

## 1.2.6 荷重と外力

### (A) 力の組合せ

#### 【荷重の合成】

- 18 大地震と大風は同時に生じないものとする（地震荷重と風荷重が同時に作用する場合は想定していない）
- 27/26  
21/15 多雪区域の場合のみ暴風時又は地震時の荷重に積雪荷重を加算し（ただし0.35倍）安全性を検討する場合がある
- 19/10 多雪区域における暴風時の短期荷重算定においては、積雪荷重がある場合とない場合の両者の検討を行う

### (B) 固定荷重

#### 【単位荷重】

- 27/22 鉄筋コンクリートの単位体積重量の算定においては、コンクリート重量に鉄筋分を  $1\text{kN/m}^3$  プラスして求める
- 22 普通コンクリート（基準強度  $36\text{N/mm}^2$  以下）は立米あたり  $23\text{kN}$ 、高強度コンクリートは  $23.5\text{kN}$

### (C) 積載荷重

#### 【荷重の大小】

- 27/18  
13/10 床設計用 > 柱・はり・基礎設計用 > 地震力算定用
- 24/17  
/15 集会所（固定席ではない）> 集会所（固定席） $\geq$  店舗 = 学校のバルコニー  $\geq$  事務室 > 教室 > 病室 = 居室
- 16 劇場の積載荷重：固定席の場合よりもその他の場合の方が大きい（平面に均等に荷重がかからない場合の方が積載荷重は大きくなる可能性あり）
- 27/22  
20/12 教室や百貨店の売り場等に連絡する廊下や階段の積載荷重の値は、それらの室よりも大きい値を採用（避難時を想定）
- 24/19 百貨店屋上の積載荷重は、売り場の積載荷重相当
- 22/20  
/11 倉庫の床の積載荷重は、実況に応じて計算した数値が  $3,900\text{N/m}^2$  未満であっても、 $3,900\text{N/m}^2$  とする

#### 【その他留意事項】

- 19 柱の垂直荷重による圧縮力算定時には、支える床の数において積載荷重を低減可能（劇場など・倉庫は除く）
- 16 許容応力度計算で使用する荷重と限界耐力計算で使用する荷重は同等

### (D) 積雪荷重

#### 【積雪荷重算定】

- 17 積雪荷重 = 積雪の単位荷重  $\times$  屋根の水平投影面積  $\times$  その地方の垂直積雪量
- 20/12 単位荷重：積雪  $1\text{cm}$  あたり  $20\text{N/m}^2$  以上
- 18 垂直積雪量：「その区域の標高・海率」「周辺地域等の観測資料」より算定
- 10 屋根面に不均一に雪が分布している方が荷重は大きくなる場合もある

#### 【多雪区域】

- 16 多雪区域：積雪量  $1\text{m}$  以上、または積雪期間が年平均で  $30$  日間以上ある地域 ← 長期荷重になるので注意
- 21 3ヶ月以上荷重継続期間がある場合は長期荷重とみなす、また長期積雪荷重は短期積雪荷重の  $0.7$  倍とする

#### 【低減処置】

- 19/11  $30^\circ$  以上の屋根勾配があれば勾配により低減可能、勾配が  $60^\circ$  を超える場合は積雪荷重は  $0$
- 20/11 雪下ろしを行う地域では最大深度  $1\text{m}$ 、ただし、最大深度  $1\text{m}$  の低減を行った建物には、出入口・主要な居室等に低減の実況・必要事項を記載すること



