

土の標準貫入試験

(JIS A 1219:2001)

Method for Standard Penetration Test

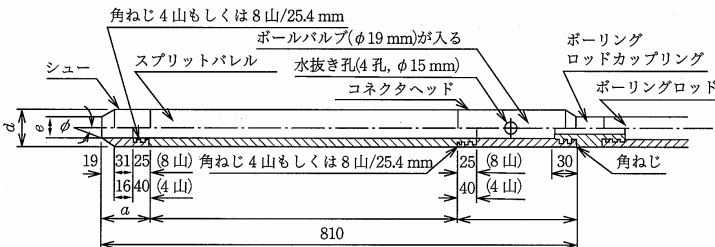
概要

標準貫入試験は、原位置における地盤の硬軟や締まり具合の指標となるN値を求めるとともに、試料を採取するための試験方法です。

N値とは、質量 $63.5 \pm 0.5 \text{kg}$ のドライブハンマーを、 $76 \pm 1 \text{cm}$ の高さから自由落下させて、ボーリングロッド頭部に取り付けられたノッキングブロックを打撃し、ボーリングロッド先端に取り付けた標準貫入試験用サンプラーを地盤に30cm 打ち込むのに要する打撃回数のことです。

試験方法

- ① ボーリングにより試験開始深度まで掘削する。
 - ② 標準貫入試験用サンプラーを静かに孔底まで挿入する。
 - ③ ボーリングロッド頭部にノッキングブロック及びガイド用のボーリングロッドを装着する。
 - ④ ガイド用ボーリングロッドなどの鉛直性を確保する。
 - ⑤ ドライブハンマーを静かにノッキングブロックにセット。
 - ⑥ 質量 $63.5 \pm 0.5 \text{kg}$ のドライブハンマーを $76 \pm 1 \text{cm}$ の高さから自由落下させ、ノッキングヘッドを打撃する。
 - ⑦ ドライブハンマーの打撃によって15cmの予備打ちの後、30cmの本打ちを行う。
 - ⑧ 本打ちでは、原則として10cmごとに打撃回数を測定する。
 - ⑨ 打撃回数の上限は50~60回とし、30cmの貫入に要する総打撃回数が増え上限値に達した場合には、その時の貫入量を記録する。
- * ドライブハンマーの落下を伴わずにサンプラーが貫入する“自沈”には、“ロッド自沈”と“ハンマー自沈”がある。
- * 予備打ち及び本打ちにおいて、50回の打撃に対して累積貫入量が1cm未満の場合を“貫入不能”とする。



各部	全長	シユール長 a	パレル長 b	ヘッド長 c	外径 d	内径 e	シユール角度	刃先肉厚 t
寸法	810±1.0	75±1.0	560±1.0	175±1.0	51±1.0	35±1.0	19°45'±8'	1.15±0.05

