

摂南大学大学院理工学研究科社会開発工学博士前期課程
2026 年度一般入学試験（第 2 回）学力試験【解答例】

専攻分野	計画系	問題番号	1	受験番号	
------	-----	------	---	------	--

問 1）〔A 群〕の①～⑤の人物に最も関連が深い語句を〔B 群〕より一つずつ選び、カタカナで答えなさい。

〔A 群〕

- ① 藤井厚二
- ② ヘリット・トーマス・リートフェルト
- ③ フランク・ロイド・ライト
- ④ ルイス・カーン
- ⑤ 丹下健三

〔B 群〕

- (ア) 広島平和記念資料館
- (イ) フィッシャー邸
- (ウ) シュレーダー邸
- (エ) 聴竹居
- (オ) 落水荘

A 群	①	②	③	④	⑤
B 群	エ	ウ	オ	イ	ア

問 2）問 1）の A 群から二人の人物を選択し、どのような創作活動を行ったかについて、事例をあげつつ説明しなさい。
選択した A 群の数字を解答欄の〔 〕に記入してから説明すること。書ききれない場合は、裏面を使用すること。

〔 ウ 〕

20 世紀初頭、オランダにおいて、トーマスヘリット・リートフェルトが設計した先進的な住宅である。モンドリアンの抽象画を建築化したかのような外観で、白・灰の面と黒・赤・黄・青の線によって構成されている。デカルト座標接合と呼ばれる、x、y、z 軸の構成要素が、それぞれ独立して成り立つような接合部が特徴で、これは同じくリートフェルトによるデザインのレッド&ブルーチェアのデザイン手法を発展させたものである。シュレーダー邸のもう一つの特長は、部屋を目的に合わせて替えられるように多くの可動機構が壁や階段、窓などに設けられていることである。この機構により、シュレーダー夫人や子供たちの生活や成長に連動して、部屋自体の大きさや形が変わるように工夫されている。モダニズム建築の創世記を代表する住宅建築として大きな影響力を持った。これらのことから世界遺産にも登録されている

〔 エ 〕

「聴竹居」は藤井厚二が、20 世紀初頭、大山崎に建てた自邸である。当時、「どのような国や地域でも同じような住宅を安価に速く建てることができる」ように世界中の建築家の目指した画一的な設計とは大きく異なり、日本の大山崎の気候と風土に合わせた住宅である。また、同時に、西洋の空間構成と衛生・最新技術を深く学んだ藤井の美意識も融合させた住宅でもある。近年、建築においても環境との共生が大きな課題となっているが、藤井は 100 年も先駆けて、様々な実験住宅を試作し、この「聴竹居」にたどり着いた。「聴竹居」には、風の力をかりて、夏の暑さを和らげられるように、床下に埋めた土管に庭の快適な外気を取り込み室内に送りこむ工夫や、屋根裏を通して熱せられた空気を外に排出できるように工夫されており、当時はまだ一般的ではなかった環境工学を駆使した設計がなされている

問 3）近年、岩手県紫波町の「オガールプラザ」、武蔵野市の「武蔵野プレイス」、茨木市の「おにクル」など、文化施設の多目的利用・複合的機能化を推進した例が大きな注目を集めています。もし、寝屋川市に文化複合施設を新たに建設すると仮定した場合、住民・地域社会にどのような課題があり、どのような建築を計画すればそれらを解決できるか、寝屋川市にとって最もふさわしい施設にするためのあなたの考えを述べよ。書ききれない場合は、裏面を使用すること。

大阪府寝屋川市は、京阪電鉄の主要駅という都市の利便性を享受しつつ、豊かな自然に囲まれている。例えば、寝屋川市内には多くの公園や緑地が点在し、市民は、運動や休息に活用しつつ、四季折々の風景を楽しむことができる。つまり都市の喧騒を感じることなく、自然の息吹を感じながら暮らすことが可能であるが、一方、淀川近くの国道沿いには、工場群や大型店舗、パチンコ店などが立ち並び、ウォーカブルな魅力のない地域も存在している。また、寝屋川市駅のそばのアドバンスねやがわに寝屋川市立図書館が移転し、多くの市民が書籍の貸し借りやサードプレイスとしての憩いの場所に活用しているが、駅から離れた地域の市民は利用しづらい状況である。これらの課題を解決するために、淀川の自然を生かし、自転車や徒歩で訪れることのできる文化施設を提案したい。具体的には、書籍だけでなく、音楽・映画・ダンスなどを体験でき、かつ、健康を保つための情報ステーションやジムを備えたメディアセンターを淀川の土手に直させて、豊かな河川沿いの自然と文化的な情報の両方を楽しむことのできる自然メディアセンターを提案したい。

摂南大学大学院理工学研究科社会開発工学専攻博士前期課程
 2026 年度一般入学試験（第 2 回）問題

専攻分野	計画系	問題番号	2	受験番号	
------	-----	------	---	------	--

- 【問 1】今，次の表のような条件で住宅地開発を実施しようとしている．線形計画法（図解法）を用いて以下に答えなさい．
- ① 税収を最大にしようとするとき，低層型と中高層型の住宅地の区画数を x_1, x_2 として目的関数，制約条件などを式で表しなさい．
- ② 制約範囲を右下のグラフに描くとともに，税収が最大となる場合の低層型と中高層型の住宅地の区画数とそのときの税収を求めなさい．ただし，区画数・税収の計算結果は実数のままでよい．なお，途中計算も簡潔に書くこと．

- ① 目的関数：
- 制約条件：

	低層型	中高層型	使用可能な量
用水量 ($10\text{m}^3/\text{月}/\text{区画}$)	8	24	140 ($10\text{m}^3/\text{月}$)
用地面積 ($\text{ha}/\text{区画}$)	10	10	70 (ha)
ガス供給量 ($10\text{m}^3/\text{月}/\text{区画}$)	6	3	36 ($10\text{m}^3/\text{月}$)
税収 (万円/区画)	240	300	

