使用する場合、解析の際は、不凍液の濃度に対する密度、比熱を用いて熱量を補正する必要がない。

【2】温水循環試験と温度回復試験についての記述として、最も適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

1. 温水循環試験のモニタリング時間は、48時間以下とする。
2. 温水循環試験の熱負荷は、熱伝導率の低い地盤では30 W/m、熱伝導率の高い地盤では80 W/mとされている。
3. データのサンプリング時間は、少なくとも30分以下とする。
4. 温水循環試験の前に地中熱交換井内の地中熱交換器側壁に事前に設置した温度計により、地中熱交換井内の温度回復状況をモニタリングする。
5. 温度回復試験のモニタリング時間は、60時間以下とする

【3】地中熱交換井で主に使用される機械の特徴として、最も適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

1. 回転振動式掘削工法は、泥水を使用することから、作泥費、廃泥処理費が高い。
2. ロータリーパーカッション式掘削工法は打撃音がやや大きいため、場所によっては防音対策が必要となる。
3. ダウンザホールハンマ式掘削工法(エアハンマ掘削工法)はロッド着脱の省力化、短時間化で付帯作業時間を短縮できる。
4. ロータリー式掘削工法は安定した硬岩の掘削に最適な工法で、岩質が硬くなるほど他の掘削工法と比較して掘進速度が速い。
5. 回転振動式掘削工法は清水掘削および泥水掘削を、ロータリー式掘削工法では泥水掘削を基本とし、ロータリーパーカッション式掘削工法とダウンザホールハンマ式掘削工法では環境に配慮した植物性潤滑油と発泡剤添加の高圧空気を使用する。

【4】下記は、管の耐久性についての記述である。空欄㉗～㉚に入る語句の組合せとして、最も適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。なお、同じ記号の空欄には同じ用語が入る。

Uチューブに使用されているポリエチレン材料は、一定の外力が加わった時に、時間の経過とともに変形を続ける㉗現象を起こすことが知られており、短期的な破壊応力よりも小さい応力で破壊することがある。ISO9080 では熱間内圧㉘試験を行って、管が㉙℃で㉚年間破壊しない一定応力値（長期静水圧強度）を求めるよう規定しており、Uチューブの材料である高密度ポリエチレン/PE㉛は、一定応力値が㉜MPa 以上であることが保証された材料である。

- |           |      |       |       |      |
|-----------|------|-------|-------|------|
| 1. ㉗ クリープ | ㉙ 20 | ㉚ 50  | ㉛ 100 | ㉜ 10 |
| 2. ㉗ 応力緩和 | ㉙ 25 | ㉚ 100 | ㉛ 50  | ㉜ 10 |
| 3. ㉗ 応力緩和 | ㉙ 20 | ㉚ 50  | ㉛ 100 | ㉜ 10 |
| 4. ㉗ クリープ | ㉙ 25 | ㉚ 50  | ㉛ 100 | ㉜ 5  |
| 5. ㉗ クリープ | ㉙ 20 | ㉚ 100 | ㉛ 50  | ㉜ 5  |

【5】地中熱ヒートポンプシステムの埋設配管の施工についての記述として、最も不適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

1. 埋設深さは 600 mm 以上を標準とし、自動車などの走行による荷重や衝撃を考慮して埋設深さを決定する。
2. 掘削溝はできるだけ平坦に仕上げ、配管損傷の原因となる礫、瓦礫、木の根などは取り除く。
3. 床付け完了後、100 mm 以上の厚さで敷き砂を均し、ランマー等で十分に転圧を行う。
4. 管を敷設し水圧試験に合格した後、良質の砂等で管天端より 100 mm 以上の土被りとなるまで埋め戻す。
5. 発生土の埋め戻しは、1 層が 300 mm 程度とし、含水の低い発生土の場合は、セメント系固化材を散布することが望ましい。

【6】下記は、膨張タンクとバッファタンクの用途についての記述である。空欄㉗～㉚に入る語句の組合せとして、最も適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

