

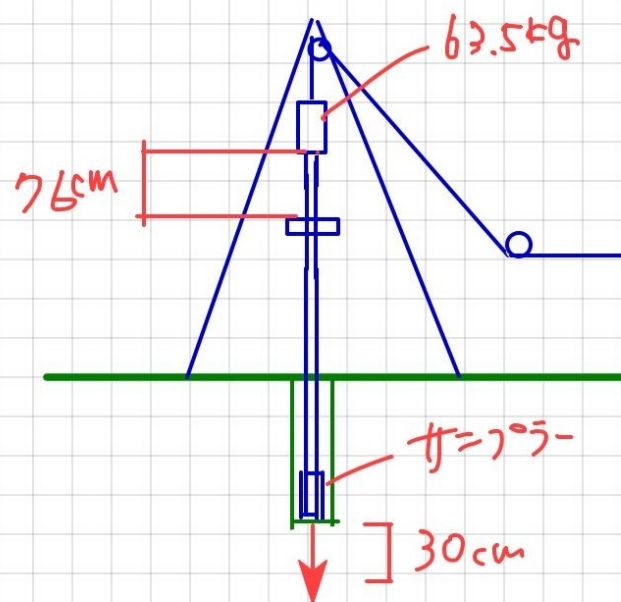
「構造文章塾」 基礎構造 攻略講座(全4回)

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

杭の支持力(鉛直支持力)

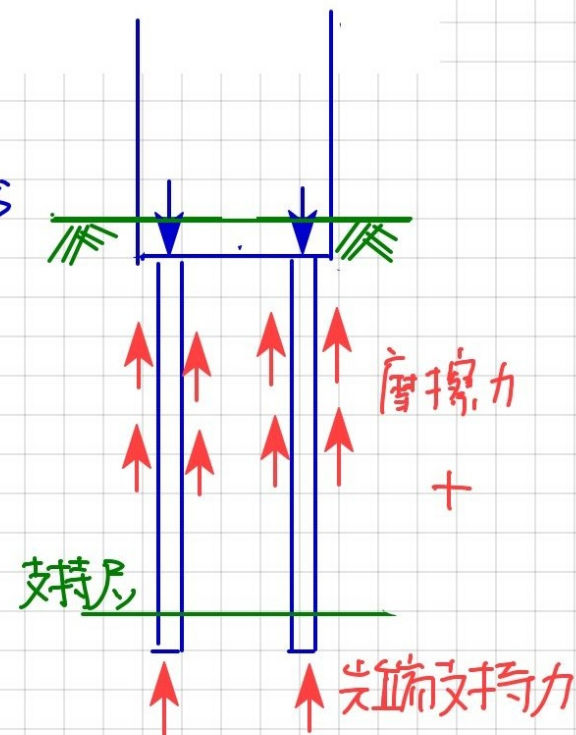
1. 杭の支持力等を検討するために、杭先端の支持力度を考慮して杭先端から下方に必要な深さまでボーリング調査を行った。(令和4年)
2. 杭先端の地盤の許容応力度を計算で求める場合に用いるN値は、杭先端付近のN値の平均値とし、その値が60を超えるときは60とする。(平成29年)
3. 地震時に液状化のおそれのない地盤において、杭の極限支持力は、杭の種類や施工法に応じた極限先端支持力と極限周面摩擦力との和として算定できる。(平成28年、平成24年)
4. 地震時に液状化のおそれのある地盤においても、杭の許容支持力は、載荷試験による極限支持力から求めることができる。(平成28年)
5. 杭基礎の先端の地盤の許容応力度は、支持地盤が砂質土の場合、一般に、セメントミルク工法による埋込み杭より、アースドリル工法等の場所打ちコンクリート杭のほうが大きい値を採用することができる。(平成27年)