## (E) 風荷重

### 【風荷重算定】

- 11 風圧力 (P) : 風力係数 (Cf) × 速度圧 (q)
- 23 風圧力 : 庇の風圧力に影響をあたえるのは庇の設置高さではなく、建物高さ と 軒の高さ (両者の平均)
- 23/19 /13 風力係数 (Cf) : 風洞実験もしくは建築物の断面・平面形状から算出
- 24/14 風力係数 : 閉鎖型の建築物における風力係数は、建築物の外圧係数と内圧係数を用いて求める
- 23/17 /12 風力係数 : 屋根の軒先/外装材/窓などの局所の風力係数は屋根面・壁面よりも大きくなる場合がある (ピーク風力係数を採用)
- 26/22 風力係数 : 高さ 13m 以下の建築物の屋根ふき材への風圧力算定時にも、規定のピーク風力係数を用いることが可能
- 23/20 /17/15 /14/13 速度圧 (q) :  $0.6 \times E \times V_o^2$ 、ただし E : 屋根高さ・周辺状況、 $V_o$  : 基準風速 (地表面粗度区分による)
- 21/18 /17/14 基準風速 ( $V_o$ ) : 稀に発生する暴風時の地上 10m における 10 分間の平均風速に相当 (地域ごとに値が異なる、30m/s~46m/s)
- 24/17 /16 平均風速の高さ方向の分布を表す係数 ( $E_r$ ) : 地表面粗度区分 (I-IV) に応じて計算、平坦で障害物が無い地域 (I) > 都市化が極めて著しい地域 (IV)
- 14 地表面粗度区分 : 決定には、都市計画区域指定の有無、海岸線からの距離、建物高さ等を考慮
- 17/14 ガスト影響係数 (Gf) : 風の時間的変動を考慮するために使用する
- 26/18 ガスト影響係数 : 建物高さに比例して小さくなり、都市化が著しい地域の方が平坦で障害物の無い地域よりも値が大

### 【風を受けた際の建物の挙動】

- 10 超高層建築物は風方向よりも風直交方向の方が揺れは大きい
- 27/15 風直交方向の振動 (風方向よりも大きいですよ)、ねじれ振動についても安全性の確認を行う
- 18 高さに比べて幅や奥行きが小さい建築物において、風方向の荷重の検討に加えて風直交方向の荷重の検討も行う

### 【その他の影響】

- 17 風荷重は水平のみとは限らない ← 傾斜した面 (屋根面) に鉛直荷重として作用
- 26/20 屋根周面 (縁) や庇部分は局部風圧が高くなる可能性があるので留意する (吹上力等を考慮する)

## (F) 地震荷重

### 【地震荷重算定】

- 18/10 地震層せん断力 ( $Q_i$ ) = 地震層せん断力係数 ( $C_i$ ) × 対象層以上の総重量 ( $W_i$ )
- 15 対象層以上の総重量 ( $W_i$ ) : 建物を軽量化する程地震力を低減できる (対象層以上の総重量が低減されるので)
- 16 対象層以上の総重量 : 多雪区域においては、積雪荷重も建物重量に含める
- 27/24 /20 地震層せん断力係数 : 同一建物においては、上層部ほど値が大きい (高さ分布 ( $A_i$ ) が大きいので)
- 22 地震層せん断力係数 : 建物高さが高層化されるほど小さくなる (固有周期が伸びるので、ただし地震荷重は建物重量をかけるので荷重自身が小さくなるとは限らない)
- 26/21 地震層せん断力係数 : 固有周期が長い、地域係数が小さい場合には、 $C_o$  よりも小さくなる場合がある
- 12 地震地域係数 (Z) : その地方における過去の地震記録に基づく被害の程度及び地震活動の状況に応じて設定される
- 24/21 /17/12 地震地域係数 : 地域により異なり、本州太平洋側が最も大きく (1.0)、沖縄地域が最も小さい (0.7)
- 16 地震地域係数 : 許容応力度設計 (1 次設計)、保有水平耐力計算 (2 次設計) で同じ値を採用する
- 17 地震地域係数 : 広告塔等の地震地域係数は 0.5Z 以上、突出部では 1.0Z 以上
- 27/25 /24/20 /18/12 /11 振動特性係数 ( $R_t$ ) : 地盤が固いほど値が小さい ( $R_t$  : 第 1 種 < 第 3 種)、固有周期が長いほど (高層な建物ほど) 値が小さい



