

平成 18 年（2006 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 21 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 5 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。
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〕

構造物の耐震技術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) 構造物のゆれを制御する制振技術として、スロッシングダンパなどを用いたパッシブ制振技術があるが、この技術では風等に起因するゆれを抑制する効果は期待できない。
- (2) 構造物のゆれを制御するアクティブ制振技術では、アクチュエータなどによる制御を行うため、構造物の実際のゆれを計測する必要がある。
- (3) 構造物のゆれを抑制する技術として免震技術がある。この技術では免震機構を組み込んでも構造物の固有周期が変化しないことから、既存構造物の耐震補強としてよく用いられている。
- (4) 構造物の部材強度を大きくするような耐震補強を実施しても、他の部材の強度が相対的に小さくなるため、こういった手法では耐震補強効果が得られない。
- (5) 構造物の耐震対策においては基礎地盤の地盤改良が必要である場合も少なくないが、既存構造物の基礎地盤の改良は不可能であり、構造物自体を解体・撤去する必要がある。

〔問題 2〕

地震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わせとして正しいものを選びなさい。

1995 年の兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）の際に、地震直後の被災状況が把握できず種々の救助・救援活動が後手に回ったという反省から、(ア)をモニタリングして、地震災害の発生と同時に被害防止もしくは軽減のための対応を実施するシステムが開発されている。例えば、(ア)のモニタリングに基づいて被害防止のための対応を実施するシステムとしては、震源近傍での(イ)を検知して、大きな横揺れの到着前に列車を停止させるシステムがある。また、ガス会社などでは、実際の被害情報が得られにくい地震発生直後に大まかな被害推定を行い、被害推定の結果に基づいて初期の対応方針を定めるシステムが実用化されている。

前者の列車停止システムでは、高密度の(ウ)の設置と情報伝達システムが重要な要素であり、後者のガス対応システムにおいては、それらに加えて地震動分布の推定システムと地盤・構造物等のデータベース、被災予測システムの構築が必要である。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	地殻変動	疎密波（P波）	地中ひずみ計測システム
(2)	地殻変動	せん断波（S波）	地中ひずみ計測システム
(3)	地震動	疎密波（P波）	地震計ネットワーク
(4)	地震動	せん断波（S波）	地震計ネットワーク
(5)	地殻変動	表面波	地中ひずみ計測システム

〔問題 3〕

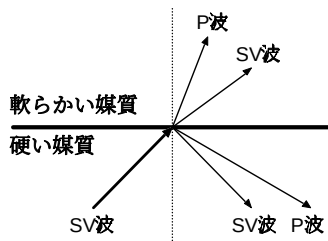
構造物の耐震設計に用いる地震動に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 公共の土木構造物の設計で対象とする地震は、都市計画審議会で想定されている地震である。
- (2) 地震はプレート境界や活断層において発生するものであるから、プレート境界や活断層が近傍に存在しない場合には、耐震設計を行う必要はない。
- (3) 同一の市町村の範囲では地震動が一様に作用するため、設計で考慮すべき地震動は市町村ごとに設定する必要がある。
- (4) 構造物の耐震性能の照査では、供用期間内に必ず1度は発生する地震動強さ（レベル1地震動）と、発生確率は低いが生じるような極めて激しい地震動強さ（レベル2地震動）の2段階の地震動を想定することが必要である。
- (5) 構造物が保有すべき耐震性能の決定に際しては、その構造物の重要度と地震動強さの発生頻度を考慮する必要がある。

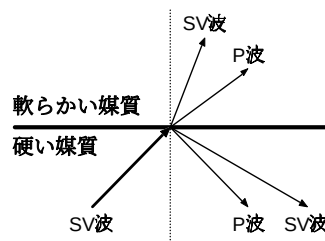
〔問題 4〕

紙面に平行な面内で振動するせん断波(SV波)が硬い(音響インピーダンスが大きい)媒質から軟らかい(音響インピーダンスが小さい)媒質に斜めに入射する問題を考える。このとき、反射および屈折によって生じる波を表現しているものとして、最も適切な図を選びなさい。なお、図中のP波は粗密波を表している。

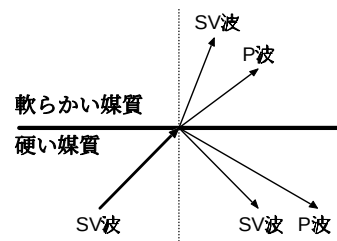
(1)



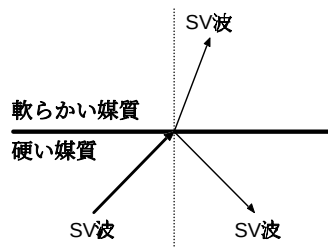
(2)



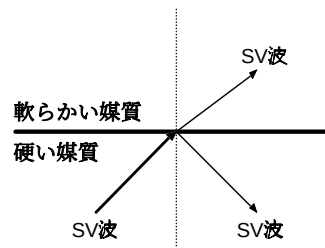
(3)