○
○
○
×
×



標準貫入試験

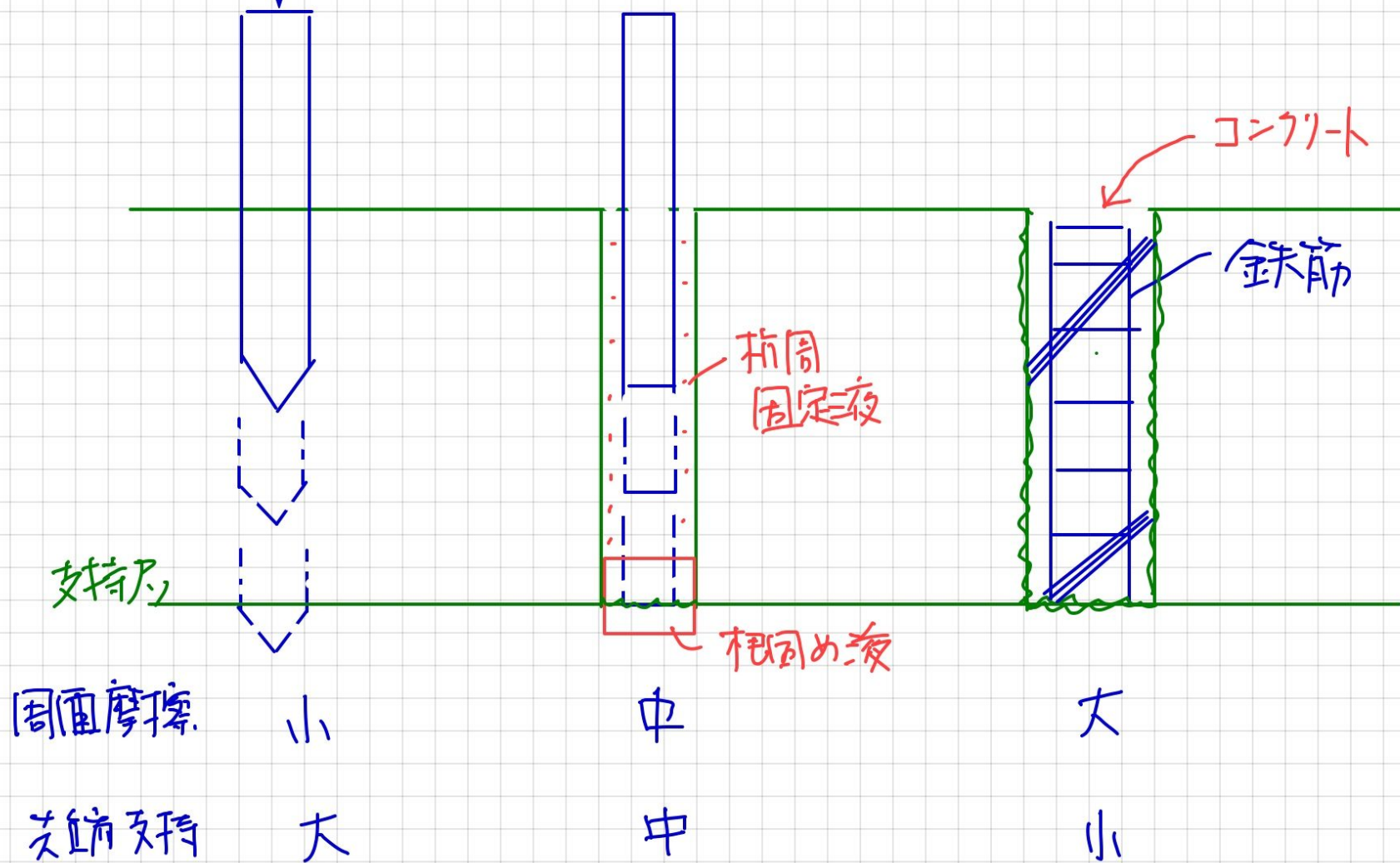
63.5kg のハンマーを76cmの高さから自由落下させ、サンプラーを30cm貫入させるために必要な打撃回数を調べる(N値)



打込み杭

埋込み杭

場所打ちコンクリート杭



杭の支持力(鉛直支持力)

6. 砂質地盤における杭の極限周面摩擦力度は、杭周固定液を使用した埋込み杭より場所打ちコンクリート杭のほうが大きく評価できる。(令和4年、平成28年)
7. 砂質地盤における杭の極限周面摩擦力度は、打込み杭より場所打ちコンクリート杭のほうが小さい。(平成26年)
8. 鉛直荷重が作用する杭の抵抗要素には、先端抵抗と周面摩擦抵抗があり、杭頭に作用する上部構造物の荷重による杭の沈下の発生とともに先端抵抗が先行して発揮され、杭の沈下が増加すると周面摩擦抵抗が発揮される。(平成29年)
9. 摩擦杭において杭間隔が十分に確保できない場合は、群杭効果を考慮して支持力を算定する。(平成28年)
10. 支持層が同一の杭において、施工方法の異なる杭を用いることは異種基礎の併用となるので、避けることが望ましい。(平成28年)

