

令和元年度 1級管工事施工管理技士 実地試験 解答試案

2019/12/10

■下記は受験者の皆様の参考に資するため、当社が作成した解答の試案です。試験実施団体の発表によるものではありません。

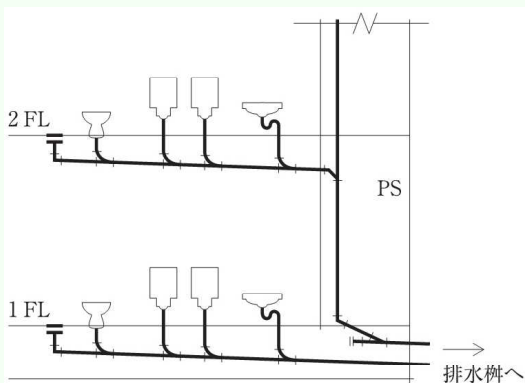
【問題 1】

次の設問 1～設問 3 の答えを解答欄に記述しなさい。

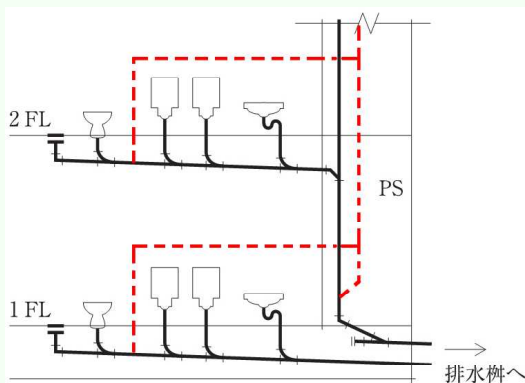
【設問 1】 解答例

(1) [設問 1] (1) に示す排水系統図中に、ループ通気管及び通気立て管を破線で記入しなさい。

排水系統図



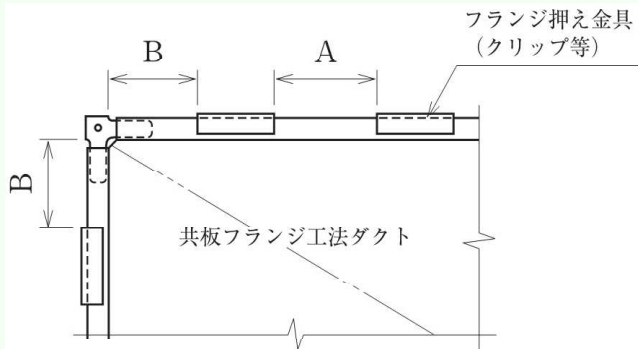
参考図



〔設問 2〕 解答例

- (2) 〔設問 2〕 (2)に示す共板フランジ工法ダクトのフランジ部において、フランジ押え金具の取り付け間隔A（フランジ押え金具からフランジ押え金具までの間隔）、B（ダクト端部からフランジ押え金具までの間隔）の上限の数値を記述しなさい。（単位は mm とする。）

フランジ押え金具取り付け要領図



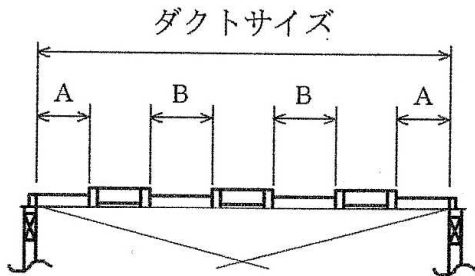
解答

(2)	(A)	200 mm
	(B)	150 mm

参考〔公共建築設備工事標準図（機械設備工事編）平成28年版〕

コーナーボルト工法ダクトのフランジ施工例(三)

- (a) 共板フランジ工法のフランジ押さえ金具の取付間隔



A…ダクト端部から押さえ金具までの距離(150mm 以内)
B…押さえ金具～押さえ金具間の距離(200mm 以内)

- (b) スライドオンフランジ工法のフランジ押さえ金具の個数

ダクトの長辺 及び短辺	押さえ金具の 個数
450以下	0
450を超え750以下	1
750を超え1500以下	2

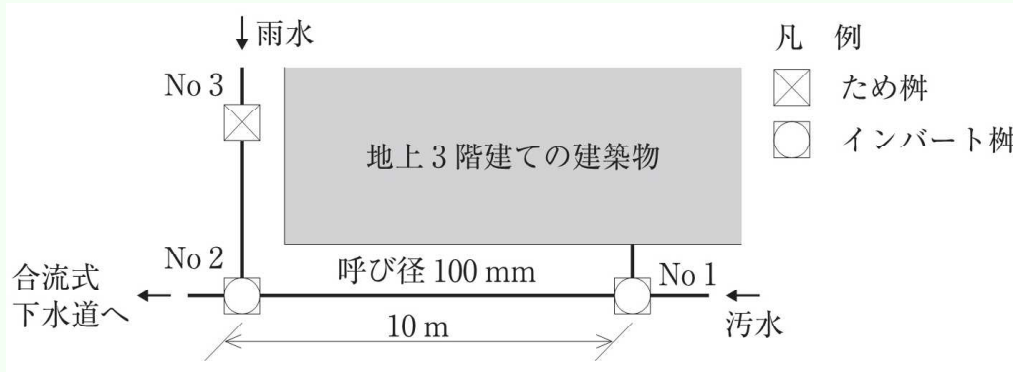
- (イ) 押さえ金具 1 個取付けの場合は、フランジ辺の中央に取付ける。
(ロ) 押さえ金具 2 個取付けの場合は、フランジ辺に均等に取付ける。

