

IV 次の35問題のうち25問題を選択して解答せよ。（解答欄に1つだけマークすること。）

IV-1 土中の浸透と地下水に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①土中水の流れがダルシーの法則に従うとき、透水係数は単位動水勾配の下で流れに平行な単位断面を単位時間に移動する水量を表し、媒体が水を通す能力を示す。
- ②上向きの浸透力によって、土中の有効応力が次第に減少してゼロになるような動水勾配を、限界動水勾配という。
- ③浸透水によって土粒子が流出し、地盤内にパイプ状の水みちができる現象をパイピングといい、これによる地盤破壊は、進行性破壊の形態をとる。
- ④地下水によって飽和されている透水性の良好な地盤を、帶水層という。
- ⑤1本のボーリング孔や井戸を利用して地盤の透水係数を求める目的とした原位置透水試験を、単孔式透水試験という。

正解は①

流れに平行ではなく直角。

IV-2 透水性の非常に高い砂層の上に厚さ5.0mの飽和粘土層があり、上部表面では排水が自由に起こる。盛土を設置することにより、地表面に20kN/m<sup>2</sup>の載荷重が作用する。このとき、80%圧密が完了するまでの時間と、そのときの地表面沈下量は、次の組合せのうちどれか。ただし、この粘土の圧密係数は0.020m<sup>2</sup>/日、体積圧縮係数は0.0050m<sup>2</sup>/kNであり、載荷重は粘土層の各深さに一斉に伝えられるものとする。なお、圧密度が80%となるときの時間係数は0.60としてよい。

完了時間	沈下量
①750日	0.20m
②750日	0.40m
③750日	0.50m
④190日	0.40m
⑤190日	0.50m

正解は④

$$T = 0.60 \times 2.5^2 / 0.02 = 187.5 \div 190 \text{ 日}, S = 0.005 \times 20 \times 5.0 \times 0.80 = 0.4 \text{ m}$$

IV-3 土の強度やせん断に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①粘性土の一軸圧縮試験における軸応力の最大値を一軸圧縮強さ  $q_u$  といい、これから  $c_u = q_u/2$  として非排水せん断強さ  $c_u$  を求めることができる。
- ②圧密排水せん断試験で得られる強度定数は、載荷重による圧密後に新たに急速な載荷重を受けるときの地盤の安定・変形問題に適用される。
- ③粘性土の乱さない試料と、これを同じ含水比のまま十分に練り返した練返し試料のそれぞれの非排水せん断強さの比を鋭敏比といい、我が国の沖積粘土のその位は、5~15程度である。
- ④土はせん断されると一般にそれに伴って体積を変えようとするが、このような性質をダイレイタンシーと呼び、せん断されて膨張する場合、ダイレイタンシーが正であるという。
- ⑤粘性土の圧密非排水試験より得られる非排水せん断強さ  $c_u$  は、有効拘束圧  $p$  に対して一定の割合で増加することが知られており、この比  $(c_u/p)$  を非排水せん断強度増加率という。

正解は②

圧密排水せん断 (CD) ではなく圧密非排水せん断 (CU)。

IV-4 土の間隙比を  $e$ 、土粒子の比重を  $G_s$ 、水の単位体積重量を  $\gamma_w$  とするとき、飽和土の単位体積重量を算出する式として正しいものは次のうちどれか。

- ① $(G_s - 1)/(1+e) \gamma_w$
- ② $(G_s + 1)/(1+e) \gamma_w$
- ③ $(G_s + e)/(1+e) \gamma_w$
- ④ $(G_s - e)/(1+e) \gamma_w$
- ⑤ $G_s/(1+e) \gamma_w$

正解は③

$1+e=V$ 、 $G_s \gamma_w + e S_r \gamma_w = W$ 、単位体積重量  $W/V$ 、飽和土にて  $S_r=1$  より  $(G_s + e)/(1+e) \gamma_w$

IV-5 土圧、支持力及び基礎に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①静止土圧とは、地盤に水平変位が生じない状態における水平方向の土圧のことである。
- ②受働土圧とは、土を水平方向に圧縮していくとき、水平方向の土圧が次第に増大し、最終的に一定値に落ち着いた状態で発揮される土圧のことである。
- ③極限支持力とは、地盤がせん断破壊を生じずに支え得る基礎の最大荷重あるいは荷重強度のことである。
- ④直接基礎とは、上部構造からの荷重を基礎スラブの底面から地盤に直接伝える基礎のことである。
- ⑤杭の周面抵抗力とは、杭の周面を通して地盤から受ける杭軸直角方向の抵抗力のことである。