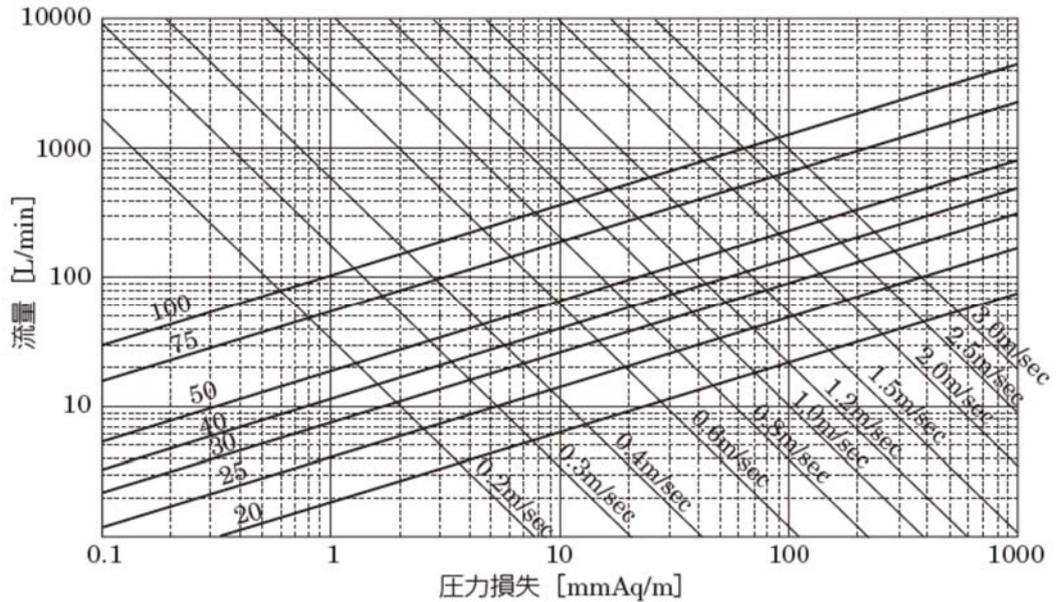
膨張タンクは、熱源水の㉗の変化による体積の変化を吸収し、循環配管内の㉙を正常に保つために用いられる。

バッファタンクは、主に冷温水側で用い、負荷がないときにヒートポンプの発停が頻繁に起こらないように㉚を調整するために用いる。

- |         |         |          |
|---------|---------|----------|
| 1. ㉗ 流速 | ㉙ 不凍液濃度 | ㉚ 発停の温度差 |
| 2. ㉗ 流速 | ㉙ 圧力    | ㉚ 発停の温度差 |
| 3. ㉗ 温度 | ㉙ 圧力    | ㉚ 保有水量   |
| 4. ㉗ 温度 | ㉙ 圧力    | ㉚ 発停の温度差 |
| 5. ㉗ 温度 | ㉙ 不凍液濃度 | ㉚ 保有水量   |

【7】地中熱ヒートポンプシステムの熱源配管の設計について、流量 300 L/min を流速 1.5 m/sec 以下で流す場合の最小配管呼び径を下図から読み取り、最も適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

- 1. 30
- 2. 40
- 3. 50
- 4. 75
- 5. 100



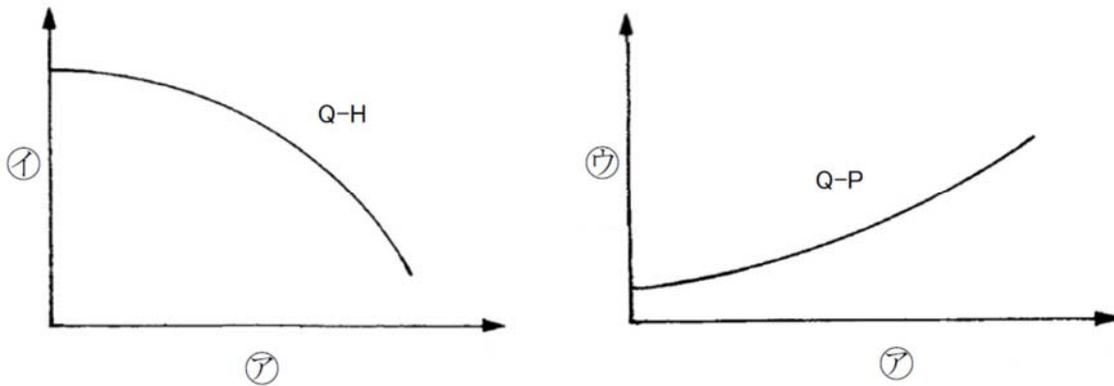
高密度ポリエチレンパイプ(PWA005 規格)流量線図

【8】下記は、ヒートポンプサイクルの冷媒の状態についての記述である。空欄㉑～㉕に入る語句の組合せとして、最も適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。なお、同じ記号の空欄には同じ用語が入る。

加熱時は空気熱源ヒートポンプよりも地中熱ヒートポンプの熱源温度が ㉑ いため、  
 ㉒ 過程における ㉓ 温度が ㉑ くなり、効率は良くなる。  
 冷却時は空気熱源ヒートポンプよりも地中熱ヒートポンプの熱源温度が ㉒ いため、  
 ㉔ 過程における ㉕ 温度が ㉒ くなり、効率は良くなる。