(4)



(5)



〔問題 5〕

強風による車両横転のメカニズムに関する次の記述について、(ア)～(オ)に当てはまる語句の組合わせとして最も適切なものを選びなさい。

強風による列車横転は、一般に、列車の〔ア〕と現地における〔イ〕のベクトル和に相当する風が車両に作用する結果発生する転倒モーメントが、〔ウ〕による復元モーメントを超えるために生じる。一方、車両に作用する〔エ〕は必ずしも真横から風を受ける 때가最大とは限らない。このため、風速と共に風向が車両横転には重要な因子となっている。

ほぼ正方形の断面形状を有する車両がトラス橋などの開床構造を有する橋梁上を通過する際、真横からやや〔オ〕の風に対する揚力は鉛直下方を向く。これに対し、同じ方向に突風（急激に風速が増加する風）が作用する場合は、一時的に揚力の向きが逆方向となり、突風による列車横転の一因と考えられている。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
(1)	走行速度	風速	車両の重量	抗力	吹き上げ
(2)	走行方向	風向	車両の重量	揚力	吹き下げ
(3)	走行加速度	風速の時間微分	台車のバネ	抗力	吹き下げ
(4)	走行速度	風速	台車のバネ	揚力	吹き上げ
(5)	走行加速度	風速の時間微分	車両の重量	抗力	吹き下げ

〔問題 6〕

台風と風災害に関する次の記述について、(ア)～(オ)に当てはまる語句の組合わせとして最も適切なものを選びなさい。

熱帯の海上で発生した低気圧が〔ア〕で発達し、中心付近の最大風速が〔イ〕以上になったものを台風と呼ぶ。台風は 30 年間(1971 年～2000 年)の平均で年約 27 個発生し、そのうち平均〔ウ〕個が日本に上陸している。2004 年には年間で〔エ〕個の台風が日本に上陸し、死者 214 人、負傷者 2,542 人、損害保険支払総額は〔オ〕に達した。とくに日本を縦断した 18 号台風にかかる支払額は、リング台風とも呼ばれている台風 19 号に次ぐ歴代第 2 位の巨額支払となった。体育館などに多く利用されている長尺の金属性屋根葺材が、熱伸縮により緊結部の疲労損傷を来した結果、台風などの強風により、はく落、飛散する被害が報告され、定期点検の義務化と共に、外装材の設計の重要性が改めて指摘されている。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
(1)	北太平洋	25.0m/s 以上	1	20	約 700 億円
(2)	北西太平洋	17.2m/s 以上	3	10	約 7,000 億円
(3)	太平洋	15.2m/s 以上	2	15	約 1,000 億円
(4)	北太平洋	17.2m/s 以上	2	10	約 4,000 億円
(5)	北西太平洋	20.2m/s 以上	3	15	約 1,000 億円

〔問題 7〕

道路橋の耐風設計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) 道路橋示方書のカスト応答係数 G は、風速の変動により変わるため、地表面の凹凸や粗度状況に応じて値が定められている。
- (2) 道路橋示方書のカスト応答係数 G は、構造物の振動特性や着目する応答によって異なる値が定められており、架設地点の風の乱れの影響は全国一律を仮定している。
- (3) 道路橋示方書の設計基準風速 U_d は、全国気象官署における観測記録を統計処理して定められたものであり、地域や橋梁の架設高さによって異なる値が定められている。
- (4) 道路橋示方書のカスト応答係数 G は、平均風速による応答と、風速の変動（カスト）による応答とを合わせた最大応答と等価な応答を与えるように風荷重を補正する係数である。
- (5) 道路橋示方書の設計基準風速 U_d は、高度 10m において 50 年間にその値を超えない確率が 0.6 以下となるように、日本全国一律に架設高さにかかわらず 40m/s とするのが基本である。

〔問題 8〕

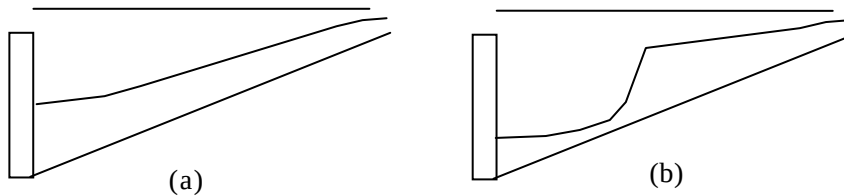
構造物に発生する動的空力現象に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) カスト応答は、構造物の運動により発生する付加空気力により、さらに運動が助長され、やがて振幅が発散する破壊的振動を指す。
- (2) 渦励振には、物体背後に形成されるカルマン渦の放出振動数と、物体の固有振動数が一致して発生する共振現象、および風の息が物体の固有振動数に同期する共振現象の 2 種類がある。
- (3) カスト応答は風の乱れによって生じる構造物の不規則振動であり、直ちに破壊に至ることはないものの、常時発生するため、部材の疲労や使用性の面で問題となる場合がある。
- (4) 斜張橋ケーブルは、雨と風の作用によってウェイクギャロッピングを生じる場合がある。雨滴の付着によるケーブル断面形状の変化、雨滴がケーブル軸に沿って流れ落ちる水の道の運動、ケーブル軸に沿う流れの存在、など様々な発生要因が指摘されている。
- (5) 着氷送電線で発生するギャロッピングは、やや吹き上げの風を受ける場合に、送電線に発生する空気力の作用方向が風下方向を向くことによって起こる。

