

(圧 気 工 法)

問 1 水中ニューマチックケーソンに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 水上施工によるケーソンの沈設にあたっては、水底地盤の改良等を行い、正しく沈下できるようにする。
- (2) 築島方式によるケーソンの据え付けでは、在来地盤の良否や障害物の有無に関係なく工事を行うことができる。
- (3) 築島面の高さは、施工中の水位を考慮して決定し、施工中の高水位より 0.5 ~ 1.0 m の余裕をとる。
- (4) 築島方式によるケーソンの外面と築島外面、又は締切内面との距離は 2 m 以上とするのが一般的である。
- (5) 水上施工は、水深が 5 m を超えるか、ケーソンの初期沈下重量が著しく大きく築島方式が困難な場合、経済性も考慮して採用する。

問 2 圧気トンネル工法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 土かぶり小さいトンネルの場合では、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対策が必要となる。
- (2) トンネルの内径が 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) 圧気トンネル工法は、地下水位以下の工事の切羽を観察しながら、また周辺の地盤沈下等の発生を抑えながら施工できる。
- (4) マンロックとマテリアルロックを兼用したロックは、両ロックを別々に設置した場合と比較し、送気量及び送気設備の容量の算出が容易である。
- (5) 圧気 NATM 工法は、漏気が懸念され、圧気工法が適さない地山においても、吹き付けコンクリートの施工により地山の被覆効果が期待でき、漏気防止が図れる。

問 3 圧気工法における圧気圧等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) ニューマチックケーソンにおける所要空気圧 (N/m^2) は、一般に「水の単位重量 (N/m^3)」×「水面から刃口までの高さ (m)」により、求めることができる。
- (2) ニューマチックケーソンでは、水面から刃口先端までの深さ 1 m ごとに 0.01 MPa の空気圧をかければ水が刃口から作業室に浸入しない。
- (3) 圧気トンネル工法での圧気圧の取り方は、大断面では切羽下端から $2D/3$ (D は掘削径) の位置の地下水位に合わせ、切羽下部からの漏水は完全に防ぐ。
- (4) 圧気工法における所要空気量には、漏気と作業者の安全衛生上の所要消費量が含まれる。
- (5) 所要空気圧力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も差し支えない。

問 4 ニューマチックケーソン工法における沈下に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) マテリアルロックのドアが閉めてあれば、急激な沈下時に発生する内圧の上昇で沈下抵抗が増し、沈下量の増大を抑えることができる。
- (2) 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。
- (3) 沈下は、原則として自重及び載荷荷重の増加により徐々に行わなければならない。
- (4) 地盤の良否にかかわらず、刃口の真下も作業室中央部も刃口より 50 cm 以上掘り下げてはならない。
- (5) 砂質、砂礫地盤では、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ルシート等を用い空気の漏洩を防止する必要がある。

問 5 圧気工法に用いる設備の取扱い等に関する A から D の記述について、正しいものの組合せは(1)~(5)のうちどれか。

A 連絡設備として電話やインターホン等の通話設備を設けた場合であっても、故障等に備えて別の連絡方法を定め、かつ、それを関係者の見やすい場所に掲示する。

B 潜^{かん}函内の掘削土砂を搬出するバケットとクレーン等のワイヤロープとの連結は、クリップ止めとする。

C 高圧室内には原則として電気設備のスイッチ類を設けないこととなっているが、構造上付ける必要がある場合は防爆型を使用する。

D 土砂バケットを作業室内に留め置く場合は、シャフト穴の真下にワイヤロープを外して置く。

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

問 6 圧気トンネル工事のロック設備に関する次の記述のうち、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長さを短くするほうが効率的である。

(2) マンロックとマテリアルロックを個別に設置した場合は、各ロックを別々に使用できるため、作業性がよく、安全面からみても有利である。

(3) 小断面トンネルでマンロック、マテリアルロックの併設ができない場合、ドア付バルクヘッド方式を採用したときはトンネル全体が人荷兼用のロックの機能を有する必要がある。

(4) 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り、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 7 ニューマチックケーソンで用いる掘削機械等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

