

(圧 気 工 法)

問 1 圧気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) ニューマチックケーソン工法は、他の基礎工法に比べ施工用地が狭い場合でも施工が可能である。
- (2) ニューマチックケーソン工法は、オープンケーソン工法と比べた場合、沈下中のケーソンの変位や傾斜の補正が困難である。
- (3) ニューマチックケーソン工法では、作業室内の気圧が、掘削中の地盤のヒービングやボイリングを抑える作用をする。
- (4) 密閉型シールド工法によるトンネルの掘削で、障害物の撤去やシールドマシンのビット交換を行う場合は、圧気工法を補助的に採用することがある。
- (5) ニューマチックケーソン工法は、作業室内の水替え作業がないので、地下水位が低下することなく、周囲の地盤を乱すことが少ない。

問 2 ニューマチックケーソンの構造等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 作業室の真上にもう一つの部屋を作り、エアロックとして利用する構造のケーソンがある。
- (2) 小規模ケーソンを除き、主に土砂搬出に供するマテリアルロックと作業者の入退室専用のマンロックを備えるのが一般的である。
- (3) ピアケーソン方式では、ケーソンの沈下完了後に橋脚躯体を構築するため、止水壁ケーソン方式に比べ精度の高い下部工が築造できる。
- (4) ピアケーソン方式では、ケーソンの頂版、橋脚躯体を連続的に施工するため、止水壁ケーソン方式に比べ工程を短縮することができる。
- (5) ケーソンの躯体は、一種の函体構造であり、通常、作業室の天井スラブによって上下に分かれ、下部は圧縮空気が送られ土砂の掘削を行う作業室になっている。

問 3 ニューマチックケーソンの施工に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 刃口金物は、刃口先端部のコンクリートを防護するほか、沈下初期に発生する2次応力に対して、刃口部に配筋する鉄筋量を補う部材としても有効である。
- (2) 沈下させる準備として、セントル解体後、皿板を前後左右均等に1枚置き又は2枚置きに作業室の内側に抜き取り、その場の土砂で埋め戻しておく。
- (3) 大型のケーソンでは、刃口をケーソンの外周だけでなく作業室内部にも設けることがある。
- (4) セントル支保工は、刃口、作業室天井スラブ及び作業室直上のケーソン躯体の重量を支持できる堅固なものとしなければならない。
- (5) 木製セントルは、土砂セントルや鋼製セントルではセントル撤去作業時の沈下量が大きいと予測される場合や比較的大型のケーソンの場合に採用される。

問 4 圧気トンネル工法のロックに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) マンロックとマテリアルロックを上下別々に設置する場合は、一般的に上方をマテリアルロックとする。
- (2) マンロックとマテリアルロックを別々に設置する場合は、これらを兼用する場合に比べ、送気量及び送気設備の容量の算出が容易である。
- (3) マンロックとマテリアルロックを別々に設置する場合は、これらを兼用する場合に比べ、作業性がよく安全性が高い。
- (4) トンネルの内径が小さい場合は、ドア付きバルクヘッドを用いてマンロックとマテリアルロックを兼用したロックを設けることがある。
- (5) マテリアルロックの気密を保つために、ずり出しトロのレールの一部を切っておき、ロックの扉を閉めるときには、この部分のレールを内側に倒す方法がある。

問 5 ニューマチックケーソンの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) 沈下抵抗には、ケーソン内部の空気圧による揚圧力、ケーソンの周面摩擦力並びにケーソンの刃口下及び掘残し部の地盤抵抗がある。
- (2) 粘性地盤では、急激な沈下を防止するため、刃口下もケーソン中央部も50cm以上掘削しない。
- (3) 摩擦力の減少及び載荷荷重の増加による沈下が非常に困難な場合には、減圧沈下を行うことがある。
- (4) 減圧沈下は、減圧の方法によって調圧沈下と排気沈下に大別できる。
- (5) 送気を一時的に停止し、自然の漏気により^{かん}函内圧を降下させて少しずつ沈下させる方法を、調圧沈下という。

