

受験番号

## ( 圧 気 工 法 )

問 1 ケーソン据付に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- ( 1 ) 築島方式によるケーソンの据付では、在来地盤の状態により、土砂の置換えや障害物の撤去を事前に行う必要がある。
- ( 2 ) 築島面の高さは、施工中に予想される高水位より 0.5 m ~ 1.0 m 高くする。
- ( 3 ) 築島にケーソンを据付ける場合は、ケーソン外面と築島外面又は締切内面の距離を 2 m 以上とする。
- ( 4 ) 水中据付工法による鋼殻の進水方法として、ドック、栈台等を利用する方法と直接現場で吊り下げる方法がある。
- ( 5 ) ケーソンの初期沈下時の重量に関わらず、水深が 3 m を超える場合には水中据付工法とする。

問 2 圧気トンネル工法に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- ( 1 ) 土かぶり小さいトンネルでは、地下水位低下工法、注入工法、凍結工法等の補助工法を併用し、圧気圧をできるだけ小さくする。
- ( 2 ) 内径が 5 m を超えるような比較的大きな断面のトンネルでは、マンロックとマテリアルロックを別々に設置することにより作業性や安全面で有利となる。
- ( 3 ) 地下水位以下の工事の切羽を観察しながら施工でき、周辺の地盤沈下等を抑えることができる。
- ( 4 ) マンロックとマテリアルロックを兼用した場合、別々に設置した場合より、送気量及び送気設備の容量の算出が容易である。
- ( 5 ) 漏気が懸念され、圧気シールド工法では施工が困難な地山でも、圧気 NATM 工法により、地山の漏気防止が図れる。

問 3 圧気工法における圧気圧に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- ( 1 ) 所要空気圧の計算に用いる水の単位重量の値は、正確な値を必要とする場合を除いて、通常は、海水であっても清水のときの値を用いて差し支えない。
- ( 2 ) 圧縮空気の消費量の大きなものには、エアロックの開閉によるもの、刃口下部から土砂中に漏出するものがある。
- ( 3 ) 圧気圧は、切羽を安定させるためには高いほど良いが、漏気、噴発の危険、圧気作業者の健康管理からは低いほど良い。
- ( 4 ) ニューマチックケーソン工事における所要空気圧  $P$  (Pa) は、一般に水の単位重量  $W$  ( $N/m^3$ ) と水面から刃口までの深さ  $H$  (m) の積によって求める。
- ( 5 ) 圧気トンネル工事における圧気圧は、トンネル切羽の底部の水圧に相当する圧力とする。

問 4 ニューマチックケーソンの沈下に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- ( 1 ) マテリアルロックのドアが開いておれば、内圧が抜けてしまい、沈下抵抗力が刃口反力と周面摩擦だけになり、予想外の沈下を招く。
- ( 2 ) ケーソンの初期沈下においては刃口抵抗力だけであり、掘削によるだけで十分沈下する。
- ( 3 ) 皿板は、ケーソンの全荷重を受けているので、沈下にあたっては、前後左右の皿板を均等に 1 枚おき又は 2 枚おきに抜き取る。
- ( 4 ) 地盤の良否に関わらず、ケーソンの刃口の真下も作業室中央部も刃口より 50 cm 以上掘下げてはならない。
- ( 5 ) 砂質、砂礫<sup>れき</sup>地盤では、刃口付近まで掘り進むとエアブローが激しくなるのでビニールシート等を用い空気の漏洩を防止する。

問 5 圧気シールド工法に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) トンネル全体圧気方式は、トンネルの途中に隔壁を設置して、圧気側と大気圧側を仕切り、隔壁より切羽側全体に圧気をかける。
- (2) トンネル全体圧気方式は、トンネル周囲の地山に常時圧気圧を作用させているため湧水防止、坑内排水、地盤安定、裏込め注入効果が良く、地盤沈下も少ない。
- (3) 立坑圧気方式は、立坑設置箇所の地盤が極めて良好な場合や地下水位が低い場合に適している。
- (4) 限定圧気方式は、切羽及び掘削機械部分のみが圧気下であり、大気圧下で作業ができる。
- (5) 限定圧気方式は、送気設備は小型ですむが、シールドのスキンプレート外周面に沿って漏気しやすい。

問 7 ニューマチックケーソン工事で用いる掘削機械に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ケーソンの作業室の天井から懸架される天井走行ショベルの遠隔操作を行うときは、そのコントローラは大気圧下の事務所内等に設けられ、モニターの画面を見て操作する。
- (2) 掘削面積  $40 \sim 100 \text{ m}^2$  の作業室での掘削作業には、平積  $0.1 \text{ m}^3$  の電動ドラグショベルが一般に使用される。
- (3) 函内無人化掘削工法は、作業室内の圧力が  $0.01 \text{ MPa}$  程度の低圧の段階から採用される。
- (4) ケーソン内での機械化が他の工事に比べ進まなかった理由は、作業室内の高さの制約、高い酸素分圧及び内燃機関の使用ができないことなどによる。
- (5) 作業室から排土する巻上げ機械には、クローラクレーンやスケーターなどが使用される。

