

# 建築設備士受験の 総合対策

—— 建築編 ——

## まえがき

近年、建築物の大規模化、多用化に伴い、建築設備も高度化、複雑化に加え高精度化の需要が急速に増大し、建築設備の重要性はますます高まってきている。また地球規模の環境問題が顕在化し、温室効果ガスの排出総量の内約1/3が建築物を起源とし、その多くが建築設備の利用を通じて発生していることを考えると、優れた知識や技能を持った建築設備技術者が建築設備の設計や施工、生産や維持管理に携わることが必要であり、この人達に課せられた使命は重要である。

昭和58年に建築士法の一部が改正され、建築設備資格者（建築設備士）の制度が創設され、建築設備の重要性が法的にも認められた。また平成18年には、建築基準法と建築士法が改正され、設備設計一級建築士制度が設けられ、建築設備士の役割と責任がますます重大化している。建築設備士は、受験資格と最終合格実績から見ても相当高度な技術者資格であり、この試験に合格した人達は建築設備の設計、工事監理に関するエキスパートであるといえる。

本書は、建築設備士試験を受験しようとする人達にとって、建築設備技術者として心得ていなければならない建築の知識と建築に関連する法令について解説したものであり、最近の建築設備士試験のうち、建築一般知識と建築関連法規の部門に出題された重要問題の一部を収録し解説している。本書の姉妹編として、すでに発行している空調・衛生編を合わせて、建築設備士試験の受験を目指す人達のみならず、広く建築設備に携わる人達が、建築設備についての知識を深めるための自己研修の書として利用していただくことを希望している。

平成23年3月

社団法人 建築設備技術者協会

### ■「建築設備士受験の総合対策 建築編」改訂3版編集委員会

委員長	佐藤 信孝((株)日本設計)
委員	安達 和男((株)日本設計)
	伊藤 優((株)日本設計)
	勝俣 昌平(ケーアンドイーアイコンサルタント)
	桂木 宏昌((株)日本設計)
	加用 真実(鹿島建設(株))
	齊田 忠雄((財)日本建築設備・昇降機センター)
	佐藤 悌治(YS環境建築センター)
	竹市 尚広((株)竹中工務店)
	野平 修(鹿島建設(株))
	宮崎 淳((株)日本設計)

# 目 次

最近の出題傾向	(1)
---------	-----

## 第1章 建築計画

1・1 集合住宅の計画	1
1・1・1 集合住宅の計画	1
1・1・2 集合住宅の計画基準	2
1・2 事務所の計画	4
1・2・1 事務所の形式	4
1・2・2 事務所の計画基準	5
1・3 病院の計画	7
1・3・1 病院の形式	7
1・3・2 病院の部門	8
1・4 学校の計画	11
1・4・1 学校の形式	11
1・4・2 各所要室の計画	13
1・5 商業施設の計画	14
1・5・1 商業施設の形式	14
1・6 ホテルの計画	16
1・6・1 ホテルの形式	16
1・6・2 ホテルの部門別の構成	16
1・7 駐車場の計画	17
1・8 バリアフリーの計画	18
1・9 免震建築物の計画	19

## 第2章 防災計画

2・1 防災計画の考え方	21
2・1・1 建築物の安全	21
2・1・2 防災計画の組立て	23
2・2 建築防災計画のあり方	24
2・2・1 敷地計画・配置計画	24
2・2・2 平面計画・断面計画	25

2・2・3	出火・初期拡大防止	29
2・2・4	延焼拡大防止	30
2・2・5	避難	31
2・2・6	煙制御	31
2・2・7	消火・救助	32
2・2・8	防災管理・維持保全・防災センター	33
2・3	用途別防災計画	35
2・3・1	事務所	35
2・3・2	ホテル・旅館	35
2・3・3	病院・高齢者施設	36
2・3・4	共同住宅	37
2・3・5	大規模店舗	38
2・3・6	劇場等の集会施設	39

### 第3章 環境計画

3・1	温熱環境	45
3・1・1	温熱環境の指標	45
3・1・2	熱の移動	48
3・2	空気環境	61
3・2・1	空気の質	61
3・2・2	必要換気量	64
3・2・3	換気計算	69
3・3	光環境	87
3・3・1	日照と日影	87
3・3・2	自然採光と人工照明	90
3・4	音響計画	97
3・4・1	音の性質	97
3・4・2	騒音の許容値	98
3・4・3	騒音の防止	100
3・4・4	残響時間	101
3・5	水環境	111
3・5・1	地球上の水循環	111
3・5・2	水資源	111
3・5・3	水質	114

