

設備士受験の 総合対策

改訂 9 版

—— 空調・衛生編 ——

ま え が き

(社)空気調和・衛生工学会では、昭和31年より空気調和・給排水衛生設備の計画、設計、工事管理等を行う技術者の養成を目的として、設備士制度を発足させ、以来、現在に至るまでその実績は高く評価されている。本書は、当初その学会設備士の受験準備の参考書として昭和54年に刊行されたもので、「空気調和・衛生工学会設備士試験問題解答例集」と共に受験者などに愛読され、毎年版を重ねてきた。

その後、昭和61年度の建築士法改正により建築設備資格者制度が創設され、建築設備士試験が行われるようになった。この第一次試験の空気調和・給排水衛生設備に関する問題が、前記の学会設備士試験の問題と共通する内容およびレベルのものであるために、本書は建築設備士の受験者にとっても大いに利用されることとなった。

その後の改訂にあたっては、解説および例題を両試験の最近の傾向に従って書き直しを行い、常に新しいものになるようにしてきた。そのために今回の改訂も、解説及び例題の見直しとともに、最新の法規改正や新技術も取り入れた内容とした。

本書は、空気調和・衛生工学会設備士試験および建築設備士試験の第一次試験について空気調和・給排水衛生設備に関する参考書としてまとめたものであって、両方の受験者はもとより、空気調和・給排水衛生設備を学習しようとする方々の参考書としても活用して頂けるものである。

平成23年 3月15日

■ 「設備士受験の総合対策—空調・衛生編—」
(改訂9版) 編集委員会

阿部 洋 (新日本空調(株))
石神 哲史 (株)山下設計
上村 泰 (高砂熱学工業(株))
栗城 幹男 (株)久米設計
高地 進 (株)ピーエーシー環境モード)
柳村 暁 (須賀工業(株))
山田 賢次 (山田技術士事務所)

目 次

最近の出題傾向	(1)
---------------	-----

1 編 空気調和設備

第1章 環境・伝熱

1.1 環 境	1
1.1.1 冷温感	1
1.1.2 室内環境	2
1.1.3 公 害	5
1.1.4 地球環境	6
1.2 伝 熱	8
1.2.1 壁体伝熱	8
1.2.2 放射伝熱	12
1.2.3 結 露	13

第2章 空気と湿り空気線図

2.1 空気の状態と表し方	15
2.2 湿り空気線図	18
2.3 湿り空気の状態変化	19
2.3.1 加 熱	19
2.3.2 冷 却	20
2.3.3 混 合	20
2.3.4 加 湿	21
2.3.5 減 湿	22
2.3.6 空調装置における状態変化	23

第3章 空調負荷と送風量

3.1 空調負荷の種類と計算法	29
3.1.1 空調負荷の種類	29
3.1.2 空調負荷の計算	29
3.2 冷房負荷	32
3.2.1 壁体の貫流熱（伝導熱）	32

3.2.2	日射熱	32
3.2.3	侵入外気の熱負荷	35
3.2.4	照明の熱負荷	35
3.2.5	人体の熱負荷	36
3.2.6	機器の熱負荷	36
3.3	暖房負荷	37
3.4	送風温湿度と送風量	39
3.5	空調機装置容量	40
3.5.1	冷房運転の装置容量	40
3.5.2	暖房運転の装置容量	41

第4章 空調計画

4.1	ゾーニング	49
4.2	室温制御	49
4.3	期間・年間空調	50
4.4	省エネルギー	50
4.4.1	省エネルギーの手法	50
4.4.2	省エネルギー法	53
4.5	熱源方式の選定	54
4.5.1	冷温熱源方式	54
4.5.2	コージェネレーションシステム	55
4.5.3	蓄熱槽方式	56

第5章 空調方式

5.1	空調方式	65
5.1.1	空調方式の分類と種類	65
5.1.2	定風量単一ダクト方式	65
5.1.3	変風量単一ダクト方式	65
5.1.4	マルチゾーンユニット方式	66
5.1.5	二重ダクト方式	66
5.1.6	ファインコイルユニット方式（ダクト併用方式）	67
5.1.7	個別ユニット方式	69
5.1.8	その他の空調方式	69
5.2	直接暖房方式	70
5.2.1	直接暖房の諸方式	70
5.2.2	蒸気暖房	71

