<目次>

1章　建築物の維持管理

1.1　建築物概論 …… 1
1.1.1　建築物および建築設備の定義 …… 1
1.1.2　安全・環境衛生の確保 …… 2
1.1.3　建築物の分類 …… 5
1.2　維持管理 …… 8
1.2.1　維持管理の目的 …… 8
1.2.2　衛生的環境確保の重要性 …… 8
1.2.3　保全 …… 8
1.3　ビルメンテナンス業務 …… 11
1.3.1　環境衛生管理業務 …… 11
1.3.2　設備管理業務 …… 21
1.3.3　建物・設備保全業務 …… 26
1.3.4　保安警備業務 …… 26
1.3.5　その他の管理業務 …… 27
1.4　建物管理業務の形態 …… 28
1.4.1　建物管理の方式 …… 28
1.4.2　建物管理業務の発注方式とメリット・デメリット …… 28
1.4.3　建物管理委託契約 …… 30
1.5　関係資格 …… 30
1.5.1　ビル管理業務に係る各種資格（代表的なもの） …… 30

2章　管理の基礎知識

2.1　建築物の基礎 …… 33
2.1.1　建築物の構造 …… 33
2.1.2　建築物の調査・診断の方法と機器等 …… 34
2.2　設備管理の計画作成と点検作業実施手順 …… 35
2.2.1　年間維持管理計画書の作成 …… 35
2.2.2　点検作業の実施手順 …… 36
2.3　関連基礎知識 …… 39
2.3.1　工学関連知識 …… 39
2.3.2　業務関連知識 …… 42
2.3.3　基本単位 …… 44

2.4 図面と製図の基礎 …… 46
2.4.1 図面の読み方 …… 46
2.4.2 図面の種類 …… 50
2.4.3 図示記号 …… 51
2.5 省エネルギー関連 …… 53
2.5.1 省エネルギー法 …… 53
2.5.2 建物における省エネチューニング …… 54
2.6 労働安全 …… 58
2.6.1 現場作業の安全確保 …… 58
2.6.2 労働災害防止対策 …… 58
2.6.3 機械による危険の防止 …… 59
2.6.4 爆発・火災等の防止 …… 60
2.6.5 電気による危険の防止 …… 61
2.6.6 墜落その他による危険の防止 …… 64
2.6.7 保護具等 …… 66

3章 電気設備

3.1 電気設備 …… 69
3.1.1 日本の電力供給実態とその見通し …… 69
3.1.2 電力供給システム …… 71
3.1.3 受電方式と責任分界点 …… 73
3.1.4 電力供給設備 …… 76
3.1.5 付属機器 …… 77
3.1.6 継電器 …… 80
3.1.7 変圧器・コンデンサ・保護装置 …… 82
3.2 非常用電源設備 …… 86
3.2.1 発電機設備 …… 86
3.2.2 蓄電池設備 …… 88
3.3 新エネルギー …… 90
3.3.1 太陽電池発電設備 …… 91
3.3.2 バイオマス発電 …… 92
3.3.3 燃料電池 …… 93
3.4 監視制御設備 …… 94
3.4.1 中央監視設備 …… 94
3.4.2 自動制御設備 …… 96
3.5 低圧電気設備 …… 98
3.5.1 低圧の配線方式 …… 98
3.5.2 分電盤 …… 100

3.5.3　電気回路の絶縁と接地 ……104
3.5.4　照明設備 ……106
3.5.5　コンセント設備 ……108
3.5.6　電動機 ……110
3.5.7　情報通信設備 ……112
3.6　測定器 ……113
3.6.1　テスター ……113
3.6.2　メガー（絶縁抵抗計）……114
3.6.3　クランプメーター ……115
3.6.4　接地抵抗計 ……116
3.6.5　サーモグラフィー ……117

4章　空気調和設備

4.1　空気調和の基本 ……119
4.1.1　空気調和の仕組み ……119
4.1.2　空気調和方式 ……127
4.1.3　換気設備 ……133
4.1.4　空調設備の一般的な保守管理 ……135
4.2　熱源装置の種類と機能 ……138
4.2.1　冷凍・空調 ……138
4.2.2　冷凍機 ……140
4.2.3　冷却塔（クーリングタワー）……146
4.2.4　ボイラー ……149

5章　衛生設備

5.1　衛生設備 ……159
5.1.1　建築物を取り巻く水処理施設の概要 ……159
5.1.2　水質管理 ……160
5.2　給水設備 ……161
5.2.1　給水設備の概要 ……161
5.2.2　給水設備機器 ……162
5.2.3　給水設備の点検・保守 ……164
5.3　給湯設備 ……167
5.3.1　給湯方式の種類と特徴 ……167
5.3.2　給湯設備の保守 ……169
5.4　排水設備 ……169
5.4.1　排水設備の概要 ……169
5.4.2　排水設備の点検・保守 ……174

