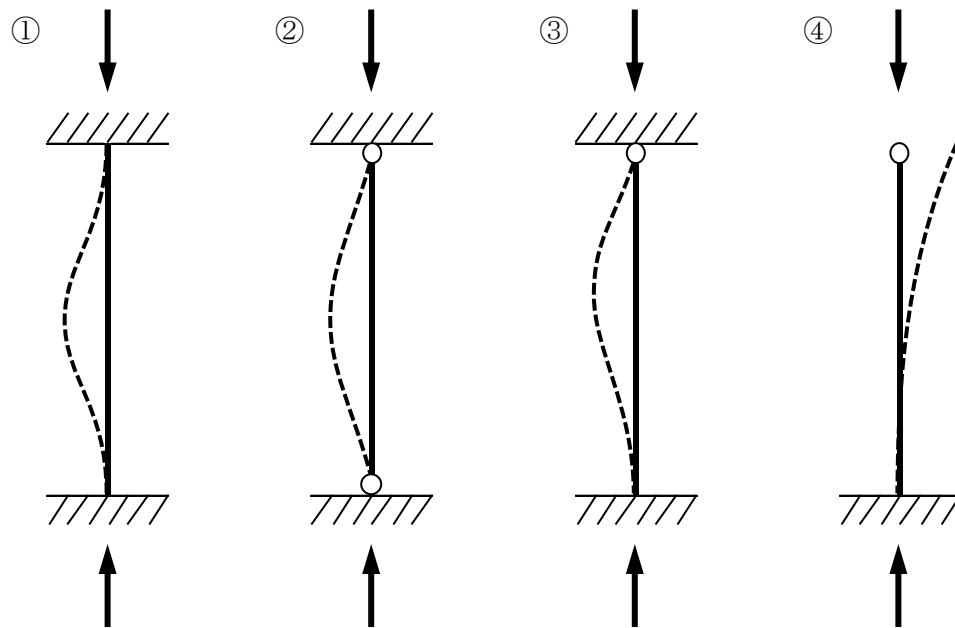


○大学卒程度技術（都市建設[主に土木]）秋季募集専門試験問題

問1 次の（1）～（5）の設問のうちから2つを選んで、設問に答えなさい。

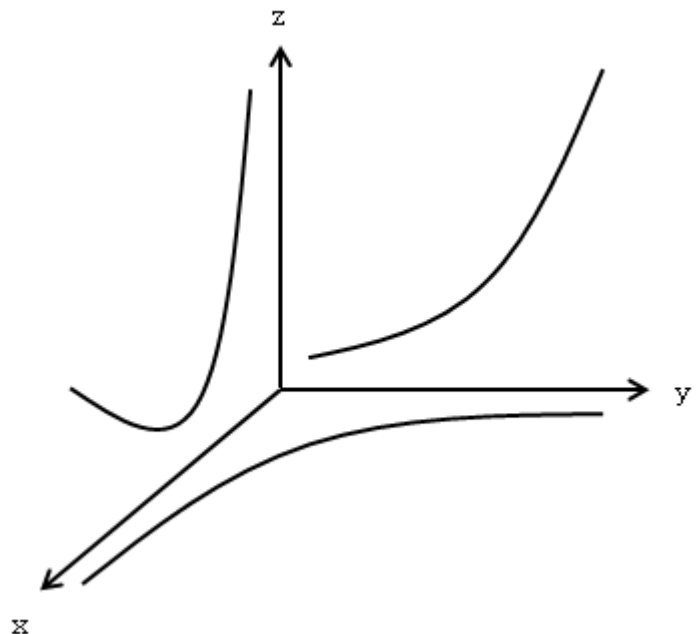
（1）長さ方向に一様な曲げ剛性を有するいずれも同じ長さの柱の支持条件が、下図に示すように①両端固定、②両端ピン、③上端ピン・下端固定、④上端自由・下端固定のとき、有効座屈長をそれぞれ ℓ_1 、 ℓ_2 、 ℓ_3 、 ℓ_4 とすると、4つの有効座屈長の大小関係を正しく表すものを、次の（イ）～（ホ）のうちから選びなさい。ただし、柱の自重及び温度の影響を無視するものとする。