5.2.3	温水暖房	72
5.2.4	放射暖房	72

第6章 換気設備

6.1	換気の必要性	79
6.2	換気方式と検討項目	79
6.2.1	換気方式	79
6.2.2	換気計画上の検討項目	81
6.2.3	換気関連用語	82
6.3	必要換気量	84
6.3.1	居室	84
6.3.2	火気使用室	84
6.3.3	屋内駐車場	84
6.3.4	その他	84

第7章 配管とポンプ

7.1	配管系	91
7.1.1	基礎的事項	91
7.1.2	冷温水配管	92
7.1.3	蒸気配管	99
7.1.4	配管の施工と保守	105
7.1.5	例題	108
7.2	ポンプ	110
7.2.1	ポンプの種類	110
7.2.2	ポンプの軸動力	111
7.2.3	ポンプの特性	111
7.2.4	ポンプの据付け	115
7.2.5	例題	115

第8章 ダクトと送風機

8.1	ダクト系	121
8.1.1	基礎的事項	121
8.1.2	ダクトの圧力損失	122
8.1.3	ダクトの設計法	123
8.1.4	ダクトの施工と保守 (SHASE-S 010による)	125
8.1.5	例題	131

8.2 吹出し口・吸込み口	135
8.2.1 吹出し気流の性質と吹出し風速	135
8.2.2 吹出し口の種類	137
8.2.3 吸込み口	140
8.2.4 例 題	142
8.3 送風機	143
8.3.1 送風機の種類と特性	143
8.3.2 送風機の圧力	146
8.3.3 送風機の動力	147
8.3.4 送風機の運転特性	147
8.3.5 送風機法則	149
8.3.6 送風機の据付け, 運転, 保守	149
8.3.7 例 題	150

第9章 機 器

9.1 冷凍機・ヒートポンプ	157
9.1.1 冷凍機の種類	157
9.1.2 往復冷凍機	157
9.1.3 遠心冷凍機 (ターボ冷凍機)	158
9.1.4 吸収冷凍機	159
9.1.5 回転冷凍機	161
9.1.6 ヒートポンプ	161
9.1.7 例 題	162
9.2 冷却塔	167
9.2.1 冷却塔の種類	167
9.2.2 例 題	168
9.3 ボイラ	170
9.3.1 ボイラの種類	170
9.3.2 ボイラの出力表示	170
9.3.3 燃料および燃焼装置	171
9.3.4 ボイラ設備およびボイラ室の計画	172
9.3.5 例 題	173
9.4 空気調和機	175
9.4.1 空気調和機と加湿器	175
9.4.2 例 題	177

9.5	熱交換器	179
9.5.1	空気加熱器, 空気冷却器	179
9.5.2	全熱交換器	181
9.5.3	例題	182
9.6	空気浄化装置	183
9.6.1	空気浄化装置の種類	184
9.6.2	空気浄化装置の性能	184
9.6.3	室内粉じん濃度Cおよび必要な粉じん捕集効率の計算	186
9.6.4	クリーンルーム	186
9.6.5	例題	189
9.7	電動機	192
9.7.1	電気の基礎知識	192
9.7.2	電動機	196
9.7.3	例題	201

第10章 排煙設備

10.1	設置の意義と目的	205
10.2	設置対象となる建築物	205
10.3	排煙設備の構造	207
10.3.1	建築物の居室・通路などの部分	207
10.3.2	特別避難階段の附室と非常用エレベータの乗降ロビー排煙設備	208
10.3.3	地下街の地下道	210
10.3.4	消防法による排煙設備	210
10.4	例題	211

第11章 自動制御

11.1	基礎的事項	215
11.1.1	フィードバック制御	215
11.1.2	制御動作	215
11.1.3	制御系の応答	216
11.2	制御方式	218
11.3	自動制御機器	219
11.3.1	自動制御機器の分類	219
11.3.2	調節弁	220
11.4	制御フロー	222
11.4.1	熱源設備の制御フロー	222

