

『地盤調査』

「地盤調査の種類」

<原位置試験> **現地**で直接地盤の性状を調査する試験の総称

・標準貫入試験（ボーリング調査）

・サウンディング試験

（ベーン試験、オランダ式二重管コーン試験、スウェーデン式サウンディング試験）

・平板載荷試験

・孔内水平載荷試験

<土質試験> **実験室**で行う

・物理試験

（粒度試験、含水比試験など）

・力学試験

（一軸圧縮試験、三軸圧縮試験、圧密試験など）

<透水試験> **現地**で行う

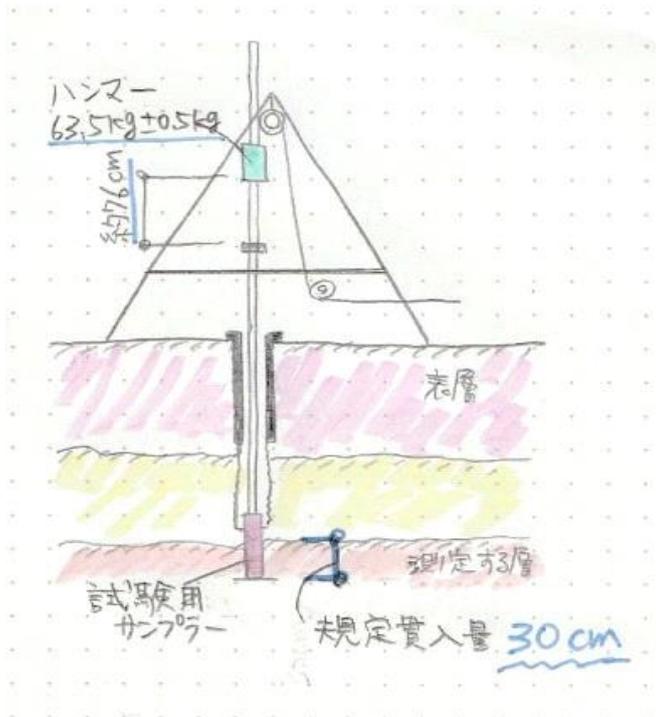
・現場透水試験

・揚水試験

「標準貫入試験」

ボーリング孔を利用して、土の硬軟、締まり具合の度合など、地盤の力学的性状を定量的に知るための「**N 値を求める試験**」をいう。

ボーリング調査において、「乱さない試料（自然状態の試料）」を採取する場合、一般に粘土層より砂質土層の方が困難である。



「N 値」

ロッドの頭部に $63.5 \pm 0.5\text{kg}$ の重りを $76 \pm 1\text{cm}$ の高さから自由落下させ、貫入用サンプラーを地盤に **30cm 貫入**させるのに要した**打撃回数**のこと。

一般的には、深さ 1m ごとに N 値を測定する。

「標準貫入試験から求められる N 値から想定される土の性質」

- ・砂質土の場合：**相対密度**、**内部摩擦角**、変形係数、動的性質など
- ・粘性土の場合：硬軟の程度、一軸圧縮強度など

「地盤の許容支持力度（許容応力度）」

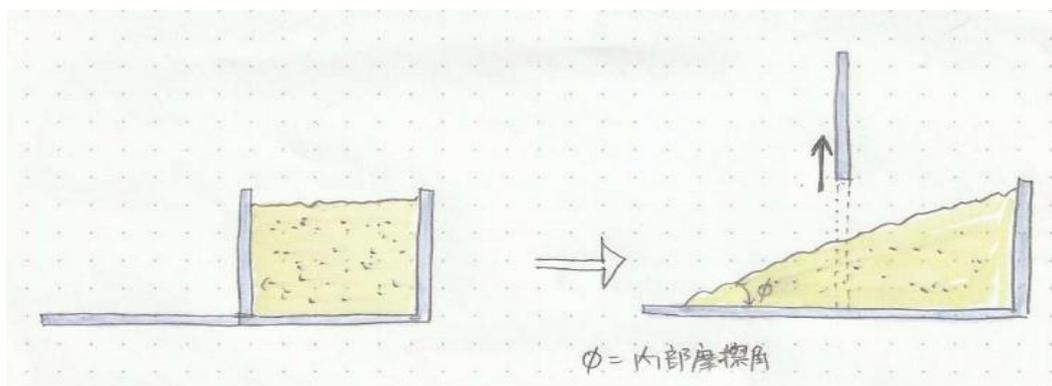
- 標準貫入試験の **N 値が同じ**場合、一般に**砂質地盤**より**粘性土地盤の方が大きい**。

砂質土	粘性土	土の状態
0～4	0～2	非常に軟らかい
4～10	2～4	軟らかい
10～30	4～8	中程度
30～50	8～15	硬い
50以上	15～30	非常に硬い
	30以上	極度に硬い