[設問3] (3) 解答例

〔設問3〕(3)～(5)に示す各図について、**適切でない部分の改善策**を具体的かつ簡潔に記述しなさい。

(3) 屋外排水平面図

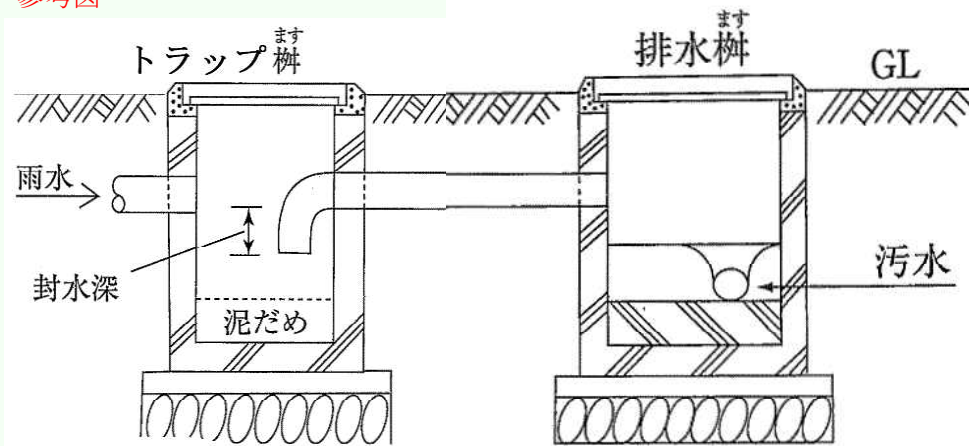
(3)



適切でない部分の改善策

雨水系統と汚水系統の排水を連結する場合は、雨水排水を汚水排水に連結する直前に下図に示すような**トラップ桝**を設ける。

参考図



その他 (参考)

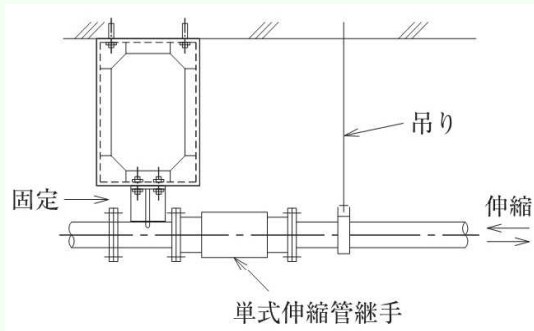
3階建て(専用住宅を除く)以上の大型建築物における雑排水系統の会合箇所には、逆流を防止するため合流段差付き桝(45° YS、WLS)を使用するように努めるものとする。(下水道排水設備設計指針)

[設問3] (4) 解答例

〔設問3〕(3)～(5)に示す各図について、**適切でない部分の改善策**を具体的かつ簡潔に記述しなさい。

(4) 伸縮管継手まわり施工要領図

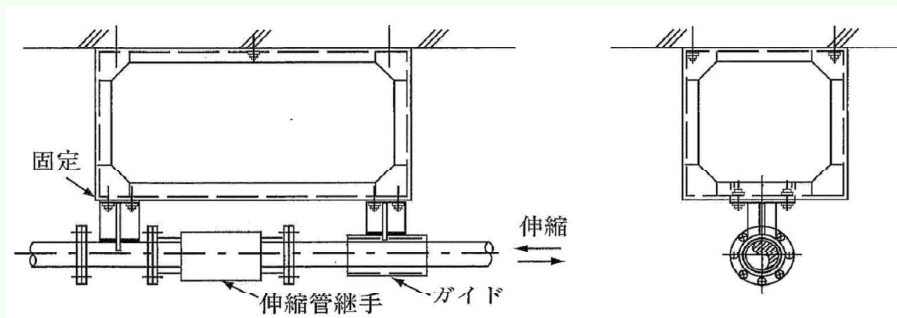
(4)



適切でない部分の改善策

継手右側棒鋼吊り箇所**にガイドを設け形鋼支持とする**

参考図

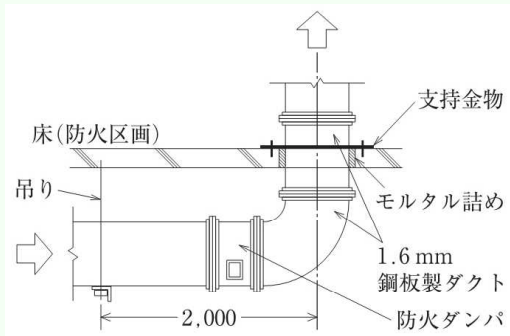


[設問3] (5) 解答例

〔設問3〕(3)～(5)に示す各図について、**適切でない部分の改善策**を具体的かつ簡潔に記述しなさい。

(5) 排気ダクト防火区画貫通要領図

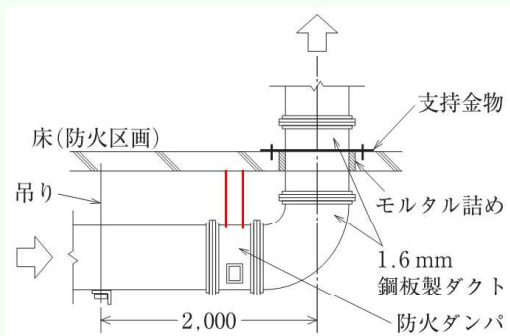
(5)