正解は⑤

杭軸直角方向ではなく杭軸方向。

IV-6 骨組構造又は部材の性質に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①トラスとは、直綿棒部材を摩擦のないヒンジで結合し、部材の軸方向力のみで外力に抵抗する構造をいう。
- ②はりに曲げモーメントのみが作用する場合、曲げによる縁応力が降伏応力に達したときの曲げモーメントと全断面が塑性となるときの曲げモーメントとの比を、塑性断面係数という。
- ③図心とは、1点を通る任意の直交軸まわりの断面一次モーメントがそれぞれ0となるような点である。
- ④円形断面の棒がねじりを受けると、断面内の点け棒の全長にわたって円の中心点まわりに回転し、それは生じない。このようなねじりを単純ねじりという。
- ⑤直綿ばかりにおいて、荷重の横断面方向の合力が断面内のある特定の点を通るとときはねじりは生じない。このような点をせん断中心という。

正解は②

塑性断面係数ではなく形状係数

IV-7 長さ 3L(mm)の片持ばかりの先端に集中荷重 3P(N)が鉛直方向下向きに静的かつ弾性内で作用している。はりの断面二次モーメントは  $3I(\text{mm}^4)$ 、ヤング率は  $E(\text{N/mm}^2)$  であり、せん断変形は無視するものとする。この片持ばかりの先端のたわみ  $\delta_0(\text{mm})$  として、正しいものは次のうちどれか。

- ① $PL^3/(EI)$
- ② $3PL^3/(EI)$
- ③ $9PL^3/(EI)$
- ④ $27PL^3/(EI)$
- ⑤ $81PL^3/(EI)$

正解は③

片持ちばかりでたわみなので、公式  $\delta = PL^3/3EI$  において、P は  $3P$ 、L は  $3L$ 、 $I = 3I$  なので、公式に代入すると  $\delta = 3P \cdot 3L^3 / (3E \cdot 3I) = 81PL^3/9EI = 9PL^3/(EI)$  となる。

IV-8 「道路橋示方書（I 共通編及びV耐震設計編）・同解説（平成14年3月）」に規定される、我が国 の道路橋の設計で考慮する荷重に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①温度変化により、橋には伸縮やそり等の変形が生じる。設計に用いる温度変化の範囲は、必ずしも一 律に定める必要はなく、構造物の種類、架橋地点の環境条件、部材の材質・寸法等を考慮し検討を加え た場合には、実状に応じて定めることができる。
- ②連続げたやラーメン構造の橋脚のような不静定構造物では、地盤沈下等のために生じる基礎構造物の 沈下、水平移動、回転等によって生じる支点移動によって、部材応力度が増加するので、この影響を設 計で考慮する。
- ③橋面の凹凸、車両の加速・減速などの要因によって静荷重よりも大きな影響が橋の構造に与えられる ので、低荷重の載荷に際しては衝撃の影響を考慮する。
- ④活荷重は、大型の自動車の走行頻度に応じて、A活荷重及びB低荷重に区分されている。高速自動車 国道や一般国道など基幹的な道路網を構成する幹線道路には、大型車の走行頻度が比較的高い状況を想 定したA低荷重を適用する。
- ⑤設計地震動は、入力位置を耐震設計上の地盤面とする場合の、特定の地震動に対して任意の固有周期 及び減衰定数を持つ1自由度系の最大応答加速度として定義される加速度応答スペクトルに基づいて設 定されている。

正解は④

A 活荷重ではなく B 活荷重。

IV-9 「道路橋示方書（IV鋼橋編）・同解説（平成14年3月）」に規定される、鋼道路橋における部材の 連結に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①溶接継手では、溶接品質や溶接部の応力状態が疲労耐久性に大きく影響する。
- ②高カボルト支圧接合では、応力の伝達がボルトのせん断変形によって行われるので、溶接と高カボル ト支圧接合とは併用することができる。
- ③連結部の構造はなるべく単純にして、構成する材片の応力伝達が明確な構造になるようにしなければ ならない。
- ④ボルトの最大中心間隔は、ボルト間の材片が局部座屈することがなく、かつ材片の密着性が確保でき る寸法以下に定められている。
- ⑤完全治込み開先溶接における溶接部の有効厚（理論のど厚）は、ビード仕上げをするとしないとにか かわらず母材の厚さとする。

正解は②

溶接と高カボルト支圧接合とは併用してはならない。

IV-10 コンクリートの圧縮強度に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①水セメント比が大きくなると、一般にコンクリートの圧縮強度は小さくなる。
- ②水セメント比が一定のとき、空気量が増すと、一般にコンクリートの圧縮強度は小さくなる。
- ③コンクリートを湿潤養生した場合には、大気中に放置した場合に比べて、一般にコンクリートの圧縮強度は大きくなる。
- ④円柱供試体の寸法が大きくなれば、一般にコンクリートの圧縮強度は小さな値を示す。
- ⑤コンクリートの圧縮強度の発現は、一般に材齢3日～7日くらいまで強度増進が大きく、材齢14日～28日くらいでほぼ安定する。

