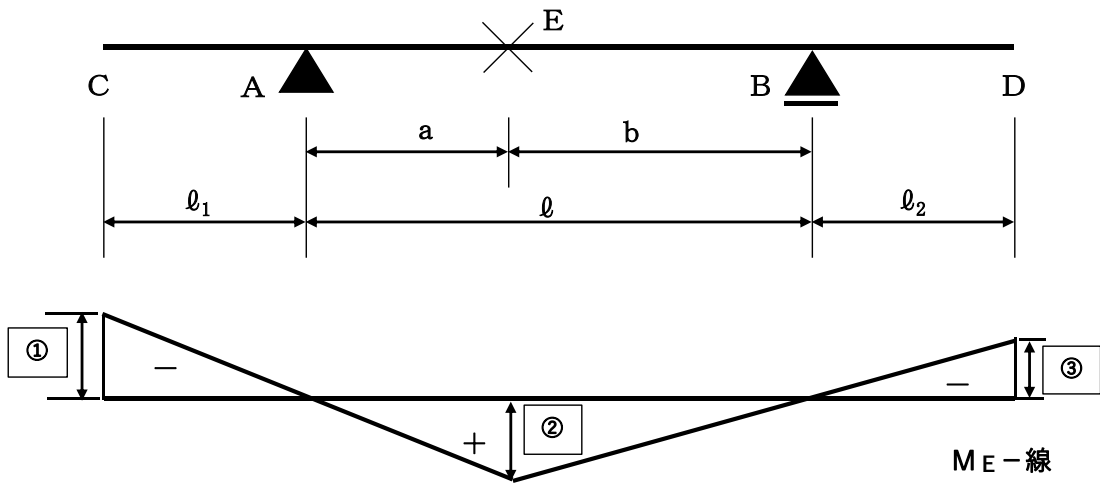


○大学卒程度技術（都市建設[主に土木]）（秋季募集）専門試験問題

問1 次の(1)～(5)の設問のうちから4つを選び、解答用紙に設問番号を記入した上で設問に答えなさい。

(1) 下図は、張り出し梁上にある点Eの曲げモーメント $M_E$ の影響線を示す。□にあてはまる①～③の組合せとして、最も適切なものを、次の(イ)～(ホ)の中から1つ選び、解答欄に記号を記入しなさい。



- |     |                   |                          |                   |
|-----|-------------------|--------------------------|-------------------|
| (イ) | ① $-\ell_1/\ell$  | ② $\ell/(\ell_1+\ell_2)$ | ③ $-\ell_2/\ell$  |
| (ロ) | ① $-\ell_1/\ell$  | ② $ab/\ell$              | ③ $-\ell_2/\ell$  |
| (ハ) | ① $-a\ell_1/\ell$ | ② $ab/\ell$              | ③ $-b\ell_2/\ell$ |
| (ニ) | ① $-b\ell_1/\ell$ | ② $\ell/(\ell_1+\ell_2)$ | ③ $-a\ell_2/\ell$ |
| (ホ) | ① $-b\ell_1/\ell$ | ② $ab/\ell$              | ③ $-a\ell_2/\ell$ |

(2) 下文は浸透流による土の破壊現象について説明したものである。( A ) ~ ( D ) にはまる語句の組合せとして最も適切なものを、次の(イ) ~ (ホ)の中から1つ選び、解答欄に記号を記入しなさい。なお、( ) に同じアルファベットが記載されている場合は、同じ語句が該当する。

地盤を矢板等の土留めを行い掘削する際に、下向きにはたらく土の水中単位体積重量が上向きの浸透力より大きいので、掘削面は安定している。更に掘削を進めていき浸透力が増して土の水中単位体積重量を上回ると、土粒子が水の中で浮遊状態又はもち上げられるような現象が生じる。これを( A )という。下向きにはたらく土の水中単位体積重量と上向きの浸透力が等しいときが( A )を生じる限界であり、このときの( B )を限界( B )という。この浸透力が原因となり、( C )が小さい粘性土地盤の掘削面がふくれあがる現象を( D )という。

	A	B	C	D
(イ)	クイックサンド	動水勾配	透水性	ヒービング
(ロ)	クイックサンド	動水勾配	粘着力	ボイリング
(ハ)	液状化	動水勾配	粘着力	ボイリング
(ニ)	液状化	水深	粘着力	ヒービング
(ホ)	液状化	水深	透水性	ボイリング

