

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
2021 年度一般入学試験（第 3 回）問題

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

問題：①から⑩の設問に対して各設問ごとに選択肢から正しい内容をひとつ選んで回答欄に記号を記入しなさい。

【設問①】近代建築の五原則を提唱した建築家の名前。

- A. 安藤忠雄 B. アルヴァ・アアルト C. アイリーン・グレイ D. ル・コルビュジエ

【設問②】小学校の計画で、普通教室における児童 1 人あたりの標準的な面積。

- A. 0.9 m²~1.2 m² B. 1.2 m²~1.5 m² C. 1.5 m²~1.8 m² D. 1.8 m²~2.1 m²

【設問③】小学校の計画で、中廊下の幅の寸法。

- A. 2.1m 以上 B. 2.3m 以上 C. 2.5m 以上 D. 2.7m 以上

【設問④】小学校の計画で、片廊下の幅の寸法。

- A. 1.5m 以上 B. 1.8m 以上 C. 2.1m 以上 D. 2.4m 以上

【設問⑤】小学校の計画で、階段の蹴上げの寸法。

- A. 12cm 以下 B. 14cm 以下 C. 16cm 以下 D. 18cm 以下

【設問⑥】小学校の計画で、階段の踏面の寸法。

- A. 22cm 以上 B. 24cm 以上 C. 26cm 以上 D. 28cm 以上

【設問⑦、⑧】小学校の計画における運営方式として低学年は⑦、高学年は⑧の計画にすることが一般的である。

- A. 教科教室型 B. 総合教室方式 C. 特別教室方式

【設問⑨】小学校の計画における教室まわりの機能構成要素（下図）のなかで、Q（クワイエット）の部分の部屋名称を下記から 1 つ選びなさい。



教室まわりの機能構成要素
出典：日本建築学会 コンパクト設計資料集より

- A. バルコニー B. デン C. ワークショップ

【設問⑩】小学校の計画における教室まわりの機能構成要素（左図）のなかで、H（ホームベース）部分に必要なものを下記から 1 つ選びなさい。

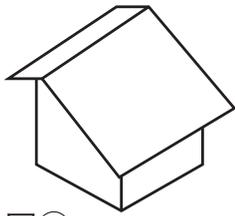
- A. 教卓 B. 手洗い C. ロッカー

【回答記入欄】

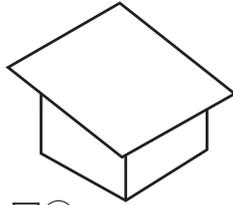
① _____ ② _____ ③ _____ ④ _____ ⑤ _____

⑥ _____ ⑦ _____ ⑧ _____ ⑨ _____ ⑩ _____

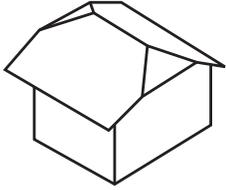
【設問⑪、⑫、⑬、⑭、⑮、⑯、⑰】日本家屋における屋根形状の名称について
 下図⑪、⑫、⑬、⑭、⑮、⑯、⑰に対して正しい内容を下記の語句から選択し解答欄に
 AからMの文字で記入すること。



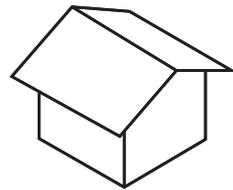
図⑪



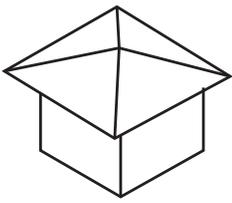
図⑫



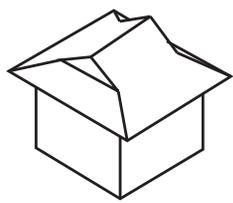
図⑬



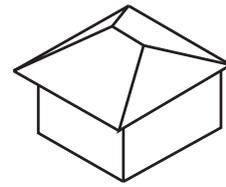
図⑭



図⑮



図⑯



図⑰

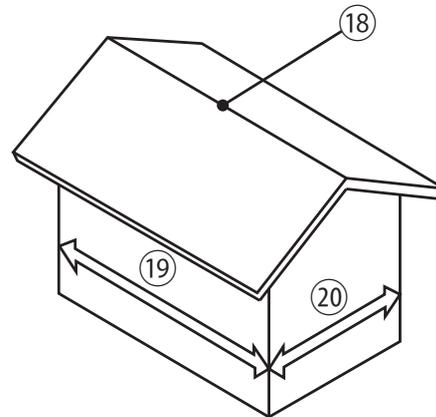
- A：切妻屋根 B：寄棟屋根 C：方形屋根 D：腰折れ屋根 E：陸屋根
 F：招き屋根 G：入母屋屋根 H：片流れ屋根 J：半切妻屋根 K：腰屋根
 L：しころ屋根 M：隅切り屋根