正解は⑤

コンクリートの圧縮強度は、セメントの励起（水和反応）によって長期にわたり増進し続ける。一般的な普通ポルトランドセメントを用いた場合、材齢28日（4週間）時点の強度を「設計基準強度」として扱うが、28日以降も強度は緩やかに増進し続ける。

IV-11 単一管路の定常流に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①動水勾配は、位置水頭と圧力水頭の和を管路に沿って連ねた線の勾配である。
- ②動水勾配は、実際の管路の傾きとは無関係である。
- ③流れ方向に管路の断面積が変化する区間では、エネルギー勾配と動水勾配は一致しない。
- ④流れ方向に管路の新面積が変化しない区間では、速度水頭は減少する。
- ⑤管路の急拡部では、ピエゾ水頭が増加することもある。

正解は④

单一管路内の定常流において、断面積Aと平均流速vの間には、連続の式（流量 $Q = A \cdot v = \text{一定}$ ）が成立する。したがって、流れ方向に管路の断面積が変化しない区間では、流速vも一定となる。

IV-12 河川堤防に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①高規格堤防は、高規格堤防特別区域が通常の土地利用に供されることから、極力沈下を生じないように施工上配慮するとともに、必要な余盛りを設計に勘案するものとする。
- ②堤防の小段は、降雨の堤体への浸透を助長する場合もあり、小段の設置が特に必要とされる場合を除いては、堤防ののり面は一枚ののり面とすることが望ましい。
- ③河川堤防の余裕高は、堤体の高さに応じて定められた値以上の高さとする。
- ④阿川堤防の浸透対策であるドレンエは、堤体内水位を低下させる効果がある。
- ⑤河川堤防の浸透対策である表のり面被覆工法は、高水位時の河川水の表のりからの浸透を抑制する効果がある。

正解は③

河川堤防の余裕高は、計画流量で決定する。

IV-13 河川の上砂移動に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①無次元掃流力とは、流れが河床構成材料に及ぼす掃流力と抵抗力の比を表し、この値が大きいほど河床構成材料は移動しやすいといえる。
- ②ベーン工は、河道の湾曲部における流れの遠心力による二次渦の影響を緩和することにより、河岸及び河床の侵食を抑制する構造物である。
- ③小規模河床波は、掃流力の変化に伴ってできる波動であり、水深や流速の変化により その形態が遷移する。
- ④アーマリングとは、河床を構成している土砂の細粒分だけが下流に流下し、河床面に大粒径の土砂だけが残る現象であり、細粒分を多く含む河川下流部で起こりやすい現象である。
- ⑤河川の流砂のうち掃流砂は、河床付近を河床と間断なく接触し、転動、滑動や小跳躍を繰り返しながら河道を流下する形態の流砂である。

正解は④

上流部で起こりやすい。

IV-14 河川の水理・水文解析に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①降雨流出解析の一手法である合理式法は、流量の時間変化を算出することができる。
- ②一般に流域に降った降雨のうち河川へ流出する降雨分を有効降雨といい、有効降雨の降雨全体に占める比率を流出率と呼ぶ。
- ③縦断勾配が緩やかな河川では、洪水時の水位流量曲線は、水面勾配等の影響を受けて、1価関数とはならない場合がある。
- ④マニングの平均流速公式によると、水路の平均流速は水路の縦断勾配の平方根に比例する。
- ⑤河川水の流速分布は、対数分布則に従う場合、河床からの距離が大きくなるほど流速は大きくなる。

正解は⑤

水面の摩擦があるので、水面から少し深い位置が最大となる。

IV-15 砂防施設に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①護岸は、流水による河岸の決壊や崩壊を防止するためのものと、流水の方向を規制してなめらかな流向にすることを目的としたものがある。
- ②砂防ダムの機能には、山脚固定、縦侵食防止、河床堆積物流出防止、土石塊の抑制又は抑止、流出土砂の抑制及び調節がある。
- ③砂防ダムの形式には、重力式コンクリートダム、アーチ式コンクリートダム等があるが、アーチ式コンクリートダムは、重力式コンクリートダムよりも地質条件の制約が少ない。
- ④床固工の機能は、縦侵食を防止して河床の安定を図り、河床堆積物の流出を防止し、山脚を固定するとともに、護岸等の構造物の基礎を保護することである。
- ⑤水制工の目的は、流水や流送土砂をはねて渓岸構造物の保護や渓岸侵食の防止を図ることと、流水や流送土砂の流速を減少させて縦侵食の防止を図ることである。

