


# 構造設計指針

平成 30 年 4 月

 東京都財務局



# 目 次

第1章 総則	P. 1
1.1 目的	P. 1
1.2 適用範囲	P. 1
第2章 構造計画	P. 1
2.1 一般事項	P. 1
2.2 構造形式及び種別	P. 1
2.3 上部構造	P. 1
2.4 基礎構造	P. 2
第3章 構造材料	P. 2
3.1 一般事項	P. 2
3.2 使用材料の注意事項	P. 2
第4章 荷重及び外力	P. 3
4.1 荷重及び外力の種類	P. 3
4.2 固定荷重(G)	P. 3
4.3 積載荷重(P)	P. 3
4.4 積雪荷重(S)	P. 3
4.5 風圧力(W)	P. 3
4.6 地震力(K)	P. 3
4.7 その他の荷重	P. 3
第5章 構造計算	P. 5
5.1 構造計算の手順	P. 5
5.1.1 一般事項	P. 5
5.1.2 用途係数	P. 5
5.1.3 構造計算ルートを選定	P. 6
5.2 一次設計	P. 7
5.2.1 基本事項	P. 7
5.2.2 長期荷重時の設計	P. 7
5.2.3 水平荷重時の設計	P. 7
5.3 二次設計	P. 8
5.3.1 層間変形角	P. 8
5.3.2 剛性率・偏心率等	P. 8
5.3.3 保有水平耐力の検討	P. 8
5.4 高度な計算法	P. 8
5.4.1 限界耐力計算・エネルギー法	P. 8
5.4.2 時刻歴応答解析	P. 9
第6章 躯体各部の設計	P. 11
6.1 共通事項	P. 11
6.2 鉄筋コンクリート造	P. 11
6.2.1 柱の設計	P. 11
6.2.2 梁の設計	P. 11
6.2.3 壁の設計	P. 11
6.2.4 床版の設計	P. 11
6.2.5 柱・梁接合部の設計	P. 12
6.3 鉄骨鉄筋コンクリート造	P. 12
6.3.1 一般事項	P. 12
6.3.2 柱の設計	P. 12
6.3.3 梁の設計	P. 12
6.3.4 壁の設計	P. 12

6.3.5 床版の設計	P. 12
6.3.6 接合部及び柱脚の設計	P. 12
6.4 鉄骨造	P. 13
6.4.1 柱の設計	P. 13
6.4.2 梁の設計	P. 13
6.4.3 筋かいの設計	P. 13
6.4.4 床版の設計	P. 13
6.4.5 接合部の設計	P. 13
6.4.6 柱脚の設計	P. 14
6.5 合成構造・混合構造	P. 14
6.5.1 一般事項	P. 14
6.5.2 PC 構造	P. 14
6.5.3 CFT 構造	P. 14
6.5.4 RCS 構造	P. 14
第7章 非構造部材	P. 15
7.1 非構造部材の耐震目標水準	P. 15
第8章 基礎構造	P. 16
8.1 地盤調査	P. 16
8.2 液状化等の検討	P. 16
8.3 直接基礎の設計	P. 16
8.4 杭基礎の設計	P. 16
8.5 地盤改良	P. 17
8.6 擁壁	P. 17
第9章 免震及び制振構造	P. 18
9.1 一般事項	P. 18
9.2 使用材料	P. 18
9.3 免震・制振構造	P. 18
9.4 保守管理	P. 18
第10章 耐震診断及び耐震補強	P. 19
10.1 適用範囲	P. 19
10.2 耐震診断	P. 19
10.3 耐震改修設計等	P. 19
第11章 躯体の品質確保と設計図書	P. 20
11.1 一般事項	P. 20
11.2 法令検査事項の記録	P. 20
11.3 設計意図と施工品質の確認	P. 20
11.4 技術資料等の作成	P. 20

# 第1章 総則

## 1.1 目的

この指針は、「設計基準(東京都財務局)」に基づいて建設する都立建築物の構造設計の目標水準を示すことにより、必要な性能を確保することを目的とする。

## 1.2 適用範囲

- (1) この指針は、都立建築物の構造設計及び工事監理に適用し、工作物、改修工事等においては、この指針を準用する。
- (2) 特別の調査、研究等に基づいて設計する場合及び地域的条件のある場合は、この指針によらないことができる。

# 第2章 構造計画

## 2.1 一般事項

- (1) 構造計画は、構造設計の担当者が計画の初期から意匠設計及び設備設計の担当者に協議し、構造安全性を考慮し、設計条件や要求性能及び経済性を満たす構造体となるよう計画する。
- (2) 敷地及び敷地周辺地盤について、地震その他に伴う崩壊の有無に関する検討等を行い、必要に応じて適切な措置を講ずる。
- (3) 極めて稀に発生する地震動(大地震動)に対して、所要の安全性を確保するため、東京都震災対策条例(平成12年条例第202号)に基づく施設の重要度並びに地域防災計画等による社会的位置づけに応じて、構造体、非構造部材、設備機器の耐震性能の目標水準を定める。

## 2.2 構造形式及び種別

- (1) 構造形式は、建築物に要求される諸性能を勘案して最適なものを選定する。一般にRC造・SRC造では耐力壁付ラーメン構造を基本とする。
- (2) 構造種別は表2.1を標準とする。

表 2.1 構造種別の標準

地上の階数及び高さ	構造種別			備 考
	RC 造	SRC 造	S 造	
1階～6階かつ20m以下	◎	○	○	① 階高、スパン及び積載荷重の大きなものは、混合構造など別途検討する。 ② 地階はこの限りではない。 ③ 塔状建築物はSRC造・S造を原則とする。
7階以上及び20mを超えるもので45mまでのもの	※	◎	◎	
45mを超えるもの	※	※	◎	

(注) ◎は標準、○は適用可能を示す。※は十分な検証を行う。

## 2.3 上部構造

- (1) 上部構造は、力学モデル及び応力解析が明快な架構とする。
- (2) 大スパンの梁及びスラブは、有害な変形及び振動障害を防止するため、部材剛性を確保する。
- (3) 建築物は平面的、立体的にバランスの良い形状とし、地震及び強風時の安全性を確保する。

- (4) 構造体は、その変形により非構造部材及び建築設備の機能に支障をきたさないように設計する。
- (5) 部材配置、部材断面、接合方法等は、施工性、耐久性及び耐火性について検討し決定する。

## 2.4 基礎構造

- (1) 基礎は、沈下等による障害を生じさせることなく、上部構造を安全に支持し、経済性を考慮したものとする。
- (2) 水平力に対する設計は、上部構造の機能確保に有害な影響を与えるような損傷を生じないように行う。
- (3) 建築物が隣地と近接している場合は、地盤掘削等に伴う地中応力度の変化が隣地へ影響を及ぼさないよう考慮する。
- (4) 異種基礎の併用は行わない。ただし、基礎及び上部構造において、併用による障害が生じないことを確認した場合は、併用することができる。