【設問⑱】右図の屋根における図中⑱の部分の名称。

- A. けらば B. 破風 C：棟 D：樋

【設問⑲、⑳】右図の図中⑲、および⑳の矢印の範囲の名称。

- A. 平入 B：桁行 C：妻入 D：梁間



【回答記入欄】

⑪ _____ ⑫ _____ ⑬ _____ ⑭ _____ ⑮ _____

⑯ _____ ⑰ _____ ⑱ _____ ⑲ _____ ⑳ _____

【解答例】

設問① : D. ル・コルビュジエ

設問⑮ : C: 方形屋根

設問② : B. 1.5 m²~1.8 m²

設問⑯ : G: 入母屋屋根

設問③ : B. 2.3m 以上

設問⑰ : B: 寄棟屋根

設問④ : B. 1.8m 以上

設問⑱ : C: 棟

設問⑤ : C. 16cm 以下

設問⑲ : B: 桁行

設問⑥ : C. 26cm 以上

設問⑳ : D: 梁間

設問⑦ : B. 総合教室方式

設問⑧ : C. 特別教室方式

設問⑨ : B. デン

設問⑩ : C. ロッカー

設問⑪ : F: 招き屋根

設問⑫ : H: 片流れ屋根

設問⑬ : J: 半切妻屋根

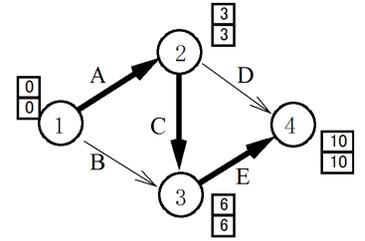
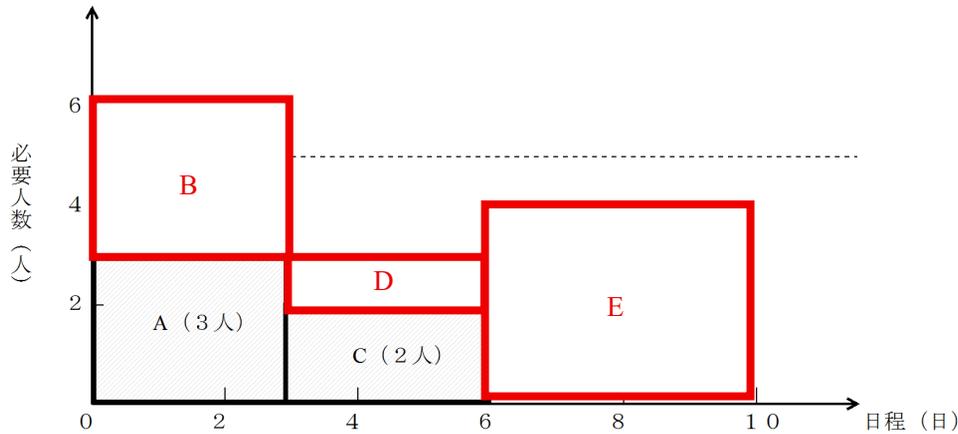
設問⑭ : A: 切妻屋根