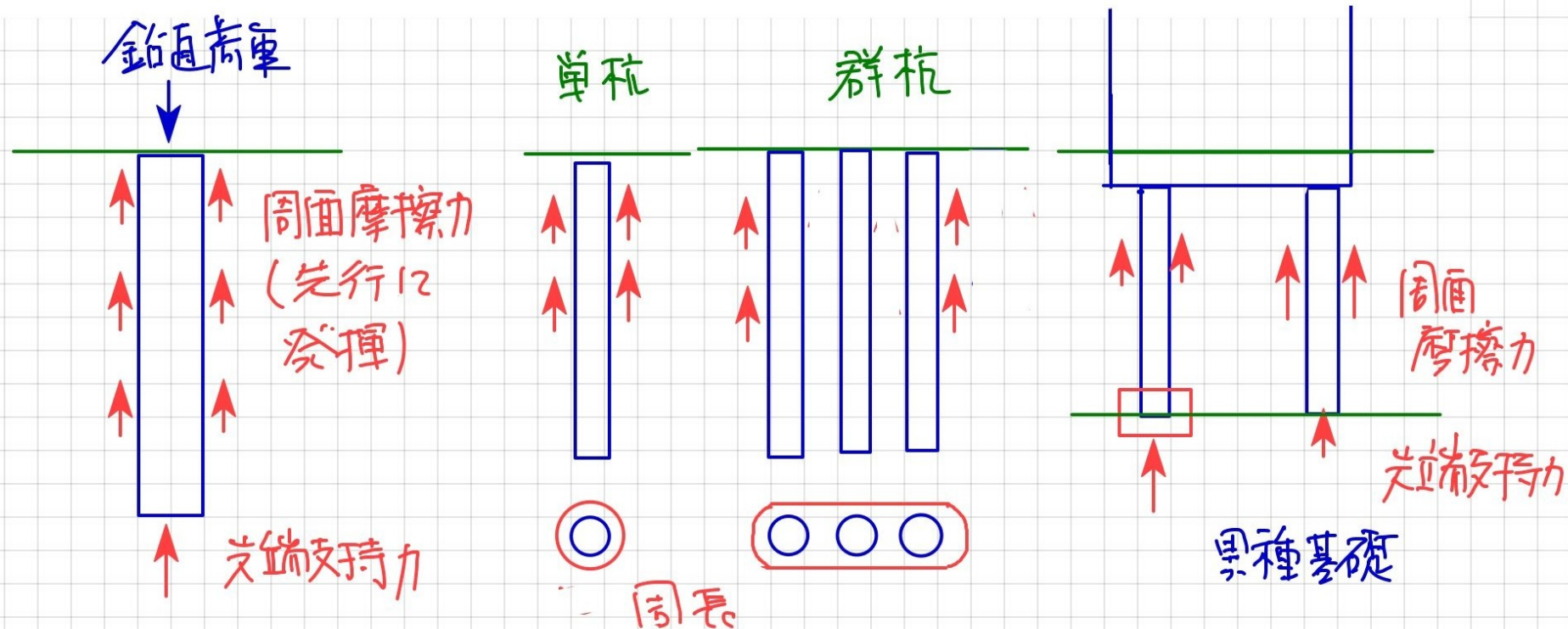
○

×

×

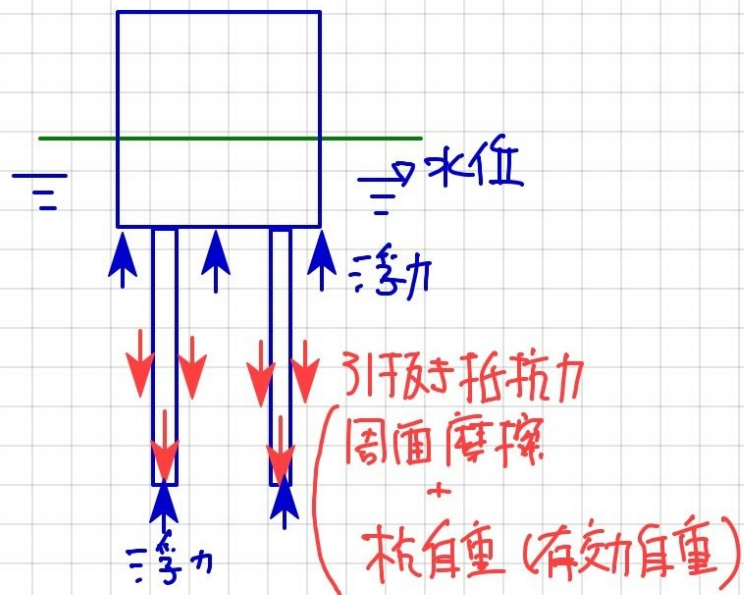
○

○



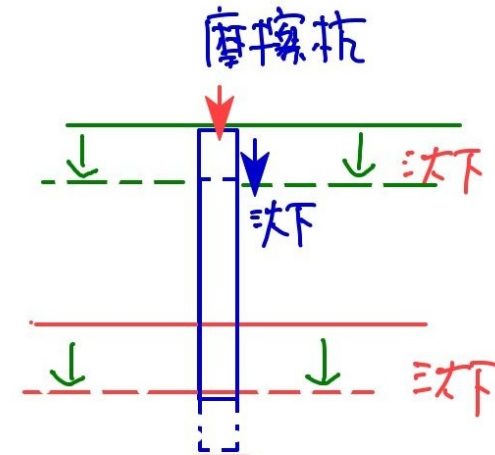
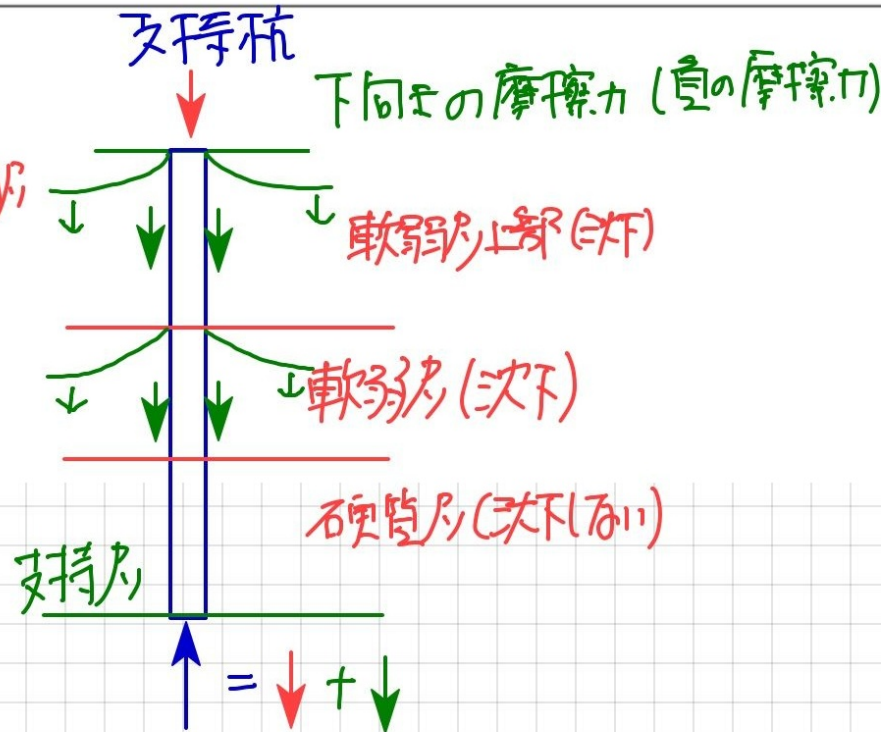
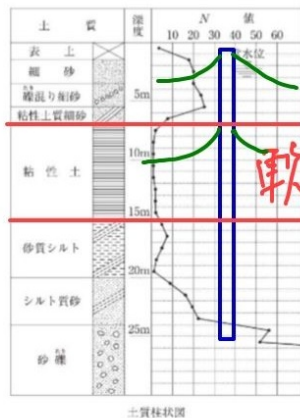
杭の支持力(引き抜き抵抗)

1. 地下水位の高い敷地に計画する低層建築物に地下室を設ける場合には、浮力が作用するので、杭の引抜き抵抗力の検討が必要となる。(平成29年)
2. 杭の引抜き方向の許容支持力の計算において、長期及び短期ともに、杭の有効自重(自重から浮力を減じた値)を考慮することができる。(令和4年)
3. 杭の引抜き抵抗力の計算において、長期及び短期ともに杭の有効自重(自重から浮力を減じた値)を引抜き抵抗力として考慮することができる。(令和1年)
4. 杭の引き抜き抵抗力の計算においては、杭の自重を考慮することができるが、地下水位以下の部分については、浮力による低減を考慮する。(平成24年)



杭の支持力(負の摩擦力)