〔問題 9〕

河床変動に関する次の記述について、その正誤の組合わせとして正しいものを選びなさい。

- (ア) ベーン工は河川直線部に設置される床固め工の一種で、河床低下を防ぐ働きがある。
- (イ) わが国の主な水系における最近の河床変動の傾向を見ると、河床上昇している水系のほうが河床低下している水系より多い。
- (ウ) 河道に交互砂州が発達する場合、洪水水位の上昇および堤防基礎の侵食に注意する必要がある。
- (エ) 下図(a)のタイプの堆砂形状は掃流砂の流入が支配的な場合に起こり、浮遊砂の流入が支配的な場合には(b)のような堆砂形状になる場合が多い。



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

〔問題 10〕

河川の特長値に関する次の記述について、その正誤の組合わせとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 形状係数は、河川の平均河川幅を平均水深で除したものである。
- (イ) 河川密度は、流域内の本川および支川、派川の河川の長さの合計を流域面積で除したものである
- (ウ) 河状係数（河況係数と同義）は、流域平均幅を本川河川長で除したものである。
- (エ) 比流量は、河川の最大流量を最小流量で除したものである。

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

〔問題 11〕

平成 17 年に改正された水防法の一部に関する次の記述について、その正誤の組合わせとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 主要な中小河川は、洪水時の的確な避難ができるように、都道府県知事及び市町村長によって洪水予報を行う河川に指定される。
- (イ) 主要な中小河川における適切な洪水情報伝達を行うために、避難等の目安となる緊急避難水位を設定する。
- (ウ) はん濫した洪水が広域に及ぶ河川においては、はん濫した場合に想定される浸水の区域及びその水深を予報する。
- (エ) 河川流域内の地下施設における避難のため、洪水予報の伝達が的確に行われるように避難確保計画を策定する。

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

〔問題 12〕

河口砂州に関する次の記述について、その正誤の組合わせとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 河口砂州により河口が閉塞されると、洪水時の水位上昇、平水時の排水不良、水質の悪化などの障害が生じることがある。
- (イ) 河口砂州の波高は、砂州の構成材料および河川流量のみによって決定される。
- (ウ) 河口砂州は冬季の波浪の影響により形成されるので、日本海側に限って形成される。
- (エ) 河口処理対策としては、離岸堤による砂州のフラッシュのほかに人工掘削が一般的である。

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

〔問題 13〕

土砂災害のソフト対策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。

大雨により土砂災害のおそれがあるときに、市町村長が発令する避難勧告等の判断の支援や住民の自主避難の参考となるよう、都道府県と気象庁が共同で発表する〔(ア)〕が作成され、平成 17 年 9 月には、鹿児島県において全国で初めて〔(ア)〕の提供が開始された。この情報は気象庁が作成した〔(イ)〕等を用いて構築された。

土砂災害から生命および身体を保護するためには、土砂災害が発生するおそれのある区域を明らかにし、当該区域における警戒避難体制の整備を図るとともに、著しい土砂災害が発生するおそれのある土地の区域である〔(ウ)〕において一定の開発行為を制限すること等を内容とする〔(エ)〕が平成 13 年 4 月に施行された。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	土砂災害警戒情報	土壌雨量指数	土砂災害特別警戒区域	土砂災害防止法
(2)	土砂災害避難情報	避難雨量指数	土砂災害警戒区域	砂防法
(3)	土砂災害警戒情報	土壌雨量指数	土砂災害特別警戒区域	砂防法
(4)	土砂災害避難情報	土壌雨量指数	土砂災害特別警戒区域	砂防法
(5)	土砂災害警戒情報	避難雨量指数	土砂災害警戒区域	土砂災害防止法

〔問題 14〕

土石流の現象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) 流れの速度が速く、観測されたもので秒速 10～60m である。
- (2) 流下形態としては、先端部に土砂濃度が高い流れがあり、その後方に 1～2m の巨礫や流木が集中して盛り上がる流れが続く。
- (3) 流れは直進性があるが、侵食力が弱いため、途中の河床の土砂を巻き込むことは滅多にない。
- (4) 土石流はほぼ 15 度以上の勾配を持つ溪流で発生しやすく、その停止域は 3～10 度程度の勾配である。
- (5) 停止形状は流れの形をほぼそのまま残しており、礫と細粒土砂が層をなす。

