

平成 20 年（2008 年）度

1 級技術者資格審査 筆記試験問題 D

〔専門問題（択一式）〕

〔注意事項〕

1. この試験問題は、「防災分野」の専門問題です。全部で 19 ページあります。
2. 専門問題は 40 問あります。40 問から 30 問を選択して解答して下さい。ただし、30 問を超えて解答した場合には減点の対象となります。解答用紙（マークシート）には解答数チェック欄がありますので、解答した問題数の確認に使って下さい。
3. 解答用紙（マークシート）には、氏名欄および受験番号欄があります。受験番号欄には受験番号（数字）を記入し、さらにその下のマーク欄の数字を塗りつぶして（マークして）下さい。
4. 各問題には 4 つの選択肢があります。問題文に対応した答えを 1 つだけ選び、解答用紙（マークシート）の解答欄のその番号を塗りつぶして（マークして）下さい。
5. 試験係員の「始め」の合図があるまで試験問題を見てはいけません。
6. 「始め」の合図があったら、ただちにページを確認し、印刷の不鮮明なところがないことを確かめて下さい。印刷の不鮮明なものは取り替えますから、手を挙げて申し出て下さい。
7. 試験問題の内容についての質問にはお答えいたしません。
8. 解答の記入には鉛筆（HB または B）を用いて下さい。なお、受験中使用できる用具は、鉛筆・消しゴム・字消し板・定規・電卓（プログラム等を組み込む機能がないもの）に限ります。
9. この試験の解答時間は、「始め」の合図があってから正味 2 時間です。
10. 試験時間中に途中退室はできません。
11. 「終り」の合図があったら、ただちに解答の記入をやめて下さい。
12. 解答用紙（マークシート）は必ず提出して下さい。
13. 試験問題は持ち帰って下さい。

〔防災分野〕

〔問題 1〕

構造物の耐震補強に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 既存の地中埋設構造物の耐震補強はきわめて困難であるが、部材のせん断強度が不足する場合には、せん断補強筋を挿入するなどの対策工法がある。
- (2) 護岸近傍の橋梁基礎では、地盤が液状化して流動し、基礎杭等に被害が発生する危険性がある。このときの地盤の流動圧はきわめて大きく、基礎杭等の構造体の補強のみでは対処できない。
- (3) 海域環境への配慮が必要な護岸や岸壁等の液状化対策として、薬液注入工法を用いる場合には、セメント系の固化剤を用いるとよい。
- (4) 既存橋脚等の耐震補強工法として、炭素繊維シートを巻き付ける工法がある。しかし、この工法では曲げ・せん断耐力は増加するが、じん性能は向上しない。

〔問題 2〕

構造物の耐震設計に用いる地震動に関する次の記述について、正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 地震動の性質は、震源特性、伝播経路特性、サイト特性により決まる。ここで、震源特性とは地震の規模（マグニチュード）であり、伝播経路特性とは震源までの距離であるため、マグニチュードと震源までの距離が等しく、地盤の土層構成が同じであれば、ほとんど同じ地震動が観測される。
- (イ) 修正震度法による耐震設計に用いる設計震度は、気象庁から発表される計測震度に、個々の構造物の振動特性と重要度に応じた補正係数をかけて算出することができる。ただし、計測震度 3.0 未満は設計震度 0.1 相当に切り上げて換算する。
- (ウ) 地震動の大きさが最大加速度で表現されることがあるが、周期特性の影響も大きい。最大加速度が大きいほど構造物が壊れやすいとは限らない。例えば、気象庁から発表される計測震度の計算法においても、最大加速度だけではなく周期特性や継続時間の影響が加味されている。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	誤	誤	正
(2)	誤	正	誤
(3)	正	誤	誤
(4)	正	誤	正

〔問題 3〕

質量 m 、減衰係数 c 、剛性 k の 1 質点系の自由振動を考えると、相対変位 x の満たす運動方程式は、時間を t で表すと、

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} + c \frac{dx}{dt} + kx = 0$$

となる。このときの振動数として正しいものを選びなさい。

(1) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m} \cdot \left(1 - \frac{c^2}{4km}\right)}$

(2) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m} \cdot \left(1 + \frac{c^2}{4km}\right)}$

(3) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m} \cdot \left(1 - \frac{c}{2\sqrt{km}}\right)}$

