

2023 年度
名古屋大学大学院環境学研究科 都市環境学専攻
博士前期課程 建築学コース
入学試験問題

専門科目Ⅱ
一般選抜（普通入試）

令和 4 (2022) 年 8 月 19 日 (金) 9:00~12:00

受験番号

注意事項

- 1) 問題冊子は、この表紙および白紙 1 枚と、問題 13 枚の計 15 枚からなる。試験開始後、直ちに枚数を確認し、過不足がある場合は申し出ること。
- 2) 出題された全ての問題について解答すること。
- 3) 問題冊子のホチキス止めを外さないこと。
- 4) 試験開始後、問題冊子の表紙に受験番号を記入すること。試験終了後、この問題冊子も提出すること。

1. 欧米各国の鉄を用いた近代建築について、①から⑩に適切な語句を記入し、以下の文章を完成させなさい。

- (1) イギリスでは、プラント・ハンターが熱帯の植民地から集めた植物を収めるために、(①) の庭園様式からなるキュー・ガーデンに、デシマス・バートンとリチャード・ターナーが (②) を設計した。こうした鉄とガラスを用いた建築技術は、1851 年の第 1 回万国博覧会において、(③) が設計した (④) に結実し、さらに近代都市に特有な鉄道駅舎や (⑤) などの新たなビルディング・タイプにおいて応用された。
- (2) フランスでは、数々の 2 ピンアーチの (⑥) を手がけたギュスターヴ・エッフェルが、10 分の 1 ミリメートルの精度を持つ (⑦) を装飾として美しく配したエッフェル塔を 1889 年に完成させ、土木技術を用いた建築構造物のあり方を示した。
- (3) アメリカでは、パリの高等技術者養成学校である (⑧) に学んだウィリアム・ル・バロン・ジェニーらが、1885 年に (⑨) と呼ばれる鉄骨と鋳鉄を併用した構造を持つ、10 階建のオフィス・ビルの設計を行なった。この合理的かつ経済的な構造について、ジークフリート・ギーディオンは「構成単位」と呼び、コーリン・ロウは古典建築における「(⑩)」に匹敵する価値を持つことを指摘した。

2. 次の文章は、伊勢神宮内宮正殿と法隆寺金堂を比較した文章である。①から⑩に適切な語句を入れよ。

古代神社の形式を伝える伊勢神宮内宮正殿の建物は、仏教建築伝来以前の日本列島における建築技術を推測できる建物である。例えば、この建物では、柱の根元が地中に埋められた（①）と呼ばれる柱になっている。この形式の利点は、柱が（②）することだが、根元が地中に埋まっていることで、その部分が（③）易いという欠点も持っていた。これに対して、法隆寺金堂の柱は、地面から建ち上がった（④）の上に（⑤）と呼ばれる石を置き、その（⑤）の上に柱を建てていた。これによって、柱の根元が（③）易いという欠点は克服されたが、柱が（②）しなくなつたため、施工が複雑化することとなった。

また、法隆寺金堂の屋根は（⑥）葺であるが、これは、伊勢神宮内宮正殿の（⑦）葺屋根に比べて、耐候性があった。さらに、法隆寺金堂では、木部に（⑧）を塗つていたが、これは、（⑨）であった伊勢神宮内宮正殿の木部に比べて耐久性にすぐれていた。

このように考えると、伊勢神宮で今でも続いている（⑩）という定期的な社殿の建て替えは、このような古代神社を建設したときの建築技術の特質が反映されたものであつたといえる。

3. 以下の文章の①から⑩に入れるべき適切な用語、語句を答えよ。

(1) 19世紀中盤、都市の公衆衛生を改善する目的で、知事であった（①）によってパリの大改造が実施された。既成市街地内において、土地を収用し、公共施設に向かう広幅員の直線道路を建設するとともに、沿道の建築物を建て替え、統一的な街並みを形成した。

一方、1893年のシカゴ博覧会において、ダニエル・バーナムは、白い新古典主義建築(ボザール様式)を全体計画に導入して賞賛され、その後のアメリカの（②）運動を都市計画にもたらした。

戦前の名古屋市の土地区画整理事業の導入に貢献した（③）は、盛り場を中心とした名古屋（②）協会を設立した人物である。

（③）は、名古屋市の都市計画について、イギリスのレイモンド・アンワインに意見を聞いている。レイモンド・アンワインとは、1903年にレッチワースに（④）と呼ばれるニュータウンを設計した都市計画家である。

(2) 都市計画法が適用される範囲のことを、（⑤）という。都市計画法の用途地域制の中で、住宅を建てられない地域は、（⑥）地域である。

(3) 日本の建造物の保存制度には、（⑦）法が用いられている。この法律により、国宝や重要文化財を単体保存する制度と、複数の町家で形成された歴史的な町並みを保存する制度があり、町並みの保存・修復工事を行う地区を（⑧）地区という。