- 原則 **N 値は、50 を限度**とする。50 以上は **50** とする。
- 基礎杭の先端支持力**（杭先端の地盤の許容応力度）は、杭先端付近の平均 **N 値**より算出し平均 **N 値が 60 を超える場合は 60** とする。60 以上は **60** とする。（告示）

<土の性質>

- 内部摩擦角が大きいものほど、崩れにくく、支持力が大きい。
（内部摩擦角は、一般的に砂質土における概念）
- 砂質土では、標準貫入試験の **N 値が大きいほど内部摩擦角は大きくなり**、粘性土では **N 値が大きいほど粘着力は大きくなる**。



「サウンディング試験」

<オランダ式二重管コーン貫入試験> 軟弱な粘性土地盤に適する

二重管の「外管」で周辺摩擦力を分離し、「内管」の先端部のコーン（▽形のとんがり）を静的に（地盤の層を乱さないよう静かに）地盤に押し込んで、貫入抵抗値を測定する方法をいう。

二重管になっているので、先端抵抗と周面摩擦抵抗を分離することができ、その結果を利用して土の種類がある程度判別できるが、実際に土質試料を採取できないので、標準貫入試験と比べると、土の判別についての信頼性は劣る。

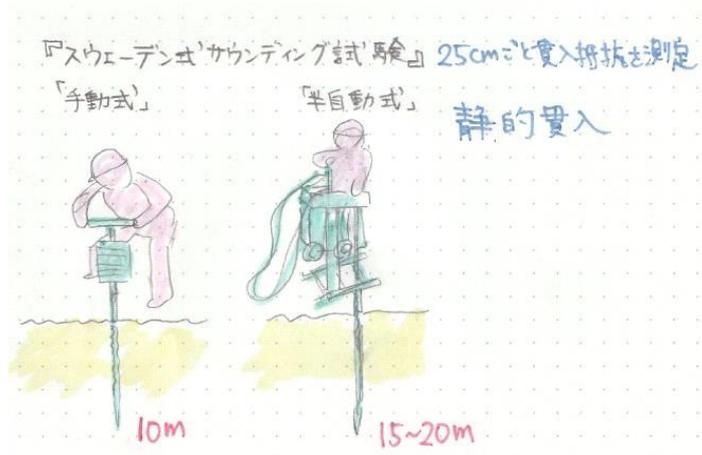
<ベーン試験> 非常に軟弱な粘性土の調査に適する

鋼製の十字羽根(ベーン)を土中(非常に軟らかい粘性土)に挿入し、ロッドにより回転し、最大トルク値からベーンに外接する円筒滑り面上のせん断強さを求めるもの。

<スウェーデン式サウンディング試験>

ロッド（棒）の先にスクリーポイントを取り付け、荷重を 50N～1kN まで段階的に増やして、静的に貫入し、その貫入量（25cm ごと）と貫入抵抗を測定する方法。

試験可能深さは、手動式で 10m 程度、機械式（半自動式）では 15～20m 程度まで可能。



スウェーデン式サウンディング試験のスクリーポイントは、一般的には、磨耗しにくい鋼製で、長さ 20cm、最大径 33mm、全長で 1 回の右ねじれがあるものである。

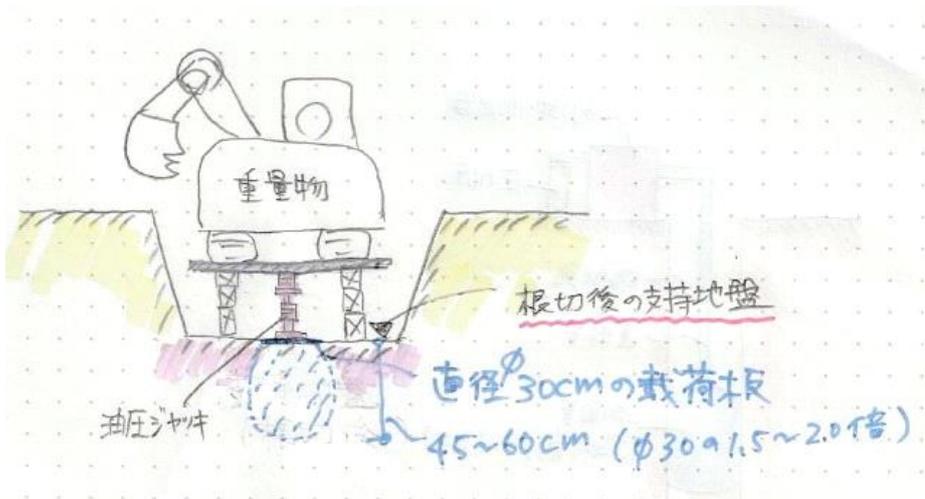
試験に先立って、スクリーポイントの磨耗度を測定し、最大径が 3mm 以上磨耗している場合は、スクリーポイントを交換する。

