

<目次>

はじめに

1章 建設物の維持管理

1.1	建築物概論	1
1.1.1	建築物の現況	1
1.1.2	建築物および建築設備の定義	1
1.1.3	安全・環境衛生の確保	2
1.1.4	建築物の分類	3
1.2	維持管理	6
1.2.1	維持管理の目的	6
1.2.2	衛生的環境確保の重要性	6
1.2.3	保 全	6
1.3	ビルメンテナンス業務	9
1.3.1	環境衛生管理業務	10
1.3.2	設備管理業務	19
1.3.3	建物・設備保全業務	24
1.3.4	保安警備業務	24
1.3.5	その他の管理業務	25
1.4	建物管理業務の形態	26
1.4.1	建物管理の方式	26
1.4.2	建物管理業務の発注方式とメリット・デメリット	26
1.4.3	建物管理委託契約	28
1.5	関係法令	30
1.5.1	法令の概要	30
1.5.2	建物管理関係法令	31
1.5.3	建築関係法令	31
1.5.4	環境衛生関係法令	34
1.5.5	電気関係法令	35
1.5.6	空調関係法令	37
1.5.7	防災関係法令	39

2章 管理の基礎知識

2.1	建築物の基礎	41
2.1.1	建築物の構造	41
2.1.2	建築材料	47
2.1.3	建築物の調査・診断の方法と機器等	51
2.2	設備管理の計画作成と点検作業実施手順	52
2.2.1	年間維持管理計画書の作成	52
2.2.2	点検作業の実施手順	53

2.3	関連基礎知識	56
2.3.1	工学関連知識	56
2.3.2	業務関連知識	58
2.3.3	基本単位	58
2.4	図面と製図の基礎	62
2.4.1	図面の読み方	62
2.4.2	図面の種類	66
2.4.3	図示記号	67
2.5	省エネルギー関連	70
2.5.1	省エネルギー法	70
2.5.2	建物における省エネチューニング	70
2.6	労働安全	75
2.6.1	現場作業の安全確保	75
2.6.2	労働災害防止対策	76
2.6.3	機械による危険の防止	77
2.6.4	爆発・火災などの防止	78
2.6.5	電気による危険の防止	79
2.6.6	墜落その他による危険の防止	81
2.6.7	保護具など	82

3章 電気設備

3.1	電気設備	85
3.1.1	日本の電力供給実態とその見通し	85
3.1.2	電力供給システム	86
3.1.3	受電方式と責任分界点	88
3.1.4	電力供給設備	92
3.1.5	付属機器	93
3.1.6	継電器	97
3.1.7	変圧器・コンデンサ・保護装置	98
3.2	非常用電源設備	102
3.2.1	発電機設備	102
3.2.2	蓄電池設備	104
3.3	新エネルギー	106
3.3.1	太陽光発電設備	106
3.3.2	バイオマス発電	108
3.3.3	燃料電池	109
3.4	監視制御設備	110
3.4.1	中央監視設備	110
3.4.2	中央監視制御システム	111
3.4.3	自動制御設備	112
3.5	負荷設備と配線設備	113
3.5.1	分電盤・動力制御盤と電圧の種類	113

1章 建築物の維持管理

1.1 建築物概論

1.1.1 建築物の現況

近年、少子高齢化や地球環境問題など社会の情勢変化を背景に、老朽化した建築物は取り壊し建て直すというスクラップ・アンド・ビルドという考え方から、既存ストックの有効活用という建物をなるべく取り壊さず、建設残土などの廃棄物を減らして長寿命化を図り、需要の変化に対応するために、改修や用途の変更（事務所をマンションにする等）を行うケースが増えている。

また、法的規制緩和や都市の再開発による建築物の超高層化あるいは病院・教育施設・オフィス・マンションなどが入った大型の複合施設など建築物の大規模化・多様化が進み、IT関連の発達により設備機器の「BEMS」（ビル・エネルギー管理システム）などによる省エネ監視・省エネ制御の自動化が進んできている。

このため、建築物に要求される性能や品質の確保が必要となり、特に「安全・環境衛生」の面での性能の確保が強く求められるようになった。

1.1.2 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。
- 2) 建築物から除かれるものは、鉄道等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などである。
- 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。
- 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。

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を含む）、防災設備、搬送設備等に分類されている。

1.1.3 安全・環境衛生の確保

1. 構造耐力

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。

2. 構造体

建築物の「構造体」とは構造耐力上主要な部分をいい、基礎、基礎ぐい、壁、柱、小屋組、土台、斜材（筋かい、その他これらに類するものをいう。）、床版、屋根版又は横架材（はり、けたその他これらに類するものをいう。）、で、建築物の自重若しくは積載荷重、積雪荷重、風圧、土圧若しくは水圧又は地震その他の震動及び衝撃に対して安全な構造のものをいう。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	常時荷重
	土圧・水圧	
その他	震動・衝撃・熱・強制変位	実況による

