

実地試験 必須問題

【問題 1】設備全般

【設問 1】

(1) 排水系統図

ループ通気管は、最上流に設置した器具排水管が、排水横枝管に接続される点のすぐ下流から立ち上げて、通気立て管に接続する。

これは、通気取出し箇所滞留した汚物を最上流の器具排水により流すためである。

通気立て管は、可能な限り排水立て管の下部に接続して、通気が容易にできるようにしなければならない。最下階の排水横枝管より低い位置で、排水立て管に接続するか、または排水横主管に接続しなければならない（図 1 参照）。

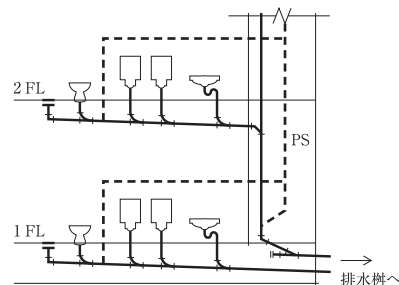


図 1

【設問 1】 (1) 図 1 の解説図参照

【設問 2】

(2) フランジ押え金具取り付け要領図

4 隅のボルト・ナット専用のフランジ押え金具（クリップ等）で接続する工法である。フランジ押え金具からフランジ押え金具間の間隔（A）は 200mm 以内、ダクト端部からフランジ押え金具までの間隔（B）は 150mm 以内とする（図 2 参照）。

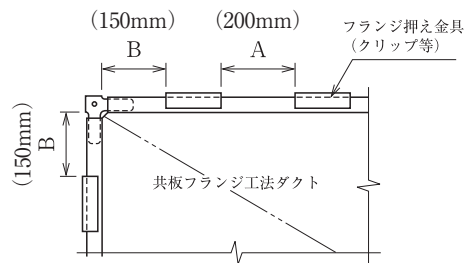


図 2

【設問 2】 (2) A 200mm
B 150mm

【設問 3】

(3) 屋外排水平面図

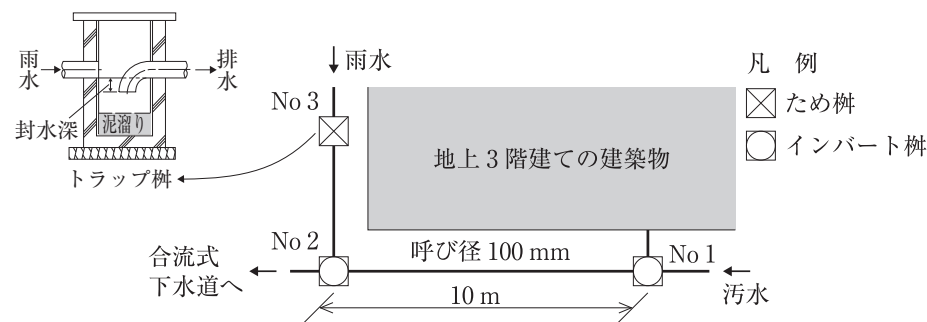


図 3

雨水と汚水を敷地内で直接合流させているところに問題がある。そこで、No. 3 のため桝は、出口配管にエルボを使用してトラップ桝として、間接的に合流させる。

トラップ桝を用いる場合の注意点として、桝の構造は、雨水ますに準じ、トラップの封水深さは 50mm から 100mm とし、臭気の発散を防止できる構造のものとする。また、桝の底部に深さ 150mm 以上の泥溜め（泥溜り）を設ける（図 3 参照）。