正解は③

アーチ式と重力式が逆。

IV-16 水防法及び土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律（土砂災害防止法）に規定された水害・土砂災害の恐れのある区域に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①水防法に規定された浸水想定区域とは、当該河川の洪水防御計画の基本となる降雨により、当該河川がはん濫した場合に浸水が想定される区域として指定するものであり、区域及び想定される水深を明らかにすることとされている。
- ②水防法に規定された浸水想定区域を指定することとされている河川は、国土交通大臣又は都道府県知事が気象庁長官と共同して洪水予報を行う河川として指定された河川のみである。
- ③水防法に規定された浸水想定区域及び土砂災害防止法に規定された土砂災害警戒区域の区域指定があったときは、当該区域を含む市町村においては、市町村地域防災計画において必要な避難方法や避難体制に関する事項を定めることとされている。
- ④土砂災害防良法に規定された土砂災害警戒区域及び土砂災害特別警戒区域の指定は、国土交通大臣が定めた基本指針に従い、都首府県知事が行うこととされている。
- ⑤土砂災害防止法に規定された土砂災害特別警戒区域においては、住宅地分譲や社会福祉施設、学校及び医療施設といった災害時要援護者施設の建築が予定されている開発行為については、都道府県知事の許可を受けなければならない。

正解は②

水防法に規定される浸水想定区域の指定対象は、洪水予報河川（国土交通大臣や都道府県知事が気象庁長官と共同して予報を行う河川）に限定されない。2015年（平成27年）の法改正以降、洪水予報河川に加えて、水位周知河川（水位が一定の基準に達したときに通知を行う河川）についても浸水想定区域の指定が義務化されている。

IV-17 防波堤に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①傾斜堤は、石やコンクリートブロックを台形状に捨てこんだもので、透過波があるので、天端高を直立場と同じにしても港内波高が大きくなることがある。
- ②浮防波堤は、浮体を係留して波浪を防ぐ防波堤であり、海水や漂砂の動きを妨げないこと、潮差や地盤状態に影響されることなどの利点をもつが、相当の伝達波が生じること、波の特性によりその効果が著しく異なることなどの問題がある。
- ③混成堤直立部などの直立壁体の安定性の検討において、直立壁に作用する最大波力及びそのときの揚圧力は、一般的に合田式で算定する。
- ④消波ブロック被覆堤は、混成堤あるいは直立堤の前面に消波ブロックを設置したもので、消波ブロックで彼のエネルギーを散逸させるとともに直立部で波の透過を抑える。
- ⑤直立腹は、前面が鉛直である壁体を海底に据えた構造であり、主として碎波によって波のエネルギーを散逸させる。

正解は⑤

碎波ではなく反射。

IV-18 空港に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①取付誘導路は、エプロン内の航空機の走行区域のうち、平行誘導路の機能をもった区域である。
- ②過走帯は、航空機が滑走路内で停止できなかった場合等に備えて、滑走路の両端に設けられる施設である。
- ③制限表面は、空港及びその周辺に障害物のない空域を確保し、航空機が安全に運航するために設けられた障害物を制限する表面である。
- ④気温が高いときの離陸距離は、その他の条件が同じ場合、気温が低いときの離陸距離に比べて長くなる。
- ⑤東京国際空港（羽田）の再拡張事業において新たに整備される4本目の滑走路では、埋立・桟橋組合せ工法が採用された。

正解は①

「取付誘導路」とは、エプロン（駐機場）と滑走路、あるいはエプロンと平行誘導路を結ぶための通路を指す。一方、選択肢にある「エプロン内の航空機の走行区域のうち、平行誘導路の機能をもった区域」は、一般に「エプロンタクシーウェイ（エプロン内誘導路）」と呼ばれる。取付誘導路そのものが平行誘導路の機能を持つわけではない。

IV-19 水力発電に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- ①ヘッドタンクは、水圧管路に発生する水撃圧（ウォーターハンマー）が圧力トンネルへ波及することを防ぐとともに、圧力トンネル内流水の運動量を吸収、減少させる。
- ②プロペラ水車は、高落差から低落差まで、また大容量から小容量まで広い範囲に用いられ、構造も簡単なので、中小水力発電において最も多く採用されている。
- ③発電所の最大発電力  $P_{max}(kW)$  は、 $P_{max} = 9.8 \times Q_{max} \times H_{max} \times \eta_{max}$  で表されるが（ここに、 $Q_{max}(m^3/s)$  は最大使用水量、 $H_{max}$  (m) は最大使用水量時の有効落差）、合成効率を表す  $\eta_{max}$  は、最大使用水量に対する水車効率  $\eta_t$  と発電機効率  $\eta_g$  の平均値  $(\eta_t + \eta_g) / 2$  である。
- ④発電計画における設備利用率とは、発電設備が年間を通じてフル(100%)に運転できたとした場合の可能発電電力量（最大出力  $kW \times 24$  時間  $\times 365$  日）に対する実際の可能発電電力量の割合を示す。
- ⑤流れ込み式発電所の取水口地点は、なるべく長い水路で落差が得られれば有利であるので、河川縦断の観点からみると、河川の勾配が急な勾配から緩やかな勾配に変化する直上流に設置するように選定し、河川の勾配を極力活用するのがよい。