適切でない部分の改善策

ダンパを床スラブより、棒鋼又は形鋼により4点吊り支持する。

参考図



【問題 2】

空冷ヒートポンプマルチパッケージ形空気調和機の冷媒管の施工及び試運転調整を行う場合の留意事項を解答欄に具体的かつ簡潔に記述しなさい。ただし、冷媒管の接続は、ろう付け又はフランジ継手とする。記述する留意事項は、次の(1)～(4)とし、工程管理及び安全管理に関する事項は除く。

- (1) 冷媒管（断熱材被覆銅管）を施工する場合の留意事項（吊り又は支持に関するものを除く。）
- (2) 冷媒管（断熱材被覆銅管）の吊り又は支持に関する留意事項
- (3) 冷媒管の試験に関する留意事項
- (4) マルチパッケージ形空気調和機の試運転調整における留意事項

【問題 2】 解答例

	留意する事項
(1)	冷媒配管は冷媒に混ざって循環する潤滑油が系統内に停留することなく圧縮機に戻るように、先下がり勾配とする。
(2)	吊り部は減肉を見込んで補修テープで補強するか、支持部は硬質の幅広バンドで受け減肉を防止する。
(3)	配管接続後、気密試験として窒素ガス、炭酸ガス、乾燥空気などを用いて「試験圧力」まで加圧し、所定時間放置しガス漏れの有無を確認する。
(4)	起動スイッチを入れ、圧力計、電圧計、電流計などの正常値を確認する。

(1) 冷媒管（断熱材被覆銅管）を施工する場合の留意事項（吊り又は支持に関するものを除く。）

- ①冷媒配管は冷媒に混ざって循環する潤滑油が系統内に停留することなく圧縮機に戻るように、先下がり勾配とする。
- ②不燃材以外で被覆された冷媒配管は、防火区画を貫通する場合は国土交通大臣認定工法で施工する。
- ③冷媒配管を延長する場合は、延長分の冷媒を適正量補充する。
- ④冷媒配管の振動の伝播を防ぐため、必要に応じて冷凍機の冷媒出入口には可撓継ぎ手を設ける。
- ⑤使用材料は、使用前に必ず内面を十分に清掃し乾燥させ、清掃後は巻末の両端を密閉する。
- ⑥冷媒管の継ぎ手は、保守点検が出来る位置に設ける。
- ⑦作業中や放置期間中に発生した配管内の異物などを窒素ガス圧により除去する。
- ⑧ろう付けは、管内に窒素等の不活性ガスを流して酸化物の生成を抑えながら接合する。－など

(2) 冷媒管（断熱材被覆銅管）の吊り又は支持に関する留意事項

- ①吊り部は減肉を見込んで補修テープで補強する。
- ②支持部は硬質の幅広バンドで受け減肉を防止する。
- ③支持間隔は管材の自重による最大曲げ応力、最大剪断力及び最大たわみが許容範囲を 3mm に入るように支持間隔を定める。
- ④曲がり部、分岐点、室内機器回りなどの分器部や機器回りは、直近で支持を取る。－など

(3) 冷媒管の試験に関する留意事項

- ①配管接続後、気密試験として窒素ガス、炭酸ガス、乾燥空気などを用いて「試験圧力」まで加圧

し、所定時間放置しガス漏れの有無を確認する。

(4) マルチパッケージ形空気調和機の試運転調整における留意事項

- ① 室外機、室内機の据付状態(水平度、アンカーボルト、接続配管など)を点検する。
- ② マルチエアコンの場合には、室外機と室内機の電気配線、冷媒配管が対応しているか確認し、室外機に系統名を表示する。
- ③ 冷媒は種類を確認し、封入を確認する。
- ④ ドレンパンの汚れ、ドレンの排水状態(ドレンポンプの作動など)を確認する。
- ⑤ 電源を入れ、瞬時運転して、送風機の回転方向を点検する。
- ⑥ 起動スイッチを入れ、圧力計、電圧計、電流計などの正常値を確認する。
- ⑦ 安全装置の作動を確認する。
- ⑧ 運転時、トレントラップの封水が確保されているか確認する。
- ⑨ 室外機の圧縮機の発停頻度が適当か確認し、異状であれば原因を調査し、調整する。
- ⑩ リモートコントロールが正常に作動するか確認する。
- ⑪ サーモスタットの設定値を変化させ、圧縮器が制御されているか確かめた後、所定の温度に設定値を合せておく。
- ⑫ 室外機、室内機とも異状な振動、騒音がないか確認する。
- ⑬ 室内機が天井吊込み形の場合、天井化粧パネルが結露していないか確認する。ーなど