(1) 作業室からの排土設備には、クローラークレーン、スクーター、各種キャリアなどが使用される。

(2) 掘削面積 40 ~ 100 m²の作業室内での掘削作業には、一般に電動バックホウ(ドラグショベル)が使用される。

(3) 函内無人化掘削工法は、一般に、作業室内の圧力が 0.1 MPa 以上で多く採用される。

(4) 天井走行ショベルを遠隔操作するときは、そのコントローラーは大気圧下の事務所等に設けられ、モニターの画面を見て操作する。

(5) 作業室の圧力が 0.05 MPa 程度になれば、作業者が天井走行ショベルを作業室で運転するよりも、事務所等から遠隔操作するほうが、効率がよい。

問 8 有毒ガスの測定等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

(1) 光波干渉式では、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。

(2) 高圧下における空気中の酸素濃度測定器による指示値は、常圧下よりも高い値を示す。

(3) 検知管式では、ガス採取器を操作するときの個人差が測定結果に与える影響は比較的少ない。

(4) 高圧下での測定には、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。

(5) 高圧下でのガス検知は、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。

問 9 ニューマチックケーソン工事における設備等による災害防止に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 艀装解除のため、シャフトのフランジの継手ボルトを外したときは、シャフト等の飛び上がりを防止するため、しっかりと外部から引っ張っておく。
- (2) 函内送排気管は、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) 作業室内の電気機器の接地を確実にするため、作業室外に接地を施した分電盤からキャブタイヤケーブルでそれぞれの機器に配線する。
- (4) 高圧室内での電線類は、絶縁性の高いキャブタイヤケーブルを100Vでは3芯、200V、400Vでは4芯を使用し、電気機器は必ず接地する。
- (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、音声は不明瞭となるため無線機は使用できない。

問10 圧気シールド工事での地盤条件と切羽の安定性に関する記述との組合せについて、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 硬い粘性土.....長時間の開放は地盤沈下の原因となるので、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.....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十分に確保され、周辺に与える影響も小さい。
- (3) 粘着力のある砂質土.....切羽は一応自立するが、時間経過とともに切羽の崩壊及びトンネル上部の空洞の発生等の危険がある。
- (4) 粘着力のない砂質土.....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、ゆるい礫からなる地盤では漏気しやすく、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.....不透水層内の被圧水をもった砂層によっては、被圧水の浸透圧の降下と圧気を併用しても切羽の安定が損なわれる場合がある。

(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する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 空気圧縮機は、大別してオイルフリースクリュー型、レシプロ型、揺動型の3種があげられるが、環境上の配慮の面からオイルフリースクリュー型が多く使われている。
- (2) 圧縮空気冷却装置は、レシプロ型では内蔵されているが、オイルフリースクリュー型では内蔵されていない。
- (3) 空気圧縮機からの吐出空気は、断熱圧縮により温度が200℃近くまで上昇する。
- (4) 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した空気が異常温度となった場合等に警報を発する装置である。
- (5) レシーバタンクは、圧縮空気を貯える圧力容器で、その目的は送気管を流れる圧縮空気の脈動を緩和し、空気使用量の変動を吸収し、更に除去し切れなかった沈殿物を分離する装置である。

問12 送気本管等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 送気本管は、空気圧縮機側から下り勾配を付け、要所にドレーン抜きを取り付ける。
- (2) 送気管の破損時に作業室内の空気が逆流しないように、送気管路の必要な箇所にはフラッパーバルブを、圧縮空気が作業室に吐出する末端にはチャッキバルブを取り付ける。
- (3) 送気本管には、一般に直径100mm、150mm、又は200mmの鋼管が使用される。
- (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) 送気本管は、車両や飛来落下物等の被害にあわないように敷設する。

問 1 3 マンロックに入るときのバルブ等の操作手順を示した次文の□内に入れる A から D の用語の正しい組合せは (1) ~ (5) のうちどれか。

ただし、ここでは作業室に人が入っており、マンロックの内扉は開き、外扉は閉じている。また、送排気バルブ及び内扉のハンドルは内外連動のものとする。

□ A □バルブを閉める。

内扉のハンドルを閉める。

□ B □バルブを開き気密室の圧力を大気圧にする。

マンロックに入り外扉を閉める。

□ C □バルブを閉め、□ D □バルブのハンドルを徐々に開く。

内扉のハンドルを開きマンシャフトに降りる。

	A	B	C	D
(1)	送気	排気	排気	送気
(2)	排気	送気	送気	排気
(3)	排気	排気	排気	送気
(4)	送気	排気	送気	排気
(5)	排気	送気	排気	送気

