

第二次検定 必須問題

【問題1】設備全般

【設問1】

- (1) × 「ボイラー及び圧力容器安全規則」第二十条の規定で、「事業者は、ボイラーの最上部から天井、配管その他のボイラーの上部にある構造物までの距離を、1.2m以上としなければならない。ただし、安全弁その他の附属品の検査及び取扱いに支障がないときは、この限りでない。」とあり、不適当な記述である。
- (2) ○ Uボルトは、特に温水管、蒸気管等の熱伸縮の大きい配管では、軸方向力が大きく、滑りが生じ拘束力が弱くなる。したがって、振れ止め防止程度であれば使用可能であるが、固定支持には使用しない。
- (3) ○ 配管用炭素鋼鋼管（SGP）では、余盛り高さが大きいと疲労強度が低下する。「配管用炭素鋼鋼管を溶接接合する場合、管外面の余盛り高さは3mm以下とし、それを超える余盛りはグラインダー等で除去する。」という文は、公共建築工事標準仕様書（機械設備工事編）に記載があり、また、令和2年度の学科試験（現一次試験）でも、全く同じものが出題されている。
- (4) ○ アングルフランジ工法ダクトでは、高圧、低圧にかかわらず、横走りダクトの吊り間隔は、3,640mm以下とする。なお、コーナーボルト工法ダクトでは、スライドオンフランジ工法ダクト3,000mm以下、共板フランジ工法ダクト2,000mm以下とする。アングルフランジ工法ダクトは、ダクト継手部が強固なため吊り間隔を長くできる。
- (5) × シーリングディフューザー形吹出口では、中コーンが上にあるとき、吹き出し気流の拡散半径は小さくなり下方に向かう。暖房時には、中コーンを上げるのがよい。一方、中コーンが下にあるとき、気流は天井面に沿って水平に拡散する。冷房時には、中コーンを下げるのがよい。

【設問1】	(1)	×	(2)	○	(3)	○	(4)	○	(5)	×
-------	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

【設問2】

(6) 遠心ポンプ特性曲線

ポンプを2台同時運転した場合、図1のように、2台同時運転したときの揚程曲線と抵抗曲線との交点で運転が行われる。そのときの吐き出し量は130〔L/min〕である。1台あたりの吐き出し量は、 $130 \div 2 = 65$ 〔L/min〕となる。

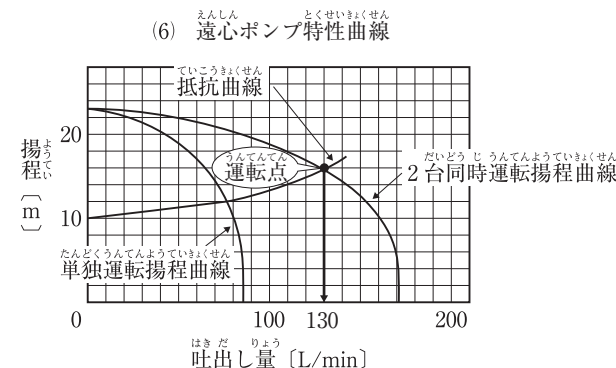


図1

【設問2】 (6) 65〔L/min〕

【設問3】

(7) 共板フランジ工法ダクトガスケット施工要領図

一般に、ダクト内は正圧のため、フランジ外側に近い方が空気漏れは少ない。図2のように、フランジ用ガスケットは、フランジの中心線より外側に施す。ただし、コーナー金具廻りはボルト締めするため、ガスケットは内側となる。また、接合部はコーナーを避け、中央部付近でオーバーラップさせる。オーバーラップは、できれば30mm以上が望ましい。

