１Ｃ-８

平成 17 年（2005 年）度

１級技術者資格審査　筆記試験問題 Ｃ

〔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 23 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〕

防災計画制度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) 災害対策基本法では、防災計画として、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。
(2) 災害対策基本法では、防災計画として、中央防災計画、防災業務計画、地方防災計画を策定することが定められている。
(3) 防災対策基本法では、防災計画として、防災対策基本計画、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。
(4) 地方防災計画は、都道府県防災計画と市町村防災計画からなっている。
(5) 地方防災計画は、都道府県地方防災計画、市町村地方防災計画、都道府県相互間地方防災計画、市町村相互間地方防災計画からなっている。

〔問題 2〕

災害時の避難に関する次の記述について、(ア)～(ウ)に当てはまる語句の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

災害対策基本法では、「災害が発生し、又は発生するおそれがある場合において、人の生命又は身体を災害から保護し、その他災害の拡大を防止するため特に必要があると認めるときは、［ (ア) ］は、必要と認める地域の居住者、滞在者その他の者に対し、避難のための立退きを勧告し、及び急を要すると認めるときは、これらの者に対し、避難のための立退きを［ (イ) ］することができる。」とされている。一般に、前者を「避難勧告」、後者を「避難［ (イ) ］」と呼ぶ。避難勧告に従わなかった場合の罰則規定は定められておらず、避難［ (イ) ］について［ (ウ) ］。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	都道府県知事	指示	も罰則規定が定められていない
(2)	都道府県知事	命令	は罰則規定が定められている
(3)	市町村長	指示	も罰則規定が定められていない
(4)	市町村長	指示	は罰則規定が定められている
(5)	市町村長	命令	は罰則規定が定められている

〔問題 3〕

現在地震対策が検討されている地域に関する次の記述について、(ア)～(エ)に当てはまる語句の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

南海トラフのプレート境界では、歴史的に見て、概ね［ (ア) ］の間隔で海溝型の巨大地震が発生している。切迫性が高いと想定されている［ (イ) ］の震源域と連なる南海トラフのプレート境界においては、1854 年の安政東海地震と安政南海地震の後、1944 年に昭和東南海地震、1946 年に昭和南海地震が発生した。昭和東南海地震では［ (イ) ］の想定震源域が未破壊のまま残り、また、昭和南海地震の規模は、それ以前に同地域で発生した地震に比べやや小さいとされている。巨大地震の発生間隔が約［ (ア) ］であることから考えると、今世紀前半にも当該地域で巨大な地震が発生する可能性がきわめて高いことが指摘されている。

遠州灘西部から土佐湾沖までのプレート境界を主たる震源域とする巨大な地震には、過去の事例から見て、概ね紀伊半島東側沖付近より東側地域のプレート境界を震源域とする［ (ウ) ］と、その西側地域のプレート境界を震源域とする［ (エ) ］が想定され、これらが同時に発生する可能性も考えられている。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	100～150 年	東海地震	東南海地震	南海地震
(2)	50～ 70 年	南海地震	東海地震	東南海地震
(3)	50～ 70 年	東海地震	東南海地震	南海地震
(4)	100～150 年	南海地震	東海地震	東南海地震
(5)	50～ 70 年	東海地震	南海地震	東南海地震

〔問題 4〕

災害情報に関する次の(ア)～(ウ)の記述について、その正誤の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

(ア) 災害用伝言ダイヤルが開設されると、特別な中継局を介することにより、一般の電話が通じない場合でも、被災地と直接通話することができる。

(イ) 携帯電話のメールは音声通話と異なるシステムのため、災害時に音声通話が通じない場合でも、メールの送受信に、普段より時間がかかるということはない。

(ウ) ブロードバンドネットワークの発達により、災害時に災害関係のホームページがつながりにくくなるという現象はなくなった。

	(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 5〕

気象庁の警報に関する次の(ア)～(ウ)の記述について、その正誤の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

(ア) 気象庁が発表する気象に関する警報とは、「重大な災害の起るおそれのある旨を警告して行う予報」であると気象業務法により定められている。

(イ) 大雨警報は、定められた基準を越える降水量が観測または予想された際に発表される。基準となる降水量は、中部地方、関東地方のような地方ごとに定められている。

(ウ) 現在の警報は、一つの府県を最小の地域単位として発表されているため、よりきめ細かな対応をとるための地域細分化が課題になっている。

	(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 6〕

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、(ア)～(エ)に当てはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。

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ライフサイクルを通じて発生する費用の総計である。ライフサイクルコストの算定にあたっては、既に実施した行為に関する費用（ (ア) ）を算入してはならないこと、供用期間終了時における (イ) を (ウ) の費用として算入すること、公共性の高い構造物では (エ) も算入することなどに留意する必要がある。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	資本費用	残存価値	負	社会的費用
(2)	資本費用	更新・廃棄費用	負	税効果
(3)	埋没費用	更新・廃棄費用	正	税効果
(4)	埋没費用	残存価値	負	社会的費用
(5)	資本費用	更新・廃棄費用	正	社会的費用