②

① 制約条件：

$$8x_1 + 24x_2 \leq 140$$

$$10x_1 + 10x_2 \leq 70$$

$$6x_1 + 3x_2 \leq 36$$

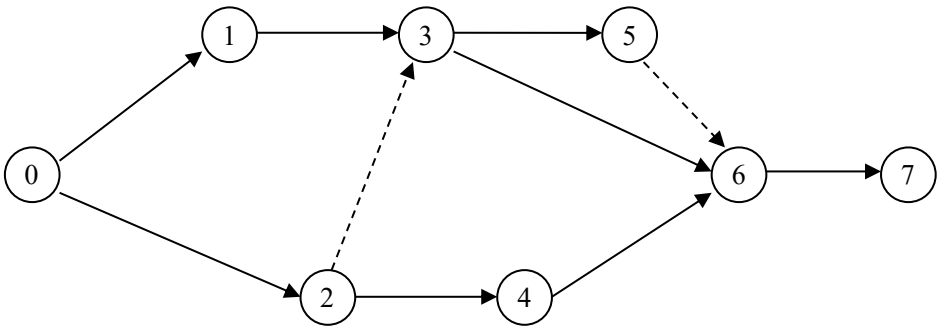
目的関数：

$$240x_1 + 300x_2 = k$$

ただし， $x_1, x_2 \geq 0$

② 右図より，
 $x_1 = 1.75$
 $x_2 = 5.25$
 よって，低層型が 1.75 区画，中高層型が 5.25 区画の時，税収が最大 1995 万円となる．

- 【問 2】図のようなネットワークと下表の日数と費用の工事がある．この工事の工期を 2 日短縮したい．どの作業を何日短縮すれば費用の増加が最小となるか．また，増加する費用の総額はいくらか．表中の費用勾配を計算した上で，求めなさい．なお，費用勾配とは，作業時間を 1 単位だけ短縮する際に発生する追加費用を意味し，費用勾配 = (特急費用 − 標準費用) / (標準日 − 特急日) となる．



$i \rightarrow j$	標準日 (日)	特急日 (日)	特急費用 (万円)	標準費用 (万円)	費用勾配 (万円/日)	cp	標準日 (日)	cp1	cp2
0 → 1	2	2	—	90			2		
0 → 2	7	4	104	80	8		7		
1 → 3	7	5	105	75	15		7		
2 → 4	3	2	86	80	6		3		
3 → 5	3	2	90	70	20		3		
3 → 6	9	7	95	85	5	*	8	*	
4 → 6	7	5	100	90	5		7		*
6 → 7	2	2	—	90			2		
最小(万円)						5	5	5	5

■解答欄：1 日目は (3, 6) の作業，2 日目は (3, 6) (4, 6) の作業を各 1 日分短縮したとき，増加費用の総額は 15 万円となり，最小値となる．

摂南大学大学院理工学研究科社会開発工学専攻博士前期課程
2026 年度一般入学試験（第 2 回）学力試験

専攻分野	環境系	問題番号	3	受験番号	
------	-----	------	---	------	--

1. 下記の設問について、適切な用語を記入せよ。

- (1) 温熱環境 6 要素
(気温/室温) (湿度) (気流/風速) (熱放射) (着衣量) (代謝量)
- (2) 明視 4 条件
(明るさ) (対比) (大きさ) (時間)
- (3) 色の 3 属性
(色相) (明度) (彩度)
- (4) 音の 3 要素
(音の大きさ) (音の高さ) (音色)

2. 以下の文章が正しければ○を、間違っていれば×を括弧内に記入せよ。

- (○) 昼光率は全天空照度が変化しても変化しない。
- (○) 直接昼光率は空間構成面の反射率の影響を受けない。
- (○) 明るい所から暗い所に慣れることを暗順応という。
- (○) 明順応で最も明るく感じられるのは 555nm の波長の光である。
- (○) 壁面の面積が大きいと彩度が高く感じられる。
- (×) 最適残響時間として推奨される値は、一般に、室容積の増大に伴って小さくなる。
- (×) 西向き窓面に設置する水平ルーバーは、一般に、日照・日射調整に有効である。
- (○) 建築物環境衛生管理基準では、一酸化炭素の含有率は 6 ppm 以下である。
- (○) 建築物環境衛生管理基準では、浮遊粉じんの量の基準は 0.15 mg/m³ 以下である。

3. 外気温が 10℃で室内気温が 25℃である時、熱貫流率が 2W/m²K の壁の屋外側表面温度を求めて下さい。ただし、室内側総合熱伝達率は 10W/ m²K、屋外側総合熱伝達率は 20W/ m²K とする。
(計算式)

$$\begin{aligned}2 \times (25 - 10) &= 20 (x - 10) \\30 &= 20x - 200 \\20x &= 230 \\x &= 11.5\end{aligned}$$

室内側表面温度 11.5℃

摂南大学大学院理工学研究科社会開発工学専攻博士前期課程
2026 年度一般入学試験（第 2 回）学力試験

専攻分野	環境系	問題番号	4	受験番号	
------	-----	------	---	------	--

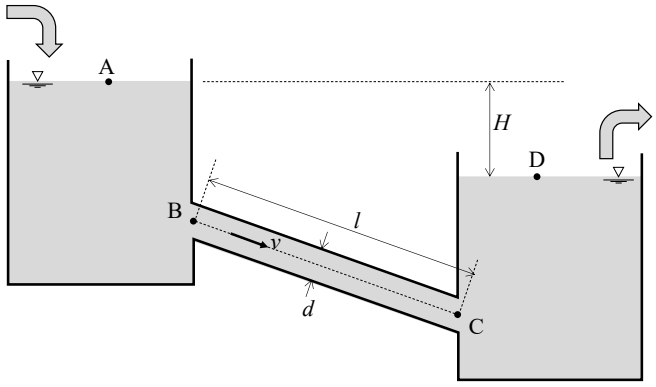
問 1 生物学的な廃水処理反応器の設計・操作因子として用いられる、BOD-MLSS 負荷率 ($\text{kgBOD}/(\text{kgMLSS} \cdot \text{日})$) と BOD-容積負荷率 ($\text{kgBOD}/(\text{m}^3 \cdot \text{日})$) について、それぞれ説明しなさい。なお、必要に応じて定義した文字を用いて、数式で表してもよい。