(3) 図1、図2に示す開水路（断面図）があり、径深をそれぞれ  $R_1$ 、 $R_2$ 、流量をそれぞれ  $Q_1$ 、 $Q_2$  とするとき、 $\frac{R_2}{R_1}$ 、 $\frac{Q_2}{Q_1}$  の組合せとして最も適切なものを次の (イ) ~ (ホ) の中から1つ選び、解答欄に記号を記入しなさい。ただし、粗度係数と水面勾配は等しいものとする。

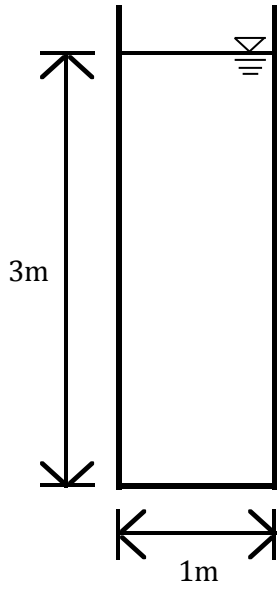


図1

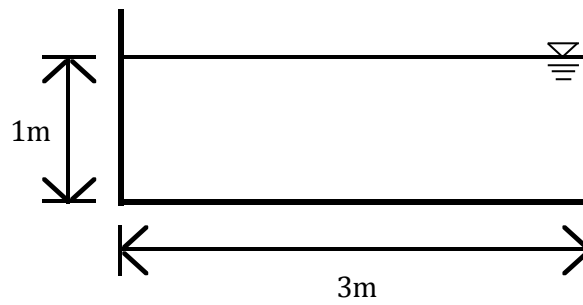
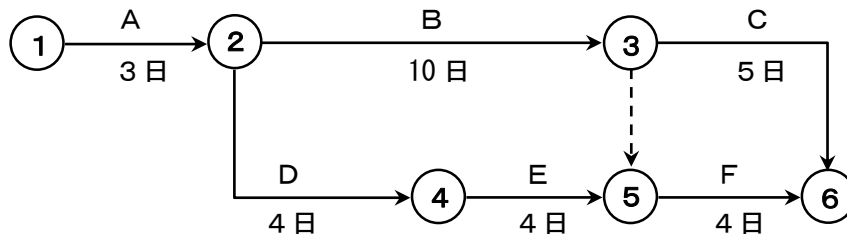


図2

- (イ)  $\frac{R_2}{R_1} = \frac{5}{7}$        $\frac{Q_2}{Q_1} = \left(\frac{5}{7}\right)^{\frac{2}{3}}$
- (ロ)  $\frac{R_2}{R_1} = \frac{5}{7}$        $\frac{Q_2}{Q_1} = \left(\frac{5}{7}\right)^{\frac{5}{3}}$
- (ハ)  $\frac{R_2}{R_1} = \frac{7}{5}$        $\frac{Q_2}{Q_1} = \left(\frac{7}{5}\right)^{\frac{2}{3}}$
- (ニ)  $\frac{R_2}{R_1} = \frac{7}{5}$        $\frac{Q_2}{Q_1} = \left(\frac{7}{5}\right)^{\frac{5}{3}}$
- (ホ)  $\frac{R_2}{R_1} = \frac{7}{5}$        $\frac{Q_2}{Q_1} = \left(\frac{7}{5}\right)^{\frac{5}{2}}$

(4) 下図のようなネットワーク工程表において、Bの作業日数を6日に短縮した場合、全体工程の短縮日数として最も適切なものを、次の(イ)～(ホ)の中から1つ選び、解答欄に記号を記入しなさい。なお、下図において○の中の数字はイベント番号を、アルファベットは作業名を、数値は作業日数を示している。



- (イ) 0日
- (ロ) 1日
- (ハ) 2日
- (ニ) 3日
- (ホ) 4日

(5) 下表は都市計画法で定める13の用途地域を列記したものである。表の(A)～(D)にあてはまる語句の組合せとして最も適切なものを、次の(イ)～(ホ)の中から1つ選び、解答欄に記号を記入しなさい。なお、( ) に同じアルファベットが記載されている場合は、同じ語句が該当する。