(4) 欧州で法的に位置づけられている環境権とは、主に環境情報を（⑨）権利、環境に関わる（⑩）に参加する権利、環境に関わる裁判を行う権利から成る。

4. 以下の文章の①から⑩について、あてはまる適切な語句もしくは数値を解答せよ。

なお、⑩については選択肢から当てはまるものを選んで解答せよ。

- (1) 住居など室内における日常生活における生活姿勢としつらいの関係である起居様式に関して、生活姿勢は立位、座位（椅子座、床座）、（①）位に分けられ、それぞれに応じたしつらいを検討する。
- (2) 集合住宅のアクセス方式として、前川國男による日本住宅公団の晴海高層アパート（1957）のように、階段で通路階とその上下階をつなぐ形式を（②）フロア型という。
- (3) 日本の基礎自治体が設置する公共図書館について、図書の貸出を重視するようになった時期には、（③）サービスも重視するようになった。
- (4) 図書館や美術館において、紫外線が直接本や作品にあたることを避けながら自然光を建物内に導き入れる方法の一つとして、建物北側の外壁面の高い位置に（④）ライトと呼ばれる開口部を設ける方法がある。
- (5) 日本の小学校建築において、「（⑤）の履き替え」と呼ばれる上下足の履き替え方式は、履き替え行為が同じ場所で行われるもの、必要となる場所がコンパクトなため、一般に採用されている。
- (6) 高齢者居住施設について、入居者を少人数グループに分けて構成する方法である小規模（⑥）化は、高齢者が家庭的なスケールの空間内で自立的な生活を送ることを目的にしている。
- (7) 病院の診療部門は、検査部、放射線部、（⑦）部などからなる。（⑦）部は人と物の動線計画と清汚管理のためのゾーニングが重要となる。
- (8) クラシック音楽のための音楽ホールの起源は宮廷サロンや教会にあるが、その空間形式を踏襲した（⑧）型ホールは、近年竣工したホールでも確認できる。
- (9) 高層オフィスビルの避難経路に関しては、どの居室からも（⑨）方向以上に避難できるように計画する。
- (10) ファシリティマネジメントに取組むにあたっては、新築してから取り壊すまでに必要な総費用、つまり建物のライフサイクルコスト（LCC）の考え方方が求められる。例えば、一般的な建築物（ZEB等は除く）においてはLCCの約（⑩）%が竣工後の費用といわれる。〔⑩の選択肢：30, 50, 70〕

5. 以下の文章の①から⑩に入るべき数値を下欄の枠内から選び解答せよ。なお、同じ数値を何度も用いても良い。

- (1) 設計を進めるにあたり、あらかじめ柱・梁の断面を仮定しておく必要がある。例えばRC造(ラーメン構造)の場合、6~7階程度の建築物の1階の梁はスパンを6~8mという前提のもとで、成(せい)がスパンの(①)、幅が成の(②)というのが目安である。また、1階の柱径はスパンの約(③)というのが目安である。小規模な木造の場合、柱径は(④)mmが多く用いられ、2間(約3.6m)を渡す小屋梁の成は(⑤)mmが目安となる。
- (2) 小学校の児童用の階段は、多人数での安全な使用を考慮して、階段・踊り場とも幅を(⑥)cm以上とする必要がある。また、蹴上げは16cm以下、踏面は(⑦)cm以上とする必要がある。
一方で個人の使用を想定して設計される小規模の住宅の階段においては、幅は(⑧)cm以上で良いが、これは、日本の住宅のモジュールとして用いられてきた(⑨)尺をもとに壁厚を考慮して想定された寸法と言える。また、蹴上は23cm以下、踏面は(⑩)cm以上とする必要がある。

1/15, 1/12, 1/10, 1/7, 1/5, 1/2, 3/2, 2, 3, 6, 10, 15, 20, 26, 30, 60, 75, 100, 105, 120, 140, 180, 200
--

