

【専門科目演習問題 正解と解説】

●III-1：正解は⑤

過圧密比（OCR）は、過去の最大有効上載圧を現在の有効上載圧で割った値である。したがって、OCRが1より小さい場合、過去の最大有効上載圧が現在の有効上載圧よりも小さかったことを意味し、これは過圧密状態ではなく、非常に珍しい、または何らかの外部要因による状態である。過圧密状態はOCRが1より大きい場合を指す。

●III-2：正解は①

- ①：○ 砂質土は粒子の噛み合わせがせん断強さの主な要因となるため、内部摩擦角（ ϕ ）が支配的であり、粘着力（ c ）はほとんど考慮しない。粘性土は粘着力がせん断強さに大きく寄与する。
- ②：× c （見かけの c ）のみが支配的なのは粘性土の全応力の場合。有効応力解析は ϕ が支配的。
- ③：× 非排水なので、平衡状態になってはいけない。
- ④：× 適用される。
- ⑤：× 有効応力の場合は有効応力を用いる。

●III-3：正解は④

- ①：× 間隙水圧が上昇することで発生する。
- ②：× 細粒分含有量が低いと液状化しやすい。
- ③：× 相対密度が低いほど発生しやすい。
- ④：○ 液状化は、飽和した砂質土が地震の繰り返しせん断力を受けると、間隙水圧が急激に上昇し、有効応力が低下する現象である。最終的に有効応力がゼロに近づくと、土はせん断抵抗を失い、液体のように振る舞う。
- ⑤：× 抵抗が高くなる。

●III-4：正解は③

最大乾燥密度は、締固めエネルギーが大きいほど高くなる傾向がある。なぜなら、より大きなエネルギーで締め固めることで、土粒子がより密に配置されるためである。

●III-5：正解は⑤

分布荷重が作用する区間では、曲げモーメントは二次関数的に変化する。せん断力は曲げモーメントの一次導関数であるため、せん断力が一次関数的に変化する場合、曲げモーメントは二次関数となる。

●III-6：正解は②

ポアソン比は、横方向ひずみに対する軸方向ひずみの比。

●III-7：正解は①

鋼材は、圧縮強度と引張強度がほぼ等しいという性質を持っている。

●Ⅲ-8：正解は①

適切に施工された溶接継手は、母材と同等以上の引張強度を持つことが多く、母材の弱点にはなりにくい。

●Ⅲ-9：正解は④

斜張橋のケーブルは、主塔と桁を結び、桁の荷重を主塔に伝えるため、主に引張力を負担する。

●Ⅲ-10：正解は①

コンクリートの引張強度は、圧縮強度の約 1/10 から 1/13 程度と、非常に小さい。そのため、引張力は鉄筋が負担する。

●Ⅲ-11：正解は②

単位水量が多いと、セメントペーストが薄まり、圧縮強度は低下する。強度を高めるためには、水セメント比を小さく（つまり、単位水量を少なくするか、セメント量を多くする）する必要がある。

●Ⅲ-12：正解は⑤

構造ひび割れは、主に設計時または施工時の過大な引張応力やせん断応力など、構造的な要因によって発生するひび割れ。圧縮強度不足が直接の原因となることは少ない。

●Ⅲ-13：正解は③

都市計画区域内の土地は、すべてが市街化区域又は市街化調整区域に区分されるわけではない。都市計画区域のうち、市街化区域及び市街化調整区域が定められていない区域は、「非線引き区域」と呼ばれ、都市計画法上の規制はあるものの、市街化を積極的に進めることも抑制することもしていない区域である。

●Ⅲ-14：正解は⑤

事業が完了すると、事業の施行者は従前の宅地に対し、従前の宅地の面積や位置等に代えて、換地を定める。これは事業完了時ではなく、事業施行中の換地計画に基づき行われる。換地処分の公告があった日から、換地計画において定められた換地は、従前の宅地とみなされ、権利が確定する。

●Ⅲ-15：正解は④

用途地域は、都市計画法に基づき、都市計画区域内においてのみ指定される地域である。準都市計画区域においては、用途地域は指定されない。

●Ⅲ-16：正解は②

TDM は、自動車交通の利用を抑制し、公共交通機関への転換を促す施策の総称である。ロードプライシングやバスレーン設置は含まれるが、需要そのものを抑制するだけでなく、公共交通への転換を促すことも目的としているため、TDM の定義としては不十分である。