- 10 振動特性係数：岩盤・硬質砂礫層などは第1種地盤（地盤）、沖積シルト層深さ30m以上などは第3種地盤（軟弱）
- 27/24 固有周期（T）：鉄骨造の場合は、建物高さに0.03（RC造は0.02）をかけた値で便宜的に求めることができる（同じ高さならばRC造よりもS造のほうが固有周期は長い）
- 21/20 固有周期またはそれに近い周期で加振されると、建物の減衰定数が少ないほど大きな振幅の振動が生じる（建築物の固有周期と地盤の卓越周期を一致させないようにする）
- 15/11 /10
- 14/13 建築物の固有周期は、合成の平方根に反比例し、質量の平方根に比例する
- 12
- 25/18 高さ方向の分布係数（ $A_i$ ）：建物上層部ほど値が大きい、また固有周期T（1次固有周期）が長いほど値が大きい
- /10
- 20/10 高さ方向の分布係数：最下層が最小で1.0、例えば地域係数Z=1.0、振動特性係数 $R_t=0.9$ 、標準せん断力係数0.2の場合、地震層せん断力係数 $C_i$ は0.18となる
- 20 高さ方向の分布係数：算出する際の1次固有周期は、 $R_t$ を求める際の固有周期と同値とする
- 27/25 標準せん断力係数（ $C_o$ ）：許容応力度計算/層間変形角算定では0.2（木造軟弱地盤/低層S造は0.3）以上、保有水平耐力計算では1.0以上の値を採用する
- 22/18
- 16/11 /10
- 21 標準せん断力係数：RC造の保有水平耐力計算を行う場合は、「0.2以上の場合」と「1.0以上の場合」の二段階の検討を行う

【地下ならびに突出部の地震力】

- 27/22 地下部分の地震層せん断力 = 地下部分の地震力（下記参照）+1階部分の地震層せん断力
- 27/25 ↑地下部分の地震力は、地下部分の固定荷重と積載荷重の和に水平震度（k）を乗じて求める
- /17
- 18/11 地下部分の地震力計算に用いる水平震度（k）は、深いほど値が小さい、ただし20m以下は一定値
- /10
- 20/12 塔屋・屋上からの突出物は、建物全体に比べ大きな加速度が作用、地域係数Zに1.0以上の値をかけて水平震度算出
- /10

【構造計算時の地震力】

- 10 設計用地震力は、建築物の耐用年限中に数度遭遇する程度の中地震動によるものと、耐用年限中に一度遭遇するかもしれない程度の大地震動によるものの2段階を考える
- 12 必要保有水平耐力（ $Q_{un}$ ）= 水平力（ $Q_{ud}$ ）×構造特性係数（ $D_s$ ）×形状係数（ $F_{es}$ ）
- 13 大規模地震を対象とする限界耐力計算における水平保有耐力算定時には構造特性係数（ $D_s$ ）は使用不可
- 17 地震の荷重は水平のみとは限らない ← 荷重計算では水平のみですが…
- 12 震度階とマグニチュードは算定方式異なる（マグニチュードは地震そのものの大きさ、震度階は当地の地震の大きさ）

(G) 他荷重

【他荷重】

- 22 自走式の駐車場における、自動車転落防止装置の構造は、250kNの衝撃力が作用した場合に、その衝撃力を吸収できるものとする

1.2.7 構造設計 ⇒ 第8回講義にて

1.3 地盤と基礎

1.3.1 地盤

(A) 土粒子

【土粒子】

- 23/17 粒径の大小：砂 > シルト > 粘土



(B) 地盤の種類

【耐力】

- 24/19 耐力：洪積層 > 沖積層（氷河期から現在までに堆積した地層、軟弱なものが多い）
- 19 許容応力度：岩盤 > 密実な砂質地盤 > 粘土質地盤
- 13 許容地耐力：堅いローム層の長期許容応力度は  $100\text{kN/m}^2$  を採用可能、密実な砂質土層における長期許容応力度は  $200\text{kN/m}^2$

【固有周期】

- 21 沖積層深さ 30m 以上の軟弱な第三種地盤の固有周期は 0.75 秒以上

(C) 地盤調査

【平板載荷】

- 22/14 調査可能範囲は板幅の 2 倍程度の深さまで（実験結果より算定する鉛直支持力も同様に地表面近傍の耐力の算定となり、実際の建築物はさらに深い地盤の影響も受けるので留意）

【標準貫入試験】

- 23/17  
/14 N 値が大きいほど、砂質土では内部摩擦角は大きくなる、粘性土では粘着力が大きくなる
- 26/21  
20/16 N 値が同じ場合、地盤の許容支持力は砂質地盤よりも粘土質地盤の方が大きい  
13/11