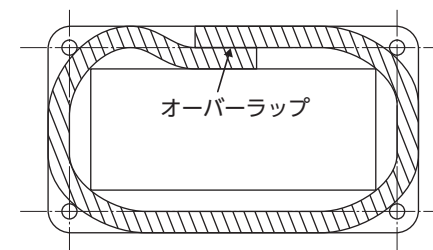
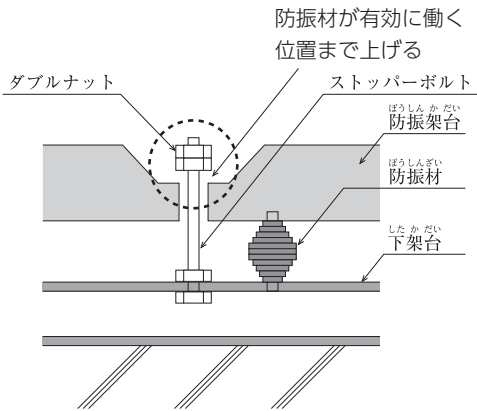
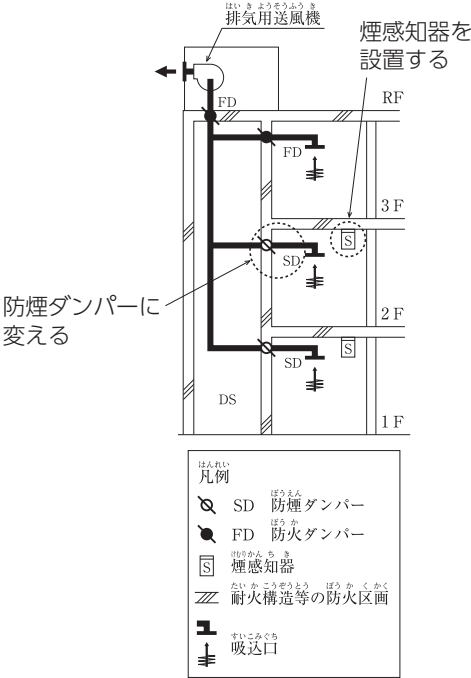


図2

解答例
【設問3】 (7) フランジ用ガスケットは、フランジの中心線より外側に施す。また、接合部はコーナーを避け、中央部付近でオーバーラップさせる。

(8) 便所換気ダクト系統図

建築基準法の規定により、換気等のダクトが防火区画を貫通する場合、煙や火炎がダクトを通過しないよう、ダンパーを設けることが定められている。1 階と 2 階については、火災発生時に煙が上階に流出しないよう、防煙ダンパーを設置する。図 3 に示すように、2 階部分については、煙感知器が必要であり、DS との貫通部には防火ダンパーではなく、防煙ダンパーを設置する。3 階と DS の貫通部及び、DS と排気用送風機室との貫通部については、煙の流出より火炎が延焼しないことが優先されるため、防火ダンパーを設置する。



解答例
[設問 3]

(9)

防振材が上下に振動しやすいように、ストッパーボルトのダブルナットを緩める。

解答例
[設問 3]

(8)

2階部分については、煙感知器を設置する。2階と DS との貫通部には防火ダンパーではなく、防煙ダンパーを設置する。

(9) 機器据付け完了後の防振架台

ストッパーボルトが防振材を固定しており、防振材の振動吸収能力が発揮できない。図 4 のように、防振材の許容される上下動の最大伸び長さまでダブルナットを緩める。図ではストッパーボルトが短いようなので、長いものに変える必要もある。

第二次検定 選択問題（問題2か問題3）

【問題 2】留意事項（空調設備）

屋上に空気熱源ヒートポンプユニットを設置し、各階の空調機械室にユニット形空気調和機を設置する場合の留意事項（解答例）

（1）空気熱源ヒートポンプユニットの配置に関し、運転の観点からの留意事項

風雨、積雪に対して影響の少ない場所を選定するとともに、他の機器や壁との離隔をとり、ショートサーキットによる熱交換不良が起こらないように配置する。

（2）ユニット形空気調和機回りの冷温水管を施工する場合の留意事項

（配管附属品及び計器に関する事項は除く。）

冷媒管内に混入した空気を放出して、熱交換の効果を上げるため、上がり勾配の配管とする。

（3）ユニット形空気調和機のドレン管を施工する場合の留意事項

空気調和機内の負圧に封水切れしない深さの、ドレントラップを用いるとともに、ドレン管は適当な勾配をとり、間接排水とする。

（4）空気熱源ヒートポンプユニットの個別試運転調整に関する留意事項

運転時に、異常音、振動がないこと、電流値等がメーカー試験成績書と照合して、許容範囲内であることを確認する。

【問題 3】留意事項（衛生設備）

1 階受水タンク室に、飲料用受水タンク（ステンレス鋼板製パネルタンク（ボルト組立形））を設置する場合の留意事項（解答例）

（1）受水タンクの製作図を審査する場合の留意事項

受水槽マンホールの蓋の直径は 60cm 以上であることや、通気管、越流管の先端に防虫網が設けられていることを確認する。

（2）受水タンクの配置に関する留意事項

床面及び壁面から 60cm 以上、天井面から 1m 以上確保できること。また、天井に梁が出ている場合は、点検に支障のない離隔をとり、六面点検が容易であるように配置する。