11.4.2 空調機の制御フロー	223
11.5 中央監視制御	226
11.5.1 中央監視設備の概要	226
11.5.2 オープンネットワーク	226
11.5.3 BEMS	227
11.6 省エネルギー制御	229

第12章 騒音と振動

12.1 騒音	231
12.1.1 基礎的事項	231
12.1.2 騒音の伝搬と減衰	237
12.2 振動	240
12.2.1 基礎的事項	240
12.2.2 防振基礎	242
12.2.3 防振材料	243
12.2.4 免震装置	243

2 編 給排水衛生設備

第1章 給水設備

1.1 給水設備の基礎事項	247
1.1.1 基本原則	247
1.1.2 水道水	247
1.1.3 汚染防止	248
1.1.4 給水圧力と管内流速	248
1.1.5 ウォータハンマ	251
1.1.6 キャビテーション	252
1.1.7 例題	253
1.2 給水量	254
1.2.1 建物用途別使用水量	254
1.2.2 上水と雑用水の比率	256
1.3 給水方式	256
1.3.1 水道直結方式	256
1.3.2 高置水槽方式	256
1.3.3 圧力水槽方式	257

1.3.4	ポンプ直送方式	257
1.3.5	ゾーニング	258
1.3.6	供給方式（配管方式）	258
1.3.7	例題	259
1.4	機器容量算定	259
1.4.1	水源の供給能力と受水槽の容量	259
1.4.2	揚水ポンプと高置水槽の容量	260
1.4.3	給水ポンプと圧力水槽の容量	262
1.4.4	ポンプ直送方式の揚水量と揚程	262
1.4.5	例題	263
1.5	給水管径の決定	272
1.5.1	基礎的事項	272
1.5.2	圧力損失と流量公式	272
1.5.3	相当管長	276
1.5.4	同時使用流量の算定	276
1.5.5	管径決定	284
1.5.6	例題	285
1.6	給水設備工事	298
1.6.1	一般事項	298
1.6.2	例題	300

第2章 給湯設備

2.1	給湯設備の基礎事項	303
2.1.1	湯の性質	303
2.1.2	配管材料の性質	303
2.1.3	水質等の配管材料に及ぼす影響	304
2.2	給湯温度と使用温度	305
2.2.1	給湯温度	305
2.2.2	使用温度	305
2.2.3	湯と水を混合した場合の混合比	305
2.2.4	例題	306
2.3	給湯方式と給湯配管	307
2.3.1	給湯方式	307
2.3.2	給湯配管	307
2.3.3	例題	308

2.4	加熱装置	308
2.4.1	加熱装置の種類	308
2.4.2	貯湯式加熱装置	309
2.4.3	瞬間式加熱装置	312
2.4.4	間接加熱装置における加熱コイルの算定	312
2.4.5	加熱装置における熱源の消費量	313
2.4.6	例題	314
2.5	給湯循環ポンプ	317
2.5.1	給湯循環ポンプの基礎事項	317
2.5.2	給湯循環ポンプにおける循環湯量の算定	317
2.5.3	例題	318
2.6	給湯管径	320
2.6.1	管径の決定	320
2.7	安全装置	322
2.7.1	逃し管および逃し弁	322
2.7.2	膨張水槽	323
2.7.3	加熱装置における法的規制	324
2.8	保温	325
2.8.1	配管からの熱損失	325
2.8.2	保温材	326
2.8.3	例題	327
2.9	太陽熱利用給湯設備	327
2.9.1	概要	327
2.9.2	例題	328
2.10	給湯設備の省エネルギー	330
2.10.1	省エネルギー基準	330
2.10.2	ヒートポンプ	331
2.10.3	コージェネレーション	331
2.10.4	潜熱回収型給湯器	331
2.10.5	その他の省エネルギー対策	331
2.10.6	例題	332
2.11	給湯設備工事	333
2.11.1	一般事故	333
2.11.2	例題	334