解答例
【設問 3】 (3) 敷地内で雨水と汚水を合流させる場合は、No. 3 のため桝をトラップ桝として、間接的に合流させる。

(4) 伸縮管継手まわり施工要領図

冷温水管や蒸気管などに伸縮継手を取り付ける場合は、配管の伸縮を吸収するために、その伸縮の起点として有効な箇所に固定支持金物を設ける必要がある。

図の単式伸縮管継手は、本体に固定点がないので、継手近傍の片方の配管に固定点を取り、もう片方にはガイドを設け、これも固定する。

設問図では、そのガイド及びそれを支持する形鋼がない（図 4 参照）。

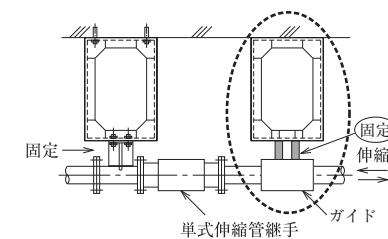


図 4

解答例 [設問3]	(4) 伸縮管継手の右側にガイドを設け、形鋼で支持する。
--------------	------------------------------

(5) 排気ダクト防火区画貫通要領図

[ダクト問題のチェックポイント]

① 防火ダンパのヒューズの温度
一般のダクト 72℃
厨房用ダクト 120℃
排煙用ダクト 280℃
② 防火区画貫通ダクトの鉄板の板厚
1.6mm 以上になっているか
③ 防火ダンパの支持
4点吊りになっているか

設問図では、①はヒューズ温度の表示がないので該当なし。②は1.6mmなのでOK。③は支持がないので、吊りを追加する。この吊りは、火災時に脱落を防止するためのものである(図5参照)。

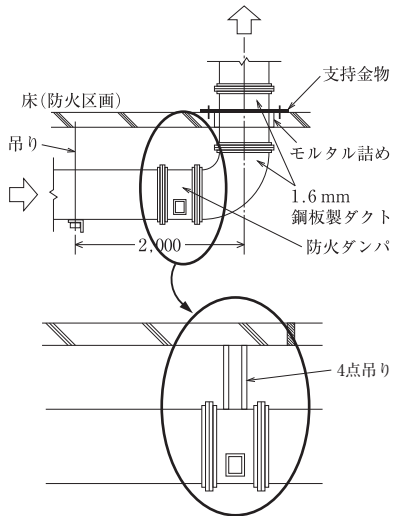


図5

解答例 [設問3]	(5) 火災時の脱落防止のため、防火ダンパは単独で4点吊りとする。
--------------	-----------------------------------

実地試験 選択問題（問題2か問題3）

【問題2】施工上の留意事項（空調設備）

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

(解答例)

(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。）

- 例1) 差込み接合では、管内に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。
- 例2) 作業中に発生した配管内の異物を窒素ガス圧により除去する。

(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

断熱材の減肉を見込んで補修テープ又は保護プレートで補強する。

(3) 冷媒管の試験に関する留意事項

配管接続後、窒素ガスを用いて気密試験を行い、試験圧力まで加圧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

室内機と室外機の電気配線、冷媒配管が対応しているかを確認し、室外機に系統名を表示する。

【問題3】施工上の留意事項（衛生設備）

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

(解答例)

(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

- 例1) ポンプは排水槽ピットの周壁から200mm以上の間隔を持たせる。
- 例2) ポンプは、排水槽の排水入口から離れた位置に設置する。

(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。）

ポンプ上部には保守点検を考慮して、直径60cm以上のマンホールを設ける。

(3) ポンプ吐出し管（排水槽～屋外）を施工する場合の留意事項

ポンプ吐出し管の途中にはフランジを設けて、ポンプの取外しが容易に行えるよう配慮する。

(4) 水中モーターポンプの試運転調整における留意事項

仕切弁を徐々に開いて、圧力、吐出し量及び電流値等に異常がない確認する。

実地試験 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】

作業 A ～ J の最早開始時刻（EST）を求めるために、まずイベント①～⑧の EST を計算すると以下ようになる。

イベント		EST の計算		EST
①	—	—	—	0
②	①→②	$0 + 3 = 3$	—	3
③	①→③	$0 + 2 = 2$	$2 < 3$	3
	②→③	$3 + 0 = 3$		
④	②→④	$3 + 5 = 8$	—	8
⑤	①→⑤	$0 + 6 = 6$	$6 < 8$	8
	④→⑤	$8 + 0 = 8$		
⑥	⑤→⑥	$8 + 2 = 10$	—	10
⑦	④→⑦	$8 + 3 = 11$	$11 < 14$	14
	⑥→⑦	$10 + 4 = 14$		
⑧	③→⑧	$3 + 12 = 15$	$15 < 16 < 17$	17
	⑥→⑧	$10 + 6 = 16$		
	⑦→⑧	$14 + 3 = 17$		

