

第二次検定 必須問題

【問題 1】設備全般

【設問 1】

- (1) × 送風機の吐出し口直後は偏流を起こしているのに、この近くに設ける風量調節ダンパーは、偏流を緩和するために、ダンパー軸を送風機の羽根車の軸と直角になるようにする。設問では直角のところが平行になっているので、不適当な記述である。
- (2) × 点検口の扉は、チャンパー内の気密性を保持するために、チャンパー内が正圧（加圧される）の場合は内開きとし、負圧（減圧される）場合は外開きとする。設問ではこれが逆になっているので、不適当な記述である。
- (3) ○ 下向き供給方式では、給湯配管は先下がり勾配とし、返湯配管も先下がり勾配とし、空気抜きを立上がり主管でまとめて行う。配管中の空気を排除してから循環させることが肝要である。適当な記述である。
- (4) ○ 径違い管を接続する場合は、偏心レジュューサーを使用するが、その際空気だまりの原因となる段差が生じないよう、管内の天端は段差が生じないようフラットとする。適当な記述である。
- (5) × 外部電源方式では、電源装置のプラス端子に耐久性のある電極を、マイナス端子に被防食体を接続して、電極から防食電流を電解質溶液を通じて被防食体に流入させる。設問ではこれが逆になっているので、不適当な記述である。

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

【設問 2】

(6) 多層建物の中間階の通気配管図

大便器が 8 個以上接続される排水系統では、その階における同時使用によって生じる多量の排水と排水立て管の流れが合流し、これが許容水量を上回る場合がある。その際、排水横枝管が満流になって、ループ通気管が機能しない場合があるので、図 1 のように逃し通気管を設ける必要がある。

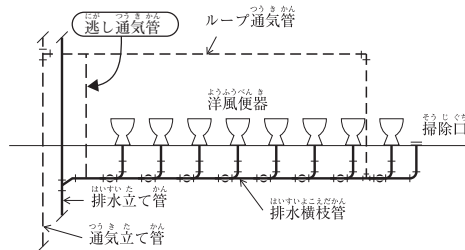


図1

解答例 【設問 2】	(6)	大便器が8個接続されている排水系統なので、逃し通気管を設ける。
---------------	-----	---------------------------------

(7) 水道用硬質塩化ビニルライニング鋼管フランジ接合断面図

フランジとガスケットの間にライニングの巻き返しが施されていないところに問題がある。この巻き返しの加工は現場ではできないので、通常、工場で加工する。このフランジ付管は、フランジを溶接した後、ライニングを行う（図2参照）。

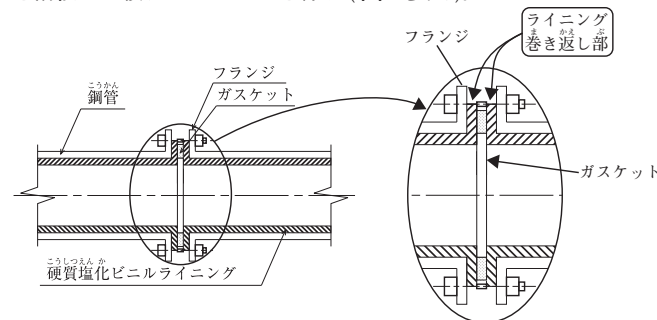


図2

解答例 【設問 2】	(7)	フランジとガスケットの間に巻き返しが施されていないところに問題がある。フランジ付管は通常、工場で加工する。
---------------	-----	---

【設問 3】

(8) 送風機の特性曲線

① A 点で運転されている送風機を C 点で運転するためには、送風機の抵抗を変えればよい。抵抗を大きくするために、風量調整ダンパーを絞る。これにより、送風系の抵抗曲線が変化し、運転点は A から C に移動する。

② B 点で運転されている送風機を C 点で運転するためには、送風機の圧力を変えればよい。圧力を変えるためには、送風機の回転数を変えればよい。具体的には、プーリーを取り替えて回転数を下げ、圧力を下げる。これにより、運転点は B から C に移動する（図3参照）。