問 1 4 マンロックや作業室の加圧及び減圧に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 加圧及び減圧の速度は毎分 0 . 0 8 MPa 以下とする。
- (2) 加圧の速度は極力遅くすることにより、体内に溶け込む窒素ガスの量を減少させることができる。
- (3) 減圧の速度をむやみに遅くすることは体内の窒素ガスの排泄を遅らせることがある。
- (4) 段階式減圧法は、一定の圧力までの減圧と、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減圧法である。
- (5) 減圧の最後の段階である 0 . 0 3 MPa 位からは、ややゆっくりと減圧するほうがよい。

問 1 5 有害ガスに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 硫化水素は、特有の臭いがあり、急性中毒でひどい場合には意識不明、呼吸麻痺等を起こす。
- (2) 一酸化炭素は、血液中のヘモグロビンと結合し体内の酸素供給能力を妨げ、頭痛、吐き気等の症状を起こす。
- (3) 二酸化炭素は、臭いはなく、高濃度の場合は麻痺作用が現れ、同時に酸素欠乏により窒息死することもある。
- (4) 二酸化窒素は、発破後の後ガスやディーゼルエンジンの排気ガス等に含まれ、睡気を催し、頭痛、めまい等の症状を起こす。
- (5) メタンは、特有の臭いがあり、大量に吸入すると中毒を起こすことがある。

問 1 6 高圧室内業務用時間表等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 減圧終了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を体内ガス圧係数と呼ぶ。
- (2) 高圧下の時間とは、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 + 作業室からマンロックに上る時間 + 減圧時間である。
- (3) 作業圧力とは、送気圧力ではなく作業室内の圧力をいう。
- (4) 海岸近くの砂礫層で潮の干満の影響により作業室内の圧力が 0 . 1 3 MPa から 0 . 1 5 MPa に変化した場合の作業圧力は、0 . 1 5 MPa である。
- (5) 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、これらが接していない方式に比べ、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。

問 1 7 ニューマチックケーソン工事における酸素欠乏の原因と事故防止対策に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 貫流現象とは、2つのケーソン間に不透気層が存在するとき、一方のケーソンからブローした空気が、不透気層下の酸欠層中を貫流し酸欠空気となり、他方のケーソンに流入することをいう。
- (2) 減圧に伴う逆流現象とは、刃口からブローした空気が酸欠層に入り酸欠空気となり、これが室内気圧の低下した作業室に逆流することをいう。
- (3) 基本的な事故防止対策は、地下水位が常に刃口下端よりも上にあるように作業室内気圧を維持管理することである。
- (4) 掘削中に刃口が不透気層を通過してもケーソン内気圧の変化は緩慢であるので、酸素濃度の監視は定期的に行うことでよい。
- (5) 換気のための送気管及び排気管は、酸欠状態発生の可能性の有無にかかわらず設置し、中埋めコンクリート打設時を含めて、ロック送気によらなくても十分な換気が行えるようにしておく。

問 1 8 1日2回の高圧室内業務を1回目0.18MPa、2回目0.23MPaの圧力で行うこととし、1回目の高圧下の時間を180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。(別表(1)を用いて算出すること。)

- (1) 65分
- (2) 95分
- (3) 100分
- (4) 170分
- (5) 205分

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の圧力と時間は、次のうちどれか。(別表(1)、(2)を用いて算出すること。)

- (1) 0.06MPaで5分
0.03MPaで20分
- (2) 0.06MPaで10分
0.03MPaで35分
- (3) 0.06MPaで26分
0.03MPaで35分
- (4) 0.09MPaで5分
0.06MPaで30分
0.03MPaで40分
- (5) 0.09MPaで60分
0.06MPaで30分
0.03MPaで50分

問 2 0 問 1 8 に関して、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回の減圧停止時間を除いた途中の減圧時間は、それぞれ3分間要したものとする。