# 第3章 構造材料

## 3.1 一般事項

- (1) 構造材料は建築基準法(昭和25年法律第201号)(以下「法」という。)第37条の規定に基づき日本工業規格に適合するもの又は国土交通大臣の認定(以下「大臣認定」という。)を受けたものとする。
- (2) 構造材料の組合せは、建築物の規模、構造種別及び各材料の特性を考慮して決定する。

## 3.2 使用材料の注意事項

- (1) 「5.1.2 用途係数」において分類Ⅰ及びⅡとなる建築物の、構造体コンクリートの設計基準強度は $24\text{N/mm}^2$ 以上を原則とする。
- (2) 構造体に用いるコンクリートに、塩化物、アルカリシリカ反応物等の、耐久性を損なう有害な物質が含まれている可能性のある場合は、適切な対策を講ずる。
- (3) D19以上の鉄筋を使用する場合には、原則としてSD345またはSD390を選定する。
- (4) 鋼材はSN材を原則とし、SM材、SS材は弾性設計の適用範囲、構造特性等を考慮し選定する。
- (5) 普通コンクリートで高炉セメントB種を用いる範囲は、場所打ち杭、擁壁、基礎・基礎梁、外構の構築物(階層を成す形状のものを除く)、水和熱反応の制御が必要な場合等を原則とする。
- (6) 高性能AE減水剤を用いるコンクリート、高強度せん断補強筋、PC材、耐火鋼材などを用いる必要がある場合は、構造特性、経済性、施工性及び品質管理方法を十分吟味して用いる。
- (7) コンクリートの設計基準強度を施工部位又は階により変更する場合は、応力伝達等の連続性を考慮し行う。
- (8) 構造上1棟とみなされる建築物内においては、鉄筋、形鋼、鋼板の材質の違うものを同一サイズで混用しないよう配慮する。

## 第4章 荷重及び外力

### 4.1 荷重及び外力の種類

- (1) 構造体に作用する荷重及び外力の種類は、建築基準法施行令(昭和25年政令第338号)(以下「令」という。)第83条の規定による。
- (2) (1)のほか、「建築物荷重指針・同解説」((一社)日本建築学会(以下「建築学会」という。))を参考に、法定数値を下回らないよう算定し、各種構造計算設計方法に適した設定を行う。

### 4.2 固定荷重(G)

- (1) 固定荷重は、「令」第84条の規定によるほか、材料の種別及び部材寸法の実況に応じて算定する。
- (2) 鉄筋コンクリート及び鉄骨鉄筋コンクリートの単位体積重量は表4.1による。

表4.1 コンクリート単位体積重量(kN/m<sup>3</sup>)

コンクリート種別	コンクリート強度	コンクリート	鉄筋コンクリート	鉄骨鉄筋コンクリート
普通コンクリート	$F_c \leq 36$	23	24	25
軽量コンクリート(1種)	$F_c \leq 27$	19	20	21

### 4.3 積載荷重(P)

- (1) 積載荷重は、「令」第85条の規定及び表4.2によるほか、実況に応じて算定する。
- (2) 「令」第85条第2項の積載荷重の低減は、長期荷重計算時には適用しない。
- (3) 機器荷重等の重量物における特殊荷重が載荷される場合は、積載荷重の部分的載荷による影響を検討する。

### 4.4 積雪荷重(S)

積雪荷重は、「令」第86条、「多雪区域を指定する基準及び垂直積雪量を定める基準を定める件」(平成12年国土交通省告示(以下「告示」という。平成12年度以前は建設省告示)第1455号)の規定及び特定行政庁が定める規則による。

### 4.5 風圧力(W)

風圧力は、「令」第87条及び「Eの数値を算出する方法並びにV<sub>0</sub>及び風力係数の数値を定める件」(平成12年「告示」第1454号)の規定による。

屋根ふき材、帳壁、外装材等の風圧力は、「令」第82条の4及び「屋根ふき材及び屋外に面する帳壁の風圧に対する構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件」(平成12年「告示」第1458号)の規定による。

### 4.6 地震力(K)

地震力は、「令」第88条及び関連告示の規定による。

### 4.7 その他の荷重

- (1) 土圧及び水圧は、地盤調査等に基づき適切に算定する。

- (2) 移動荷重は、移動により生じる衝撃力を考慮して算定する。
- (3) 建築設備の荷重は、機器の運転を考慮して算定する。
- (4) 施工時の作業荷重による影響は、必要に応じて検討する。
- (5) 建築物の種類又は形状により、温度変化のため特に大きな応力を生じる場合は、温度による荷重効果を考慮する。
- (6) 地下埋設物等を設計する場合、地表面載荷重を考慮して算定する。
- (7) 架渉線荷重は、架け渡す長さによる荷重の増大を考慮して算定する。
- (8) 施設に求められる性能に応じ、津波による波圧及び波力の検討が必要になる場合は「津波防災地域づくりに関する法律施行規則(平成23年国土交通省令第99号)の規定により、津波による波圧及び波力を算定する。

表 4.2 積載荷重 (N/m<sup>2</sup>)

	構造計算の対象室の種類	スラブ 小梁 計算用	大梁 基礎 計算用	地震力 計算用	備考	
(1)	住宅の居室、住宅以外の建築物における寝室又は病室	1,800	1,300	600	「令」第 85 条	
(2)	事務室・会議室・食堂・研修室	2,900	1,800	800	「令」第 85 条	
(3)	教室	2,900 (2,300)	2,100	1,100	スラブ用を除き「令」第 85 条 斜体の荷重は用途転用を考慮した。	
(4)	百貨店又は店舗の売り場	2,900	2,400	1,300	「令」第 85 条	
(5)	ホール、集会所等の客席、集会室等	固定席	2,900	2,600	1,600	「令」第 85 条
		その他	3,500	3,200	2,100	
(6)	自動車車庫・自動車通路	5,400	3,900	2,000	「令」第 85 条	
(7)	廊下・玄関・階段	(1) 及び (2) に掲げる用途	1,800 又は 2,900	1,300 又は 1,800	600 又は 800	※(1)及び(2)の室に連絡するものに当たっては(1)(2)及び連絡する室の最大値とする。 「令」第 85 条
		(3)～(5)に掲げる用途	3,500	3,200	2,100	(3)～(5)の室に連絡するものに当たっては左記の数値 「令」第 85 条
(8)	屋上広場・バルコニー	(1) 及び (2) に掲げる用途	1,800	1,300	600	「令」第 85 条
		(3)～(5)に掲げる用途	2,900	2,400	1,300	「令」第 85 条
(9)	機械室 (機械設置部分を除く。)	4,900	2,400	1,600	実情に応じ算定する。	
(10)	可動書架(閉架式)、2段床式書架の書庫など	11,800	10,300	7,400		
(11)	一般書庫、倉庫など	7,800	6,900	4,900	天井まで満載の書架を配置する場合	
(12)	図書室、特別教室、研究室	3,900	2,400	1,600	実習室は重量物の実情を調査する。	
(13)	通常、人が使用しない屋根	1,000	600	400	作業荷重を考慮した。 機器重量は別に考慮する。	
(14)	体育館、武道館 原則(5)その他を準用する	3,500	3,200	2,100	実情に応じ算定する。 衝撃荷重を別に考慮する。	