- (イ) $\ell_1 < \ell_2 < \ell_3 < \ell_4$
- (ロ) $\ell_1 < \ell_3 < \ell_2 < \ell_4$
- (ハ) $\ell_3 < \ell_1 < \ell_4 < \ell_2$
- (ニ) $\ell_4 < \ell_2 < \ell_3 < \ell_1$
- (ホ) $\ell_4 < \ell_1 < \ell_3 < \ell_2$

（2）工事管理の目的は、所定の工期内により品質の良いものを経済的かつ安全に完成させることである。下図は、工事における品質、工事期間、原価の関係を示したものであるが、この図におけるx軸、y軸、z軸は、それぞれ品質、工事期間、原価のいずれであるか。正しい組み合わせとして最も適切なものを、次の（イ）～（ホ）のうちから選びなさい。なお、矢印の向きはそれぞれ、品質が良くなること、工事期間が短くなること、原価が高くなることを示しているものとする。

- (イ) x : 品質、y : 原価、z : 工事期間
- (ロ) x : 品質、y : 工事期間、z : 原価
- (ハ) x : 工事期間、y : 原価、z : 品質
- (ニ) x : 工事期間、y : 品質、z : 原価
- (ホ) x : 原価、y : 工事期間、z : 品質



(3) 図1-1に示す3種類の土試料(A・B・C)について、図1-2に示す締固めエネルギーが同じ条件で行った締固め曲線(①・②・③)及び粒度特性に関する記述の組み合わせとして最も適切なものを、次の(イ)～(ホ)のうちから選びなさい。