3・5・4	水の浄化	123
3・6	環境性能の評価指標	130
3・6・1	CASBEE (建築環境総合性能評価システム)	130
3・6・2	地方自治体の取組み	130

## 第4章 建築構造

4・1	構造設計の基本	133
4・1・1	構造計画	133
4・1・2	構造性能	134
4・2	耐震設計と構造計画	134
4・2・1	耐震設計の基本的な考え方	134
4・2・2	建物に作用する地震力	135
4・2・3	地震時における地盤と建物の揺れ (固有周期) の違い	135
4・2・4	許容応力度等の計算	135
4・2・5	平面に関連する構造計画	139
4・2・6	高さ方向に関連する構造計画	139
4・2・7	強度と靱性 (粘り強さ)	140
4・2・8	非構造部材の耐震設計	141
4・3	荷重および外力	143
4・3・1	固定荷重	143
4・3・2	積載荷重	143
4・3・3	積雪荷重	144
4・3・4	風圧力	144
4・3・5	地震力	145
4・3・6	土圧・水圧・その他	147
4・4	力のつり合い	147
4・4・1	構造力学	147
4・4・2	支点反力	148
4・4・3	構造物の安定・不安定と静定・不静定	149
4・4・4	静定構造物の反力・応力算定	149
4・4・5	応力度・ひずみ度	154
4・4・6	断面の性質	155
4・5	地盤および基礎構造	157
4・5・1	基礎構造の計画	157

4・5・2	土の性質	157
4・5・3	基礎構造	158
4・6	鉄筋コンクリート構造	161
4・6・1	性質	161
4・6・2	構造計画と特徴	162
4・6・3	材料および許容応力度	163
4・6・4	部材設計の基本	164
4・6・5	配筋	167
4・6・6	ひび割れ	168
4・7	鉄骨構造	170
4・7・1	構造計画	170
4・7・2	材料および許容応力度	171
4・7・3	接合	172
4・7・4	部材設計と座屈	175
4・7・5	その他	176
4・8	その他の構造	177
4・8・1	鉄骨鉄筋コンクリート構造	177
4・8・2	CFT構造	177
4・8・3	特殊コンクリート構造	178
4・8・4	木構造	178
4・8・5	制振(震)構造	179
4・8・6	免震構造	179

## 第5章 建築材料

5・1	コンクリート	181
5・1・1	コンクリートの材料	181
5・1・2	セメント	181
5・1・3	骨材	182
5・1・4	水	182
5・1・5	調合	183
5・1・6	混和剤	183
5・1・7	コンクリートの種類	184
5・1・8	硬化コンクリートの物質的性質	185
5・1・9	特性コンクリートの種類と特性	185

5・1・10	用語	186
5・2	鋼材	187
5・2・1	鉄の分類	187
5・2・2	鋼材の性質	188
5・2・3	鋼材の製造	189
5・2・4	鋼の熱処理	189
5・2・5	特殊鋼の種類と用途	190
5・3	アルミニウムおよび他の金属材料（非鉄金属材料）	191
5・3・1	アルミニウムの特徴	191
5・3・2	アルミニウムの用途	192
5・3・3	アルミニウムの製造法	192
5・3・4	その他の非鉄金属材料	192
5・3・5	金属の腐食と防食	193
5・4	木材	193
5・4・1	木材の性質	193
5・4・2	燃焼・腐朽・虫害	194
5・4・3	木材製品の分類	195
5・5	石材	195
5・5・1	建築用石材の分類	195
5・5・2	圧縮強さによる石材の区分	196
5・5・3	石材の特徴と用途	196
5・5・4	石材の仕上	196
5・6	セラミック材料	197
5・6・1	セラミック材料の種類	197
5・6・2	れんが	197
5・6・3	瓦	198
5・6・4	タイル	198
5・6・5	衛生陶器	199
5・7	左官材料	200
5・7・1	左官材料の特徴	200
5・7・2	左官材料の種類	200
5・8	ガラス	202
5・8・1	ガラスの主成分・性質・種類	202
5・8・2	ガラスの種類と特徴・用途	202

5・8・3	ガラスを使う場合の留意点	203
5・9	プラスチック・ゴム	204
5・9・1	プラスチックの特徴	204
5・9・2	プラスチックの種類と特性・用途	204
5・9・3	ゴム	205
5・10	防水材料	205
5・10・1	防水工法の種類	205
5・10・2	シーリング材	206
5・11	塗料	207
5・11・1	塗料の使用目的	207
5・11・2	塗料工程と塗り替えへの配慮	207
5・11・3	塗料の構成	208
5・11・4	塗料の種類・性質	208
5・12	内装材料・機能材料	209
5・12・1	床材料	209
5・12・2	壁・天井材	210
5・12・3	機能材料	211