問 6 圧気工法における安全管理に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) マテリアルシャフト及びマンシャフトは、内圧及び水荷重による外圧を受けるため、横振れ防止対策は確実に実施する。
- (2) 土砂バケットを作業室内に留め置くときは、ワイヤロープを外してシャフト穴の真下から離れた位置に置く。
- (3) ニューマチックケーソンの作業室内掘削作業は、急激な沈下を防止するため、シャフトの中心から刃口に向って均等に広げて掘削する。
- (4) 高圧室内では、電動機器への分電盤は作業室内に設置し、いずれの配線も漏電遮断器を通して配線する。
- (5) 長い時間作業を中止していた高圧室に入る場合や中埋めコンクリート打設時の確認に高圧室に入る場合は、室内の換気、有害ガスの測定を行って安全を確認した後、2名以上で入る。

問 8 有害ガスの測定に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 高圧室内のガス検知は、原則的にはガスサンプリングバックにサンプリングガスを採取し、大気圧下で分析する。
- (2) 高圧室内での一酸化炭素、二酸化炭素等の測定には、ポータブル複合型検知器及びポータブル二酸化炭素測定器が適している。
- (3) 検知管式測定器は、ガス採取器を操作する時の個人差が測定結果に与える影響は比較的少ない。
- (4) 光波干渉式測定器は、メタン、二酸化炭素は測定できるが、一酸化炭素は測定できない。
- (5) 高圧室内において酸素濃度の測定を行うと、測定器の表示値は、常圧下の測定値よりも高い値を示す。

問 9 ニューマチックケーソン工事における災害防止対策に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 高圧室内では、蛍光灯を除き、火災に繋が<sup>つな</sup>り易い白熱電灯には破損防止のガードを設置する。
- (2) ケーソン内送排気管は、3本以上設置して、送排気管の予備を兼ね、また、中埋めコンクリート打設時の打設管と排気管にも使用する。
- (3) 高圧室内での電線類は、100Vでは3芯<sup>しん</sup>、200V及び400Vでは4芯を使用する。
- (4) 電気機器は接地を必ず行い、分電盤から各機器にはキャブタイヤケーブルで配線する。
- (5) 作業室からシャフトに昇る梯子は、非常時すぐ立てかけられないことがあるので、軽量移動式梯子のほかに縄梯子をシャフトのトラップに取り付けておき、その下端は作業室の天井に吊っておく。

(送気及び排気)

問 11 圧気工法に用いる送気及び排気設備に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 送気設備は、空気圧縮機、圧縮空気冷却装置、圧縮空気清浄装置、空気槽、送気本管などで構成される。
- (2) 空気圧縮機の動力が電力である場合には、2系統の電力供給とするか、又は他の動力による空気圧縮機を予備として設ける。
- (3) 空気圧縮機の圧縮効率は、0.3MPaぐらいまでは吐出圧力に比例して上昇し、それを超えると低下していく。
- (4) 空気槽は、圧縮空気の脈動を緩和し、空気使用量の変動を吸収する。
- (5) 異常温度自動警報装置は、冷却水の不足等によって空気圧縮機から吐出する空気が異常に過熱した場合等に警報を発する装置である。

問 10 圧気トンネル工事での地盤条件と切羽の安定性に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 硬い粘性土では、長時間開放しておく<sup>と</sup>地盤沈下の一因となるので、丁寧な掘削と早期の山留めが必要である。
- (2) 軟弱な粘性土では、地山の押し出し速度が過大でなければ、山留めにより切羽の安定は一次的に確保される。
- (3) 粘着力のある砂質土では、切羽は自立し時間の経過により粘着力は徐々に強まるので、山留めはほとんど必要としない。
- (4) 粘土及びシルトの細粒分が少なく、均等係数の小さい砂や、ゆるい礫<sup>れき</sup>からなる地盤では、切羽の自立は期待できない。
- (5) 不透水層中に介在する滞水砂層では、被圧水の浸透圧を下げなければ、切羽の安定が損なわれる場合がある。

問 12 圧気トンネル工事のロック設備に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 運搬設備が単線軌条の場合は、一般にマテリアルロックの長さを短くするほうが効率的な運搬ができる。
- (2) バルクヘッドは、地山、施工条件から想定される最大圧力を用いて設計しなければならない。
- (3) バルクヘッドの材質は、一般に鋼製又はコンクリート製である。
- (4) バルクヘッドには、送・排水管、高・低圧送気管、排気管等が取り付けられる。
- (5) マテリアルロック内には車輛逸走防止の設備を設け、また、作業者と材料運搬車との接触防止の措置を講ずる必要がある。