正解は⑤

- ①：×…記述の内容は「サージタンク（調圧水槽）」に関するものである。ヘッドタンク（上部水槽）は、無圧導水路の終点に設けられ、負荷変動に対する水量の調節や沈砂の役割を担うが、水撃圧を吸収する機能はサージタンク特有のものである。
- ②：×…プロペラ水車は主に低落差・大流量に適した水車である。高落差から低落差まで極めて広い範囲で用いられ、中小水力で最も多く採用されているのは「フランシス水車」である。
- ③：×…合成効率  $\eta$  は、水車効率  $\eta_t$  と発電機効率  $\eta_g$  の「平均値」ではなく、「積」である。
- ④：×…設備利用率は、実際の「年間発電電力量（実績値）」を、フル稼働した場合の「可能発電電力量（理論上の最大値）」で除したものである。選択肢にある「実際の可能発電電力量」という表現は曖昧であり、通常は実績値を指す。

IV-20 我が国の電源別発電電力量（10 電力会社の合計値）について、1980 年度、1990 年度、2000 年度、2008 年度の構成比率をみると下表のとおりである。表中の電源の種類 A～E として正しい組合せは①～⑤のうちどれか。

表 発電電力量の電源別構成比の推移

電源の種類	1980 年度	1990 年度	2000 年度	2008 年度
A	17.4 %	11.9 %	9.6 %	7.8 %
B	15.4 %	22.2 %	26.4 %	28.3 %
C	4.5 %	9.7 %	18.4 %	25.2 %
D	43.1 %	26.5 %	9.2 %	10.3 %
E	16.9 %	27.3 %	34.3 %	26.0 %
その他	2.7 %	2.3 %	2.1 %	2.4 %

(注 1) 表中の数値は四捨五入の関係で合計が必ずしも 100% とならない。

(往 2) 「電気事業のデータベース (INFOBASE)」(電気事業連合会 2009 年 12 月) による。

A	B	C	D	E
①水力	LNG	石炭	石油	原子力
②原子力	石油	水力	LNG	石炭
③水力	原子力	LNG	石油	石炭
④石油	石炭	LNG	水力	原子力
⑤原子力	石炭	水力	LNG	石油

正解は①

A が LNG や石炭、原子力ではないのは一目瞭然であり、1980 年に 40% 超であったものが 10% 程度になっているものは石油以外ないことは常識感覚でわかる。よって①か③には絞り込めるはず。

IV-21 道路構造の基準は、全国一律に定めるべきものから地域の状況に応じて運用すべきものまで様々であることから、「道路構造令（平成 15 年 7 月）」の規定はある程度の運用幅を想定したものとなっている。地域の状況に応じた道路構造の採用に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①将来的に交通量が少ないと見込まれる高規格幹線道路では、往復分離した完成 2 車線構造を採用することができる。
- ②住宅地における生活道路では、自動車の速度を抑制するため、ハンプや狭窄部、シケイン等を設置することができる。
- ③渋滞対策のために道路整備を行う場合には、交活特性に応じて、リバーシブルレーンや一定寸法以上の自動車のみが通行可能な大型車専用道路を採用することができる。
- ④山地部の道路では、極力現道を活用しつつ自動車の通行機能を確保するため、区間に応じて待避所の設置、視距の確保、1 車線改良、2 車線改良等を組み合わせて整備することができる。
- ⑤積雪寒冷地域では、冬期でも車道の有効幅員を確保できるよう、地域の積雪深等に応じて、効率的な除排雪のための堆雪幅を確保することができる。

正解は③

普通道路と小型道路のみ。

IV-22 次の「舗装の性能指標」と「性能指標の値の確認方法」との組合せのうち、誤っているものはどれか。ただし、「性能指標の値の確認方法」に示す方法は、その「性能指標」の値を確認する唯一の方法とは限らない。