問 6 圧気工法の所要空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では、理想的な空気圧は、刃口が水に没入するかしないかの状態に保つ圧力である。
- (2) 圧気工法の所要空気圧を概算する場合は、通常、真水も海水も水の単位体積重量を 9.8 kN/m^3 として計算する。
- (3) 大断面の圧気シールドトンネルでは、一般に、切羽上端から $D/2$ (D は掘削径)の位置の地下水圧に相当する空気圧をかける。
- (4) 粘性地盤の掘削では、作業気圧が理論気圧より低い状態で掘削することがある。
- (5) 圧気トンネル工法で土かぶり小さい場合は、注入工法などの補助工法を併用し、圧気圧をできるだけ小さくする。

問 7 ニューマチックケーソンの^き艦装に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) ボトムドアの取付け方法には、上から吊る方法と、あらかじめ作業室の天井にレールとドアをセットしておき、艦装時にシャフト穴下までドアを移動させて固定する方法がある。
- (2) マテリアルロックは通常、人の出入りには使用しないが、小規模な修理・点検、整備などには作業者が入る場合もあるので、墜落防止のための設備を備え付ける。
- (3) 送排気用パイプは、安全管理上、ケーソン本体の壁の中に埋め込んで設置する。
- (4) 作業室天井スラブと接するシャフトの立ち上がり部分には、艦装解体時にシャフトの外側からアンカーボルトのナットを外せるスペシャルシャフトを使用する。
- (5) シャフト継足し用のボルトは熱間加工したものをを用いるとともに、アンカーボルトは交換できないので厳選する。

問 8 20m沈下させたニューマチックケーソン(断面は円形、外径12m、質量1500t)を、さらに沈下させるのに必要な最小の載荷荷重(水荷重等)の値に最も近いものは次のうちどれか。

- この場合、作業室は 0.12 MPa で加圧しており、周面摩擦力度は 11 kN/m^2 とし、刃口下の地盤抵抗は無視するものとする。
- (1) 115 t
 - (2) 650 t
 - (3) 730 t
 - (4) 1250 t
 - (5) 2080 t

問 9 有害ガス等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか

- (1) 一酸化炭素は、物質の不完全燃焼によって発生し、無色で刺激性が強く、極めて有毒な気体である。
- (2) 硫化水素は、特有の臭いがあり、頭痛、意識消失、呼吸困難などを起こす。
- (3) 二酸化炭素は、臭いはなく、高濃度の場合は麻酔作用が現れ、同時に酸素欠乏により窒息死することもある。
- (4) ニューマチックケーソン内の空気中のメタン濃度が増加すると、酸素欠乏やガス爆発の危険が生じる。
- (5) ニューマチックケーソン内での酸素欠乏空気は、換気しない状態で酸化作用が継続した場合や減圧に伴い地層中の無酸素空気が噴出した場合などに生じる。

問 10 圧気工事における有害ガス等の測定に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 高圧下でガス検知を行うと表示濃度が高くなるので、取扱説明書により補正を行う必要がある。
- (2) 検知管式測定器は、酸素、一酸化炭素、二酸化炭素又は硫化水素を測定できるが、対象ガスに合った検知管を使用する必要がある。
- (3) ポータブル複合型検知器は、圧気下での使用に適しており、1台で酸素、可燃性ガス、硫化水素及び一酸化炭素を測定できる。
- (4) サンプルングガスを採取する場所は、最も有害ガスが停滞しやすい場所を選ぶ。
- (5) 高圧下のガス検知は、原則として、ガスサンプルングバッグにサンプルングガスを採取し、大気圧下で測定する。

(送 気 及 び 排 気)

問 11 ニューマチックケーソン工事に用いる電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) 工事用電力は、一般に400Vで受電されるため、空気圧縮機、その他の機械、一般照明などはそれぞれの使用電圧に応じた変圧器を設置する。
- (2) 工事に使用される機械類の主動力源は電力であり、その電力消費の大部分を空気圧縮機が占める。
- (3) 停電時に備え、予備電源としてディーゼルエンジン発電機を設置する。
- (4) 電気機器による感電を防止するため、各負荷ごとに配線を分岐させてそれぞれに感電防止用漏電遮断器を設ける。
- (5) 分電盤は、作業室外の安全な箇所に設置する。