(4) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m} \cdot \left(1 + \frac{c}{2\sqrt{km}}\right)}$

〔問題 4〕

土木学会の「耐震基準等に関する提言」に示される設計地震動の考え方に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) レベル 2 地震動としては、発生確率は低いがいわめて大きい直下型地震により生じる地震動を用いる。
- (2) レベル 2 地震動の設定においては、複数の地震が想定されたり、構造物によって想定する地震が異なることがある。
- (3) レベル 2 地震動としては、我が国では最大の加速度が観測された平成 7 年兵庫県南部地震において観測された記録を用いる。
- (4) レベル 2 地震動に対する設計においては、耐震設計により回避される損害額と地震の発生確率の積で与えられる便益を最大化するように設計する。

〔問題 5〕

港内静穏度に関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 港内静穏度は一般に波を不規則波として取り扱い、港内での回折等を考慮する。
- (イ) 泊地や港内の岸壁での港内静穏度の目標値は、一般的に 97.5%である。
- (ウ) 港内静穏度を向上させる手法として、浅場で波高が大きくならないように港内の砂浜をすべて無くし、直立岸壁を全周にわたって作ることが考えられる。
- (エ) 従来、港内の荷役限界波高は一定値として取り扱われてきたが、近年では、波の周期、波向き、船型・船重量を考慮した手法が推奨されている。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	正	正	誤	正
(2)	正	誤	正	誤
(3)	正	正	誤	誤
(4)	誤	正	正	正

〔問題 6〕

高潮災害に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 我が国では、陸地で囲まれている東京湾、大阪湾などの内湾では高潮の危険性は少ない。
- (2) 海岸構造物の設計潮位は、満潮位に計画高潮偏差を加えた値あるいは既往最高潮位として決められている。
- (3) 我が国では、台風中心が通過する経路の西側に位置する湾で高潮の危険性が高くなる。
- (4) 高潮は、台風が近づき強風が吹いたときにのみ発生する。

〔問題 7〕

風による橋梁の振動に関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 風による斜張橋ケーブルの振動対策として、定着部付近のダンパー、制振ワイヤーロープ等の設置や、ケーブル表面加工（ディンプル、平行突起、平行溝など）が実際に採用されている。
- (イ) 吊橋の主塔は仮設時に独立状態で風を受け振動する可能性がある。その制振のために TMD（Tuned Mass Damper）が予め塔柱内に設置される事例もある。
- (ウ) スパン長が 200m 以下の一般道路橋は、固有振動数や減衰比が比較的大きく、動的に安定であることから、設計風速以下で風による桁の振動は生じないと考えて良い。
- (エ) コンクリート橋は鋼橋に比べて構造減衰が大きく、かつ単位スパン長当たりの重量も大きいことから、スパン長が 200m 以下の場合には、設計風速以下で風による桁の振動は生じないと考えて良い。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	誤	正	誤	正
(2)	正	誤	正	正
(3)	誤	誤	正	誤
(4)	正	正	誤	誤

〔問題 8〕

風速に関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 気象予報に用いられる「風速」とは、10 分間平均風速を指し、たとえば毎秒 15m、または 15m/s と表す。注意報、警報、台風情報などで、誤解されるおそれのない場合は「メートル」と表記してもよい。
- (イ) 気象予報に用いられる「最大風速」とは、10 分間平均風速の最大値を指し、「最大瞬間風速」と同じ値である。
- (ウ) 「再現期間 R 年の風速」とは、ある年 1 年間の生起確率 ($1/R$) で観測される風速値を指すが、 R 年間に 1 回しか観測されない風速値とは異なる。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	誤	誤	正
(2)	正	誤	正
(3)	誤	正	誤
(4)	正	誤	誤

〔問題 9〕

水文量の確率的な評価に関する記述について、(ア) ～ (エ) に当てはまる語句の組合せとして最も適切なものを選びなさい。

水文量がある確率分布に従う確率変量であるとする。この確率変量の確率密度関数を $f(x)$ 、分布関数を $F(x)$ とすると

$$F(x) = \int_{-\infty}^x f(\xi) d\xi$$

であり、 x の値が与えられたとき、 $F(x)$ を x の (ア)、 $1 - F(x)$ を (イ) という。対象とする変量が (ウ) の場合は (ア) が、(エ) の場合は (イ) が危険度の指標とされる。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	超過確率	非超過確率	渇水流量	洪水流量
(2)	超過確率	非超過確率	洪水流量	渇水流量
(3)	非超過確率	超過確率	渇水流量	洪水流量
(4)	非超過確率	超過確率	洪水流量	渇水流量