除去対象とする有機物を BOD で代表し、それらを摂取する微生物量（活性汚泥量）を MLSS で代表させたときに、単位微生物量・単位時間当たりの有機物負荷量が、BOD-MLSS 負荷率となる。すなわち、1 日当たりに流入する BOD 量を反応タンク内に存在する MLSS 量で除したものであり、流入下水量を $Q_s \text{ m}^3/\text{day}$ 、流入下水中の平均 BOD 濃度を $C_s \text{ mg/L}$ 、反応タンク内の微生物濃度を $C_A \text{ mg/L}$ 、反応タンク容積を $V \text{ m}^3$ とすると、 $(Q_s \times C_s)/(C_A \times V)$ で表すことができる。

生物学的処理のタイプが決まれば、MLSS 濃度はある一定の範囲となることから、より簡単な操作・設計因子として、BOD-容積負荷率が用いられることがある。単位容積・単位時間当たりの有機物負荷量を意味し、微生物濃度を用いずに、 $(Q_s \times C_s)/V$ で表すことができる。流入下水量に対する水理学的滞留時間 T は、 V/Q_s と書けることから、BOD-容積負荷率は、 C_s/T とも書ける。

問 2 右図に示すように、定水位に保たれた水槽間に単線管水路が設置されている。このとき、以下の問い(1)～(4)に答えよ。

ただし、有効数字は 3 桁とし、単位は SI 単位系で解答すること。なお、管内の流量 $Q = 3.00 \text{ m}^3/\text{s}$ 、管の直径 $d = 0.500 \text{ m}$ 、管の長さ $l = 10.0 \text{ m}$ 、摩擦損失係数 $f = 0.035$ 、入口損失係数 $f_e = 0.5$ 、出口損失係数 $f_o = 1.0$ 、及び重力加速度 $g = 9.80 \text{ m/s}^2$ とする。



(1) 管水路内の流速 v を求めよ。

連続の式より、

$$Q = Av = \frac{1}{4}\pi d^2 \times v \rightarrow v = \frac{4Q}{\pi d^2} = \frac{4 \times 3.00}{3.14 \times 0.500^2} = 15.3 \text{ (m/s)}$$

(2) BC 間に生じる摩擦損失水頭を h_f として、 h_f を求めよ。

摩擦損失水頭 h_f は、

$$h_f = f \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g} = 0.035 \times \frac{10.0}{0.500} \times \frac{15.3^2}{2 \times 9.81} = 8.35(\text{m})$$

(3) この管水路で生じる形状損失水頭を h_l として、 h_l を求めよ。

形状損失は B 点の入口損失と C 点の出口損失が生じるので、

$$h_l = f_e \frac{v^2}{2g} + f_o \frac{v^2}{2g} = (f_e + f_o) \frac{v^2}{2g} = (0.5 + 1.0) \times \frac{15.3^2}{2 \times 9.81} = 17.9(\text{m})$$

(4) 左右の水槽の水位差 H を求めよ。

A 点と D 点でベルヌーイの式を考えると、

$$\frac{v_A^2}{2g} + \frac{p_A}{\rho g} + z_A = \frac{v_D^2}{2g} + \frac{p_D}{\rho g} + z_D + h_f + h_l$$

ここで、A、D 点ともに水槽の水面にあるため、流速は微小と考えて無視することができる。また、両点ともに水面にあるため、圧力をゼロと考えると、ベルヌーイの式は、

$$z_A = z_D + h_f + h_l$$

両水槽の水位差 H は A, D 点の位置水頭の差となるので,

$$H = z_A - z_D = h_f + h_l = 8.35 + 17.9 = 26.25 = 26.3(\text{m})$$

問3 次の文章の空欄【1】～【16】に当てはまる適切な語句を解答しなさい。ただし、同じ番号には同じ語句が入る。

河川は、水源から河口まで水の流れとしては【1】的につながっている。【2】方向に河岸植生や生物群集は【3】し、河川を流れる【4】も質的・量的に【1】的に変化する。このような【4】や底生動物群集の変化は、Vannote の【5】仮説として知られる。

この仮説において、上流域では【6】が繁茂し水中での【7】が抑えられるため、落葉を基礎資源とする【8】連鎖が卓越する。

中流域では、川幅が広がり【7】が進行し、【9】や水生植物の生産が【10】する。そのため、【9】を基礎資源とする【11】連鎖が卓越する。

下流域では、上流からの【12】が増え、水深が大きくなるため、一次生産が【13】し、【8】連鎖が再び盛んになる。

この仮説は、あくまで【14】的仮説であるが、河川を1つの【15】として捉えることは、【16】内または【16】間の物質動態や底生動物群集の変化を把握することが可能となる。

河川は水源から河口まで水の流れとしては（1．連続）的につながっている。（2．流下）方向に河岸植生や生物群集は（3．変化）し、河川を流れる（4．有機物）も質的・量的に（1．連続）的に変化する。このような（4．有機物）や底生動物群集の変化は、Vannote の（5．河川連続体）仮説として知られる。

この仮説では、上流域では（6．河畔林）が繁茂し水中での（7．光合成）が抑えられるため、落葉を基礎資源とする（8．腐生）連鎖が卓越する。

中流域では、川幅が広がり（7．光合成）が進行し、（9．付着藻類）や水生植物の生産が（10．増加）する。そのため、（9．付着藻類）を基礎資源とする（11．生食）連鎖が卓越する。