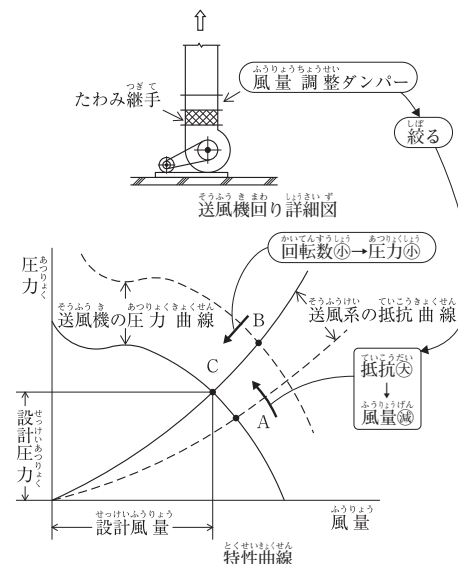


図3

解答例 [設問3]	(8)	①	風量調整ダンパーを絞って、送風機抵抗を増加させる。
		②	送風機のプーリーを取り替えて、回転数を下げる。

[設問 4]

(9) 長方形ダクト用 1 枚羽根付きエルボ詳細図

案内羽根の位置決定の標準としては、図 4 のように

$S = L = 1/3W$ である。

よって、 $S = L = 1/3 \times 600 = 200\text{mm}$ となる。

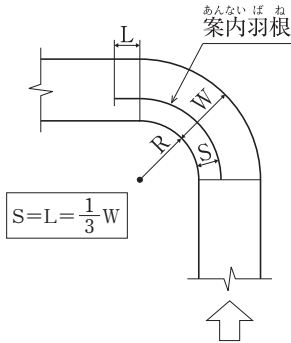


図4

解答例 [設問4]	(9)	①	200
		②	200

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）

中央機械室の換気用として多翼送風機（呼び番号 3、V ベルト駆動）を天井吊り設置する場合の留意事項（解答例）

(1) 送風機の製作図を審査する場合の留意事項

形式、呼び番号、風量 [m^3/h]、静圧 [Pa]、電動機 [$\Phi \cdot V \cdot \text{kW}$] などの仕様及び設置方式を確認する。

(2) 送風機の配置に関し、運転又は保守管理の観点からの留意事項

送風機の羽根車や軸受の点検または取替えが可能なスペースを確保する。

(3) 送風機の天井吊り設置に関する留意事項

呼び番号 2 以上であるから、送風機の天吊り装置は、鋼製架台を天井スラブに堅固に取り付け、防振装置を設けて送風機を設置する。

(4) 送風機の個別試運転調整に関する留意事項

例 1) 送風機を瞬時運転し、正規の回転方向であることを確かめる。

例 2) 送風機の吐出ダンパーを全閉状態から徐々に開いて風量を計測しながら規定風量に調整する。

【問題 3】留意事項（衛生設備）

高置タンク方式において、揚水ポンプ（渦巻ポンプ、2 台）を受水タンク室に設置する場合の留意事項（解答例）

(1) ポンプの製作図を審査する場合の留意事項

口径、揚水量 [L/min]、揚程 [m]、電動機 [$\Phi \cdot V \cdot \text{kW}$] などの仕様及び基礎構造、台数を確認する。

(2) ポンプの基礎又はアンカーボルトに関する留意事項

基礎はコンクリート造りとし、基礎の高さは床上 300mm とする。ポンプを 2 台以上並列に設置する場合は、基礎の間隔を 500mm 以上とする。

(3) ポンプ回りの給水管を施工する場合の留意事項

例 1) ポンプ吸込み管は、空気だまりのできないようポンプに向かって 1/50 ～ 1/100 の上り勾配とする。

例 2) 配管の荷重が、直接ポンプにかからないよう支持する。

(4) ポンプの個別試運転調整に関する留意事項

例 1) 瞬時運転で回転方向に間違いがないかをチェックし、定格運転で正規の電流値であるか確認する。

例 2) グランドパッキンからの水滴の滴下が適切であることを確認する。

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は、まず最早開始時刻（EST）を求める。EST の計算は以下ようになる。

