

2. 各載荷試験の詳細

ここからは押し込み試験、急速載荷試験および衝撃載荷試験について、試験装置、試験作業、結果の解析方法などの具体的な中身について説明します。

2.1 押し込み試験(SLT)

(1) 押し込み試験の概要

押し込み試験は従来から行われている油圧ジャッキによる荷重を杭頭に載荷する静的載荷試験であり、杭の載荷試験の標準方法です。現状の設計では地震力や風力などの動的な荷重を想定していても、それを静的な荷重に置き換えて設計計算することが一般的です。このことから押し込み試験の結果は設計上の支持力関連の数値と直接対応させることができます。また杭の新工法の開発において支持力を評価するためには押し込み試験の結果を用いることが原則です。ただし静的な荷重であっても現行の押し込み試験ではクリープなどの地盤の長期的な特性は評価できません。

(2) 押し込み試験の載荷装置

載荷装置は反力装置、載荷フレームおよび加力装置から構成されます。加力は油圧ジャッキを用いるのが一般的です。反力装置としては日本では反力杭、アンカーが一般的ですが、海外ではコンクリートブロックなどの実荷重を用いる反力装置も用いられています。押し込み試験の載荷装置は一般的に大掛かりで時間も費用も要します。

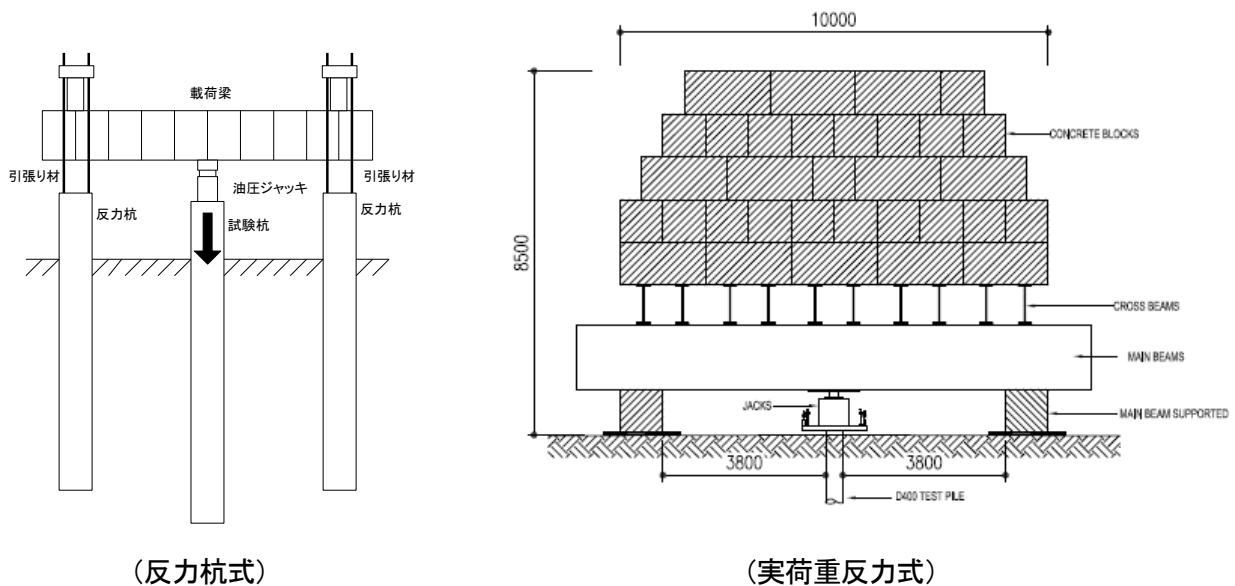


図 2-1 押し込み試験装置

(3) 押し込み試験の載荷方法

載荷方法は現基準では1サイクルや連続載荷も可能ですが、過去の試験結果とのデータの連続性という面から、従来の多サイクル段階載荷で実施されることが主流となっています。4~5サイクル、新規荷重30分保持で8~10段階程度が一般的にはです。試験時間は6~7時間程度です。

(4) 押し込み試験の測定

測定項目は杭頭荷重、杭頭変位量が基本ですが、先端抵抗力を分離したり周面抵抗力の分布を測定したりするためには杭体に軸力計や沈下計を設置する必要があります。

(5) 押し込み試験の試験期間

試験に要する期間は規模にもよりますが、装置組み立てに7日程度、計器設置1日、試験1日および解体に5日程度要します。

(6) 押し込み試験結果の整理

押し込み試験の結果は杭頭の荷重～変位置曲線が基本情報です。押し込み試験から得られる情報を以下に示します。

a) 第2限界抵抗力

押し込み抵抗力が最大となったときの荷重です。ただし先端変位置が先端直径の10%以下の範囲とします。極限状態の抵抗力を表します。設計においては第2限界抵抗力を極限支持力として、それに基づいて許容支持力が決められます。