第一種 (A) 住居専用地域
第二種 (A) 住居専用地域
第一種 (B) 住居専用地域
第二種 (B) 住居専用地域
第一種住居地域
第二種住居地域
(C) 地域
田園住居地域
近隣 (D) 地域
(D) 地域
準工業地域
工業地域
工業専用地域

	A	B	C	D
(イ)	中低層	高層	第三種住居	産業
(ロ)	中低層	高層	準住居	商業
(ハ)	低層	中高層	第三種住居	商業
(ニ)	低層	中高層	第三種住居	産業
(ホ)	低層	中高層	準住居	商業

問2 次の(1)～(5)の設問のうちから4つを選び、解答用紙に設問番号を記入した上で設問に答えなさい。

(1) 曲げモーメントを曲げ応力度で除した梁の曲げの力への抵抗の強さを示す係数として最も適切なものを、次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 線膨張係数
- ② ポアソン係数
- ③ 弾性係数
- ④ 断面係数

(2) ボーリングと併用して実施され、地盤の硬軟や締まり具合などの相対的な強さを表すN値と、乱した状態の土試料が同時に得られる試験を表す語句として最も適切なものを、次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 透水試験
- ② 標準貫入試験
- ③ CBR試験
- ④ 土の粒度試験

(3) 河川の洪水時において、本川の水位が上昇すると、支川が流れづらくなり水位が上昇することを示す語句として最も適切なものを、次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 水撃波
- ② 跳水
- ③ 反射波
- ④ 背水

(4) 物体に持続応力が作用することにより、時間の経過とともに歪みが増大する現象を表す語句として最も適切なものを、次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 降伏
- ② 脆性破壊
- ③ リラクゼーション
- ④ クリープ

(5) 道路利用者に時間、経路、交通手段や自動車の利用法の変更を促し、交通混雑の緩和を図る手法を表す語句として最も適切なものを、次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① TDM
- ② VICS
- ③ PTPS
- ④ ITS

問3 次の(1)～(5)の設問のうちから4つを選び、解答用紙に設問番号を記入した上で設問に答えなさい。

(1) 構造・橋梁に関する次の記述のうち、**適切でないもの**を次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 両側の橋脚から張り出した片持ち梁が、ヒンジを介して中央の梁を保持するゲルバー橋は、支点の沈下や移動が想定される軟弱地盤上の橋で多く採用されてきた。
- ② アーチやトラスでは部材に軸方向の力のみがはたらくが、ラーメン構造物では部材に軸方向の力は発生せず、せん断力と曲げモーメントのみがはたらく。
- ③ 軸方向の圧縮力を受ける長柱について、両端を固定とするよりも、両端をヒンジとするほうが少ない圧縮力で座屈する。
- ④ 弾性荷重法により梁のたわみを算出する時、弾性荷重を共役梁に載荷するが、実際の梁の支点条件が固定端である場合は、共役梁の支点条件は自由端に置き換える。

(2) 鋭敏比に関する次の記述のうち、**適切でないもの**を次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 鋭敏比は、粘性土の乱さない試料の一軸圧縮強度と粘性土の完全に練り返した試料の一軸圧縮強度の比であらわされる。
- ② 鋭敏比は、杭打ちや工事中の粘性土の乱れによって土の強さがどの程度低下するかの目安となるものである。
- ③ 鋭敏比が大きい粘性土は、工事中の振動による乱れが生じて、土の強さの低下は小さく、崩壊に対して特に注意する必要はない。
- ④ 鋭敏比は、粘土の組成と構造、圧密過程によってかわり、軟弱な粘土に対しては、その値は設計や施工上重要である。

(3) 河川に関する次の記述のうち、**適切でないもの**を次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 降雨により、河川のある地点での流出量の時間変化をグラフ化したものをハイトグラフという。
- ② 潮汐により、水位や流量が強く影響を受ける河川を感潮河川という。
- ③ 急流河川の堤防法線は、なるべく直線にすることで、流水の浸食力を集中させないことが望ましい。
- ④ 比流量とは、流域単位面積当たりの流出量をいう。

(4) わが国の上下水道に関する次の記述のうち、**適切でないもの**を次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 下水処理は大きく一次処理、二次処理、高度処理に分けられ、高度処理の主な目的は、窒素やリンを除去することにある。
- ② 下水中のきょう雑物が管内に堆積することを防ぐため、下水管渠の設計においては、一般に下流ほど下水の流速及び下水管渠の勾配を大きくする。
- ③ 急速ろ過には、自由水面を持ち、自由流下で行う重力式と圧力をかけて行う圧力式がある。日本ではほとんどの上水道で重力式が用いられている。
- ④ 水道水の消毒においては、オゾンが発がん性物質であるトリハロメタンを生成しないなどのメリットがあるものの、塩素系消毒剤と比べると消毒効果の残留性がないことから、最終的な消毒には用いられていない。