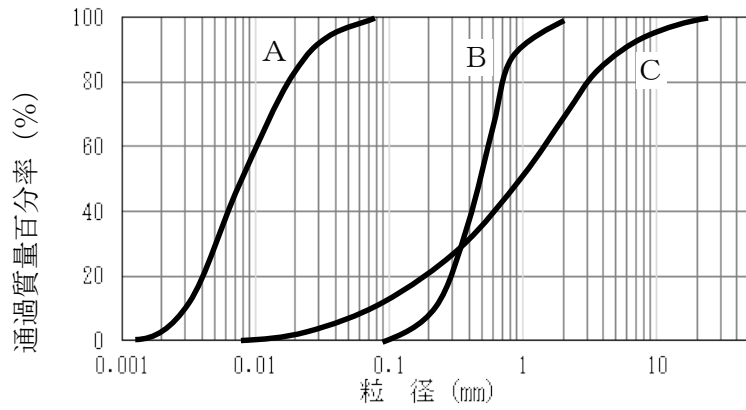


図1-1 土試料の粒径加積曲線

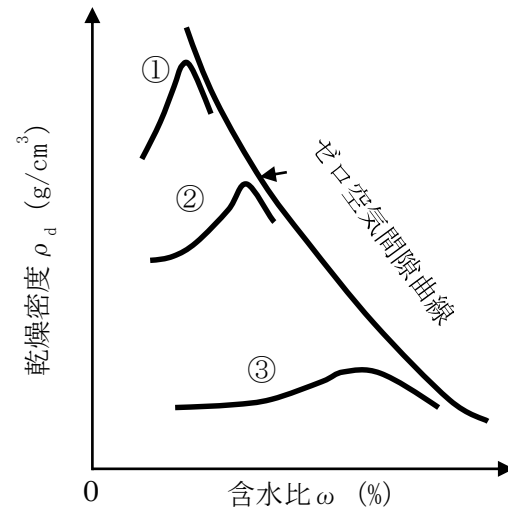
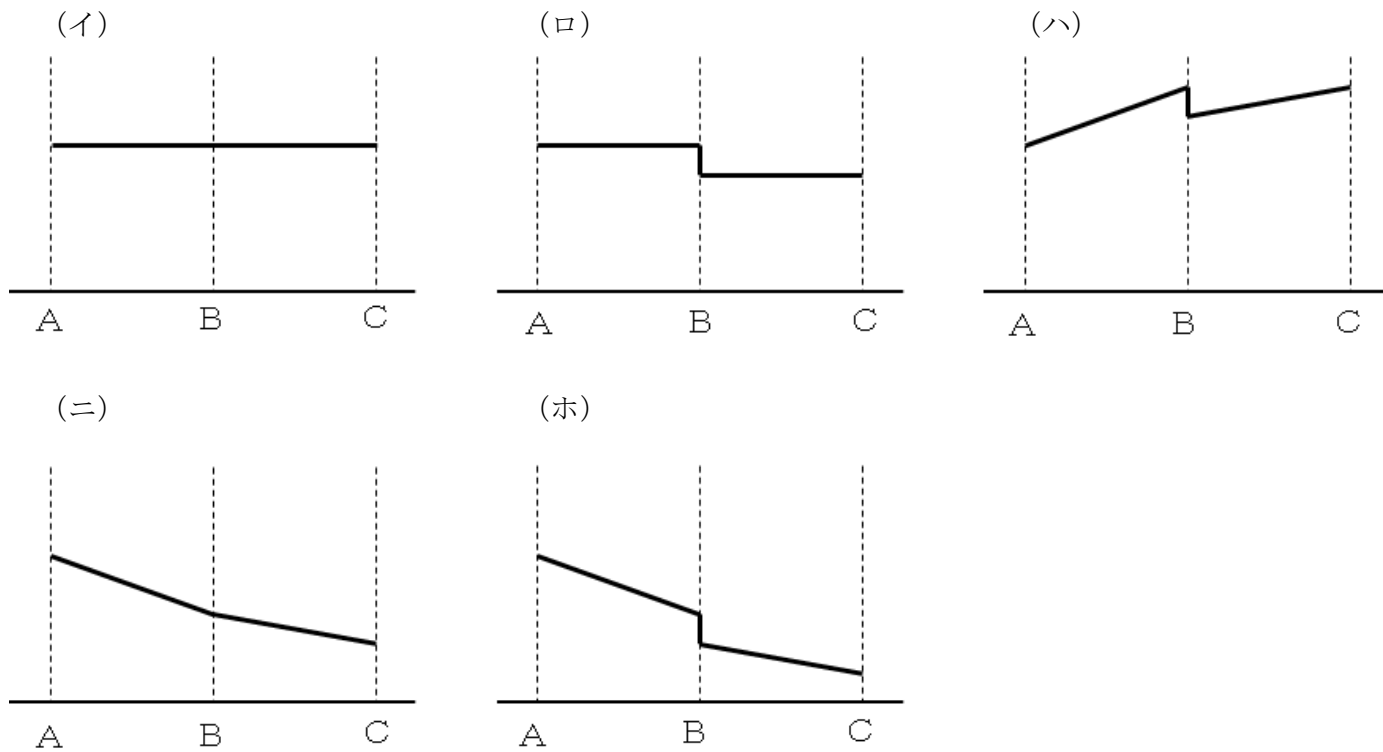
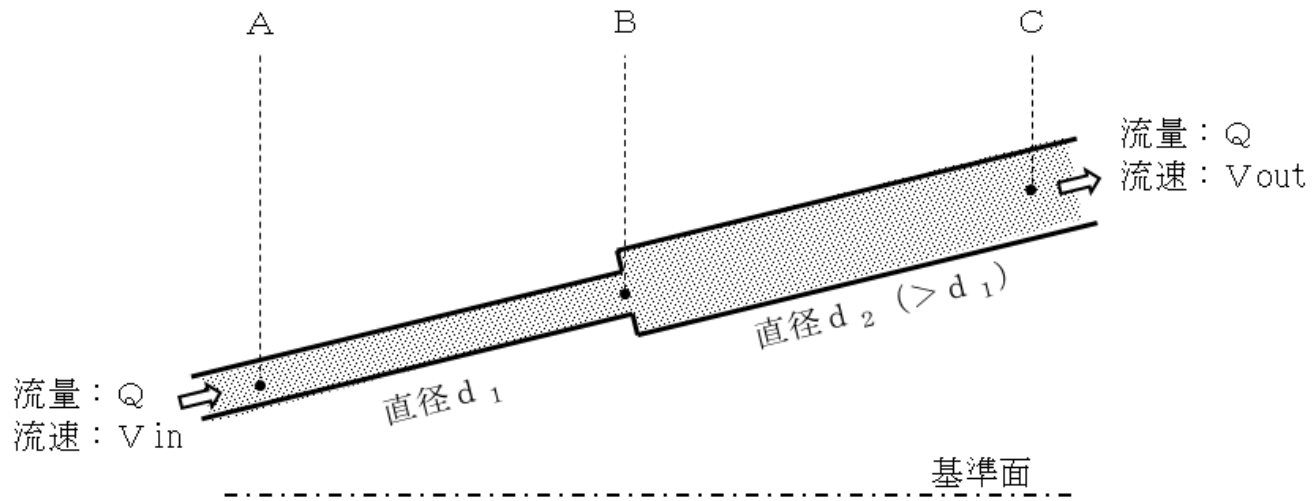