〔問題 10〕

流出モデルに関する次の記述について、正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 流出モデルは河川計画や水工構造物の設計のための河川流量の予測に用いられる。
- (イ) 分布型流出モデルは流域特性や水文量の空間的な分布を考慮するモデルである。モデル定数は地形データや土地利用データのみから決定することができる。
- (ウ) 集中型流出モデルは、通常、時間を独立変数とする常微分方程式で表現される。
- (エ) 集中型流出モデルは分布型流出モデルよりも計算負荷が低く、実時間での流出予測計算に適している。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	誤	正	正	正
(2)	正	誤	正	正
(3)	正	誤	誤	正
(4)	正	正	正	誤

〔問題 11〕

河川整備に関する次の記述について、(ア)～(ウ)に当てはまる語句の組合せとして正しいものを選びなさい。

河川管理者は、その管理する河川について、 その他当該河川の河川工事及び河川の維持についての基本となるべきを定めておかなければならない。

は、水害発生状況、水資源の利用の現況及び開発並びに河川環境の状況を考慮し、かつ、国土形成計画及び環境基本計画との調整を図って、政令で定めるところにより、水系ごとに、その水系に係る河川の総合的管理が確保できるように定められなければならない。

は、を定めようとするときは、あらかじめ、社会資本整備審議会の意見を聴かなければならない。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	計画高水流量	河川整備基本方針	国土交通大臣
(2)	基本高水流量	河川整備基本計画	国土交通大臣
(3)	計画高水流量	河川整備基本計画	都道府県知事
(4)	基本高水流量	河川整備基本方針	都道府県知事

〔問題 12〕

河道計画に関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 河川環境の維持や生態系の保全等を念頭に置き、現状の河道特性に大幅な改変を加えることなく、所定の安全を確保することが必要である。
- (イ) 高水敷は、レクリエーション等のための河川空間利用は可能であるが、洪水時には冠水するため、緊急避難場所や緊急避難路等の防災空間としては利用できない。
- (ウ) 近年、河道の樹林化が進み洪水の疎通能力の低下や礫河原の消失等の問題が顕在化しており、河道内樹木群は樹林化する前に伐採しなければならない。
- (エ) 輪中堤は、洪水の氾濫からある地域を守るために、その地域の周囲を囲むように築いた堤防であるが、工法としては古いため、河道計画では検討する必要はない。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	正	正	正	誤
(2)	正	誤	誤	誤
(3)	正	誤	正	誤
(4)	誤	正	誤	正

〔問題 13〕

堤防に関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 内水による氾濫が予想される河川において、余裕高のための盛土がかえって内水被害を助長すると考えられる場合には、余裕高を基準よりも低くする場合がある。
- (イ) 余裕高は、計画高水位に、洪水時の風浪、うねり、跳水等による一時的な水位上昇に対して加算する高さで、堤防の構造上の余裕である。
- (ウ) 堤防の天端は、浸透水に対して必要な堤防断面幅を確保するためのみならず、常時の河川巡視や洪水時の水防活動のためにしかるべき幅が必要であり、計画高水位により天端幅の基準値が規定されている。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	正	誤	誤
(2)	誤	誤	正
(3)	誤	正	正
(4)	正	正	誤

〔問題 14〕

我が国の河川における土砂問題に関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 床固め工は河岸付近の洗掘、侵食、護岸の破損を防ぐことなどを目的として設置される構造物であり、粗度要素となり流速を減少させたり、水はね効果を期待して作られる。
- (イ) 河川中下流部における河床低下の原因の一つとして、高度経済成長期に盛んに行われた砂利採取が指摘されている。そのため、現在では許可採取量は厳しく規制されている。
- (ウ) 黒部川の出し平ダムおよび宇奈月ダムでは土砂バイパスによって連携排砂を行っており、貯水池の機能回復が効果的に行われている。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	正	誤	正
(2)	正	正	誤
(3)	誤	正	正
(4)	誤	正	誤