「平板載荷試験」

掘削後の基礎底面に直径を 30cm の円形の載荷板を置き、油圧ジャッキによって地盤に荷重をかけ、その地盤の強さや変形などの支持力特性を調査する試験をいう。

載荷面より載荷板幅の 1.5~2 倍の深さまでの地盤について調べる。

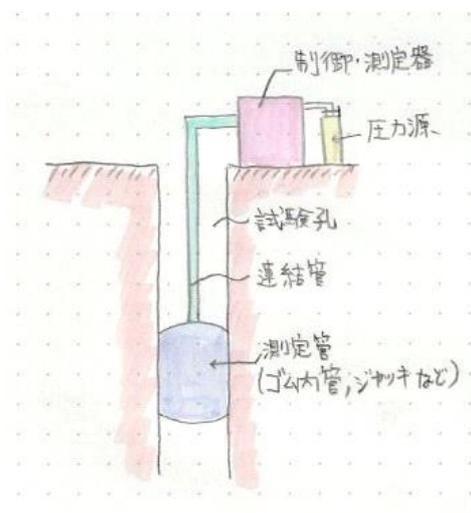
試験地盤面は、載荷板の中心から 1.0m 以上の範囲を水平に整地する。



「孔内水平載荷試験」

地震時の杭の水平抵抗と基礎の即時沈下を検討する場合に必要な地盤の変形係数（水平地盤反力係数）を得るための試験をいう。

水を注入すると膨らむ測定管を挿入し、孔壁に圧力をかけ、地盤の変形量と地盤反力係数を計測する。



「土質試験：力学試験」

<一軸圧縮試験>

- ・拘束圧を受けない状態で自立する供試体の一軸圧縮強度を求める試験をいう。
- ・粘性土の強度を調べるもので、その強度により粘性土の**摩擦力**、**非排水せん断力**（土の間隙中に含まれる水分の出入りを許さない状態におけるせん断強度）、変形係数などの値を推定することができる。
- ・粘性土地盤の**粘着力**は、一軸圧縮強度により求めることができる。

<三軸圧縮試験>

- ・拘束圧を作用させた状態における供試体の圧縮強度を求める試験をいう。
- ・土の**粘着力**と**内部摩擦角**を求めることができる。

<圧密試験>

- ・土の圧密特性を求めるために行う試験をいい、土の圧密沈下を予測するものである。
- ・圧密試験から、圧密指数、体積圧縮係数、圧密係数、**透水係数**、圧密降伏応力が求められこれらにより粘性土の沈下特性（沈下量、沈下速度）の解析に使われる。
- ・**「透水係数」**とは、単位時間（1秒間）あたりに水が浸透する深さをいう。
砂質土>粘性土

「常時微動測定」

地盤中に伝播された人工的または自然現象によるいろいろな微動のうち、特定の振動源からの直接的影響を受けていない状態での微振動を測定して、地震時における地盤の振動特性を調査するものをいう。

「地震力の算定」に使う**地盤周期の測定**は、常時微動測定などによって行う。

「弾性波速度検層（PS検層）」

ボーリング孔を利用して、直接地盤のP波、S波の速度分布を測定し、その**速度値**から、**地盤の硬軟**の判定、ポアソン比、剛性率、ヤング率等を求め、構造物の耐震設計資料を得るものである。

「ボーリングの孔内水位」

ボーリング孔内水位は、地下水位と異なっているのが普通である。

ボーリングによって地下水位を求める場合は、無水掘りにより測定される水位、または清水置換した孔内において人為的に水位を変化させた後、長時間放置し、水位変動がほぼ停止した段階の水位（平均水位）、もしくはケーシングを用いた孔内水位をもとにする。

泥水位（泥水の水位）を用いるのは適切ではない。

根切り底以深の地盤が粘性土層と砂質土層との互層となっていたので、砂質土層において揚水試験を行い、被圧地下水位、透水係数等を求めて、根切り工事の地下水処理工法を検討することは正しい。

「地盤調査深さ」

地盤の影響範囲は、一般に基礎幅の1.5～2倍程度と言われている。

地震応答解析の必要がない直接基礎の建物のボーリング調査の調査深さについては、建築物の幅の2倍程度を見込む。

「地盤状態の確認個所数」

<つば掘り> : 周囲4点と中央1点程度

<布掘り> : 2～3mごとに1点程度

<総掘り> : 4mごとに1点程度

【バツ問例】

- ・標準貫入試験の本打ちにおいて、打撃回数が 50 回、累計貫入量が 30cm であったので、N 値を 30 とした。
- ・粘性土地盤において、ボーリング調査の標準貫入試験の結果から得られた N 値により、内部摩擦角や相対密度を推定した。