- 1. ㉑ 高    ㉒ 蒸発    ㉓ 低    ㉔ 凝縮
- 2. ㉑ 高    ㉒ 蒸発    ㉓ 高    ㉔ 凝縮
- 3. ㉑ 高    ㉒ 凝縮    ㉓ 低    ㉔ 蒸発
- 4. ㉑ 低    ㉒ 蒸発    ㉓ 高    ㉔ 凝縮
- 5. ㉑ 低    ㉒ 凝縮    ㉓ 高    ㉔ 蒸発

【9】下記は、ポンプ特性曲線(Q-H 曲線、Q-P 曲線)のグラフである。グラフ軸の空欄㉑～㉕に入る語句の組合せとして、最も適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。なお、同じ記号には同じ用語が入る。



1. ㉑ ポンプ効率    ㉒ 軸動力    ㉓ 揚程
2. ㉑ ポンプ効率    ㉒ 揚程    ㉓ 軸動力
3. ㉑ 吐出し量    ㉒ 揚程    ㉓ ポンプ効率
4. ㉑ 吐出し量    ㉒ 軸動力    ㉓ 揚程
5. ㉑ 吐出し量    ㉒ 揚程    ㉓ 軸動力

【10】下記は、地中熱ヒートポンプシステムについての記述である。空欄㉖～㉙に入る語句の組合せとして、最も適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。なお、同じ記号の空欄には同じ用語が入る。

地中熱ヒートポンプシステムで暖房運転時は、地中熱交換器の㉖を測定し、これに㉗の消費電力分の熱量を㉘ことにより、地中熱ヒートポンプシステムの暖房能力を算定することができる。一方、冷房運転中は地中熱交換器の㉙を測定し、これに㉚の消費電力分の熱量を㉛ことにより、地中熱ヒートポンプシステムの冷房能力を算定することができる。

1. ㉖放熱量    ㉗循環ポンプ    ㉘加える    ㉙採熱量    ㉚減ずる
2. ㉖採熱量    ㉗圧縮機    ㉘乗ずる    ㉙放熱量    ㉚除する
3. ㉖放熱量    ㉗循環ポンプ    ㉘除する    ㉙採熱量    ㉚減ずる
4. ㉖放熱量    ㉗圧縮機    ㉘減ずる    ㉙採熱量    ㉚加える
5. ㉖採熱量    ㉗圧縮機    ㉘加える    ㉙放熱量    ㉚減ずる

【1 1】下記の地中熱交換器の放熱量計算式について、最も適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

- ・  $c$  : 熱源水の比熱(水の場合 4.19 kJ/(kg・K))
- ・  $V$  : 熱源水の循環流量 [L/min]
- ・  $\rho$  : 熱源水の密度 [kg/L] (水の場合 1)
- ・  $\Delta T$  : ヒートポンプの一次側出入口温度差 [°C]

1. 放熱量 [kW] =  $c\rho V/(60\Delta T)$
2. 放熱量 [kW] =  $c\rho V\Delta T/60$
3. 放熱量 [kW] =  $60c\rho V\Delta T/860$
4. 放熱量 [kW] =  $60c\rho V/\Delta T$
5. 放熱量 [kW] =  $860c\rho V/\Delta T$

【1 2】三相交流を電源とする地中熱ヒートポンプについて、その消費電力を推定する計算式として、最も適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

- ・消費電力 :  $W$ [W]
- ・電圧 :  $V$ [V]
- ・電流 :  $A$ [A]
- ・力率の仮定値 : 0.85

1.  $W = 0.85 V \cdot A$
2.  $W = \sqrt{3} \times 0.85 V \cdot A$
3.  $W = V \cdot A \div 0.85$
4.  $W = V \cdot A \div (\sqrt{3} \times 0.85)$
5.  $W = \sqrt{3} \div 0.85 V \cdot A$

【1 3】地中熱ヒートポンプシステムの省エネ効果を評価するにあたり計測する項目として、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電力量
2. 一次側循環ポンプの電力量
3. 一次側循環水の出入口温度
4. 一次側循環水の流量
5. 室内温度

【14】地中熱ヒートポンプシステムに設置する計測器についての記述として、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の計測項目として、熱量は非常に重要な項目であるため、熱量を計測する計測器の選定にあたっては、各計測器の精度とともに、計量法および適用範囲に注意する必要がある。
2. 流量計は所定の精度を確保するために、流量計前後の直管長を確保することが必要となる。
3. ヒートポンプ出入口の温度差が正確に計測できるように、2個の温度計は同じ方法で設置し、ヒートポンプを稼働させない状態で、熱媒だけを循環させた時の2個の温度計の差を確認しておくが良い。
4. データロガーは周囲の影響を受けることがないため、設置する際に注意は必要としない。
5. 計測開始後は、正常な計測データが継続的に得られるように、計測の点検・維持管理が必要となる。

【15】地中熱ヒートポンプシステムの COP についての記述として、最も不適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