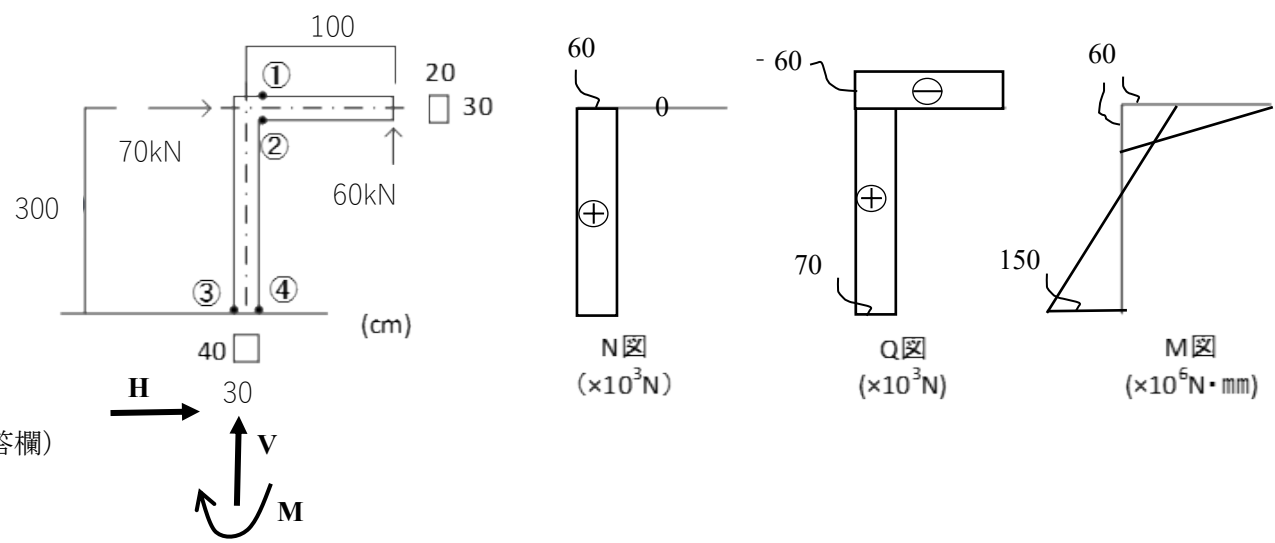
下流域では、上流からの（12．懸濁物）が増え、水深が大きくなるため、一次生産が（13．減少）し、（8．腐生）連鎖が再び盛んになる。

この仮説は、あくまで（14．概念）的仮説であるが、河川を1つの（15．システム）として捉えることは、（16．流域）内または（16．流域）間の物質動態や底生動物群集の変化を把握が可能となる。

摂南大学大学院理工学研究科社会開発工学専攻博士前期課程
 2026 年度一般入学試験（第 2 回） 学力試験（回答例）

専攻分野	構造系	問題番号	5	受験番号	
------	-----	------	---	------	--

1. 下図に示す部材について、以下に従って解答しなさい。
- (1-1) 支点反力(鉛直力 V ・水平力 H ・モーメント M)を求めなさい。求めた支点反力の値、向きおよび単位は、回答欄に記入すること。
- (1-2) 断面力図(N 図・ Q 図・ M 図)を以下の図内に描きなさい。求める断面力の単位は断面力図内の指定通りとする。なお、断面力の途中算定式を回答欄に記述すること。
- (1-3) 骨組内の①, ②, ③, ④点での垂直応力を求めなさい。垂直応力の単位は Mpa とする。なお、垂直応力の途中算定式を回答欄に記述すること。



((1-1)～(1-3)の回答欄)

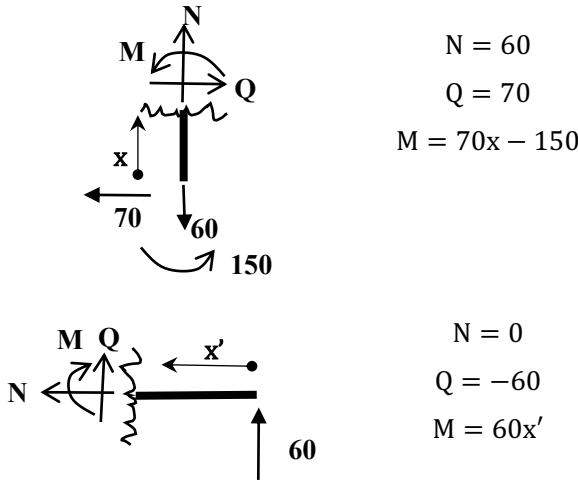
(1-1)

$$\begin{aligned} H &= -70 \\ V &= -60 \\ M + 70 \times 3 - 60 \times 1 &= 0 \\ M &= -150 \end{aligned}$$

(回答) 記号の向きは問題に記載

$$\begin{cases} H = -70 \text{ kN} \\ V = -60 \text{ kN} \\ M = -150 \text{ kN} \cdot \text{mm} \end{cases}$$

(1-2)



(1-3)

$$\begin{aligned} \sigma_{①, ②} &= \mp \frac{60 \times 10^6}{\frac{1}{6} \times 200 \times 300^2} \\ \sigma_{①, ②} &= \mp 20 \text{ (Mpa)} \\ \sigma_{③, ④} &= \frac{60 \times 10^3}{400 \times 300} \pm \frac{150 \times 10^6}{\frac{1}{6} \times 400 \times 300^2} \\ \sigma_{③, ④} &= 25.5, -24.5 \text{ (Mpa)} \end{aligned}$$

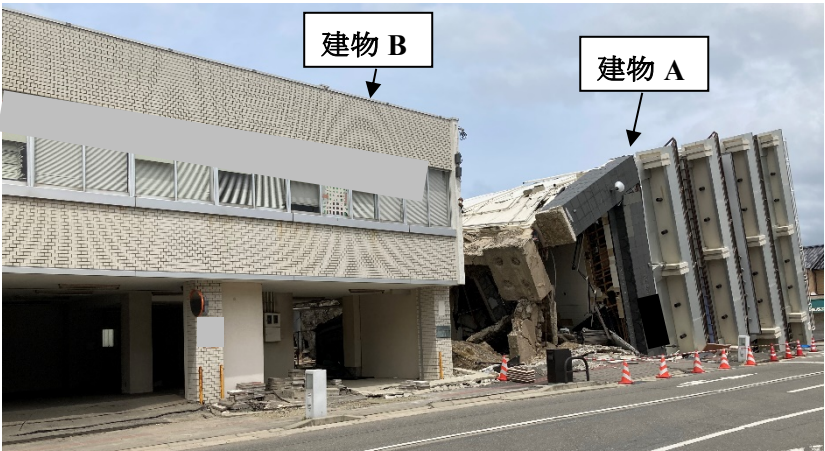
1.(2) 建築物の構造系式である、①「耐震構造」、②「免震構造」、③「制振構造」について、あなたが理解している特徴や違いなどを回答欄に記述下さい。なお各構造形式の回答には、「地震エネルギーによる骨組みの変形」に関する説明を必ず含むこと。

(回答欄)

