

Ⅲ-A 402

先端載荷法による場所打ち杭の鉛直載荷試験

中 部 復 建 ㈱ 正会員 大場 邦弘
 中 部 復 建 ㈱ 高村 弘志
 中 部 復 建 ㈱ 筒井 重満

1. はじめに

濃尾平野中央部に位置する愛知県一宮市付近において、深度GL-10m～-20mの玉石混り砂礫層を支持層とする場所打ち杭を想定し、その杭の先端支持力や沈下量に関する設計資料を得るために先端載荷法による鉛直載荷試験を実施したので、その試験概要と結果について報告する。

2. 試験概要

2-1 目的

本試験は、一般的な杭径を有する場所打ち杭において、N値50以上を発現する玉石混り砂礫層を支持層とした場合に、杭先端地盤の鉛直支持特性（極限支持力度、沈下量等）に関する設計資料を得ることを目的としている。

2-2 地盤と試験杭の概要

本試験の当該地盤は、洪積世末の最終氷河期に形成された第一礫層で、層厚12mのN値50以上の玉石混り砂礫層である。

試験杭は、現場状況及び地盤条件を考慮して全周回転式オールケーシング工法によりφ1.5mの場所打ち杭とした。

試験杭と地質調査の概要を図-1に示す。

2-3 鉛直載荷試験の方法

鉛直載荷試験は、試験現場の状況から狭小な試験・施工ヤードで実施でき、杭頭載荷試験方法に比べて小さい荷重で先端地盤の極限支持力を直接確認できる先端載荷法で実施した。本試験方法は、杭の先端部に設置した油圧ジャッキによって、先端抵抗と周面摩擦抵抗を互いに反力として載荷し、沈下計や鉄筋計などで杭の挙動を計測して支持特性を確認する方法である。

2-4 載荷方法

計画最大荷重は、杭先端極限支持力度 $q_d=600\text{tf}/\text{m}^2$ 程度以上が得られることを目安として、 $P=1,200\text{tf}$ と設定した。杭長は、道路橋示方書（以降「道示」）による周面摩擦力推定値が計画最大荷重1,200tfとなる杭長を設定した。載荷方法は、地盤工学会基準JGS1811-1993杭の鉛直載荷試験方法・同解説（以降「試験基準」）に準拠し、120tfづつ10段階5サイクルで載荷し、荷重保持時間を処女荷重階で60分、履歴内荷重階5分とした。計測項目は、ジャッキ荷重、ジャッキ上下面及び杭頭の鉛直変位量、周面摩擦力を計るための鉄筋ひずみである。

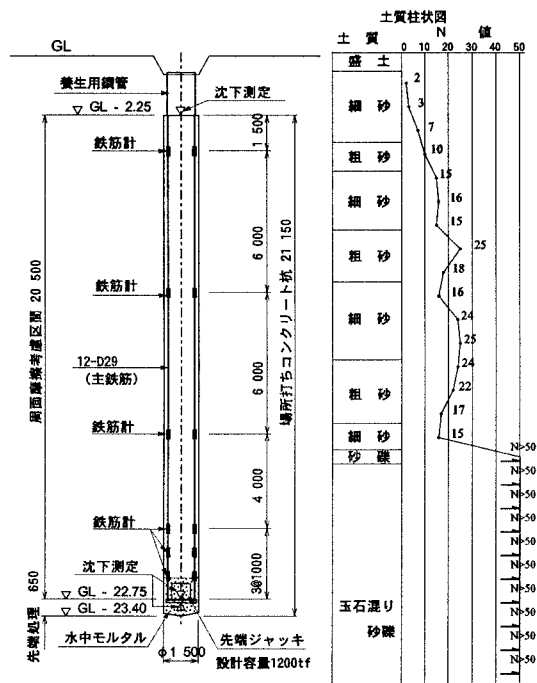


図-1 試験杭と地質概要

キーワード：鉛直載荷試験 先端載荷試験 先端極限支持力度

連絡先：〒466-0059 名古屋市昭和区福江一丁目1805番 中部復建㈱ TEL 052-882-5851 FAX 052-882-6170

3. 計測結果

試験は、計画最大荷重1,200tfの測定時点で、地盤の限界に至っておらず、ジャッキの加力最大能力の1,680tfまで載荷して終了した。

試験で計測されたジャッキ荷重とジャッキの上下面の荷重－変位置曲線を図－2に示す。

最大載荷荷重 $P_p=1,680\text{tf}$ 時の杭頭拔上り量 U_o は51.87mm、ジャッキ上面拔上り量 U_p は53.18mm、ジャッキ下面沈下量 S_p は226.07mmであった。