図-3 標準貫入試験用サンプラー

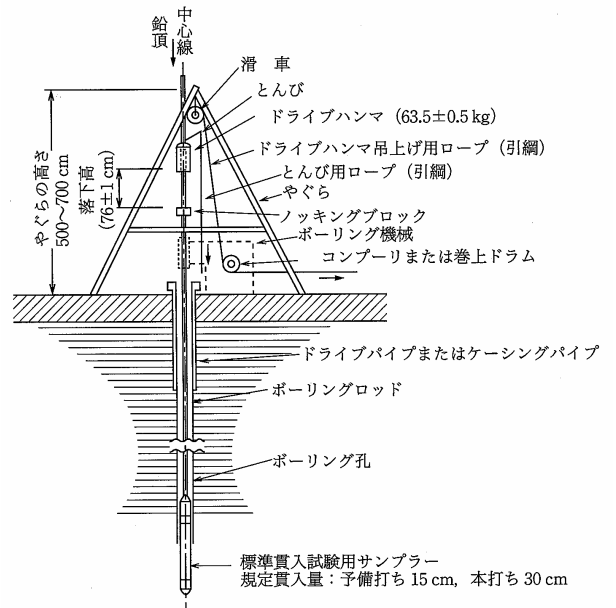


図-1 標準貫入試験装置概略図

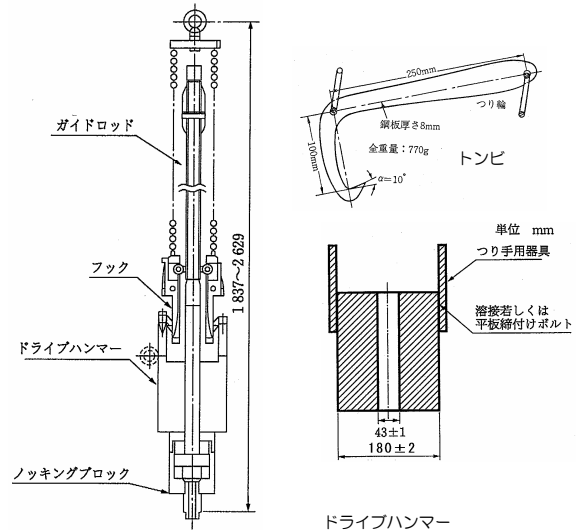


図-2 半自動落下装置とトンビ、ドライブハンマーの例



写真-1 標準貫入試験用サンプラーによる砂試料の採取状況



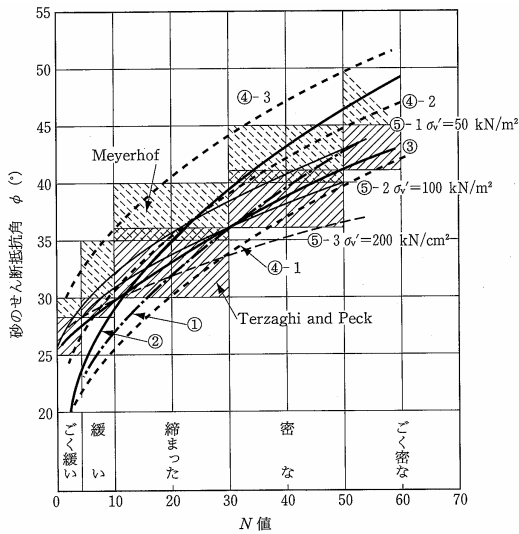
結果の利用

表-1 N値から推定される項目

土の種類	土・岩の特性	設計への利用
砂質土	相対密度 変形係数 動的性質	地耐力 (支持力、沈下量) 内部摩擦角の推定 液状化の判定 杭の支持力 (先端・周面摩擦) S波速度
粘性土	硬軟の程度 一軸圧縮強度	コンシステンシーと強さの推定 地耐力、支持力
軟岩	せん断強度 単位体積重量	せん断強度 C, ϕ と単位体積重量の推定



写真-2 標準貫入試験実施例 (左: トンビ使用, 右: 半自動落下装置使用)



- ① 道路橋示方書 $\phi = 15 + \sqrt{15N}$ ($N \geq 5$)
- ② 大崎 $\phi = 15 + \sqrt{20N}$
- ③ Peck $\phi = 0.3N + 27$
- ④ Dunham
 - ④-1. $\phi = 15 + \sqrt{12N}$ (粒子丸・粒度一様)
 - ④-2. $\phi = 20 + \sqrt{12N}$ (粒子丸・粒度良, 粒子角・粒度一様)
 - ④-3. $\phi = 25 + \sqrt{12N}$ (粒子角・粒度良)
- ⑤ 国鉄建造物設計標準解説
 $\phi = 1.85 \left(\frac{N}{0.01\sigma_v' + 0.7} \right)^{0.6} + 28$
 ここに、 σ_v' : 有効上載圧 (kN/m^2)

図-4 N値と砂のせん断抵抗角の関係

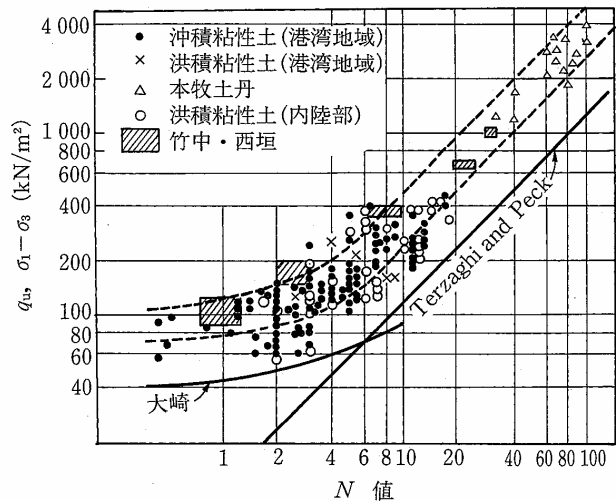


図-5 $q_u, \sigma_1 - \sigma_3$ 値と N 値の関係

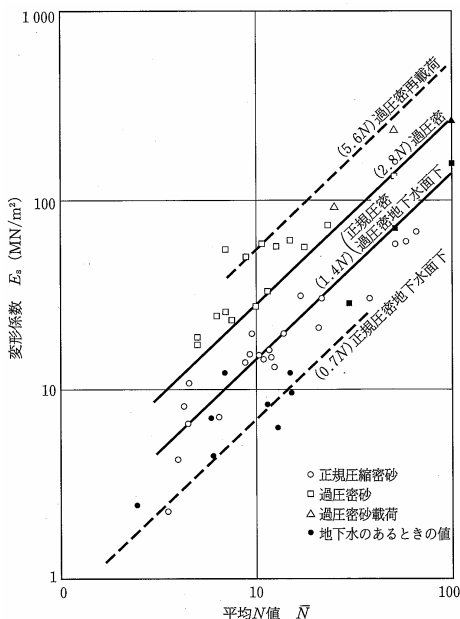


図-6 砂質地盤の E_s と N 値の関係 [(社)日本建築学会「建築基礎構造設計指針」より]

表-2 換算 N 値と軟岩の平均強度定数の関係

岩種	砂岩・礫岩 深成岩類	安山岩	泥岩・凝灰岩 凝灰角礫岩
強度定数			
粘着力 c (kN/m^2) (標準偏差)	$15.2N^{0.327}$ (0.218)*	$25.3N^{0.334}$ (0.384)*	$16.2N^{0.606}$ (0.464)*
せん断抵抗角 ϕ ($^\circ$) (標準偏差)	$25.3\log N + 29.3$ (4.40)	$6.82\log N + 21.5$ (7.85)	$0.888\log N + 19.3$ (9.78)

*: 対数軸上の値

図-1～図-5、表-2: (社)地盤工学会「地盤調査の方法と解説」より