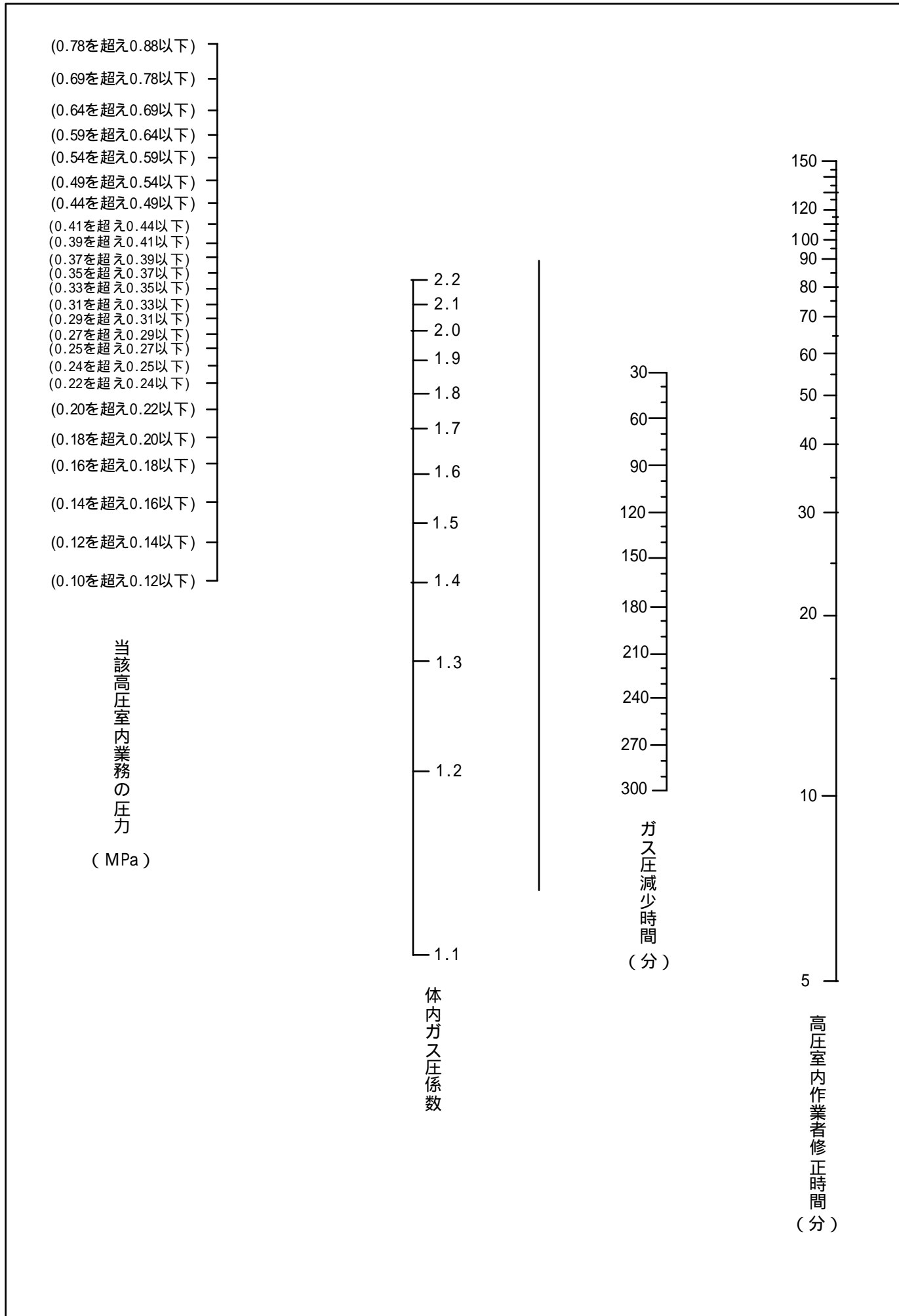
また、業務間ガス圧減少時間及び業務終了後ガス圧減少時間については、高圧室内業務に含めること。

- (1) 380分
- (2) 463分
- (3) 502分
- (4) 531分
- (5) 613分

別表(1)