【圧縮試験】

- 22 一軸圧縮試験及び三軸圧縮試験は、ボーリング孔内から採取した試料を、実験室まで運搬し、室内で試験を行う
- 20/18  
14/10 一軸圧縮試験は粘性土の強度を調べる試験（砂質土不適）、粘性土の摩擦力、変形係数、非排水せん断強度等の算定可
- 25/22  
18/15 三軸圧縮試験は拘束圧を作用させた状態における圧縮強さを求める試験、土の粘着力、内部摩擦角の算定が可能

【ボーリング孔内水平積荷試験】

- 20/16  
/11 杭の水平耐力を検討する際に用いる変形係数を推定可能、水平地盤反力係数を求めることも可能
- 26 杭孔全長に渡って行う（地表層付近のみで行う調査ではない）

【ボーリング調査】

- 26 建築面積が 2,000 平米の建築物におけるボーリング調査の本数は、建築物の四隅付近 4 箇所でよし
- 11 「乱さない試料」を採取するのは砂質土の方が粘土よりも困難

【スウェーデン式サウンディング試験】

- 23/20  
/15 荷重による貫入と回転貫入を併用した試験、地表近傍地盤の静的貫入特性、土の硬軟、締り具合を調査
- 25/12 比較的小規模な建築物対応の試験、加力の上限があるので算定可能な許容応力度にも上限あり、ハンマー未使用

【他】

- 26/18  
/10 圧密試験：粘性土の沈下特性（圧密降伏応力・圧縮指数・圧密係数等）を求める際に用いる
- 12 地震力の算定に用いる地盤周期の測定は、常時微動測定、せん断波速度測定等により行う
- 26 超高層建築物では、地盤の構造と動的特性を把握するために P 波と S 波の速度分布を調べる地盤の PS 検層が必要

(D) 砂と粘土の比較

【土質比較】

- 10 内部摩擦角⇒きれいな砂>シルト、粘着力⇒硬質粘土>シルト
- 19/11 砂質土の方が粘土よりも透水係数が大きい、間隙比は小さい
- 19/15 含水比（含水率）：細粒土含有率大きくなるほど増加する



## 【沈下】

- 22/10 砂質土では即時沈下・液状化、粘土層では圧密沈下に注意
- 18 長期に作用する固定荷重、積載荷重、積雪荷重に対しては、即時沈下と圧密沈下両者の検討が必要
- 22/16 圧密沈下：長期間にわたり土中の水分（間隙水）が搾り出されることにより生じる
- 12 圧密沈下：過圧密された粘土層では地中応力が先行圧密応力以下ならば沈下量を無視できる
- 17 圧密沈下：含水比が大きい地盤（有機質土など）では一次圧密終了後もクリープ的な二次圧密沈下にも留意
- 15 即時沈下：砂質土において単位面積あたりに等しい荷重を加えた場合、基礎面積が大きいほど即時沈下量は大きい

## 【液状化】

- 11/10 土中の間隙水圧が高くなり土粒子間に働く有効応力が0になる現象、噴砂現象を生じる事がある
- 21/19 液状化の発生の恐れのある地盤においては水平地盤反力係数を低減する（液状化により急激に水平地盤反力係数が低下する）
- 27/16 細粒土含有率（粒土分布）が低い、N値が小さい、地下水面が高い程起こりやすい
- 11 自然含水比が液性限界よりも大きい土は液状化の可能性あり
- 27 過去の地震で液状化した地盤であっても、今後の液状化の可能性は排除できない
- 27 液状化対策：締固め工法、深層混合処理工法、ドレーン工法などの地盤改良が有効

## 【液状化判定】

- 22/21 地表面から20m以内の深さの沖積層で細粒土含有率が35%以下、地下水位以下の緩い細砂層等の場合生じやすい
- 18/14
- 20 地下水で飽和、粒形が均一な中粒砂等でN値が概ね15以下等に該当すると生じやすい
- 22 地震の地表面水平加速度を損傷限界で $150\sim 200\text{cm/s}^2$ 、終局限界で $350\text{cm/s}^2$ と想定し検討
- 27/23 粒度試験試料として、標準貫入試験用サンプラーより採取した「乱した試料」の採用可能
- 17 有効上載圧や細粒分含水率の影響を考慮した補正N値が大きい（締まり具合が高い）ほど液状化は生じにくい