## 第6章 建設施工

6・1	施工計画	215
6・1・1	施工計画の目的・内容	215
6・1・2	施工着手前の準備	216
6・1・3	工程計画	218
6・1・4	工程表の種類と特徴	218
6・2	施工管理	221
6・2・1	品質管理	221
6・2・2	材料管理	223
6・2・3	材料の検査	224
6・3	測量	226
6・3・1	敷地測量	226
6・3・2	測量機器	226
6・3・3	縄張り・やりかた	227
6・3・4	墨出し	227



6・4	仮設工事土工事	228
6・4・1	仮設工事	228
6・4・2	土工事	229
6・5	型枠工事	232
6・5・1	型枠工事	232
6・5・2	鉄筋工事	233
6・6	コンクリート工事	236
6・6・1	コンクリートの調合	236
6・6・2	コンクリートの運搬・打込み・養生	237
6・6・3	コンクリートの品質管理	237
6・7	鉄骨工事	239
6・7・1	接合方法	239
6・7・2	溶接の施工	240
6・8	防水工事	241
6・8・1	防水下地	241
6・8・2	水勾配	242
6・8・3	モルタル・コンクリート防水	242
6・8・4	アスファルト防水	243
6・8・5	シート防水	244
6・8・6	塗膜防水	244
6・9	左官工事・塗装工事	244
6・9・1	左官工事	244
6・9・2	塗装工事	246
6・10	タイル工事・石工事	249
6・10・1	タイル工事	249
6・10・2	石工事	253
6・11	ガラス工事・カーテンウォール工事	257
6・11・1	ガラス工事	257
6・11・2	カーテンウォール工事	262
6・12	内装工事	265
6・12・1	木工事	265
6・12・2	床工事	265
6・12・3	壁・天井工事	267

## 第7章 建築設備士関係法規

7・1	建築基準法の構成	269
7・2	用語の定義	269
7・2・1	建築物	269
7・2・2	特殊建築物	269
7・2・3	居室	270
7・2・4	延焼の恐れのある部分	270
7・2・5	建築	271
7・2・6	主要構造部	271
7・2・7	敷地	271
7・2・8	敷地面積	272
7・2・9	建築面積	272
7・2・10	床面積の算定	272
7・2・11	延べ面積	272
7・2・12	階数	273
7・2・13	建築物の各部分の高さ	274
7・2・14	工作物	275
7・3	手続き	276
7・3・1	確認申請	276
7・3・2	建築物に関する中間検査	278
7・3・3	建築工事の完了と建築物の使用開始	278
7・3・4	維持保全・定期報告	279
7・4	一般構造	283
7・4・1	敷地の衛生及び安全	283
7・4・2	構造耐力	283
7・4・3	居室の採光	283
7・4・4	地階における住宅等の居室の規則	284
7・4・5	居室の天井の高さ	285
7・4・6	階段	285
7・5	避難施設	287
7・5・1	廊下の幅員	287
7・5・2	直通階段の設置、2以上の直通階段	288
7・5・3	避難階段の設置	290

7・5・4	特別避難階段	291
7・6	建築設備	293
7・6・1	居室の換気	293
7・6・2	便所	297
7・6・3	避雷設備	299
7・6・4	昇降機	299
7・6・5	非常用の昇降機	302
7・6・6	排煙設備	306
7・6・7	非常用の照明装置	308
7・6・8	非常用進入口の設置、構造及び構造基準	311
7・7	給排水設備等の基準	314
7・7・1	設定の目的	314
7・7・2	給水、排水その他の配管設備の設備および構造	315
7・7・3	煙突	317
7・8	構造	320
7・8・1	構造強度	320
7・8・2	構造計算	321
7・9	長屋、共同住宅等の界壁の遮音	326
7・9・1	遮音構造	326
7・10	建築物の界壁、間仕切壁及び隔壁	326
7・10・1	建築物の界壁	326
7・11	防火区画	328
7・11・1	面積区画	328
7・11・2	竪穴区画	329
7・11・3	異種用途区画	329
7・11・4	外壁、スパンドレル、庇・袖壁の区画	330
7・11・5	防火区画の防火戸	330
7・11・6	防火区画を貫通する給水管等の貫通部	331
7・12	内装制限	331
7・12・1	仕上げ材料	332
7・13	用途地域	339
7・13・1	地域による用途制限	339
7・14	建築物の形態制限	351
7・14・1	建築物の各部分の高さ	351

