

Ⅲ-467

大口径場所打ちコンクリート杭のスタナミック試験

鉄建建設(株) 正会員 ○永岡 高 東洋テクノ(株) 稲村 利男
丸五基礎工業(株) 森 康治 大洋基礎(株) 松本 富蔵
日特建設(株) 谷川 雅一

1. はじめに

最近我国において、杭の支持力を確認する為の載荷試験方法で、急速載荷試験の一種であるスタナミック試験(以下S T N試験と呼称)が、かなり実施されるようになって来ている。本S T N試験法は、従来から行われている最も信頼性が高いとされている静的載荷試験(以下S L T試験と呼称)とハンマーで杭頭を打撃する波動理論に基づく動的載荷試験の両方の長所を持っている試験方法であり、S L T試験に近い結果が得られると言われている。また、動的載荷試験に比べて載荷時間が長い(約100ms)ので杭体に引張り力が発生せず、コンクリート杭の試験にも適している。今回報告する例は、静岡県田方郡大仁町で行われた大口径(φ1,500mm)場所打ちコンクリート杭に対するものである。

2. 地盤及び杭概要

試験地盤は、図-1に示すように一部にN値3~5のシルト或いはシルト混じり細砂層をはさむものの中間にもN値50以上の玉石混じり砂礫層があり、支持層もN値50以上の転石混じり砂礫層である砂礫層を主とする地盤である。試験杭は全周回転式オールケーシング工法で施工された、直径φ1,500mm、長さ10.5mの大口径で短い場所打ちコンクリート杭である。

3. 試験概要

試験杭は施工後4週間於いて、5サイクルで最大載荷荷重24MNのS L T試験が行われた。徐荷後10日間放置してから、S T N試験を行った。S T N試験の載荷荷重は12MNであった。試験杭内には、鉄筋に歪ゲージが設置しており、S L T試験及びS T N試験共杭頭から杭先端までの伝達軸力を計測した。

最近のS T N試験では、杭頭に加速度計を設置して行うことが多くなっているが、本試験では、レーザー光線による杭頭沈下量のための計測を行い、加速度の計測は行わなかった。S T N試験の載荷荷重は通常通り杭頭に設置したロードセルにより計測した。

4. 試験結果

4. 1 測定結果

測定された杭頭載荷荷重～時間関係グラフを図-2に、杭頭沈下量～時間関係グラフを図-3に、杭頭沈下量を微分して求めた杭体速度～時間関係グラフを図-4に、さらにそれを微分して求めた杭体加速度～時間関係グラフを図-5に示す。

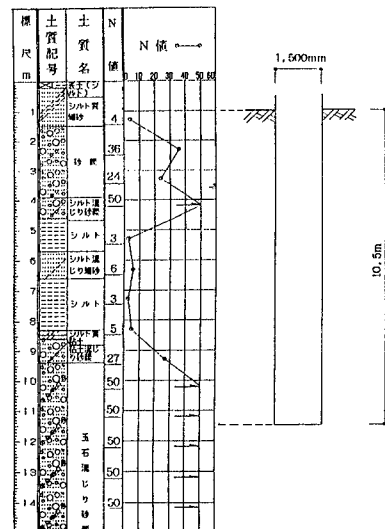


図-1 土質柱状図

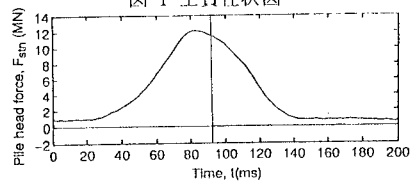


図-2 杭頭載荷荷重～時間

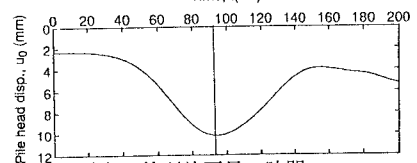


図-3 杭頭沈下量～時間

図-2より杭頭への載荷時間は20～140ms間の約120msであり、最大載荷荷重は12MNである。図-3より最大杭頭沈下量は約10.7mmである。両図より杭頭への最大載荷荷重時から約10ms遅れて最大沈下量となっている。図-4より93ms時の杭体速度が0の時が図-3の最大沈下量時である。また、最大速度は0.2m/sである。図-5より加速度の正の最大値は9.6m/s²であり、負の最大値は-12m/s²である。