図 1 の太線が最も長いルートとなるので、クリティカルパスを作業名で示すと、 $B \rightarrow E \rightarrow G \rightarrow H \rightarrow J$ となる。

各作業の最早開始時刻（EST）を求めると以下ようになる。

- 作業 A の EST は、イベント①の EST であるから 0
- 作業 B の EST は、イベント①の EST であるから 0
- 作業 C の EST は、イベント①の EST であるから 0
- 作業 D の EST は、イベント③の EST であるから 3
- 作業 E の EST は、イベント②の EST であるから 3
- 作業 F の EST は、イベント④の EST であるから 8
- 作業 G の EST は、イベント⑤の EST であるから 8
- 作業 H の EST は、イベント⑥の EST であるから 10
- 作業 I の EST は、イベント⑥の EST であるから 10
- 作業 J の EST は、イベント⑦の EST であるから 14

次に作業 A ～ J の最遅開始時刻（LST）を求めるために、イベント①～⑧の最遅完了時刻（LFT）を計算すると以下ようになる。

イベント		LFT の計算		LFT
⑧	—	—	—	17
⑦	⑧→⑦	$17 - 3 = 14$	—	14
⑥	⑧→⑥	$17 - 6 = 11$	$11 > 10$	10
	⑦→⑥	$14 - 4 = 10$		
⑤	⑥→⑤	$10 - 2 = 8$	—	8
④	⑦→④	$14 - 3 = 11$	$11 > 8$	8
	⑤→④	$8 - 0 = 8$		
③	⑧→③	$17 - 12 = 5$	—	5
②	④→②	$8 - 5 = 3$	$3 < 5$	3
	③→②	$5 - 0 = 5$		
①	⑤→①	$8 - 6 = 2$	$0 < 2 < 3$	0
	③→①	$5 - 2 = 3$		
	②→①	$3 - 3 = 0$		

ネットワーク工程表に EST 及び LFT を記入すると、図 1 のようになる。LFT は EST と区別するために、□で囲む。

作業 A の最遅開始時刻（LST）は、[イベント③の LFT − 作業日数] であるから、 $5 - 2 = 3$ となる。以下同様の計算を行うと、

- 作業 B の LST は、 $3 - 3 = 0$
- 作業 C の LST は、 $8 - 6 = 2$
- 作業 D の LST は、 $17 - 12 = 5$
- 作業 E の LST は、 $8 - 5 = 3$
- 作業 F の LST は、 $14 - 3 = 11$
- 作業 G の LST は、 $10 - 2 = 8$
- 作業 H の LST は、 $14 - 4 = 10$
- 作業 I の LST は、 $17 - 6 = 11$
- 作業 J の LST は、 $17 - 3 = 14$

よって、各作業の EST、LST を記入すると図 1 のようになる。

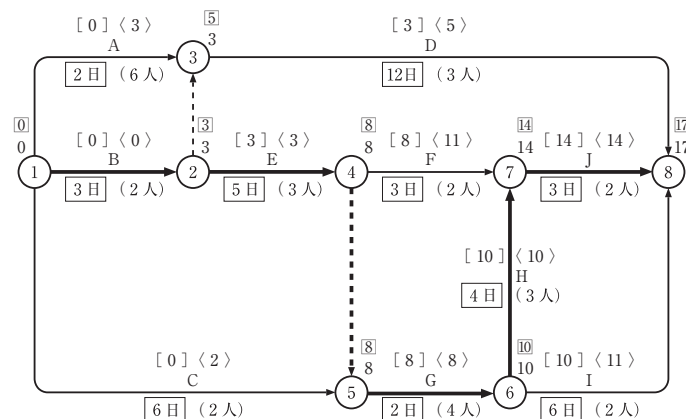


图 1

[設問 3] [設問 4]