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
2021年度一般入学試験（第3回）問題

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

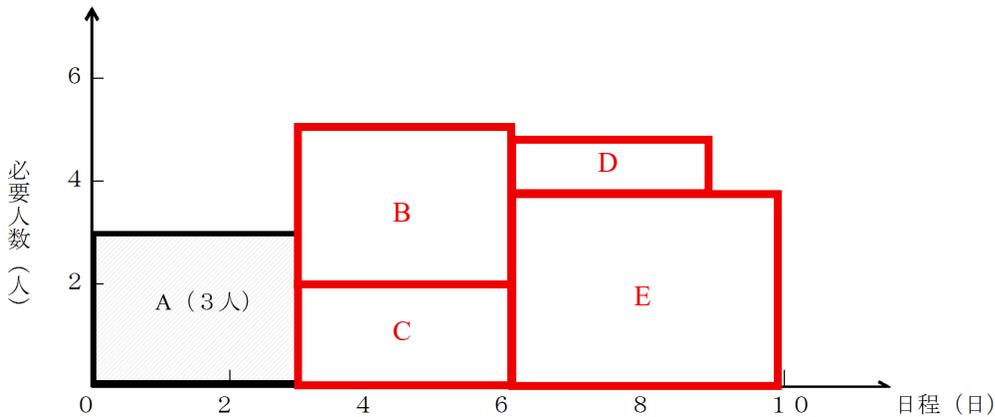
【問1】ある作業にPERTの解法を適用したところ、右下図のような結果を得た。しかし、この作業現場では同時に合計5人までしか働けない。そこで日程ごとに必要な人数を調整したい。以下の①～②に沿って答えなさい。

- ①全ての作業が最早結合点時刻で開始する場合、下図を利用して横軸を時刻（日）、縦軸を作業に必要な人数（人）としたグラフを完成させ、制限人数（5人）との関係を比較しなさい。ただし、クリティカルな作業はグラフ内の最下段に配置・記入すること。（下図では、例として作業Aと作業C、制限人数（点線：5人）を記入済み。）



作業名	作業時間(日)	必要人数(人)
A	3	3
B	3	3
C	3	2
D	3	1
E	4	4

- ②①で作業に必要な人数が制限人数を超える日程がある場合、どのように作業の時間帯を配置し直せば、合計の人数が制限を超えずに、かつ、計画工期を遅れずに作業を終了できるか。アローダイヤグラムのルールに基づいて①のグラフを下のグラフに書き直しなさい。



【問2】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）を用いて以下の問に答えなさい。

- 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 制約条件：

$$5x_1 + 9x_2 \leq 120$$

$$12x_1 + 8x_2 \leq 150$$

$$15x_1 + 4x_2 \leq 150$$

目的関数：

$$8x_1 + 4x_2 = k$$

ただし、 $x_1, x_2 \geq 0$

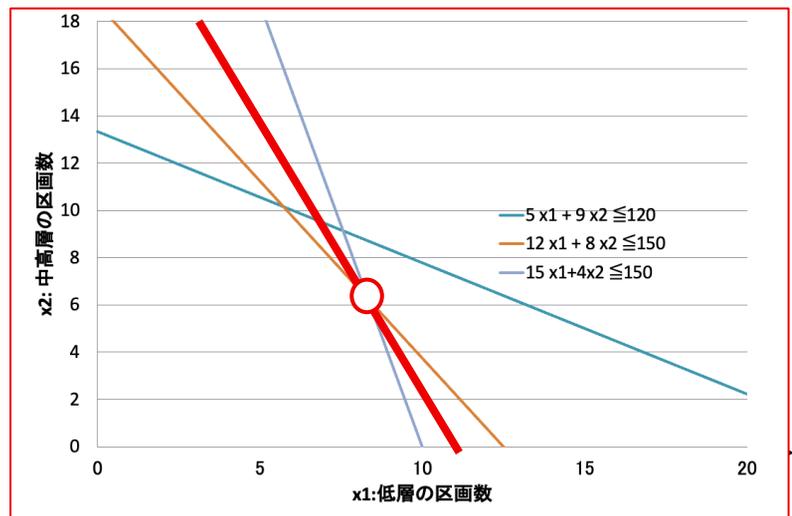
② 右図より、

$$x_1 = 8.33$$

$$x_2 = 6.25$$

よって、低層型が 8.33 区画、中高層型が 6.25 区画の時、税収が最大 91.7 (10万円) となる。

	低層型	中高層型	使用可能な量
用地面積(10 ⁻² ha/区画)	5	9	120(10 ⁻² ha)
用水量(100m ³ /月/区画)	12	8	150(100m ³ /月/区画)
電力量(100kWh/区画)	15	4	150(100kWh)
税収(10万/区画)	8	4	