〔問題 7〕

構造物のライフサイクルコスト（LCC）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) 複数の代替案がある場合に、それらの代替案が独立であればライフサイクルコストを最小とする代替案を選択すればよい。
(2) 現在価値評価を行う場合には、インフレ率を考慮して割引率を決める必要がある。
(3) 災害の発生頻度の違いは施設の期待余命を左右するので、災害発生頻度が高い場合には割引率を高めに設定する。
(4) ライフサイクルコストの算定における費用評価では、機会費用として費用を算定する。
(5) 公共構造物のライフサイクルコストの算定に際しては、政府の税収の増加分を費用から控除する。

〔問題 8〕

地震動に関する次の(ア)～(ウ)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。

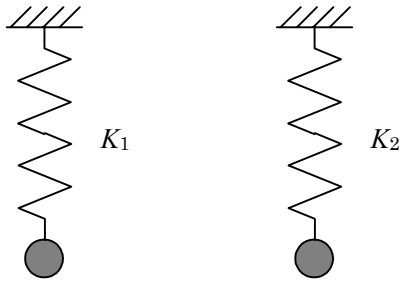
(ア)　一般に、せん断波は粗密波よりも伝播速度が遅く、液体中は伝わらない。
(イ)　せん断波は地震動の水平動および上下動のいずれの成分においても観測される。
(ウ)　せん断波と粗密波を比較した場合、構造物の被害に与える影響は、一般にはせん断波の方が大きい。

	(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 9〕

図に示すバネ振子について、振子 1 と振子 2 の錘の質量は等しく、理想的なバネでかつその質量は無視できるものとする。このとき、振子 1 と振子 2 の固有周期はそれぞれ、1.41 秒、2.0 秒であった。振子 1 のバネの剛性を K_1 とすると、振子 2 のバネの剛性 K_2 は K_1 を用いてどのように表せるか。最も適切なものを選びなさい。

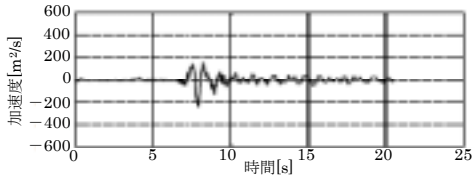
(1)　$K_2 = 1/3\ K_1$
(2)　$K_2 = 1/2\ K_1$
(3)　$K_2 = K_1$
(4)　$K_2 = 2\ K_1$
(5)　$K_2 = 3\ K_1$



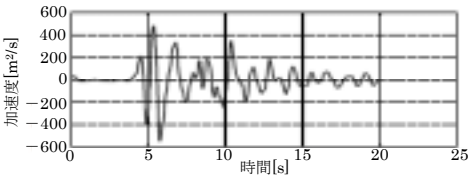
振子 1　　振子 2

〔問題 10〕

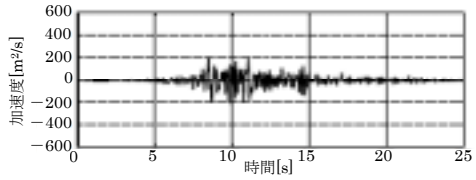
(ア)～(ウ)に示す加速度波形について、減衰定数 h=5%の絶対加速度応答スペクトルを求めて図示したものが(A)～(C)のいずれかである。対応する波形と応答スペクトルの組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。



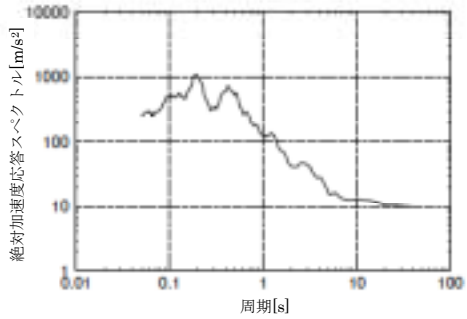
(ア) 1987 年千葉県東方沖地震



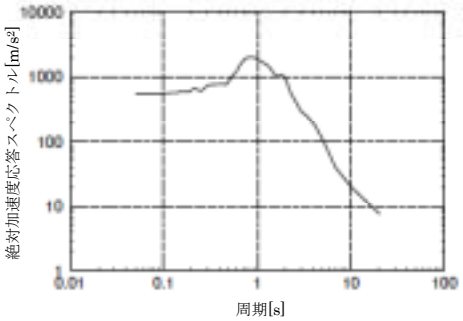
(イ) 1995 年兵庫県南部地震



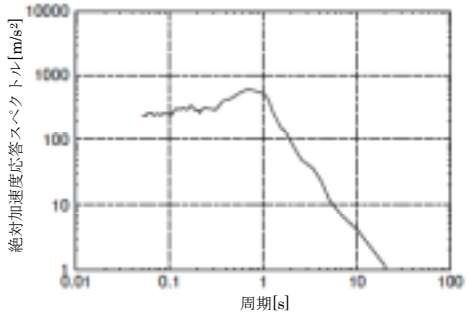
(ウ) 2000 年鳥取県西部地震



(A)



(B)