〔問題 15〕

粒径 1cm、比重 2.65 の砂で構成されている幅が広い河川において、水深が 1m のとき、静的平衡河床勾配として正しいものを選びなさい。ただし、流砂は掃流砂のみとし、掃流限界のときの掃流砂に対する無次元掃流力は 0.05 とする。

- (1) 0.825×10^{-3}
- (2) 1.325×10^{-3}
- (3) 1.325×10^{-2}
- (4) 0.825×10^{-1}

〔問題 16〕

地すべり対策に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 地すべり抑止工とは、地すべり対策で実施されるあらゆる対策工法の総称のことである。
- (2) シャフト工は想定すべり面の深さが 10m 以浅の地すべりに適用される対策工法の一つである。
- (3) 地すべり対策では、ボーリングや電気探査、弾性波探査などによって地すべりブロックとすべり面を想定し、一般にすべり安全率が 1.00～1.20 以上となるよう適切な工法を選択する。
- (4) 地すべりを抑制するために地下水排除工が用いられるが、第三紀層地すべり以外には効果的ではない。

〔問題 17〕

土砂災害に関する次の記述について、(ア) ～ (エ) に当てはまる語句の組合せとして、最も適切なものを選びなさい。

豪雨時には、山地部において〔ア〕が発生し、〔イ〕が下流の市街地等へ流出することなどによって土砂災害が発生する。とくに〔イ〕は速度が速く衝撃力も強い家屋破壊など大きな被害をもたらす。また、山地溪流沿いに大規模な〔ア〕が生じると、〔ウ〕を形成し、これが決壊するとさらに下流域に洪水被害が生じる。

このように土砂災害は降雨量との対応があるので、気象台から雨量等に基づく〔エ〕が発表され、地域での警戒避難に役立っている。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	土石流	洪水	自然堤防	土砂災害避難情報
(2)	斜面崩壊	土石流	天然ダム	土砂災害警戒情報
(3)	斜面崩壊	土石流	自然堤防	土砂災害避難情報
(4)	土石流	洪水	天然ダム	土砂災害警戒情報

〔問題 18〕

火山防災に関する次の記述について、(ア) ～ (ウ) に当てはまる語句の組合せとして正しいものを選びなさい。

火山噴火によって生じる災害は多岐にわたる。その理由の一つは、噴火時に発生する現象が多種であることが挙げられる。火山災害を防ぐため、国は〔(ア)〕に火山災害対策編を定め、その中で適切な土地利用の誘導、警戒避難対策の推進、住民等への情報提供を効果的に行うために、〔(イ)〕の整備を推進している。

わが国の 108 活火山のうち、〔(イ)〕が作成・公表されているのは約 3 割と未策定の火山が多いのが現状である。

実際に火山噴火災害が起こると、関係各機関による防災対策が実施されるが、災害救助のため〔(ウ)〕は自衛隊に派遣を要請することができる。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	地域防災計画	ハザードマップ	市町村長
(2)	防災基本計画	ハザードマップ	都道府県知事
(3)	地域防災計画	火山防災マップ	都道府県知事
(4)	防災基本計画	火山防災マップ	市町村長

〔問題 19〕

津波の伝播に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 津波の伝播速度は、地震のマグニチュードが大きくなるほど速くなる。
- (2) 津波の伝播速度は非常に速いので、沖合で津波観測をしても沿岸の警報には間に合わない。
- (3) 津波は、地震によって断層上の海底が隆起・沈降して海面変化を生じさせることによって生起されるが、地震や火山活動による山崩れでも起こる場合がある。
- (4) 津波は陸地で反射されて、再度、他の地域へ伝播することがあるが、エネルギーは小さくなるので、第 1 波の津波波高が最も大きい。

〔問題 20〕

2004 年インド洋大津波災害に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) インド洋大津波は、スマトラ島の北西部沖合の震源地で生じたマグニチュード 9.0 の地震によって生じ、我が国の沿岸部にも被害を与えた。
- (2) リゾート地であるタイ南部のカオラック海岸で津波の遡上高さは 10m を越えたが、警報等が行き渡り、迅速な避難がなされたため人的な被害は少なかった。
- (3) インドネシアのスマトラ島北端に位置するバンダアチェ市は震源地に近かったので、津波よりも地震による建物の崩壊で多数の死者が出た。
- (4) インド洋大津波は、インド洋沿岸の多くの国で被害をもたらし、アフリカ大陸のケニアやソマリアでも被害が生じた。