問 1 3 送気本管に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- ( 1 ) 送気管が破損した場合、作業室の空気が急激に排気されケーソンが異常沈下を起こすおそれがあるので送気管路の必要な箇所に逆止弁を設ける。
- ( 2 ) ケーソンの作業室又はロックへ送気するための送気管は、土砂の落下等による破損を防止するためシャフトの中に配管する。
- ( 3 ) 圧縮空気が作業室に吐出する送気管の末端には、フラッパーバルブを設ける。
- ( 4 ) 送気本管は、空気圧縮機室と圧力調整装置間に敷設する送気幹線の設備である。
- ( 5 ) 送気本管には、通常直径 1 0 0 mm、1 5 0 mm又は 2 0 0 mmの鋼管が使用される。

問 1 4 マンロックでの加圧及び減圧に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- ( 1 ) 加圧の速度は毎分 1 . 0 MPa以下とし、耳や鼻などに異常がないことを確認しながら行う。
- ( 2 ) 加圧の速度は、むやみに遅くすると加圧する時間が長くなり、体内に溶け込む窒素ガスの量が増えるので減圧症予防には好ましくない。
- ( 3 ) 減圧の速度は毎分 0 . 0 8 MPa以下とし、減圧といえども余り遅くすることは好ましくない。
- ( 4 ) 減圧の最後の段階である 0 . 0 3 MPa位からは、肺の破裂などを防ぐためにややゆっくりと減圧する方がよい。
- ( 5 ) 一定の圧力まで減圧した後、その圧力で定められた時間、圧力を一定に保つという動作を繰り返す方法を階段式減圧法という。

問 1 5 高圧室内業務用時間表等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- ( 1 ) 体内ガス圧係数は、減圧終了直後体内に溶け残っている窒素ガス圧と圧力下に入る前の飽和状態の時の窒素ガス圧との比である。
- ( 2 ) 高圧下の時間は、加圧時間、マンロックから作業室に下りる時間、作業室内の時間及び作業室からマンロックに上がる時間の合計であり、減圧に要する時間は含まない。
- ( 3 ) 高圧室内業務用時間表の作業圧力は、送気圧力ではなく作業室内の圧力であり、作業中に圧力が変わる場合は作業時間中の平均の圧力である。
- ( 4 ) マンロックと作業室が接している方式のニューマチックケーソンでは、これらが離れている場合に比べ、作業室内での作業時間が同じであれば高圧下の時間は、一般に短くなる。
- ( 5 ) 業務間ガス圧減少時間は、1日に複数回の繰り返し高圧室内業務を行う場合、それぞれの回の間においてある一定時間地上で休憩しなければならない最小限の時間をいう。

問 1 6 火災等非常時に備える設備に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- ( 1 ) 救護用として使用する空気呼吸器は、通常のものでは作業室の圧力下での使用時間が短いため、高圧下で 3 0 分ないし 4 5 分程度使用できる高気圧下呼吸器がある。
- ( 2 ) 高気圧下呼吸器は、ボンベ 2 本で構成し、スリムで薄い形態の外形としているものがある。
- ( 3 ) 作業室内の酸素濃度及び有害ガスの濃度測定に当たっては、携帯式の測定器具を用いるほかに定置式の測定器を用いて常時測定し、自記記録する。
- ( 4 ) 作業室内に設置する消火器には、強化液型で容量が 3 、 6 、 1 0 のものがある。
- ( 5 ) 通信設備には、電話やブザーなどがあるが、ヘリウム混合ガスマスクを使用する場合は、音声不明瞭となるため無線機は使用できない。

問 1 7 緊急時の減圧に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- ( 1 ) 事故等緊急時には、必要な限度で減圧速度を速めることができる。
- ( 2 ) 脂肪分の多い組織中の窒素ガスは、血液溶解中の窒素ガスより容易に排出されることを利用して緊急時の減圧が行われる。
- ( 3 ) 事故等により減圧の速度を速めたり圧停止時間を短縮した場合は、作業者を再圧室又は気こう室に入れ、その時の高圧室内業務の圧力まで加圧しなければならない。
- ( 4 ) 再圧室における減圧では、減圧の各段階で定められている圧停止時間に加えて、圧力を 3 ～ 5 分間一定に保つことが望ましい。
- ( 5 ) 再圧室における減圧終了後に減圧症の症状が発生したときは、直ちに再圧治療を行う。

問 1 9 問 1 8 に関して、2 回目の作業を限度いっぱい行った場合の減圧停止圧力とその圧力での減圧停止時間の組合せは ( 1 ) ～ ( 5 ) のうちどれか。