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					
0.16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
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	240	
	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	215	
	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	2.2	150	45	95
	180分を超え 210分以下					10	30	2.2	150	45	65
	210分を超え 240分以下					14	30	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	2.2	150	45	70
180分を超え 210分以下						15	35	2.2	150	45	50
210分を超え 240分以下						18	35	2.2	150	45	20
0.25を超え0.27以下		30分以下					2	1.5	30	30	180
	30分を超え 60分以下					10	15	1.8	60	30	170
	60分を超え 90分以下					17	30	2.0	90	30	150
	90分を超え 120分以下					9	25	2.1	120	45	120
	120分を超え 150分以下					15	30	2.2	150	45	85
	150分を超え 180分以下					16	35	2.2	150	45	55
	180分を超え 210分以下					21	40	2.2	150	45	30
	0.27を超え0.29以下	15分以下					2	1.3	30	30	195
		15分を超え 30分以下					5	1.5	30	30	180
30分を超え 45分以下						3	15	1.7	60	45	165
45分を超え 60分以下						13	20	1.9	60	45	150
60分を超え 75分以下						18	30	2.0	90	45	135
75分を超え 90分以下						4	20	2.0	90	45	120
90分を超え 105分以下						11	25	2.1	120	45	105
105分を超え 120分以下						13	30	2.1	120	45	90
120分を超え 135分以下						15	35	2.2	150	60	75
135分を超え 150分以下						18	35	2.2	150	60	60
150分を超え 165分以下						23	35	2.2	150	60	45
165分を超え 180分以下						20	40	2.2	150	60	30
180分を超え 195分以下						24	40	2.2	150	60	15
195分を超え 210分以下					26	40	2.2	60	60	0	

別表(2)



(高気圧障害)

問 1 圧力に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 圧力とは、二つの物体が接触面で、又は物体内の二つの部分が面の両側で垂直に押しあう力の単位面積当たりの値をいう。
- (2) 気体は圧力が増すと体積が減少し、逆に圧力が減少すると体積は増加する。
- (3) 静止した流体では、その中の任意の点では圧力はあらゆる方向について一定である。
- (4) 同一成分の気体では、温度が変わらなければ圧力に比例して密度も変化する。
- (5) 混合気体では、それぞれの気体が成分に応じた分圧を持ち、その全圧は分圧の平均値に等しい。

問 2 高圧下における人体の生理的变化に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 窒素分圧の上昇による現象の一つに体内諸組織に溶解する窒素量の増加があり、0.1 MPaのゲージ圧では地上の2倍、0.3 MPaゲージ圧では、同4倍に達する。
- (2) 加圧が人体に及ぼす影響は、均等な加圧と不均等な加圧により異なるが、締め付け障害は均等な加圧の場合に生じる。
- (3) 常圧下では、肺胞内の窒素分圧と血中の窒素分圧は平衡している。
- (4) 加圧による人体への影響は、空気成分気体の分圧の上昇によって生じ、特に酸素と窒素が人体に影響する。
- (5) 減圧が急激に行われると窒素の排出が追従できず、過飽和状態になり、この状態が一定の限度を超えると溶解ガスが遊離し気泡を形成する。

問 3 酸素中毒に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 高気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^{けいれん}を起こし、時には死亡することがある。
- (2) 高気圧下では呼吸する空気中の酸素濃度が高くなり、酸素分圧が上昇するので人体にとっては、酸素過剰の状態となる。
- (3) 酸素中毒の予防法としては、長時間高気圧下に滞在するときは、吸気の酸素分圧を0.03 MPa程度とする。
- (4) 酸素中毒の発生には、吸気の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かなり異なる。
- (5) 大気圧又はそれに近い圧力で長時間酸素を吸入すると、呼吸器に炎症性変化を起こす。

問 4 二酸化炭素中毒等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 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、脳の呼吸中枢が働かなくなることによって起こる。
- (2) 吸気中の二酸化炭素が増加すると、酸素中毒、窒素酔い及び減圧症^{かか}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、体内への蓄積が起きると呼吸の促進、激しい空気飢餓感、頭痛などの中毒症状が出現する。
- (4) 二酸化炭素中毒の予防にあたっては、高圧室内の二酸化炭素分圧を0.5 kPaを超えないようにしなければならない。
- (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、二酸化炭素の量が増える。