4. 試験結果

4-1 先端支持力

試験で計測された先端部（ジャッキ下面）の最大沈下量は226.07mmであり、杭径比15%である。図－2に示す先端部の沈下曲線は、進行性破壊状態を示しており、場所打ち杭の沈下性状を現している。このような進行性破壊状態の場合における道示の極限支持力（試験基準の第2限界荷重に相当）は、杭径の10%の沈下量を生じる時の荷重を設計上に用いる値としている。当載荷試験の荷重－沈下量曲線から、杭径の10%沈下量（杭径 $\phi 1.5\text{m} \rightarrow 150\text{mm}$ ）に相当する荷重は $P_p=1,370\text{tf}$ であるので、この値を先端部の極限支持力とした。

4-2 周面摩擦力

試験杭における道示推定式による周面摩擦力が1,200tfに対し、実測できた周面摩擦力は1,680tfである。この結果より、試験地盤では約1.4倍程度の周面摩擦力を有していることを確認した。なお、近隣地区の先端載荷試験¹⁾では、実測周面摩擦力として道示推定式の1.5倍程度が確認されている。

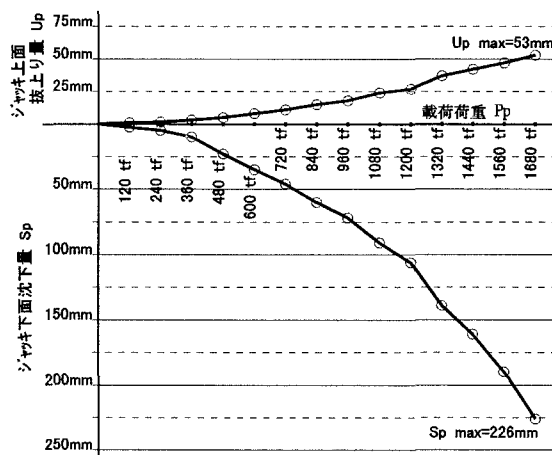
載荷荷重と地盤の層厚を用いて算出した、各層の周面摩擦力度の推移図を図－3に示す。この結果から、試験地盤のN値50以上の玉石混り砂礫層の最大値として、上部層で 30tf/m^2 以上、下部層で 60tf/m^2 以上であることが確認できた。

5. まとめ

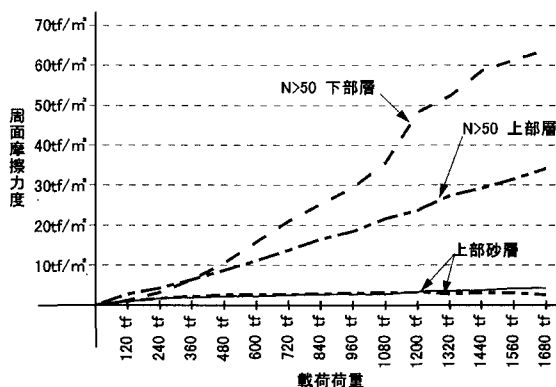
本先端載荷試験では、杭先端部の極限支持力から算出した杭先端極限支持力度として $q_d = 700\text{tf/m}^2$ 程度以上が確認できた。道示が推定している場所打ち杭における砂礫層（N値30以上）の杭先端極限支持力度 $q_d = 300\text{tf/m}^2$ に対して、試験地盤である深度GL-10m～20mに位置する玉石混り砂礫層（第一礫層）では、2倍程度の先端極限支持力度が確認される結果であった。

参考文献 1) 日野原稔紀、岡本真悟、小椋仁志、川村明：大口径場所打ち杭の杭先端載荷試験法による鉛直支持力等確認試験、

第33回地盤工学研究発表会論文集、1998.7



図－2 荷重－変位置曲線



図－3 載荷荷重－層別周面摩擦力