減圧停止圧力	
0 . 0 6 MPa	0 . 0 3 MPa
( 1 ) 1 7 分	3 5 分
( 2 ) 2 0 分	4 0 分
( 3 ) 2 3 分	4 0 分
( 4 ) 2 5 分	4 5 分
( 5 ) 3 0 分	5 0 分

問 1 8 1 日 2 回の高圧室内業務を 1 回目 0 . 1 4 MPa、2 回目 0 . 1 8 MPa の圧力で行うこととし、1 回目の高圧下の時間を 1 8 0 分とした場合、2 回目の高圧下の時間の限度は次のうちどれか。( 本問、問 1 9 及び問 2 0 では業務間ガス圧減少時間等については、別表 A 及び B を用いて算定すること。 )

- ( 1 ) 1 7 0 分
- ( 2 ) 1 8 0 分
- ( 3 ) 2 0 5 分
- ( 4 ) 2 2 0 分
- ( 5 ) 2 4 0 分

問 2 0 問 1 8 に関して、2 回目の作業を限度いっぱい行った場合の高圧室内業務に要した時間の合計は次のうちどれか。

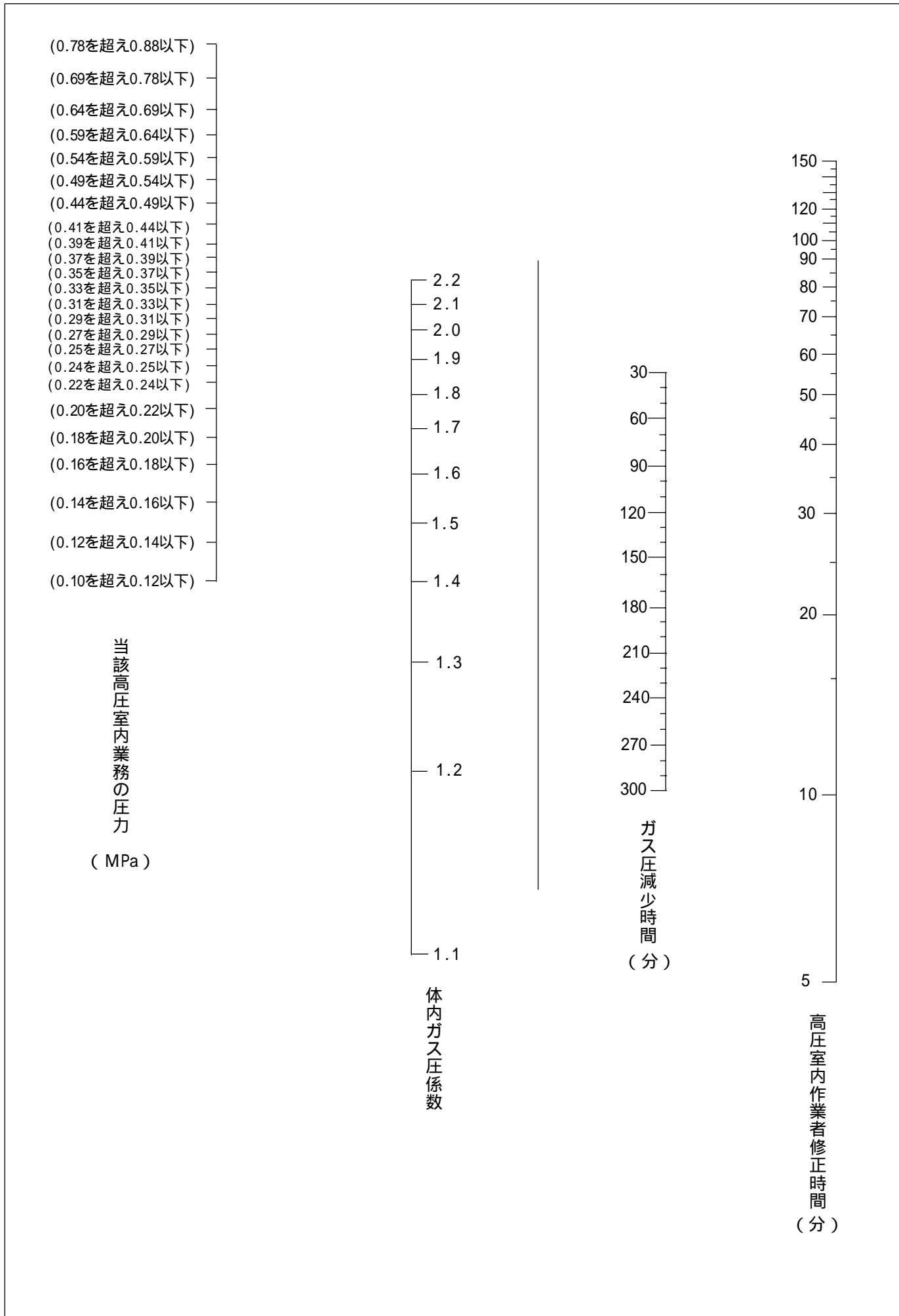
ただし、第 1 回、第 2 回とも減圧停止時間を除いた途中の減圧時間は、1 回目 2 分、2 回目 3 分を要したものとする。