第3章 排水通気設備

3.1 排水設備	337
3.1.1 排水の種類と排水方式	337
3.1.2 排水の放流方式	337
3.1.3 排水管内の排水の流れとこう配および流速	338
3.1.4 排水管の名称と役割	339
3.1.5 間接排水と排水口空間・排水口開放	339
3.1.6 排水槽と排水ポンプ	342
3.1.7 排水配管	343
3.1.8 例題	345
3.2 排水トラップと阻集器	351
3.2.1 トラップの目的と種類	351
3.2.2 トラップの封水深	352
3.2.3 トラップの封水が破られる原因	353
3.2.4 好ましくないトラップと設置上の問題点	353
3.2.5 阻集器	354
3.3 通気設備	356
3.3.1 通気の目的	356
3.3.2 通気管の名称と役割	356
3.3.3 通気方式	357
3.3.4 通気配管	358
3.3.5 特殊継手排水システム	361
3.3.6 例題	361
3.4 排水管および通気管の管径決定	363
3.4.1 管径決定法	363
3.4.2 排水管管径決定の基本的事項	363
3.4.3 通気管管径決定の基本的事項	364
3.4.4 器具単位法による管径の決定	364
3.4.5 定常流量法による管径の決定	369
3.4.6 例題	376
3.5 雨水排水設備と雨水排水管の管径	386
3.5.1 雨水排水配管	386
3.5.2 雨水排水管の管径	386
3.5.3 広大な敷地の雨水量と雨水管	388
3.5.4 例題	389

3.6 排水通気設備工事	395
3.6.1 一般事項	395
3.6.2 例 題	396

第4章 消火設備

4.1 消防用設備等（法第17条）.....	399
4.1.1 消火方法	399
4.1.2 消防の用に供する設備（政令第7条）	399
4.1.3 消防用水（政令第7条）	400
4.1.4 消火活動上必要な施設（政令第7条）	400
4.1.5 例 題	400
4.2 消火設備の設置基準	403
4.2.1 屋内消火栓設備	403
4.2.2 屋外消火栓設備	404
4.2.3 スプリンクラー設備	404
4.2.4 水噴霧消火設備	406
4.2.5 例 題	408
4.3 技術基準の共通事項	410
4.3.1 水 源	410
4.3.2 加圧送水装置（ポンプ方式）	410
4.4 屋内・屋外消火栓設備	413
4.4.1 構 成	413
4.4.2 性 能	414
4.4.3 その他	414
4.5 スプリンクラー設備	415
4.5.1 スプリンクラー設備の分類と構成	415
4.5.2 ヘッド等の分類	417
4.5.3 性 能	417
4.5.4 水源の水量	417
4.5.5 自動警報装置	417
4.5.6 ポンプの送水量	417
4.5.7 ヘッドの取付け間隔	418
4.5.8 閉鎖型ヘッドの標示温度	418
4.5.9 スプリンクラー専用送水口	418
4.5.10 例 題	418
4.6 泡消火設備	424

4.6.1	固定式泡消火設備	424
4.6.2	移動式泡消火設備	424
4.6.3	混合器	424
4.7	不活性ガス消火設備	425
4.7.1	消化剤による種類	425
4.7.2	全域放出方式	425
4.7.3	局所放出方式	425
4.7.4	移動式	425
4.7.5	貯蔵容器	425
4.8	連結散水設備	425
4.9	連結送水管	425
4.10	例題	426

第5章 衛生器具設備

5.1	衛生器具と材質	433
5.1.1	衛生器具の具備すべき条件	433
5.1.2	衛生器具の材質	433
5.1.3	例題	434
5.2	衛生器具の種類	434
5.2.1	給水器具	434
5.2.2	水受け容器	435
5.2.3	排水金具	435
5.2.4	付属品	435
5.2.5	大便器の機能による分類	435
5.2.6	例題	437
5.3	衛生器具の接続管径および流量	437
5.3.1	衛生器具の水栓類の流量および接続口径	437
5.3.2	トラップおよび器具排水管の最小管径	438
5.3.3	例題	439
5.4	便器の洗浄方法	439
5.4.1	大便器の洗浄方式	439
5.4.2	小便器の洗浄方式	440
5.4.3	例題	440
5.5	衛生器具の設置	442
5.5.1	設置器具数	442
5.5.2	ユニバーサルデザイン	442