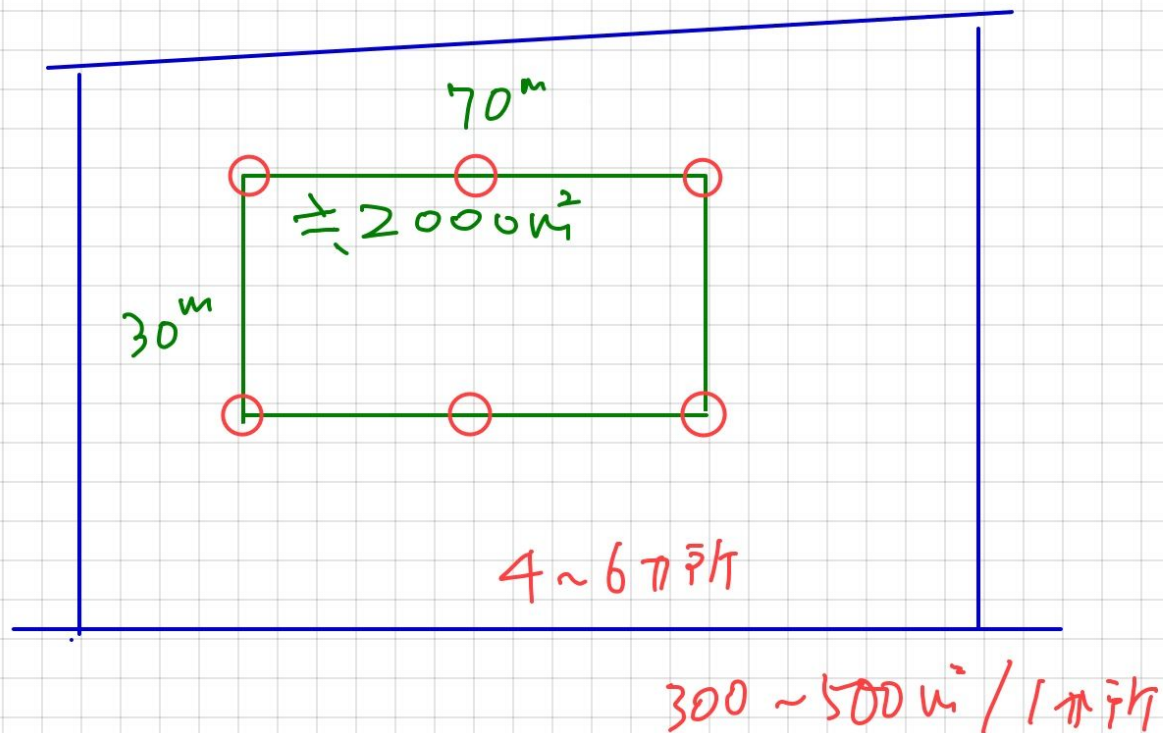
1. 地盤沈下のおそれのある敷地において、支持杭を採用する場合には、負の摩擦力による杭の支持力、杭の沈下量等を検討しなければならない。(平成29年)
2. 地盤沈下が生じている埋立て地盤において、杭に負の摩擦力が生じるおそれがあったので、杭の表面に潤滑材を塗布することで対応した。(令和2年)
3. 圧密沈下のおそれのある軟弱地盤において、軟弱地盤中の摩擦杭に杭と地盤の相対変位が生じない場合には、負の摩擦力を考慮しなくてもよい。(平成23年)
4. 圧密沈下によって生じる杭の負の摩擦力による杭先端の地盤支持力及び杭先端の材料強度を検討するとき、地震時等の短期的な鉛直荷重については考慮しなくてもよい。(平成23年)
5. 砂礫層を支持地盤とした杭基礎とする場合は、粘性土層における負の摩擦力の検討を行う。(平成30年)



杭と周辺地盤が両方下がる
= 負の摩擦力は生じる

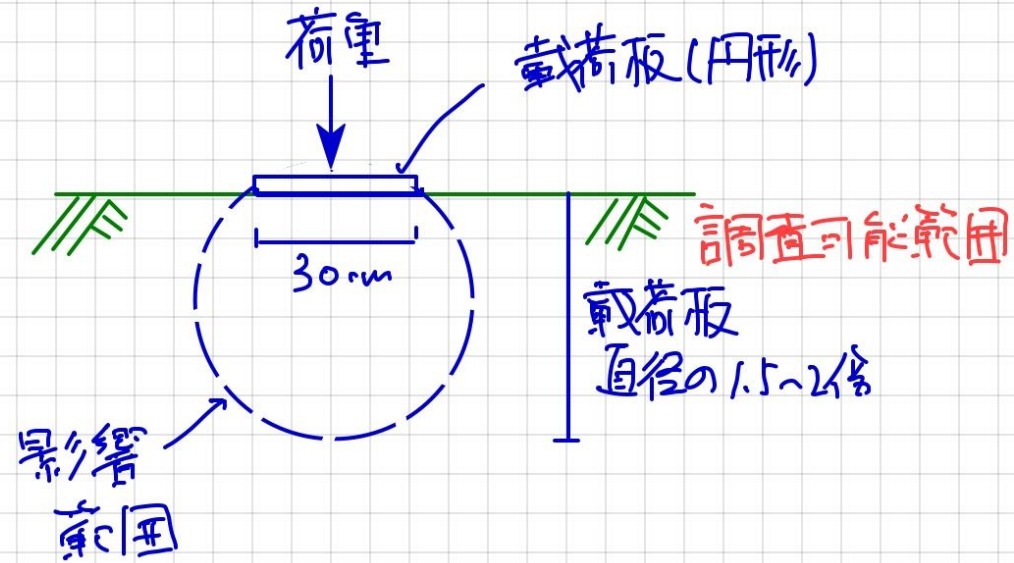
地盤調査(ボーリング調査)