イベント		EST の計算		EST
①	—	—	—	0
②	①→②	$0 + 4 = 4$	—	4
③	①→③	$0 + 9 = 9$	9	9
④	②→④	$4 + 4 = 8$	$8 < 9$	9
	③→④	$9 + 0 = 9$		
⑤	④→⑤	$9 + 8 = 17$	17	17
⑥	④→⑥	$9 + 6 = 15$	$15 < 17$	17
	⑤→⑥	$17 + 0 = 17$		
⑦	③→⑦	$9 + 12 = 21$	$21 < 23$	23
	⑥→⑦	$17 + 6 = 23$		
⑧	⑤→⑧	$17 + 11 = 28$	$28 > 27$	28
	⑦→⑧	$23 + 4 = 27$		

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るので、クリティカルパスは、①→③→④→⑤→⑧である。イベント番号⑧の EST が工期、すなわち所要日数（28 日）である。

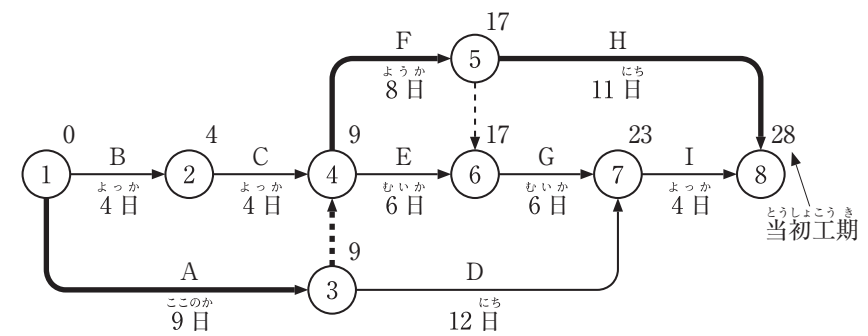


図 1

【設問 2】

作業内容 B の完了が 4 日遅れるため、B の作業日数は（4 + 4 = 8 日）である。所要工期を求めるために、この作業日数で EST を再計算する。

イベント		EST の計算		EST
①	—	—	—	0
②	①→②	$0 + 8 = 8$	—	8
③	①→③	$0 + 9 = 9$	9	9
④	②→④	$8 + 4 = 12$	$12 > 9$	12
	③→④	$9 + 0 = 9$		
⑤	④→⑤	$12 + 8 = 20$	20	20
⑥	④→⑥	$12 + 6 = 18$	$18 < 20$	20
	⑤→⑥	$20 + 0 = 20$		
⑦	③→⑦	$9 + 12 = 21$	$21 < 26$	26
	⑥→⑦	$20 + 6 = 26$		
⑧	⑤→⑧	$20 + 11 = 31$	$31 > 30$	31
	⑦→⑧	$26 + 4 = 30$		

ネットワーク工程表に EST を記入すると、図 2 のようになる。太線が最も長いルートとなるので、クリティカルパスは、①→②→④→⑤→⑧に変わる。イベント番号⑧の EST が工期、すなわち所要日数（31 日）となり、当初工期より 3 日遅れる。