〔問題 15〕

土石流災害を減少させるための構造物による土石流対策工と警戒避難対策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。

土石流対策工は土石流の発生域、流下域、堆積域ごとに次のようにまとめられる。

- ① 発生域： 、床固め工、帯工等
- ② 流下域： 、透過型 等
- ③ 堆積域： 、流路工等

土石流危険箇所には土石流発生検知用の 、監視カメラ、振動センサー等が用いられている。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	土留工	遊砂地	導流工	ワイヤーセンサー
(2)	排水工	遊砂地	導流工	伸縮計
(3)	土留工	砂防堰堤	抑止工	伸縮計
(4)	排水工	遊砂地	抑止工	伸縮計
(5)	土留工	砂防堰堤	導流工	ワイヤーセンサー

〔問題 16〕

治山工法に関する次の記述について、その正誤の組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。

- (ア) 谷止め工は山腹斜面の侵食防止を目的とする工法であり、移動土砂の貯留も目的とすることから、天端幅は砂防堰堤と同程度もしくは厚くすることになっている。
- (イ) 山腹基礎工は、山腹斜面の安定、植物生育基盤の改善・造成など、植物を導入するための土木的基礎工事であり、代表的な工法として、実播工、積苗工などがある。
- (ウ) 山腹緑化工に用いられる樹種としては、アカマツ、ニセアカシア、ヤナギ類などがあり、近年は在来種の利用も推奨されている。

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

〔問題 17〕

日本における土砂災害による死者に関する次の記述について、その正誤の組合わせとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 日本の自然災害による死者は、そのほとんどが土砂災害によるものであり、1970年～2000年の統計値で見ると、大規模な津波災害や地震災害のあった1983年、1993年、1995年以外は、土砂災害による死者が1年間の自然災害による死者の9割を越えている。
- (イ) 地すべりは移動速度が遅いため死者の発生にはつながりにくく、1箇所の地すべりで複数名の死者を生じた事例は1970年以降発生していない。
- (ウ) 最近数年間を見ると、土砂災害による死者のほとんどが避難途中の屋外で遭難しており、避難経路の安全性確保が土砂災害対策の重要な課題となっている。

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

〔問題 18〕

地震の震度とマグニチュード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。

震度は、地表で感じた (ア) を、気象庁や各自治体の観測点で観測して発表される。正確には震度階あるいは震度階級という。気象庁の震度階は0から (イ) までである。

頭文字 M で表現されるマグニチュードは、(ウ) を表す尺度である。 $\log E = 11.8 + 1.5M$ (ここに、 E はエルグ、エネルギーの単位。 $\log$ は常用対数) という関係式があるが、この式によるとマグニチュードが1つ上がるとエネルギーは約 (エ) 倍になる。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	地震の規模	7	揺れの強さ	30
(2)	揺れの強さ	6	地震の規模	50
(3)	揺れの強さ	7	地震の規模	30
(4)	揺れの強さ	7	地震の規模	50
(5)	地震の規模	6	揺れの強さ	50

〔問題 19〕

津波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。

2004 年 12 月 26 日に発生した〔ア〕では、インド洋沿岸各国で死者・行方不明者併せて〔イ〕という、津波災害では過去に類をみない被害が生じた。我が国においてもこの 30 年以内に発生した 1983 年〔ウ〕の 104 人、1993 年北海道南西沖地震の 230 人の死者・行方不明者のうち、大部分は津波によるものであった。

津波に対して迅速な避難等のソフト対策を行うために、日本近海で発生する地震に対して気象庁は地震の観測をもとに震源や規模等を推定し、津波の有無を判定して、津波の発生が予想される場合には津波予報を地震観測後〔エ〕程度で発表することになっている。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	スリランカ沖大地震	30 万人	日本海中部地震	3 分
(2)	スリランカ沖大地震	90 万人	十勝沖地震	6 分
(3)	スマトラ沖大地震	90 万人	日本海中部地震	6 分
(4)	スマトラ沖大地震	30 万人	日本海中部地震	3 分
(5)	スリランカ沖大地震	30 万人	十勝沖地震	6 分