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
2021年度一般入学試験（第3回）問題

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

問1. 次の記述のうち、誤っていると思うものを20件選び、下の解答欄に番号を記入しなさい

- (1) 露点温度とは、絶対湿度を一定に保ちながら空気を冷却した場合に、相対湿度が0%となる温度のことである
- (2) 空気を加熱しても、絶対湿度が同じ場合、その空気の露点温度は変化しない
- (3) 窓ガラスの室内側にカーテンを設けることは、冬期におけるガラス面の結露の防止対策として期待できない
- (4) 二重サッシ間の結露を防止するためには、室内側サッシの気密性を低くし、屋外側サッシの気密性を高くすると良い
- (5) 室の断熱性能を高めることにより、一般に、室温と室内表面温度との差を小さくすることができ、室内の上下の温度差も小さくすることができる
- (6) 壁体の熱伝達率は、その表面に当たる風速の影響を受ける
- (7) 同種の発泡性の断熱材で、空隙率が同じであれば、材料内部の気泡寸法が大きいものほど、熱伝導率は小さくなる
- (8) 空気層の熱抵抗は、その厚さが20mmを超えるとほとんど変化しない
- (9) 熱容量の大きい材料を室内側に配置する場合に比べて、熱容量の小さい材料を室内側に配置する場合のほうが、冷暖房を開始してからその効果が現れるまで時間を要する
- (10) 外壁の出隅部分は他の部分に比べて熱貫流が大きく、その室内側は結露しやすい
- (11) 冬期において、外壁に接する押し入れ内に生じる結露を防止するためには、襖（ふすま）の断熱性を高くするとよい
- (12) 風圧力によって室内を喚起する場合、その換気量は、外部風向と開口条件が一定ならば、外部風速の平方根に比例する
- (13) 室の上下に開口部を設けた場合、室温が外気温より高いときは、下方の開口部から外気が流入し、上方の開口部から流出する
- (14) 開放型燃焼器具を使用する場合、室内の酸素濃度が約18~19%に低下すると、不完全燃焼による一酸化炭素の発生量が急増する
- (15) 第二種機械換気方式は、室外よりも室内の気圧を下げるので、汚染質を発生する室に適している
- (16) 喫煙によって生じる空気汚染に対する必要換気量は、一酸化炭素や二酸化炭素ではなく浮遊粉じんの発生量により決まる
- (17) 建築物の出入り口における漏気の防止には、一般に、回転扉に比べて風除室を設けた二重扉のほうが有効である
- (18) 全般換気は、室全体の空気を入れ替えることにより、室内で発生する汚染物質の希釈、拡散および排出を行う換気方式のことである
- (19) 第一種機械換気方式は、給気機および排気機を用いるため、正圧に保つ必要のある室にも採用することが可能である
- (20) 温度差による換気において、外気温度が室内温度よりも高い場合、外気は中性帯よりも上側の開講から流入する
- (21) 日射を受ける外壁面に対する相当外気温度（SAT）は、その面における日射吸収量、風速等の影響を受ける
- (22) 窓ガラスの日射熱取得率（日射侵入率）は、「ガラスに入射した日射量」に対する「ガラスを透過した日射量」の割合である
- (23) 同種の発泡系の断熱材で空隙率が同じ場合、熱伝導率は、一般的に、断熱材内部の気泡寸法が大きいものほど大きくなる
- (24) 「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律」に基づく省エネルギー基準の適否の判断に用いられるエネルギー消費量は、電力、ガス、石油等の二次エネルギーの消費量である
- (25) LCCO₂による環境性能評価においては、一般に「資材生産」、「輸送」、「施工」、「運用」、「保守」、「更新」、および「解体工事」で示される建築物のライフサイクルの各過程におけるCO₂排出量を推定する
- (26) 地域冷暖房システムの導入は、一般に、未利用熱の活用による排熱削減が期待でき、ヒートアイランド現象の緩和にも効果的である
- (27) 温熱6条件とは、気温・湿度・気流・熱放射・代謝量・着衣量のことである
- (28) エネルギー代謝率は、労働代謝の基礎代謝に対する比率で表され、人間の作業強度を表す指標である
- (29) 椅座安静状態における成人の単位体表面積当たりの代謝量は、約100W/m²である
- (30) SET*（標準新有効温度）が24℃の場合、温冷感は「快適、許容できる」の範囲内とされている