## 1.3.2 基礎の設計

### (A) 直接基礎

#### 【地盤の鉛直支持力度】

- 14 直接基礎の鉛直支持力度を算定する際の地盤定数は、地盤の粘着力、地盤の内部摩擦角、根入れ部の土の重さを考慮
- 22/18 極限鉛直支持力度（ $R_u$ ）＝基礎底面積×極限鉛直支持力度（「地盤の粘着力」「地盤自重に起因する支持力度」「根入れによる抑え効果」の総和）
- 20/15 支持力式による算定では、基礎荷重面の形状・大きさ・根入れ深さにより変化する
- 25/20 支持力式による算定では、地盤の内部摩擦角、粘着力が大きいほど高い
- 25/13 支持力式による算定では、短期許容応力度の値は長期許容応力度の値の2倍とはならない ⇒ 以下参照
- 12
- ↑算定式上は2倍なんだけど…式中の係数の値が短期と長期で異なるので、最終的に値としては2倍とならない！怒
- ↑平板載荷試験における算定でも、短期は長期の2倍にはならない（根入深の効果は長期＝短期なので）
- 25 基礎の根入れ効果を加算しないほうが安全側の計算となる（考慮しなくてもクリアするならなお安全）
- 21/18 傾斜地のほうが水平地盤よりも極限鉛直支持力度は低く、支持力の低下率は斜面の角度、斜面の高さ及び土肩からの距離の影響を受ける
- 14
- 20/15 地盤の極限鉛直支持力度は、地盤のせん断破壊が生じることにより決定
- 14 地下水位が高いほど直接基礎の支持力度は低下する



#### 【許容応力度】

- 21 長期許容支持力（Ra）は、極限支持力（Ru）の1/3倍
- 24/11 許容支持力は基礎の根入れ深さが深いほど大きくなる（鉛直支持力が大きくなるので…）

#### 【許容地耐力】

- 13/10 許容支持力と許容沈下量を考慮、いずれか小さいほうの値を採用

#### 【地盤の支持力に影響を及ぼす項目】

- 11 内部摩擦角が10度以下の場合、基礎底面の最小幅が大きくなっても支持力は変化しない
- 22 浅い砂質地盤（深さが基礎幅の2倍以下）の下に粘土層がある場合には、その粘土層の支持力も要確認

#### 【地盤特性】

- 19/16 /13 地震動が作用している軟弱な地盤では地盤のせん断ひずみが大きいほどせん断剛性が低下し、減衰定数が増加
- 27 地盤の変形特性は非線形を示すが、通常の設計では、地盤を等価な弾性体として即時沈下の計算を行える
- 13 地盤の許容支持力算定にあたり、地下水位以下の地盤の単位容積重量は、水による浮力を差し引いた値とする

#### 【基礎の水平耐力】

- 24/23 /21 水平力に対して基礎底面と地盤との摩擦により抵抗可能（液状化などの地盤破壊がなく、偏土圧等がなければ）

### (B) 杭基礎

#### 【杭一般】

- 21 良好な地盤が深く支持杭では極端に費用が高くなる場合は、摩擦杭の採用や地盤改良の採用を検討する
- 11 粘性土地盤上の基礎の計画において、建築物の荷重が不均等な場合は杭打ち基礎とすることも検討する

#### 【要求性能】

- 17 杭基礎の終局状態に要求される性能は、脆性破壊を起こさない、変形限界に達して急激な変形を起こさない
- 15 地盤に要求される性能は、地盤全体の安定性が失われないこと・杭基礎の最大抵抗力に達しないこと

### (C) 杭の支持力算定式

#### 【杭の支持力】

- 24/18 /13/10 杭の極限鉛直支持力は、極限先端支持力と極限周面摩擦力との和
- 11 鋼管杭を打ち込んだときの極限鉛直支持力は、閉端杭より開端杭のほうが小さい
- 15 単杭の鉛直支持力は、鉛直載荷試験または施工方法を考慮した支持力算定式により評価を行う
- 18 極限周面摩擦力：砂質土、粘性土それぞれの極限周面摩擦力の和で算定
- 23/11 杭基礎の許容支持力は杭の支持力のみで、基礎スラブ底面の地盤の支持力は加算しない（地下室を含む全ての建物）
- 20 杭先端の地盤の許容応力度を計算で求める場合のN値は、先端付近のN値の平均とする（ただし、最大で60）