〔問題 20〕

地震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。

これまで我が国に大きな被害を及ぼしてきた地震を大別すると以下のようになる。一つはプレートの境界付近で発生する地震で、プレート間で発生する地震と海洋プレート内で発生する地震がある。プレート間の地震は沈み込みに伴うプレートの変形が限界に達し元に戻ろうとして急激に運動する際に発生し、場所によって異なるが、数百年程度の間隔で繰り返し発生するといわれている。このタイプの地震の代表には過去には〔ア〕、近い将来に発生が予想されている〔イ〕が考えられる。海洋プレート内で発生する地震では〔ウ〕がこれに当たる。もう一つは陸域の浅い地震で、プレートの沈み込み等の影響を受けて内陸のプレートが歪むことなどにより歪みエネルギーが蓄積され、地下の断層の破壊で解放されることにより発生する地震である。〔エ〕はこのタイプの地震である。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	新潟地震	東海地震	1993 年釧路沖地震	芸予地震
(2)	関東大地震	南関東地域直下地震	宮城県沖地震	新潟県中越地震
(3)	新潟地震	南関東地域直下地震	1993 年釧路沖地震	新潟県中越地震
(4)	関東大地震	東海地震	宮城県沖地震	芸予地震
(5)	関東大地震	東海地震	1993 年釧路沖地震	新潟県中越地震

〔問題 21〕

富士山ハザードマップ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。

2000 年 10 月から 12 月および 2001 年 4 月末から 5 月にかけて、富士山で〔ア〕が多発し、噴火のおそれが発生した。折しも、2000 年の〔イ〕および三宅島の噴火災害では、観測に基づく火山情報の発表や火山ハザードマップの整備等事前の備えがあったため、人的被害はなかった。仮に富士山が噴火した場合、1707 年の〔ウ〕噴火のような大規模なスコリア噴火が発生すると、〔エ〕の影響が首都圏に及ぶことが想定される。このことから富士山噴火に備えたハザードマップが作成された。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	低周波地震	浅間山	宝永	噴石
(2)	地殻変動	有珠山	明暦	降灰
(3)	低周波地震	有珠山	宝永	降灰
(4)	地殻変動	有珠山	明暦	噴石
(5)	地殻変動	浅間山	宝永	噴石

〔問題 22〕

火山性地殻変動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。

火山性地殻変動は、噴火の準備過程での地殻変動と噴火間際の地殻変動に大別される。噴火の準備過程では、地下〔ア〕km にマグマが蓄積し、〔イ〕地盤が緩やかに隆起・膨張する。噴火が間近になり、地表近くまでマグマが上昇すると、火山体は〔ウ〕隆起を示す。粘性の〔エ〕溶岩が貫入、噴出するときには、地割れ、断層などが観察されることもある。これらの地殻変動の観測データは、噴火予知の基礎データとなる。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	数～十数	局所的な	広範囲の	高い
(2)	数～十数	広範囲の	局所的な	高い
(3)	数十	広範囲の	局所的な	低い
(4)	数十	広範囲の	局所的な	低い
(5)	数十	局所的な	広範囲の	高い

〔問題 23〕

火山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。

2000 年に発生した三宅島噴火災害では〔(ア)〕によって島民は避難生活を余儀なくされた。島内では活動火山対策特別措置法の避難施設緊急整備計画に基づく〔(イ)〕が設置された。

高温の火山砕屑物(火山灰、軽石等)がガスと一体になり高速で流下する現象を〔(ウ)〕という。その運動エネルギーおよび熱エネルギーにより通過域では焼失、破壊等壊滅的な被害が発生する。流下速度は時速 100 km を超える場合もあり、発生後に避難することは困難である。近年の火山災害では〔(エ)〕において頻発した。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	火山ガス	地下シェルター	溶岩流	雲仙岳
(2)	噴石	クリーンハウス	溶岩流	有珠山
(3)	火山ガス	クリーンハウス	火砕流	雲仙岳
(4)	噴石	地下シェルター	溶岩流	有珠山
(5)	噴石	クリーンハウス	火砕流	雲仙岳

〔問題 24〕

土木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) 通常点検において橋脚の劣化が検出された場合、耐震性能に及ぼす影響は考慮しなくてもよい。
- (2) 鋼板巻立補強された橋脚の場合、補強鋼板に最初の変状が現れるので、地震後において外観上変状がなければ、健全と判定できる。
- (3) 耐震補強された構造物の場合、補強により構造物の健全度が担保されているので、地震後の点検は必要ない。
- (4) 構造物が地震により損傷を受けた場合、当該構造物の調査のみならず、同種の構造物において臨時点検をする必要がある。
- (5) 最新の基準によって設計された構造物は、地震後の点検対象から除外してもよい。

〔問題 25〕

コンクリートの中性化に伴う鉄筋腐食の健全度評価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わせとして正しいものを選びなさい。

コンクリートの中性化とは、大気中の〔(ア)〕がコンクリート内の水酸化カルシウムと反応し、細孔溶液の pH を低下させる現象であり、中性化によって鉄筋表面の不動態被膜が失われることによって、酸素と〔(イ)〕が供給される条件下では鉄筋の腐食が進行する。鉄筋が腐食すると錆による〔(ウ)〕に起因して、かぶりコンクリートがはく離・はく落するなどの問題が発生し、構造物の耐荷性能が低下する。