- ( 1 ) 4 5 5 分
- ( 2 ) 4 8 1 分
- ( 3 ) 5 0 9 分
- ( 4 ) 5 3 0 分
- ( 5 ) 5 5 3 分

別表 A

圧 力 (MPa)	高 圧 下 の 時 間	減 圧 (分)					体内ガス 圧 係 数	業務間 ガス圧 減少時間 (分)	業務終了 後ガス圧 減少時間 (分)	第 2 回 の 高 圧 下 の 時 間 (分)
		0.15MPa	0.12MPa	0.09MPa	0.06MPa	0.03MPa				
0.12を超え0.14以下	30分以下					1	1.3	30	30	295
	30分を超え 60分以下					1	1.5	30	30	270
	60分を超え 90分以下					1	1.6	30	30	255
	90分を超え120分以下					3	1.7	60	30	255
	120分を超え150分以下					5	1.8	60	30	240
	150分を超え180分以下					6	1.9	60	30	215
	180分を超え210分以下					8	2.0	60	30	210
	210分を超え240分以下					10	2.0	60	30	210
	240分を超え270分以下					10	2.1	150	45	130
	270分を超え300分以下					10	2.1	150	45	100
300分を超え330分以下					12	2.2	150	45	70	
0.14を超え0.16以下	30分以下					1	1.3	30	30	270
	30分を超え 60分以下					1	1.5	30	30	250
	60分を超え 90分以下					3	1.7	60	30	235
	90分を超え120分以下					5	1.8	60	30	225
	120分を超え150分以下					7	1.9	60	30	210
	150分を超え180分以下					9	2.0	60	30	200
	180分を超え210分以下					11	2.1	90	45	210
	210分を超え240分以下					15	2.2	150	45	135
	240分を超え270分以下					18	2.2	150	45	115
	270分を超え300分以下					23	2.2	150	45	85
0.16を超え0.18以下	30分以下					1	1.3	30	30	275
	30分を超え 60分以下					5	1.6	30	30	245
	60分を超え 90分以下					9	1.8	60	30	235
	90分を超え120分以下					13	1.9	60	30	225
	120分を超え150分以下				2	15	2.0	60	30	215
	150分を超え180分以下				5	20	2.1	90	45	205
	180分を超え210分以下				8	25	2.1	90	45	170
	210分を超え240分以下				9	30	2.2	150	45	110
	240分を超え270分以下				10	35	2.2	150	45	75
	270分を超え300分以下				17	35	2.2	150	45	50
0.18を超え0.20以下	30分以下					1	1.4	30	30	240
	30分を超え 60分以下					8	1.6	30	30	220
	60分を超え 90分以下					16	1.8	60	30	215
	90分を超え120分以下				7	15	2.0	60	30	195
	120分を超え150分以下				9	20	2.1	90	45	200
	150分を超え180分以下				11	30	2.1	90	45	170
	180分を超え210分以下				15	35	2.2	150	45	100
	210分を超え240分以下				20	40	2.2	150	45	85
	240分を超え270分以下				25	45	2.2	150	45	50
	0.20を超え0.22以下	30分以下					1	1.4	30	30
30分を超え 60分以下						11	1.7	60	30	225
60分を超え 90分以下					8	15	1.9	60	30	210
90分を超え120分以下					12	20	2.0	90	30	210
120分を超え150分以下					15	30	2.1	90	45	180
150分を超え180分以下					23	40	2.1	90	45	145
180分を超え210分以下					25	45	2.2	150	45	90
210分を超え240分以下					30	50	2.2	150	45	60
240分を超え270分以下					31	60	2.2	150	45	30
0.22を超え0.24以下		30分以下					1	1.4	30	30
	30分を超え 60分以下					14	1.7	60	30	200
	60分を超え 90分以下				9	20	1.9	60	30	185
	90分を超え120分以下				18	30	2.0	90	30	180
	120分を超え150分以下				26	35	2.1	120	45	135
	150分を超え180分以下			5	30	40	2.2	150	45	95
	180分を超え210分以下			10	30	50	2.2	150	45	65
210分を超え240分以下			14	30	60	2.2	150	45	40	
0.24を超え0.25以下	30分以下					1	1.5	30	30	210
	30分を超え 60分以下					20	1.8	60	30	195
	60分を超え 90分以下				13	25	2.0	90	30	180
	90分を超え120分以下				19	35	2.1	120	45	150
	120分を超え150分以下				33	45	2.1	120	45	110
	150分を超え180分以下			6	35	50	2.2	150	45	70
	180分を超え210分以下			15	35	55	2.2	150	45	50
210分を超え240分以下			18	35	65	2.2	150	45	20	