1. 事前調査の結果、地層の構成が推定できなかったため、予備調査を実施した後に、本調査のボーリングの位置及び数量を決定した。(令和2年)
2. 地層構成に大きな変化がないと考えられる敷地の調査において、建築面積が約2,000m²の建築物に対して、ボーリング調査の数を4か所とした。(平成26年)



地盤調査(平板載荷試験)

1. 平板載荷試験により「地盤の支持力特性」の調査ができる範囲は、載荷板幅の1.5～2.0倍程度の深さまでである。
(平成29年)



地盤調査(孔内水平載荷試験)

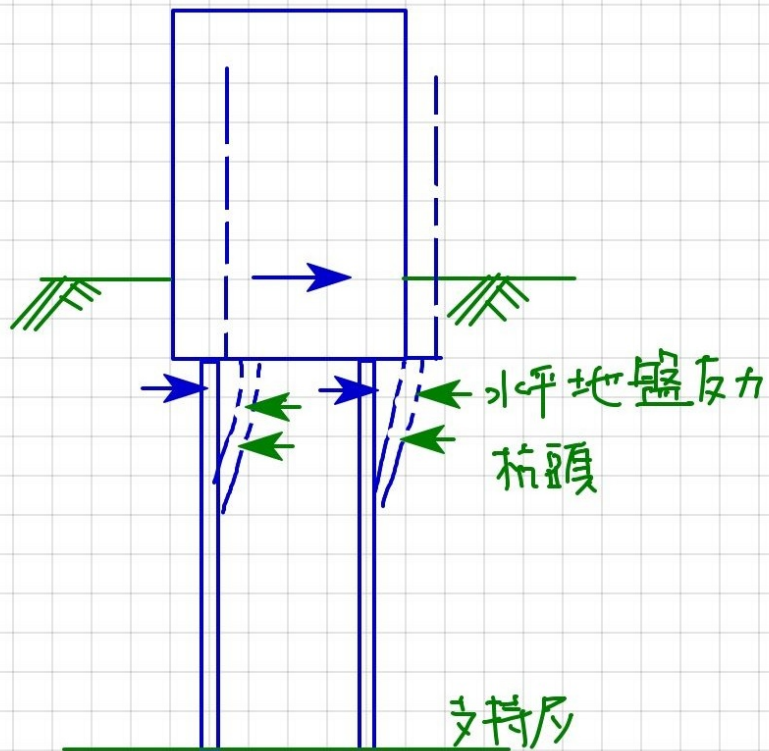
1. 地震時の杭の水平抵抗を検討するために、地盤の変形係数は、ボーリング孔の孔壁を用いた孔内水平載荷試験によって推定した。(令和4年)
2. 地震時の杭の水平抵抗を検討するための孔内水平載荷試験は、杭頭から約5mの深さ又は最大杭径の約5倍の深さまでで実施する。(平成29年)
3. 地震時の杭の水平抵抗の検討のために、支持層の近傍で孔内水平載荷試験を行う。(令和1年)
4. 杭基礎が想定される地盤で、支持層が基礎底以深30m付近であったので、地震時の杭の水平抵抗の検討を目的として、支持層付近において孔内水平載荷試験を行った。(平成26年)