中性化による劣化の診断においては、〔(エ)〕の把握などの中性化の進行予測、鋼材腐食量の推定などの鉄筋腐食の進行予測、耐荷性能の評価などの構造物の健全度評価の3つのレベルがある。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	酸素	塩分	収縮	かぶり厚さ
(2)	酸素	水分	膨張	中性化深さ
(3)	酸素	塩分	収縮	中性化深さ
(4)	二酸化炭素	水分	膨張	中性化深さ
(5)	二酸化炭素	塩分	収縮	かぶり厚さ

〔問題 26〕

道路橋の補強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) 地震により損傷を受けた RC 橋脚において鋼板巻立補強を行う場合、もとの RC 断面の耐力をすべて見込んでよい。
- (2) 地震により損傷を受けた RC 橋脚における鋼板巻立補強では、せん断耐力の向上は期待できない。
- (3) 段落しを有する RC 橋脚の耐震補強に際しては、躯体基部に先行して段落し部での損傷が発生するか否かを検討する必要がある。
- (4) RC 橋脚の耐震補強では、レベル 2 地震動に対して損傷を受けないようにすることを基本とする。
- (5) RC 橋脚の耐震補強に際しては、レベル 2 地震動による橋脚上端の残留変位を橋脚高さの 1/10 まで許容できる。

〔問題 27〕

震災を受けた橋脚の補修・補強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) コンクリート橋脚において、ひび割れが生じている場合には、樹脂注入工法で補修した後、鋼板巻立補強を行う。
- (2) コンクリート橋脚において、かぶりコンクリートがはく落している場合には、補修・補強対策として断面修復工法で元の断面に回復させる。
- (3) コンクリート橋脚において、かぶりコンクリートがはく落している場合には、解体撤去して、再構築する。
- (4) 鋼製橋脚において、溶接部に割れが生じている場合には、添接板なしで溶接を行うことが一般的である。
- (5) 鋼製橋脚において、局部座屈が生じている場合には、その箇所に鋼板を添接して補強する。

〔問題 28〕

橋梁の耐震補強における優先度の判断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) 残存供用期間の長いものから順番に耐震補強するとよい。
- (2) 迂回路がある橋梁については、耐震補強対象から除外してもよい。
- (3) 緊急輸送路に設定されたルート of 橋梁については、耐震補強の優先度を高くする。
- (4) かぶり不足を有するコンクリート橋については、耐震補強を最優先して考える。
- (5) 固い地盤よりも軟らかい地盤にある橋梁の耐震補強を優先するとよい。

〔問題 29〕

鋼材の損傷に関する次の記述について、(ア)～(オ)に当てはまる語句の組合わせとして最も適切なものを選びなさい。

鋼材の定期点検項目は〔(ア)〕、〔(イ)〕、ゆるみ・脱落、〔(ウ)〕、防食機能の劣化について実施される。腐食は普通鋼材では集中的に錆が発生している状態、または錆が極度に進行し、断面減少や〔(ウ)〕を生じている状態を指す。〔(エ)〕の場合には、安定錆が形成されず異常な錆が生じている場合や、極端な錆の進行により断面減少が著しい状態を指す。腐食しやすい箇所は〔(オ)〕の多い桁端部、水平材上面など滞水しやすい箇所、支承部周辺、通気性や排水性の悪い連結部、泥や埃の堆積しやすい下フランジ上面や溶接部などである。

ケーブル構造のケーブル材に著しい腐食を生じている場合や、鈑桁形式の桁端の腹板に著しい断面欠損を生じている場合などは、緊急対応が妥当と判断できる場合である。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
(1)	塗装劣化	腐食	亀裂	ケーブル素線	破断
(2)	腐食	亀裂	破断	耐候性鋼材	漏水
(3)	腐食	滞水	亀裂	耐候性鋼材	破断
(4)	腐食	ひびわれ	破断	ケーブル素線	漏水
(5)	塗装劣化	亀裂	ひびわれ	耐候性鋼材	腐食

〔問題 30〕

構造物のライフサイクルマネジメント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わせとして最も適切なものを選びなさい。

ある建築物のライフサイクルコストを考えると、建設コストは全体の15～20%で、残りは〔(ア)〕のためのコストである。このような〔(ア)〕のコストまでを含めてトータルでコストや環境負荷の低減をはかるための管理活動をライフサイクルマネジメント(LCM) という。ライフサイクルマネジメントを実施するにあたっては、施設の供用期間中に発生する可能性のある自然災害等によって受ける被害をも考慮する必要がある。すなわち、〔(イ)〕による当該施設の〔(ウ)〕を出来る限り正確に予測しなくてはならない。しかしながら、地震のような低頻度災害の発生確率等に関する予測については、現時点では、十分な統計的データの蓄積ができていないため、様々な予測手法が提案され、利用されている。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	設計	ハザード	リスク
(2)	維持管理	ハザード	リスク
(3)	設計	リスク	ハザード
(4)	廃棄	リスク	ハザード
(5)	維持管理	リスク	ハザード