5.5.3 凍結防止	442
5.6 衛生器具設備工事	443
5.6.1 一般事項	443
5.6.2 例 題	444

第6章 排水処理・再利用設備

6.1 浄化槽の基礎事項	447
6.1.1 用 語	447
6.1.2 基礎数値	448
6.1.3 処理対象人員	449
6.1.4 例 題	453
6.2 浄化槽の処理方式	457
6.2.1 処理方式の分類	457
6.2.2 各処理方式の概要	457
6.2.3 例 題	459
6.3 浄化槽の設置基準	460
6.3.1 浄化槽の性能基準	460
6.3.2 浄化槽の構造方法	462
6.3.3 構造方法による容量の算定	465
6.3.4 ユニット型浄化槽	465
6.3.5 例 題	465
6.4 排水再利用設備	467
6.4.1 再利用方式	467
6.4.2 原水の種類と水質	467
6.4.3 再利用水の用途と水質	468
6.4.4 排水処理方式	469
6.4.5 例 題	470
6.5 雨水利用設備	471
6.5.1 雨水利用設備の概要	471
6.5.2 雨水利用設備計画の注意点	471
6.6 除害施設等	472
6.6.1 除害施設の設置	472
6.6.2 厨房排水除害施設の種類と留意点	472
6.6.3 例 題	472

第7章 ガス設備

7.1 概 要	475
7.1.1 ガスに関する基礎事項	475
7.1.2 都市ガスの種類と供給圧力	476
7.1.3 液化石油ガスの種類・品質・規格	477
7.1.4 ガス設備の関係法規	478
7.1.5 例 題	479
7.2 都市ガスのシステム・配管設計	480
7.2.1 供給方式	480
7.2.2 ガス遮断装置	480
7.2.3 ガスメータ	481
7.2.4 ガス漏れ警報器	482
7.2.5 配管設計	483
7.2.6 配管管径の決定	484
7.2.7 例 題	484
7.3 液化石油ガスのシステム・配管設計	486
7.3.1 供給方式	486
7.3.2 ガスメータ	486
7.3.3 液化石油ガスボンベ設置基準	487
7.3.4 ガス漏れ警報器	487
7.3.5 配管設計	487
7.3.6 容器本数・交換周期の決定	488
7.3.7 例 題	488

第8章 給排水特殊設備

8.1 厨房設備	493
8.1.1 計画・設計上の基礎	493
8.1.2 関連設備	493
8.2 医療用設備	494
8.2.1 純水・滅菌水設備	494
8.2.2 水治療法設備	495
8.2.3 特殊配管設備	495
8.2.4 滅菌・消毒設備	496
8.2.5 例 題	497

8.3 水泳プール設備	498
8.3.1 計画上の基礎	498
8.3.2 循環ろ過装置	499
8.3.3 消毒装置	500
8.3.4 加熱設備	500
8.3.5 例 題	500
8.4 浴場設備	501
8.4.1 概 要	501
8.4.2 浴場設備のレジオネラ対策	502
8.4.3 循環ろ過システム	503
8.4.4 例 題	503
8.5 ごみ処理設備	504
8.5.1 関係法規	504
8.5.2 ごみの排出量と質	505
8.5.3 ごみの処理作業	505
8.5.4 例 題	508

第9章 その他に関する問題

9.1 用語の定義に関する問題	511
9.1.1 用語の定義	511
9.2 給排水設備の試験方法に関する問題	516
9.2.1 試験方法	516
9.2.2 例 題	517
9.3 耐震措置	519
9.3.1 一般事項	519
9.3.2 例 題	521

3 編 設備工事施工管理

第1章 施工計画

1.1 着工時	527
1.1.1 着工時の業務	527
1.1.2 建設業法	529
1.1.3 工事請負契約約款	531
1.2 施工中	535

1.3 完成時	540
1.3.1 完成時の業務	540
1.3.2 給排水衛生設備の試験 (SHASE-S206)	544

第2章 工程管理

2.1 工程管理の基本事項	549
2.1.1 工程計画の要点	549
2.1.2 工期と工費	549
2.2 工程表の種類と特徴	550
2.2.1 横線式工程表	550
2.2.2 ネットワーク手法	551
2.3 ネットワーク手法	551

