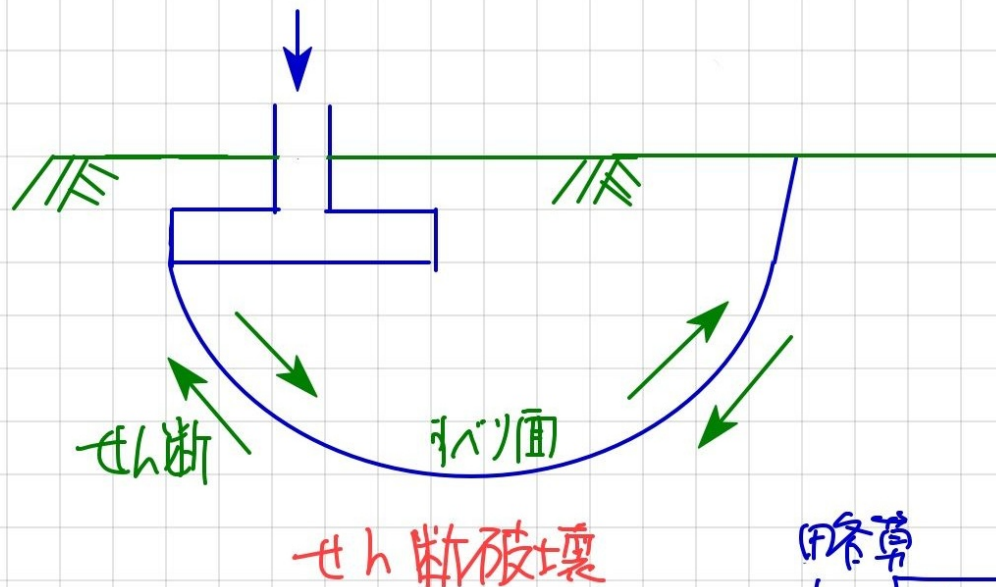


「構造文章塾」 基礎構造 攻略講座(全4回)

1. 杭の支持力、地盤調査
2. 杭の水平力に対する検討、液状化
3. 地盤支持力、地盤沈下
4. 土質、土圧、擁壁、基礎部材の設計

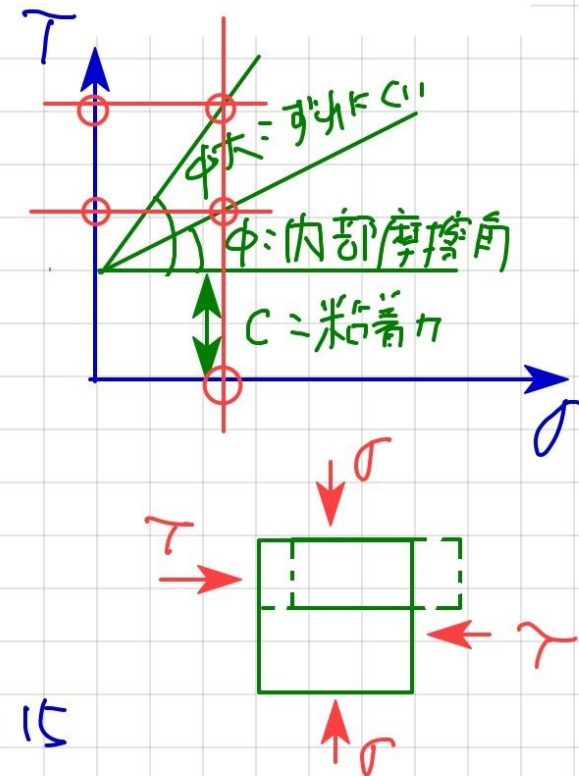
地盤支持力(支持力式)

1. 地盤の極限鉛直支持力は、一般に、土のせん断破壊が生じることにより決定される。(令和2年、平成25年) ○
2. 砂質地盤の許容応力度の算定に用いる支持力係数は、一般に、内部摩擦角が大きくなるほど大きくなる。(平成30年) ○
3. 支持力係数による算定式により、砂質地盤の許容応力度を求める場合、内部摩擦角が小さいほど許容応力度は大きくなる。(平成25年) ×
4. 砂質地盤における内部摩擦角は、一般に、標準貫入試験のN値が大きいのほど大きくなる。(平成28年) ○
5. 砂質地盤の支持力式に用いる内部摩擦角 ϕ は、砂質土が密実になるほど小さくなる。(令和1年) ×