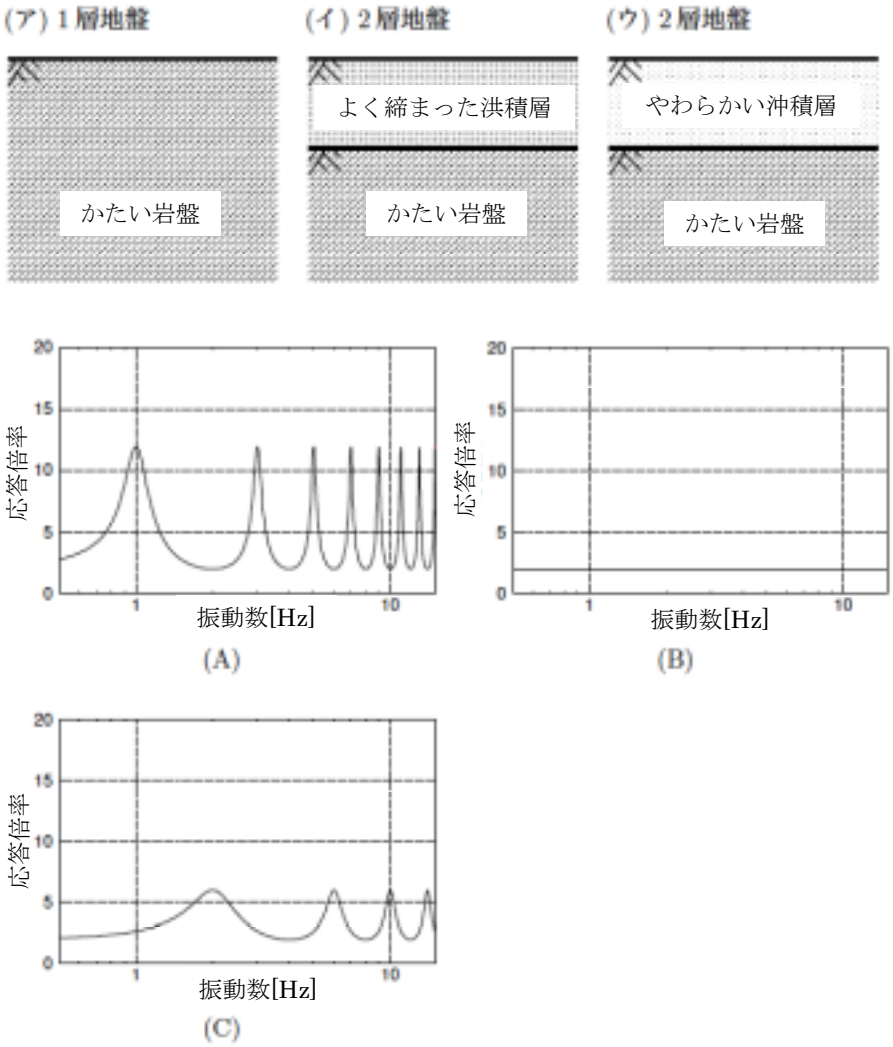


(C)

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	A	C	B
(2)	B	A	C
(3)	B	C	A
(4)	C	A	B
(5)	C	B	A

〔問題 11〕

図の(ア)～(ウ)に示すような 1 層または 2 層地盤に鉛直下方より SH 波（紙面と直交する方向に振動するせん断波）が入射する場合の、地表面での変位応答について考える。このとき、入射波に対する表層での応答倍率を定性的に図示したものが (A)～(C)のいずれかである。図示にあたっては、地盤の減衰は考慮していない。地盤構造とその応答倍率の組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。



	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	A	C	B
(2)	B	A	C
(3)	B	C	A
(4)	C	A	B
(5)	C	B	A

〔問題 12〕

震災を受けた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) 震災を受けた構造物の健全度評価を行う場合、臨時点検から始まり、例えば、コンクリート中の鉄筋に腐食が見られれば赤外線法によってその腐食速度を調査するのが一般的である。

(2) 震災を受けた構造物の健全度評価を行う場合、非破壊検査による詳細調査から始まり、例えば、コンクリート中に内部欠陥が見られれば電磁誘導法によってその大きさを調査するのが一般的である。

(3) 震災を受けた構造物の健全度評価を行う場合、臨時点検から始まり、例えば、コンクリート表面の劣化が見られれば反発度法によってその静弾性係数を調査するのが一般的である。

(4) 震災を受けた構造物の健全度評価を行う場合、非破壊検査による詳細調査から始まり、例えば、コンクリート中に損傷が見られれば放射線法によってその中性化深さを調査するのが一般的である。

(5) 震災を受けた構造物の健全度評価を行う場合、臨時点検から始まり、例えば、コンクリート部材にひび割れが見られれば超音波法によってその深さを調査するのが一般的である。

〔問題 13〕

構造物のヘルスモニタリング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) ひずみゲージを用いて構造物の長期応力観測を実施する場合、ゲージを接着する接着剤の防水対策工に留意する必要はない。