(5) 交通計画に関する次の記述のうち、**適切でないもの**を次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 混雑度とは、道路の混雑の程度を示した指標であり、交通量を交通容量で除した値で示される。一般的に混雑度が1.0未満の場合、道路が混雑することなく円滑に走行できると推定される。
- ② 全国道路・街路交通情勢調査（道路交通センサス）とは、道路交通の現況と問題点を把握し、将来にわたる道路の整備計画を策定するための基礎資料を得ることを目的として実施している調査であり、断面交通量、旅行速度、大型車混入率等の調査を行う。
- ③ OD調査とは、「いつ」「どこから」「どこまで」「どのような人が」「どのような目的で」「どのような交通手段を利用して」移動したのかについて調査するもので、大阪市における調査は10年に1度行われている。
- ④ 道路事業における費用便益分析とは、ある年次を基準年とし、当該事業が行われる場合と行われない場合のそれぞれについて、一定期間の便益額、費用額を算定し、当該事業に伴う費用の増分と、便益の増分を比較することにより分析、評価を行うものである。



問4 次の(1)及び(2)の設問のうちから1つを選び、解答用紙に設問番号を記入した上で設問に答えなさい。

(1) 次の片持ち梁に関する(ア)～(エ)の各問いに答えなさい。なお、梁の曲げ剛性 $E I$ はすべて一定とする。

(ア) 図3のような片持ち梁の自由端Bに集中荷重 $P$ を作用させるとき、梁の中心Cのたわみとして最も適切なものを、次の①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。なお、図4のような片持ち梁に集中荷重 $p$ を作用させるとき、固定端からの距離 $X$ に位置する点 $i$ のたわみ $\delta_i$ は、下式より得られるものとする。

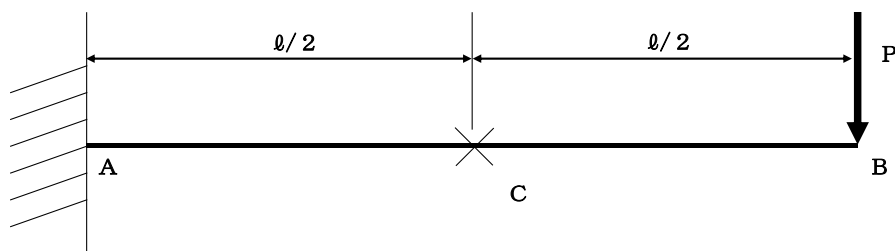


図3

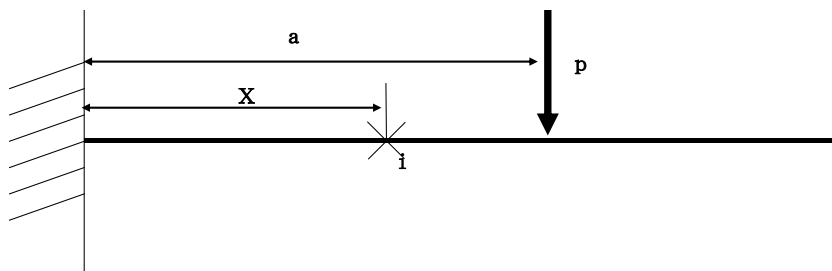


図4

$$\delta_i = -\frac{p a^3}{6 E I} \left( \frac{3 X^2}{a^2} - \frac{X^3}{a^3} \right) \quad (0 \leq X \leq a)$$

$$\delta_i = -\frac{p a^3}{6 E I} \left( \frac{3 X}{a} - 1 \right) \quad (X \geq a)$$

$E I$  (曲げ剛性) は一定

- ① 0
- ②  $5 P l^3 / 48 E I$
- ③  $P l^3 / 6 E I$
- ④  $5 P l^3 / 24 E I$
- ⑤  $P l^3 / 3 E I$