計算

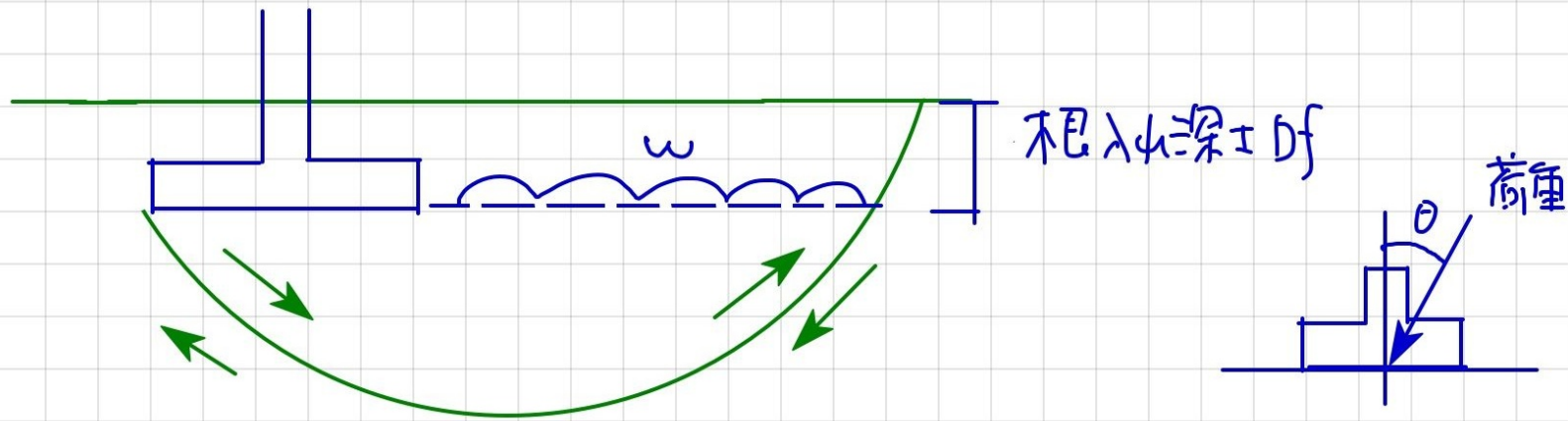
$$\phi = \sqrt{20N} + 15$$



地盤支持力(支持力式)

6. 直接基礎の地盤の許容応力度の算定において、根入れ深さDを評価する場合、隣接する建築物の影響を考慮する必要がある。(平成29年)

7. 支持力係数による算定式により、地盤の許容応力度を求める場合、一般に、短期許容応力度は長期許容応力度の2倍にはならない。(平成25年)



支持力式

$$R_u = i_c \underbrace{\alpha_c N_c}_{\substack{\uparrow \\ \text{粘着力}}} + i_f \underbrace{\beta_f B N_f}_{\substack{\uparrow \\ \text{土の重}}} + i_q \underbrace{\gamma_2 D_f N_q}_{\substack{\uparrow \\ \text{土の重}}}$$

支持力係数
 N_c, N_f, N_q

傾斜角による補正
 i_c, i_f, i_q

地盤支持力(N値、その他)

1. 砂のせん断力に対する抵抗力の大きさは、標準貫入試験で得られるN値と相関関係にある。(令和2年)
2. 標準貫入試験のN値が10程度の粘性土地盤は、地上6階程度の中層建築物の直接基礎の支持地盤として十分な支持力を有していると判断できる。(平成28年)
3. 地盤の許容支持力度は、標準貫入試験によるN値が同じ場合、一般に、砂質地盤に比べて粘性土地盤のほうが大きい(令和3年、平成30年、平成26年)
4. 地震時に液状化のおそれがある砂質地盤の許容応力度は、建築基準法施行令に規定された表の数値を用いてよい。(令和4年)
5. 平板載荷試験により、地盤の許容応力度を求める場合、基礎の根入れ効果は加算しないほうが安全側である。(平成25年)
6. スウェーデン式サウンディング試験による地盤の許容応力度の算定は、比較的小規模な建築物に用いられ、長期許容応力度の上限値が規定されている。(平成25年)