(2) 構造物のヘルスモニタリングの目的の中には、補修・補強効果の確認は含まれるが、構造性能の照査は含まれない。

(3) 構造物の損傷の進行をモニタリングする場合、その発生原因を明確にすることなくモニタリング計画を策定するのが一般的である。

(4) モニタリングデータを電話回線などで管理事務所に収集するシステムを採用する場合には現地点検は必要ない。

(5) 斜張橋等に利用されているケーブル張力の管理は、ケーブルの振動数の変化に基づいて行っている場合が多い。

〔問題 14〕

構造物の損傷検出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) 目視による検出は、構造物の損傷検出で最も古くから行われてき方法であり、構造物内部の状態や損傷が簡便に調べられる。

(2) 構造物全体の損傷を捉えることのできる手法の代表は、アコースティックエミッション（AE）であるが、局所的な損傷の検出には不向きである。

(3) 構造物の振動特性の変化を利用して構造物全体の損傷を捉える手法を用いる場合、剛性が増加し、減衰性能が低下すると構造物の損傷程度が大きいと判断する。

(4) 固有振動数やモードシェイプなど構造物のモード特性に基づく損傷検出は、ノイズの影響を受けにくく、大規模構造物でも極端に少ない観測点で高精度な損傷同定が可能である。

(5) 非破壊検査は、構造物を傷つけたり破壊したりせずに間接的に内部の状態や欠陥を調べる手法で、超音波やアコースティックエミッション（AE)、放射線などの計測に基づいて行われる。

〔問題 15〕

震災を受けた構造物の補強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み合わせとして最も適切なものを選びなさい。

震災を受けた構造物の補強にあたっては、耐震性能の判定結果をもとにして補強目的に応じた適切な工法を選定する必要がある。損傷部材の補強目的には、一般に［ (ア) ］、せん断補強、曲げ補強などがある。補強目的に適した補強工法を選定し、所定の耐震性能を確保するための［ (イ) ］を行い、補強後の耐震性能の照査を行う必要がある。なお、柱部材などに曲げ補強などの耐荷力増強を行う場合には、［ (ウ) ］への影響を確認することが重要である。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	じん性補強	補強設計	基礎工
(2)	ねじり補強	じん性設計	壁構造
(3)	応急的補強	補強設計	壁構造
(4)	じん性補強	じん性設計	柱構造
(5)	ねじり補強	補修設計	基礎工

〔問題 16〕

災害を受けた構造物の補修、補強計画に関する次の(ア)～(エ)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) 目視によって確認できる損傷状態が同じであっても、同一の補修あるいは補強工法を適用できるとは限らない。

(イ) 構造物に補修、補強を行う際の性能回復レベルは、求められる性能に応じて部材ごとに設定することが望ましい。

(ウ) 構造物の性能低下率が同じであっても、その損傷形式が異なる場合には、補修、補強に要求される性能は同じであるとは限らない。

(エ) 補修、補強工法の選定にあたっては、経済性の観点から、再補修、再補強を前提とした工法を選定すべきである。

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

〔問題 17〕

構造物の維持管理においては、補修と補強とは異なることを意味するが、これら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) 補修は、構造部材の耐荷性や剛性を回復、もしくは向上させることを目的に行うのが一般的である。

(2) 補修は、構造材料の劣化速度の抑制を目的に行うのが一般的である。

(3) 補強は、部材断面の修復やひび割れ注入のような局部的な損傷を回復させることを目的に行うのが一般的である。

(4) 補強は、事前の調査や診断などを省略できる対策と考えるのが一般的である。

(5) 補修、補強後の構造物は、点検を含めた維持管理をしないのが一般的である。

〔問題 18〕

次の記述は基本風速を決める手順に関するものである。(ア)～(ウ)に当てはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。

鋼道路橋耐風設計便覧では耐風設計に必要となる基本風速は、供用期間内にある確率で発生する強風である。年最大風速気候値［　(ア)　］に当てはめ、［　(イ)　］と超過確率から決まる再現期間を求めて、決められている。［　(ア)　］では 3 種類のⅠ、ⅡおよびⅢ型の漸近分布形があり、このうち年最大風速についてはⅠ型である［　(ウ)　］がよく使われる。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	正規分布	供用期間	Gumbel 分布
(2)	正規分布	供用期間	Weibull 分布
(3)	極値分布	観測期間	Weibull 分布
(4)	極値分布	供用期間	Gumbel 分布
(5)	正規分布	観測期間	Gumbel 分布

〔問題 19〕

次の記述は大気境界層に関するものである。(ア)～(エ)に当てはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。

大気の最下層で、［　(ア)　］から種々の影響を受けている領域を大気境界層と呼ぶ。その構造は時間・場所・大気の状況により大きく変化する。陸上における大気境界層の厚さは［　(イ)　］程度と考えられているが、安定度によってその倍から半分程度までに変化する。地表面に接する層は地表面との摩擦力が支配的であり、接地境界層と呼ばれ、その高さは数 10m である。中立な接地境界層での鉛直方向の風速分布が［　(ウ)　］になることは知られているが、高度数 100m までの風速分布は耐風設計では［　(エ)　］を用いるのが一般的である。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	地球表面	100m	対数則	バイリニア則
(2)	気圧分布	1 km	二乗則	バイリニア則
(3)	地球表面	1 km	対数則	べき乗則
(4)	気圧分布	5 km	二乗則	バイリニア則
(5)	地球表面	5 km	対数則	べき乗則