1. システム COP よりもヒートポンプ単体 COP のほうが高い値になる。
2. COP は、成績係数とも呼ばれ、ヒートポンプの場合は1より大きくなる。
3. 暖房時には、一次側の熱源水温度が低いと COP は低くなる。
4. 冷房時には、一次側の熱源水温度が低いと COP は高くなる。
5. 機器の負荷率は COP に影響しない。

【16】ネットワーク工程表におけるクリティカルパスは作業工程で最も長い経路を指す。クリティカルパスについての記述として、最も不適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

1. クリティカルパスは必ず1本である。
2. クリティカルパスの作業工程の余裕日数は0日である。
3. 工程を短縮するためには、クリティカルパスの作業日数を減じなくてはならない。
4. クリティカルパス以外のルートへの作業には、常に余裕日数がある。
5. クリティカルパスでなくとも余裕日数の非常に小さいものは、クリティカルパスとして重点管理する必要がある。

【17】 工事施工に伴う関係機関への届け出等についての記述として、最も不適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

1. 騒音規制法に基づく指定地域内において特定建設作業を行う者は、作業の開始日の7日前までに、所定の事項を市町村長に届けなければならない。
2. 消防法に定められた指定数量以上の危険物は、貯蔵所に貯蔵しなければならないが、所轄消防長又は消防署長の承認を受ければ、10日以内の期間、仮に貯蔵し、又は取り扱うことができる。
3. 掘削工事で支障となる水道管、ガス管、電線等の地下埋設物については、その管理者と十分打ち合わせを行い、必要に応じて試掘の立ち会い等を申し入れる必要がある。
4. 工事のための道路占有許可は、所轄警察署から受ける。
5. 工事のための道路使用許可は、所轄警察署から受ける。

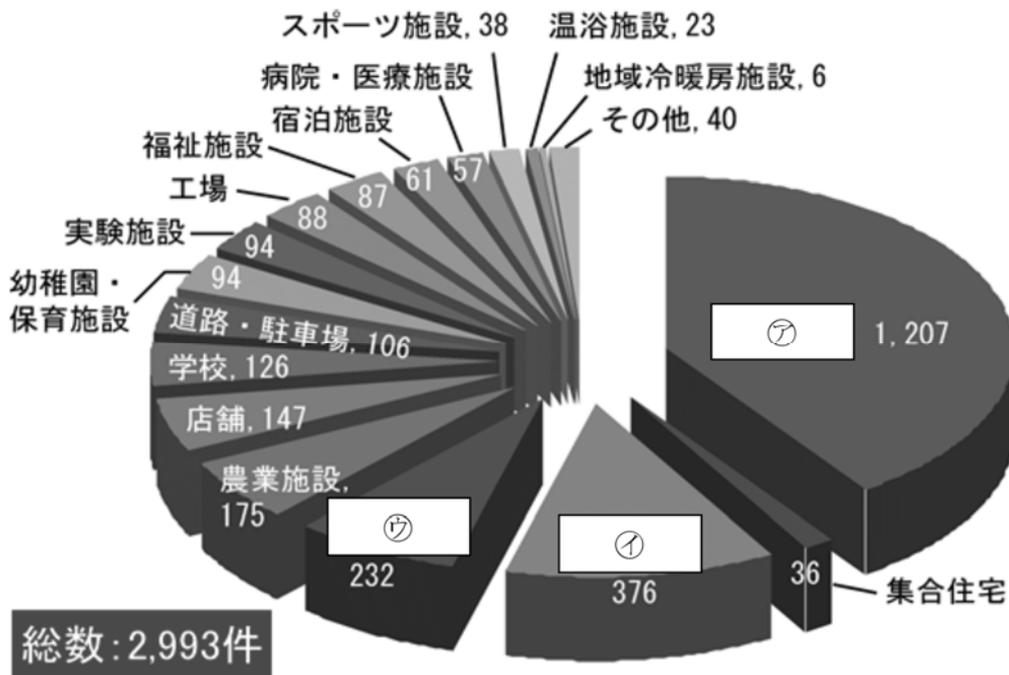
【18】 BIM(Building Information Model)についての記述として、最も適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

1. BIM は、各工種との干渉を確認するためのツールとしては適していない。
2. BIM は、無料のソフトで、現場での導入が増えている。
3. BIM では、資材管理が難しいため、別途に集計、管理を行った。
4. BIM による見える化によって、施主との情報共有が図れる。
5. BIM では 2D 図面の切だしが困難なため、2D 図面の作成は別途に行った。

【19】 熱応答試験 (TRT) 装置認定についての記述として、最も不適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