○
○
○
×
○
○

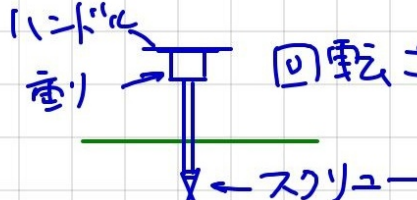
1. N値(大) → 内部摩擦角(大) → せん断抵抗力(大)

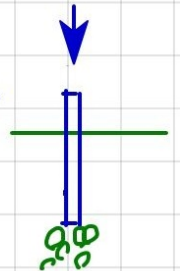
2. 粘性土 N値10 → 硬い地盤

3. 砂質地盤 N値10 → 緩い地盤 砂質地盤の方がN値が大きいと判定される

4. 令93条 砂質地盤 50 t/m^2 (液状化のおそれのないものに限る)

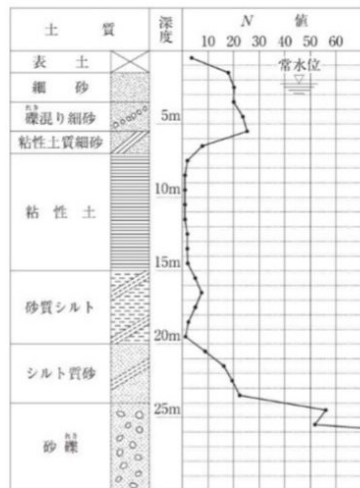
5. 加算しても良いが、100t/m²の地盤の許容支持力を小さく設定することになり安全側

6.  回転させて回転数と貫入量から地盤の強度がわかる 上限 120 t/m^2

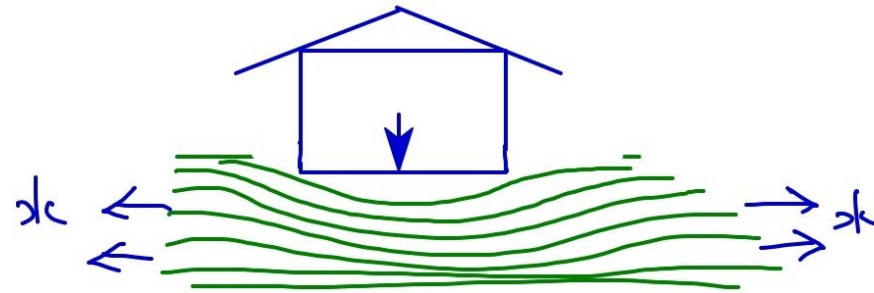


地盤沈下(圧密沈下、即時沈下)

1. 粘性土地盤における圧密沈下は、地中の応力増加により土中の水が絞り出されて間隙が減少するために生ずる。(平成28年)
2. 圧密沈下は、有効応力の増加に伴って、土粒子自体が変形することにより生じる。(令和3年、平成25年)
3. 粘性土を支持層とする場合は、即時沈下だけではなく、圧密沈下も考慮する必要がある。(令和3年)
4. 表土下部の細砂層を支持地盤とした直接基礎(べた基礎)とする場合は、細砂層の許容応力度及び即時沈下量の検討に加えて、粘性土層の許容応力度及び圧密沈下量の検討も行う。(平成30年)



土質柱状図



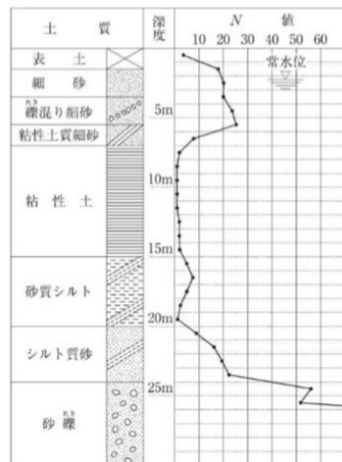
圧密沈下: 土中の間隙水が徐々に(ぼり)出されて
(粘性土盤) 間隙が減少(体積が圧縮)されて沈下する