〔問題 20〕

次の説明は風による振動を調べるときに必要なパラメータに関するものである。(ア)～(エ)に当てはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。

① 換算風速 $\frac{U}{fD}$ とは、風速を代表長と振動数の積で除した［　(ア)　］である。ここで、U は風速、f は振動数、D は代表長である。

② 質量比 $\frac{m}{\rho D^3}$ は、振動質量 m を構造物排除体積で除したもので、［　(イ)　］と空気力の比を表す。ここで、ρ は流体密度である。

③ ［　(ウ)　］ $\frac{2m}{\rho D^3}\delta$ は、質量比に構造物の対数減衰率 δ を掛けたもので、構造減衰力と空気力の比を表す。対数減衰率 δ と減衰比 h は［　(エ)　］の関係がある。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	無次元風速	粘性力	スクルートン数	$\delta = \frac{h}{2\pi\sqrt{1-h^2}}$
(2)	風速倍率	慣性力	スクルートン数	$h = \frac{\delta}{2\pi\sqrt{1-\delta^2}}$
(3)	無次元風速	慣性力	リチャードソン数	$h = \frac{\delta}{2\pi\sqrt{1-\delta^2}}$
(4)	風速倍率	粘性力	リチャードソン数	$\delta = \frac{2\pi h}{\sqrt{1-h^2}}$
(5)	無次元風速	慣性力	スクルートン数	$\delta = \frac{2\pi h}{\sqrt{1-h^2}}$

〔問題 21〕

次の説明は台風の性質をまとめたものである。(ア)～(エ)に当てはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。

台風は巨大な空気の渦巻きであり、地上付近では上から見て［ (ア) ］に強い風が台風の中心に向かって吹き込む。そのため、進行方向に向かって［ (イ) ］の半円では、台風自身の風と台風を移動させる周りの風が同じ方向に吹くため風が強くなる。逆に、反対側の半円では台風自身の風が逆になるので、風速がいくぶん小さくなる。

台風の風は、陸上の地形の影響を大きく受け、入り江や海峡、岬、谷筋、山の尾根などでは強く吹く。また、建物があると［ (ウ) ］と呼ばれる強風や乱流が発生する。道路上では橋の上やトンネルの出口で強風にあおられるなど、局地的に風が強くなることもある。

台風が接近すると、太平洋沿岸では竜巻が発生することがある。また、台風が日本海に進んだ場合には、台風に向かって南よりの風が山を越えて日本海側に吹き下る際に、気温が高く乾燥した風が山の斜面を吹き下る［ (エ) ］が発生し、空気が乾いて乾燥しているため、火災の危険が増す。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	反時計回り	右側	ビル風	ジェット気流
(2)	反時計回り	右側	ビル風	フェーン現象
(3)	反時計回り	左側	つむじ風	ジェット気流
(4)	時計回り	左側	ビル風	フェーン現象
(5)	時計回り	左側	つむじ風	フェーン現象

〔問題 22〕

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み合わせとして最も適切なものを選びなさい。

地震のマグニチュードは、地震の［ (ア) ］を表す。震度階で表される地震の震度は地震の［ (イ) ］を表すもので、地震のマグニチュードのみならず、［ (ウ) ］などの条件に応じて異なる。海底の地殻変動を伴う海溝型の地震は、津波を発生することが多く、津波の高さは、地震のマグニチュードのみならず、地殻変動の条件、海岸線の向き、海岸付近の地形などに応じて異なる。地震の震度が小さくても、地震動に［ (エ) ］成分が多く含まれる場合には、超高層ビル、長大橋、大型石油タンクなどの構造物の揺れが大きくなるので、注意が必要である。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	規模	揺れの強さ	震源距離や地盤	長周期
(2)	揺れの強さ	揺れの周期	震源距離や地盤	長周期
(3)	震源域の面積	揺れの強さ	構造物	長周期
(4)	規模	揺れの強さ	震源距離や地盤	短周期
(5)	規模	揺れの強さ	構造物	短周期

〔問題 23〕

震度階や計測震度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) 構造物の耐震設計は、一般に計測震度 4.0 以上の地震動に耐えられるように行われる。
(2) 震度階や計測震度は、地震動の揺れの強さを表す指標である。
(3) 震度 7 は 1995 年兵庫県南部地震を契機に新たに取り入れられた階級で、それまでは震度 0 から 6 までの 7 段階であった。
(4) 震度階や計測震度は、被害の大きさを表す指標であるから、揺れの強さが同程度であっても場所によっては震度が異なる。
(5) 静的な耐震設計法である震度法に用いられる設計震度は、計測震度に対応している。