【問題 3】

汚物用水中モーターポンプ及びポンプ吐出し管の施工及び試運転調整を行う場合の留意事項を解答欄に具体的かつ簡潔に記述しなさい。記述する留意事項は、次の(1)～(4)とし、工程管理及び安全管理に関する事項は除く。

- (1) 水中モーターポンプを排水槽内に据え付ける場合の**設置位置**に関する留意事項
- (2) 水中モーターポンプを排水槽内に**据え付ける場合**の留意事項(設置位置に関するものを除く。)
- (3) ポンプ**吐出し管(排水槽内～屋外)**を**施工する**場合の留意事項
- (4) 水中モーターポンプの**試運転調整**における留意事項

【問題 3】 解答例

	留意する事項
(1)	ポンプの据付け位置は槽の壁面からポンプの中心まで、ポンプ外径の 1.5 倍以上、2 台設置する場合の間隔は心々でポンプ外径の 3 倍以上に設置する。
(2)	着脱装置付きのポンプは、着脱装置本体をピット底部に基礎ボルトで堅固に固定し、ガイドレールを垂直に取り付ける。
(3)	ポンプ吐出し管は排水横主管と別配管とし、単独で屋外の排水枡に開放する。
(4)	電源を入れポンプの回転方向をご確認する。逆回転の場合は切って電源ケーブル 3 本の内 2 本を入れ替える。

(1) 水中モーターポンプを排水槽内に据え付ける場合の設置位置に関する留意事項

- ①ポンプの据付け位置は槽の壁面からポンプの中心まで、ポンプ外径の 1.5 倍以上、2 台設置する場合の間隔は心々でポンプ外径の 3 倍以上に設置する。
- ②ポンプ部は点検が簡便に出来るようマンホールの直下への位置に設置する。
- ③ポンプは、ポンプの吸込み口からエアーを巻き込み、揚水不能、振動の原因まないよ流入管および曝気装置から離して設置する。
- ④汚水槽のピット内の周壁、及び底面から 20 mm 以上離れた位置に据え付ける。 ーなど

(2) 水中モーターポンプを排水槽内に据え付ける場合の留意事項（設置位置に関するものを除く。）

- ①着脱装置付きのポンプは、着脱装置本体をピット底部に基礎ボルトで堅固に固定し、ガイドレールを垂直に取り付ける。
- ②着脱装置の基礎は平坦かつ水平に施工しする。
- ③ポンプは連続運転可能最低水位以上水没させて据え付ける。
- ④据付にあたってポンプ封入油、メカニカルシール室の潤滑油が適量か確認する。
- ⑤漏電しゃ断器の容量、電源電圧および配線が正しく行われているか確認して据え付ける。
- ⑥ポンプは連続運転可能最低水位以上水没させて据え付ける。
- ⑦据付にあたってポンプ封入油、メカニカルシール室の潤滑油が適量か確認する。
- ⑧ポンプは故障などを考慮して、同一の機種、吐出し量、性能のものを原則として 2 台設置する。ただし、流入する下水量が極めて少ない場合は、1 台設置とし、吸い込みピットを小さくするとともに予備 1 台を備えつける。

(3) ポンプ吐出し管（排水槽内～屋外）を施工する場合の留意事項

- ①ポンプ吐出し管は屋内の配管系統と接続せず、単独で屋外の排水枡に開放する。
- ②配管は荷重がポンプに直接かからないように床で支持する。

(4) 水中モーターポンプの試運転調整における留意事項

- ①電源を入れポンプの回転方向をご確認する。逆回転の場合は電源を切って電源ケーブル 3 本の内 2 本を入れ替える。
- ②正しい回転方向になったら仕切弁を徐々に開け、圧力、吐出し量、および電流値などに異常がないか、確認する。
- ②圧力、電流、運転音および振動などの異常がないかご確認する。
- ③吐出し配管からの水勢を確認する。
- ④スイッチを一、二度入れたり切ったりして始動に異常のないことをご確認する。

参考

■ポンプの設置台数は、ポンプの故障などを考慮して、同一の機種、吐出し量、性能のものを原則として 2 台設置する。ただし、排水槽に流入する下水量が極めて少ない場合は、ポンプを 2 台設置すると吸い込みピットが大きくなり、停止水位（タイマー運転最低水位）以下の下水量が長時間滞留することになるため、ポンプは、1 台設置し、吸い込みピットを小さくするとともに予備 1 台を備えつけることが望ましい。