問 5 減圧症に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 減圧症の発生原因は、体内で過飽和状態の窒素の気泡が血流中に生じ血液の循環を阻害し、血管外の気泡は組織の変形や圧迫を招く。
- (2) 中枢神経型減圧症は、見かけは軽い症状であっても呼吸循環系や中枢神経系の症状が発生したときは、重症型として手当を要する。
- (3) 減圧症の病型には、皮膚型、運動器型、呼吸循環器型、中枢神経型等があり、呼吸循環器型が最も多く発生している。
- (4) 減圧した場合、血管内に溶け込んだ窒素は、血管外に溶け込んだ窒素に比べ排泄は早い。
- (5) 皮膚型減圧症の症状は、痛がゆい感じでときには体に大理石斑と呼ばれる赤や白の斑点ができることがあり、これらは通常はしばらくすると消滅するが、中にはベンズなどのより重い症状の前ぶれとなることがある。

問 6 救急再圧等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 救急再圧の方法には、酸素再圧と空気再圧があるが、酸素再圧は空気再圧に比べ暴露圧力は低い。
- (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 に到達したら加圧を停止する。
- (3) 再圧室の出入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。
- (4) 再圧室の安全性については、所要の圧力に耐えられる強度と、防火並びに消火対策が厳重に求められる。
- (5) 救急再圧中、操作員は再圧室内外の状況を常時監視し、異常な状態を発見した場合、直ちに対処しなければならない。

問 7 減圧症の予防法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 作業圧力が高くなるほど、また高圧下の時間が長くなるほど、体内に溶け込む窒素ガス量が増え減圧症を引き起こす危険が大きくなる。
- (2) 高圧下の時間を制限しても、減圧が早すぎると減圧症に罹るおそれがある。
- (3) 短時間であっても頻繁な高気圧下への出入は、減圧症や減圧性骨壊死に罹る可能性が高くなる。
- (4) 酸素減圧は、「窒素の洗い出し」あるいは「酸素窓効果」等といわれ、減圧時に酸素を吸入して行われる。
- (5) 高気圧下の作業を終え、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。

問 8 肺の破裂とその合併症等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 減圧中故意に息を止めることにより、肺内の空気が体積を増し肺が過膨張することにより発生する。
- (2) 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。
- (3) 風邪や呼吸器に炎症があるとき、また、気管支喘息や肺嚢胞のある人は起こしやすい。
- (4) 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。
- (5) 発生率は少ないが、0.03 MPa程度の比較的低い環境圧からの減圧でも起こりうる。

問 9 高気圧作業に伴う障害の種類と症状に関する次の記述のうち、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

問10 心肺蘇生法等に関する次の記述のうち、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みる。
- (2) 人工呼吸の最も簡単で効果的な方法は、呼気人工呼吸の口対口又は口対鼻の人工呼吸である。
- (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回のペースで、規則正しく行う。
- (4) 心肺蘇生法の要領は、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の判断は、意識の有無を確認することによる。

(関 係 法 令)

問11 「作業室及び気閘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) 送気及び排気に関すること。
- (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12 高圧室内業務の設備に関する次の記述のうち、法令上、誤っているものはどれか。

- (1) 空気圧縮機と作業室又は気閘室との間に、送気する空気を清浄にするための装置を設けなければならない。
- (2) 過熱された空気が空気清浄装置に送られることを防止するため、自動警報装置を設置しなければならない。
- (3) 自動警報装置については、1週間以内ごとに1回、点検し、必要に応じて修理等を行わなければならない。
- (4) 潜函内の高圧室内作業者に減圧を行うための排気管は、内径76mm以下のものとしなければならない。
- (5) 気閘室にはのぞき窓等を設け、気閘室の内部の状態を把握できるようにしなければならない。

問13 高圧室内作業主任者に関する次の文中□内AからCに入れる用語の正しいものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

「高圧室内作業(□A)を超える気圧下の作業室等の内部において行う作業)では、□B者を作業主任者として選任し、その者が労働者を□Cするなどの職務を行う。またその作業主任者の氏名、職務を掲示するなどして周知する。」

- | A | B | C |
|--------------|-----------|------|
| (1) 0.1 MPa | 免許を受けた | 直接指揮 |
| (2) 大 気 圧 | 技能講習を修了した | 指導監督 |
| (3) 大 気 圧 | 免許を受けた | 直接指揮 |
| (4) 0.1 MPa | 免許を受けた | 指導監督 |
| (5) 0.08 MPa | 技能講習を修了した | 直接指揮 |