第3章 安全衛生管理

3.1 安全衛生管理の概要	557
3.2 労働安全衛生法	558

第4章 維持管理

4.1 維持管理概要	561
4.1.1 維持管理の目的と内容	561
4.1.2 保 守	561
4.1.3 劣化診断	562
4.1.4 ライフサイクルコスト	563
4.2 建築物衛生法 (建築物における衛生的環境の確保に関する法律)	564

第5章 材 料

5.1 管および付属品	569
5.1.1 管および管継手	569
5.1.2 弁 類	570
5.2 保温保冷材料	572
5.2.1 保温材	572
5.2.2 保温材の経済的厚さ	573
5.2.3 保温の不要な部分	573
5.3 配管の腐食・防食	575
5.3.1 空調・衛生設備と腐食	575
5.3.2 局部腐食の形態	576

5.3.3 配管系の防食	578
5.3.4 配管材料の特性	579

第6章 積 算

6.1 積算の役割	583
6.2 工事価格の算出	584
6.2.1 直接工事費	584
6.2.2 共通費	587

第7章 関連用語

7.1 関連用語文	591
-----------------	-----



第1章 環境・伝熱

1.1 環境

1.1.1 冷温感

人体は体内で発生した熱を、主として体表面と呼吸により放出して体温をほぼ一定に保っている。気温の上昇などにより放熱されにくくなると人体は暑さを感じ、汗腺を開くなどにより放熱を促進する。逆に気温の低下などにより放熱が大きくなると寒さを感じ、放熱を減らそうとする。人体にはこのような生理的な自動調節機能を具えている。

人体の発生熱量（エネルギー代謝量）は活動状態によって変わるが、この単位として **met**（メット）が用いられる。安静時の体表面積当りの代謝量を 1 met とし、1 met = 58.2W/m²ある。

また次式で定義されるエネルギー代謝率（RMR）で表わすこともある。

$$RMR = \frac{(\text{作業時の消費エネルギー}) - (\text{安静時の消費エネルギー})}{\text{基礎代謝量}} \quad \dots (1.1)$$

なお基礎代謝量とは人体の生命保存に必要な最小限の代謝量である。

人体からの放熱は体表面や肺からの対流、放射、伝導および水分の蒸発によって行われるので、気温、湿度、気流速度、周囲壁面などからの放射熱*および着衣の状態が影響する。

（注）*ふく射熱ともいう。

したがって冷温感に影響する要素としては、気温、湿度、気流、放射の環境側の4要素と、活動量（代謝量）、着衣の人体側の2要素、合計6要素が関係する。

なお着衣の熱抵抗を表わす単位として **clo**（クロ）が用いられる。1clo = 0.155m²・K/Wで、一般に夏服では0.5clo前後、冬服では1.0clo前後の値となる。

温熱環境の表示には、これらの各要素を組合わせた種々の**温熱指標**が作られている。以下に代表的なものを示す。

(1) **有効温度（ET）**：気温、湿度および気流を組合わせた指標で同一温感を与える相対湿度100%、風速0のときの気温で表示したもの。1923年にヤグローによって提案された。その後、放射熱の影響を加えるためこの気温の代りにグローブ温度（グローブ温度計の読み）を用いたものも作られた。これを**修正有効温度（CET）**という。

(2) **作用温度（OT）**：気温と平均放射温度を組合わせた指標で、グローブ温度にはほぼ等しい。風速の小さい所では気温と平均放射温度（MRT）の平均値で近似される。

(3) **不快指数（DI）**：気温と湿度とから算出される指標で、一般に屋外の暑さを表わすのに用いられる。

(4) **新有効温度（ET*）**：人体の温度調節機能をモデル化して体表面からの放熱量を

2 1 編 空気調和設備

算出した指標で、相対湿度50%の気温で表示している。当初は軽装、安静、低風速に対する線図が与えられたが、これを拡張して温感6要素の各種の組合せに対して基準条件と同じ温感を示す温度で表わした**新標準有効温度 (SET*)**も作られている。

