

# 目次

<b>第1編 原論</b>	<b>1</b>
第1章 環境工学	1
第2章 熱工学	6
第3章 流体工学	13
第4章 音	19
<b>第2編 空気調和設備</b>	<b>21</b>
第1章 空調負荷	21
第2章 空気調和設備	26
第3章 暖房設備	32
第4章 換気設備	34
第5章 排煙設備	38
<b>第3編 衛生設備</b>	<b>42</b>
第1章 上水道	42
第2章 下水道	44
第3章 給水設備	46
第4章 給湯設備	50
第5章 排水・通気設備	52
第6章 消火設備	57
第7章 ガス設備	60
第8章 浄化槽	62
<b>第4編 機器および材料</b>	<b>67</b>
第1章 空気調和設備機器	67
第2章 給排水衛生設備機器	73
第3章 共通機材	74

<b>第5編 電気工学</b>	<b>83</b>
第1章 電動機	83
第2章 電気設備工事	86
<b>第6編 建築工事</b>	<b>87</b>
第1章 建築工事の施工	87
<b>第7編 施工管理法</b>	<b>92</b>
第1章 工事施工	92
第2章 施工計画	113
第3章 品質管理	115
第4章 工程管理	120
<b>第8編 法規</b>	<b>124</b>
第1章 建築基準法	124
第2章 建設業法	129
第3章 労働基準法	134
第4章 消防法	136
第5章 労働安全衛生法	141
第6章 公共工事標準請負契約約款	150
第7章 騒音規制法・振動規制法	152
第8章 その他	154
第9章 各種申請・届出	161
<b>解答・解説</b>	<b>162</b>

# 第1編 原論

## 第1章 環境工学

【1】気象に関する記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 日射の大气透過率は、一般に冬期より夏期の方が大きい。
- (2) 日本人の体感によると、不快指数が75～80程度では、一般に「やや暑い」と感じる。
- (3) 気温は、一般にある高度までは、100m上昇するごとに0.65℃程度低下するといわれる。
- (4) 地球上の緯度で定まる、ある1日の太陽光を受ける可能性のある時間を可照時間という。

解答欄[        ]

【2】日射に関する記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 大気中に含まれる水蒸気の量が多くなると、大気による日射の吸収量も多くなる。
- (2) 直達日射と天空日射は、昼間のみが存在するが、雲の多い日には極めて少なくなる。
- (3) 1日の直達日射量は、水平面では冬よりも夏の方が多く、南向きの垂直な面では夏よりも冬の方が多い。
- (4) 日射の熱エネルギーは、赤外線部や紫外線部にはほとんど含まれず、可視線部に多く含まれる。

解答欄[        ]

【3】室内の空気環境に関する記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) ホルムアルデヒドは、化学物質過敏症の原因物質であるが、濃度が100ppm程度以上になると死にいたることもある。
- (2) 燃焼において、酸素濃度が15%程度以下になると不完全燃焼が始まり、一酸化炭素が発生するようになる。
- (3) 喫煙による臭気を許容される限界濃度まで下げるには、一般にタバコ1本につき20m/h程度以上の換気量が必要である。
- (4) 厚生労働省の定めたTVOC(総揮発性有機化合物)の暫定目標値は、個別物質の指針値とは別に空気質の状態の目安として用いられる。

解答欄[        ]

【4】環境に関する記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 光化学汚染物質は、大気中に窒素酸化物と炭化水素が共存するとき、太陽の紫外線によって生成し、目や気管支等に障害をもたらす。
- (2) 地球の温暖化に影響を与える程度を示す地球温暖化係数(GWP)は、メタンより二酸化炭素の方が大きい。
- (3) HCFC-22などの指定フロンは、CFC-11などの特定フロンに比べてオゾン層への影響は少ないがゼロではないため、2020年までに補充用を除き、生産・輸出入が禁止される。
- (4) 酸性雨は、大気中の硫黄酸化物や窒素酸化物が溶け込んでpH5.6以下の酸性となった雨、霧などのことで、湖沼や森林の生態系に悪影響を与える。

解答欄[            ]