即時沈下: 砂質土は透水性が高く、載荷と同時に
(砂質土) 間隙水が流出して沈下する

地盤沈下(パイルド・ラフト基礎)

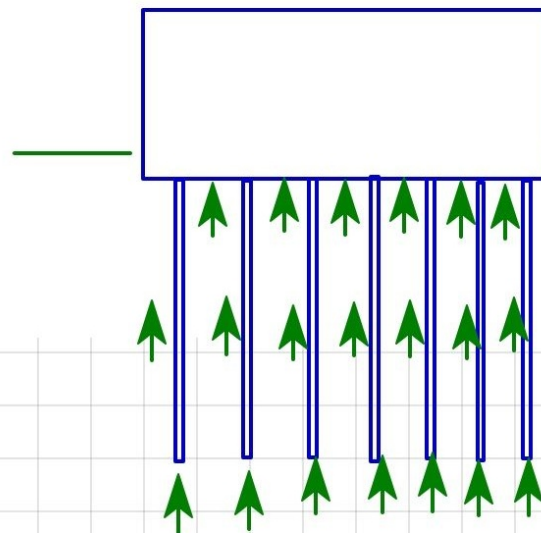
1. 直接基礎と杭基礎が複合して上部構造を支えるパイルド・ラフト基礎は、基礎の平均沈下量及び不同沈下量の低減に効果がある。(平成27年)
2. 直接基礎と杭基礎を併用した基礎形式であるパイルド・ラフト基礎は、直接基礎として十分な支持力はあるが沈下が過大となる場合等に採用されることがある。(平成26年)
3. 直接基礎として支持力はあるが、基礎の沈下が過大となるおそれがある地盤に建つ建築物において、基礎の平均沈下量及び不同沈下量を低減するために、パイルド・ラフト基礎を採用した。(令和2年)
4. 粘性土層まで貫入させた摩擦杭と、直接基礎(べた基礎)からなるパイルド・ラフト基礎とする場合は、摩擦杭の効果により基礎の沈下を抑えられることから、沈下量の検討を省略できる。(平成30年)

○
○
○
×



土質柱状図

パイル: 杭
ラフト: 直接基礎



パイルド・ラフト基礎

直接基礎として十分な
支持力はあるが沈下が
過大となる場合に採用する

8

地盤沈下(沈下量)

1. 同一砂質地盤において、直接基礎の底面に単位面積当たり同じ荷重が作用する場合、一般に、基礎底面の幅が大きいほど、即時沈下量は大きくなる。(令和4年)
2. 同一の砂質地盤を支持層とする直接基礎において、基礎底面に作用する単位面積当たりの荷重が同じ場合、基礎底面の大きさに関係なく即時沈下量は同じになる。(平成28年)
3. 地盤の変形特性は非線形性状を示すが、通常の設計においては、地盤を等価な弾性体とみなし、即時沈下の計算を行ってもよい。(令和3年)
4. 地盤の変形特性は非線形性状を示すが、通常の設計においては、地盤を等価な弾性体とみなし、即時沈下の計算を行ってもよい。(平成27年)
5. 直接基礎の即時沈下の計算において、粘性土地盤及び砂質地盤ともにヤング率及びポアソン比を適切に設定した弾性体と仮定してもよい。(令和1年)