問 12 ニューマチックケーソン工事に用いる空気圧縮機等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 空気圧縮機には、スクリー型、レシプロ型などがあるが、環境上の配慮等からオイルフリースクリー型が多く使われている。
- (2) オイルフリースクリー型の空気圧縮機は、圧縮過程で潤滑油を供給する必要のないオイルレスタイプの圧縮機である。
- (3) 空気圧縮機からの吐出空気は、断熱圧縮により温度が上昇するので、空気圧縮機とレシーバータンクの間にアフタークーラを設け、圧縮空気を冷却する。
- (4) 異常温度自動警報装置は、アフタークーラの冷却水が異常温度となったときに警報を発する装置である。
- (5) 圧縮空気清浄装置は、圧縮空気中の水分や油分を分離除去する装置で、レシーバータンクの前又は後に設ける。

問13 ニューマチックケーソン工事に用いる送気設備等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 送気設備は、空気圧縮機、レシーバータンク、アフタークーラ、圧縮空気清浄装置、送気本管などで構成される。
- (2) 送気管の作業室側の末端には、チャッキバルブを取り付け、送気圧が高くなり過ぎるときに送気量を自動的に調節する。
- (3) 送気本管は、空気圧縮機側から先を下り勾配にし、要所にドレーン抜きを設ける。
- (4) 排気管には、作業室側にグランドコックを取り付ける。
- (5) 圧力調整装置には、要所にドレーン抜きを設け、日常点検時にドレーンを抜く。

問15 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) 高圧下の時間とは、加圧時間、作業室内での時間及び減圧時間の合計である。
- (2) 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中の最も高い圧力とする。
- (3) 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短くなる。
- (4) 業務間ガス圧減少時間とは、1日に複数回の高圧室内業務を行う場合、それぞれの回の間に、地上で休息しなければならない最小限の時間である。
- (5) 減圧終了後、地上で休息し、所定の業務終了後ガス圧減少時間が経過した時点でも、平常時より多い窒素ガスが体内に溶け込んでいる。

問14 ニューマチックケーソンへの送気等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 陸上ニューマチックケーソンでは、ケーソンの沈下が1m程度より浅い段階で地下水が浸入するときは、ポンプで排水しながらケーソンを沈下させる。
- (2) 水中ニューマチックケーソンでは、刃口を全長にわたって土砂の中に押し込むようにケーソンを沈下させてから、送気を開始する。
- (3) 作業室への送気を絶つと、ケーソンの沈下、傾斜、移動などの悪影響を及ぼす要因となる。
- (4) 作業室の排気管の吸込み口は、送気管の吹出し口と同じ側に設け、効率よく換気するようにする。
- (5) 作業室内を換気するときは、室内圧の低下を最小限に保ちながら、排気バルブを所定の時間、開けておく。

問16 ニューマチックケーソン工事に用いる設備等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) ヘリウム混合ガスマスクを用いる場合には、通信設備として、一般に無線機を用いる。
- (2) 作業室内の酸素及び有害ガス等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、定置式の測定器で自記記録する。
- (3) 救護用の空気呼吸器には、高圧下で30分又は45分程度使用できる高気圧下呼吸器がある。
- (4) 救護用の高気圧下呼吸器は、狭いマンロックを通過するために、空気の容器を小型のボンベ2本としている。
- (5) ケーソンの昇降設備である内足場と外足場はそれぞれ独立したものとし、内外の渡り通路は両端をしっかり足場に固定し、ケーソン沈下に伴う足場材の損壊を防止する。