別表 B

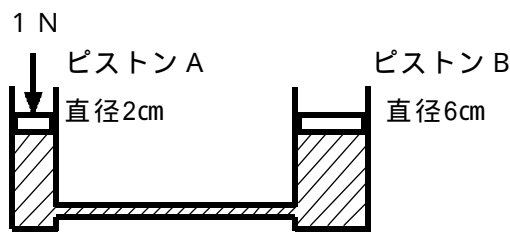


受験番号	
------	--

( 高 気 圧 障 害 )

問 1 気体の性質等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- ( 1 ) 気体の圧力を P、体積を V としたとき、温度が一定の場合は「 $PV = \text{一定}$ 」の関係が成り立つ。
- ( 2 ) 気体の温度が、0 から 1 に上昇すると体積は  $1 / 273$  増加する。
- ( 3 ) 水で満たされた径の異なる 2 つのシリンダが連絡している下図の装置で、ピストン A に 1 N の力を加えると、ピストン B には 9 N の力が作用する。



- ( 4 ) 混合気体が液体に接しているとき、成分気体が液体に溶け込む量は、温度が一定であれば、成分気体の分圧に比例する。
- ( 5 ) 混合気体では、全圧はそれぞれの成分気体の分圧の平均値に等しい。

問 2 高気圧が人体に及ぼす影響に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- ( 1 ) 体内諸組織に溶解する窒素量は、ゲージ圧力 0.1 MPa では地上の 2 倍、0.3 MPa では地上の 4 倍に達する。
- ( 2 ) 圧力が変らなければ、肺胞内の窒素の分圧と血液に溶解している窒素の分圧は平衡している。
- ( 3 ) 加圧により、特に酸素と窒素が人体に影響し、それらの分圧の上昇が問題となる。
- ( 4 ) 減圧が急激に行われると組織に溶解した窒素の排出が追従できず、気泡を形成する。
- ( 5 ) ゲージ圧力 0.1 MPa では、空気の密度は地上の約 2 倍、0.2 MPa では約 4 倍の密度となり肺への影響は大きい。

問 3 酸素中毒に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- ( 1 ) 酸素中毒の予防法としては、長時間高圧に曝露されるときは、吸気の酸素分圧を 0.03 MPa 以下とする。
- ( 2 ) 酸素中毒の発生には、酸素分圧と吸入時間が大きく影響するが、個人差があり、同一人でも体調等によって異なる。
- ( 3 ) 大気圧又はそれに近い圧力で長時間純酸素を吸入すると、呼吸器に炎症性変化が起る。
- ( 4 ) 高圧下で純酸素を吸入し続けると中枢神経が侵され、短時間のうちに意識を失ったり痙攣が起きたり、時には死亡することがある。
- ( 5 ) 酸素中毒は、送気中に二酸化炭素が多いときは発生しにくい。

問 4 二酸化炭素と呼吸に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- ( 1 ) 二酸化炭素中毒の予防のため、高圧室内の二酸化炭素分圧は 0.5 kPa を超えないようにする。
- ( 2 ) 吸気中の二酸化炭素が増加すると、窒素酔いや減圧症に罹りやすくなる。
- ( 3 ) 作業室の換気が不十分なため、二酸化炭素分圧が上昇して体内への蓄積が起ると、呼吸の促進、激しい空気飢餓感、頭痛などの症状が出現する。
- ( 4 ) 二酸化炭素の多い空気を吸ったとき、呼吸回数や心拍数が増加するのは、脳の呼吸中枢への刺激が減少することによって起こる。
- ( 5 ) 死腔の大きい呼吸用マスクを装着した場合は、二酸化炭素を多く含む呼気を再吸入するため、吸気の二酸化炭素の量が増える。



問 5 減圧症に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 減圧時間が短かすぎる場合、体内諸組織の窒素が気泡となり、これが血流中に生じれば血液循環を阻害し、血管外に生じれば組織の変形や圧迫を招く。
- (2) 減圧症は、侵される部位によって皮膚型、運動器型、呼吸循環器型、中枢神経型、その他に分類される。
- (3) 減圧症は、減圧後相当時間がたってから発症する 경우가多く、6時間以上たつてからの発生率は50%を超える。
- (4) 減圧症か否かは、ベンズ等特徴ある症状でおおよそ見分けがつくが、発症時の作業状況を調べることにより、はっきりさせることができる。
- (5) 減圧症は、作業圧力がほぼ0.1 MPaを超えるような場合に発生がみられ、作業圧力0.03 MPa程度では、通常、発生しない。