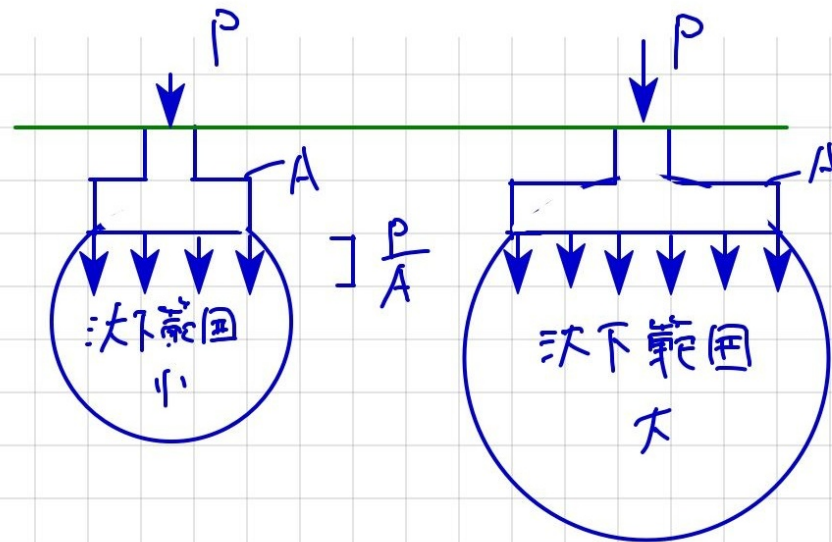
○

×

○

○

○



⑥ 同じ荷重度が作用する場合、基礎底面が入るほど沈下量が大きくなる

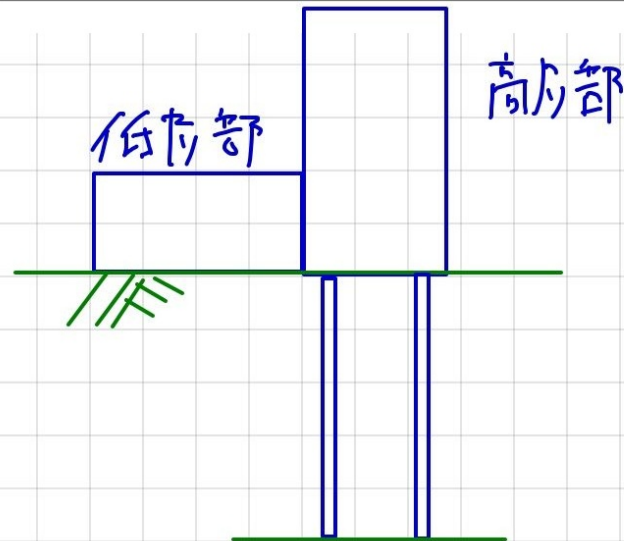
同じ荷重度 $\frac{P}{A}$



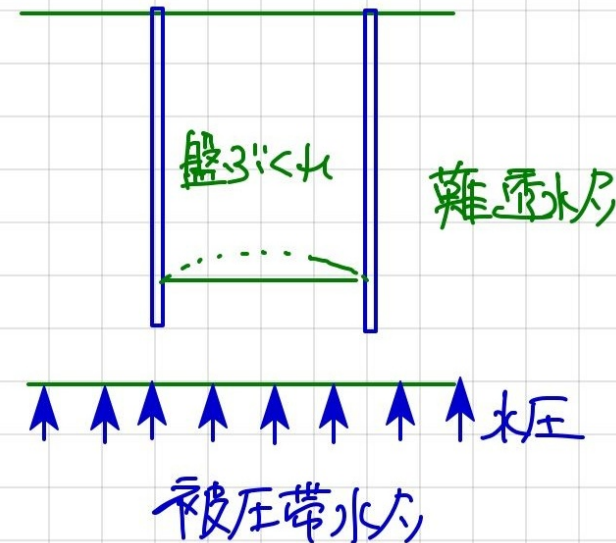
地盤沈下(沈下量)

6. 直接基礎の場合、基礎の沈下は、上部構造に障害が発生するおそれがない範囲で許容される。(平成28年)
7. 一つの建築物にやむを得ず直接基礎と杭基礎とを併用する場合、それぞれの基礎の鉛直荷重時及び水平荷重時の詳細な検討を行い、基礎及び上部構造に障害が生じないことを確認しなければならない。(平成27年)
8. 一つの建築物において、高層部には杭基礎、低層部には直接基礎を採用したので、鉛直荷重時の不同沈下の検討のみを行い、基礎及び上部構造に障害が生じないことを確認した。(令和2年)
9. 地下水には自由水、被圧水及び宙水があり、地下工事中に発生することがある根切り底面の盤ぶくれは、被圧水が原因である。(令和1年)