舗装の性能指標	性能指標の値の確認方法
①疲労破壊輪数	FWDによるたわみ測定方法
②塑性変形輪数	ホイールトラッキング試験機による動的安定度測定方法
③平坦性	3メートルプロフィルメータによる測定方法
④騒音値	舗装路面騒音測定車による環境騒音測定方法
⑤すべり抵抗値	DFテスタの動的摩擦係数による測定方法

正解は④

測定するのは環境騒音ではなくタイヤ/路面騒音。

IV-23 鉄道の軌道用材料に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①重いレールを使用すると保守量が増大するため、走行する車両の荷重、速度、輸送量（年間通トン）等に応じて使用するレールを決める必要がある。
- ②レールとレールとを繋ぐ箇所を継目といい、接続は継目板、継目板ボルト、ワッシャで行う。
- ③マクラギは、軌間（ゲージ）を一定に保持し、レールから伝達される列車荷重を広く道床以下に分散させる役割を担う。
- ④レール締結装置は、車両の走行によって起こるあらゆる方向の荷重や振動に抵抗して、左右2本のレールをマクラギに締着し、軌間を保持する役割を担う。
- ⑤道床の役割の1つは、マクラギから受ける圧力を均等に広く路盤に伝えることである。

正解は①

軌道を強化するために重い軌条（レール）に交換することを重軌条化といい、重いレールの方が機械的強度が大きく軌道狂いや列車の振動も少なくなるほか、レール自身の寿命も伸びる。

IV-24 鉄道工学に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①鉄道は自動車、航空機、船舶等の他の輸送機関と比べて、輸送への外郎からの影響が少なく、定時性が高い等のメリットがある。
- ②鉄車輪／鉄レール鉄道の走行形態を主にゴムタイヤ方式の走行と比較すると、レールの荷重分散効果により大きな輪重を支持することができるというメリットがある。
- ③建築限界とは、建造物等が入ってはならない空間を示すものである。建築限界内に新たな建造物等を設けてはならない。
- ④列車間隔制御のうち、空間間隔法とは、必ず一定の空間距離において列車を運行する方式である。
- ⑤列車の行き違い又は待ち合わせを行うために使用される場所を操車場、車両の入換えや列車の組成を行うために使用される場所を信号場という。

正解は⑤

操車場と信号場が逆。

IV-25 市街地再開発事業に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①市街地再開発事業は、既成市街地の中で高度利用を図るべき地区にありながら、土地利用の効率が悪く、公共施設も不十分な所について行われる。
- ②第1種市街地再開発事業は、事業区域内の土地一連物の権利を再開発の土地・建物に一括権利変換するもので、比較的小規模の再開発に適している。
- ③第2種市街地再開発事業は、一般公共事業と同様な手法で、地区内の土地・建物などを施行者が買収又は収用し、規模によっては権利を変換する方式をとる。
- ④第2種市街地再開発事業の施行区域の要件には、第1種市街地再開発事業の施行区域の要件が含まれている。
- ⑤第2種市街地再開発事業の施行者には、個人施行者、市街地再開発組合が含まれている。

正解は⑤

個人施行者、市街地再開発組合は含まれない。

IV-26 都市計画法上の都市施設に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①都市計画法における都市計画とは、都市の健全な発展と秩序ある整備を図るための土地利用、都市施設の整備及び市街地開発事業に関する計画とされている。
- ②交通施設、公共空地、供給施設は、都市施設の種類に含まれている。
- ③都市施設は、市街化区域及び区域区分が定められていない都市計画区域については、少なくとも道路、公園及び上水道を定めるものとする。
- ④都市施設は、都市計画区域内において定めるべきものとされているが、特に必要があるときは、都市計画区域外においても定めることができる。
- ⑤都市施設については、都市施設の種類、名称、位置及び区域その他政令で定める事項を都市計画に定める。

正解は③

上水道ではなく下水道を定める。

IV-27 パーソントリップ調査に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①パーソントリップ調査は、一定の調査対象地域内において、人の動きを調べる調査である。
- ②パーソントリップ調査は、日本においては、昭和42年に広島都市圏で大規模に実施されて以来、40を超える都市圏域において実施されている。
- ③トリップ（目的トリップ）とは、ある1つの目的のために行われる1つの交通であり、起点から最初の目的地までの交通が1トリップとなる。
- ④トリップの起終点を空間的に集計するために、ある空間領域をゾーンとして設定する。
- ⑤スクリーンライン調査は、スクリーンラインに並行する交通量を把握するものである。

正解は⑤

スクリーンライン調査は、仮想の線（スクリーンライン）を備け、それを横切る人及び車両の交通量を観測する調査である。

IV-28 道路の持つ機能に関する次の記述の、[ a ] ~ [ c ]に入る語句として適切な組合せは、①～⑤のうちどれか。

道路の機能には、大きく [ a ] 機能と [ b ] 機能の2つがある。

[ a ] 機能は、道路の持つ一義的な機能であり、自動車や歩行者・自転車それについて、安全・円滑・快適に通行できるという通行機能、沿道施設に容易に出入りできるなどという [ c ] 機能、自動車が駐車したり歩行者が滞留できるなどという滞留機能がある。