〔問題 21〕

地盤の変状と対策工に関する次の記述について、正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 軟弱粘土地盤にバーチカルドレーンを打設することにより、圧密を促進させて沈下の収束を早めるとともに沈下量そのものも低減させることができる。
- (イ) 地下水をくみ上げると地下水位が低下し、それまで水面以深にあった部分が地下水位上に現れる。これにより、下位の地層に作用する有効上載荷重が増大し、地盤沈下が発生する。
- (ウ) 締固め砂杭工法は粘土地盤の強度増加のために広く用いられる地盤改良工法であるが、埋立地の砂地盤の液状化対策としては効果がないので用いられない。
- (エ) 道路や鉄道盛土にジオテキスタイルなどの補強材を利用した補強土擁壁を用いると、重力式擁壁に比べて耐震性が向上する。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	正	誤	誤	正
(2)	誤	正	誤	正
(3)	正	正	誤	誤
(4)	誤	誤	正	誤

〔問題 22〕

地震時における地盤・構造物の挙動に関する次の記述について、正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 石油タンクのような大きな構造物は直下型地震による短周期地震動に共振してスロッシング現象を引き起こす。
- (イ) 地震動は震源特性によって決まるので、地表面の揺れは堆積層の影響を受けない。
- (ウ) 旧河道や池を埋め立てて造成された土地は地震時に揺れやすく、被災する可能性が高い。
- (エ) 人工構造物である盛土地盤は、一般に自然地山である切土地盤に比べて地震時に変状を起こしやすい。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	正	誤	正	誤
(2)	誤	正	誤	正
(3)	正	正	誤	誤
(4)	誤	誤	正	正

〔問題 23〕

鋼構造物の健全度評価に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 超音波探傷法では、鋼材内部に超音波を伝播させ、損傷箇所から反射されてきた超音波（エコー）を受信する。このとき、損傷の大きさは送信された超音波が反射して受信されるまでの時間差により推定できる。
- (2) 放射線透過試験では、鋼材に放射線を透過させ、透過した放射線をフィルムに感光させる。このとき、損傷部と健全部では透過度が異なることから、損傷の程度を把握することができる。ただし、X 線では放射線の透過力が不足するため、 γ 線あるいは中性子線が使用される。
- (3) 磁粉探傷試験では、試験体を磁化し磁粉を散布することで、試験体表面及び表層の損傷による磁束の乱れを磁粉の模様により検知し、健全度を評価する。このとき、磁粉の模様は損傷と同じサイズで描かれており、損傷の程度も評価しやすい。
- (4) 渦流探傷試験では、交流を流したコイルを接近させることで電磁誘導により試験体に渦電流を発生させ、損傷による渦電流分布の変化を検知する。渦電流は表層近くに発生するため、表面及び表層付近の損傷を検知する手法である。

〔問題 24〕

コンクリート構造物に対する弾性波を利用した内部探査方法に関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 超音波とは、通常、20kHz 以上の弾性波を指すが、コンクリートの場合、高周波数域の弾性波は減衰が著しいため、超音波法はコンクリート内部の浅い位置にある欠陥の検査に適している。
- (イ) コンクリートをハンマーなどで打撃することによって発生させた衝撃波を利用する衝撃弾性波法は、弾性波の伝達距離が長く、深い位置の内部探査にも適用が可能である。
- (ウ) 打撃音を人間の耳で聞き分ける打音法は、試験方法が簡便で、目視検査の際などに一般的に用いられ、検査技術者の熟練度によらず精度の良い判定が可能である。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	正	正	誤
(2)	誤	正	正
(3)	正	誤	正
(4)	誤	正	誤

〔問題 25〕

橋梁のモニタリングに関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 架設中の橋梁は完成後よりも安定しており、安全性が十分に確保されているため、そのモニタリングが実施されることはない。
- (イ) 一般に、橋梁の損傷が増加すれば低次の振動数は低下し、減衰は増大する。ただし、これらの変化は小さいことが多く、損傷の程度や損傷位置を正確に同定することは難しい。
- (ウ) 橋梁の疲労状態は、疲労き裂の発生が予想される部位の応力度を動的に連続してモニタリングしたデータに基づき、応力範囲とその頻度分布を求め、マイナー則などを適用して評価する。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	正	正	誤
(2)	誤	正	正
(3)	正	誤	正
(4)	誤	正	誤