- (31) 光幕反射は、机上面の光沢のある書類に光が当たる場合等、光の反射によって文字等と紙面との輝度対比が大きくなる現象である
- (32) 音の干渉は、二つ以上の音波が同時に伝搬する場合、音波の重なり具合によって振幅が変化する現象である
- (33) 残響時間は、拡散音場において、音源停止後に室内の平均音響エネルギー密度が $1/10^6$ に減衰するまでの時間をいい、コンサートホールにおいては、一般に、そのホール内の聴衆の数が多くなるほど短くなる
- (34) 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大きくなる
- (35) 床衝撃音レベルに関する遮音等級 L-50 は、L-40 に比べて、床衝撃音の遮断性能が高いことを表す
- (36) 窓に複層ガラスを用いる場合は、同一面密度の単板ガラスを用いる場合に比べて、全般的な遮音性能の向上はみられるが、ある特定の周波数域では遮音性能が低下する場合もある
- (37) 室内に同じ音響出力をもつ二つの騒音源が同時に存在するとき、室内の音圧レベルは、騒音源が一つの場合に比べて約 3dB 増加する
- (38) 音の波長に比べて壁の厚さが十分に薄い場合、一般に、壁の単位面積当たりの質量が大きいほど、壁の透過損失は大きくなる
- (39) 単層壁による遮音において、同一の材料で厚さを増していくと、コインシデンス効果による遮音性能の低下の影響は、より高い周波数域へ拡大する
- (40) ブラインドは、窓の室内側に設けた場合より窓の屋外側に設けた場合の方が、日射遮蔽効果が大きく、冷暖房負荷が大幅に軽減される
- (41) 快晴の夏至の日の終日日影量は、どの向きの鉛直面に比べても、水平面の方が大きい
- (42) 住宅において、気密性を向上させることにより、熱損失量は小さくなる
- (43) 一般に、防暑を必要とする建築物の平面を計画する場合、東西軸より南北軸を長くすることが望ましい
- (44) 南側の庇の出は、冬期の日射による熱取得を妨げないように、また、太陽高度の高い夏期の日射を遮蔽できるように定めた
- (45) 外壁を白色系の色彩とすることで、遮熱効果を得ることができる
- (46) 冬至日における終日日影のことを永久日影という
- (47) 天井を断熱した場合は、小屋裏の換気を行う必要はほとんどない
- (48) パッシブソーラーシステムは、集排熱、蓄熱、熱の移動などに専用の装置や動力をできるだけ使用しない太陽熱利用の方式である
- (49) 床暖房方式は、室内上下の空気温度差がつきにくいので、天井の高い室の暖房にも適している
- (50) 一般に、冷暖房機器は、外部負荷の多い窓付近に設置するより、負荷の少ない場所に設置する方が良好な室内の温熱環境が得られる
- (51) 空調設備における変風量方式（VAV 方式）は、室内の冷暖房負荷に応じて、吹き出し空気の温度を変化させる方式である
- (52) ファンコイルユニット方式は、個別制御が容易であるので、病室やホテル客室の空調に用いられることが多い
- (53) 蓄熱方式を採用することにより、熱源装置の負荷のピークを平準化し、その容量を小さくすることができる
- (54) 事務所における年間一次エネルギー消費量のうち、空調・換気用のエネルギーは、一般に、全体の 40~50% 程度である
- (55) 高層ビルの冷温水配管系統において、最下階に蓄熱槽を設けた開放回路方式は、蓄熱槽を設けていない密閉回路方式に比べてポンプ動力については、節減になる

問 1 の解答欄（誤っているもの 20 件）※番号は順不同でもよい

1	4	7	9	11	12	15	16	17	20
22	24	31	35	43	46	47	50	51	55

問 2. 窓の効果について、意匠面・環境面の両方から述べなさい

解答: 建築における「窓」は、単なる開口部ではなく、空間の意味をつくる装置であり、同時に屋外環境が室内環境に及ぼす影響について書かれていること。また、下記の内容がどの程度、含まれていることを確認して採点する。

1. 意匠面から見た窓の効果

- ① 内外関係の構築（フレーミング装置）窓は外部風景を切り取り、内部空間に「意味ある外部」を導入すること。
 - ・視線の高さ・開口の比率・位置（隅・中央・連窓など）によって、風景は絵画的・連続的・象徴的に変換される。
- ② 光による空間構成 自然光は、壁や床に時間的な変化を与えること。