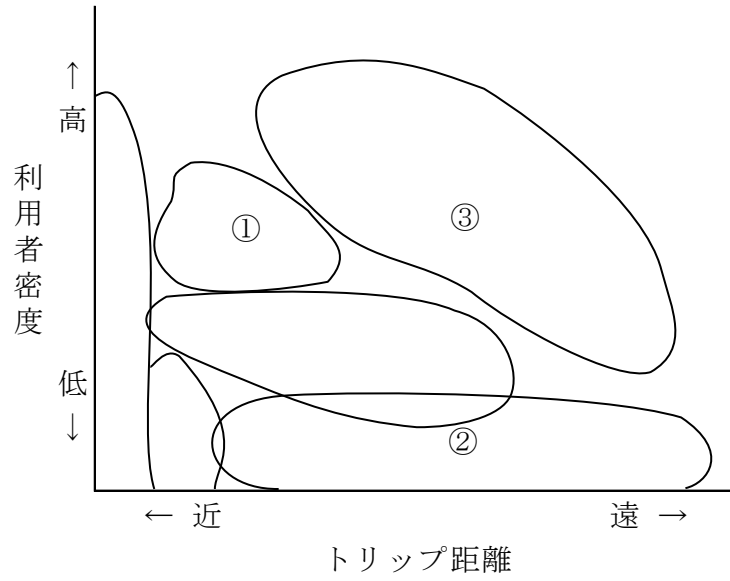
図1-2 土の締固め曲線
(締固めエネルギーは一定とする)

- (イ) A-②、B-①、C-③、最も粒度分布が良い土はBである。
- (ロ) A-①、B-②、C-③、最も粒度分布が良い土はCである。
- (ハ) A-③、B-②、C-①、最も粒度分布が良い土はCである。
- (ニ) A-③、B-①、C-②、最も粒度分布が良い土はBである。
- (ホ) A-③、B-②、C-①、最も粒度分布が良い土はBである。

(4) 下図に示すように、Bにおいて管径が拡幅する円形管路の中を、AからBを通りCの方向へ水が流れている。流れる水が非圧縮性の粘性流体とすると、基準面からの全水頭の変化（エネルギー線）を表すものとして最も適切なものを、次の（イ）～（ホ）のうちから選びなさい。



(5) 下図は、縦軸に利用者密度を、横軸にトリップ距離をとり、「徒歩」、「二輪車」、「自動車」、「バス」、「新交通システム・都市モノレール」、「鉄道・地下鉄」の各交通手段の位置付けを示したものである。図中の①～③の組み合わせを正しく表すものを、次の(イ)～(ホ)のうちから選びなさい。



- (イ) ①：二輪車、②：バス、③：自動車
- (ロ) ①：バス、②：自動車、③：鉄道・地下鉄
- (ハ) ①：バス、②：新交通システム・都市モノレール、③：自動車
- (ニ) ①：新交通システム・都市モノレール、②：バス、③：自動車
- (ホ) ①：新交通システム・都市モノレール、②：自動車、③：鉄道・地下鉄

問2 次の(1)～(8)の語句のうちから2つを選んで、定義や役割、目的、用途などについて詳しく説明しなさい。

- (1) ブリージング
- (2) 圧密
- (3) 伸縮装置
- (4) 深層混合処理工法
- (5) 一級河川
- (6) 下水熱の有効利用
- (7) 配水施設
- (8) BRT