(5) **PMV (予想平均申告)**：人体と環境との熱平衡に基づく快適方程式により算出される指標で、快適な状態からの偏差を温感スケールに対比した数値で表示する。温感6要素を含む各種の環境条件におけるPMVが算出される。またPMVと**PPD (予想不満率)**との関係が与えられている。ファンガー (Fanger) によって提案されたもので、1984年には国際規格 (ISO-7730) に取入れられている。+3 (暑い), +2 (暖かい), +1 (やや暖かい), 0 (どちらでもない), -1 (やや涼しい), -2 (涼しい), -3 (寒い) の7段階で表され、 $-0.5 < \text{PMV} < +0.5$, $\text{PPD} < 10\%$ を快適域として推奨している。

例題 1 室内の温熱環境に関する記述のうち、最も不適当なものはどれか。

1. 冷温感に影響する環境側の要素は、気温、湿度、気流速度および換気量の4つである。
2. 冷温感に影響する人体側の要素は、着衣と代謝量で、着衣の断熱力を表わす単位にはクロ (clo) が、代謝量を表わす単位にはメット (met) が用いられる。
3. 作用温度は気温と放射を考慮した温熱指標である。
4. PMV は冷温感に影響する6要素を考慮した温熱指標で、快適な状態からの偏差を、7段階の尺度により数値的に表わしたものである。
5. PPD は在室者が暑さ寒さに不満を感じる人の割合を示す値である。

[建築設備士試験 類似問題]

解説

1. 環境側の4要素は、気温、湿度、人体に当たる気流の速度、周囲壁面などからの放射である。

正解 1

1.1.2 室内環境

(1) 室内環境基準

室内環境としては温感に影響する熱環境、空気の清浄度、照明、騒音・振動*などがある。

(注) *騒音・振動については第12章参照。

温感には気温、湿度、気流、放射の4要素が影響するが、さらに室内の温度分布とくに上下の温度勾配や床面温度などにも注意しなければならない。ISO-7730では床上0.1mと床上1.1mとの温度差を3℃以内に、また床面温度は19～26℃、床暖房装置がある場

合は29℃以下を推奨している。また気流は速度だけでなく、その温度やゆらぎ（速度変動）が影響する。人体に当る不快な冷風はドラフトまたはコールドドラフトと呼ばれ、冬期は0.15m/s、夏期は0.25m/s以下が限界値と言われている。

室内の空気汚染としては塵埃、細菌、微生物（ダニなど）、一酸化炭素（CO）、二酸

表1.1 居室における空気環境管理基準と測定器
(建築物衛生法)

	項目	基準値	測 定 器	
			施行規則に示す測定器	同等以上の能力のある測定器
(1)	浮遊粉じん	0.15mg/m ³ 以下	ろ紙による質量濃度測定法 (ローボリュームサンプラ) またはこれを標準として較 正された機器	光散乱法測定器 (デジタル粉じん計) 透過去法測定器 (ろ紙じん埃計)
(2)	一酸化炭素	10ppm 以下 (外 気 が 10ppm 以上 の とき は 20ppm 以下)	検知管方式	五酸化よう素法 ポプカライト法 赤外線分光分析計
(3)	二酸化炭素	1000ppm 以下	検知管方式	簡易定量法 水酸化バリウム法 ガス干渉計法
(4)	温度	17℃～28℃ 冷房時は外 気との差を 著しくしな いこと	0.5℃目盛の温度計	乾湿球温度計 各種温度計 (液体封入ガラス温度計、 抵抗温度計、熱電温度計)
(5)	相対湿度	40%～70%	0.5度目盛の乾湿球湿度計	アスマン通風湿度計 オーガスト乾湿計
(6)	気流	0.5m/s 以下	0.2m/s 以上の気流を測定で きる風速計	カタ温度計 熱線風速計
(7)	ホルムアル デヒド	0.1mg/m ³ (0.08ppm) 以下	イ. DNPH 捕集－高速液体 クロマトグラフ法によ り測定する機器 ロ. 4- アミノ -3- ヒドラジノ -5- メルカプト -1・2・4 トリアゾール法(AHMT 吸光光度法) により測 定する機器	

(注) 1) 建築基準法による告示では、冷房時の外気と室内の温度差を概ね7℃以下に保持できる構造とすることが規定されている。

2) 建築基準法では防蟻剤に使用されているクロルピリホス使用建材の禁止。

3) 居室におけるホルムアルデヒド使用建材は等級により使用面積が制限される。