1. 国の定める省エネ基準適合性判定の手続きにおいて、TRT データを利用する場合には TRT 装置認定を受けた TRT 装置を使用することが必要となる。
2. TRT 装置認定の有効期間は、認定要件成立日から認定要件消滅日の前日までである。
3. TRT 装置認定の有効期間に関する「認定要件成立日」とは、TRT 技術書に示す性能や校正・検定等の必要条件がすべて成立した日である。
4. TRT 装置認定の有効期間に関する「認定要件消滅日」とは、TRT 技術書に示す性能や校正・検定等の必要条件のいずれかひとつでも満たされなくなった日である。
5. TRT 装置認定の有効期間は、流量計の校正有効期間と温度センサーの校正有効期間のいずれかが満足されていればよい。

【20】下図は、2019年度末における地中熱ヒートポンプシステムの導入箇所別設置件数を示したものである。  
空欄㉗～㉙に入る語句の組合せとして、最も適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。



環境省 ポンプシステムの導入箇所別設置件数(2019年度末)

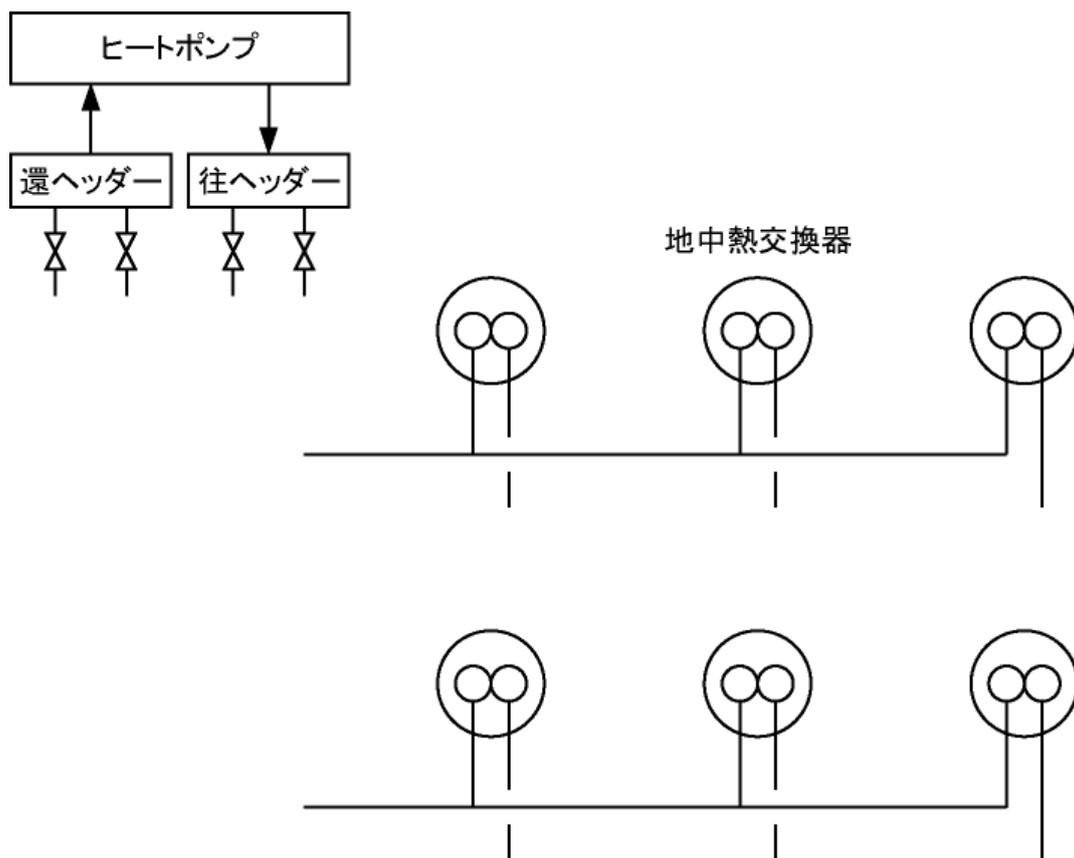
- |           |        |        |
|-----------|--------|--------|
| 1. ㉗ 戸建住宅 | ㉘ 庁舎等  | ㉙ 事務所  |
| 2. ㉗ 戸建住宅 | ㉘ 事務所  | ㉙ 庁舎等  |
| 3. ㉗ 庁舎等  | ㉘ 事務所  | ㉙ 戸建住宅 |
| 4. ㉗ 庁舎等  | ㉘ 戸建住宅 | ㉙ 事務所  |
| 5. ㉗ 事務所  | ㉘ 戸建住宅 | ㉙ 庁舎等  |

【21】地中熱ヒートポンプによる冷暖房のランニングコスト削減に繋がる事項として、最も不適当なものを一つ選び、番号1～5で示しなさい。

1. 循環ポンプの ON/OFF 制御をインバータ制御に変更
2. 配管の曲がり部を減らし、延長を短くして循環ポンプを小型に変更
3. 放熱器を放射パネルからファンコイルユニットに変更
4. 暖房時の温水温度を 45 °C から 42 °C に変更
5. 冷房時の冷水温度を 9 °C から 12 °C に変更