〔問題 26〕

構造物の補修・補強に関する以下の用語と説明のうち、その組合せとして最も適切なものを選びなさい。

用 語	説 明
維持管理	構造物の供用期間において、構造物の性能を保持するための全ての技術的行為。
点検	構造物の現状を把握する行為の総称。
(ア)	構造物の耐久性を回復もしくは向上させること、第三者影響度を改善すること、もしくは向上させることを目的とした対策。
(イ)	構造物の部材、構造物の耐荷力や剛性などの力学的な性能を回復、もしくは向上させることを目的とした対策。
(ウ)	地震や衝突などにより、短時間のうちに発生して、その進行が時間の経過に伴わない変状。外力の作用による疲労を含むこともある。
(エ)	時間の経過に伴って構造物又は部材の各種の性能が低下する変状。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	補強	補修	終局限界状態	使用限界状態
(2)	補修	補強	損傷	劣化
(3)	補強	補修	異常	消耗
(4)	補修	補強	被害	老朽化

〔問題 27〕

鋼構造物の補修・補強に関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 防食機能の劣化や腐食に対する主な補修対策は、防水工、水抜き孔、換気孔口の設置、塗装塗替え、および減厚部に対する添接板の設置などである。
- (イ) 疲労による亀裂は、その進展を防止し、亀裂による欠損断面の回復を図ることが重要である。ただし、ストップホールの施工は部材の断面欠損を助長するため、実施してはならない。
- (ウ) 車両の衝突、火災、地震などにより、部材に過大な変形が確認された場合には、添接板の設置や部材の取替えが有効である。
- (エ) アーチ吊材に振動が頻繁に発生する場合には、振動の原因にかかわらず、吊材に螺旋状にロープを巻き付けることが振動の抑制に有効である。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	正	誤	誤	正
(2)	誤	正	誤	正
(3)	正	誤	正	誤
(4)	誤	正	正	誤

〔問題 28〕

既設橋梁の耐震補強設計の留意事項に関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 配筋状況が不明なままでは、適切な補強を施すことができない。このため、当時の設計基準に準拠した設計のやり直しや、鉄筋の非破壊調査による推定などを行い、配筋状況を調査・推定した結果をもとに耐震性の照査および耐震補強計算を行うのが原則である。
- (イ) 既設橋梁の最弱部は橋脚であることが多いため、橋脚の曲げ補強およびせん断補強を十分にを行い、地震エネルギーは、基礎や支承部で吸収することになるような耐震補強を行うのが良い。
- (ウ) 隣接する上部構造の形式や規模が著しく異なる橋では、両者が異なる位相で振動するため、大きな相対変位が生じることがある。このような場合には、隣接する上部構造間を相互に連結するタイプの落橋防止システムは避けるのが良い。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	正	誤	誤
(2)	誤	誤	正
(3)	正	誤	正
(4)	誤	正	誤

〔問題 29〕

アルカリシリカ反応による劣化現象とその補修方法に関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) アルカリシリカ反応に起因する劣化であっても、ひび割れの発生に伴う中性化や鉄筋腐食などが複合的に作用して劣化を進行させることに配慮する必要がある。
- (イ) アルカリシリカ反応によるコンクリートの劣化が生じた構造物では、劣化原因を完全に排除することは難しく、一般にはそれ以上に劣化を進行させないことに主眼を置いた対策とならざるを得ない。
- (ウ) アルカリシリカ反応によるコンクリートの劣化が生じた構造物には、十分な水分の供給を行い、コンクリートを常に湿潤状態に保つことにより、有害な膨張を抑制することができる。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	正	正	誤
(2)	誤	正	正
(3)	正	誤	正
(4)	誤	正	誤