【5】地球環境に関する記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 二酸化炭素、メタン等の温室効果ガスのうち、大気中に存在するガス総量としての地球温暖化への影響度が最も大きいのは、二酸化炭素である。
- (2) アンモニアは、オゾン破壊係数は大きいですが、地球温暖化係数が0(ゼロ)の自然冷媒である。
- (3) オゾン層が破壊されると、太陽光に含まれる有害な紫外線がそのまま地表に到達して、生物に悪影響を及ぼす。
- (4) 指定フロン(HCFC-22)は対流圏で分解されやすいため、特定フロン(CFC-11)に比べて、オゾン層への影響は少ない。

解答欄[            ]

【6】地球環境に関する文中、 内に当てはまる用語の組合せとして、適当なものはどれか。

大気中の  A 、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>Oなどのガスの濃度が高くなると、 B が進み、干ばつや洪水など異常気象や災害を引き起こすことが懸念されている。

また、冷凍機の冷媒に使われたCFC-11や消火剤のハロン1301などのガスが上空で分解されて塩素等を発生し、 C されることにより、皮膚がんや植物の生育などに悪影響を与えることが懸念されている。

(A)            (B)            (C)

- (1) CO<sub>2</sub> …… 地球温暖化 …… オゾン層が破壊
- (2) CO<sub>2</sub> …… 光化学大気汚染 …… 雨が酸性化
- (3) SO<sub>x</sub> …… 地球温暖化 …… 雨が酸性化
- (4) SO<sub>x</sub> …… 光化学大気汚染 …… オゾン層が破壊

解答欄[            ]

**【7】地球環境問題に関する記述のうち、適当でないものはどれか。**

- (1) 酸性雨は、硫黄酸化物や窒素酸化物などから生成した硫酸や硝酸が溶解した雨、霧などで、樹木の枯死や構造物の腐食・劣化への影響が問題となっている。
- (2)  $LCCO_2$ (ライフサイクル二酸化炭素排出量)は、建築物など製品のライフサイクルにおける二酸化炭素の発生量を定量化したもので、地球温暖化に着目した環境負荷の評価指標の一つとして用いられる。
- (3) オゾン層が破壊されると、太陽光に含まれる有害な赤外線が吸収されることなくそのまま地表に到達し、生物に悪影響を及ぼす。
- (4) 二酸化炭素やメタンなど大気中の温室効果ガスの濃度が高くなると、干ばつや洪水などの異常気象を引き起こすおそれがある。

解答欄[        ]

**【8】温熱環境に関する記述のうち、適当でないものはどれか。**

- (1) 有効温度(ET)は、ヤグローが提唱したもので、乾球温度、湿球温度及び気流速度に関係する。
- (2) 作用温度(OT)は、乾球温度、気流速度及び周囲の壁からの放射温度に関係するもので、実用上は周壁面の平均温度と室内温度との平均値で示される。
- (3) 等価温度(EW)は、乾球温度、気流速度及び周囲の壁からの放射温度に関係するもので、実用上はグローブ温度計により求められる。
- (4) 予想平均申告(PMV)は、大多数の人が感ずる温冷感を+5から-5までの数値で示すものである。

解答欄[        ]

**【9】温熱環境に関する記述のうち、適当なものはどれか。**

- (1) 有効温度は、ヤグローが実験的に求めた温度で、乾球温度、湿球温度及び風速を考慮した温度である。
- (2) 作用温度は、乾球温度、気流及び周囲の壁からの放射を考慮した温度で、グローブ温度計で測定される。
- (3) PMVは、人の温冷感を示す指標で、0に近くなるにしたがって、熱的に不快に感じる人の割合が増加する。
- (4) 修正有効温度は、有効温度に代謝量及び着衣量による影響を考慮した温度である。

解答欄[        ]

【10】温熱環境に関する記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) PPDは、予測平均申告といわれ、熱的中立から外れた場合の人の温冷感を数値で示した指標である。
- (2) cloは、衣服の熱絶縁性を示す単位で、一定条件の下で1metの代謝と平衡する着衣状態が1cloである。
- (3) 修正有効温度は、乾球温度、湿球温度及び気流の他に放射の影響を加味したもので、より実感に近い温度である。
- (4) metは、人体の代謝量を示す単位で、1metは椅子座安静時における代謝量である。

解答欄[       ]

【11】温熱環境に関する文中、 内に当てはまる用語の組合せとして、適当なものはどれか。

室内における人体の温冷感、空気温度、 A 、気流、 B  等の6つの要素の影響を受ける。温熱環境の快適性を定量的に示す  C  は、これらの6つの要素を含んでおり、人体の熱負荷と関連して評価する温冷感の指標である。