○

○

×

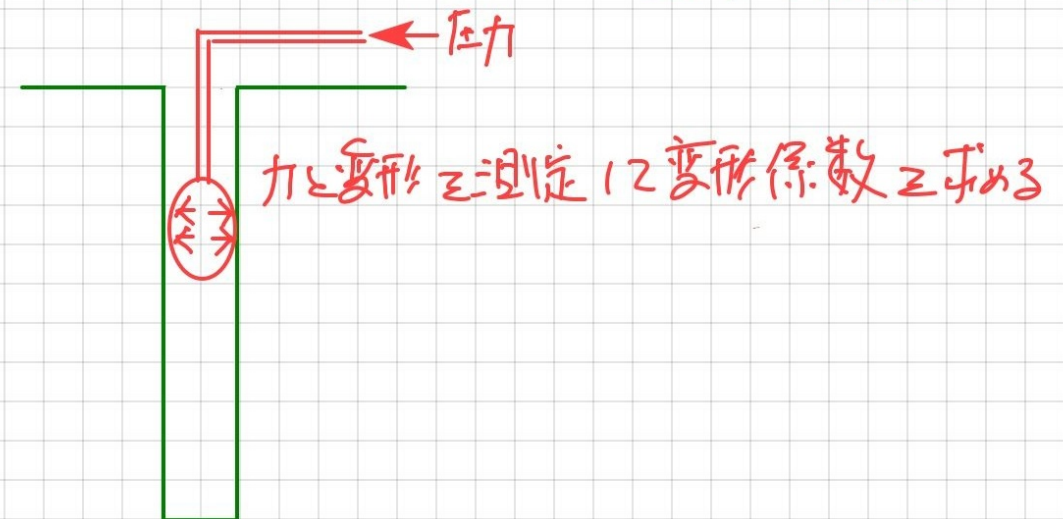
×



ボーリング孔内水平載荷試験

杭頭から5m. 杭径の5倍深さ

の深さで調査



地盤調査(一軸圧縮試験、三軸圧縮試験、圧密試験)

1. 一軸圧縮試験は、粘性土の強度や変形係数を調べる簡便な方法で、実用性も高い。(令和1年)
2. 粘性土の内部摩擦角は、一軸圧縮試験により求めることができる。(平成29年)
3. 三軸試験により、土の粘着力及び内部摩擦角を求めることができる。(平成25年)
4. 直接基礎が想定される地盤で、支持層の下部に位置する粘性土層の沈下量や沈下速度等を推定するため、圧密試験を行った。(平成26年)
5. 直接基礎が想定される地盤で、支持層の下部に位置する砂質土層の沈下量や沈下速度等を推定するために、圧密試験を行った。(令和4年)
6. 基礎を支持する砂礫層直下の粘性土層の圧密沈下の特性を把握するために、粘性土の乱さない試料をサンプリングして、一軸圧縮試験を実施した。(令和2年)