### (D) 杭の支持力に影響する要素

#### 【群杭】

- 25 群杭基礎の水平地盤反力係数は、各杭を単杭とみなしたときの水平地盤反力係数の総和よりも小さい
- 19 引き抜き抵抗力は、「群杭全体としての抵抗力」と「各単杭の引き抜き抵抗力の合計」のいずれか小さい方とする
- 17/14 一本あたりの杭頭荷重が同じ場合の沈下量は、群杭 > 単杭



## 【負の摩擦力】

- 11 負の摩擦力（杭周面に下向きに作用する力）が生じると、杭先端部に加わる軸方向力は増加する
- 20 負の摩擦力が生じている場合には杭中間部（中立点）が最も大きな軸力を受ける（実は先端部よりも大きい…）
- 17/13 /10 圧密層を貫く杭の長期荷重については、杭に作用する負の摩擦力も考慮する
- 23 杭の長期荷重算定時には杭に作用する負の摩擦力も考慮するが、地震などの短期荷重に関しては考慮しなくても良い
- 23/21 支持杭の場合に影響が大きい、圧密沈下時に杭と地盤に相対変位が生じない摩擦杭の場合（軟弱地盤等）は考慮不要
- 15 負の摩擦力を受けている場合には、杭の沈下量・基礎の変形・基礎の傾斜・杭体の強度の検討が必要

## (E) 杭の水平耐力

### 【杭頭応力】

- 12/10 杭頭固定の場合、水平地盤反力が大きいほど杭頭の曲げモーメントは小さい（上部構造のせん断力が小さくなるので）
- 20/16 杭頭の固定度が小さいほど、杭頭の曲げモーメントは小さくなるが、地中部分の最大曲げモーメントは大きくなる
- 21 杭径が小さいほど杭頭の曲げモーメントも小さくなる

### 【杭頭変位】

- 25/23 /19/15 杭頭の水平変位は杭の曲げ剛性・水平地盤反力係数・杭径が大きいほど小さくなる
- 24/14 杭頭の固定度が高いほど水平変位は小さくなる（逆に、固定度が低いほど水平変位は大きくなる）

### 【杭頭接合部設計】

- 16 杭頭接合部は各応力（曲げモーメント/せん断力/軸方向力）に対して強度・変形性能を有すること
- 17 基礎スラブ、接合部、杭頭それぞれの強度及び杭頭接合部の回転剛性の検討も行う

### 【水平耐力他】

- 27/24 /16 地震時に杭に作用する水平力は、建物地上部高さ・根入れ深さに応じて一定範囲において低減可能
- 21/10 地下室を設けると、杭頭に働く水平力を低減させる効果あり
- 23 地下階を有する建築物でさえも全体の水平力の3割以上は杭に負担させる（ただし、両耐力は分けて検討する）
- 26/12 杭径が同じでも支持層が傾斜して杭長が異なる場合には各杭に負担する水平力は異なる
- 26/20 地震時に液状化しやすい軟弱地盤における杭の検討の際には、地震力に起因する上部構造の慣性力による杭頭の水平力と地盤変位による応力をもとに検証を行う（応答変位法）
- 16/14

## (F) 水平載荷試験による杭の水平耐力の確認

### 【水平地盤反力係数】

- 25/12 杭幅（杭径）が大きくなるほど、水平地盤反力係数は小さい値となる
- 25 水平地盤反力係数が大きいほど、杭頭の水平変位は小さくなる
- 25/16 /12/10 地震時に液状化の可能性がある場合には、水平地盤反力係数を低減して杭の水平耐力の検討を行う
- 25 群杭基礎の水平地盤反力係数は、各杭を単杭とみなしたときの水平地盤反力係数の総和よりも小さい

## (G) 留意すべき事項

### 【留意事項】

- 24/18 /17 杭基礎引き抜き荷重：地下部分の浮力、地震・暴風時の建物転倒モーメントを考慮、ただし杭の自重はプラス要因
- 20 同一の建物で杭長に著しい差がある場合には、不同沈下による影響を検討する



## (H) 各種杭

### 【先端支持力】

- 27/22 砂質土における杭の極限先端支持力度の大小は、打ち込み杭 > 埋込み杭（セメントミルク工法等） > 現場打ち  
18/14 コンクリート杭（アースドリル工法等）