[ b ] 機能としては、都市の骨格形統率沿道立地の促進などの市街地形成、延焼防止などのための防災空間、緑化や景観形成、沿道環境保全のための環境空間、交通施設やライフライン（上下水道等の供給処理施設）などの収容空間としての機能がある。

a	b	c
①交通	空間	アクセス
②幹線	空間	商業
③幹線	補助	商業
④幹線	補助	アクセス
⑤交通	空間	商業

正解は①

道路構造令の記述のとおり。

IV-29 建設工事の施工管理に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- ①建設業法では、特定建設業者は、工事を施工するために締結した下請負契約の請負代金が2,000万円以上になる場合は、施工体制台帳を作成し、工事現場に備えなければならないとされている。
- ②労働安全衛生規則では、事業者は、高さ10m以上の足場の組立て、解体等の作業については、足場の組立て等作業主任者技能講習を修了した者のうちから、足場の組立て等作業主任者を選任しなければならないとされている。
- ③コンクリート標準示方書では、発注者は、コンクリートの品質検査や施工の検査等の検査記録をコンクリート構造物の供用が開始されれば保管する必要ないとされている。
- ④労働安全部規則では、事業者は、手掘りにより岩盤又は堅い粘土からなる地山を掘削節の高さ5m未満の掘削を行う場合、掘削面のこう配は90度以下としなければならないとされている。
- ⑤労働安全衛生規則では、事業者は、工事中に死亡災害が発生した場合は、遅滞なく、所定の様式による報告書を所轄市町村長に提出しなければならないとされている。

正解は④

- ①：×…2,000万円ではなく3,000万円（建築工事は4,500万円）
- ②：×…10m→5m
- ③：×…保管する必要がある
- ④：×…市町村長ではなく労働基準監督署長

IV-30 建設工事の工程管理に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- ①工程計画における作業可能日数は、暦日による日数から休日並びに作業不可能日数を差し引いて得られるが、この作業不可能日数には、降雨、降雪、気温、凍結、波浪等の自然条件によるものは含めない。
- ②PERTにおけるクリティカルパスは、各作業のトータルフロートが最大となるルートのことである。
- ③バーチャートは、作業工程を縦方向に、工期を横方向にとって、工事期間を横線で示したもので、計画の検討、他の工程との相互関係、施工速度の追跡などに利便性が高い。
- ④工程管理曲線であるバナナ曲線は、縦軸に出来高を百分率でとり、横軸には時間経過を百分率でとったグラフ上に、出来高の平均値を表示したものである。
- ⑤PERTにおけるクリティカルパスは1本とは限らず、クリティカルパス上のどの作業を遅らせてても、全体の完了時刻が遅れることとなる。

正解は⑤

- ① : ×…自然条件を含める
- ② : ×…最大→最小
- ③ : ×…相互関係はわかりづらい
- ④ : ×…平均値→最小、最大の線を表示

IV-31 シールドトンネルに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①土圧式シールド工法の切羽安定機構は、切羽の土圧及び水圧に対応できるように、カッターチャンバー内に充満させた泥土の圧力を保持しつつ、排土量の調整ができるものでなければならない。
- ②泥水式シールド工法は、切羽に作用する土水圧より多少低い泥水圧を切羽に作用させ、切羽の安定を保ちながら掘削する工法である。
- ③覆工は、周辺地山の土圧、水圧等の荷重に耐え、所定のトンネル内空を確保するとともに、トンネルの使用目的及び施工条件に応じた役割、機能を有する安全かつ堅固な構造物でなければならない。
- ④セグメントは、シールドトンネルの一次覆工に用いるプレキャスト製の部材をいう。一般に、材質は鉄筋コンクリート又は鉄鋼である。
- ⑤裏込め注入は、シールドトンネルのセグメントと地山との間の空隙（テールポイド）に充填材を注入することをいう。