〔問題 24〕

大規模屋外貯蔵タンクのスロッシング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) スロッシングとは、地震による屋外貯蔵タンク内部の液圧の変動によって、円筒形のタンクが様々な形状に変形することを言う。
(2) スロッシングは、浮き屋根を持たない屋外貯蔵タンクでは発生しない。
(3) スロッシングとは液面動揺のことであり、大規模屋外貯蔵タンクでは地震の周期によってはこのスロッシングが発生して火災などの大事故につながる場合がある。
(4) スロッシングとは、強い地震動によって屋外貯蔵タンク底面と地面との間にすべりが生じ、タンク自体が並進するような運動を指す。
(5) スロッシング周期は、貯蔵タンクの径や液面高さに依存し、数万キロリットル級の大型タンクでは数ヘルツから数十ヘルツとなるため、特に内陸直下型の短周期を多く含む地震に注意を払う必要がある。

〔問題 25〕

構造物の制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み合わせとして正しいものを選びなさい。

制震構造は、構造物のある特定の箇所に設置した［ (ア) ］に、地震エネルギーを吸収させることによって、構造物の損傷を抑えようとする構造である。これは、通常の耐震設計による構造物よりも、加速度や変形などの応答量を［ (イ) ］でき、また、［ (ウ) ］のように一部の層に変形が集中することも少ない。主に［ (エ) ］と粘性減衰による減衰機構が用いられる。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	ダンパー	増幅	塑性構造	逸散減衰
(2)	バネ	低減	免震構造	履歴減衰
(3)	バネ	低減	免震構造	逸散減衰
(4)	ダンパー	低減	免震構造	履歴減衰
(5)	マス	増幅	塑性構造	逸散減衰

〔問題 26〕

火山活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み合わせとして正しいものを選びなさい。

火山では、［ (ア) ］の直後から［ (イ) ］が始まるので、［ (ア) ］が終息しても［ (ウ) ］は停止しないことに注意する必要がある。例えば、伊豆大島、三宅島などの火山では、歴史時代において、数十年の休止期間の後、［ (エ) ］が再び発生している。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	火山活動	マグマの蓄積	噴火活動	土石流
(2)	噴火活動	マグマの蓄積	火山活動	噴火
(3)	火山活動	マグマの噴出	噴火活動	噴火
(4)	噴火活動	マグマの流出	火山活動	土石流
(5)	火山活動	マグマの流出	噴火活動	土石流

〔問題 27〕

火山活動および火山情報に関する次の記述について、(ア)～(エ)に当てはまる語句の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

我が国は環太平洋火山地帯の一部に位置し、多数の火山を有している。気象庁で「過去およそ［ (ア) ］年以内に噴火した火山および現在活発な噴気活動のある火山」と定義している火山、いわゆる活火山の数は約［ (イ) ］にのぼる。気象庁から発表される火山情報には、生命、身体にかかわる火山活動が発生、またはそのおそれがある場合に発表される［ (ウ) ］と、火山活動に異常が発生し、注意が必要なときに随時発表される［ (エ) ］等がある。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	10000	60	緊急火山情報	臨時火山情報
(2)	2000	110	臨時火山情報	緊急火山情報
(3)	2000	60	緊急火山情報	臨時火山情報
(4)	10000	110	緊急火山情報	臨時火山情報
(5)	2000	60	臨時火山情報	緊急火山情報

〔問題 28〕

火山噴火により発生する土砂災害の要因となる現象について、(ア)～(エ)に当てはまる語句の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

火山噴火時の活発な火山活動により発生する土砂災害の要因となる現象はさまざまである。例えば、噴火の際の噴出物（ (ア) 、噴石、 (イ) 、 (ウ) ）や噴火時の活発な火山活動に伴い発生する現象（火山泥流、火山性地殻変動、 (エ) 等）、噴出物の堆積後に降雨等により発生する土石流などが挙げられる。このように、災害を引き起こす現象が多岐にわたっていることが火山災害の特徴である。

なお、(ア)～(エ)に関する我が国における代表的な発生事例は次のとおりである。

(ア)の事例：三宅島(東京都)　1983 年

(イ)の事例：雲仙岳(長崎県)　1991 年　43 人死亡

(ウ)の事例：桜島(鹿児島県)　継続発生　1985 年に年間観測史上最大

(エ)の事例：雲仙岳(長崎県)　1792 年　島原大変肥後迷惑の原因

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	火砕流	溶岩流	火山ガス	山体崩壊
(2)	溶岩流	火砕流	火山灰	地盤変動
(3)	溶岩流	火砕流	火山ガス	山体崩壊
(4)	火砕流	溶岩流	火山ガス	地盤変動
(5)	溶岩流	火砕流	火山灰	山体崩壊

〔問題 29〕

がけ崩れと地すべり対策について、(ア)～(エ)に当てはまる語句の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

がけ崩れ対策としては、斜面にコンクリートで擁壁をつくる擁壁工、斜面に鋼製の杭を挿入する［ (ア) ］や、斜面にコンクリートを使用して枠を組み、その枠内を植生等で被覆する［ (イ) ］がある。