7・15	建築士法	355
7・16	建設業法	363
7・16・1	目的と定義	363
7・16・2	用語の定義等	363
7・16・3	建設業の許可	364
7・17	消防法	366
7・17・1	目的と定義	366
7・17・2	用語の定義等	369
7・17・3	建築等の許可	370
7・17・4	消防用水	370
7・17・5	スプリンクラー設備	371
7・17・6	特殊な消火設備	371
7・17・7	自動火災報知設備	372
7・17・8	非常用放送設備	373
7・17・9	誘導灯・誘導標識	374
7・17・10	連結送水管	374
7・17・11	連結散水設備	374
7・18	電気事業法	375
7・18・1	目的	375
7・18・2	電気工作物の種類	375
7・18・3	電気工作物の保安	376
7・18・4	保安規程	377
7・18・5	電気主任技術者	377
7・18・6	工事計画の認可、工事計画の事前届出及び使用開始届け	378
7・18・7	使用前検査	379
7・18・8	定期検査及び立入検査	379
7・18・9	保安に関する報告	380
7・19	労働安全衛生法	381
7・19・1	安全衛生管理体制	381
7・20	電気通信事業法	388
7・20・1	目的	388
7・20・2	端末設備の接続の技術基準	388
7・21	エネルギー使用の合理化に関する法律（省エネルギー法）	389
7・21・1	目的	389

7・21・2	規制対象建築物及び建築設備	389
7・21・3	定義	390
7・21・4	建築主の努力	390
7・21・5	建築主の判断の基準となる事項	390
7・21・6	建築物に係る指導及び助言等	391
7・21・7	建築物に係るエネルギーの使用の合理化に関する建築主の判断基準	391
7・22	建築物における衛生的環境の確保に関する法律（ビル管法）	402
7・22・1	特定建築物	402
7・22・2	建築物環境衛生管理基準	402
7・23	電気用品安全法	406
7・24	航空法	406
7・25	廃棄物の処理および清掃に関する法律	408
	引用文献	409

# 第1章 建築計画

## 1・1 集合住宅の計画

### 1・1・1 集合住宅の形式

集合住宅の形式は、住戸へのアプローチ形式による分類、住戸の形式により、以下のように分類できる。

#### (1) 住戸へのアプローチ形式による分類

##### (a) 階段室型

主に、北側に共用の階段室を持ち、各住戸の入口がそれに面する形式で、日本住宅公団がその発足の初期に開発した住棟の基本形。各戸ともに南北面に開口部をとることができ、住宅のプライバシー度は高い。エレベーターが設置されない場合は、5階建までが限度である。エレベーターと階段を併設したエレベーター室型は、高層化することもできるが、階段の数が比較的多くなるため、建設コスト面では不利になりやすい。

##### (b) 片廊下型

主に北側に共用廊下を持ち、各住戸にアプローチする方法。エレベーターないし階段での上下動線を少なくすることができ、経済的である。但し、住戸北側の居室が廊下に面することが多く、若干プライバシーが低下する。また、法規上廊下に面する開口面積の制限を受けるため、採光・通風面でも工夫が必要である。また、採光面を東と西に限定し、吹き抜けをはさんで廊下を対面させた形式をツインコリドール型といい、高密度な計画に用いられる。

##### (c) スキップフロア型住棟

片廊下型の共用廊下を2～3層ごとに設け、廊下階以外へは階段の上下によってアプローチする形式。片廊下型に比べ廊下面積は減り、階段室の増分を加えても、若干有効面積比率が上がる。また、住戸のプライバシーは階段室型と同様に高いといえる。

##### (d) 中廊下型住棟

住戸へのアプローチの廊下を住戸と住戸の中央に配置した形式で、東西採光（南北軸）の住棟形式。高密度化を図ることができる反面、中廊下の採光・通風に工夫を要する。

##### (e) コア型住棟

エレベーター、階段を住棟の中央部に配置し、その周辺に廊下を設けた集中形の住棟形式。戸あたりの共用部面積を少なくすることができ、高層、超高層タワー住棟の形式として有効。廊下ホールが外気に接しない場合には、共用部の採光・通風に工夫が必要となる。また、廊下等の避難施設に排煙設備が必要になる場合がある。