(斜体は「令」第 85 条と異なるもので「令」第 85 条の値を( )で示す。)



## 第5章 構造計算

### 5.1 構造計算の手順

#### 5.1.1 一般事項

- (1) 構造計算は、関係法令等の規定によるほか、この指針による。
- (2) 構造計算は、「第2章構造計画」において検討した事項の安全性を確保するように地盤特性、荷重等を適切に考慮して行う。
- (3) 「法」第20条第1項第一号から第三号の建築物、「令」第138条の工作物のほか以下の建築物、工作物等においても計算により安全を確認する。
  - ①「法」第20条より構造計算が不要とされる建築物、高さ2m以上のフェンス、バックネット。
  - ②「第7章 非構造部材」及び観覧場等の手すり、建具、二段式書架、山留め、乗り入れ構台、「懸垂物安全指針」(平成元年5月16日建設省住指発第157号)に該当する装置・装飾等。

#### 5.1.2 用途係数

- (1) 東京都震災対策条例第17条に基づく建築物や多数の者が利用する建築物など、防災上の重要度に応じて、以下により用途係数を適用する。
- (2) 用途係数は表5.1の分類による。
- (3) 用途係数は5.3.1に規定する層間変形角以内で、二次設計における各階の必要保有水平耐力の目標水準に応じた割増しに用いる。
- (4) 目標水準は、震災後の機能、拠点配置等を考慮し、施設所管局と調整の上定める。

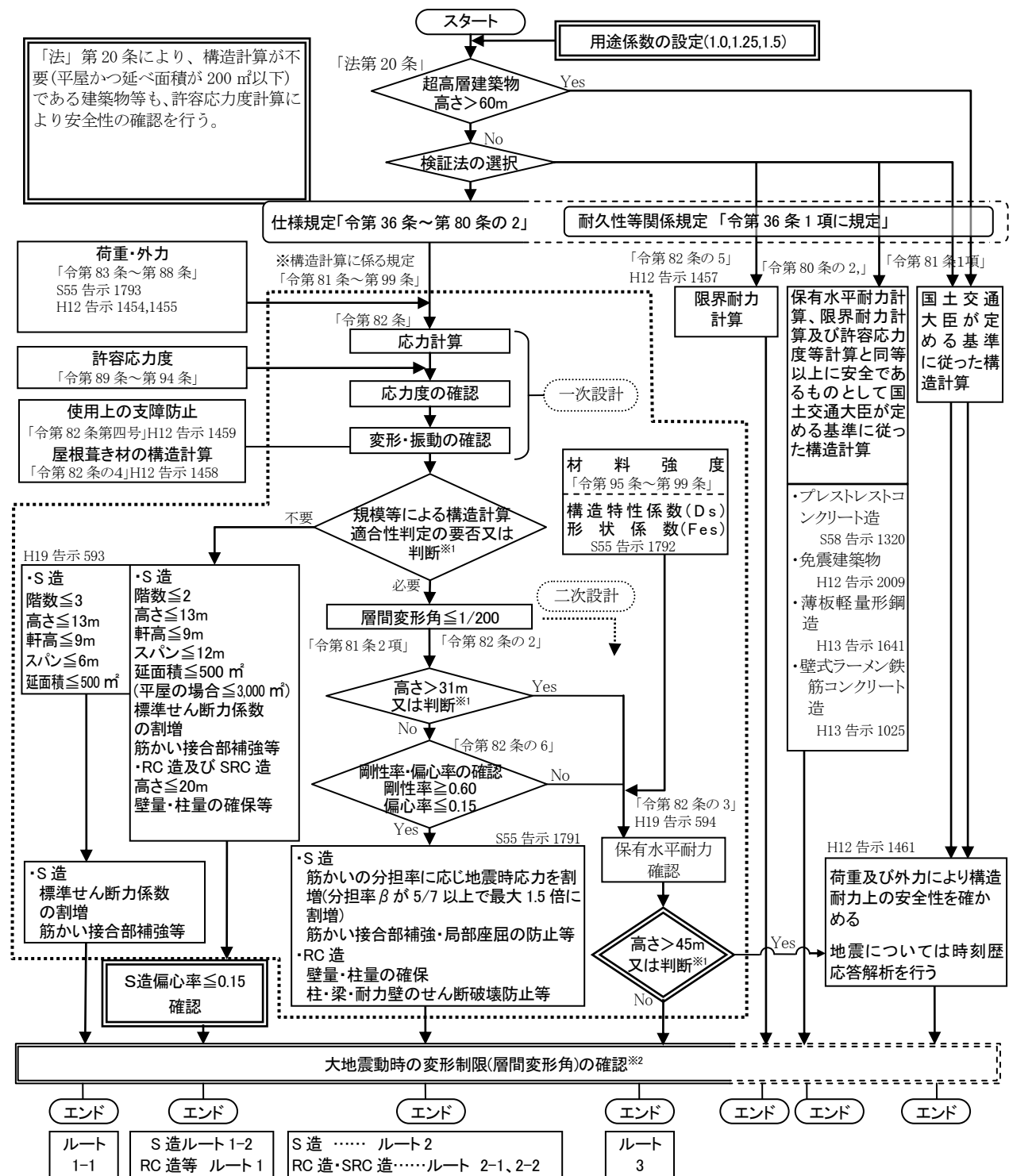
表5.1 用途係数

分類	目標水準	対象とする施設	用途例	用途係数
I	大地震動後、構造体の補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られている。	(1) 災害応急対策活動に必要な施設のうち特に重要な施設。 (2) 多量の危険物を貯蔵又は使用する施設、その他これに類する施設。	・本庁舎、地域防災センター、防災通信施設 ・消防署、警察署 ・上記の付属施設(職務住宅・宿舍は分類Ⅱ。)	1.5
Ⅱ	大地震動後、構造体の大きな補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて機能確保が図られている。	(1) 災害応急対策活動に必要な施設。 (2) 地域防災計画において避難所等として位置付けられた施設。 (3) 危険物を貯蔵又は使用する施設。 (4) 多数の者が利用する施設。ただし、分類Ⅰに該当する施設は除く。	・一般庁舎 ・病院、保健所、福祉施設 ・集会所、会館等 ・学校、図書館、社会文化教育施設等 ・大規模体育館、ホール施設等 ・市場施設 ・備蓄倉庫、防災用品庫、防災用設備施設等 ・上記の付属施設	1.25
Ⅲ	大地震動により構造体の部分的な損傷は生じるが、建築物全体の耐力の低下は著しくないことを目標とし、人命の安全確保が図られている。	分類Ⅰ及びⅡ以外の施設。	・寄宿舍、共同住宅、宿舍、工場、車庫、渡り廊下等 ※都市施設*については別に考慮する。	1.0