■運転条件 ポンプの運転条件

(1) ポンプは、次の条件の場合でも、異常がなく運転できるものとする。

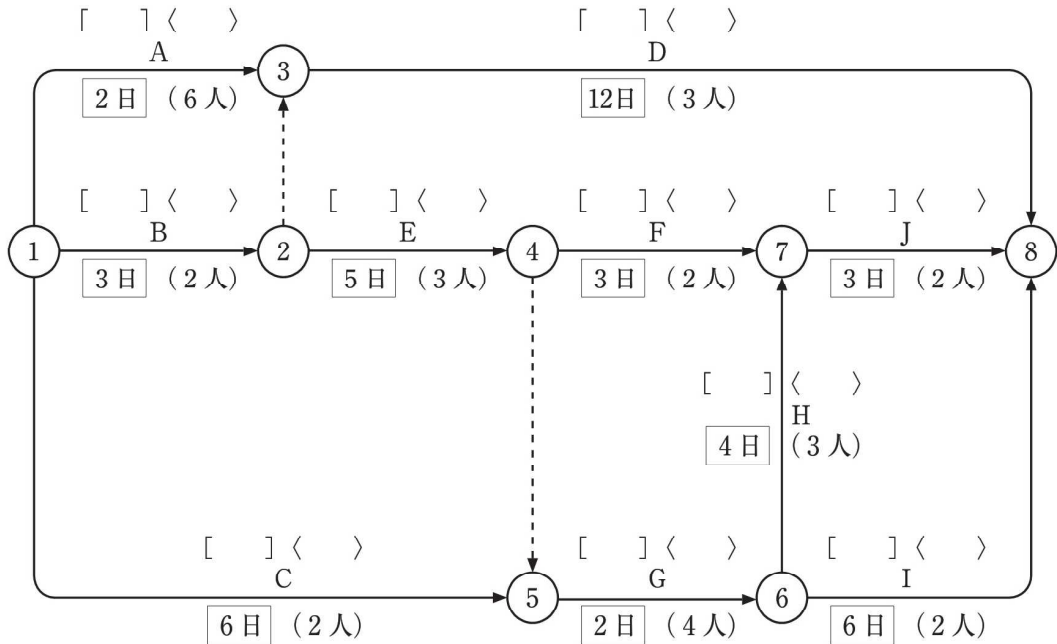
始動可能の最低水深：ポンプストレーナの吸込上端（上軸電動機の場合は吸込ケーシング） から上方（ポンプの呼び径 × 2.0）mm 運転可能の最低水深：ポンプストレーナの吸込上端から 上方（ポンプの呼び径 × 1.0）mm 参考 上記の（ポンプの呼び径 × 1.0）mm の場合は水面から一 部空気を吸い込むこともある。

■電動機が水面上に露出するポンプでは、運転中電動機が大気中に露出し始めてから 30 分間は支障がなく運転できるものとする。ただし、停止させてから再運転させるま運転水位ポンプの運転水位は、次の各項を考慮して定める。

- ①ポンプの停止水位は、使用するポンプで定められた「運転可能な最低水位」とする。
- ②タイマー運転最低水位は、停止水位より直近上位の水位とし、最大5cmとする。
- ③ポンプの起動水位は、計画下水量12分間の容量に相当する水位とする。
- ④ポンプの警報水位（並列運転水位）は、起動水位より10cm上位の水位を標準とする。
- ポンプの停止水位は、ポンプの運転を停止させる水位で、水中モーターポンプの場合、「運転可能な最低水位」と「連続運転最低水位」が定められている。
- 「運転可能な最低水位」は、水位を下げ過ぎることによって空気を吸い込み、揚水不能とならない最低水位で、「連続運転最低水位」は30分以上連続して気中運転する場合にポンプの過熱を防止するために設定された停止水位である。
- 下水の腐敗による悪臭を防止するため、下水の残留量をできるだけ少なくする必要がある。したがってポンプの停止水位は、使用するポンプで定められた「運転可能な最低水位」とする。
- タイマー運転最低水位は、タイマーによってポンプが運転する最低の水位であり、この水位以下ではポンプは運転しない。したがって、下水が排水槽に流入しない時間帯は、このタイマー運転最低水位以下の下水が長時間貯留されることになるため、停止水位と同位置とすることが望ましいが、ポンプの制御上、停止水位より上位に設定する必要があるため、停止水位より直近上位の水位とし、最大5cmとする。また、停止水位及びタイマー運転最低水位の両方の水位を検知できるものも、その水位幅（ストローク）は最大5cmとする。
- ポンプの警報水位は、1台目のポンプが運転しているにもかかわらず、水位が上昇し、起動水位を上回った場合の警報を発する水位とし、また、並列運転とする場合の2台同時に運転する水位とする。
- 並列運転水位と警報水位を別々に設ける場合は、並列運転水位は起動水位と警報水位との間に設け、各水位差は約10cmとする。
- ポンプの吐出し量は、計画時間最大下水量の3倍以上とするため、起動水位を上回るのは、流入下水量がポンプ吐出し量を超える場合又はポンプが2台とも故障した場合の異常時である。このため、警報水位（並列運転水位）は、これらの異常を早急に検知できる水位とする。

【問題4】

下図に示すネットワーク工程表において、次の設問1～設問5の答えを解答欄に記述しなさい。
 ただし、図中のイベント間のA～Jは作業内容、○日 は作業日数、(○人) は作業員数を表す。