問17 緊急時の減圧及び再圧に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 緊急時に減圧速度を速めて減圧したときは、再圧室に入れて加圧速度0.08MPa/分以下で作業時の圧力まで加圧する。
- (2) 複室式の再圧室では、出入りに必要な場合を除き、主室と副室の間の扉を閉じ、主室と副室の内部圧力を等しく保っておく。
- (3) 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が、減圧速度は0.08MPa/分を超えてはならない。
- (4) 再圧室の内部は、高压により酸素分圧が上昇するので、着火温度が低下したり、燃焼速度が増加するなど火災の危険は高くなる。
- (5) 再圧中や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、医療機関に移送し、再圧治療などを受けさせる。

問19 問18の場合において、2回目の作業を限度いっぱい行ったとき、0.06MPaにおいて減圧停止しなければならない最少の時間は次のうちどれか。

- なお、別表A及び別表Bを用いて解答し、業務間ガス圧減少時間は別表Aどおりの時間をとったものとする。
- (1) 11分
 - (2) 18分
 - (3) 26分
 - (4) 35分
 - (5) 40分

問18 1日2回の高圧室内業務を1回目0.19MPa、2回目0.23MPaの圧力で行うこととし、1回目の高压下の時間を180分とした場合、2回目の高压下の時間の限度は次のうちどれか。

- なお、別表Aを用いて解答すること。
- (1) 60分
 - (2) 85分
 - (3) 95分
 - (4) 135分
 - (5) 170分

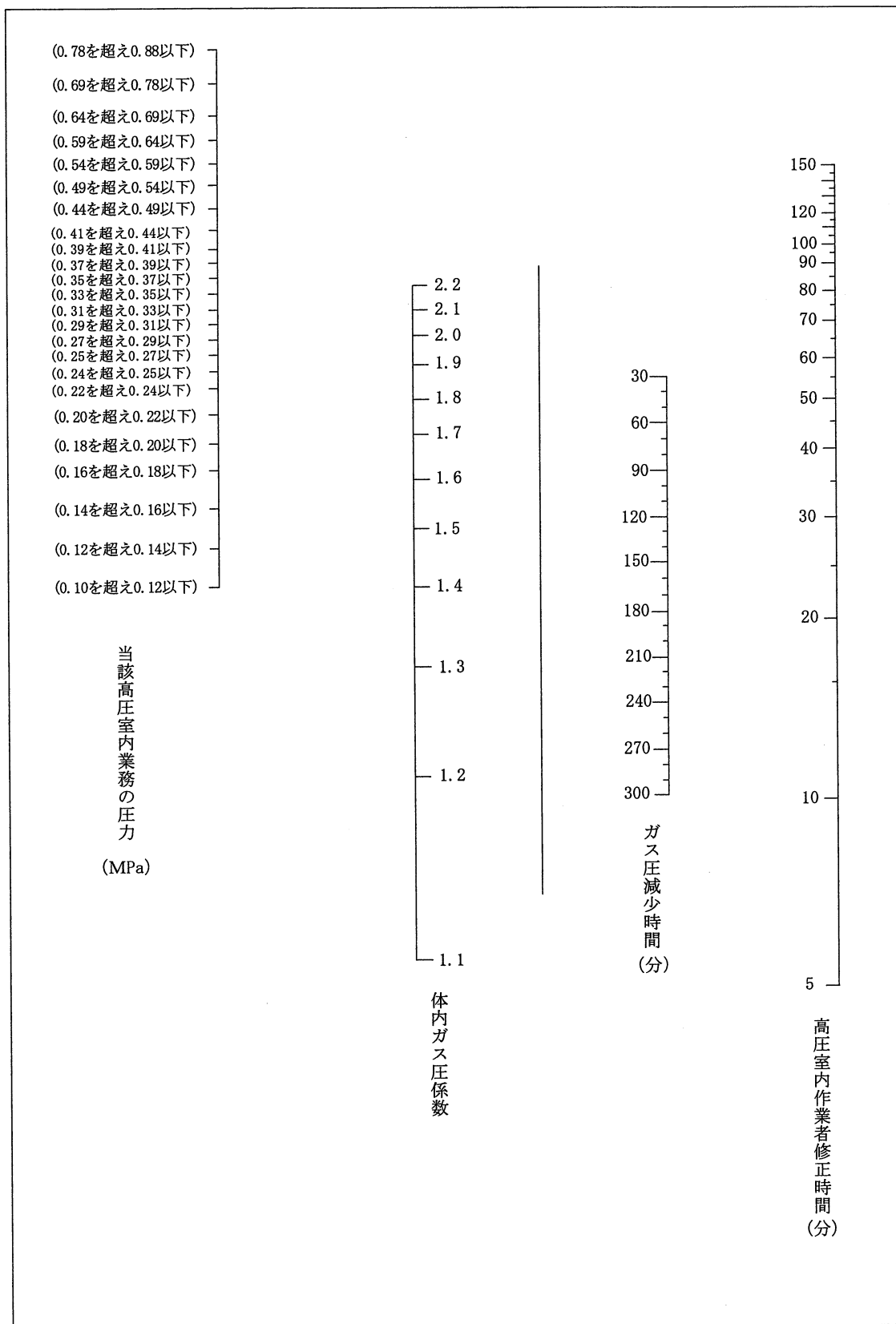
問20 問18の場合において、2回目の作業を限度いっぱい行ったときの高圧室内業務に要した時間の合計は次のうちどれか。