構造形式	特 徴
①耐震構造	(回答例) 建物が地震や風などに対処する際のメカニズムに着目すると、建物は「耐震構造」、「免震構造」、「制振構造」に分類できる。耐震構造とは、地震で構造躯体が変形する際に建物に蓄えられるエネルギーを用いて地震力に対処する構造のこと。柱・梁・すじかい・耐震壁などを適切に配置することにより、骨組み自体の変形を許容し、地震エネルギーに抵抗する形式の建物である。なお、日常会話において「この建物は耐震構造だ」と使われる場合は、3つの分類による「耐震構造」より広義であり、「この建物は現在の建築基準法に準拠した耐震性を有している」との意味で使われていることもある。
②免震構造	(回答例) 免震構造とは、建物の基礎と上部構造体を緊結せずにゆりみを持たせ、建物に作用する地震エネルギーを少なくしようとする機構を用いた構造形式のこと。一般的に知られているのは、建物の基礎部分などに積層ゴムアイソレーター(ゴムと鋼板をサンドイッチ上に積層させた免震システム)を利用している事例である。地震エネルギーを構造躯体に伝える前に吸収(軽減)するため、構造躯体は大きくスライドしても、骨組みが変形することは免れる。また、建物に作用する地震エネルギーを減らすことが可能なため、耐震補強方法として採用されることもある。また、建物全体は耐震構造でも、建物の一部(例えばサーバー室など揺れによる影響を極力減らしたい部分)だけを免震構造にすることも可能である。
③制振構造	(回答例) 構造物全体または床などの部分になんらかの機構(装置)を設けて、構造物に生じる加速度や変形を制御しようとする構造形式のこと。多くはタワーや超高層建築物などの風による揺れ制御を目的としており、「震」は地震による揺れを、「振」は風と地震による揺れを表し異なる漢字を用いてきた。しかし、昨今では、地震による一部の室の揺れ制御を目的として採用する場合もある。具体的には、①パッシブ制振(ダンパーを壁の一部、柱および梁などに用いることにより、建物に作用する地震や風のエネルギーを吸収する機構)、②アクティブ制振(センサーにより構造物の振動を計測し、応答量が最小になるように種々のメカニズムを制御する機構)、③ハイブリッド制振(パッシブ制振とアクティブ制振を組み合わせた方式)、などがある。

1.(3) 右の写真は、2024 年能登半島地震で崩壊した鉄筋コンクリ造建築物(写真内、建物 A)と、その建物に隣接する鉄筋コンクリ造建築物(写真内、建物 B)である。建物 A の倒壊メカニズムからなっていない状況として、「能登半島地震の揺れを受け建物 A は倒壊し、建物 B は自立しているのか」について、りの見解を回答欄に述べなさい。回答形式は自由であるが、きではなく、文章で論述すること。

(回答欄)



ート造
リート
ムは明
け、な
自分な
簡条書

(回答例)

建物 B は、鉄筋コンクリート構造 2 階建てであると推察される。特に長手方向(梁間方向)において、1 階の鉛直部材(構造躯体)の量は、2 階に比べて少ない。しかし、建物全体の被害は軽微で、また 1 階床の大きな不陸も認められず、1 階柱脚の損傷も見受けられない。

建物 A は、鉄筋コンクリート構造 5 階建てであると推察され、写真では、1 階柱脚下の基礎部分に杭頭の跡が見受けられる。建物全体は、写真右手側に倒れており、手前側の柱が杭頭から外れて浮いているようである。また、倒れている上部構造は原形をとどめており、「剛な構造である」とも推察できる。このように建物全体が原形ととどめつつ倒れ込むには、写真からは見えない奥側の柱(手前側の柱とラーメン構造をなすもの)が圧壊・もしくは沈没しているのではないか、と推察される。この原因については、①建物 A に入力された地震エネルギーが特別大きく、それは建物 B には作用しない範囲であった、②地震動により、左側の柱が杭頭から外れて浮き、地盤面の沈下により右側の柱が沈没したためバランスを崩した、③地震動により、左側の柱が杭頭から外れて浮き、右側の柱が圧壊したためバランスを崩した、のうちのいずれかではないかと推察する。

摂南大学大学院理工学研究科社会開発工学専攻博士前期課程
2026 年度一般入学試験（第 2 回）学力試験

専攻分野	構造系	問題番号	6	受験番号	
------	-----	------	---	------	--

1. 右図に示す不静定構造の C 点の鉛直方向の反力を求め、断面力図（せん断力図及び曲げモーメント図）を描け。断面力図にはピーク値を示すこと。なお、曲げ剛性 EI はすべて同じとし、せん断力による影響は無視できるものとする。（右下図に示すたわみを参考にする。）

C 点の鉛直方向反力 X

$$\frac{5wL^4}{384EI} - \frac{XL^3}{48EI} = 0 \rightarrow X = \frac{5wL}{8} = 150\text{kN}$$

A 点(B 点)の鉛直方向反力

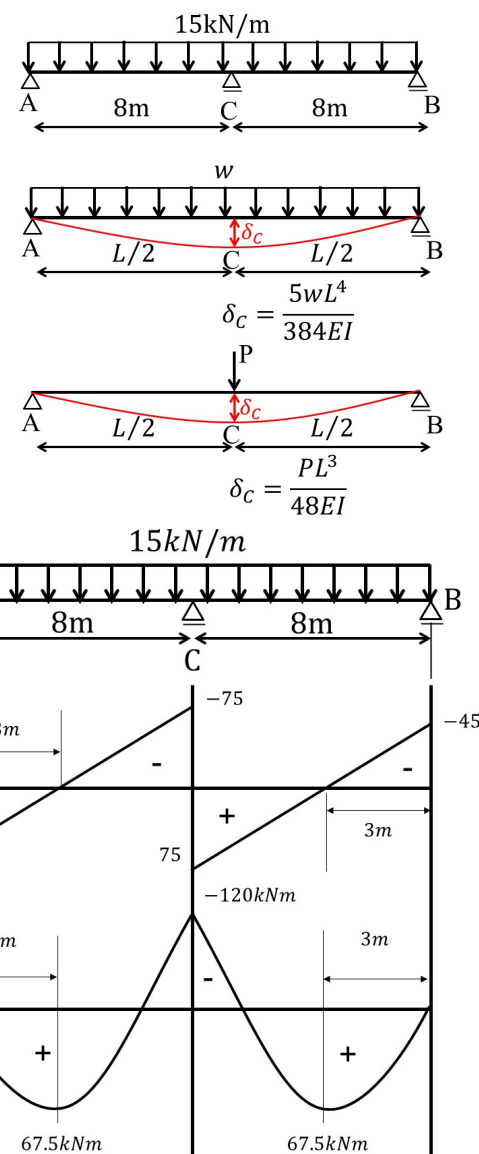
$$R_A = R_B = \frac{wL}{2} - \frac{5wL}{16} = \frac{3wL}{16} = 45\text{kN}$$