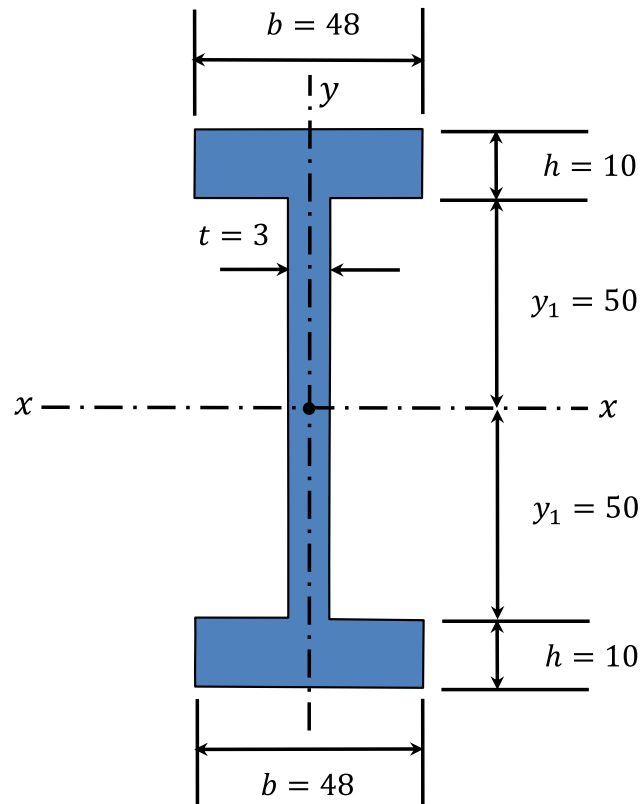
問3 次の(1)～(5)の設問のうちから1つを選んで、設問の下線部について答えなさい。

- (1) 大規模な土留め掘削（開削工事）を行う際の底盤の安定検討の一つとして「盤ぶくれ」という現象が挙げられる。「盤ぶくれ」が発生すると土留めの変位や周辺地盤に沈下等の影響が出ることから、特に都市部においては重要な検討項目となる。そこで「盤ぶくれ」について、その発生原理について説明しなさい。
また、盤ぶくれ防止対策を2つ挙げ、それぞれの内容について説明しなさい。
- (2) 平成9年の河川法改正において、これまでの「治水」「利水」に加え「河川環境の整備と保全」が法の目的に追加され、各地で良好な河川環境の創出のための整備が進められている。そこで、良好な河川環境の創出のために行う整備内容のうち代表的なものを2つ挙げ、そのうちの1つについて内容を説明しなさい。
- (3) 橋梁の基礎形式においては、「その構造により、(①) 基礎、(②) 基礎、その他基礎（ケーソン基礎、鋼管矢板井筒基礎など）の3つに大別される。」この①、②にあてはまる基礎形式を挙げ、それぞれの特徴（適用条件、支持層との関係や長所・短所など）について説明しなさい。
- (4) 浄水場と下水処理場は、いずれも「水をきれいにする」役割を担っているが、浄水場における各処理工程と、下水処理場における各処理工程を比較したとき、浄水場・下水処理場両方で用いられている工程と、下水処理場だけで用いられている工程とをそれぞれ1つずつ挙げ、それぞれの工程の目的と概要について説明しなさい。
- (5) 都市計画法は、円滑な都市活動を支え、都市生活者の利便性を向上させ、良好な都市環境を確保するうえで必要な都市施設を定めることとしている。そこで、都市施設のうち都市交通を支える交通施設を2つ挙げ、それぞれの目的や機能について説明しなさい。

問4 次の(1)又は(2)の設問のうちから、1つを選んで設問に答えなさい。

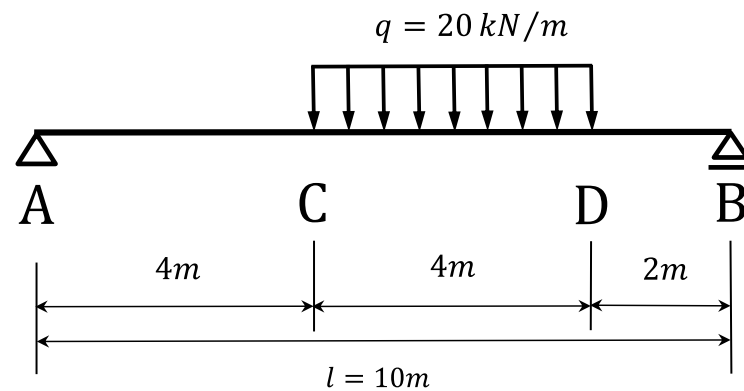
(1) 次の(ア)～(ウ)について答えなさい。

(ア) 下図のようなI形の構造断面について、軸に関する断面2次モーメントを有効数字2桁で求めなさい。



長さの単位は cm とする。

(イ) (ア)で求めた断面2次モーメントを有する長さ $l = 10m$ の単純梁が、下図のように荷重された場合の、最大曲げモーメントが生じる箇所(点Aからの距離(m))を有効数字2桁で求めなさい。