山積み図は、各作業を暦日目盛（タイムスケール）で表示したものであり、下記の要領で作成する。

- ① クリティカルパス上の作業を底辺に配置し、それ以外の作業は、その上に積み上げる。
- ② 最早開始時刻又は最遅開始時刻の早い順に積み上げる。
- ③ 最早開始時刻が同じ作業は、作業日数が多い順とする。

具体的には、設問1で求めたクリティカルパス $B \rightarrow E \rightarrow G \rightarrow H \rightarrow J$ を底辺とし、②、③の要領で他の作業を積み上げる。最早開始時刻で積み上げると図2、最遅開始時刻で積み上げると図3となる。

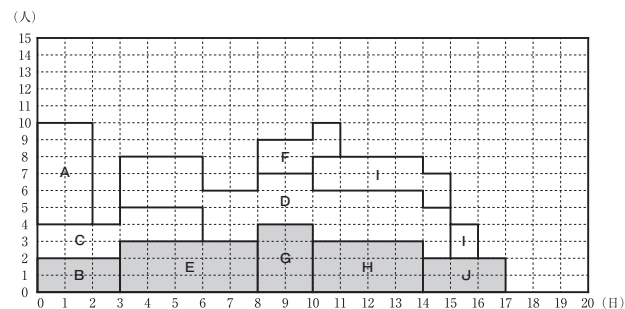


図2 最早開始時刻 (EST) による山積み図

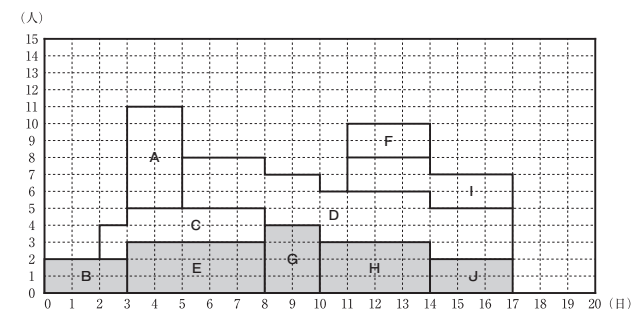


図 3 最遅開始時刻 (LST) による山積み図

[設問 5]

山崩しは、全体の工程を見渡して作業日ごとの作業員数の出入りが激しくないように、作業員数の平均化を図り、合理的で経済的な作業計画を立てることである。このことを配員計画（マンパワースケジューリング）という。具体的には、クリティカルパスの作業であるB、E、G、H、Jは余裕のない工程であるため動かさない。各作業の最早開始時刻と最遅完了時刻の間で、上記を満たすように並べ替える。ここで、突出しているA及びFに着眼しながら、作業Aは0日～5日の間、作業Cは0日～8日の間、作業Dは3日～17日の間、作業Fは8日～14日の間、作業Iは10日～17日の間で動かすと図4のようになる。結果として、作業員数の合計が最も多くなる作業日の作業員数は9人である。

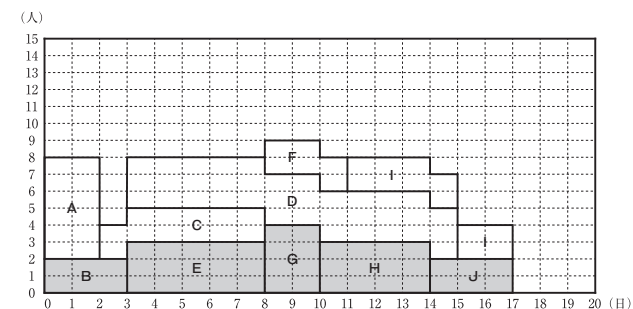


図4 山崩し図

	解 答 例	
〔設問 1〕	図 1 の解説図参照	〔設問 2〕 図 1 の解説図参照
〔設問 3〕	図 2 の解説図参照	〔設問 4〕 図 3 の解説図参照
〔設問 5〕	9 人	