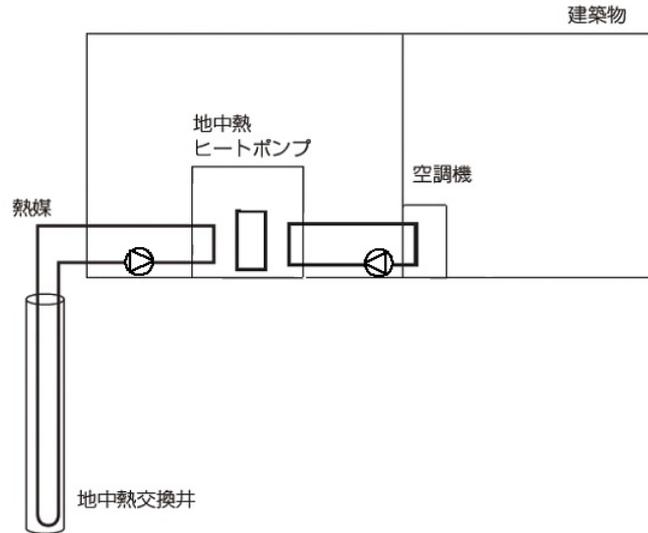
## 筆記問題

- 【1】地中熱ヒートポンプシステムの導入の計画を立てる際に、十分に留意すべき事項を箇条書きで3つ述べなさい。
- 【2】地中熱交換井工事の現場管理のうち地中熱交換井の設置における留意点を箇条書きで3つ述べなさい。
- 【3】地中熱ヒートポンプシステムにおける配管材は、ポリエチレン管が一般的に使用されている。ポリエチレン管の代表的な接合方法を箇条書きで3つ述べなさい。
- 【4】地中熱ヒートポンプシステムの一次側配管方式の問題である。下図のように6本の地中熱交換器を並列・ヘッダー方式で接続する計画で、残りの配管を書き足しなさい。



【5】地中熱ヒートポンプ本体に組み込まれており、冷媒配管で接続されている部品を箇条書きで3つ述べなさい。

【6】地中熱ヒートポンプシステムの一次側熱量を計算する際に最低限必要な温度計①、流量計②の位置を図中に記入しなさい。



【7】施工管理の四大管理について、次の空欄⑦～⑨に入る語句を記入しなさい。

原価管理、、、

【8】地中熱交換器の材料受入検査で確認すべき事項を、箇条書きで3つ述べなさい。

## 計算問題

【1】下表内の数値を利用して、新潟地区にある図書館における暖房負荷を求めなさい。なお、計算式を示し、小数点以下は切り捨てること。

室の種類			最大熱負荷 (W/m <sup>2</sup> )		室内熱負荷条件				備考
			冷房	暖房	照明 (OA含む) (W/m <sup>2</sup> )	在室者 (人/m <sup>2</sup> )	外気量 (m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ・h))	すきま風 (回/h)	
事務所	最上階	南向き	112	117	25	0.2	4	0.083 (ペリメータゾーンのみ0.2)	室奥行き：12m 窓面積率：45% ひさし：なし 外皮断熱：中
		西向き	121	128					
		北向き	98	127					
		東向き	111	120					
	中間階	南向き	112	101					
		西向き	121	110					
銀行	営業客室だまり		215	215	40	0.3	6	1.5	営業室，窓面積率 70%
	応接室		127	138	30	0.2	4	0	
	女子ロッカー室		132	127	15	0.4	8	0	
デパート	1階売場		324	205	100	0.7	7	2.0	暖房：20℃，50% 1階売場，窓面積率 60%
	特売場		272	86	70	1.0	10	0	
	売場		174	54	70	0.35	7	0	
スーパーマーケット	食料品		198	143	45	0.4	8	0.5	暖房：20℃，50% 窓面積率：70%
	衣料品		194	127	60	0.3	6		
ホテル	宴会場		435	218	100	1.0	20	0	冷房：25℃，50% 暖房：23℃，50% 終日空調
	客室 (ツイン)	南向き	89	125	10	0.1	5	0	
		西向き	93	127					
		北向き	86	128					
		東向き	88	125					
飲食店	客席		244	157	40	0.6	12	0.5	
公民館	研修室		202	171	20	0.5	10		
図書館	閲覧室		137	154	30	0.2	4		
病院	病室 6床	南向き	97	85	10	0.2	5	0	終日空調
		西向き	101	97					
		北向き	94	97					
		東向き	105	86					
劇場	客室		336	270	25	1.2	25	0	
	ロビー		249	184	40	0.4	10	0.5	
集合住宅	居間 (中間階)	南向き	104	155	-	冷房時2人 暖房時0人	0	0.5	室大きさ：8畳(13m <sup>2</sup> ) 窓面積：中(3.2m <sup>2</sup> ) バルコニー：なし
		西向き	144	161					
		北向き	79	163					
		東向き	101	158					
戸建住宅	居間 (上が屋根の場合)	南向き	156	213				0.5	室大きさ：8畳(13m <sup>2</sup> ) 窓面積：大(3.2m <sup>2</sup> ) ひさし：50cm
		西向き	234						
		北向き	148						
		東向き	156						