A～C (B～C も同様)

$$\sum V = 45 - 15x - Q = 0 \rightarrow Q = 45 - 15x$$

$$\sum M_{(x)} = 45x - \frac{15}{2}x^2 - M = 0 \rightarrow M = 45x - \frac{15}{2}x^2$$

$$x = 3 \text{ の時, } Q = 0 \rightarrow M_{x=3} = 67.5\text{kNm}$$

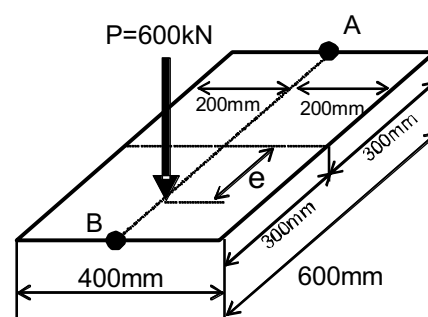


2. 右図に示す短柱に圧縮力 600kN が作用している。以下の問いに答えなさい。ただし、圧縮応力度を正として計算すること。

- (1) 偏心距離 e が 200mm のとき、B 点に生じる応力度 σ_B を求めよ。

$$I_x = \frac{400 \times 600^3}{12} = 7.20 \times 10^9 \text{mm}^4$$

$$\begin{aligned} \sigma_B &= \frac{P}{A} + \frac{M}{I_x} \cdot \frac{h}{2} \\ &= \frac{600000}{400 \times 600} + \frac{600000 \times 200}{7.20 \times 10^9} \times \frac{600}{2} = 7.5 \text{N/mm}^2 \end{aligned}$$



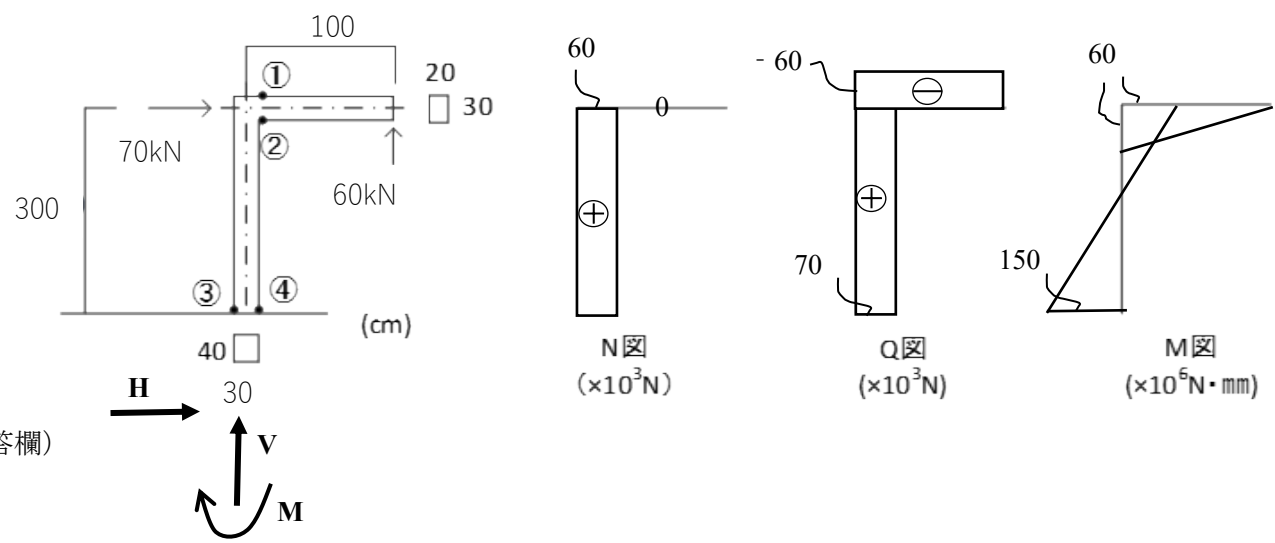
- (2) A 点に生じる応力度 σ_A が引張応力度とならない（応力度がゼロになる）偏心距離 e を求めなさい。

$$\begin{aligned} \sigma_A &= \frac{P}{A} - \frac{M}{I_x} \cdot \frac{h}{2} \\ 0 &= \frac{600000}{400 \times 600} - \frac{600000e}{7.20 \times 10^9} \times \frac{600}{2} \rightarrow e = 100\text{mm} \end{aligned}$$

摂南大学大学院理工学研究科社会開発工学専攻博士前期課程
 2026 年度一般入学試験（第 2 回） 学力試験（回答例）

専攻分野	構造系	問題番号	5	受験番号	
------	-----	------	---	------	--

1. 下図に示す部材について、以下に従って解答しなさい。
- (1-1) 支点反力(鉛直力 V ・水平力 H ・モーメント M)を求めなさい。求めた支点反力の値、向きおよび単位は、回答欄に記入すること。
- (1-2) 断面力図(N 図・ Q 図・ M 図)を以下の図内に描きなさい。求める断面力の単位は断面力図内の指定通りとする。なお、断面力の途中算定式を回答欄に記述すること。
- (1-3) 骨組内の①, ②, ③, ④点での垂直応力を求めなさい。垂直応力の単位は Mpa とする。なお、垂直応力の途中算定式を回答欄に記述すること。



((1-1)～(1-3)の回答欄)