出典：「構造用教材」日本建築学会

3. 耐震基準

耐震基準は、建築物を設計する際に守るべき最低限の耐震能力を持たせるための基準であり、この基準をクリアしなければ建築許可は得られない。

現在の耐震基準は 1978 年の宮城県沖地震（マグニチュード 7.4）後の 1981 年（昭和 56 年）6 月 1 日に建築基準法が大改正され導入された「新耐震基準」と呼ばれているもので、その目的は、マグニチュード 8 前後の巨大地震を想定し、震度 6 強から震度 7 の揺れでも建物が倒壊せず、建物内にいる人の安全が確保されることである。

その後、阪神・淡路大震災などの被災経験から、この「新耐震基準」で建てられた建築物はおおむね大地震でも安全であると言われていた。2000 年にはさらに建築基準法の一部が改正され施行令第 38 条で地盤調査が義務付けられた。

しかし、2011 年 3 月 11 日に発生した「東日本大震災」では「新耐震基準」で想定されていた大地震といわれるものよりはるかに大きい日本観測史上最大のマグニチュード 9.0 の大規模地震があり、広範囲に及ぶ「大津波」によって甚大な被害が発生している。また、震源地から遠く離れた地域においても、地盤の液状化などにより耐震とは別の影響を建築物に与えている。最近では、2016 年 4 月 14 日マグニチュード 6.5 の地震が熊本で発生し、約 28 時間後の 4 月 16 日にマグニチュード 7.3 の地震が発生した。その後、震度 5 弱以上の地震が 19 回観測された。これらの地震により、熊本県を中心に数多くの建築物に倒壊などの被害をもたらした。

2章 管理の基礎知識

2.1 建築物の基礎

2.1.1 建築物の構造

1. 建築物の構造の種類

1) 材料および構造形式による分類

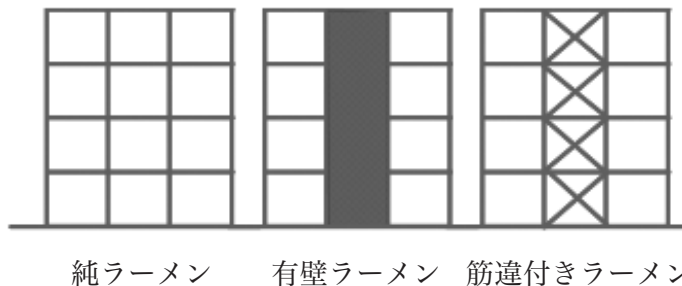
建築物の構造は、主要構造部に使用される材料や構造形式によって分類することができる。

- (1) 鉄筋コンクリート造 (RC造)
 - 1. ラーメン構造
 - 純ラーメン構造
 - 耐震壁付きラーメン構造
 - 2. 壁式構造
 - 3. プレキャストコンクリート造 (工法)・壁式構造
- (2) 鉄骨造 (S造)
- (3) 鉄骨鉄筋コンクリート造 (SRC造)
- (4) 鋼管コンクリート造 (CFT造) (*CFT:Concrete Filled Steel Tube)
- (5) コンクリートブロック造、レンガ造、石造 — 組積造 (そせきぞう)
- (6) 木造 (もくぞう)
 - 1. 在来軸組構法
 - 2. 枠組壁構法 (ツーバイフォー構法)
 - 3. 大断面集成材構造

2) 構造形式

建物は、上からの自重 (建物自身の重さ) 等に耐えるとともに、短期的ではあるが横からの強い力 (地震力・風圧力) にも耐えなければならない。これらの荷重・外力に対抗できるような構造形式が求められる。建物の場合の主な構造形式としては、次の3つが挙げられる。

(1) ラーメン構造 (*ラーメン/Rahmen (独))



(2) ブレース構造 (トラス構造)



(3) 壁式構造 (面構造)

近代のビルではラーメン構造が最も一般的であるが、各構造形式の特徴は次表のとおりである。



表 2.1 構造形式別の特徴

構造形式	接合部	特 徴
ラーメン構造	剛接合 (ごうせつごう)	<ul style="list-style-type: none"> 柱と梁との接合部を剛接合（接合部が変形、破壊しない）とした構造で、変形しやすい柔構造とも言われ、水平力に対する変形が大きく、柔構造の代表格である。 柱と梁で構成され、大きな空間が確保できる反面、柱や梁が室内に出てくるので、柱や梁の寸法を小さくするために、部分的にブレースや面構造（耐力壁）を併用する場合が多い。
ブレース構造 (トラス構造)	ピン接合	<ul style="list-style-type: none"> 柱と梁をピン接合とし、斜め材（ブレース）を入れた構造で、変形し難い剛構造といわれ、構造体が三角形を構成するため、変形し難い剛構造となる。 橋梁や大スパン架構で見られるトラス構造もこの形式の構造。
壁式構造 (面構造)	—	<ul style="list-style-type: none"> 壁面で水平力に対抗するため、変形しにくい剛構造である。 柱や梁のない空間を作ることができるが、反対に壁自身が構造体であるため、内外の開口部に大きな制約がある。

2. 主要構造部

主要構造部とは建物の骨格であって、基礎、柱、梁、壁、床など建物を形成しているもっとも重要な部分をいう。

積載荷重は経済性を考慮して、建物用途によってその値が設定してある。建築基準法施行令では次表のとおりに規定されている。