- 〔設問1〕 作業内容A～Jの左上の〔 〕内に最早開始時刻（EST）を記入しなさい。
- 〔設問2〕 作業内容A～Jの右上の〈 〉内に最遅開始時刻（LST）を記入しなさい。
- 〔設問3〕 最早開始時刻（EST）による山積み図を完成させなさい。
- 〔設問4〕 最遅開始時刻（LST）による山積み図を完成させなさい。

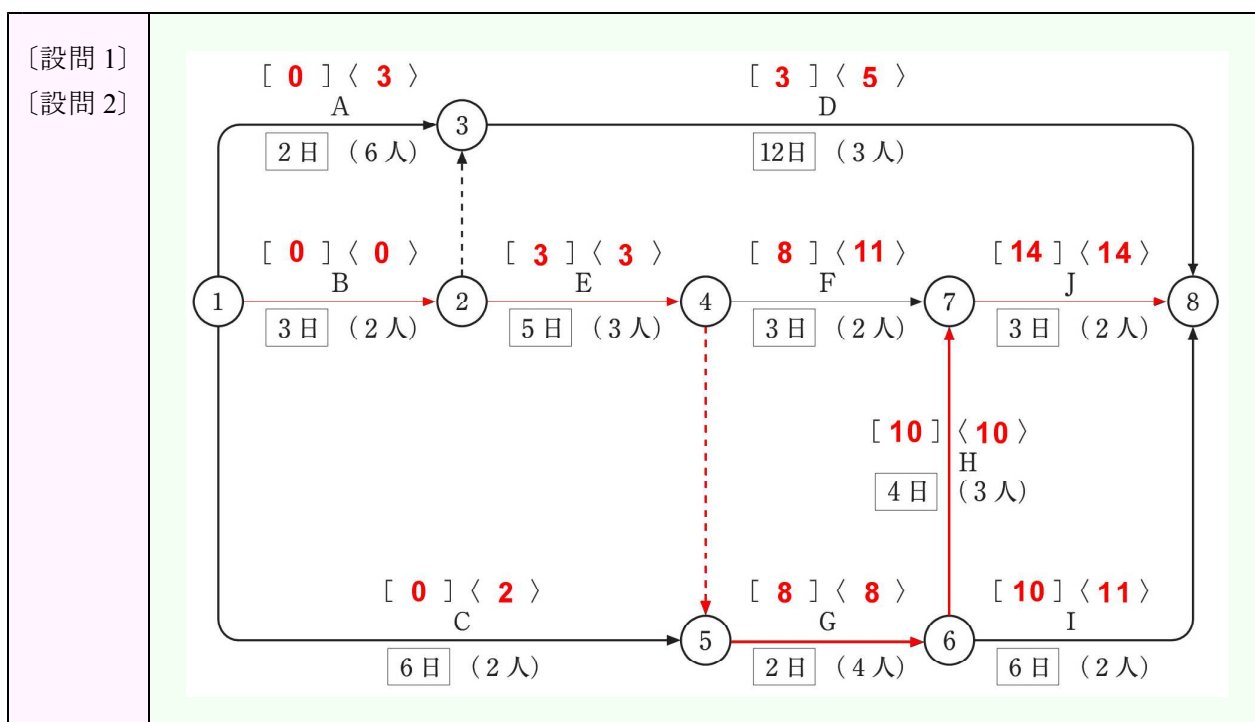
〔設問 5〕 下記の条件で山崩しを行い、山崩し後において作業員数の合計が最も多くなる作業日の作業員数を記入しなさい。