以下のそれぞれの文章の（　　）内に入る適当な語句や数値を答えよ。1つの空欄に複数の解答が当てはまる場合には、1つのみを解答欄に記入すること。

1. 明視の4条件は、（①）、（②）、（③）、（④）であるが、照明設計では（④）を第一義に考えることになる。
2. 点光源から放出される単位立体角当たりの光束を（①）と呼び、その単位は（②）である。また、受照面における単位面積当たりの入射光束を（③）と呼び、その単位は（④）である。更に、光源面からの単位面積当たりの発散光束を（⑤）と呼び、その単位は（⑥）又は（④）である。
3. 視野内の高輝度の点・面あるいは極端な輝度対比などにより引き起こされた視力低下や、目の疲労、不快感等の障害を（①）と言い、人間への影響面から（②）と（③）に分けられる。
4. 混色には（①）と（②）がある。（①）は、色光の混色に見られ、混ぜ合わせる光が増やすことで（③）に近くなる。一方、（②）は、色料や色フィルターなど吸收媒質の混色に見られ、混色に従って（④）が減じていく。
5. マンセル表色系において有彩色は、7.5YR5／4のように表示する。ここで、7.5YR5／4は、色相が（①）、彩度が（②）、明度が（③）を示す。
6. 音のスペクトルや指向性計測、機器が発生する騒音の大きさ、その周波数特性の把握などを行うために、床、壁、天井を楔状の（①）で内装して高度な吸音性を確保した音響実験室を（②）と呼ぶ。また、音響材料の吸音率や透過損失などを評価するために、壁、床、天井を高反射性に仕上げた音響実験室を（③）と呼ぶ。

7. 室内の空気が壁面や窓ガラスに触れて冷却されることが原因で、空気中の水蒸気が（①）して露となって現れる現象を結露と呼ぶ。結露の種類は、発生場所に基づく分類として（②）と（③）がある。
8. 湿り空気の水蒸気圧と同温度における飽和水蒸気圧との割合を（①）、湿り空気中に含まれる乾き空気 1 kg 当たりの水蒸気の質量を（②）と言う。また、湿り空気の水蒸気圧と等しい水蒸気圧をもつ飽和状態の空気の温度を（③）と言う。
9. 室容積 50 m³ の室に給気口と排気用換気扇を取り付けて、換気回数 0.5 回/h の機械換気を行っている。これは、（①）換気方式と呼ばれる機械換気方式であり、この場合の換気量は（②）m³/h である。この室に成人 2 人がいる場合、一人当たりの二酸化炭素発生量を 20 L/h、外気の二酸化炭素濃度を 400 ppm、空気密度を 1.2 kg/m³ とすると、定常状態における室の二酸化炭素濃度は（③）ppm となる。
10. 人間の温冷感（暑さ寒さ）に関わる 6 条件は、環境側の 4 条件である（①）、（②）、（③）、（④）と、人体側の 2 条件である（⑤）、（⑥）である。
11. グローブ温度計は、つや消し黒塗り銅製の無発熱球における（①）と（②）の平衡温度を測定するものである。グローブ温度計で計測したグローブ温度と（③）、（④）の測定値をあわせ、平均放射温度を求めることが可能である。
12. 圧縮式冷凍機の冷凍作用は、冷媒を（圧縮）→（凝縮）→（①）→（蒸発）させる 4 つのサイクルを繰り返すことで得られる。同じ冷凍能力を得るために、凝縮温度を（②）く、蒸発温度を（③）くすると圧縮機動力が（④）し、圧縮式冷凍機の COP は向上する。一方、吸収式冷凍機の冷凍サイクルは、（蒸発）→（吸収）→（⑤）→（凝縮）の 4 つのサイクルを繰り返す。
13. 送風機は風量、全圧、軸動力に対する比例法則がある。送風量 300 m³/min で運転中の送風機の風量を 600 m³/min に変更した場合、回転数は（①）倍、全圧は（②）倍、軸動力は（③）倍となる。

3

1. 以下は構造力学に関する問題である。() に適切な数値や数式を入れよ。

鉛直下向きの分布荷重 q が全長にわたって作用している単純梁について考える。梁の曲げ剛性は EI である。図 1 に示すように xy 座標を設定し、せん断力を $Q(x)$ 、曲げモーメントを $M(x)$ とする。また、梁のたわみを $v(x)$ 、たわみ角を $\theta(x)$ とする。曲げモーメントは梁の下側が伸びる向き、せん断力は時計回りを正とする。また、たわみは鉛直下向き、たわみ角は時計回りを正とする。この時、 $M(0)=$ (①)、 $M(L/2)=$ (②)、 $M(L)=$ (③) であり、 $Q(0)=$ (④)、 $Q(L/2)=$ (⑤)、 $Q(L)=$ (⑥) である。また、 $v(0)=$ (⑦)、 $v(L/2)=$ (⑧) であり、 $\theta(0)=$ (⑨)、 $\theta(L/2)=$ (⑩) である。