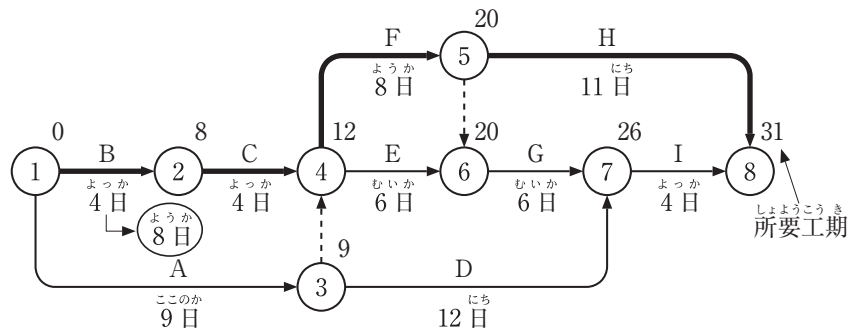


図 2

【設問 3】

当初工期で完成するために、作業日数を短縮する必要がある作業内容を特定する方法は、以下のとおりである。まず、イベント⑧の最遅完了時刻を遅れる前の 28 日とし、各イベントの最遅完了時刻を計算する。次に、各作業のトータルフロートを計算し、その値がマイナスになる作業を特定する。そして、トータルフロートがマイナスになる作業を通るルートについて短縮を考える。

【設問 4】

変更後の工期を 28 日として、最遅完了時刻（LFT）を求める。LFT の計算は以下のようになる。

イベント		LFT の計算		LFT
⑧	—	—	—	28
⑦	⑧→⑦	$28 - 4 = 24$	24	24
⑥	⑦→⑥	$24 - 6 = 18$	18	18
⑤	⑧→⑤	$28 - 11 = 17$	$17 < 18$	17
	⑥→⑤	$18 - 0 = 18$		
④	⑥→④	$18 - 6 = 12$	$12 > 9$	9
	⑤→④	$17 - 8 = 9$		
③	⑦→③	$24 - 12 = 12$	$12 > 9$	9
	④→③	$9 - 0 = 9$		
②	④→②	$9 - 4 = 5$	5	5
①	③→①	$9 - 9 = 0$	$0 > -3$	-3
	②→①	$5 - 8 = -3$		

図 2 に LFT を記入して図 3 とする。LFT は EST と区別するために、□で囲む。

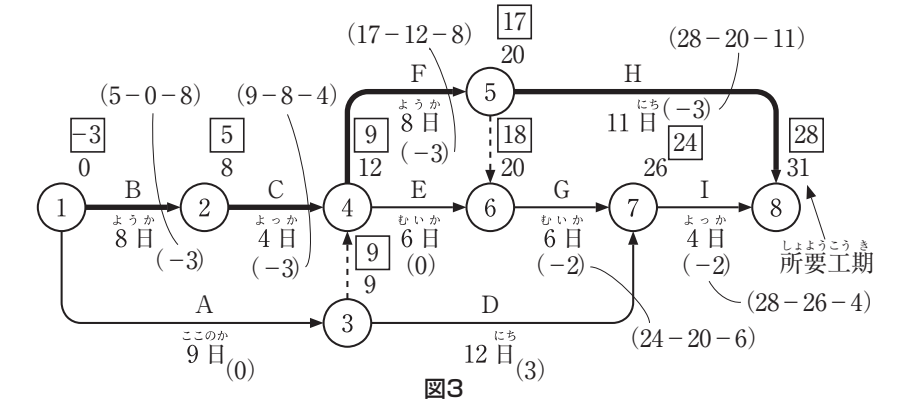


図3

トータルフロートを求め、クリティカルパス上でマイナスがついている、B、C、F、H について考える。設問より、工事着手から 3 日後の時点で施工中の作業内容は短縮できないから、短縮の対象となるのは、クリティカルパス上の C、F、H である。

作業 C	$4 \times 0.3 = 1.2$	→ 1 日短縮可能
作業 F	$8 \times 0.3 = 2.4$	→ 2 日短縮可能
作業 H	$11 \times 0.3 = 3.3$	→ 3 日短縮可能

- 3 日短縮できる組合せを考える。
- ① H を 3 日短縮すると、⑤→⑥→⑦→⑧がリミットパスになり、工期は 30 日となる。
 - ② C を 1 日、H を 2 日短縮すると、⑤→⑥→⑦→⑧がリミットパスになり、工期は 29 日となる。
 - ③ F を 1 日、H を 2 日短縮すると、⑤→⑥→⑦→⑧がリミットパスになり、工期は 29 日となる。
 - ④ F を 2 日、H を 1 日短縮すると、工期は 28 日となる。
 - ⑤ C を 1 日、F を 2 日短縮すると、工期は 28 日となる。
- したがって、④または⑤の場合が条件を満たす。