- ただし、1回目、2回目とも減圧停止時間を除いた途中の減圧時間は、それぞれ3分を要したものとする。
- なお、別表A及び別表Bを用いて解答し、業務間ガス圧減少時間及び業務終了後ガス圧減少時間は別表Aどおりの時間をとったものとする。
- (1) 464分
 - (2) 487分
 - (3) 512分
 - (4) 518分
 - (5) 532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)	
		0.12MPa	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	
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	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	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	
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	45	2.2	150	45	85	
	150分を超え180分以下		16	35	55	2.2	150	45	55	
	180分を超え210分以下		21	40	60	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	40	2.1	120	45	105	
105分を超え120分以下			13	30	45	2.1	120	45	90	
120分を超え135分以下			15	35	45	2.2	150	60	75	
135分を超え150分以下			18	35	50	2.2	150	60	60	
150分を超え165分以下			23	35	55	2.2	150	60	45	
165分を超え180分以下			20	40	60	2.2	150	60	30	
180分を超え195分以下			24	40	65	2.2	150	60	15	
195分を超え210分以下			26	40	75	2.2		60	0	

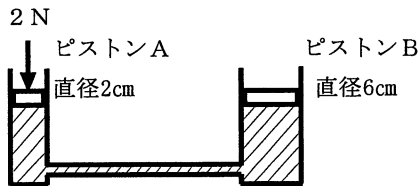
別表B



(高気圧障害)

問 1 流体の性質等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 水で満たされた直径の異なる2つのシリンダが連絡している図の装置で、ピストンAに2Nの力を加えると、ピストンBに18Nの力が作用する。



- (2) 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「 $P/V = \text{一定}$ 」の関係が成り立つ。
- (3) 混合気体では、全圧はそれぞれの成分気体の分圧の和となる。
- (4) 密閉された容器内の静止流体の任意の一点に圧力を加えると、容器内のすべての点でその分だけ圧力が増す。
- (5) 窒素が水に接しているとき、窒素が水に溶け込むことのできる量は、温度が一定であれば、窒素の分圧に比例する。

問 2 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) 酸素中毒は、暑いときや寒いときなど環境条件が悪いときに起こりやすい。
- (2) 高圧下で、酸素分圧の高い空気や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、痙攣を起こしたり、死亡することがある。
- (3) 長時間高気圧下にいなければならないときは、酸素中毒予防のため、吸気の酸素分圧を0.3 MPa程度とする。
- (4) 吸入空気中の二酸化炭素の量が多くなると、酸素中毒にかかりやすくなる。
- (5) 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。