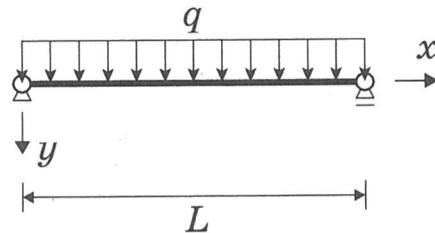


図 1

2. 以下は行列に関する問題である。() に適切な数値を入れよ。

行列 $A = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}$ の固有値を λ_1, λ_2 ($\lambda_1 < \lambda_2$) とする。この時、 $\lambda_1 = (①)$ 、
 $\lambda_2 = (②)$ である。また、 λ_1 と λ_2 に対応する固有ベクトル x_1, x_2 は
 $x_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ (③) \end{bmatrix}, x_2 = \begin{bmatrix} 1 \\ (④) \end{bmatrix}$ である。これらの固有ベクトルを用いて行列 A
を対角化すると $\begin{bmatrix} (⑤) & (⑥) \\ (⑦) & (⑧) \end{bmatrix}$ となる。

3. 以下は建築材料に関する問題である。点線で囲んだ数値の中から最も適切なものを選択して（　　）に入れよ。なお、同じ数値を複数回用いても良い。

- ・ コンクリートのヤング係数：（①）N/mm²
- ・ 木材の繊維方向のヤング係数：（②）N/mm²
- ・ 木材の繊維直交方向のヤング係数：（③）N/mm²
- ・ アルミニウムのヤング係数：（④）N/mm²
- ・ 鋼材の基準強度：（⑤）N/mm²
- ・ コンクリートの基準強度：（⑥）N/mm²
- ・ 鋼材の線膨張係数：（⑦）/°C
- ・ コンクリートの線膨張係数：（⑧）/°C

1×10⁻⁵, 1×10⁻², 24, 325, 1×10³, 1×10⁴, 2×10⁴, 7×10⁴

4. 鉄筋コンクリート構造に関する用語を説明する以下の文章について、()に数値または適当な語句を入れよ。

- (1) せん断補強筋比：1組のせん断補強筋の(①)を(②)とせん断補強筋の(③)で除して求める。
- (2) せん断スパン比：(④)とせん断力の比を部材せいで除して求める。せん断終局強度は、せん断スパン比が小さい部材よりも大きい部材のほうが(⑤)くなる。
- (3) 引張鉄筋比：引張側の(⑥)の(①)を(②)と引張側の(⑥)の重心から圧縮縁までの距離である(⑦)で除して求める。
- (4) 付着応力度：コンクリートと(⑥)の表面に生じる単位表面積当たりの付着力である。周長が40 mm、断面積が127 mm²で、長さが1 mの鉄筋(ヤング係数: 2×10^5 N/mm²、降伏強度: 400 N/mm²)の両端にそれぞれ、2000 μ および1000 μ のひずみ度が生じているときの付着応力度は(⑧)N/mm²となる。付着応力度が付着強度よりも大きくなると、(⑥)に沿ったひび割れが進展し、付着割裂破壊が生じる。

5. 鉄骨構造に関する次の文章の()に適当な用語、語句もしくは数値を入れよ。

日本産業規格(JIS)による高力ボルト F10T の降伏点は (①) N/mm² 以上、引張り強さは (②) N/mm² 以上と規定されている。建築構造用圧延鋼材(SN材)と比べて、高力ボルトの降伏点は (③) なり、またそのヤング係数は (④)。高力ボルトを用いて 2 枚の鋼板を接合する場合、高力ボルトを締付けることでボルトには (⑤) 力が作用する。このとき 2 枚の鋼板が接触する表面には (⑥) 力が発生し、この (⑥) 力を確保するため、鋼板表面に (⑦) を発生させたり、インパクトレンチ等の工具を用いて高力ボルトの締付 (⑧) 管理を行う。

6. 以下の文章の（　　）に入る適切な用語や語句を答えなさい。

日本の都市や社会は自然災害を繰り返し経験しており、その被害から教訓を得て防災に活かしてきた。1923年関東地震による関東大震災では、南関東一円で強い揺れによる被害があったが、東京では特に（①）による被害が大きかった。この後の帝都復興事業は、現在の東京の基礎を作ったといわれている。1995年（②）地震による阪神・淡路大震災では、建物の倒壊による犠牲者が多数であった。特に現在の耐震基準に適合しない（③）建物の被害が顕著だったことから、政策として耐震化がすすめられたが、現状でも十分とは言えない。2011年東北地方太平洋沖地震による（④）大震災では（⑤）の被害が甚大で、2万人近い死者・行方不明者を出した。また、東京湾沿岸の埋め立て地などでは、顕著な地盤災害である（⑥）が広域で発生した。近い将来に日本で予測される大規模地震災害について、内閣府では（⑦）地震や南海トラフ地震、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震などに関する被害想定や対策が検討されている。このような大規模な地震災害の際の建物機能の継続性が重視されつつあり、特に重要な庁舎や病院などでは建物に作用する地震力を低減する（⑧）構造を採用する例が増えている。