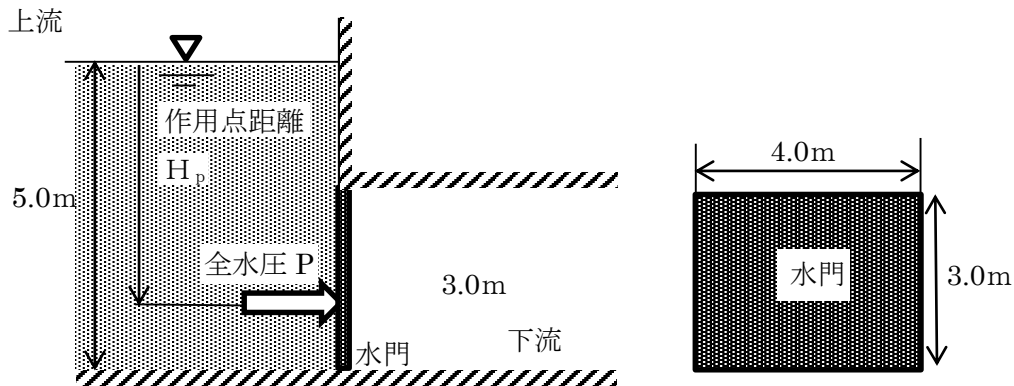


(ウ) (イ)の最大曲げモーメントが生じる箇所における梁下縁応力 σ_{max} (N/mm^2) を、(ア)で求めた断面2次モーメントの値を用いて、有効数字2桁で求めなさい。

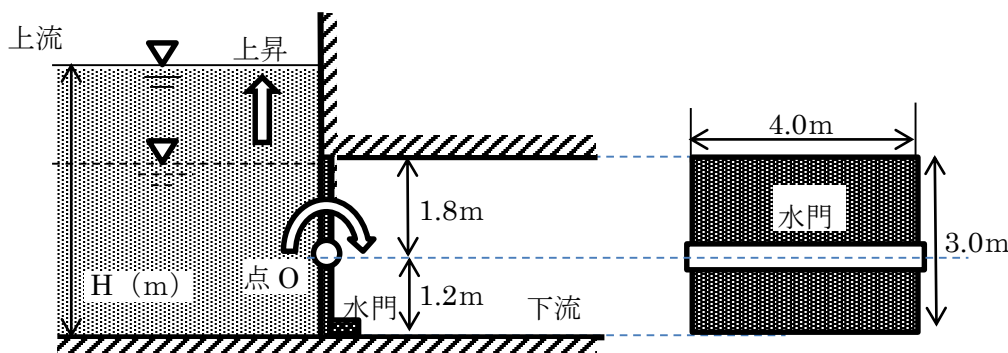
(2) 次の(ア)～(イ)について答えなさい。

ただし、重力加速度 $g=9.8\text{m/s}^2$ 、水の密度 $\rho=1,000\text{kg/m}^3$ とし、小数点以下第2位を四捨五入し、第1位まで答えなさい。

(ア) 下図のように、高さ 3.0m、幅 4.0mの水門がある。上流の水深 5.0m、下流には水がないものとしたとき、この水門にかかる全水圧 P (kN) 及びその作用点距離 H_p (m) を求めなさい。



(イ) 水門が下図のように点Oを中心に矢印の向きに回転する場合、この水門に作用する水圧の作用点が点Oより上にある時に、水門は自動的に回転する。上流側の水位が上昇し、水門が回転する水位 H (m) を答えなさい。ただし、水門の回転軸にかかる摩擦力は考慮しないものとする。



問5 近年、各種公共施設における老朽化が進行してきているが、まちの安全・安心・快適さをこれまでどおり享受し続けるためには、これら公共施設の老朽化に対して、適切に対応していくことが不可欠である。