\*「都市計画法」第11条参照

### 5.1.3 構造計算ルートを選定

- (1) 構造計算の方法は、原則として「保有水平耐力計算」(「令」第 82 条の3)または「許容応力度等計算」(「令」第 82 条の6)とし、建築物の規模、構造体の特性、構造の種別と架構形式、壁量、柱量等に応じた構造計算のフロー(図 5.1)に従って行う。
- (2) 用途係数の分類が I 及び II に該当する建築物は、規模や構造特性に応じ、構造計算のフローのルート1及び2を選択して「法」の手続きを行う場合であっても、壁式構造等の強度型の建築物を除き、用途係数を考慮した保有水平耐力の確認を行う。
- (3) 限界耐力計算やエネルギー法による計算などの高度な計算手法についての取り扱いは 5.4.1 による。



注) 二重囲み      は法令等に規定が無いものを示す。  
 ※1:より詳細な検討を行うなどの判断により、NoであってもYesに進める事ができる。  
 ※2:大地震動時の変形制限が法令等で定められている場合はそれによる。

図 5.1 構造計算のフロー

## 5.2 一次設計

### 5.2.1 基本事項

- (1) 許容応力度計算は、「令」第 82 条の規定により応力解析を行い、各部材の応力度の確認を行う。
- (2) 許容応力度計算は、原則として、弾性体として応力解析を行う。また、建築物の性状に応じて適切に算定されるようにモデル化する。
- (3) 構造材料の許容応力度は、「令」第 90 条から第 92 条の 2 まで及び第 94 条の規定によるほか、使用する部材の応力度の算定方法に応じて定める。
- (4) RC 造及び SRC 造については、応力解析における部材の剛性評価において、鋼材の影響を考慮しないことができる。
- (5) 断面算定用設計応力は、断面算定を行う部分の応力とする。
- (6) 塔状比が4を超える建築物(以下、「塔状建築物」という)および四本の柱で構成されるような架構の不静定次数が低い(以下、「四本柱等の」という)建築物の一次設計時の標準せん断力係数  $C_0$  については原則として 0.25 以上とする。また、塔状建築物でかつ四本柱等の建築物の一次設計時の  $C_0$  については原則として 0.3 以上とする。また、塔状建築物については、平成 19 年「告示」第 594 号第 4 第五号により、転倒に対する検討が必要である。
- (7) 塔屋、工作物である広告塔など、屋上に突出する部分の水平震度は原則として 1.0 とする。
- (8) RC 造耐力壁付きラーメン構造について、地震時せん断力のラーメン分担率が 1/2 未満の場合、独立柱の応力の割増しを行う。
- (9) 屋外階段など水平方向に突出する部分の水平震度は原則として 1.0 とする。
- (10) 片持ちバルコニーなど外壁が突出する部分の鉛直震度は原則として 1.0 とする。

### 5.2.2 長期荷重時の設計

- (1) 柱軸方向力は、実際の荷重の流れに即して算定する。
- (2) 小梁の応力は、大梁の拘束条件を考慮して算定する。
- (3) 地階を有する建築物は、実況に応じて、土圧及び水圧を考慮して設計する。
- (4) 土に接する床を土間床版(構造スラブ)として設計する場合は、基礎梁及び基礎の設計において、床の固定荷重及び積載荷重を考慮する。
- (5) 大スパンの梁、片持ち梁、S造の梁及び大面積の床版については、長期荷重による鉛直変位及び振動について検討する。
- (6) プール、倉庫、駐車場等の重積載荷重は、満載・非満載状態が隣接する場合、非荷重である状態の場合などの影響を検討する。

### 5.2.3 水平荷重時の設計

- (1) 架構の水平荷重時の応力解析は、直交する二方向の架構構面として独立に行うことができる。ただし、架構形状が、構造体全体の応力状態に及ぼす影響を考慮する必要がある場合は、立体解析を行う。
- (2) 架構の応力解析は、剛床仮定が成り立つものとして行う。ただし、この剛床仮定が成り立たない場合は、条件に応じて剛床仮定を解除し、応力解析を行う。
- (3) 基礎の浮き上がり及び構造体の転倒が生じないように設計する。なお、この場合は、「令」第 85 条 2 項の積載荷重の低減を考慮して検討する。
- (4) 耐力壁を設ける場合は、原則として一次設計における水平荷重時の層せん断力に対するラーメン部分の分担率を 40%程度以上とする。

(5) S造のブレースは、柱軸力への影響、変形後の耐力低下について十分考慮して決定する。

## 5.3 二次設計

### 5.3.1 層間変形角

二次設計を必要とする建築物は、「令」第 82 条の 2 による層間変形角が許容範囲内であることを確認する。

### 5.3.2 剛性率・偏心率等

二次設計を必要とする建築物のうち、許容応力度等計算(保有水平耐力の確認を行わないもの)に関しては、「令」第 82 条の 6 及び関連告示による規定を満足することを確認する。

### 5.3.3 保有水平耐力の検討

(1) 建築物の各階において保有水平耐力  $Q_u$  が、必要保有水平耐力  $Q_{un}$  に用途係数  $I$  を乗じた値以上(下式参照)であることを確認する。

$$Q_u \geq I \cdot Q_{un}$$

$$Q_{un} = D_s \cdot F_{es} \cdot Q_{ud}$$

$Q_u$  : 各階の保有水平耐力

$Q_{un}$  : 各階の必要保有水平耐力

$Q_{ud}$  : 地震によって各階に生ずる水平力

$I$  : 用途係数(第 5 章 5.1.2「用途係数」)

$D_s$  : 構造特性係数(「令」第 82 条の 3)

$F_{es}$  : 形状係数(「令」第 82 条の 3)