5.4.3　中水設備 ……175
5.5　衛生器具 ……176
5.5.1　概要 ……176
5.5.2　種類と特徴 ……177
5.5.3　保守管理 ……180
5.6　共通機器 ……180
5.6.1　配管 ……180
5.6.2　付属品 ……180
5.7　ポンプ ……182
5.7.1　ポンプの概要 ……182
5.7.2　ポンプの構造 ……184
5.7.3　点検と保守 ……185

6章　防災設備

6.1　防災設備 ……189
6.1.1　災害と対応施策 ……189
6.1.2　防火対象物と消防用設備等の種類 ……189
6.1.3　防災センター ……193
6.1.4　火災および消火 ……193
6.2　消火設備 ……194
6.2.1　消火器 ……194
6.2.2　屋内消火栓設備 ……196
6.2.3　スプリンクラー設備 ……198
6.2.4　その他の消火設備 ……198
6.3　警報設備 ……201
6.3.1　自動火災報知設備（自火報） ……201
6.3.2　非常警報器具・非常警報設備 ……204
6.3.3　その他の警報設備 ……205
6.4　避難・消防活動用設備 ……206
6.4.1　避難器具 ……206
6.4.2　消防活動用設備 ……208
6.5　排煙・防火設備 ……210
6.5.1　種類と特徴 ……210
6.5.2　防火設備定期検査報告の創設 ……211
6.5.3　防火設備定期検査報告とは ……211

7章　搬送設備

7.1　搬送設備 ……213
7.1.1　搬送設備の概要 ……213
7.1.2　搬送設備に関する法令 ……214
7.2　エレベーター ……217
7.2.1　エレベーターの構成と基本原理 ……217
7.2.2　エレベーターの構造と安全装置 ……219
7.2.3　非常用エレベーター ……222
7.2.4　エレベーターの災害時管制運転 ……223
7.2.5　エレベーターの管理 ……224
7.3　エスカレーター ……226
7.3.1　エスカレーターの機能と構造 ……226
7.3.2　エスカレーターの構成と安全装置 ……228
7.3.3　エスカレーターの管理 ……229
7.4　小荷物専用昇降機 ……230
7.4.1　小荷物専用昇降機と簡易リフトの定義 ……230
7.4.2　構造上の規定 ……231
7.5　駐車場設備 ……232
7.5.1　機械式駐車場の方式と分類 ……232
7.5.2　機械式駐車場の維持管理 ……234
7.6　ゴンドラ設備 ……234
7.6.1　ゴンドラの形式と特徴 ……234
7.6.2　ゴンドラの管理 ……236
索引……238

1章　建築物の維持管理

1.1　建築物概論

1.1.1　建築物および建築設備の定義

1．建築物の定義

「建築物」とは、建築基準法第２条第１号に次のように定義されている。

１）土地に定着する工作物のうち、①屋根及び柱若しくは壁を有するもの、これに付属する門若しくは塀、②観覧のための工作物、③地下若しくは高架の工作物内に設ける、事務所、店舗、興行場、倉庫その他これらに類する施設、④建築設備を含むものとする。（図 1.1 参照）