○

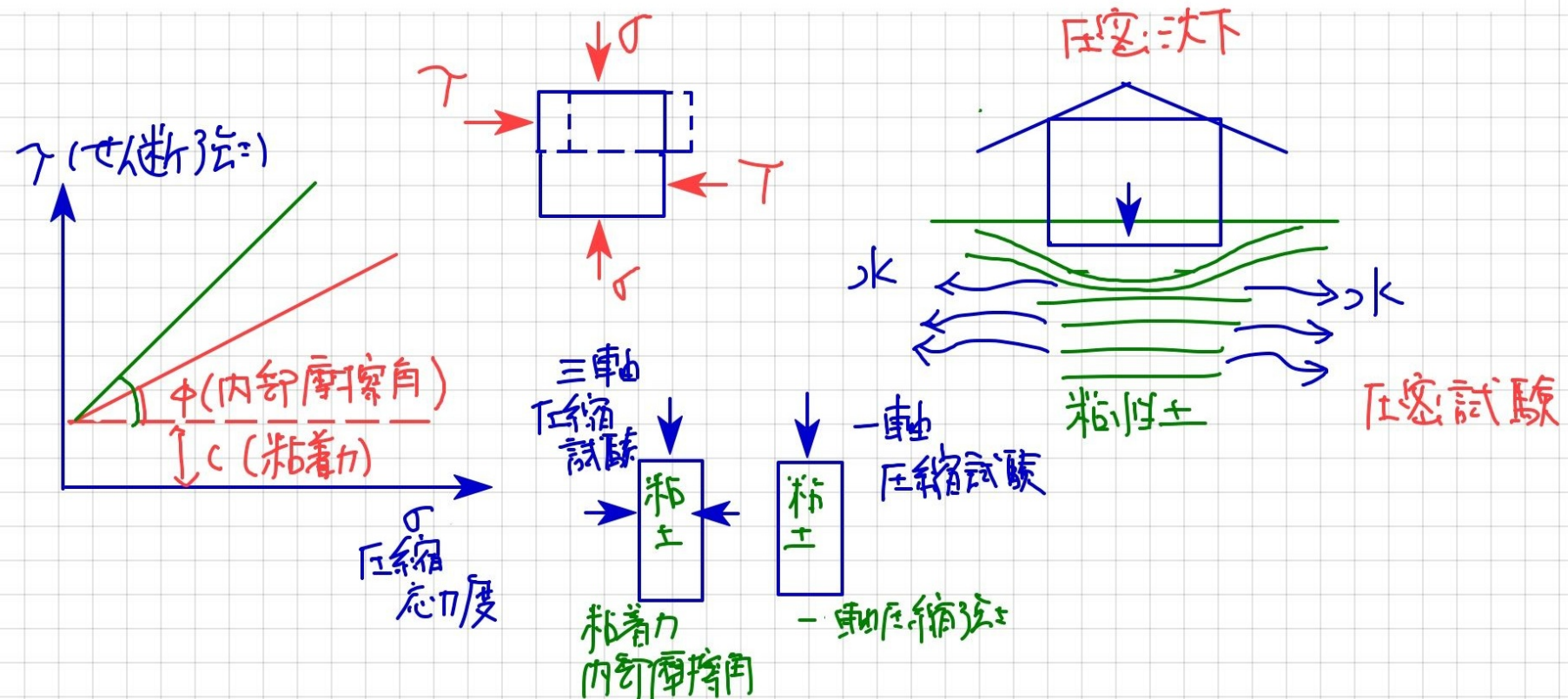
×

○

○

×

×



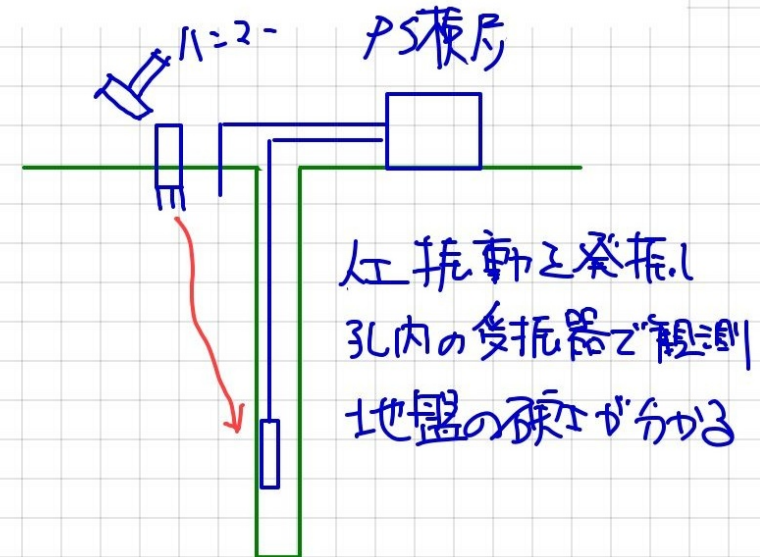
地盤調査(粒度試験、PS検層、常時微動測定)

1. 土の液状化判定のための粒度試験には、標準貫入試験用サンプラーより採取した乱した試料を用いた。(令和4年、平成27年)
2. 液状化のおそれがある埋立て土層があったので、地下水位調査と粒度試験を実施した。(令和2年)
3. 超高層建築物の計画において、耐震設計上必要となる地盤の構造と動的特性を把握するために、地盤のP波及びS波の速度分布を調べるためのPS検層を行った。(平成26年)
4. 高層建築物の耐震設計上必要となる地盤特性を調査するために、PS検層を実施した。(令和2年)
5. 常時微動測定の結果は、地盤の卓越周期の推定や、建築物の地震力の設定に必要な地盤種別の判定に利用される。(平成29年)

粒度試験(ふるい分析)

土を構成する土粒子の粒径の分布を調べる

細粒分含有率(粘土に占める含有率)



・杭の支持力（鉛直支持力）

支持杭と摩擦杭がある

支持杭：杭先端の抵抗力＋杭周囲の摩擦抵抗力

摩擦杭：杭周囲の摩擦抵抗力のみ

先端抵抗力：打込み杭＞埋込み杭＞場所打ち杭

周囲摩擦抵抗力：場所打ち杭＞埋込み杭＞打込み杭

周囲摩擦抵抗が先行して発揮

液状化層の抵抗力は考慮できない

・杭の支持力（引き抜き抵抗力）

杭の有効自重：自重から浮力を減じた値

・杭の支持力（負の摩擦力）

地盤沈下する地層を貫く支持杭には負の摩擦力が生じる

地盤と杭に相対変位が生じない摩擦杭考慮しない

・ボーリング調査

本数：300～500mにつき1本

杭の支持力・地盤調査

・平板載荷試験

支持地盤上に置いた載荷板に載荷して地耐力を求める方法

調査可能範囲：載荷幅の1.5～2倍の深さ

・孔内水平載荷試験

ボーリング孔の孔壁に圧力をかけて地盤の変形係数を求める試験

調査深さ：杭頭から深さ5mまたは杭径の5倍程度の深さ

・一軸圧縮試験、三軸圧縮試験、圧密試験

粘土層の圧密沈下の検討：圧密試験（乱さない資料）

内部摩擦角：三軸圧縮試験（乱さない資料）

粘土層の強さ：一軸、三軸圧縮試験（乱さない資料）

・粒度試験、PS検層、常時微動測定

粒度試験：液状化判定（乱した資料）

PS検層：波の伝わる速度から動的弾性係数を求める試験

常時微動測定：地盤の卓越周期、振動特性などを求める