【設問 5】

クリティカルパス以外で、トータルフロートがマイナスの経路をリミットパスという。リミットパスは、クリティカルパスの作業を短縮した場合に、代わりにクリティカルパスになることがあるので注意が必要である。

本問では、⑤→⑥→⑦→⑧がリミットパスになる場合がある。

解答例	
【設問 1】	①→③→④→⑤→⑧
【設問 2】	31 日
【設問 3】	イベント⑧の最遅完了時刻を遅れる前の 28 日とし、各イベントの最遅完了時刻を計算する。各作業のトータルフロートを計算し、その値がマイナスになる作業を特定する。トータルフロートがマイナスになる作業を通るルートについて短縮を考える。
【設問 4】	(C を 1 日、F を 2 日) 又は (F を 2 日、H を 1 日) 短縮
【設問 5】	リミットパス

【問題 5】法規

労働安全衛生法からの出題

【設問 1】

架設通路

労働安全衛生規則第 552 条（架設通路）によれば、事業者は、架設通路については、次に定めるところに適合したものでなければ使用してはならないとしている。同則 4 号イに、高さ 85 cm 以上の手すり又はこれと同等以上の機能を有する設備（以下「手すり等」という。）、4 号ロに、高さ 35cm 以上 50cm 以下の棧又はこれと同等以上の機能を有する設備（以下「中棧等」という。）とある。

また、6 号に、建設工事に使用する高さ 8m 以上の登り棧橋には、7m 以内ごとに踊場を設けることと規定されている。

【設問 2】

石綿を取り扱う作業

石綿障害予防規則第 20 条（石綿作業主任者の職務）によれば、事業者は、石綿作業主任者に次の事項を行わせなければならない。

局所排気装置、プッシュプル型換気装置、除じん装置その他労働者が健康障害を受けることを予防するための装置を 1 月を超えない期間ごとに点検すること。また、同則第 23 条（定期自主検査の記録）において、事業者は、自主検査を行ったときは、これを 3 年間保存しなければならないと規定されている。

解答例		
〔設問 1〕	A-1	35
	A-2	50
	B-1	8
	B-2	7
〔設問 2〕	C	プッシュプル
	D	1
	E	3

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採点者が現場の様子を鮮明にイメージできるような記述とする。
- ②具体的な数値を入れて、わかりやすくする。
- ③専門用語を入れて、施工管理技術者としてふさわしい内容とする。
- ④現場で工夫した内容を盛り込み、オリジナリティを出す。

解答例（参考）

【設問 1】

- (1) 工事件名 ○○株式会社空調機新設工事
- (2) 工事場所 ○○県○○市○○町 1－2－3
- (3) 設備工事概要 鉄骨造 1 階建て 延べ面積 820 m²
パッケージ床置型空調機 室内機 25kW × 6 台 室外機 25kW × 6 台
パッケージ天埋め型空調機 室内機 25kW × 1 台 室外機 25kW × 1 台
- (4) 現場での施工管理上のあなたの立場又は役割 主任技術者

【設問 2】工程管理

(1) 特に重要と考えた事項

施主の要望により空調機の稼働を 1 週間前倒しすることとなったため、作業方法に工夫を加えることによる工程の見直しが特に重要と考えた。

(2) とった措置又は対策

1 日の作業員数を 4 名から 10 名へ増員し、2 人一組の班に分けて並行作業を行い効率化を図った。また、各班の代表者と作業開始前、終了後に打合せを行い、遅れや不備事項がないか確認した。

【設問 3】総合的な試運転調整又は完成に伴う自主検査

(1) 特に重要と考えた事項

RC 壁面コア穴にドレン管を通して自然勾配で放流するため、運転時に水が漏れることなく正常に流れるかが特に重要と考えた。

(2) とった措置

ドレンの排水状況の確認として、室内機のドレンパン満水量まで注水し、漏れや逆流がないかドレンパン内とドレン出口を目視確認した。