問 3 二酸化炭素及び二酸化炭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) 圧気作業で、作業圧力が0.3 MPa(ゲージ圧力)以上になると、体内に二酸化炭素が蓄積するおそれがある。
- (2) 吸入空気中の二酸化炭素の量が多くなり、体内に蓄積が起これると、呼吸中枢への刺激が少なくなり、呼吸回数が減少する。
- (3) 二酸化炭素中毒にかかると、空気飢餓感、頭痛、異常な発汗、顔面の紅潮などの症状が現れる。
- (4) 自然の空気中の二酸化炭素濃度は、約0.03～0.04%である。
- (5) 地上における人間の呼気中には、二酸化炭素が約4%含まれている。

問 4 窒素酔いに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 一般に、圧気作業における圧力が0.3 MPa(ゲージ圧力)前後を超えると、窒素酔いにかかることが多くなる。
- (2) 吸入空気中の二酸化炭素分圧が高いと、窒素酔いにかかりにくくなる。
- (3) 一般に、窒素酔いは慣れの効果があるので、繰り返し高い圧力下での作業を行っている人は、かかりにくくなるとされている。
- (4) 窒素酔いでは、精神的機能の緩慢化や多幸症と呼ばれる精神の高揚状態が生じる。
- (5) 窒素酔いの症状が起こったときは、症状が消失するまで減圧する。

問 5 肺の破裂とその合併症に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 減圧のとき息を止めていると、肺は弾性の限界を超えて過膨張状態となり、ついには肺胞が破れてしまう。
 - (2) 肺胞が破れると肺胞内の空気が血管内に侵入して気泡塊を形成し、血流によって全身に運ばれ、塞栓となって末梢血管を閉塞することがある。
 - (3) 肺胞の破れにより胸膜腔に空気が侵入すると、気胸を発症し、呼吸困難となる。
 - (4) 空気塞栓症では、意識障害、痙攣発作などの重篤な症状がみられる。
- (5) 0.1 MPa(ゲージ圧力)程度の比較的低い圧力からの減圧では、肺の過膨張の危険性は低い。

問 7 高気圧作業に伴う耳、副鼻腔などの障害に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 前頭洞、上顎洞などの副鼻腔と鼻腔とを結ぶ管が炎症などで閉塞して、これらの洞と外部とで圧力差が生じた場合、副鼻腔の障害が発生する。
 - (2) 副鼻腔に障害が生じていても、同じ圧力下にしばらくいると痛みが和らぐことが多い。
- (3) 耳管が開いたままで加圧すると、外耳道と中耳腔とで圧力差が生じ、耳の障害が起こる。
- (4) 加圧時には、神経や血管の入っている歯髄腔及び歯の周囲の組織に締め付け障害を起こすことがある。
 - (5) 加圧の途中で耳が痛くなったときは、その痛みがとれるまで圧力を下げ、改めて耳抜きをしながら圧力を上げる。

問 6 高気圧作業に伴う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) 減圧症は、作業中の空気圧が0.1 MPa(ゲージ圧力)以下の場合でも頻繁に発生する。
- (2) 体内で、窒素の気泡が血液中に生じれば血液の循環を阻害し、血管外に生じれば組織の変形や圧迫を招いて減圧症を起こす。
 - (3) 減圧症は、ほとんどが減圧終了後あまり時間がたたないうちに発生し、24時間以上たってから発症するケースはわずかである。
 - (4) 運動器型減圧症では、肩、肘、膝等の関節部位、腕、下腿等の筋肉部位の痛みなどが起こる。
 - (5) 急激な減圧により極めて多数の気泡が発生し、これらが肺の毛細血管を塞栓すると、チョークスという重篤な肺減圧症を引き起こす。

問 8 高気圧が人体に及ぼす影響に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 体組織の窒素分圧が空気の窒素分圧より高いときは、体組織→動脈→肺という経路で、体組織の窒素が排出される。
- (2) 体内の腔を取り巻く組織が柔軟な場合は、加圧に伴って腔が収縮するので、締め付け障害は発生しない。
 - (3) 圧力の上昇に伴って、空気の密度が増加し気道抵抗が増加するので、肺の換気能力が低下する。
 - (4) 高気圧下で作業した後の減圧が速すぎると、体内の組織に溶解している窒素の排出が追従できず、過飽和状態となり、さらに進めば窒素が遊離して気泡を作る。
 - (5) 体内の組織に溶解する窒素の量は、0.2 MPa(ゲージ圧力)の空気中では大気圧下の3倍となる。