### 【周面摩擦力度】

- 26/22 砂質土における杭の極限周面摩擦応力度の大小は、現場打ちコンクリート杭 > 埋込み杭（セメントミルク工法）  
/19 > 打ち込み杭

### 【他】

- 20/14 RC 既成杭鉄筋/JIS 適合鋼管杭ともに溶接継ぎ手が十分な施工管理のもとに溶接される場合は継ぎ手の耐力低下を考慮しなくても良い
- 13 鋼杭の腐食対策として、防錆塗装を行わず腐食分を予め見込んで杭の肉厚を増す方法もあり
- 13 埋込み杭の工法は、打ち込み杭の欠点である施工に伴う騒音及び振動を低減することができる
- 11 アースドリル工法による現場打ちコンクリート杭については、孔壁・孔底の崩壊防止のために安定剤を孔内に注入

## 1.3.3 基礎スラブの設計

### 【沈下】

- 18 即時沈下量は基礎の短辺長さ、沈下係数、基礎にかかる荷重に比例
- 14 底面積の異なる直接基礎に単位面積当たり同一の荷重が作用する場合、底面積が大きいほうが即時沈下は大きい
- 21 地盤沈下の生じる原因としては、地下水の過剰な揚水や埋め立てによる下部地盤の圧縮等がある
- 18 地盤沈下が予想される地盤において、不同沈下に対する配慮を十分に行ったうえで、地盤とともに建築物が沈下しても障害が生じないように設計を行う

### 【基礎形状】

- 13 独立フーチング基礎では、採用時に不同沈下の心配がある場合には基礎ばりの剛性を高めておく

### 【基礎部重量の扱い】

- 26/23 基礎スラブの構造強度の検討時（部材応力算定）には基礎スラブの自重（および埋め戻し土の重量も）は含めない
- 17 基礎に作用する固定荷重については、基礎スラブ上部の土被り重量も考慮する

### 【異種基礎併用】

- 21/18 異なる種類の基礎を併用する場合は不同沈下に特に留意し、鉛直荷重時/水平荷重時の詳細な検証を行う  
/13
- 26/19 パイルド・ラフト基礎：パイルド（いかだ）とラフト（直接）の併用基礎、両者が対抗、沈下が過大になる場合等の不同沈下低減に有効  
/15

### 【設計時に考慮すべき事項】

- 17 基礎に直接作用する地震力は、地盤の地震応答や地盤と基礎の動的相互作用の影響を評して算定することが可能
- 15 基礎の接地圧を求める際に考慮する荷重：上部構造体からの軸力・水平力・曲げ、基礎自重、埋め戻しの土重量
- 15 直接基礎の使用限界検討項目のうち、「基礎の変形角及び傾斜角」は、上部構造に対する影響を確認するために必要
- 17 基礎構造の設計においては、地盤沈下や地震時の液状化等の地盤変状による基礎への影響を考慮する



### 1.3.4 擁壁

#### (A) 荷重

##### 【水圧】

- 27/13 地下水位以深の部分は水圧も考慮、また地下水位が高いほど地下外壁に作用する圧力は水圧/土圧ともに高い
- 17 地下外壁に作用する水圧は、水深に比例した三角形分布とする
- 20/16  
/10 擁壁背面に排水層を設けると水圧の低減（十分な排水処置を施せば水圧 0 とみなせる）
- 19 擁壁背面の排水が困難な場合には水圧も考慮して設計を行う

##### 【土圧】

- 21/14 地下外壁に作用する土圧 = 地表面荷重が無い場合の土圧 + 地表面の等分布荷重に静止土圧係数を乗じた値
- 27/22
- 20/17  
15/14  
12/10 土圧係数：受働土圧（2～3） > 静止土圧（0.5） > 主働土圧（0.2～0.5）
- 24 擁壁の設計に用いる土圧は、主働土圧とし、必要に応じて地震動を考慮した土圧も検討する
- 12 擁壁に作用する土圧は背面土の内部摩擦角から求めた主働土圧係数を用いて算定する
- 24/15 作用する土圧は背面土の内部摩擦角が大きくなるほど小さくなる
- 26/18 受働土圧は、擁壁等の構造体が土に向かって移動した場合の圧力（土から離れる側に移動した場合の圧力は主働土圧）
- 13 擁壁に作用する土圧の合力（分布荷重の集中荷重化）は基礎底部より鉛直上方 H/3 の位置に作用するものとして計算
- 16 地表面に載荷（建物等）があると、擁壁にかかる土圧も増加する