地すべりはさまざまな要因（地形、地質、地質構造、地下水等）が組み合わさって発生するため、地すべり対策工の種類も多岐にわたっている。大分類では、［ (ウ) ］と［ (エ) ］に分けられる。［ (ウ) ］は地すべりの誘因となる地形･地質の改善や地下水の低減、あるいはその除去を目的とする。［ (エ) ］は鋼管杭やグラウンドアンカー等の構造物によって地すべりの安定度を高めることを目的とする。この両対策工を組み合わせて、効率的に地すべりの安定化を図る。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	土留柵工	法枠工	抑制工	抑止工
(2)	アンカー工	法枠工	抑止工	抑制工
(3)	土留柵工	根固め工	抑止工	抑制工
(4)	アンカー工	根固め工	抑制工	抑止工
(5)	根固め工	法枠工	抑制工	抑止工

〔問題 30〕

急傾斜地崩壊危険箇所に関する次の記述について、(ア)～(エ)に当てはまる語句の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

急傾斜地崩壊危険箇所は、［ (ア) ］、斜面の高さ 5m 以上の急傾斜地において、がけ崩れの発生する危険性があり、人家等に被害を及ぼす恐れのある箇所である。対象となる人家の数は、従来は［ (イ) ］以上等（［ (イ) ］未満であっても官公署、学校、病院、社会福祉施設等の災害弱者関連施設等のある場合を含む）のみであったが、現在は［ (イ) ］未満の箇所も急傾斜地崩壊危険箇所Ⅱと分類され、急傾斜地崩壊危険箇所Ⅰと分類されている［ (イ) ］以上の箇所とともに、箇所指定の対象となっている。急傾斜地崩壊危険箇所Ⅰは、1997 年の調査で全国に約 8 万 7 千箇所あり、そのうち崩壊防止施設などの整備済み箇所の割合(整備率)は［ (ウ) ］程度である。急傾斜地崩壊危険箇所Ⅰの箇所数は、［ (エ) ］いる。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	傾斜度 30 度以上	5 戸	2 割	増加して
(2)	傾斜度 45 度以上	5 戸	5 割	減少して
(3)	傾斜度 30 度以上	2 戸	2 割	増加して
(4)	傾斜度 30 度以上	5 戸	5 割	増加して
(5)	傾斜度 45 度以上	2 戸	5 割	減少して

〔問題 31〕

地すべりに関する次の(ア)～(ウ)の記述について、その正誤の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

(ア) 我が国の地すべりは、特定の地質とは関連が少なく、山間部における豪雨の際に発生しやすい。

(イ) 地すべりは、がけ崩れに比べるとその移動速度が遅く、おおむね数時間以内には完全に活動を終える。従って、警戒避難体制の解除が容易である。

(ウ) 多雪地帯では、直前にほとんど降雨がなくても、融雪の影響だけで地すべりが発生する場合がある。

	(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 32〕

地すべり、土石流、がけ崩れなどの土砂災害に関する次の(ア)～(ウ)の記述について、その正誤の組み合わせとして正しいものを選びなさい

(ア) 土石流は、土砂や石礫が水と混合して流れ下る現象であり、その先端部の流下速度は新幹線並み（200km/h）である。

(イ) 土石流は、勾配 10 度以下で減速・停止(堆積)がはじまり、3 度以下では停止することが多い。

(ウ) 最近 15 年ほどの我が国の自然災害による死者は、巨大地震や津波が発生した年以外は、毎年 8 割以上が、土砂災害によって生じている。

	(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 33〕

河川堤防の破堤に関する次の記述について、(ア)～(エ)に当てはまる語句の組み合わせとして適切なものを選びなさい。

河川堤防の破堤の原因としては、①洪水時の越流による流失、②降雨、河川水の堤体への浸透、漏水による法すべりやパイピング、③流水による［ (ア) ］の進行、④地震時の［ (イ) ］による地盤と堤体の沈下と崩壊が考えられる。洪水時には、上記原因に対応した積み土のう工、［ (ウ) ］などの工法を用いた水防活動が行われる。近年では、［ (エ) ］の一環として天端幅を極めて広くとった高規格堤防（スーパー堤防）の建設が進められている。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	河岸浸食	液状化	月の輪	超過洪水対策
(2)	土砂輸送	亀裂	排水工法	浸水被害対策
(3)	河岸浸食	加速度	押え盛土工法	地域防災対策
(4)	土砂輸送	液状化	排水工法	超過洪水対策
(5)	河岸堆積	亀裂	月の輪	浸水被害対策

〔問題 34〕

洪水流追跡の方法に関する次の記述について、(ア)～(エ)に当てはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。

洪水流の追跡方法には、開水路非定常流の一次元連続式と運動方程式を解く方法と、貯留方程式と貯留関係式を用いる方法の 2 つに大別される。前者を用いる場合、対象とする河川流は［ (ア) ］であることが多く、この場合、解析範囲の上流・下流端で［ (イ) ］または流量時間曲線のどちらかが境界条件として必要とされる。後者を用いるのは［ (ウ) ］が顕著でない場合であって、代表的な方法に［ (エ) ］がある。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	常流	降雨強度	河床変動の影響	キネマティックウェーブ法
(2)	常流	水位	下流の影響	マスキンガム法
(3)	射流	河床高	下流の影響	キネマティックウェーブ法
(4)	常流	水位	上流の影響	マスキンガム法
(5)	射流	降雨強度	上流の影響	有限体積法