(イ) 次に、図5に示すように、片持ち梁の自由端Bに集中荷重Pを作用させた状態で、点Cの下に支点を置き、点Cを固定端Aと同じ高さに支えるとき、点Cの支点反力として最も適切なものを、次の①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

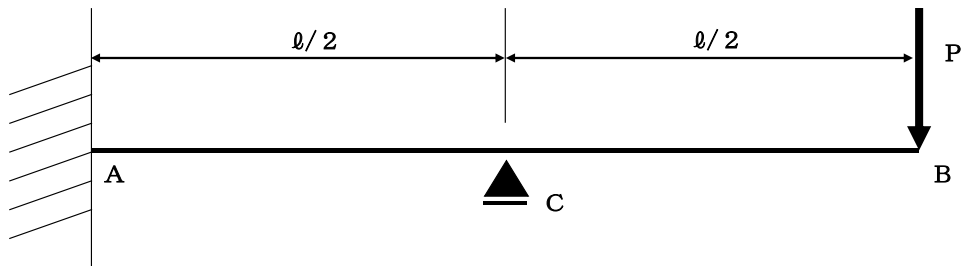


図5

- ①  $2P$
- ②  $3P/2$
- ③  $5P/2$
- ④  $8P/5$
- ⑤  $16P/5$

(ウ) 図5における固定端Aの曲げモーメントとして最も適切なものを、次の①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ①  $P l / 4$
- ②  $P l / 3$
- ③  $5 P l / 4$
- ④  $5 P l / 3$
- ⑤  $9 P l / 4$

(エ) 図5における自由端Bのたわみとして最も適切なものを、次の①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ①  $0$
- ②  $5 P l^3 / 18 E I$
- ③  $7 P l^3 / 24 E I$
- ④  $5 P l^3 / 48 E I$
- ⑤  $7 P l^3 / 96 E I$

(2) 次の(ア)～(エ)の各問いに答えなさい。ただし、重力加速度は  $g=10.00\text{m/s}^2$ 、水の密度は  $\rho=1,000\text{kg/m}^3$  とする。

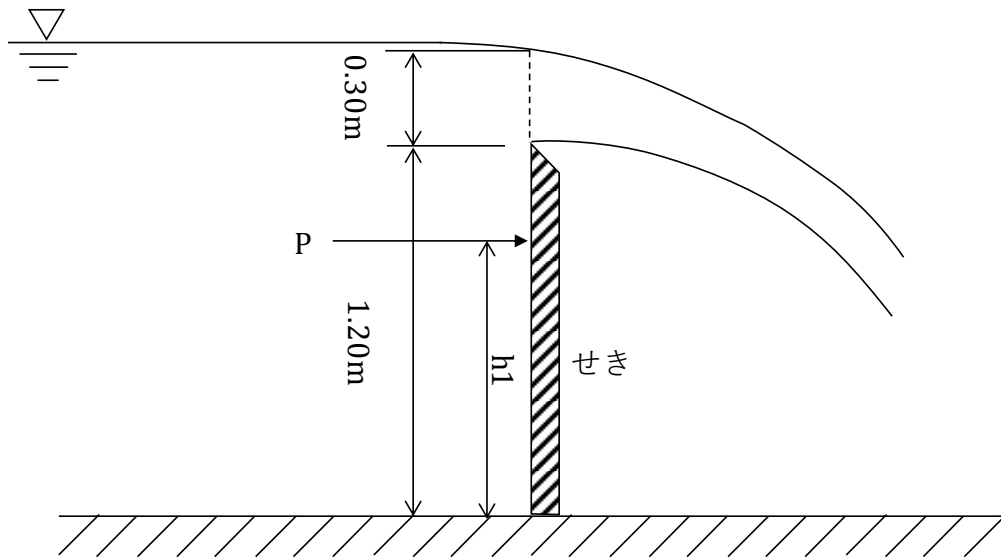


図 6

(ア) 幅 1.50m の水路にせきを設けたところ、図 6 のような状態で水が流下した。この場合において、せき板に作用する全静水圧  $P$  として最も適切なものを、次の①～⑤から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。なお、図中の数値は、せき高とせき直上の水深を示すものとする。

- ① 12.50kN
- ② 16.20kN
- ③ 18.40kN
- ④ 19.95kN
- ⑤ 21.30kN

(イ) 図 6 において、せき板に作用する全静水圧  $P$  の作用点の高さ  $h_1$  として最も適切なものを、次の①～⑤から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 0.30m
- ② 0.47m
- ③ 0.60m
- ④ 0.80m
- ⑤ 0.90m