#### (B) 設計

##### 【設計】

- 23/16 「基礎底面の摩擦力又は粘着力」と「根入れ部分の受働土圧」との合計が、水平力に対して 1.5 倍以上となること
- 27/24  
/19 安定モーメントは、土圧等による滑動（転倒）モーメントの 1.5 倍を上回るように設計する
- 19/16 L 型擁壁のフーチング（底版）上の土の重量は、擁壁の転倒に対する抵抗として考慮することができる
- 24 大地震の際にも滑動が生じないように設計を行う
- 27 隣地境界線に建設される擁壁は、原則として、終局限界状態においても滑動は許容されない
- 26/19  
/16 擁壁のフーチング底面の滑動への抵抗力は、粘土質地盤よりも砂質地盤の方が大きい（摩擦係数が大きいから）
- 19/13 長く続く擁壁（極端に地盤条件が変化する箇所含む）は 30m 程度ごとに伸縮継ぎ手が必要

### 2.2.5 地盤改良

#### 【地盤改良】

- 24/15 地盤改良の目的は、液状化の防止、支持地盤の造成、圧密沈下の促進、地盤掘削時の安全性の確保等
- 17 地盤改良の効果は、N 値の変化や採取コアの圧縮強度により確認されることが多い
- 10 圧密沈下対策としてはサンドドレーン工法などの強制圧密脱水工法、液状化対策にはサンドコンパクションパイル工法などの締固め工法などがある



## 2.3 木構造

### 2.3.1 各部構造

#### (A) 基礎

##### 【設計基準】

- 23/16 地上 2 階建て「布基礎」根入れ深さは 24cm 以上
- 15 「布基礎」の底盤の厚さは、所定の構造計算を行わない場合、15cm 以上
- 23/17 基礎立上がり（地面から土台下端までの高さ）は 30cm 以上（基礎種類に関わらず）
- 25 既存無筋コンクリート布基礎に、後施工アンカーで鉄筋コンクリート布基礎を抱き合わせることは耐震性向上に有効

#### (B) 土台

##### 【設計時の留意点】

- 11 土台のアンカーボルトは主要な部分に 2m 間隔程度で緊結
- 12 土台には含水率の低い・腐朽し難い心材を用いる

#### (C) 柱

##### 【小径基準】

- 17 柱の小径は、横架材相互間距離の  $1/33 \sim 1/20$  以上
- 16 3 階建ての建築物（階数が 2 を超える建築物）の 1 階柱の径は 135mm 以上
- 25 構造上主要な柱の小径は、横架材間の垂直距離によらず、座屈を考慮した構造計算により決定することも可能

##### 【設計時の留意点】

- 12 構造耐力上主要な柱の細長比は 150 以下
- 25/22 所要断面積の  $1/3$  以上切り欠く場合には要補強
- 26/23  
17/14 2 階建て以上の建物の隅柱は通し柱、もしくは同等の耐力を持つ金物で補強された管柱とする
- 16 筋交いを入れた軸組の柱の柱脚及び柱頭の仕口は、所定の金物を用いて緊結する

#### (D) はり

無し

#### (E) 筋交い・耐力壁など

##### 【設計基準】

- 26/23  
16/10 圧縮力のみ、もしくは圧縮/引張両者を負担する筋交いの最小寸法は、厚さ 30mm 以上、幅 90mm 以上
- 27/15 引張力を負担する筋交いの最小寸法は、厚さ 15mm 以上、幅 90mm 以上、もしくは直径 9mm 以上の鉄筋

##### 【接合部】

- 17 筋交いは材端部を柱・はりの仕口付近に筋かいプレート等の金物で緊結
- 14 筋交い本体が座屈する前に接合部の破壊が先行するように設計（筋交いの座屈以前に接合部をのめり込ませる）

##### 【耐震性】

- 24 方づえを設けて水平力を抵抗させる場合には、柱の先行破壊を発生させないように留意
- 27/24 上下階の耐力壁は上下に連続することが理想だが、胴差がしっかりとしていれば市松模様も可能
- 25 耐力壁が偏在している場合には、その直上の階の床の水平剛性を高めて耐震性を確保する