問 6 救急再圧等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 酸素再圧は、空気再圧に比べ曝露圧力は低く、時間は短くてすむが、医師の監視が必要である。
- (2) 酸素再圧では、被災者を再圧室に収容しマスクで酸素呼吸をさせながら加圧を行い、0.18 MPaに達したら加圧を停止する。
- (3) 再圧室で加圧中に、耳や副鼻腔に痛みを訴えた場合は、直ちに送気を停止する。
- (4) 再圧室の出入りに必要な場合を除き、主室と副室との間の扉を閉じ、副室の圧力は主室の圧力より低くする。
- (5) 救急再圧措置の終了後、被災者を数時間安静にさせ、観察する。

問 7 減圧症等の高気圧障害の予防に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 減圧回数の増加は減圧症や減圧性骨壊死に罹る危険性を高めるので、短時間であっても頻繁な高圧下への出入りを避ける。
- (2) 作業圧力が高い場合や高圧下の時間が長くなるほど、減圧症を引き起こす危険が大きくなるので、圧力が高くなるほど高圧下の時間を短くする。
- (3) 高圧下の作業を終え、マンロックで減圧するとき、気温が低下し寒さが減圧症の発生を促進するので、極力身体を動かすようにする。
- (4) 高圧下の作業を1日2回行うよりも、1日1回作業の方が減圧症の予防ばかりでなく、減圧時間短縮の面からも有利である。
- (5) 耳や副鼻腔の障害、肺の破裂等圧力の急変によって生じる障害を防ぐため、加圧、減圧の速度を制限する。

問 8 肺の破裂とその合併症等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 0.03 MPa程度の比較的低い圧力からの減圧でも発生しているが、発生率は小さい。
- (2) 症状が起きたときの処置は、頭を高く、また、左胸が上になるように寝かせ血管内の空気が脳や心臓へ行かないようにする。
- (3) 症状は、激しい呼吸困難、胸痛、血液を含む泡沫性の分泌物を口から出すことなどである。
- (4) 肺が過膨張状態になると肺胞内の空気が血管内に進入し気泡塊を形成し、塞栓となって全身に運ばれ、末梢血管を閉塞する。
- (5) 処置は、なるべく早く再圧するとともに、医師の手当を受けさせる。

問 9 高気圧障害と症状に関し、次の組合せのうち誤っているものはどれか。

- (1) 耳の障害.....鼓膜の圧迫感や疼痛、難聴等
- (2) 副鼻腔の障害.....前頭痛、上顎痛等
- (3) 急性酸素中毒.....呼吸困難、めまい、はきけ等
- (4) 窒素酔い.....うっとり感、知覚過敏等
- (5) 二酸化炭素中毒.....はきけ、顔面蒼白等

(関係法令)

問 1 1 潜かんの内部での明り掘削の作業に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 沈下関係図に基づき、掘削の方法、載荷の量等を定めること。
- (2) 刃口から天井又ははりまでの高さは、1.8 m以上とすること。
- (3) 労働者が安全に昇降するための設備を設けること。
- (4) 掘下げの深さが30 mを超えるときは、作業を行う箇所と外部との連絡のための電話、電鈴等の設備を設けること。
- (5) 酸素濃度の測定の結果により酸素の過剰を認めるときは、送気設備により必要な量の空気を送気すること。

問 1 0 心肺蘇生法等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 呼吸の有無を確かめるには、胸の動きを観察するとともに、みぞおちに軽く手を当てて動きをみる。
- (2) 人工呼吸の簡単で効果的な方法は、口対口呼吸吹き込み法である。
- (3) 心臓マッサージを行う場合の胸部の圧迫回数は、毎分80～100回ペースで規則正しく行う。
- (4) 心臓蘇生法の要領は、2対15法で2回の心臓マッサージと15回の人工呼吸を繰り返す。
- (5) 心肺蘇生法の必要性は、意識の有無を確認することにより判断する。

問 1 2 「作業室及び気こう室へ送気するための空気圧縮機を運転する業務」に労働者を就かせる際の特別の教育について、教育が義務付けられていない事項は次のうちどれか。

- (1) 圧気工法の知識に関すること。
- (2) 排気に関すること。
- (3) 高気圧障害の知識に関すること。
- (4) 関係法令
- (5) 空気圧縮機の運転に関する実技

問 1 3 圧力計に関し、法令により規定されていない事項は次のうちどれか。

- ( 1 ) 高圧室内作業者に加圧又は減圧を行うための送排気バルブ等の操作場所を気こう室の外部に設けたときは、当該バルブ等を操作する者に、携帯式の圧力計を携帯させなければならない。
- ( 2 ) 携帯式の圧力計は、その 1 目盛りが 0 . 0 2 MPa 以下のものでなければならない。
- ( 3 ) 作業室への送気の調節用バルブ等の操作場所を潜かんの内部に設けたときは、当該バルブ等を操作する者に、携帯式の圧力計を携帯させなければならない。
- ( 4 ) 高圧室内作業主任者には、携帯式の圧力計を携帯させなければならない。
- ( 5 ) 携帯式の圧力計は、1 月以内ごとに 1 回以上点検を行う。