以下に示す各種グラフ等の情報を踏まえ、今後の公共施設の老朽化対策について、以下の問いに答えなさい。

なお、図5-4は、老朽化施設の維持管理の考え方の一つである「予防保全型維持管理」の模式図であり、公共施設の傷みがひどくなり、施設を新しくすることになる「限界管理水準」に至る前に、定期的な点検を行い、最適な補修対策を実施するタイミングである「目標管理水準」において適切な補修をこまめに実施することで、健全性を維持し、施設全体を長持ちさせる(長寿命化していく)ことを模式的に表したものである。

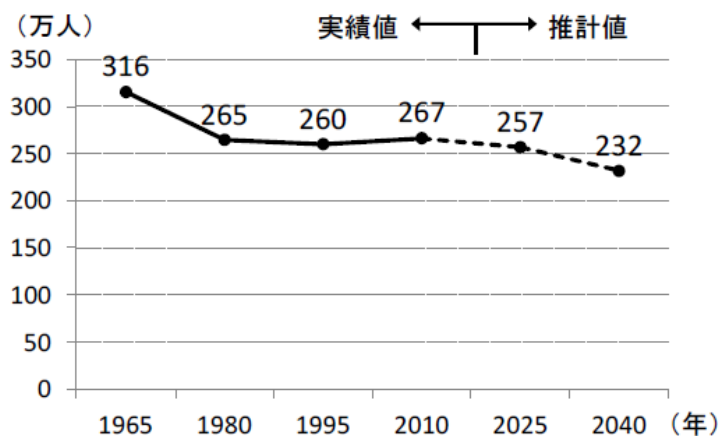


図5-1 大阪市の人口の推移
出典:「大阪市人口ビジョン」H28.3

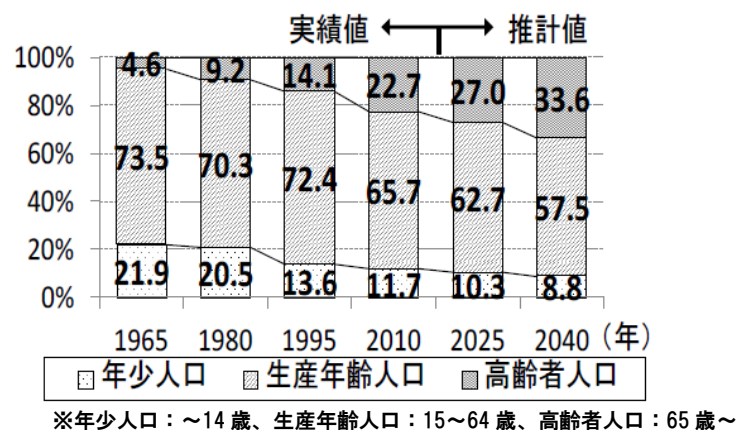


図5-2 大阪市における人口構造の変化
出典:「大阪市人口ビジョン」H28.3

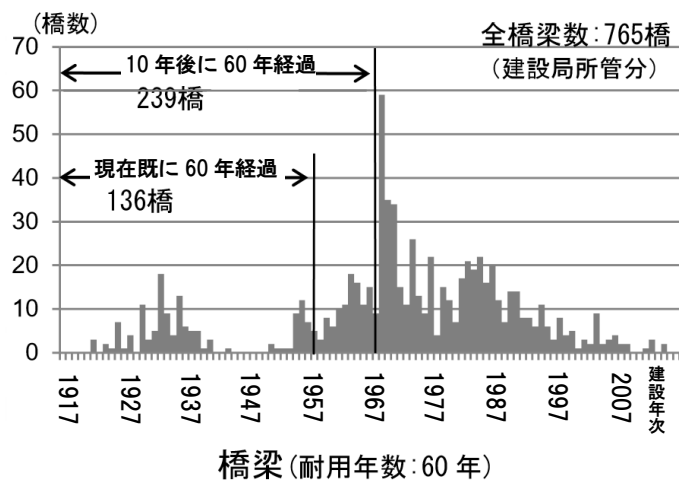


図5-3 大阪市管理の橋梁(想定耐用年数60年)における建設年次と橋数

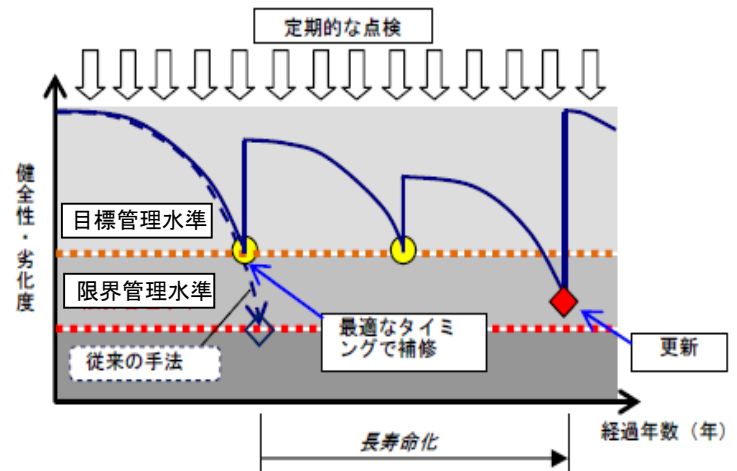


図5-4 「予防保全型維持管理」模式図
出典:「大阪市公共施設マネジメント基本方針」H27.12

(1) 上の図5-1～図5-3から考えると、大阪市の人口や都市基盤施設を取り巻く状況として最も適切なものを、次の(イ)～(ホ)のうちから1つ選び、解答欄に記入して答えなさい。

- (イ) 1980年と2025年を比較すると、高齢者人口の割合は約3倍だが、高齢者人口は3倍以上に増加している。
- (ロ) 1995年と2025年を比較すると、生産年齢人口は40万人以上減少する見込みである。
- (ハ) 1995年と2010年を比較すると、年少人口の割合は低下しているが、年少人口は増加している。
- (ニ) 大阪市管理の橋梁について、現在、既に想定耐用年数を迎えたものは、全体の約18%あり、10年後には約31%まで増加する見通しである。
- (ホ) 大阪市において、橋梁構造物においては、毎年概ね一定量が、計画的に整備されてきた。