## (2) 住戸の形式

### (a) フラット型

各住戸が同一階のみで計画されている住戸形式で、小規模の住戸にも対応できる。住戸の間口と奥行きとの関係で、居室の条件が制限されることがあるので、計画の初期の段階から住棟の平面計画との整合性を図る配慮が必要である。

### (b) メゾネット型

各住戸内に専用の階段を持つ2層にわたる共同住宅の住戸形式。フラット型に比べて採光・通風・プライバシーなどが向上することが見込まれるが、小規模の住戸には不向きである。

## 1・1・2 集合住宅の計画基準

### (1) エレベーター

高層住宅の上下動線は、一般的にエレベーターによる。また高齢者社会を控えて、エレベーターに対する要求度は高層住宅に限らず高まっている。計画にあたっては、エレベーターの位置や台数・速度・運行計画を十分に検討する必要がある。住宅用エレベーターの運行上の特徴は、利用が短時間にあまり集中しないことである。エレベーター1基あたりに負担する住戸数は50～100戸程度が一般的である。また複数台を設置するときは、平面上併設したほうが効率面で有利になる。

かごは、通常9人乗りの大きさが一般的であるが、緊急時の担架利用、車椅子利用や家具などの搬出入も考慮して、内法有効寸法、扉寸法や開閉方式、積載荷重条件を決める。停止階は各階にとることが一般的であるが、スキップフロア型住棟にあっては、停止階数が少なくなるため、運行効率は上がる。また、超高層住宅では、低層用、高層用に分割し（バンク方式）運行効率を高める場合もある。近年特に防犯上の工夫が必要であり、窓付きの扉またはITVによる監視機能付のものとする。

### (2) バルコニー

バルコニーは日本の共同住宅では、戸外空間の確保や日射のコントロールなど日常生活の利用に加え、火災時には上階への延焼防止や、隣戸や下階への避難経路として非常時の利用ができることなど、有利な点が多い。

安全上配慮すべき点は、手すりの高さを法規上1.1m以上確保することや、幼児の転落防止のため足掛かりをなくし、手摺子の間隔をなるべく狭く110mm以下とすることである。

**問題 1** 集合住宅の計画に関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。

1. スキップフロア型は、片廊下型に比べて、共用通路の床面積が大きい。
2. 階段室型は、各住戸に2面又は3面の開放面を設けることができるので、採光や通風を確保しやすい。

3. メゾネット型は、住戸内の空間構成に変化を与えることができるので、機能上のゾーン区分をしやすい。
4. 片廊下型は、エレベーターのサービス範囲を広げることが可能である。
5. ツインコリドール型は、標準的な中廊下型に比べて、住戸の採光・通風の条件を改善することができる。

(平成18年 建築設備士試験 建築一般知識 問題1)

**解説**

1. スキップフロア型は、階段（共用部又は住戸内）と2～3階ごとに設けた廊下を組合せて、片廊下に面する不完全開放面を減らすことを目的とした形式であり、片廊下型に比べて共用通路の面積を少なくすることができる。また、通風・採光がプライバシーを損なわずにできやすいことや、停止階が少ないことからエレベーターの効率が高いなどの利点があるが、住戸内に階段が必要となるため、小規模住宅には向かない。

正解1

**問題2** 集合住宅の計画上の特徴に関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。

1. 幕張ベイタウン(千葉県千葉市)は、「都市デザインガイドライン」に基づいて、壁面線の位置・高さ、壁面率等が指定されデザインの誘導が行われている。
2. ベルコリーヌ南大沢(東京都八王子市)は、ポイントタワー、斜面住宅、ストリートハウス、コルテ型等の多様な住棟によって構成されている。
3. 晴海高層アパート(東京都中央区)は、構造を3層6住戸の単位とする鉄骨鉄筋コンクリート造のメガストラクチャーとしている。
4. 同潤会江戸川アパート(東京都新宿区)は、同潤会によって建設された鉄骨造の本格的な都市型の集合住宅である。
5. 東雲キャナルコート1・2街区(東京都江東区)は、中廊下への通風や採光を確保するための大きなテラスを住棟各所に配置している。

(平成20年 建築設備士試験 建築一般知識 問題1)

**解説**

4. 同潤会は、関東大震災の救援義援金により設立された財団法人で、耐震耐火の庶民住宅の供給を目的として、大正14年に鉄筋コンクリート造アパートの建設に着手した。昭和2年(1927年)に同潤会青山アパートが造られ、同潤会江戸川アパートは晩年の昭和9年(1934年)に、鉄筋コンクリート造の本格的都市型集合住宅として造られた。エレベーターや集中暖房などを備えた、当時としては近代的な設備の建物であった。