問 1 4 潜かんからの退避その他高圧室内作業の安全に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- ( 1 ) 1 月以上使用しなかった送気設備を再び使用する場合、当該設備の機能を点検し、異常がないことを確認した後でなければ使用してはならない。
- ( 2 ) 送気設備の故障等により高圧室内作業者に危険又は健康障害の生ずるおそれがあるときは、その作業者を潜かん等の外部へ退避させなければならない。
- ( 3 ) 刃口の下方を 5 0 cm 以上掘り下げる場合は、潜かんの急激な沈下による高圧室内作業者の危険を防止するため、シャフト内にエレベータを設けなければならない。
- ( 4 ) 作業室内において発破を行ったときは、作業室内の空気が発破前の状態に回復するまで高圧室内作業者を入室させてはならない。
- ( 5 ) 作業の性質上やむを得ない場合、圧力 0 . 1 MPa 未満の気圧下であれば溶接の作業に必要な火気を潜かん内に持ち込むことができる。

問 1 5 高圧室内業務の設備等に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- ( 1 ) 作業室の気積が 5 0 m<sup>3</sup>であるので、高圧室内業務に従事させる作業者を 1 2 人とした。
- ( 2 ) 気こう室の床面積が 4 m<sup>2</sup>、気積が 7 . 5 m<sup>3</sup>であるので、加圧又は減圧を受ける高圧室内作業者を 1 2 人とした。
- ( 3 ) 作業室までの配管が長くなるので、三方コックを用い、気こう室と作業室兼用の排気管を設けた。
- ( 4 ) 空気圧縮機と気こう室の間に空気清浄装置を設けた。
- ( 5 ) 潜かんの気こう室内の高圧室内作業者に減圧を行うための排気管の内径を 5 0 mm とした。

問 1 6 圧力 0 . 1 MPa 以上の気圧下の高圧室内業務における減圧状況の記録等に関し、次の A から D の事項のうち、法令上、正しいものの組合せは ( 1 ) ~ ( 5 ) のうちどれか。

- A 気こう室内部に自記記録圧力計を備えること。
- B 気こう室において高圧室内作業者に減圧を行う都度、減圧の状況を記録した書類を作成すること。
- C 高圧室内作業者の氏名及び減圧の場所を記載した書類を作成すること。
- D 減圧状況の記録等に関する書類は 3 年間保存すること。

- ( 1 ) A , B
- ( 2 ) A , C
- ( 3 ) B , C
- ( 4 ) B , D
- ( 5 ) C , D

問 17 高圧室内作業主任者の選任等に関し、法令に規定されていないものは、次のうちどれか。

- (1) 潜かん工法その他の圧気工法により、大気圧を超える気圧下の作業室又はシャフトの内部の作業を行う場合、作業主任者を選任しなければならない。
- (2) 高圧室内作業を行う場所が2以上ある場合には、作業室ごとに選任する必要がある。
- (3) 一の作業室で作業主任者を2人以上選任した場合は、それぞれの作業主任者の職務の分担を定めなければならない。
- (4) 作業主任者を選任したときは、その作業主任者の氏名を所轄労働基準監督署長に報告しなければならない。
- (5) 高圧室内作業主任者免許は、満20歳に満たない者には与えられない。

問 19 高圧室内業務にかかる次の設備・機械の点検頻度について、法令上、誤っているものはどれか。

	設備・機械	点検頻度
(1)	避難用具	1日に1回以上
(2)	異常温度の自動警報装置	1週に1回以上
(3)	空気圧縮機	1月に1回以上
(4)	空気清浄装置	1月に1回以上
(5)	潜かん等に設けた電路	1月に1回以上

問 18 高圧室内作業主任者の職務として法令に規定されていないものは、次のうちどれか。

- (1) 高圧室内作業員を作業室に入室させ、又は作業室から退室させるときに、その人数を点検すること。
- (2) 作業の方法を決定し、高圧室内作業員を直接指揮すること。
- (3) 作業室への送気の調節を行うためのバルブ又はコックを操作する業務に従事する者と連絡して、作業室内の圧力を適正な状態に保つこと。
- (4) 二酸化炭素及び有害ガスの濃度を測定すること。
- (5) 作業室及び気こう室において高圧室内作業員が健康に異常を生じたときは、必要な措置を講ずること。

問 20 高圧室内業務に従事することを法令で禁止していない疾病は次のうちどれか。

- (1) アルコール中毒、神経痛その他精神神経系の疾病
- (2) 肥満症、物質代謝又は栄養の疾病
- (3) 貧血症、高血圧症その他血液又は循環器系の疾病
- (4) 中耳炎その他耳管狭さを伴う耳の疾病
- (5) 胃腸病

( 終 り )