(2) 前頁の図5-1～図5-3から考えると、大阪市の都市基盤施設を取り巻く課題について、以下の文中のイ～ハにあてはまる用語を以下の【用語群1】の記号①～⑥の中から選び、解答欄に記号で記入して答えなさい。

【用語群1】

- ①軽減や集中化 ②規模 ③機能を停止させる ④軽減や平準化 ⑤更新や大規模改修 ⑥効率化

(大阪市における都市基盤施設を取り巻く課題)

- これまでの維持管理では、健全性が低下していき限界管理水準を下回った場合に、といった非常に高いコストの対策が取られてきた。
- 今後の人口の減少傾向及び人口構成の変化に対応するため、公共施設の将来的なあり方(適正な や現状維持していく上で必要な効果的・効率的な維持管理)についての検討が必要である。図5-3に示すように1960～70年代の高度経済成長期に整備された施設が、今後更新時期を迎えるため、厳しい財政状況の中では、公共施設の維持管理・更新費用について、財政負担の を図っていく必要がある。

(3) (2)で述べた課題に対し、大阪市として取り組むべき公共施設の維持管理の方向性について、以下の【用語群2】に記載の用語を全て用いて説明しなさい。

【用語群2】

公共施設の総量、適切な点検・診断、計画的な修繕・更新、民間活力の導入

問6（小論文）

大阪市では、社会を支える現役世代が十分に力を発揮できる環境を整えるとともに、大阪の成長戦略の推進と都市魅力の創造・発信によって、国内外からヒト・モノ・情報が集まる「魅力と活力あふれる大阪」の実現をめざしている。

このような「魅力と活力あふれる大阪」の実現を目指していくにあたり、大阪市の都市建設技術者として、あなたが実施していくべきであるとするまちづくりについての取り組みについて提案しなさい。

提案にあたっては、そのように考えるに至った現状及び課題を示した上で、実施していくべきであるとする技術的理由とともに説明しなさい。

なお、問5における公共施設の老朽化に関する取り組みは、本問において、取り組みとして提案するテーマとしないこと。

（解答は、1,000字程度で書きなさい。）