〔問題 30〕

橋梁のメンテナンスマネジメントに関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 劣化進行の予測向上を図るとともに、予防的修繕の効果的实施へ向けた環境を整備することを目的として、平成 16 年に「橋梁保全要領（案）」が国土交通省により策定された。
- (イ) 対策を要する橋梁については、ライフサイクルコストを考慮し、予防的修繕を推進する。三大損傷要因（疲労、中性化、アルカリシリカ反応）については、対策の進捗状況についてマネジメントを重点的に実施する。
- (ウ) 橋梁マネジメントシステムは、一般に、橋梁諸元データ、橋梁点検データを基本データとしており、健全度評価、損傷を放置した場合の劣化進捗予測、損傷に対して補修などを実施した場合の将来予測の機能を有する。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	正	誤	誤
(2)	正	正	誤
(3)	誤	正	正
(4)	誤	誤	正

〔問題 31〕

土木構造物のライフサイクルマネジメントへの情報システム活用に関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) インプットデータ（点検データ）は、基本的に目視検査など個人の技量に基づいているため、不均質で定量的ではない。この問題を解決する技術については、コスト面や効率面で実用化のめどが立っていないのが現状である。
- (イ) 劣化予測の信頼性が低い場合、情報システムを導入しても利用する場面はない。
- (ウ) 図面・補修履歴・点検結果など取り扱うべき情報は多岐に渡り大量であり、高度な情報マネジメント技術を必要とする。橋梁や舗装の維持管理などでは、情報システムの実装がなされており、既に利用が始まっている。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	正	誤	誤
(2)	誤	正	誤
(3)	誤	正	正
(4)	正	誤	正

〔問題 32〕

災害リスクマネジメントに関する次の記述について、(ア) ～ (エ) に当てはまる語句の組合せとして正しいものを選びなさい。

災害リスクマネジメントには、(ア)、リスクファイナンスという 2 つの手段がある。(ア)は、リスクの発生を未然に防止することで、リスクを(イ)・軽減することという。耐震補強や防災施設の設置、土地利用規制、安全な地域への移転促進など、多くの災害対策はこれに該当する。これに対し、リスクファイナンスとは、リスクの発生に対して金銭的に備えることで、災害保険への加入や災害準備金の積み立てなどによりリスクを(ウ)・保有することをいう。したがって、リスクファイナンスでは、リスクの全体量は減少しないが、(エ)や時間軸上にリスクを分散することができる。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	リスクコントロール	回避	移転	社会全体
(2)	リスクミチゲーション	移転	回避	社会全体
(3)	リスクコントロール	移転	回避	地域内
(4)	リスクミチゲーション	回避	移転	地域内

〔問題 33〕

地域防災計画に関連する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 地域防災計画は、中央防災会議が作成する防災基本計画に基づき、地方公共団体の長が作成し、中央防災会議の承認を得なければならない。
- (2) 災害即時対応の第一の目的は、住民の生命と安全の確保である。そのため、対策の実行は時間との勝負であり、できるだけ早く自治体職員が個々に災害現場に駆け付け、災害対策本部の設置を待つことなく活動しなければならない。
- (3) 災害応急対応では、被災者の日常生活の回復のための生活支援が重要である。多くの人手が必要となるため、ボランティアが効力を発揮する。これをスムーズに行うために、個々のボランティアが各々の判断により対応する必要性が指摘されている。
- (4) 近年、災害復旧計画では、被災者に負担を掛けないために、災害援助申請や手続きの窓口の統一化や罹災台帳のデータベース化など、総合的・一元的に対処できる体制の整備が重要視されている。

〔問題 34〕

米国研究審議会（National Research Council）の定義によるリスクコミュニケーションに関する以下の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) リスクコミュニケーションとは、個人とグループそして組織の間で情報や意見を交換する相互作用過程である。
- (イ) リスクコミュニケーションでは、リスクの特質についての多種多様なメッセージと、厳密にリスクに関するものでなくとも、関連事や意見またはリスクメッセージに対する反応や、リスク管理のための法的、制度的対処への反応についての他のメッセージを必然的に伴う。
- (ウ) リスクメッセージは、リスクコミュニケーションの過程の一部に過ぎない。
- (エ) リスクコミュニケーションは、それが関連のある問題と行動の理解の水準をあげ、関係者が利用できる知識の範囲内で適切な情報が与えられていると納得される程度まで到達すれば成功していると考ええる。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	正	誤	誤	正
(2)	正	正	誤	誤
(3)	誤	誤	正	誤
(4)	正	正	正	正