- 注 1) 事務所，住宅は，標準的な室を想定し，計算したものである。  
 2) 温湿度条件は，住宅以外は，冷房26℃，50%，暖房22℃，50%，住宅は，冷房26℃，60%，暖房20℃，40%，また，予冷・予熱時間は1時間とする。  
 3) 本表は東京地区の場合であり，他地区の場合は地域補正係数を乗ずる。他に，建物条件，室内条件等による補正が可能である。

### 地域補正係数

地名	冷房用	暖房用	地名	冷房用	暖房用	地名	冷房用	暖房用	地名	冷房用	暖房用	地名	冷房用	暖房用	地名	冷房用	暖房用
旭川	0.58	1.61	青森	0.76	1.33	新潟	0.89	1.09	大阪	1.05	0.92	高知	1.01	0.93	鹿児島	1.12	0.77
札幌	0.54	1.45	仙台	0.84	1.12	名古屋	1.00	1.00	広島	1.05	0.94	福岡	1.04	0.91	那覇	1.34	0.23

【2】100 m×2本の地中熱交換井に呼び径25の地中熱交換器(Uチューブ)をダブルで挿入するにあたり、準備する珪砂体積[m<sup>3</sup>]を求めなさい。なお、計算式を示し、小数点以下第3位を四捨五入すること。ただし、珪砂は、GL-5.0 mまで充填するものとし、準備する珪砂の体積は、計算値の20%増しとする。なお、余掘り部と重りの体積およびUチューブ先端のU字継手部の体積は考慮しない。

- ・円周率 : 3.14
- ・掘削径 : 0 ~ 10 m 間 229 mm  
10 ~ 100 m 間 179 mm
- ・呼び径25 Uチューブ外径に対する管長1mあたりの体積 : 0.804 L/m(単管)

【3】暖房運転時の地中熱ヒートポンプシステムにおいて、次のデータが得られた場合の採熱量[kW]を求めなさい。なお、計算式を示し、小数点以下第2位を四捨五入すること。ただし、熱源水は水とする。

- ・熱源水の密度 : 1.00 kg/L
- ・熱源水の比熱 : 4.19 kJ/(kg・K)
- ・地中熱交換器への熱源水入口温度 : 4.0 °C
- ・地中熱交換器からの熱源水出口温度 : 9.0 °C
- ・熱源水の循環流量 : 180 L/min