4. 2 S T N試験とS L T試験の比較（軸力分布）

図-6にS T N試験とS L T試験における軸力分布の比較を示す。12MNまでわずかにS T N試験の方が伝達軸力大きいとその分布傾向はよく一致している。

4. 3 S T N試験とS L T試験の比較（荷重～沈下曲線）

図-7にS T N試験における杭頭荷重～杭頭変位関係を示す。ここで F_{stn} はS T N試験により測定された曲線であり、 F_{soil} は加速度項を引いて修正した曲線である。図に示す通り両曲線はほとんど一致し加速度項の影響は小さい。最大荷重は12MNであり、最大沈下量は約10.2mmとなっている。

図-8はS L T試験及びS T N試験の荷重～沈下曲線である。S L T曲線は5サイクルで最大荷重24MNまで載荷した時の曲線であり、最大沈下量は約98mmであって、まだ極限に達していない。S T N試験は最大荷重から見ると載荷履歴における弾性範囲内にあると考えられ、 F_{soil} 曲線はS L T試験の第5サイクルの載荷履歴の剛性とよく一致している。

5. おわりに

今回の例は、比較的大口径で、杭長の短い場所打ちコンクリート杭のS T N試験であったが、軸力分布及び荷重～沈下曲線共にS L T試験結果とかなり良く一致した。今後、より長尺で大口径の場所打ちコンクリート杭に対するS T N試験の機会が与えられることを期待したい。それと共にその実用性の確認も行っていきたいと思っている。なお、今回のS T N試験は、急速載荷試験法研究会として実施したものである。試験場所及び試験杭並びに貴重なS L T試験資料等を、御提供下さった静岡県土木部の方々をはじめ御関係者の皆様方に深く感謝の意を表します。

〔参考文献〕

- 1) 小野田隆夫、山本浩之 他（1994.9）、場所打ち杭の鉛直載荷試験報告（大仁高架橋）、土木学会第49回年次学術講演会
- 2) 松本樹典 他（1993.6）、珪藻泥岩に打設された鋼管杭の急速載荷試験、第28回土質工学研究発表会
- 3) 長曾我部誠 他（1993.9）、場所打ちコンクリート杭のSTATNOMIC載荷試験例、日本建築学会大会学術講演梗概集
- 4) 統誠 他（1994.6）、スタナミック試験データを利用した杭の静的荷重～沈下曲線の一計算法、第29回土質工学研究発表会
- 5) 山下清 他（1994.9）、場所打ちコンクリート杭の急速載荷試験に関する解析的検討、土木学会第49回年次学術講演会

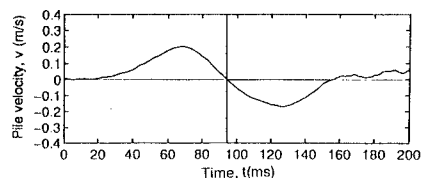


図-4 杭体速度～時間

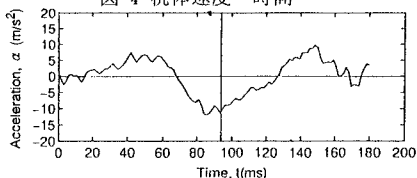


図-5 杭体加速度～時間

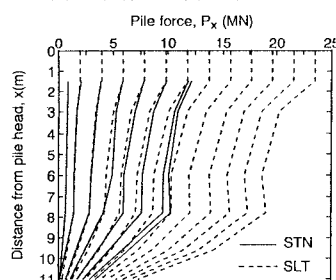


図-6 S T NとS L Tにおける軸力分布の比較

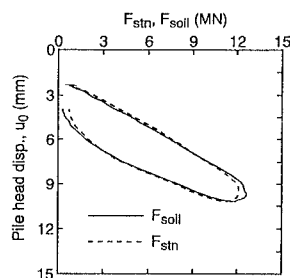


図-7 S T N試験における杭頭荷重～変位関係

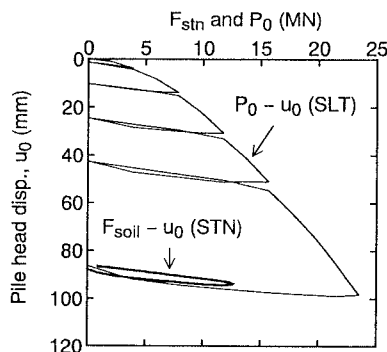


図-8 S L T試験及びS T N試験の荷重～沈下曲線