問 9 高気圧障害の予防法として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 減圧中の気温の低下や窮屈な姿勢は、減圧症の発生を促進するので、衣服等によって保温したり、マンロックの床面積や気積を確保する。
- (2) 減圧するとき、マンロック内の圧縮空気を呼吸する代わりに、専用マスクを用いて純酸素を吸入する。
- (3) 減圧終了後のガス圧減少時間中は、運動は避け、できるだけ楽な姿勢で安静を保つ。
- (4) 1日の高圧下の作業時間が同じ場合、高圧下の作業を連続した1回作業にするよりも、半分ずつの2回作業に分ける。
- (5) アルコール中毒、肥満症、貧血症などの疾患を持ち、高気圧作業への就労に適さない者は、高気圧作業に就かせない。

問 10 一次救命処置に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 傷病者に反応がない場合は、約1分間呼吸の有無を観察し、普段どおりの息(正常な呼吸)がないと判断したときに、胸骨圧迫を開始する。
- (2) 気道を確保するときは、仰向けに寝かせた傷病者の顔を横から見る位置に座り、片手で傷病者の額を押さえながら、もう一方の手の指先を傷病者のあごの先端に当てて持ち上げる。
- (3) 胸骨圧迫は、胸が少なくとも5cm沈む強さで胸骨の下半分を圧迫し、1分間に少なくとも100回のテンポで行う。
- (4) 胸骨圧迫と人工呼吸を行う場合は、胸骨圧迫30回と人工呼吸2回を繰り返して行う。
- (5) AED(自動体外式除細動器)を用いる場合には、電気ショックを行った後や電気ショックは不要と判断されたときに、音声メッセージに従い、胸骨圧迫を再開し心肺蘇生を続ける。

(関 係 法 令)

問 11 高圧室内作業主任者の選任等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。

ただし、高圧室内作業は、^{かん}潜函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で行う作業に限るものとする。

- (1) 高圧室内作業主任者は、高圧室内作業主任者免許を受けた者のうちから選任しなければならない。
- (2) 高圧室内作業を行う作業室が2以上ある場合には、作業室ごとに高圧室内作業主任者を選任しなければならない。
- (3) 一の作業室で行う高圧室内作業について、高圧室内作業主任者を2人以上選任したときは、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) 高圧室内作業主任者を選任したときは、その氏名及びその者に行わせる事項を作業場の見やすい箇所に掲示する等により関係労働者に周知させなければならない。
- (5) 高圧室内作業主任者を選任したときは、そ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。

問 12 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) 作業の方法を決定し、高圧室内作業者を直接指揮すること。
- (2) 炭酸ガス(二酸化炭素)及び酸素の濃度を測定すること。
- (3) 気こう室への送気又は気こう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業務に従事する者と連絡して、高圧室内作業者に対する加圧又は減圧が法令の規定に適合して行われるように措置すること。
- (4) 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。
- (5) 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。

問13 高圧室内作業に関し、労働者を次の業務に就かせるとき、法令上、特別の教育の実施が義務付けられていないものはどれか。

- (1) 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
- (2) 気こう室への送気又は気こう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業務
- (3) 高圧室内業務
- (4) 再圧室を操作する業務
- (5) 作業室及び気こう室へ送気するための空気圧縮機を点検する業務

問15 高圧室内業務の管理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) 高圧室内業務を行うときは、気こう室の付近に、高圧室内作業員及び空気圧縮機の運転を行う者との連絡その他必要な措置を講ずるための連絡員を常時配置しなければならない。
- (2) 作業室及び気こう室における炭酸ガス(二酸化炭素)の分圧が0.5MPa以下となるように、換気その他必要な措置を講じなければならない。
- (3) 高圧室内業務を行うときは、高圧室内作業員及び空気圧縮機の運転を行う者と連絡員とが通話することができる通話装置を設けなければならない。
- (4) 必要のある者以外の者が気こう室及び作業室に立ち入ることを禁止し、その旨を潜函等の外部の見やすい場所に掲示しなければならない。
- (5) 高圧室内業務を行うときは、通話装置が故障した場合においても連絡することができる方法を定めるとともに、当該方法を高圧室内作業員、空気圧縮機の運転を行う者及び連絡員の見やすい場所に掲示しておかなければならない。