側光：陰影が強調され、空間の奥行きが生まれる。高窓・トップライト：均質な光により抽象的・宗教的印象を生む。

例えば、「ル・コルビュジェの「光は建築の素材である」という言葉の通り、窓は形態以上に空間の質を決定する。」など。

③ 境界の曖昧化・身体感覚の調整

窓は「内／外」「公／私」「閉／開」の境界を操作すること。床から天井までの開口：内外の連続性、腰高窓・地窓：身体尺度を意識させ、安心感や緊張感を生む。

特に日本建築では、障子や縁側と組み合わせたり、完全な分断ではない中間領域を形成してきた。

2. 環境工学面から見た窓の効果

① 採光性能（昼光利用）

窓は開放感が得られ人工照明への依存を減らすことができる。開口率、方位、窓高さ（奥行き方向への光到達距離）を考慮する必要がある。

ただし、昼光は天空光を利用するものであり、直射日光は、グレア（眩しさ）を避ける必要があり庇・ルーバーなどを用いることとなる。

② 熱環境への影響（取得と損失）

窓は建物外皮の中で最も熱的に弱い部分（熱貫流率が大きい）である。

そのため、熱貫流率を小さくするため、複層・Low-E ガラス、方位別開口設計、日射遮蔽装置などを用いて、夏は熱取得を小さく冬は熱損失を小さくする必要がある。

③ 通風・換気性能

風の道をイメージして、対角線上や上下方向に窓を配置し、自然換気を促進する。

風圧差、温度差により、自然換気を行うことができるが、近年では、気密化が進み、機械換気が必要不可欠となりつつある。

④ 遮音性能

窓面は壁面と比べて遮音性能が低いため、外部騒音が侵入する。そのため、室の用途や外部環境を考慮して、適切な大きさとする必要がある。

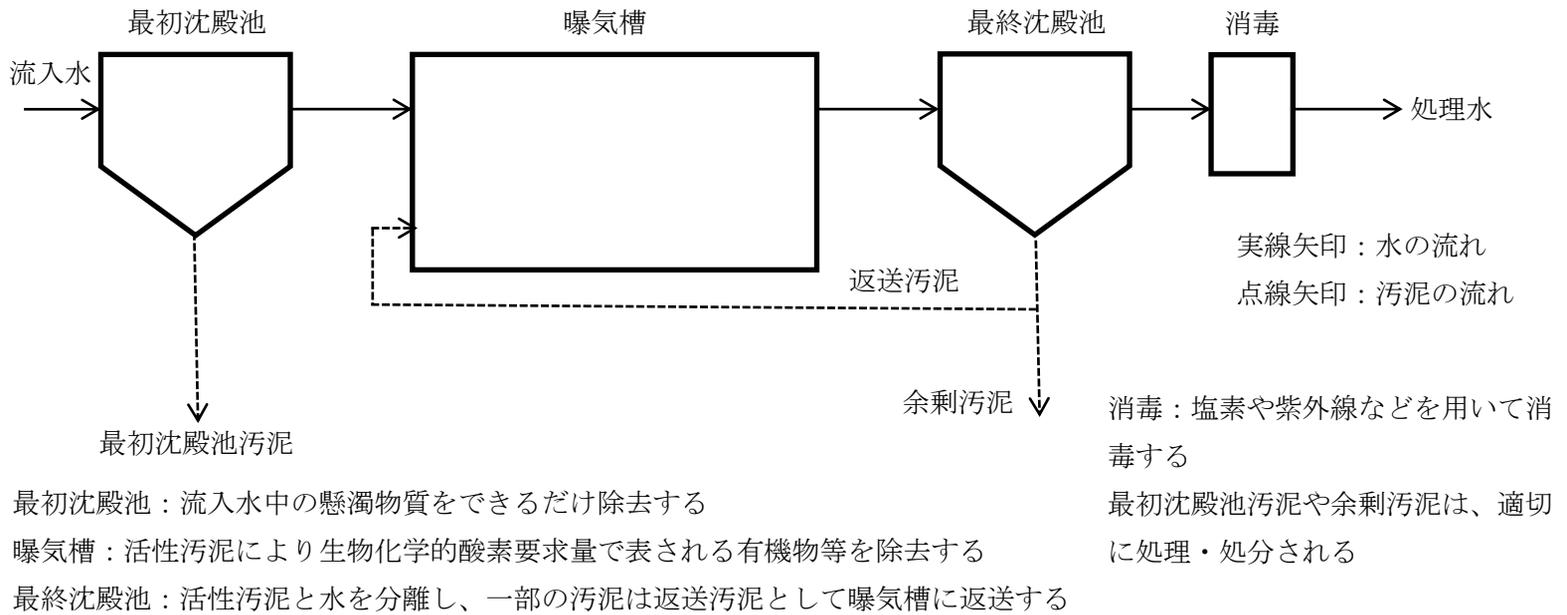
3. 意匠と環境の統合としての窓

現代建築において窓は、形態操作（意匠）エネルギー制御（工学）を同時に満たす統合要素として設計されるべきである。

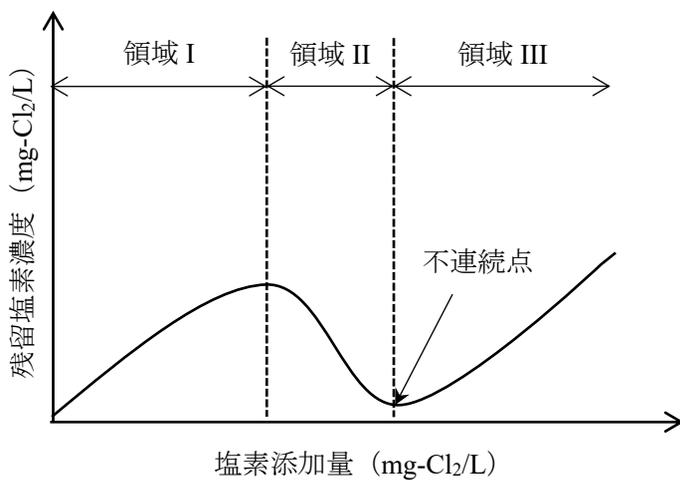
摂南大学大学院理工学研究科社会開発工学専攻博士前期課程
2021年度一般入学試験（第3回）問題