●Ⅲ-17：正解は⑤

水路断面のエネルギー水頭は、速度水頭と水深と河床高（位置水頭）の和で表される。

●Ⅲ-18：正解は②

射流はフルード数が1より大きい流れであり、水面勾配は必ずしも正になるとは限らない。水面勾配と河床勾配の関係により、負となる場合も多い。

●Ⅲ-19：正解は⑤

圧力中心は、壁面に作用する水圧分布の重心であり、一般的にはその壁面の図心（重心）よりも下方に位置する。

●Ⅲ-20：正解は②

層流における摩擦損失水頭は、平均流速に比例する（ダルシー・ワイズバッハの式）。

●Ⅲ-21：正解は⑤

計画高水流量は、基本高水流量を基に、河川の現状を勘案して決定される。基本高水流量は、治水計画の根幹となる流量であり、その河川の流域全体で想定される最大の洪水を対象とする。

●Ⅲ-22：正解③

掃流砂と浮遊砂を合わせたものは全流砂量と呼ぶ。全掃流砂量という用語は一般的ではない。

●Ⅲ-23：正解は②

砂防堰堤の計画においては、堰堤の貯砂容量を決定するため、上流からの土砂供給量を考慮する必要がある。

●Ⅲ-24：正解は⑤

波のエネルギーは、波高の2乗に比例するが、水深にも関係する。水深が浅くなるにつれて、波のエネルギーは浅い水深の範囲に集中するため、波高は増大する（波峰が尖鋭化し、波高は増大する）。

●Ⅲ-25：正解は⑤

ケーソン式護岸は、直立護岸の一種であり、海岸線の浸食を直接的に防ぐ効果があるが、景観を損ない、反射波によって汀線が低下しやすいという欠点がある。

。

●Ⅲ-26：正解は④

航路の水深は、安全な航行を確保するため、対象とする船舶の喫水より深く設定する必要がある。喫水とは、船舶が水中に沈んでいる部分の深さである。

●Ⅲ-27：正解は②

流れ込み式発電所は、河川流量に依存するため、渇水期には発電量が大きく低下するなど、年間を通じて発電量が変動しやすい。

●Ⅲ-28：正解は④

バイオマス発電は、燃焼時に二酸化炭素を排出するが、燃料となるバイオマスが成長過程で光合成により二酸化炭素を吸収しているため、全体として二酸化炭素の排出量は実質ゼロとみなす「カーボンニュートラル」の考え方に基づいている。

●Ⅲ-29：正解は④

設計速度は、高速道路では一般的に高い値が設定される。設計速度は、その道路を安全に走行できる速度の目安であり、道路の種別や交通量などに応じて定められる。

●Ⅲ-30：正解は⑤

軌道の幅（軌間）は、列車の車輪幅よりわずかに広く設定されている。これにより、車輪がスムーズに走行でき、左右の揺れを適度に許容している。

●Ⅲ-31：正解は①

NATMは、地山を積極的に活用する工法であり、地山そのものを構造物の一部と見なして、ロックボルトや吹付けコンクリートなどで補強する。地山の支持力を「最大限」活用するという表現は適切ではない場合もある。地山の支持力は、トンネルの安定を保つ上で不可欠であるが、最大限に利用するのではなく、地山の特性を考慮し、適切に補強することが重要である。

●Ⅲ-32：正解は⑤

施工計画において、安全性の確保は最も重要な要素の一つである。工期短縮やコスト削減を追求する場合でも、安全性を犠牲にしてはならない。

●Ⅲ-33：正解は⑤

重大な労働災害が発生した場合は、速やかに所轄の労働基準監督署に報告する必要がある。

●Ⅲ-34：正解は④

環境アセスメントは、事業着手前に環境影響を予測・評価し、その結果を事業計画に反映させるために行うものである。

●Ⅲ-35：正解は②

建設廃棄物の不法投棄は、土壌や地下水の汚染など、深刻な環境問題を引き起こす。廃棄物処理法に基づき、適正に処理する必要がある。