(ウ) 幅 1.50m の水路にせきを設けたところ、図 7 のような状態で水が流下した。この場合の、せき直上の水深  $h_c$  として最も適切なものを、次の①～⑤から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

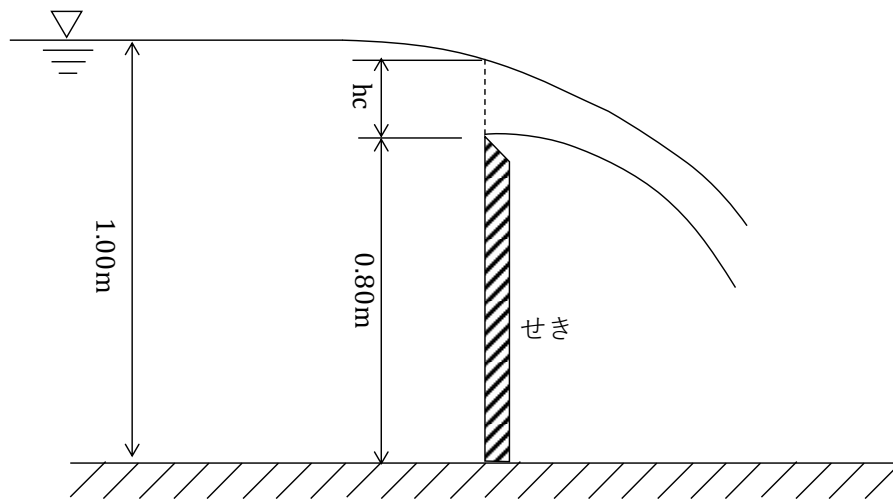


図 7

- ① 0.06m
- ② 0.10m
- ③ 0.13m
- ④ 0.17m
- ⑤ 0.20m

(エ) 図 7 におけるせきを越流する水量  $Q$  として最も適切なものを、次の①～⑤から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。ただし、1.40 の平方根は 1.18 とする。

- ①  $0.05\text{m}^3/\text{s}$
- ②  $0.11\text{m}^3/\text{s}$
- ③  $0.23\text{m}^3/\text{s}$
- ④  $0.30\text{m}^3/\text{s}$
- ⑤  $0.45\text{m}^3/\text{s}$

問5 次の(1)～(5)の設問のうちから4つを選び、解答用紙に設問番号を記入した上で、〔 〕内にあてはまる語句を答えなさい。

- (1) 建設業における人材不足の解決、労働環境の改善、生産性・安全性向上をめざし、ドローン等を活用した測量、3次元データによる設計図作成、〔 〕建機を用いた施工並びに出来高管理など建設生産プロセスのすべての段階で〔 〕を全面的に活用する〔 〕活用工事の導入が進められている。
- (2) 特定の地域において、住民・事業主・地権者など幅広い主体が一体となり、まちの賑わいづくりや防災・防犯の向上、景観形成など、地域の価値を高める様々な活動を行う〔 〕が拡がる中、道路や河川等の公共施設においても、〔 〕組織がオープンカフェ等の収益活動を行い、得られた収益を用いてより質の高い施設の管理に還元する取組も行われている。
- (3) 近年、頻発する激甚な水災害を踏まえ、河川・下水道管理者等による治水に加え、〔 〕に関わるすべての関係者(国・都道府県・市町村・企業・住民等)が、河道掘削、堤防整備といったハード対策と、水位計・監視カメラの設置とマイ・タイムライン策定推進などのソフト対策に一体的に取り組む〔 〕治水への転換が進められている。
- (4) 土地区画整理事業は、土地の所有者から道路・公園等の公共施設用地を生み出すために土地の一部を提供してもらった減歩制度と、従前宅地の権利を新しい宅地に置き換える〔 〕処分によって、土地の区画形質を整え、宅地の利用増進を図るものであり、土地の所有者においては、〔 〕処分により、従前より宅地の面積は減るが、道路や公園等の整備や宅地の整地が行われることにより宅地の利用価値を高めることができる。
- (5) 〔 〕とは、有機物が生物化学的に分解され安定化するために要する酸素量をいい、水の汚濁状態を表す指標の1つである。〔 〕の値が大きいほど、有機物による水質汚濁の程度が大きい。