〔問題 35〕

我が国の洪水防御施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) 洪水防御計画の基本高水流量は、計画降雨に基づいて計算される流量より定めることが多いが、実績最大洪水時の推定流量を用いることもある。
(2) 洪水防御施設の設計においては、基本高水流量に安全率をかけて計画高水流量を求め施設規模を決める。
(3) 洪水防御計画において堤防の余裕高は、河川ごとに一定値を与え、上下流の不公平をなくすようにしなければならない。
(4) 確率年で表される内水排除計画の規模と洪水防御計画の規模は、都市雨水排除に不整合がないように同じ値をとるように定められている。
(5) 総合治水対策法により、都市域では時間雨量 100 mm を当面の目標として洪水防御計画を立案することと定められた。

〔問題 36〕

特定都市河川浸水被害対策法は、著しい浸水被害が発生するおそれがある都市部を流れる河川およびその流域について、総合的な浸水被害対策を講じるため、平成 15 年に制定されたものである。この法律によって講じられる対策として正しいものを選びなさい。

(1) 流域土砂対策計画の策定
(2) 水道事業者による雨水貯留浸透施設の整備
(3) 雨水の流出の抑制のための規制
(4) 地下街への浸水想定区域等の指定・公表
(5) 高規格堤防（いわゆるスーパー堤防）の整備

〔問題 37〕

災害リスクマネジメントの手段としては、リスクの回避、軽減、移転、受容の 4 つの手段がある。次の(ア)～(エ)の具体的な対策と、これらの手段とが正しく対応づけられているものを選びなさい。

(ア) 地震保険
(イ) 耐震改修
(ウ) 土地利用規制
(エ) 災害準備金の積み立て

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	回避	軽減	移転	受容
(2)	移転	受容	回避	移転
(3)	回避	軽減	受容	移転
(4)	回避	受容	軽減	移転
(5)	移転	軽減	回避	受容

〔問題 38〕

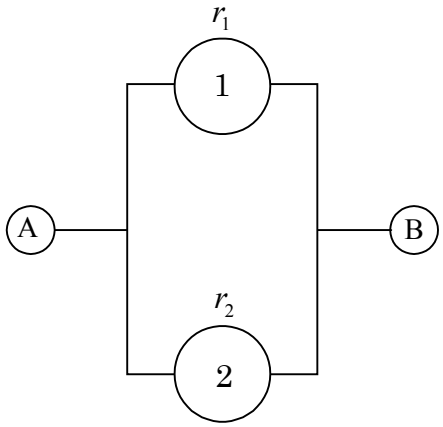
ライフラインに関する次の(ア)～(ウ)の記述について、その正誤の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

(ア) ライフライン地震工学の研究は 20 世紀初頭の米国カリフォルニア州サンフェルナンド地震を契機に進められたもので 100 年以上の研究の蓄積がある。
(イ) 我が国におけるライフライン地震工学を発展させる契機となったのは 1978 年の宮城県沖地震であるといわれている。水道・ガスの復旧には 2 ヶ月前後を要し、都市生活に多大な影響を及ぼした。
(ウ) ライフラインは、水道・下水道・ガス・電力・鉄道・道路のような供給・処理、通信、交通施設など、都市および都市間をネットワークで覆い、それを通してサービスを提供する都市に不可欠の基盤施設である。

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

〔問題 39〕

2 地点 A と B の間には 2 本の道路があり、それぞれ橋梁①と橋梁②がある。それぞれの橋梁の地震時信頼度（橋梁が健全である確率）をr_1、r_2としたとき、A と B の間が連結されている確率（連結信頼度）R_{AB}を表す式を選びなさい。ただし、信頼度r_1、r_2は互いに独立であるとする。



(1) $R_{AB} = r_1 \cdot r_2$
(2) $R_{AB} = r_1 + r_2$
(3) $R_{AB} = (1 - r_1)(1 - r_2)$
(4) $R_{AB} = 1 - (1 - r_1)(1 - r_2)$
(5) $R_{AB} = 1 - r_1 \cdot r_2$

〔問題 40〕

一般的な故障率の時間変化パターンに関する次の記述について、(ア)～(エ)に当てはまる語句の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

製品の典型的な故障率の時間変化パターンは［ (ア) ］で表現される場合が多く、減少型、一定型、増加型の組み合わせとなっている。減少型は、設計の不具合や工程不良によるデバッギングの期間である［ (イ) ］、一定型は、故障メカニズムがランダムとなる期間に相当する［ (ウ) ］、増加型は、疲労や腐食、摩耗などによる摩耗故障期間にそれぞれ現れる。最後の摩耗故障期間は、一般に［ (エ) ］によって、摩耗故障の発生時期を遅らせたり、その故障率を低下させたりすることができる。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	放物線	初期故障期間	偶発故障期間	事後保全
(2)	バスタブ曲線	偶発故障期間	一様故障期間	事後保全
(3)	バスタブ曲線	初期故障期間	偶発故障期間	予防保全
(4)	放物線	初期故障期間	一様故障期間	事後保全
(5)	バスタブ曲線	偶発故障期間	初期故障期間	予防保全