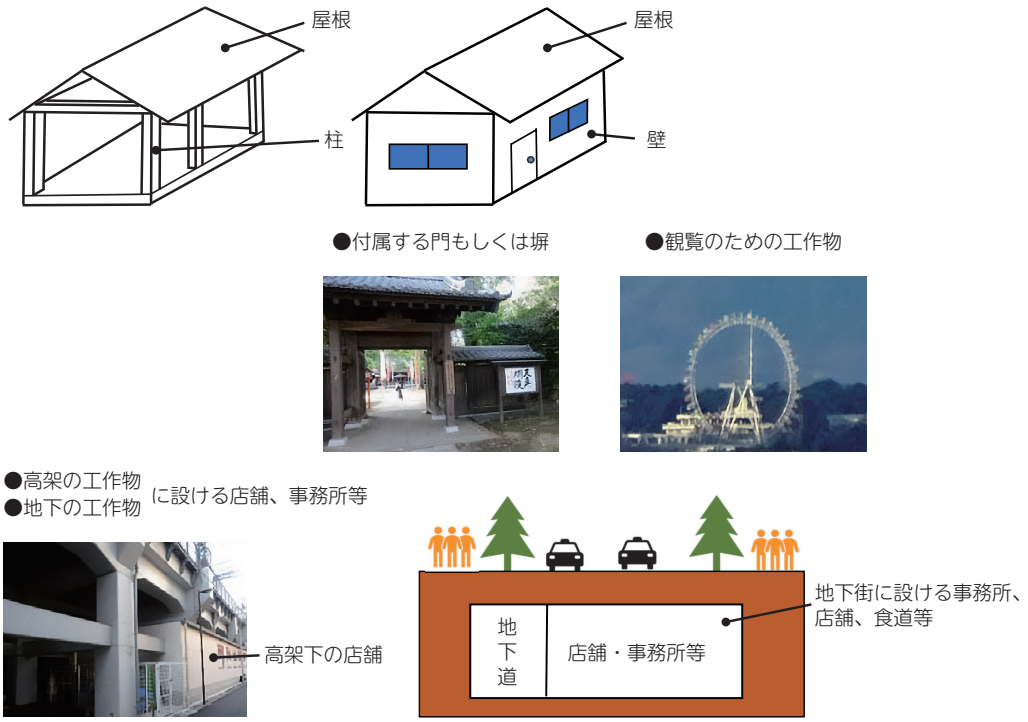


図 1.1　建築物の定義

２）建築物から除かれるものは、鉄道及び軌道の線路敷地内の運転保安に関する施設並びに跨線橋、プラットホームの上家、貯蔵槽その他これらに類する施設等である。（図 1.2 参照）

跨線橋　　プラットホームの上家

図 1.2　建築物以外の建物

3）建築基準法の適用が除外（法第３条）される建築物は、文化財保護法により指定または仮指定された建築物（国宝、重要文化財、重要有形民俗文化財、特別史跡名勝天然記念物、史跡名勝天然記念物）や、旧重要美術品等の保存に関する法律によって重要美術品として認定された建築物等である。（図 1.3 参照）

図 1.3　建築基準法の適用が除外される建物

4）土地に定着：「土地」については、陸地のほか水面、海底を含み、「定着」については、使用上経常的に定着された状態も含む。（図 1.4 参照）

図 1.4　土地に定着の定義

２．建築設備の定義

「建築設備」とは、建築基準法第２条第３号に以下のように定義されている。

「建築物に設ける電気、ガス、給水、排水、換気、暖房、冷房、消火、排煙若しくは汚物処理の設備又は煙突、昇降機若しくは避雷針をいう。」

一般的には、電気設備、空気調和設備、給排水設備（トイレ等の衛生設備含む）、防災設備、搬送設備等に分類されている。（図 1.5 参照）

図 1.5　建築設備

1.1.2　安全・環境衛生の確保

１．構造耐力

建築基準法第 20 条構造耐力において、建築物は、敷地、地盤、建築物の用途、規模等のいかなる条件においても、それぞれに必要な安全性、耐久性、居住性について構造体の性能を確保し、自重、積載荷重、積雪荷重、風圧、土圧および水圧並びに地震その他の振動および衝撃に対して安全な構造のものでなければならないとされている。

つまり、「建築物はあらゆる外力に対して安全であることを確認しなさい」と建築基準法第 20 条で規定されている。

2．構造体

建築物の「構造体」とは、建物の骨組みのこと。建物を支える基礎、建築基準法でいう「主要構造部」の柱、壁、床、梁、屋根または階段等の建物の骨組みを形成する部分をいう。また、構造体は表 1.1 に示すように各荷重および外力に耐えられるよう設計されている。

表 1.1　各種荷重・外力の分類

作用方向による分類	原因による分類	作用期間による分類
鉛直荷重 （引力による力）	固定荷重	常時荷重 （長期）
	積載荷重	
	積雪荷重	非常時荷重 （短期）
水平荷重 （空気・地盤の作用による力）	風荷重	
	地震荷重	
	土圧・水圧	常時荷重
その他	振動・衝撃・熱・強制変位	実況による

3．耐震基準

建築基準法は1950年に制定され、耐震基準は1971年と1981年、2000年に大きな改正が行われた。

このうち 1981 年の建築基準法の改正によって、1981 年 5 月 31 日までに確認申請を受けた建物は「旧耐震」、1981 年 6 月 1 日以降の確認申請を受けた建物は「新耐震」と呼ばれる。