(条件) ①山崩しは、山崩し後において作業員数の合計が最も多くなる作業日の作業員数が最少となるように行う。

② A～Jの作業員数は、増減しないこととする。

③各作業とも作業を開始した後は、当該作業完了まで作業を中断する日を挟まないこととする。

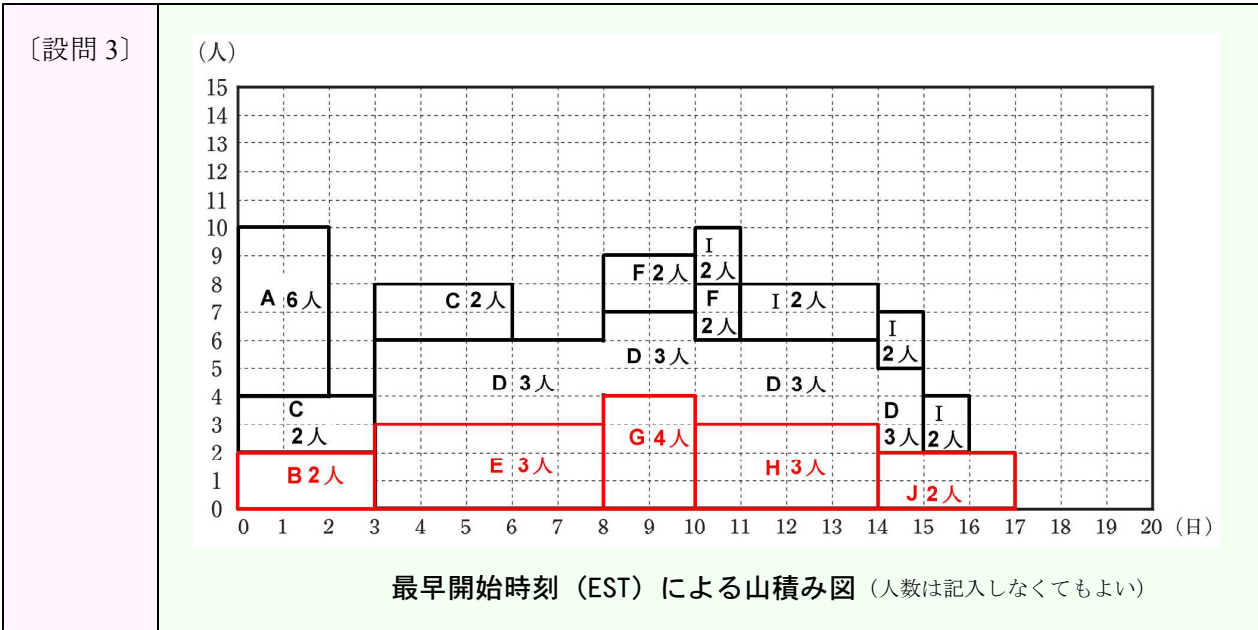
〔設問 1〕 〔設問 2〕 解答例



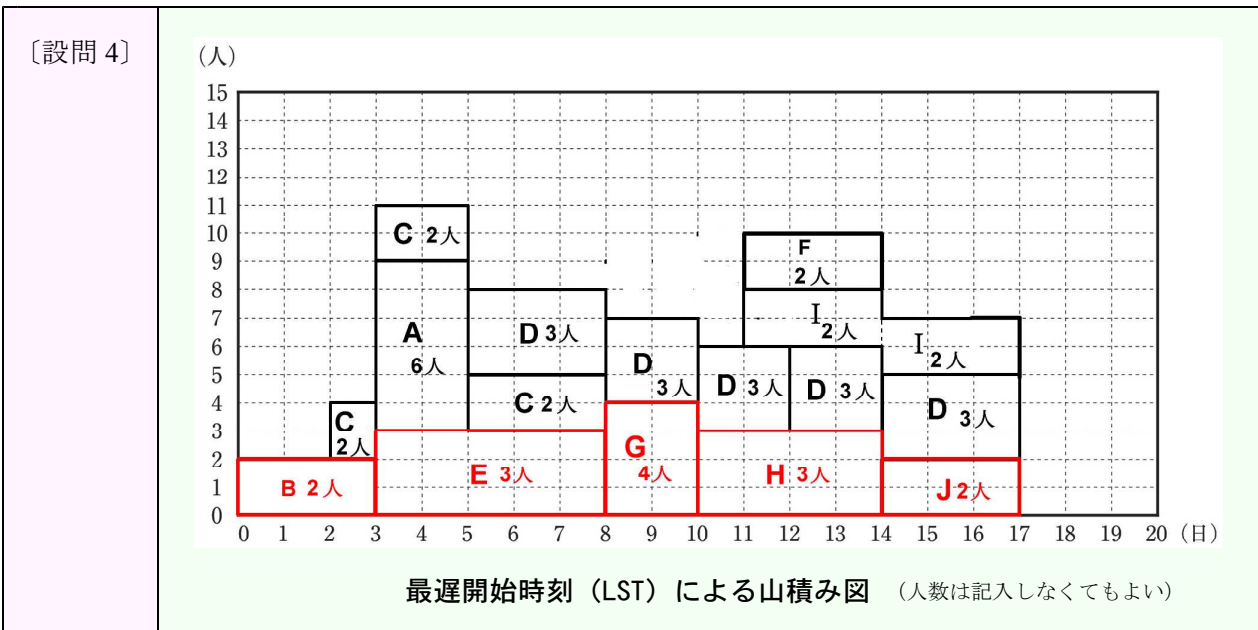
参考

作業名	最早開始	最遅開始	作業名	最早開始	最遅開始
作業 A	0	3	作業 F	8	11
作業 B	0	0	作業 G	8	8
作業 C	0	2	作業 H	10	10
作業 D	3	5	作業 I	10	11
作業 E	3	3	作業 J	14	14