(2) 大地震動時の層間変形角は、表 5.2 に示す目標値以内であるか又は安全上支障のないことを確認する。

表 5.2 大地震動時の層間変形角の目標値

構造種別	目標値
RC 造	1/200
SRC 造	1/200
S 造	1/100

※なお、時刻歴応答解析を行う場合は、5.4.2 時刻歴応答解析による。

(3) 構造材料の強度は、「令」第 96 条から第 99 条までの規定による。

(4) 構造体の保有水平耐力は、架構の一部又は全部に崩壊メカニズムが形成された状態で、柱、耐力壁及び筋かいが負担する水平せん断力の和として求められる値とする。

(5) 構造体の保有水平耐力の算定方法は、架構全体の弾塑性解析により行う。ただし、適切な崩壊メカニズムを設定し、算定方法の特性を考慮した場合は、略算法等により行うことができる。

(6) 地階においても、構造体の保有水平耐力が、必要保有水平耐力に用途係数を乗じた値以上であることを確認する。

## 5.4 高度な計算法

### 5.4.1 限界耐力計算・エネルギー法

(1) 限界耐力計算は、「令」第 82 条の 5 の規定によるほか、以下による。

①安全限界変位は、施設の重要度を考慮して定める。

②部材の限界変形角は、部材の変形性能を考慮して定める。

- ③構造材料の許容応力度は、「令」第90条から92条の2まで及び第94条の規定によるほか、使用する部材の応力度の算定方法に応じて定める。
  - ④構造材料の強度は、「令」第96条から第99条までの規定による。
  - ⑤表層地盤による加速度の増幅率は、地盤の特性及び地盤種別の検討を行った上で決定する。
- (2) エネルギー法は、「令」第81条第2項第一号ロに基づく、平成17年「告示」第631号の規定による。

#### 5.4.2 時刻歴応答解析

- (1) 建築物の高さが45mを超えるもの及び特殊な振動性状を持つ建築物(以下「超高層建築物等」という。)は、原則として、時刻歴応答解析を行い、振動性状を確認する。
- (2) 時刻歴応答解析に用いる地震動波形及び地震動の強さは、「超高層建築物の構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件」(平成12年「告示」第1461号)の規定によるほか、敷地周辺の過去の地震活動、地盤条件等を考慮して決定する。
- (3) 架構の解析モデル及び復元力特性は、構造体の実況に応じて、応答値が設計に必要な精度を有するように設定する。
- (4) 東京臨海部の軟弱地盤地域を除く、超高層建築物等の設計目標は、表5.3を目安とする。

表 5.3 超高層建築物の設計目標の目安

部 位		入力地震動の強度レベル	
		レベル1	レベル2
上部 構造	最大層間変形角	1/200 以下	1/100 以下
	層の最大塑性率	—	2.0 以下
	構造耐力上主要な部分を構成する各部材の応答塑性率	—	4.0 以下*
	構造耐力上主要な部分に生じる応力	短期許容応力度以内、又は地震後に有害なひび割れ又はひずみが残留しないことを確かめること*	—
基礎	部材の状態	弾性限内	脆性的破壊を生じない

※制振部材を除く。

- (5) 東京臨海部において用途係数がⅠ及びⅡに該当する超高層建築物等を建設する場合については、軟弱地盤等の地域的な特殊性を考慮して、表5.4を目安として、地震動波形、地震動の強さ及び設計目標等を定めることとする。  
ただし、レベル3の耐震レベルの検証については、用途係数がⅠ及びⅡに該当し、かつ防災上重要な建築物等について、設計の余裕度を検証する場合、対応するものとする。

表 5.4 東京臨海部に建設される超高層建築物等の設計目標の目安

耐震レベル	入力地震動	構造物の特性	想定する地震発生頻度	上部構造			基礎
				部材の状態	最大層間変形角	層の最大塑性率	部材の状態
中地震 (レベル1)	既往波 (25 cm/S)	無被害 【機能維持】	数十年に 1度発生	短期許容 応力度内	1/200 以内	—	短期許容 応力度内
	告示波(稀)						
大地震 (レベル2)	既往波 (50 cm/S)	軽微な補修により事業継続可能 【指定機能維持】	数百年に 1度発生	部材の塑性 率が4.0以下	1/100 以内	2.0以下	脆性的破壊 を生じない
	告示波(極稀)						
	サイト波 (個別・包絡) (長周期地震動 を考慮)						
極大地震 (レベル3)	告示波(極稀)の 1.5 倍程度 (長周期地震動 を考慮)	倒壊・崩壊 させない 【余裕度の検証】	数千年に 1度発生	建物の用途・特性に応じて個々に設定 (極大地震動が建物に入力した場合の性状を把握した上で 判断)			

## 第6章 躯体各部の設計

### 6.1 共通事項

- (1) 算定する部分が設計応力に対して安全であるようにするほか、構造体を構成する要素として性能を十分発揮できるよう、部材接合位置によるねじれ応力の程度、ふかしの位置などを考慮して設計する。
- (2) 断面設計に当たっては、施工上の手順、精度に無理が生じないように部材の断面の形、鉄筋の径、本数などを適正に設定する。

### 6.2 鉄筋コンクリート造

#### 6.2.1 柱の設計

- (1) 柱は、ぜい性的な破壊が生じないように設計する。
- (2) 柱の短期荷重時の圧縮応力度が、原則として、コンクリートの設計基準強度の  $1/3$  を超えないように断面を決定する。
- (3) 出隅の柱は、同時に 2 方向の応力を受ける材としても検討する。また、ねじりによる応力への影響が大きい柱は、断面算定にこの影響を考慮する。
- (4) 柱は一段配筋を原則とし、一辺に並ぶ主筋断面積は、コンクリート全断面積に対して、原則として、 $0.8\%$  以下となるようにする。
- (5) 柱には、配管等の埋設を行わない。

#### 6.2.2 梁の設計

- (1) 梁は、長期荷重に対してコンクリートのひび割れ、たわみなどの障害が生じないように設計する。
- (2) 梁は原則として、複筋比を  $0.4$  以上とし、つりあい鉄筋比以下になるように設計する。
- (3) 梁は原則として、曲げ降伏が先行するように設計する。なお、曲げ降伏以降も大きな変形性能を要求される部材については、せん断補強によりじん性を確保する。
- (4) ねじりによる応力への影響が大きい梁は、断面算定にこの影響を考慮する。
- (5) 梁貫通孔は、せん断力の大きい部位を避けて設け、必要に応じた補強を行う。また、梁には配管等の埋設を行わない。
- (6) 小梁はこの節に準ずる。

#### 6.2.3 壁の設計

- (1) 壁の設計は、耐力壁とその他の壁を区分して行う。
- (2) 耐力壁及び耐力壁周囲の部材は、変形性能及び終局状態を考慮して設計する。
- (3) 腰壁、垂れ壁、そで壁等は、柱及び梁の剛性並びにじん性への影響を考慮して設計する。
- (4) 壁厚及び壁配筋は、応力状態、乾燥収縮、埋設配管等によるひび割れを考慮して決定する。
- (5) 壁に開口部を設ける場合は、隅角部に過大なひび割れが生じないように、必要に応じた補強を行う。