## 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

以上

# 一級地中熱施工管理技術者 資格試験解答

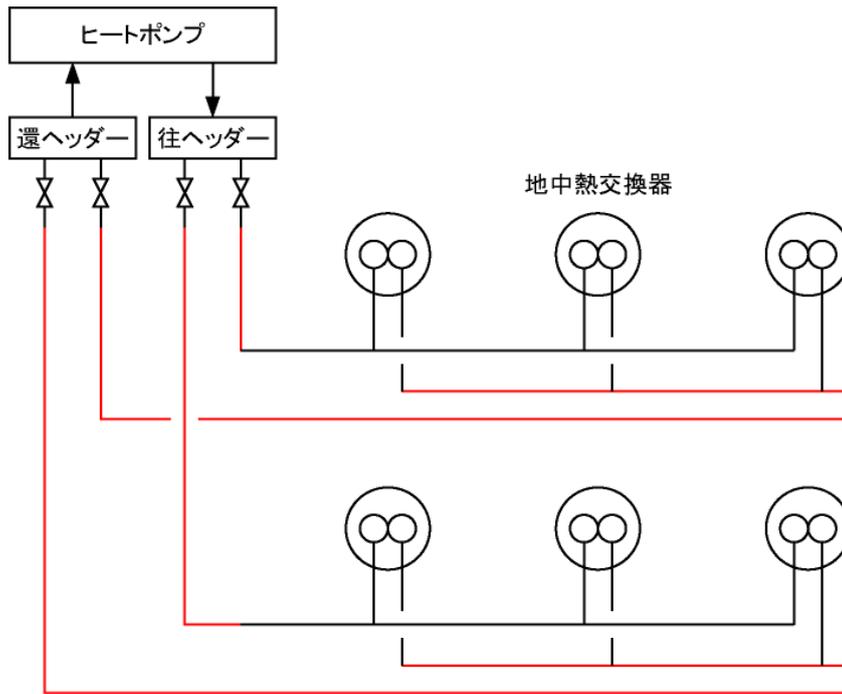
## 選択問題

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

## 筆記問題(解答例)

【1】	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業主の意向・目的確認</li> <li>・企画／基本設計から関与(建築プランへの影響が大きい)</li> <li>・建築地域の特徴を生かしたシステム提案</li> <li>・一人の設計者または機関が一貫して設計／監理(意匠・構造設計者との調整が重要)</li> </ul>
【2】	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地質情報の把握(地質サンプルの採取と柱状図作成)</li> <li>・掘削中の記録(泥水循環量、逸水、泥水試験(比重・粘性)等)</li> <li>・掘削状況による余掘り長の決定</li> <li>・重り重量の決定</li> <li>・安全に早く掘削することに留意</li> <li>・泥水の比重と粘性に留意、泥水中の砂分(ソリッド分)の除去と厚い泥壁形成の防止</li> </ul>
【3】	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・メカニカル接合</li> <li>・HF(ヒートフュージョン)接合</li> <li>・EF(エレクトロフュージョン)接合</li> <li>・バット融着</li> <li>・ソケット融着</li> </ul>

【4】



【5】

・圧縮機

・膨張弁

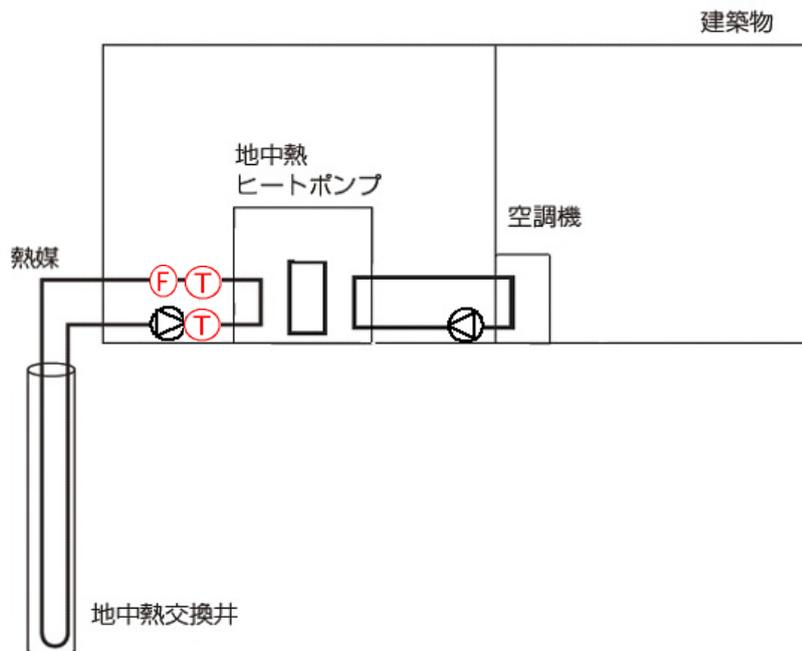
・四方弁

・熱交換器

・蒸発器(熱交換器と重複不可)

・凝縮器(熱交換器と重複不可)

【6】



【7】	ア	品質管理	イ	安全管理	ウ	工程管理
【8】						
・数量が正しいか						
・品番(規格、形状、寸法、材質等)が正しいか						
・傷や打痕が無い(外観検査)						
・試験成績表が添付されているか						
・出荷証明書、納入仕様書及び納品書などの確認						
・ロット番号が合致しているか						

## 計算問題

【1】						
(式)						
新潟地区の図書館の暖房負荷 = $154 \text{ W/m}^2 \times \text{地域補正係数 } 1.09 = 167.86 \text{ W/m}^2$						
						(答え) $167 \text{ W/m}^2$
【2】						
(式)						
裸孔体積 5～10 m間 $A1 = (0.229/2)^2 \times 3.14 \times 5.0 = 0.206 \text{ m}^3$						
裸孔体積 10～100 m間 $A2 = (0.179/2)^2 \times 3.14 \times 90.0 = 2.264 \text{ m}^3$						
Uチューブ外径に対する体積 $B = 0.804/1000 \times 95.0 \times 4 = 0.306 \text{ m}^3$						
準備珪砂量 = $(A1 + A2 - B) \times 2 \times 1.2 = 5.194 \div 5.19 \text{ m}^3$						
						(答え) $5.19 \text{ m}^3$
【3】						
(式)						
採熱量 $4.19 \times 1.00 \times 180 \times (9.0 - 4.0) \div 60 = 62.85 \div 62.9 \text{ kW}$						
						(答え) $62.9 \text{ kW}$

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)	