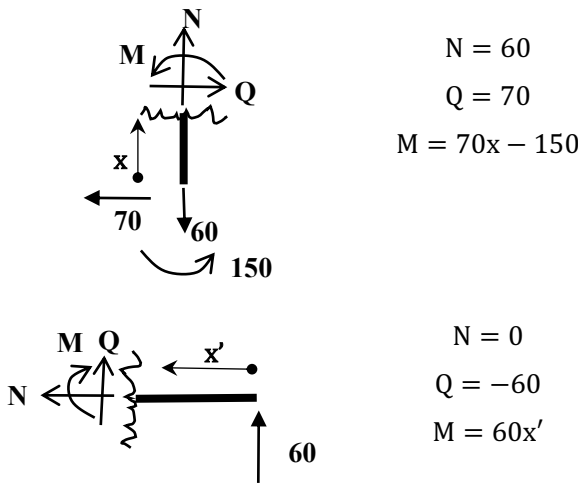
(1-1)

$$\begin{aligned} H &= -70 \\ V &= -60 \\ M + 70 \times 3 - 60 \times 1 &= 0 \\ M &= -150 \end{aligned}$$

(回答) 記号の向きは問題に記載

$$\begin{cases} H = -70 \text{ kN} \\ V = -60 \text{ kN} \\ M = -150 \text{ kN} \cdot \text{mm} \end{cases}$$

(1-2)



(1-3)

$$\begin{aligned} \sigma_{①, ②} &= \mp \frac{60 \times 10^6}{\frac{1}{6} \times 200 \times 300^2} \\ \sigma_{①, ②} &= \mp 20 \text{ (Mpa)} \\ \sigma_{③, ④} &= \frac{60 \times 10^3}{400 \times 300} \pm \frac{150 \times 10^6}{\frac{1}{6} \times 400 \times 300^2} \\ \sigma_{③, ④} &= 25.5, -24.5 \text{ (Mpa)} \end{aligned}$$

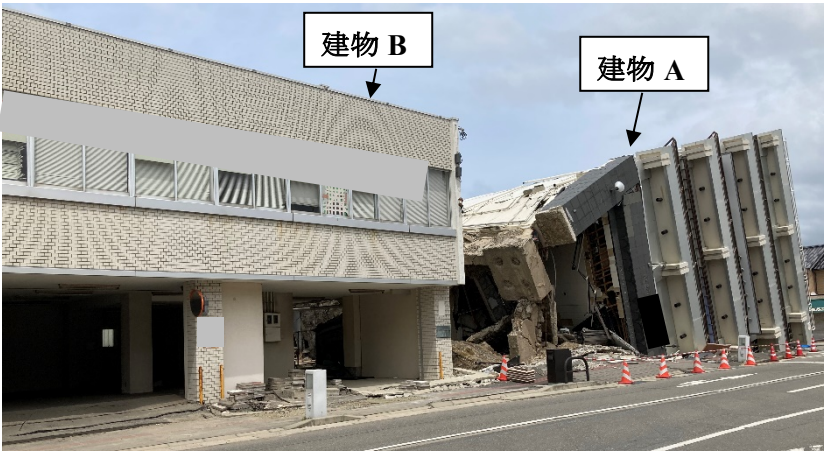
1.(2) 建築物の構造系式である、①「耐震構造」、②「免震構造」、③「制振構造」について、あなたが理解している特徴や違いなどを回答欄に記述下さい。なお各構造形式の回答には、「地震エネルギーによる骨組みの変形」に関する説明を必ず含むこと。

(回答欄)

構造形式	特 徴
①耐震構造	(回答例) 建物が地震や風などに対処する際のメカニズムに着目すると、建物は「耐震構造」、「免震構造」、「制振構造」に分類できる。耐震構造とは、地震で構造躯体が変形する際に建物に蓄えられるエネルギーを用いて地震力に対処する構造のこと。柱・梁・すじかい・耐震壁などを適切に配置することにより、骨組み自体の変形を許容し、地震エネルギーに抵抗する形式の建物である。なお、日常会話において「この建物は耐震構造だ」と使われる場合は、3つの分類による「耐震構造」より広義であり、「この建物は現在の建築基準法に準拠した耐震性を有している」との意味で使われていることもある。
②免震構造	(回答例) 免震構造とは、建物の基礎と上部構造体を緊結せずにゆりみを持たせ、建物に作用する地震エネルギーを少なくしようとする機構を用いた構造形式のこと。一般的に知られているのは、建物の基礎部分などに積層ゴムアイソレーター(ゴムと鋼板をサンドイッチ上に積層させた免震システム)を利用している事例である。地震エネルギーを構造躯体に伝える前に吸収(軽減)するため、構造躯体は大きくスライドしても、骨組みが変形することは免れる。また、建物に作用する地震エネルギーを減らすことが可能なため、耐震補強方法として採用されることもある。また、建物全体は耐震構造でも、建物の一部(例えばサーバー室など揺れによる影響を極力減らしたい部分)だけを免震構造にすることも可能である。
③制振構造	(回答例) 構造物全体または床などの部分になんらかの機構(装置)を設けて、構造物に生じる加速度や変形を制御しようとする構造形式のこと。多くはタワーや超高層建築物などの風による揺れ制御を目的としており、「震」は地震による揺れを、「振」は風と地震による揺れを表し異なる漢字を用いてきた。しかし、昨今では、地震による一部の室の揺れ制御を目的として採用する場合もある。具体的には、①パッシブ制振(ダンパーを壁の一部、柱および梁などに用いることにより、建物に作用する地震や風のエネルギーを吸収する機構)、②アクティブ制振(センサーにより構造物の振動を計測し、応答量が最小になるように種々のメカニズムを制御する機構)、③ハイブリッド制振(パッシブ制振とアクティブ制振を組み合わせた方式)、などがある。

1.(3) 右の写真は、2024 年能登半島地震で崩壊した鉄筋コンクリ造建築物(写真内、建物 A)と、その建物に隣接する鉄筋コンクリ造建築物(写真内、建物 B)である。建物 A の倒壊メカニズムからなっていない状況として、「能登半島地震の揺れを受け建物 A は倒壊し、建物 B は自立しているのか」について、りの見解を回答欄に述べなさい。回答形式は自由であるが、きではなく、文章で論述すること。

(回答欄)