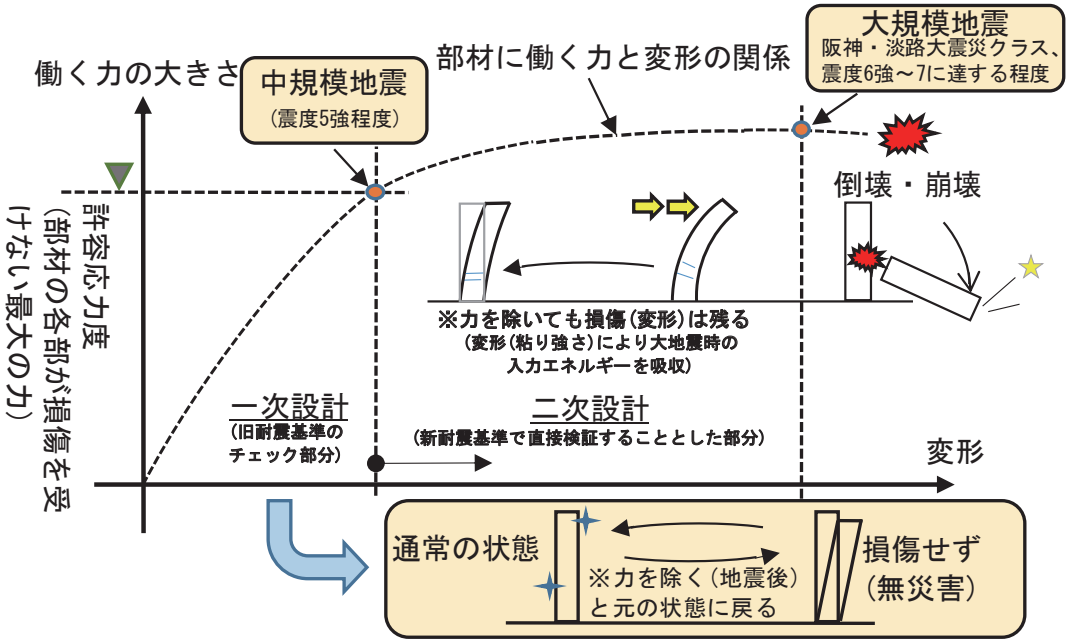
旧耐震では「震度 5 程度の中規模の地震で大きな損傷を受けないこと」が基準となっていた。これに対して新耐震では、「中地震では軽微なひび割れ程度の損傷にとどめ、震度 6 程度の大規模な地震で建物の倒壊や損傷を受けないこと」という基準に変わっている。

現行の耐震基準は、主に 1981 年の建築基準法の改正によるもので、前述のように「新耐震」といわれるものである。1978 年の宮城県沖地震を受けて改正が行われ、1995 年の阪神・淡路大震災でも新耐震の基準を満たした建物の損傷は少なかったとされている。

1981 年の改正では、一次設計の「許容応力度計算」と二次設計の「保有水平耐力計算」の概念が取り入れられた。

一次設計では、「中規模の地震に相当する、建物が支える 20% 以上の重さの水平力を受けても損傷しないこと」を検証するもので、旧耐震と同様である。二次設計は、大規模の地震に相当する建物が支える 100% 以上の重さの水平力を受けても倒壊しないことを検証する。

また、建物の高さや建物が建つ場所の地盤の性質等による地震荷重の違いを考慮して、実際の地震による力を反映したものとなった。建物のねじれを防ぐため、バランスに配慮した設計も求められるようになっている。（図 1.6 参照）



※　二次設計には、保有水平耐力計算の他、より略算的な許容応力度等計算やより高度な構造計算方法である限界耐力計算等がある。

出典：国土交通省

図 1.6　部材に働く力と変形の関係

4．防火・避難施設に関する規定

建築基準法では、火災に対する建築物の安全性を確保するため、建物躯体の防火性能に関する基準と建物を利用する人が安全に避難するための基準を設けている。

主な規定は次のとおり。

（1）構造制限

①大規模木造建築物の構造制限（立地条件や用途に関係なくすべての建物が対象）

②特殊建築物の構造制限（耐火建築物または準耐火建築物であること）

（2）防火区画（耐火性能、遮煙性能）

①大規模建築物は一定の面積ごとに防火区画（耐火構造で一定時間火災に耐えられる区画）を設置

②竪穴区画（階段室、吹き抜け、ダクトスペース、エレベーター・エスカレーター昇降路等）の周囲を防火区画とする

③内装制限（不燃材、準不燃材、難燃材の使用の義務付け）

（3）避難施設の設置

①廊下、避難階段および出入口等の避難施設に関する基準（直通階段、特別避難階段等）

②排煙設備の設置

③非常用照明装置の設置

④非常用進入口の設置

⑤敷地内の避難上および消火上必要な通路等に関する基準

（4）非常用エレベーターの設置（高さ 31m を超える建築物）

（5）地下街と地下道の防火・避難措置