（3）受水タンク回りの給水管の施工に関し、水質汚染防止の観点からの留意事項

受水槽内給水管の吐水口から、越流管までの吐水口空間が十分確保されており、吐水口端が水没することがないようにする。

（4）受水タンク据付け完了後の自主検査時における留意事項

（配管及び保守点検スペースに関する事項は除く。）

満水試験を行い、パネル継ぎ目などからの漏水がないことを確認する。

第二次検定 選択問題（問題4か問題5）

【問題 4】工程管理

ネットワーク工程表

【設問 1】

クリティカルパスを求めるために、最早開始時刻（EST）を求める。EST の計算手順は以下のようにする。

イベント		EST の計算		EST
①	—	—	—	0
②	①→②	$0 + 6 = 6$	6	6
③	①→③	$0 + 5 = 5$	$5 < 6$	6
	②→③	$6 + 0 = 6$		
④	③→④	$6 + 6 = 12$	12	12
⑤	②→⑤	$6 + 8 = 14$	$12 < 14$	14
	④→⑤	$12 + 0 = 12$		
⑥	①→⑥	$0 + 13 = 13$	$13 < 14$	14
	⑤→⑥	$14 + 0 = 14$		
⑦	⑤→⑦	$14 + 6 = 20$	$20 < 21$	21
	⑥→⑦	$14 + 7 = 21$		
⑧	④→⑧	$12 + 8 = 20$	$20 < 21$	21
	⑦→⑧	$21 + 0 = 21$		
⑨	⑦→⑨	$21 + 7 = 28$	$28 < 29$	29
	⑧→⑨	$21 + 8 = 29$		

ネットワーク工程表に EST を記入すると、図 1 のようになる。

太線が最も長いルートとなり、クリティカルパスは、①→②→⑤→⑥→⑦→⑧→⑨である。なお、イベント番号⑨の EST が工期、すなわち所要日数（29 日）である。

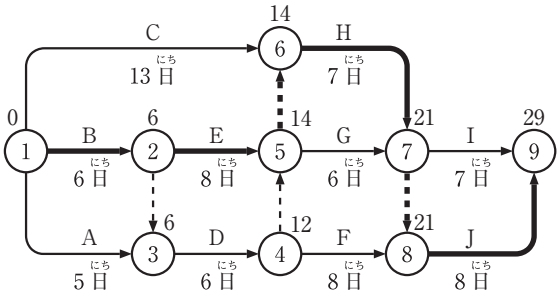


図 1

※上の表は、考え方を示したものである。作成に時間がかかるので、図 1 のようにイベント番号の上に EST が書き込めるよう、練習することをおすすめる。

【設問 2】

図 2 は、作業日数を変更して EST を計算したものである。
所要日数は 31 日で、当初の工期より $31 - 29 = 2$ 日延長になる。

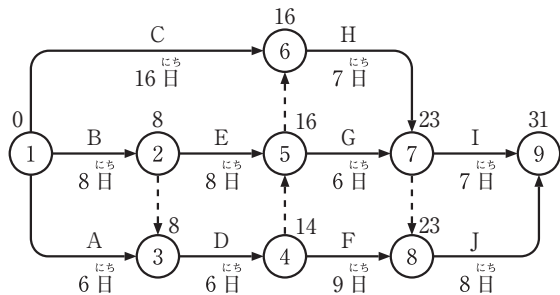


図 2

【設問 3】

図 2 において、クリティカルパスは次の 3 つである。

- (ア) ①→②→⑤→⑥→⑦→⑧→⑨
- (イ) ①→②→③→④→⑧→⑨
- (ウ) ①→⑥→⑦→⑧→⑨

イベント数が最も少ないのは、(ウ) のルートである。

【設問 4】

31 日の所要工期を 30 日で実施するため、1 日短縮する必要がある。
図 3 は、1 日短縮したときの EST を、当初の数字の上に記入したものである。

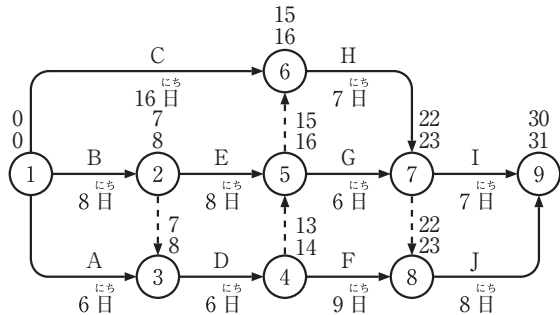


図 3

短縮を検討する作業は、A、B、C、F の作業である。作業 A については、何日短縮しても工期短縮できない。

イベント番号②から、作業 B は 1 日短縮する必要がある。イベント番号⑥から、作業 C についても 1 日短縮しなければならない。なお、作業 F は作業 A と同様である。

【設問 5】

工程計画に遅れが生じたとき、アローネットワークで作業工程を見直し（フォローアップ）、クリティカルパスを求め、どの作業を何日短縮すればよいかを考える。その作業に対して、熟練工を配置する、作業人数を増やす、一部機械化するなどを実施して、日数を短縮する。