ート造
リート
ムは明
け、な
自分な
簡条書

(回答例)

建物 B は、鉄筋コンクリート構造 2 階建てであると推察される。特に長手方向(梁間方向)において、1 階の鉛直部材(構造躯体)の量は、2 階に比べて少ない。しかし、建物全体の被害は軽微で、また 1 階床の大きな不陸も認められず、1 階柱脚の損傷も見受けられない。

建物 A は、鉄筋コンクリート構造 5 階建てであると推察され、写真では、1 階柱脚下の基礎部分に杭頭の跡が見受けられる。建物全体は、写真右手側に倒れており、手前側の柱が杭頭から外れて浮いているようである。また、倒れている上部構造は原形をとどめており、「剛な構造である」とも推察できる。このように建物全体が原形ととどめつつ倒れ込むには、写真からは見えない奥側の柱(手前側の柱とラーメン構造をなすもの)が圧壊・もしくは沈没しているのではないか、と推察される。この原因については、①建物 A に入力された地震エネルギーが特別大きく、それは建物 B には作用しない範囲であった、②地震動により、左側の柱が杭頭から外れて浮き、地盤面の沈下により右側の柱が沈没したためバランスを崩した、③地震動により、左側の柱が杭頭から外れて浮き、右側の柱が圧壊したためバランスを崩した、のうちのいずれかではないかと推察する。

摂南大学大学院理工学研究科社会開発工学専攻博士前期課程
2026 年度一般入学試験（第 2 回）学力試験

専攻分野	構造系	問題番号	6	受験番号	
------	-----	------	---	------	--

1. 右図に示す不静定構造の C 点の鉛直方向の反力を求め、断面力図（せん断力図及び曲げモーメント図）を描け。断面力図にはピーク値を示すこと。なお、曲げ剛性 EI はすべて同じとし、せん断力による影響は無視できるものとする。（右下図に示すたわみを参考にする。）

C 点の鉛直方向反力 X

$$\frac{5wL^4}{384EI} - \frac{XL^3}{48EI} = 0 \rightarrow X = \frac{5wL}{8} = 150\text{kN}$$

A 点(B 点)の鉛直方向反力

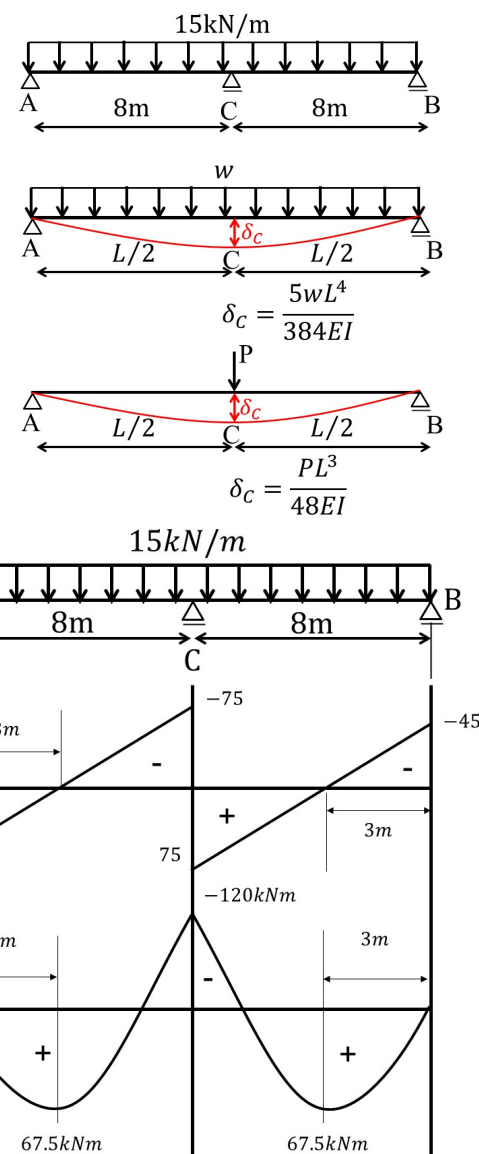
$$R_A = R_B = \frac{wL}{2} - \frac{5wL}{16} = \frac{3wL}{16} = 45\text{kN}$$

A～C (B～C も同様)

$$\sum V = 45 - 15x - Q = 0 \rightarrow Q = 45 - 15x$$

$$\sum M_{(x)} = 45x - \frac{15}{2}x^2 - M = 0 \rightarrow M = 45x - \frac{15}{2}x^2$$

$$x = 3 \text{ の時, } Q = 0 \rightarrow M_{x=3} = 67.5\text{kNm}$$

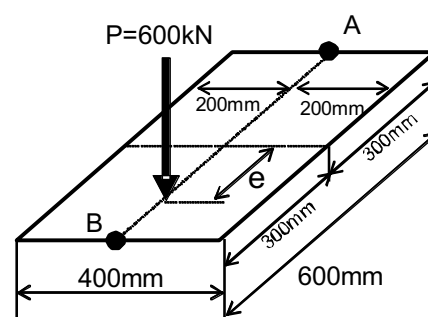


2. 右図に示す短柱に圧縮力 600kN が作用している。以下の問いに答えなさい。ただし、圧縮応力度を正として計算すること。

- (1) 偏心距離 e が 200mm のとき、B 点に生じる応力度 σ_B を求めよ。

$$I_x = \frac{400 \times 600^3}{12} = 7.20 \times 10^9 \text{mm}^4$$

$$\begin{aligned} \sigma_B &= \frac{P}{A} + \frac{M}{I_x} \cdot \frac{h}{2} \\ &= \frac{600000}{400 \times 600} + \frac{600000 \times 200}{7.20 \times 10^9} \times \frac{600}{2} = 7.5 \text{N/mm}^2 \end{aligned}$$



- (2) A 点に生じる応力度 σ_A が引張応力度とならない（応力度がゼロになる）偏心距離 e を求めなさい。

$$\begin{aligned} \sigma_A &= \frac{P}{A} - \frac{M}{I_x} \cdot \frac{h}{2} \\ 0 &= \frac{600000}{400 \times 600} - \frac{600000e}{7.20 \times 10^9} \times \frac{600}{2} \rightarrow e = 100\text{mm} \end{aligned}$$