問14 高圧室内作業主任者に行わせるべき事項等に関する次の記述のうち、法令に規定されていないものはどれか。

- (1) 炭酸ガス及び酸素の濃度を測定すること。
- (2) 高圧室内作業者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。
- (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者と連絡して、作業室内の圧力を適正に保つこと。
- (4) 気閘室への送気又は気閘室からの排気の調節を行うためのバルブ又はコックを操作する者と連絡して、加圧又は減圧が法令に適合して行われるよう措置すること。
- (5) 同一の場所で行う作業について、高圧室内作業主任者が2人以上配置された場合は、それぞれに分担された職務を行うこと。

問15 圧力0.1MPa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する次のAからDの記述のうち、正しいものの組み合わせはどれか。

- A 気閘室内部に自記記録圧力計を備えること。
- B 気閘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) A, D
- (4) B, C
- (5) B, D

問16 潜函等からの退避等に関する次の記述のうち、法令に規定されていないものはどれか。

- (1) 送気設備の故障、出水その他の事故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のあるときは、潜函等の外部へ退避させなければならない。
- (2) 作業室内を排気して潜函を沈下させるときは、高圧室内作業者を潜函の外部へ退避させなければならない。
- (3) 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復するまで、高圧室内作業者を入室させてはならない。
- (4) 作業室内の二酸化炭素の分圧が0.3kPaを超える場合は、作業者を退避させなければならない。
- (5) 掘下げの深さが20mを超える潜函等の内部で明かり掘削を行うために設けた、作業箇所と外部との連絡用電話、電鈴の設備が故障したときは、潜函等の内部で掘削の作業を行ってはならない。

問17 再圧室の設置及び使用に関する次の記述のうち、法令に規定されていないものはどれか。

- (1) 出入に必要な場合を除き、主室と副室との間の扉を閉じ、かつ、それぞれの内部の圧力を等しく保たなければならない。
- (2) 再圧室は、ゲージ圧力0.1MPa未満の気圧下の高圧室内業務を行うときは、必ずしも設置する必要はない。
- (3) その日の使用を開始する前に、再圧室の送気設備、排気設備、通話装置及び警報装置の作動状況について点検しなければならない。
- (4) 医師の監視の下で加圧を行う場合は、純酸素を使用することができる。
- (5) 再圧室を操作する者は、特別教育を受けたものでなければならない。

問 1 8 減圧時の措置等について、法令に規定されていないものはどれか。

- (1) 事故等により、退避又は救出する場合には、必要な範囲において法令で定める減圧の速度を速め、又は減圧停止時間を短縮することができる。
- (2) 減圧速度を速め、退避又は救出した後は速やかに再圧室等で、毎分 0.08 MPa 以上の速度で加圧しなければならない。
- (3) 気閘室において高圧室内作業者に減圧を行うときは、気閘室の床面の照度は 20 ルクス以上としなければならない。
- (4) 気閘室において高圧室内作業者に減圧を行うときは、あらかじめ、減圧に要する時間を周知しなければならない。
- (5) 減圧に要する時間が 1 時間を超える場合には、高圧室内作業者に椅子その他の休息用具を使用させなければならない。

問 2 0 圧力計に関する次の記述のうち、法令で規定されていないものはどれか。

- (1) 作業室への送気圧調節用のバルブ等を潜函等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行させなければならない。
- (2) 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閘室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行させなければならない。
- (3) 携帯式の圧力計は、その 1 目盛りが 0.02 MPa 以下のものでなければならない。
- (4) 携帯式の圧力計は、1 月以内ごとに 1 回以上点検を行い、又は修理その他必要な措置を講じたときは、その都度、その概要を記録し、3 年間保存しなければならない。
- (5) 高圧室内作業主任者には、携帯式の圧力計を携行させなければならない。

問 1 9 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) 肺結核その他呼吸器の結核又は呼吸器系の疾病
- (2) 高血圧症その他血液又は循環器系の疾病
- (3) 神経痛その他精神神経系の疾病
- (4) 肥満症その他内分泌系、物質代謝又は栄養の疾病
- (5) 虫歯その他歯の疾患

(終 り)