〔問題 31〕

地震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最も適切なものを選びなさい。

地震リスクマネジメントを行う上で基本となる情報は、地震ハザード曲線と地震ロス関数である。地震ハザード曲線は、ある特定の地点における地震動の〔ア〕を表したものであり(図1)、地震ロス関数は、損失の期待値と地震動との関係を表したものである(図2)。なお、地震動の指標としては、図1、2に見られるように最大加速度が用いられることが多いが、地震リスクマネジメントで対象とする施設等によっては、その他の指標が用いられることもある。

地震ハザード曲線は、対象とする地点によって異なる曲線となる。図1には、異なる2つの地点での地震ハザード曲線が描かれているが、この図より、地点Aのほうが地点Bよりも地震危険度が〔イ〕ことがわかる。また、地震ロス関数は、対象とする施設等によって、異なる曲線となる。図2には、異なる2つの施設について、地震ロス関数が描かれているが、この図より、施設Cのほうが施設Dよりも地震に対して〔ウ〕施設であることがわかる。

地震ハザード曲線から地震動指標に関する確率密度関数を求めることができる。この関数と地震ロス関数を掛け合わせるにより、年間地震リスク密度関数が得られ、これを地震動指標について積分して得られる面積は〔エ〕となる。

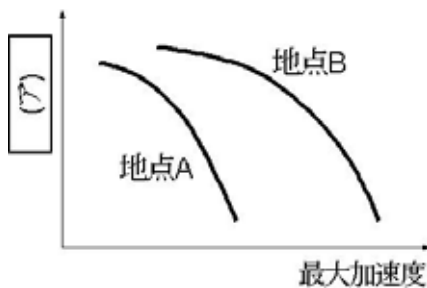


図1 地震ハザード曲線

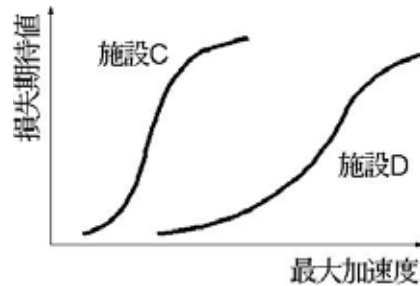


図2 地震ロス関数

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	期待最大値	低い	弱い	年間最大損失
(2)	期待最大値	高い	強い	年間損失期待値
(3)	年間超過発生確率	低い	強い	年間損失期待値
(4)	年間超過発生確率	高い	弱い	年間最大損失
(5)	年間超過発生確率	低い	弱い	年間損失期待値

〔問題 32〕

土木構造物のライフサイクルコストに関する次の記述について、その正誤の組合わせとして最も適切なものを選びなさい。

- (ア) 構造物のライフサイクルコストは、構造物の計画、設計、建設、運営、更新、廃棄という構造物の一生涯を通じて発生する費用の総計である。
- (イ) 構造物のライフサイクルコストの算定に当たっては、既に実施した行為に関する費用も算入する。
- (ウ) 構造物のライフサイクルコストの算定に当たっては、供用期間終了時における残存価値をゼロとして評価する。

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

〔問題 33〕

日本の大災害に関する次の記述について、その正誤の組合わせとして最も適切なものを選びなさい。

- (ア) 昭和 21 年に発生した地震は、昭和 19 年に発生した地震と併せて 100 年～150 年周期で発生するといわれており、首都圏を襲う地震および津波による被害が甚大なため、防災対策特別措置法や大規模地震特別措置法による対策が講じられている。
- (イ) 昭和 34 年に発生した死者・行方不明者 5,000 人余りを出した災害は、災害対策基本法制定のきっかけとなった伊勢湾台風である。
- (ウ) 昭和 23 年に日本海側で発生した地震は、死者 3,800 人以上を出した福井地震である。この地震によって気象庁震度階に震度 7 が加えられた。
- (エ) 昭和 28 年、29 年に各地で発生した集中豪雨は、防災対策基本法制定のきっかけとなった。
- (オ) 昭和 29 年の台風では、青函連絡船の洞爺丸が沈没し 1,000 人以上の死者を出して当時としてはタイタニック号に次ぐ海難事故となった。遺体の数が乗客名簿よりも多いという設定の水上勉の「飢餓海峡」のモデルとなった。