#### 6.2.4 床版の設計

- (1) 床版は、応力、たわみ及び振動を考慮して設計する。
- (2) 屋根床版及び構造体の隅角部の床版は、ひび割れを考慮して設計する。
- (3) 片持ち床版は、原則、持ち出し長さを  $2\text{m}$  までとし複配筋とする。また、設計荷重を割り増す等により断面

及び配筋に余裕を持たせて設計する。

(4) 床版は、埋設される配管等を考慮して設計する。

### 6.2.5 柱・梁接合部の設計

(1) 柱・梁接合部は、取り付く部材の強度に対して、十分な強度が確保されるように設計する。

(2) 柱・梁接合部は、大地震時においても破壊しないように十分なじん性が確保されるように設計する。

(3) 柱・梁接合部は、各部材間の応力が適切に伝達できるように設計する。

## 6.3 鉄骨鉄筋コンクリート造

### 6.3.1 一般事項

(1) 鉄骨部分と鉄筋コンクリート部分の曲げ応力の分担比率は、設計条件及び部材の応力状態を考慮して、適切な比率となるように設計する。

(2) 鉄筋の定着方法及び鉄骨部分のコンクリートかぶり厚さは、鉄骨及び鉄筋の相互の位置並びにコンクリートの充てん性を考慮し、応力が確実に伝達されるように決定する。

### 6.3.2 柱の設計

(1) 柱は、ぜい性的な破壊が生じないように設計する。

(2) 柱の短期荷重時の作用軸力は、適切に定めた制限値以下となるようにし、じん性が確保できるように設計する。

(3) 柱の鉄骨は、充腹形を用いる。

(4) 構造体の出隅の柱は、同時に 2 方向の応力を受ける材としても検討する。また、ねじりによる応力への影響が大きい柱は、断面算定にこの影響を考慮する。

(5) 柱には、配管等の埋設を行わない。

### 6.3.3 梁の設計

(1) 大スパンの梁は、長期たわみによる影響を検討する。

(2) 梁は、原則として、曲げ降伏が先行するように設計する。

(3) 梁貫通孔は、せん断力の大きい部位を避けて設け、必要に応じた補強を行う。また、梁には、配管等の埋設を行わない。

### 6.3.4 壁の設計

壁の設計は、「6.2.3 壁の設計」に準じ、壁の構造種別等の特性を考慮して行う。

### 6.3.5 床版の設計

床版の設計は、「6.2.4 床版の設計」、「6.4.4 床版の設計」に準じ、床版の構造種別等の特性を考慮して行う。

### 6.3.6 接合部及び柱脚の設計

(1) 柱・梁接合部は、取り付く部材の強度に対して、十分な強度が確保されるように設計する。



- (2) 柱・梁接合部に取り付く柱及び梁のそれぞれの鉄骨部分の曲げ耐力の和は、極端に異ならないようにし、両部材間の鉄骨部分の応力が確実に伝達できるように設計する。
- (3) 鉄骨部分の柱・梁仕口部の接合形式は、力学的特性、施工性等を考慮して決定する。
- (4) 鉄骨部分の柱・梁仕口部及び継手部は、「令」第 67 条の規定により、その応力状態を考慮して設計する。
- (5) 鉄骨部分の柱脚部は、「令」第 66 条の規定によるほか、その応力を確実に鉄筋コンクリート部材に伝達できるように、原則として、埋め込み形柱脚で設計する。

## 6.4 鉄骨造

### 6.4.1 柱の設計

- (1) 柱は、細長比、軸力比を抑え、じん性を確保するように設計する。
- (2) 柱の板要素の幅厚比は、じん性を確保できるように決定する。
- (3) 出隅の柱及び直交する両方向に筋かいの付いている柱は、同時に 2 方向の応力を受ける材としても検討する。

### 6.4.2 梁の設計

- (1) 梁は、断面の剛性を確保することにより、たわみや振動による障害が生じないように設計する。
- (2) 大梁は、じん性を確保するために、適切な板要素の幅厚比とするとともに、所要の横補剛材を配置する。
- (3) 梁は、ねじりによる応力への影響を考慮して設計する。
- (4) 梁貫通孔は、せん断応力の大きい部位を避けて設け、必要に応じた補強を行う。

### 6.4.3 筋かいの設計

- (1) 筋かい等は、それぞれの力学的特性を考慮して決定する。
- (2) 筋かいは、全体曲げによる架構の変形、引張側柱の引抜きを考慮し、また、圧縮側柱の座屈が生じないように設計する。
- (3) 引張り筋かいは、じん性を確保するため、接合部で破断することのないように設計する。

### 6.4.4 床版の設計

- (1) 床版は、応力、たわみ及び振動を考慮して設計する。
- (2) 床版の構法は、構造上の特性、建築物の使用目的、施工性及び経済性を考慮して決定する。
- (3) 床版は、面内に生じるせん断力以上の強度及び剛床仮定を満たす剛性を確保し、必要に応じて水平筋かいを設ける。
- (4) 床版は、埋設される配管等を考慮して設計する。

### 6.4.5 接合部の設計

- (1) 柱・梁接合部は、取り付く部材の強度に対して、十分な強度が確保されるように設計する。
- (2) 柱・梁仕口部の接合形式は、力学的特性、施工性、品質管理方法等を考慮して決定する。
- (3) 柱・梁仕口部及び継手部は、「令」第 67 条等の規定により、その応力状態を考慮して設計する。

- (4) 鉄骨工事の品質管理の項目である「接合部に関する事項」「受入れ検査に関する事項」は、構造設計の担当者が「要求性能(設計品質)」に基づき、設計図書に明示する。
- (5) 溶接の検査は工事施工者(元請)が検査を自ら行うか、第三者に依頼して行うものを「受入れ検査」とし、構造設計の担当者は、鉄骨加工工場の能力及び品質管理状況、建築物の重要度等について総合的に勘案して「受入れ検査」の抜取り検査率を決定する。
- (6) 現場溶接は原則として採用しない。ただし、十分な施工管理が行える場合、又は補助部材等はこの限りでない。

#### 6.4.6 柱脚の設計

柱脚は、構造計算において仮定した支持条件を満たす構造形式とし、「令」第 66 条の規定による。

### 6.5 合成構造・混合構造

#### 6.5.1 一般事項

- (1) 合成構造・混合構造の採用に当たっては、コスト、構造耐力、解析手法など十分な検討を行い採用する。
- (2) スパン長、荷重条件等により、単一の構造種別(RC造、SRC造など)とすることが、合理性、経済性を欠くと考えられる場合は、部材別、階別・平面的にRC造、SRC造、S造、PC造等を組み合わせて使用する。
- (3) 異種構造部材の接合部における応力伝達機構、鉄筋コンクリート部の耐久性上有害なひび割れ等について検討する。