〔問題 35〕

リスクに関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) リスクは未来の出来事であり、常に不確定性をもつものである。したがって、非常に危険なものであっても、100%確実に起こる危険性であれば、それをリスクとは呼ばない。
- (イ) リスクの最も古典的な定義は、「生命の安全や健康、資産や環境に、危険や損害など望ましくない事象を発生させる確率、ないし期待損失」である。この中の「望ましくない」という表現は価値依存的であるが、個人差、文化差などを越えて一義的に定義することができる。
- (ウ) リスクが存在する現実空間では、単一のリスクのみを評価することが効果的である。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	正	誤	誤
(2)	正	正	誤
(3)	誤	正	正
(4)	誤	誤	正

〔問題 36〕

洪水予報に関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 国土交通省または都道府県と気象庁とが共同で実施する指定河川洪水予報では、あらかじめ指定した河川について、区間を決めて水位または流量が示される。
- (イ) 気象庁が単独で発表する洪水注意報や洪水警報は、予想される降水量をもとに、全国どの地域も同じ基準で、あらかじめ決められた地域に対して発表される。
- (ウ) 洪水予報は行政機関、都道府県や市町村へ伝達され水防活動等に利用されるほか、市町村や報道機関を通じて地域住民に伝えられる。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	正	正	正
(2)	誤	正	正
(3)	正	誤	正
(4)	正	正	誤

〔問題 37〕

浸水想定区域図に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 浸水想定区域図とは、河川整備の基本となる降雨によって河川が氾濫した場合に、浸水が想定される区域を図示したものである。
- (2) 洪水予報河川および水位情報周知河川については、浸水想定区域を指定し、想定される浸水深を公表することが河川法によって定められている。
- (3) 洪水ハザードマップとは、浸水実績図に避難場所や洪水予報等の伝達方法など、避難活動に必要と考えられる情報を記載したものである。
- (4) 浸水想定区域を含む市町村は、洪水ハザードマップを作成して各世帯に提供することが河川法によって定められている。

〔問題 38〕

住民等の自主防災支援に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 自主防災は住民が独自に防災対策を図るもので、公的機関の介在は好ましくない。
- (2) 災害対策基本法には、自主防災組織の育成やボランティアの防災活動環境の整備に関する記述がある。
- (3) 防災行政無線は住民の自主的避難を促すためだけに設置されている。
- (4) ボランティアによる防災活動や被災住民支援が本格的に実施されたのは、平成 19 年の中越沖地震災害が最初である。

〔問題 39〕

緊急地震速報に関する次の記述のうち、**誤っているもの**を選びなさい。

- (1) 大きなマグニチュードの地震が近くで発生した場合には、緊急地震速報が届いてから激しい地震動が到達するまでの猶予時間が短い。
- (2) 地震波が 2 点以上の地震計で観測され、最大震度が 5 強以上と推定される場合を対象に震度 4 以上の揺れが推定されるエリアに情報が発信される。
- (3) 発表は 1 つの地震に対して原則 1 回とし、誤報、強い揺れの地域の拡大等、特段に必要な場合を除き続報の発表は行わない。
- (4) 気象庁が緊急地震速報を発信した際、NHK ではテレビ・ラジオのすべての放送波（ワンセグも含む）で同一の内容を発信する。

〔問題 40〕

測量により位置と高さが求められた図 A に示す 5 点 ($P_1 \sim P_5$) から、ドローネ三角形分割により発生させた TIN (不整三角形網) を用いて点 P の高さを内挿することを考える。点 $P_1 \sim P_5$ を母点とするボロノイ分割の結果が図 B のように与えられるとき、点 P の内挿に用いられる三角形として最も適切なものを選びなさい。

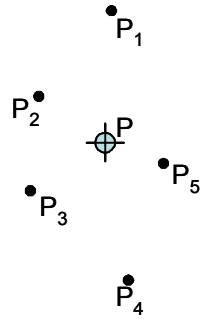


図 A

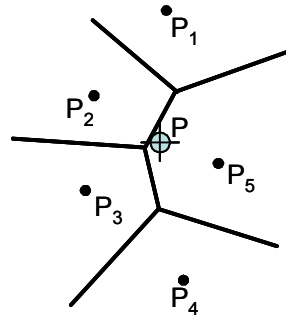


図 B

- (1) $\triangle P_1P_3P_5$
- (2) $\triangle P_1P_3P_4$
- (3) $\triangle P_2P_3P_5$
- (4) 図 B からは一意に決められない