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

〔問題 34〕

防災計画制度に関する次の記述について、その正誤の組合わせとして最も適切なものを選びなさい。

- (ア) 災害対策基本法では、防災対策として、防災基本計画、防災業務計画、地域防災計画を策定することが定められている。
- (イ) 災害対策基本法は、我が国の防災計画の基本となる法律であり、災害の度に改訂が行われてきたといっても過言ではない。平成7年に改訂された災害対策基本法では、阪神・淡路大震災での教訓をもとに震度階に関する記述が改められ、震度5と6が、震度5弱、5強、6弱、6強となった。
- (ウ) 地域防災計画は、一定地域に係る防災に関する計画で、都道府県地域防災計画、市町村地域防災計画、都道府県相互間地域防災計画、市町村相互間地域防災計画などから成っている。市町村合併に伴い防災計画の再構築が課題となっている自治体も存在する。
- (エ) 災害時の自衛隊への派遣要請の権限は、従来は市町村長にはなかった。この派遣要請に関する制度は平成7年に改められ、市町村長が防衛庁長官等に災害状況を通知し、長官等の判断で派遣ができるようになったが、市町村長による主体的要請は実現していない。
- (オ) 災害対策本部長は、内閣総理大臣が緊急災害対策本部長となる場合を除いて、自衛隊の救助活動を指揮することはできない。

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

〔問題 35〕

自然災害リスクに関する次の記述について、その正誤の組合わせとして最も適切なものを選びなさい。

- (ア) 自然災害のリスクは、災害によって生じる被害の期待値のことである
- (イ) 災害は、発生頻度は小さいが一旦生起すると大規模な損害をもたらすというリスクとしての特徴をもつ
- (ウ) 地震リスクは互いに独立であり、大数法則が成り立つので地震保険が存在する。

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

〔問題 36〕

災害リスク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。

災害は、(ア)事象であるので、リスク(イ)にバイアスが生じやすい。このため、リスク(ウ)によって、災害リスクに対する正しい認知を形成することが重要である。合衆国国立研究機構（NCR）によれば、リスク(ウ)は、「個人、機関、集団間での情報や意見のやりとりの(エ)過程である」と言われている。リスクの性質についてメッセージをリスクメッセージという。リスク(ウ)においてやりとりされる情報や意見は、このリスクメッセージのみならず、リスクメッセージに対する関心、意見、および反応を表現するメッセージやリスク管理のための法律や制度の整備に対する関心、意見、および反応を表現するメッセージを含むとされている。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	稀な	認知	コミュニケーション	情報伝達
(2)	稀な	移転	コミュニケーション	相互作用的
(3)	稀な	認知	コミュニケーション	相互作用的
(4)	巨大な	移転	教育	情報伝達
(5)	巨大な	認知	教育	情報伝達

〔問題 37〕

防災情報など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) 土砂災害特別警戒区域における不動産の売買、交換、賃貸等を行う場合には、その旨、重要事項として説明しなければならない。
- (2) 洪水ハザードマップは、洪水に対して脆弱な土地の都市的利用を抑制するために、建築基準法によって、市町村からの公開が義務づけられている。
- (3) 洪水に対する避難勧告や避難指示などは、河川管理者が発令する。
- (4) 地震動予測地図は、東海・東南海・南海地震など海溝型の地震を想定して、その震度分布を示したものである。
- (5) 我が国では活断層上に住居を建設することは特別の場合を除いて禁じられている。

〔問題 38〕

洪水ハザードマップに関する次の記述について、その正誤の組合わせとして最も適切なものを選びなさい。

- (ア) 洪水ハザードマップに示される浸水予想区域は起こり得る最大の浸水区域であり、実際の洪水時にこの範囲を超える氾濫が生じることはない。
- (イ) 洪水ハザードマップは日常の水防意識の向上や洪水時の避難のために活用することを主たる目的として作成される。
- (ウ) 洪水ハザードマップに示される浸水区域以外の住民は、洪水時に避難する必要はない。

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

〔問題 39〕

2005 年 12 月末現在のインターネット等を通じて不特定多数に公開されている降水量情報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。

気象庁では、全国約 1300 箇所の雨量観測所(AMeDAS 観測所)などの地上観測所観測値と、気象レーダーの観測値を合成した「レーダー・アメダス解析雨量」を発表しており、(ア)格子ごとの 1 時間降水量の実況値を知ることができる。格子単位の詳細な降水量予報としては、「降水短時間予報」と「降水ナウキャスト」が発表されている。「降水短時間予報」は、(イ)格子単位の 1 時間降水量が、(ウ)先まで発表されており、30 分ごとに最新の予報値が発表される。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	1 km	5 km	24 時間
(2)	10 km	50 km	24 時間
(3)	10 km	25 km	24 時間
(4)	1 km	5 km	6 時間
(5)	10 km	50 km	6 時間

〔問題 40〕

災害時の支援物資に関する次の記述について、その正誤の組合わせとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 個人から送られてきた支援物資は内容や送付方法が多様なため、内容物確認と仕分けには膨大な人手が取られ、その作業のためのボランティアが必要になることが少なくない。
- (イ) 支援物資として送られるものの代表例は古着であり、現代でも冬場の災害時の防寒用品として高く評価されているが、実際には支援物質として数が不足している。
- (ウ) 生鮮食品は災害直後に最も必要度が高い支援物資である。近年の災害の教訓から、おにぎり、弁当などを小回りのきく個人の車で被災地に輸送することは、誰にでもできるボランティア活動として推奨されている。

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