#### 6.5.2 PC 構造

- (1) PC 構造は、「プレストレストコンクリート設計施工規準・同解説」(建築学会)、「プレストレスト鉄筋コンクリート(Ⅲ種PC)構造設計・施工指針・同解説」(建築学会)等関連規準および昭和 58 年「告示」第 1320 号による。
- (2) 構造計算ルートは、「第 5 章構造計算 図 5.1 構造計算のフロー」に示すルート 3 を原則とする。
- (3) ポストテンション方式の PC 鋼棒の定着装置類は(一財)日本建築センター(以下「建築センター」という。)等の評定を取得したものとし、評定の範囲内で使用する。
- (4) アンボンド工法を柱、梁、耐力壁に用いる場合は(PRC 造を除く。)、緊張材が破断した場合に崩壊を防止するための有効な措置を講ずるとともに、限界耐力計算と同等以上の計算を行い構造耐力上安全である事を確認する。
- (5) 長期荷重の変動に対して安全であることを確認する。
- (6) 現場緊張 PC 部材には、原則として貫通口を設けない。

#### 6.5.3 CFT 構造

CFT 構造は「コンクリート充填鋼管造の建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める件」(平成 14 年「告示」第 464 号)によるほか、「コンクリート充填鋼管(CFT)造技術基準・同解説」((一社)新都市ハウジング協会)、「コンクリート充填鋼管構造設計施工指針」(建築学会)等による。

#### 6.5.4 RCS 造

主要骨組が、RC 造の柱と、S 造の梁で構成される混合構造物の設計と施工は、「鉄筋コンクリート柱・鉄骨梁混合構造の設計と施工」(建築学会)による。

## 第7章 非構造部材

### 7.1 非構造部材の耐震目標水準

- (1) 非構造部材は、耐震設計に際し、構造体の要素から除外されている部材、部位とする。なお、設備関係機器は取り付け部のみを対象とする。
- (2) 非構造部材の耐震設計に当たっては、関係法令の規定に適合させるだけでなく、施設の用途及び地震動後に施設に必要とされる機能等に応じ目標とする水準を定め、その確保を図る。
  - ア 中地震動に対する非構造部材の耐震安全性の目標は、全ての非構造部材に使用上の支障となる損傷が生じないこととする。
  - イ 大地震動に対する非構造部材の耐震安全性の目標は、表 7.1 のとおりとする。  
 なお、特定天井は「令」第 39 条及びそれに基づく「告示」等関係法令の規定による。
- (3) 非構造部材の耐震安全性は、建築物周囲の動線、建築物の密集度、避難道路との関係等、敷地外部への影響、非常時の機能動線などを考慮し、建築物・工作物の各部に適用する。
- (4) 設備基礎等を受ける構造体の設計は、建築設備設計における耐震性能を考慮する。

表 7.1 非構造部材の耐震目標水準

分類	目標水準	対象とする施設
A	大地震動後、災害応急対策活動や被災者の受け入れの円滑な実施、又は危険物の管理のうえで、支障となる非構造部材の損傷、移動等が発生しないことを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られている。	(1) 災害応急対策活動に必要な施設 (2) 危険物を貯蔵又は使用する施設 (3) 地域防災計画において避難所等として位置付けられた施設
B	大地震動により非構造部材の損傷、移動等が発生する場合でも、人命の安全確保と二次災害の防止が図られている。	(1) 多数の者が利用する施設 (2) その他、分類 A 以外の施設

## 第8章 基礎構造

### 8.1 地盤調査

- (1) 地盤調査は、地盤種別と建築物の規模を考慮して予備調査及び本調査を行い、必要に応じて追加調査を行う。
- (2) 予備調査は、地盤概要の把握及び本調査の計画の資料とするため、周辺建築物の基礎形式の調査、既往の地盤調査資料の収集、文献調査及び現地調査を行う。
- (3) 本調査は、基礎形式及び施工方法を選定するために支持層の深さ、支持力、沈下性状、地下水位等の地盤の性質を把握できる内容とする。
- (4) 杭基礎の場合には、杭の水平力に対する検討を行うため、孔内水平載荷試験を実施し、水平方向地盤反力係数(Kh値)を確認する。

### 8.2 液状化等の検討

- (1) 飽和砂質土層及び軟弱な飽和中間土層については、地震動時における液状化の発生の可能性及びその程度を評価する。
- (2) 液状化、地盤沈下、側方流動及び斜面崩壊の可能性のある場合は、その発生により基礎の障害が生じないようにするとともに、上部構造へ及ぼす影響をできるだけ少なくする対策を講ずる。
- (3) 建築物のほか、敷地内の重要な付属設備等の基礎構造、工作物等に及ぼす影響をできるだけ少なくする対策を講ずる。

### 8.3 直接基礎の設計

- (1) 直接基礎の設計は、基礎底面に作用する鉛直力による応力度が地盤の許容応力度以下であること及び沈下によって上部構造に有害な影響を与えないことを確認し、基礎のすべりに対する検討を行う。
- (2) 敷地の内外に高低差がある場合は、必要に応じて、地盤の安定性に関する検討を行う。

### 8.4 杭基礎の設計

- (1) 杭基礎の設計は、杭に作用する荷重、杭の力学的性能、地盤条件、施工性、経済性等を考慮して材料及び工法を選定する。
- (2) 杭の許容支持力は、杭材料の許容応力度、地盤の許容支持力及び許容沈下量より求まる値のうち最小値を採用する。
- (3) 杭基礎は、稀に発生する地震動(中地震動時)によって引抜き力が作用しないように計画する。やむを得ず引抜き力を検討する必要がある場合は、杭の引抜抵抗以下とする。
- (4) 水平力を受ける杭は、杭の水平力に対する検討を行う。水平力は、上部構造物の最下階における地震層せん断力に基礎部分に作用する水平力を加えたもの及びその他適切な外力を採用する。なお、応力の検討に当たっては、杭頭条件は原則として固定とする。
- (5) 杭基礎は、必要に応じて保有水平耐力の検討を行う。その際の杭の保有水平耐力は、上部構造の必要保有水平耐力以上を確保する。また、杭が地盤の強制変形を受ける可能性のある場合は、必要に応じて、杭・地盤系の相互作用の影響を考慮して検討を行う。
- (6) 杭と基礎床版の接合は、接合部に生じる引抜き力、せん断力及び曲げ応力に対して安全性の確保されたものとする。
- (7) 杭が負の摩擦力を受ける可能性のある場合は、その影響を考慮して設計を行う。