試験最大荷重において変位置が杭径の10%に達しない場合があります。この場合は最大荷重を第2限界抵抗力として扱うか、第1限界抵抗力が現れている場合は図2-3に示すワイブル曲線（双曲線関数）を用いて10%変位置時の荷重を推定する場合があります。

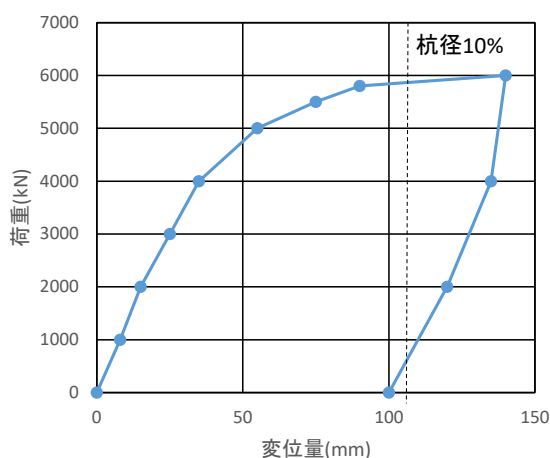


図 2-2 第2限界抵抗力の判定

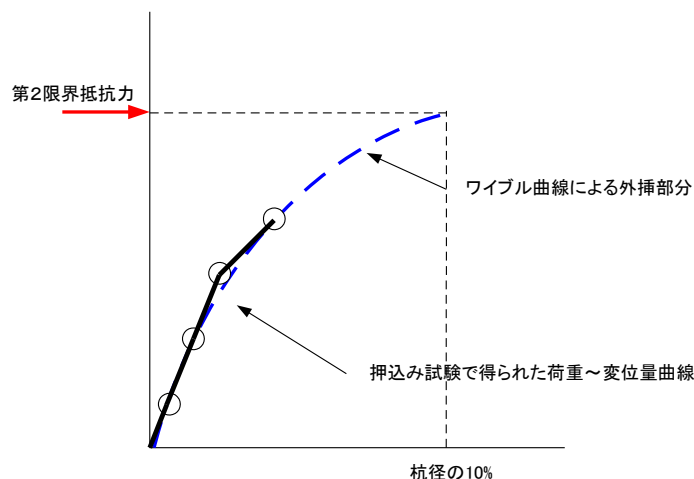


図 2-3 ワイブル曲線による第2限界抵抗力の推定

b) 第1限界抵抗力

荷重～変位置曲線を対数で表した $\log P \sim \log S$ 曲線（図2-4）に現れる明瞭な折れ点の荷重をいい、降伏状態の抵抗力を表します。第1限界抵抗力までが弾性的な挙動を示します。

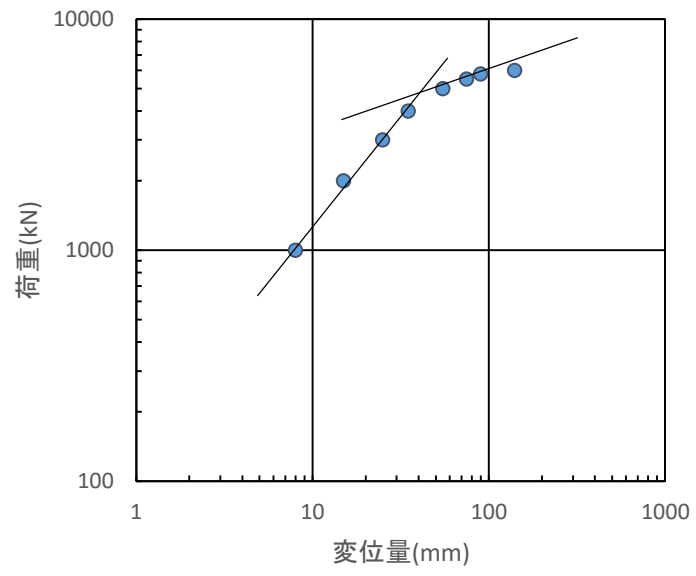


図 2-4 第1限界抵抗力の判定