【問題 5】法規

労働安全衛生法からの出題

【設問 1】

- (1) 労働安全衛生法第 10 条（総括安全衛生管理者）に、事業者は、政令で定める規模の事業所ごとに、**総括安全衛生管理者**を選任し、その者に安全管理者、衛生管理者又は技術的事項を管理する者の指揮をさせるとともに、総括管理させなければならないと規定している。同令第 2 条に、その規模は建設業では 100 人以上と規定している。
- (2) 労働安全衛生法第 61 条（就業制限）第 1 項に、事業者はクレーンの運転業務で、政令で定めるものについては、**技能講習**を修了した者でなければ、当該業務に就かせてはならないとある。同令第 20 条（就業制限に係る業務）第七号に、つり上げ荷重が 1t 以上の移動式クレーンの運転の業務が規定されている。
- (3) 労働安全衛生法第 59 条（安全衛生教育）第 3 項によれば、事業者は、危険又は有害な業務で、厚生労働省令で定めるもの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。同則第 36 条（特別の教育を必要とする業務）第三十九号に、危険又は有害な業務として、足場の組立て、解体又変更の作業に係る業務が規定されている。

熱中症予防からの出題

【設問 2】

- (4) 暑さ指数（WBGT）とは、人体の熱収支に影響の大きい湿球、熱輻射、気温の三つを取り入れた指標である。乾球温度、自然湿球温度、黒球温度の値を使って計算され、労働やスポーツ等をする際に熱中症にならないための指標である。熱中症は同じ温度でも湿度が高い状態で起こりやすくなるため、**自然湿球温度**が暑さ指数に大きく影響する。暑さ指数の単位は、気温と同じ摂氏度〔℃〕である。

解 答 例			
[設問 1]	(1)	A	総括安全衛生管理者
	(2)	B	技能講習
	(3)	C	特別の教育
[設問 2]	(4)	D	自然湿球温度
		E	℃

実地試験 必須問題

【問題 6】経験記述

施工経験記述

（書き方の留意事項）

- ①シャープペンシルは HB 以上を使い、文字が薄くならないようにする。
- ②文字間の詰まりがないよう、適切な字間を空ける。
- ③数値を入れて、内容を具体的に表現する。
- ④採点者が現場の様子を鮮明にイメージできるよう心がける。

解答例（参考）

【設問 1】

- (1) 工事件名 ○○ビル給排水設備工事
- (2) 工事場所 ○○県○○市○○町 1－2－3
- (3) 設備工事概要
鉄筋コンクリート造 5 階建て 延べ面積 3,600m²
洋風大便器 20 個 小便器 12 個 洗面器 26 個
給水管 20A 500 m 排水管 30A～50A 450m
- (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】安全管理

特に重要と考えた事項

給水配管において、高さ 2 m の高所作業となる場所があったため、作業員の墜落による事故防止が特に重要と考えた。

とった措置又は対策

高所作業にはローリングタワーを使用し、作業前に脚部及び手すりの固定状況を点検した。また、朝の TBM において、ヘルメットおよび安全帯着用の徹底など注意を喚起した。

【設問 3】材料・機器の現場受入れ検査

特に重要と考えて実施した検査内容

洗面器や便器などの衛生器具は、ひび割れや欠けが生じやすいため、検査体制を厳格にした。現場受入れ時に全数について、端部を中心に異常がないかなど、チェックシートを作成して検査し、問題のあるものについては即時返品交換の手配をした。