## 8.5 地盤改良

- (1) 建築物の支持地盤として用いる地盤改良は、「地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を求めるための地盤調査の方法並びにその結果に基づき地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を定める方法を定める件」(平成13年「告示」第1113号)により、工法は以下の通りとする。
  - ① 深層混合処理工法
  - ② 浅層混合処理工法
- (2) 改良地盤の許容応力度  
改良地盤の許容応力度は、平板載荷試験又は載荷試験により得られた数値に基づいて、平成13年「告示」第1113号の第4の表の式により定める値とする。
- (3) 適用規準  
「建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針」(建築センター)のうち、地盤改良工法に関する部分を適用する。
- (4) 軟弱地盤地域等において、大地震時の揺れやそれに伴う地盤の液状化による杭および地上躯体への影響を低減させるために、建築物下部およびその周辺への地盤改良を検討する。

## 8.6 擁壁

- (1) 擁壁は、がけの地層構成、切り土・盛り土の状況、水位その他の地盤の状況についてボーリング調査等及び資料により把握し、がけ崩れに対する敷地の安全を確保する。
- (2) 擁壁の構造方法は、「法」第88条及び「令」第142条、「煙突、鉄筋コンクリート造の柱等、広告塔又は高架水槽及び擁壁並びに乗用エレベーター又はエスカレーターの構造計算の基準を定める件」(平成12年「告示」第1449号)、東京都建築安全条例(昭和25年条例第89号)(以下「安全条例」という。)による。

## 第9章 免震及び制振構造

### 9.1 一般事項

- (1) 免震・制振構造を採用する建築物は、原則として大地震動に対して、施設の機能確保及び収容物の安全が特に必要なものについて適用する。
- (2) 歴史的、文化的価値が高い、振動に関して高度な水準が要求される施設など、特別な機能が要求される場合、または、従来の耐震工法では施設の機能上、耐震性能の向上が困難な建築物について免震・制振構造の採用による建築構造を検討する。
- (3) その他、従来の耐震工法とのコスト、性能比較において、免震構造を採用することが有利と判断される場合にも検討する。
- (4) 免震構造及び制振構造は、原則として、それぞれの機構の特性を考慮したモデルにより、地震動及び暴風に対する時刻歴応答解析を行い、振動性状を確認する。

### 9.2 使用材料

免震・制振構造に使用する支承材、減衰材、復元材等は、原則として「法」第37条の規定に基づく大臣認定を受けたものとする。

### 9.3 免震・制振構造

- (1) 建築計画及び構造計画は、免震・制振効果が有効に機能するように策定する。
- (2) 免震・制振材料は、大地震動時の鉛直力及び水平力に対して、安全性の確保されたものとする。
- (3) 免震層より上部の構造体は、大地震動時において、各部材の応力度が、原則として短期許容応力度以内であるものとする。
- (4) 免震層より下部の構造体及び基礎は、大地震動時において、各部材の応力度が、原則として弾性範囲内であるものとする。

### 9.4 保守管理

免震・制振機構が有効に機能を発揮できるよう、保守管理を常時維持できるものとする。

## 第 10 章 耐震診断及び耐震補強

### 10.1 適用範囲

- (1) この章は原則として新耐震基準(昭和 56 年6月1日施行)導入以前に建設された建築物に適用する。
- (2) この章は「建築物の耐震改修の促進に関する法律」(平成 7 年法律第 123 号) (以下「耐震改修促進法」という。)並びに「建築物の耐震診断及び耐震改修の促進を図るための基本的な方針」(平成 18 年「告示」第 184 号)及び「建築物の耐震改修の促進に関する法律第 17 条第 3 項第一号の規定に基づき地震に対する安全上耐震関係規定に準ずるものとして定める基準」(平成 18 年「告示」第 185 号)の耐震関係規定に準拠するほか、規定のない事項は各種耐震関係基準類を参考にする。

### 10.2 耐震診断

- (1) 建築物の構造及び用途により適切に耐震診断の方法を選定する。
- (2) RC 造及び SRC 造の耐震診断の次数は、原則として二次診断とする。
- (3) RC 造、SRC 造の二次診断及び S 造の診断結果における構造耐震指標 ( $I_s$ ) の判定は、表 10.1 による。

表 10.1 耐震診断結果の判定

	構造耐震指標	
(1)	$I_s < 0.3$	地震の震動及び衝撃に対して倒壊し、又は崩壊する危険性が高い。
(2)	(1)と(3)の中間	地震の震動及び衝撃に対して倒壊し、又は崩壊する危険性がある。
(3)	$I_s \geq 0.6$	地震の震動及び衝撃に対して倒壊し、又は崩壊する危険性が低い。

### 10.3 耐震改修設計等

- (1) 耐震補強における補強目標値 ( $RI_s$ ) は 0.6 以上とし、当該施設について、震災時における役割に応じた重要度、機能性の確保、将来利用計画などの条件を考慮して設定する。
- (2) 補強は建築物の構造特性に適合したもので、機能性、経済性、施工性などを考慮して比較検討する。
- (3) 補強工法は強度型を基本とする。
- (4) 補強効果の確認は診断時に用いた手法により確認する。
- (5) 低強度コンクリート、制振構造等を用いる場合は、三次診断、精密診断などを行うと共に既存建築物の構造特性を把握する。
- (6) 耐震診断を新たに行う場合には、耐震診断の評定を取得することとし、また、耐震改修実施設計は、原則として耐震改修促進法第 17 条に基づく認定を取得する。

## 第 11 章 躯体の品質確保と設計図書

### 11.1 一般事項

構造設計概要書及び構造計算書は書式により作成する。構造図面は(一社)日本建築学会制定の構造関係基準を参考に作成する。

### 11.2 法令検査事項の記録

工事監理者は「法」に基づく以下の書類を作成する。

- 東京都建築基準法施行細則(昭和 25 年規則第 194 号)第 14 条(建築工事施工計画の報告)に基づく書類
- 中間検査(特定工程)
- 完了検査
- 重大な不具合(「法」第 12 条報告及び特定行政庁への報告)

### 11.3 設計意図と施工品質の確認

構造設計者は、設計図書で規定した要求品質の確保について定期的に現場を確認し記録する。

- 品質管理体制
- 不具合の措置と検討・報告
- 応力最小部分などで行う接合状況(鉄筋の継ぎ手・圧接、コンクリートの打継、溶接仕口等)
- 圧接、コンクリート打設、超音波探傷試験等、構造体の各種品質確認に関する試験、外観検査及び施工状況
- 法令・告示改正時の措置
- コンクリートのひび割れ防止対策

### 11.4 技術資料等の作成

施工性及び監理事項を確認する為、実施設計において以下の資料を作成する。

- 特殊工法(PC 工事含む。)の品質管理事項、工事監理者の確認事項
- その他必要な資料