正解は①

土圧→泥土圧

IV-32 山岳トンネルの支保工に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①吹付けコンクリートは、トンネル壁面にコンクリートを面的に密着して設置する支保部材であり、その機能は掘削に伴って生じる地山の変形や外力による圧縮やせん断等に抵抗することにある。
- ②吹付けコンクリートの品質としては、掘削後ただちに施工し地山を保持するための初期強度、施工中に切羽近傍でのトンネルの安定性を確保するための早期強度を有する必要があるが、一般的に長期強度及び耐久性は必要としない。
- ③ロックboltは、トンネル壁面から地山内部に穿孔された孔のほぼ中心に定置された鋼棒等の芯材、芯材を孔の周囲の地山と一体化するための定着材、及び頭部で芯材と吹付けコンクリート等とを一体化するためのプレートとナットから構成される複合部材である。
- ④ロックboltの安保機能は、亀裂の発達した中砂岩や砂岩地山では、おもに亀裂面に平行な方向あるいは直角な方向の相対変位を抑制すること、また、軟岩や土砂地山では、おもにトンネル半径方向に生ずるトンネル壁面と地山内部との相対変位を抑制することにある。
- ⑤鋼製支保工は、トンネル壁面に沿って形鋼等をアーチ状に設置する安保部材であり、建込みと同時にその機能を発揮できるため、吹付けコンクリートの強度が発現するまでの早期において切羽の安定化を図ることができる。

正解は②

吹付けコンクリートは、最終的な覆工コンクリートが施工されるまでの間、あるいは地山の安定が完全に図られるまでの長期間にわたって、地山の荷重を支持し続けなければならない。また、地下水などの影響による劣化を防ぐための耐久性も求められる。

IV-33 環境影響評価法に定められた環境影響評価の手続きに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①第一種事業については、必ず環境影響評価法の規定による環境影響評価その他の手続きを行わなければならない。
- ②第二種事業については、環境影響評価の手続きを行うかどうかを事業者が判定する。この判定に当たっては、事業者は都道府県知事の意見を聴かなければならない。
- ③事業者は、対象事業に係る環境影響評価を行う方法について、環境影響評価方法書を作成し、公告の日から起算して一月間縦覧に供しなければならない。
- ④事業者は、環境影響評価方法書に従って調査・予測・評価を行った後、その結果を記載した環境影響評価準備書（準備書）を作成し、準備書及びその要約書を公告の日から起算して一月間縦覧に供するとともに、説明会を開催しなければならない。
- ⑤環境影響評価方法書及び環境影響評価準備書について、事業が実施される地域の住民に限らず、環境保全の見地から意見のある人は誰でも意見書を提出することができる。

正解は②

事業者自らが判断してはいけない。スクリーニング手続が必要となる。

IV-34 建設環境に関する法令等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ①大気汚染防止法の目的には、建築物の解体等に伴う粉じんの排出等を規制し、また、自動車排出ガスに係る許容限度を定めること等により、大気の汚染に関し、国民の健康を保護することが含まれる。
- ②水質汚濁に係る「人の健康の保護に関する環境基準」及び「生活環境の保全に関する環境基準」について、設定後直ちに達成することが困難と考えられる水域については、当面、暫定的な改善目標値を設定し、段階的に水質の改善を図ることとされている。
- ③平成16年に策定された「ヒートアイランド対策大綱」では、人工排熱の低減、地表面被覆の改善、都市形態の改善、ライフスタイルの改善の4つの目標を掲げている。
- ④騒音規制法では、建設工事として行われる作業のうち、著しい騒音を発生する作業であって政令で定める作業を特定建設作業として規制の対象としているが、大型ダンプトラックによる運搬作業は特定建設作業に含まれていない。
- ⑤水質汚濁防止法における「公共用水域」には、下水道法に規定する公共下水道及び流域下水道であって、終末処理場を設置しているものは含まれない。

正解は②

「人の健康の保護に関する環境基準」は設定後直ちに達成され、維持されるように努める。

IV-35 建設リサイクルに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。なお、文中の建設リサイクル法とは、「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」をいう。

- ①建設リサイクル法及び同法施行令で、再資源化が義務付けられる特定建設資材は、コンクリート、コンクリート及び鉄から成る建設資材、木材、アスファルト・コンクリートと定められている。
- ②建設リサイクル法における「再資源化」には、分別解体等に伴って生じた建設資材廃棄物を、資材又は原材料として利用することができる状態にする行為に加え、熱を得ることに利用することができる状態にする行為も含まれる。
- ③建設リサイクル法により分別解体等が義務付けられる対象建設工事は、特定建設資材を用いた建築物等の解体工事のみならず、その施工に特定建設資材を使用する一定規模以上の建築物等の新築工事も含まれる。
- ④建設リサイクル法により分別解体等が義務付けられる対象建設工事の発注者又は自主施工者は、工事に着手する日の七日前までに、分別解体等の計画等を都道府県知事に届け出なければならない。
- ⑤建設リサイクル法が公布された平成12年度の建設副産物実態調査では、コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊、建設発生木材の再資源化率は、全国でいずれも50%未満であったが、平成20年度の同調査では、すべて90%以上となっている。

正解は⑤

建設発生木材は80%程度。