問14 高圧室内業務に用いる圧力計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) 作業室への送気の調節を行うためのバルブ又はコックの操作を行う場所を潜函等の外部に設けたときは、当該場所に、作業室内のゲージ圧力を表示する圧力計を設けなければならない。
- (2) 高圧室内作業員に加圧又は減圧を行うために、送気又は排気の調節を行うバルブ又はコックの操作を行う場所を気こう室の外部に設けたときは、当該場所に、気こう室内のゲージ圧力を表示する圧力計を設けなければならない。
- (3) 作業室内のゲージ圧力を表示する圧力計は、その1目盛りが0.05MPa以下のものでなければならない。
- (4) 高圧室内業務に用いる圧力計は、1か月ごとに1回以上点検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帯させなければならない。

問16 気こう室において高圧室内作業員に減圧を行うときに講じなければならない措置として、法令に規定されていないものはどれか。

- (1) 気こう室において減圧を行ったときは、遅滞なく減圧に要した時間を高圧室内作業員に伝えること。
- (2) 減圧の速度は、原則として、毎分0.08MPa以下とすること。
- (3) 気こう室内の温度が10℃以下である場合には、高圧室内作業員に毛布その他の適当な保温用具を使用させること。
- (4) 気こう室の床面の照度は、20ルクス以上とすること。
- (5) 減圧に要する時間が1時間を超える場合には、高圧室内作業員に椅子その他の休息用具を使用させること。

問17 高圧室内業務の設備等に関する次の措置のうち、法令違反となるものはどれか。

- (1) 作業室の気積が50 m³であるので、同時に高圧室内業務に従事させる作業者を12人とした。
- (2) 作業室へ送気するための送気管には、作業室に近接する部分に逆止弁を設けた。
- (3) 空気圧縮機と気こう室との間に空気清浄装置を設けた。
- (4) 潜函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を、内径5.4mmのものとした。
- (5) 作業室へ送気するための送気管を、シャフトの中を通すことなく当該作業室へ配管した。

問19 高圧室内業務の安全等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) 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。
- (2) 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。
- (3) 作業の性質上やむを得ない場合には、ゲージ圧力0.2MPa未満の気圧下であれば潜函内で溶接等の作業を行うことができる。
- (4) 潜函内の電灯については、ガード付電灯その他電球が破損して可燃物へ着火するおそれのないものを使用しなければならない。
- (5) 送気設備の故障等により潜函内の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、その作業者を潜函の外部へ退避させなければならない。

問18 高圧室内業務に係る設備とその点検頻度との組合せとして、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

設備	点検頻度
(1) 潜函に設けた電路	1か月に1回以上
○ (2) 作業室への送気を調節するためのバルブ	1週に1回以上
(3) 空気清浄装置	1か月に1回以上
(4) 異常温度の自動警報装置	1週に1回以上
(5) 避難用具	1日に1回以上

問20 ゲージ圧力が0.1MPa以上となる圧気工事における救護に関する次の措置のうち、法令違反となるものはどれか。

- (1) 圧気工事に2年従事した経験を有する者を救護に関する技術的事項を管理する者に選任している。
- (2) メタン、硫化水素、一酸化炭素及び酸素の濃度を測定する器具を備え付けている。
- (3) 救護訓練は、ゲージ圧力が0.1MPaになる前に1回、及びその後6か月ごとに1回行っている。
- (4) 救護訓練では、救護に必要な機械等の使用方法、救急蘇生の方法その他の救急処置、その他安全な救護の方法に関することについて訓練を行っている。
- (5) 救護訓練を行ったときは、実施年月日、訓練を受けた者の氏名及び訓練内容を記録し、これを3年間保存している。