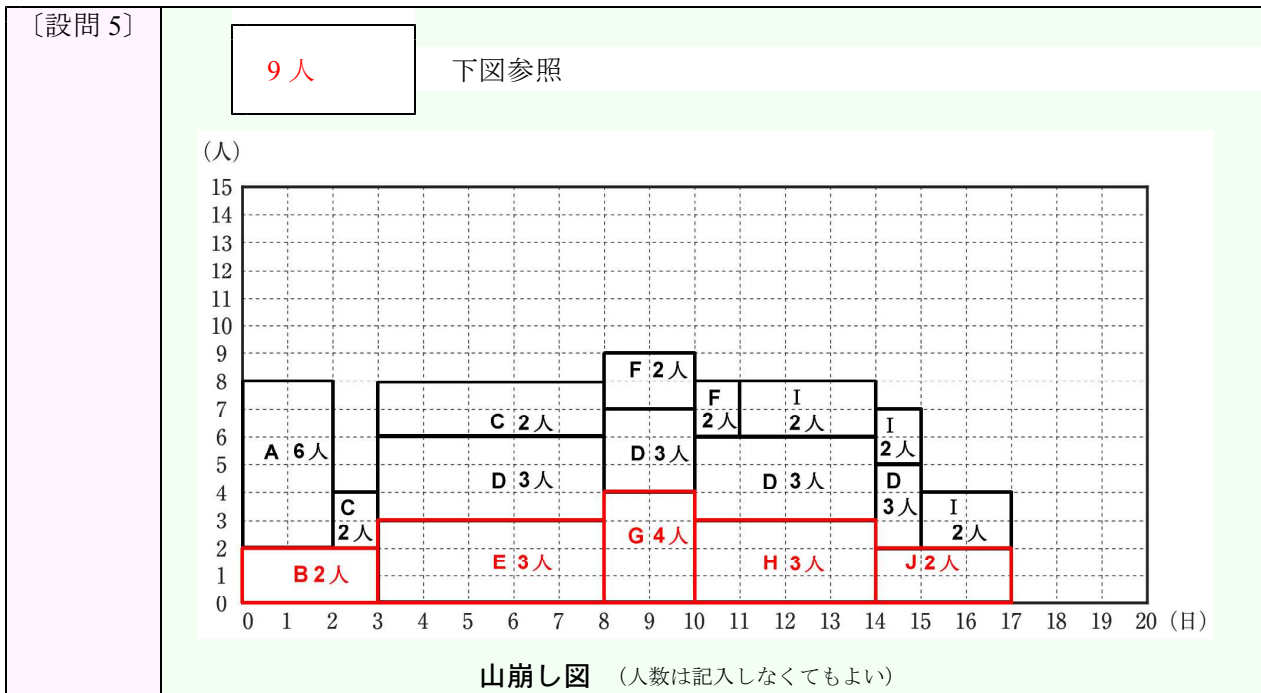
【設問3】 解答例



【設問4】 解答例



【設問 5】 解答例



【問題 5】

次の設問 1 及び設問 2 の答えを解答欄に記述しなさい。

〔設問 1〕 建設工事現場における、労働安全衛生に関する文中、 内に当てはまる「労働安全衛生法」に定められている語句を解答欄に記述しなさい。

- (1) 建設業の事業者は、常時 100 人以上の労働者を使用する事業場ごとに、 を選任し、労働者の危険又は健康障害を防止するための措置に関する業務を統括管理させなければならない。
- (2) 事業者は、つり上げ荷重が 1 トン以上 5 トン未満の移動式クレーンの運転（道路上を走行させる運転を除く。）の業務については、小型移動式クレーン運転 を修了した者を当該業務に就かせることができる。
- (3) 事業者は、足場の組立てに係る業務（地上又は堅固な床上における補助作業の業務を除く。）に労働者を就かせるときは、当該業務に関する安全のための を行わなければならない。

〔設問 2〕 熱中症予防に用いられる暑さ指数（WBGT）に関する文中、 内に当てはまる語句、及び、 内に当てはまる単位を解答欄に記述しなさい。

- (4) 暑さ指数（WBGT）は、「黒球温度」、「自然湿球温度」、「乾球温度」の三つをもとに算出される指数で、この三つのうち、暑さ指数（WBGT）への影響が最も大きいのは、「」である。
暑さ指数（WBGT）の単位は、 である。

【問題 5】 解答例

〔設問 1〕	A	総括安全衛生管理者
	B	技能講習
	C	特別の教育
〔設問 2〕	D	自然湿球温度
	E	℃

暑さ指数 (WBGT)

屋外 : $WBGT = 0.7 \times \text{湿球温度} + 0.2 \times \text{黒球温度} + 0.1 \times \text{乾球温度}$

屋内 : $WBGT = 0.7 \times \text{湿球温度} + 0.3 \times \text{黒球温度}$

【問題 6】

あなたが経験した管工事のうちから、代表的な工事を1つ選び、次の設問1～設問3の答えを解答欄に記述しなさい。

※施工経験記述により略

〔設問 1〕 その工事につき、次の事項について記述しなさい。

- (1) 工事名
- (2) 工事場所
- (3) 設備工事概要
- (4) 現場での施工管理上のあなたの立場又は役割

〔設問 2〕 上記工事を施工するにあたり「安全管理」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措置又は対策を簡潔に記述しなさい。

〔設問 3〕 上記工事の「材料・機器の現場受入検査」において、あなたが特に重要と考えて実施した検査内容を簡潔に記述しなさい。

試案に関するお問い合わせ、ご指摘は下記宛てにお願いします

TGK (株) 東北技術検定研修協会

本 社 〒980-0802 仙台市青葉区二日町13-26ネオハイツ勾当台2F
問い合わせ E-mail : info@tohokugiken.com

TEL 022(738)9312 FAX 022(738)9365

お振込の場合は右記まで 七十七銀行 本店 (管) 0213691 (株) 東北技術検定研修協会 (本社住所) 〒980-0802 仙台市青葉区二日町13-26-2F