(A)                      (B)                      (C)

- (1) 湿度 …… 放射温度 …… 有効温度(ET)
- (2) 放射温度 …… 代謝量 …… 予測平均申告(PMV)
- (3) 代謝量 …… 日射量 …… 予測平均申告(PMV)
- (4) 日射量 …… 湿度 …… 有効温度(ET)

解答欄[       ]

【12】代謝に関する記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 基礎代謝は、一定の条件のもとにおける生命保持のために必要な最低限の代謝である。
- (2) エネルギー代謝率は、安静時の代謝量に対する作業時の代謝量の比である。
- (3) metは、人体の単位体表面積あたりの代謝量を示す単位である。
- (4) cloは、衣服の熱絶縁性を示す単位である。

解答欄[       ]

【13】次の用語の組合せのうち、適当でないものはどれか。

- (1) PMV …… 熱ストレス指数
- (2) E. T\* …… 新有効温度
- (3) met …… 代謝量
- (4) clo …… 着衣量

解答欄[       ]

## 解答・解説

---

### 【1】解答…(1)

日射の大気透過率は、水蒸気の少ない冬期の方が大きい。

### 【2】解答…(4)

日射のエネルギーは、紫外線部にはほとんど含まれず、可視線部、赤外線部に多く含まれる。

### 【3】解答…(2)

酸素濃度が19%程度以下になると不完全燃焼が始まる。

### 【4】解答…(2)

地球温暖化係数は、二酸化炭素が1、メタンが23であり、二酸化炭素よりメタンの方が大きい。

### 【5】解答…(2)

アンモニアのオゾン破壊係数はゼロで、地球温暖化係数は二酸化炭素よりずっと小さく、ほとんど問題にならない。

### 【6】解答…(1)

Bが進むと干ばつや洪水が起こるので、Bは地球温暖化である。

CO<sub>2</sub>の濃度が高くなるのが地球温暖化の原因の一つであるから、AはCO<sub>2</sub>である。

CFC-11等のフロンや、ハロン1301等のガスは、オゾン層破壊の原因である。

### 【7】解答…(3)

赤外線ではなく、紫外線である。

### 【8】解答…(4)

予想平均申告(PMV)は、+3から-3までの7段階の数値で示すものである。

### 【9】解答…(1)

(2) グローブ温度計は使用しない。

(3) PMVが0のときは、暑くも寒くもない快適な温冷感の状態である。

(4) 有効温度に放射の影響を加えた温度である。

### 【10】解答…(1)

予測平均申告はPPDではなく、PMVである。

**【11】解答…(2)**

解答の通り。また、PMVは人間の温冷感を7段階で表す。

**【12】解答…(2)**

エネルギー代謝率は、(作業時代謝量－安静時代謝量)÷基礎代謝量 で求められる。

**【13】解答…(1)**

PMVは、人間の冷温感を7段階で表したものである。また、熱ストレス指数は、ある環境下での人体の熱平衡を維持するのに必要な蒸発熱損失量の割合をもとにしたものであり、PMVとは関係ない。

**【14】解答…(3)**

不快指数は、乾球温度と湿球温度または相対湿度から求める。ドラフトは室内の空気の数であり、不快指数とは無関係である。

**【15】解答…(4)**

10倍でpHは1変化する。pHの数値が2違うということは、10倍の10倍で、100倍である。

**【16】解答…(3)**

これは、TOC(全有機炭素量)の説明である。SSは、粒径2mm以下の、水に溶けないで浮いている物質のことである。

**【17】解答…(3)**

これはTOD(全酸素要求量)の説明である。TOC(全有機炭素量)は、水中の有機物に含まれる炭素の総量である。

**【18】解答…(1)**

ステファン・ボルツマン定数は熱放射に関する用語であり、熱伝導とは関係ない。

**【19】解答…(3)**

- (1) 体膨張係数が、線膨張係数の約3倍である。
- (2) 常温におけるコンクリートと鉄の線膨張係数は、ほぼ同じである。
- (3) 正しい。これをゼーベック効果という。
- (4) 気体を断熱膨張させると温度が下がる。断熱圧縮すれば温度が上がる。

**【20】解答…(1)**

- (2) これは、熱通過(熱貫流)の説明である。
- (3) これは、熱伝達の説明である。
- (4) これは、熱伝導の説明である。熱の移動量は熱伝導率や温度勾配、時間に比例する。