解答例	
【設問 1】	①→②→⑤→⑥→⑦→⑧→⑨
【設問 2】	2 日
【設問 3】	①→⑥→⑦→⑧→⑨
【設問 4】	作業 B と作業 C を、それぞれ 1 日短縮する。
【設問 5】	どの作業を何日短縮すればよいか検討し、その作業に対して、熟練工を配置する。

【問題 5】 法規

労働安全衛生法からの出題

【設問 1】

墜落防止

労働安全衛生法の改正により、名称変更があり、「安全帯」から「要求性能墜落制止用器具」に改められた。墜落防止のために労働者が使用する器具は、**要求性能墜落制止用器具**といい、**6.75m**を超える高さの箇所で使用するものは、**フルハーネス型**のものでなければならない（墜落制止用器具の規格：平成 31 年厚生労働省告示第 11 号）。

また、事業者は、高さが **2m** 以上の箇所であって作業床を設けることが困難なところにおいて、**要求性能墜落制止用器具**のうち、**フルハーネス型**のものをを用いて行う作業に係る業務（ロープ高所作業に係る業務を除く。）に該当する業務に労働者をつかせるときは、当該業務に関する安全又は衛生のための**特別の教育**を行わなければならない（労働安全衛生規則第 36 条第四十一号）。

（フルハーネス型の例については次ページ参照）

第二次検定 必須問題

【問題 6】 施工経験記述

（書き方の留意事項）

- ①あなたが経験した現場の状況が、採点者にわかるように記述する。
- ②簡潔、かつ具体的に専門用語や数値などを入れる。
- ③出題のテーマに沿って、過不足なく記述する。
- ④文字はていねいに、採点者にも読める字で記述する。

解答例（参考）

【設問 1】

- (1) 工事名 〇〇事務所給排水設備改修工事
- (2) 工事場所 〇〇県〇〇市〇〇町 1－2
- (3) 設備工事概要
 - ①事務所（5 階建て、延べ面積 1,800m²）の既存給水設備老朽化に伴う給水設備改修工事
 - ②直結加圧型給水ポンプユニット（加圧ポンプ〇 kW × 2 台、減圧式逆流防止器ほか）
 - ③ SGP－VA 口径〇 mm 計〇〇 m ポリブテン管〇 mm 計〇〇 m ほか
- (4) 現場での施工管理上のあなたの立場又は役割 現場代理人

【設問 2】 工程管理

(1) 特に重要と考えた事項

事務所ビルが稼働している中での作業となるため、断水の伴う給水配管の接続換え作業の工程を短縮することを特に重要と考えた。

(2) とった措置又は対策

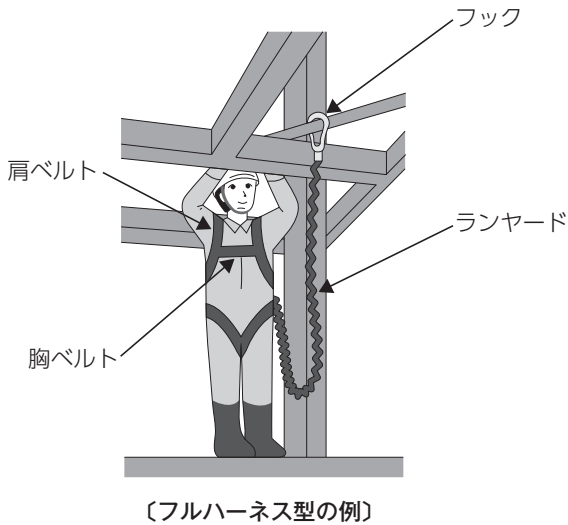
- ①断水は極力少なくするよう事務所担当者からの要望を受け、細密な工程を組み、午後 6 時から 3 時間を 3 回断水することとした。また、各給水栓、湯沸し器付近に断水日程の張り紙をした。
- ②ポリブテン管の電気融着継手は、熟練工に作業させ、時間の短縮を図った。

【設問 3】 材料・機器の現場受入検査

特に重要と考えて実施した事項

発注書と異なる材料が搬入されると工事が遅延するので、加圧型給水ポンプユニット本体の型式、モータ容量等を確認した。

また、配管、継手類については種類が多いため、チェックシートを作成し、それを元に管種ごとの数量、損傷、変形等がないか目視検査を実施した。



〔フルハーネス型の例〕

解答例		
〔設問 1〕	A	要求性能墜落制止用器具（墜落制止用器具でも可）
	B	6.75
	C	フルハーネス
	D	2
	E	特別の教育