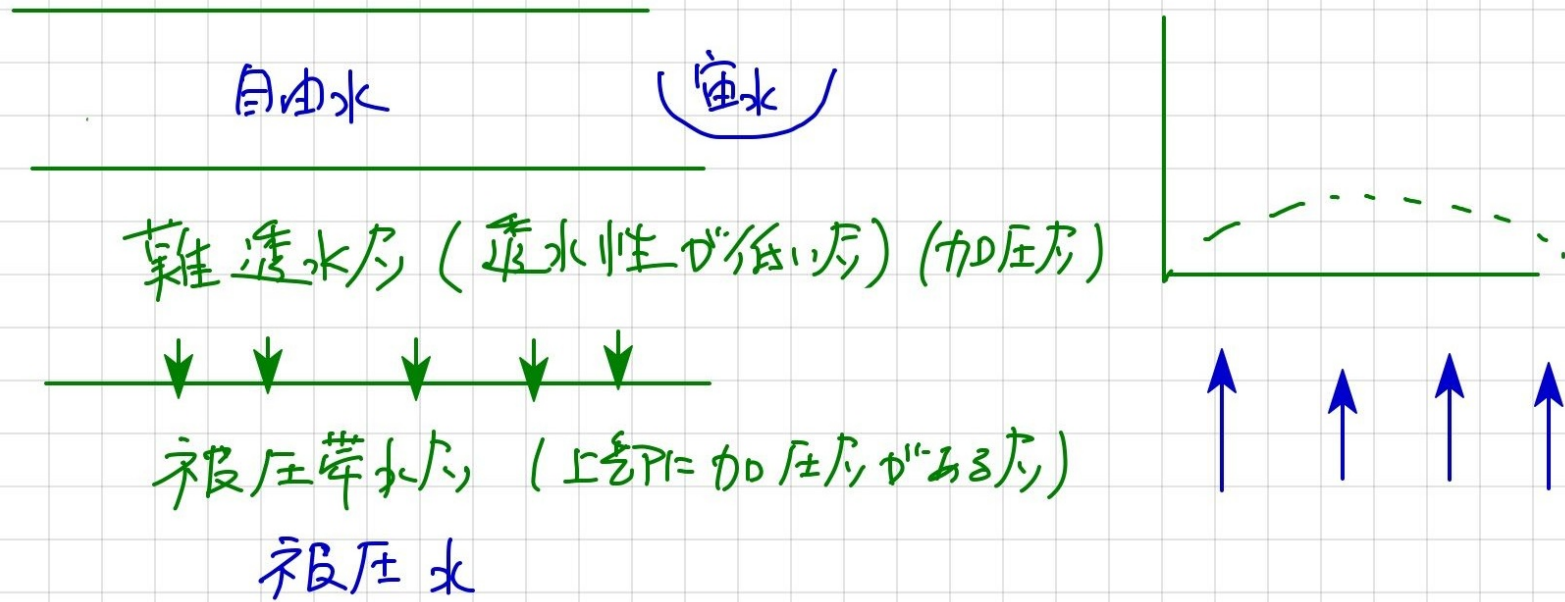
○
○
×
○



鉛直時と水平時の検討
・ 不同沈下
・ 杭の水平力



被圧水, 自由水, 潜水



・支持力式

内部摩擦角が大きいほど、地盤の支持力は大きくなる

内部摩擦角はN値が大きいほど大きくなる

粘着力が大きいほど、地盤の支持力は大きくなる

根入れ深さが深いほど、地盤の支持力は大きくなる

土が重いほど、地盤の支持力は大きくなる

・N値、その他

N値が同じ場合、地盤支持力は粘性土地盤のほうが砂質地盤より大きい

液状化のおそれがある砂質地盤の地盤支持力は、施行令93条に記載された値を用いることはできない

地盤支持力・地盤沈下

・圧密沈下、即時沈下

粘土層は即時沈下に加えて圧密沈下を考慮する

圧密沈下は土中の間隙水が絞り出されて体積が減少して生じる

圧密沈下は粘性土地盤に生じる

・パイルドラフト基礎

直接基礎と杭基礎の複合

直接基礎として十分な支持力はあるが、沈下が過大となる場合に採用される

・沈下量

単位面積当たりの荷重が同じ場合、基礎底面が大きいほど即時沈下量は大きくなる

地盤を等価な弾性体とみなし即時沈下の計算を行っても良い

直接基礎の沈下は、上部構造に障害が発生するおそれがない範囲で許容される