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

【問1】標準活性汚泥法について、図を用いて説明しなさい。なお、プロセスを構成する単位操作を明記し、各単位操作の名前、役割を記すとともに、水の流れ、汚泥の流れがわかるように記しなさい。



【問2】不連続点塩素処理（ブレイクポイントクロリネーション）について説明しなさい。なお、図を用いてもよい。



水中にアンモニア態窒素が存在する場合には、遊離塩素によって消毒を行う方法のこと。塩素添加量に対して残留塩素濃度が図に示すような変化をする。この時の領域IIとIIIの間の残留塩素濃度が極小値を示す点を不連続点と言い、この点を超えて遊離残留塩素を検出するように塩素を注入する方法。水中にアンモニア態窒素が存在すると、添加した塩素との間で結合残留塩素を生成し、その濃度は塩素添加量に応じて上昇する（領域I）。ある濃度に達すると、塩素添加量の増加にも関わらず残留塩素濃度は低下し、ゼロまたはそれに近くなり、極小値を取る（領域II）。さらに、塩素添加量を増加すると、その増加に比例して遊離残留塩素濃度が上昇する。

【問3】以下の文章を読み、【①】～【⑥】の空欄に適切な語句を入れなさい。

近年、日本、特に西日本では、春先になると大気汚染物質の1つである【①】が環境基準を超える濃度で観測されることがある。【①】は大気中に浮遊している2.5 μm以下の粒子のことで、従来から環境基準が定められ対策が進められてきた10 μm以下の粒子である【②】よりも小さな粒子であることから、肺の奥深くまで入りやすく、呼吸器系への影響に加え、循環器系への影響が懸念されている。

春先に【①】の濃度が環境基準を超える原因の1つとして、大陸からの飛来があると考えられている。このように、国境を越えて輸送されることで発現する大気汚染のことを【③】大気汚染と言う。この概念は、特に新しいものではなく、1970年代から80年代にかけて、ヨーロッパや北アメリカで国際問題となった【④】がある。【④】の原因物質は、【⑤】と【⑥】とされる。

①微小粒子状物質	②浮遊粒子状物質	③越境
④酸性雨	⑤二酸化硫黄	⑥窒素酸化物