

(場所打杭 $\phi=1500$, $l=54.5$ m施工・載荷試験)

国鉄岐阜工務局 正会員 藤井 浩
 同 上 同 上 松田好史
 同 上 同 上 鳥取誠一
 国鉄経営計画室 同 上 荻野浩平

1. まえがき

地下鉄6号線国鉄名古屋駅横断部の既設構造物への影響試験の計画概要等は第38回年次学術講演会で報告したとおりである。⁽¹⁾ また、今回(その2)で述べたとおり名古屋駅横断部の工事(以下、本体内工という)では本体内柱と仮受杭を兼ねた本体内柱兼用仮受杭を採用するが、1本あたりの仮受荷重が700~750tと大きく、かつ、シルト層部への根入れ長が長いので支持力特性、沈下量、施工精度等を把握する目的で本体内工と同様の杭を施工し、鉛直載荷試験を実施した。これにより、施工精度・支持力特性等を把握でき、経済的かつ安全な仮受杭の設計に反映したのでここに報告する。

2. 場所打杭 $\phi=1500$, $l=54.5$ m施工・載荷試験の概要

場所打杭 $\phi=1500$, $l=54.5$ m(以下、試験杭という)は、図-1に示すように本体内柱を想定した二重鋼管(フリクションカット)部と支持部材の杭体部からなる。杭体部は本体内柱兼用仮受杭の当初算定の仮受荷重720tに対し、安全率2の摩擦杭として設計した。この杭体部は上から約4mが砂層($N \geq 50$)、約16mがシルト層($N \leq 9$)にあり、先端0.5mが砂レキ層($N \geq 50$)である八事層に貫入されている。図-1に計測器の配置を示す。

試験杭、反力杭は空頭制限を受ける本体内工を想定し、ロードレス・リバースサーキュレーション機(以下、RRC機という)により施工した。このとき、サイクルタイム・施工精度等を把握した。

載荷試験は「クイの鉛直載荷試験基準・同解説」(土質工学会)

に規定されるB法により実施し、最大載荷荷重2160t(240t $\times$ 9cycle)で所期の目的の達成を確認して終了した。

3. 試験結果と考察

施工性については、RRC機の方角性が劣るため同機による施工では鉛直精度の確保が重要であり、掘削速度は鉛直精度 $1/250$ に対し、 $1.0 \sim 1.5$ mm/rであることが判明した。

載荷試験の結果として、図-2に荷重~沈下量曲線、図-3に杭体部に対する $\log P_0 \sim \log S_0$ 曲線を示す。これにより、降伏荷重は1200tと判定される。

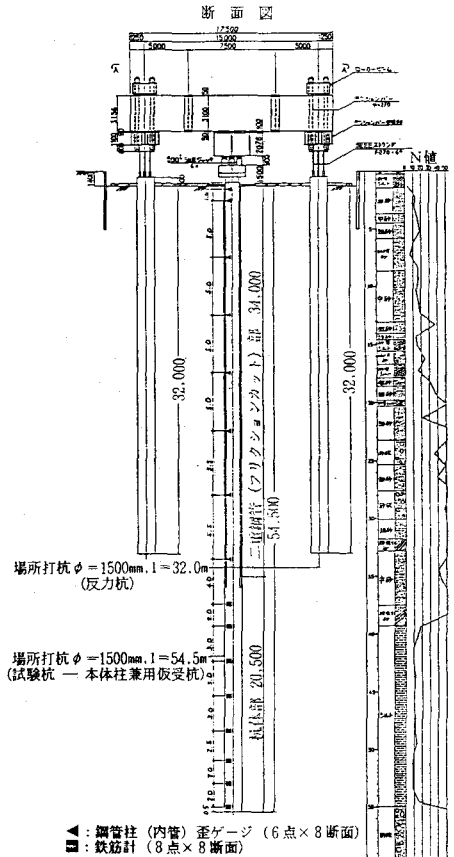


図-1 載荷試験断面図

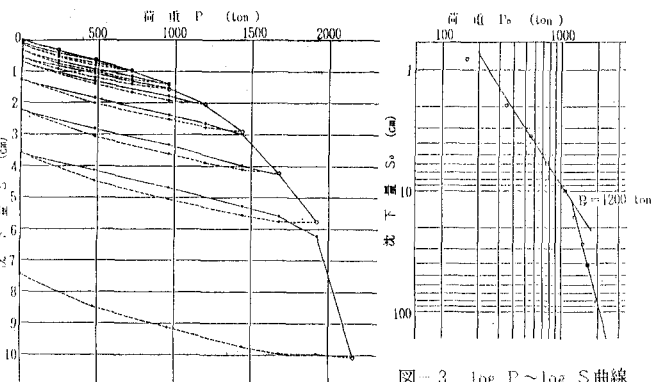


図 2 荷重~沈下量曲線

図-3 $\log P \sim \log S$ 曲線

図-4に杭体部の軸力分布を示す。第5サイクルは、7日間のクリープ試験の結果である。図-4より、シルト層で第3サイクル、砂層・砂れキ層で第7サイクル付近から軸力の勾配が大きくなり、周面摩接力が極限状態となったことを示している。

これを明確にするため、地質種別ごとの周面摩接力 F と対象層中の杭の中心の沈下量 S との関係($F \sim S$ 図)を求めたが、これを図-5に示す。これによると砂質土では沈下量が20mm程度までは砂のかみ合せ効果等により周面摩接力は22~27%程度まで大きくなるが、粘性土では沈下量が4mm程度で周面摩接力が極限状態に達している。このように砂質土層と粘性土層では周面摩接力の発現の相相が異なることが判明した。

したが、これは場所打杭の施工される地質条件と構造物から決まる許容沈下量に応じた杭の支持力の合理的な算定の可能性を示唆しており、今回のような解析データの蓄積が待たれる。また、別途求めた

支持力の周面摩接力と先端支持力との分離およびこれらと沈下量の関係によると、沈下量の小さいうちは支持力の約8割が周面摩接力により負担されており、先端支持力は沈下量が大きくなって初めて支持力に寄与することが明らかとなった。

4. 載荷試験結果の本体柱兼用仮受杭の設計への適用

今回の試験から明らかとなった地質種別ごとの極限周面摩接力度により、図-6に示したように道路橋示方書の考え方(破線)を修正し(実線)、本体柱兼用仮受杭の支持力を算定した。すなわち、名古屋駅における地質柱状図と図-6の3種の地質に区分し、それぞれの N 値に応じて周面摩接力度を決定する。これを用いて杭体長の異なる数ケースについて支持力を算定し、最も経済的かつ安全な杭体長を決定した。図-6で、換算 N 値とは標準貫入試験において50回の打撃時の貫入量が30cm未満の場合に30cm貫入量に換算した打撃回数で、75を上限とするものである。

5. あとがき

今回、場所打杭($\phi=1500$, $l=54.5$ m)の施工、載荷試験について報告した。本体工事では、仮受時の慎重な沈下計測を行い安全に施工することはもちろん、今回の解析の検証を実施したい。

<参考文献> 荻野他名古屋駅地下鉄6号線国鉄名古屋駅横断部の既設構造物への影響調査試験, 第38回年講第3部

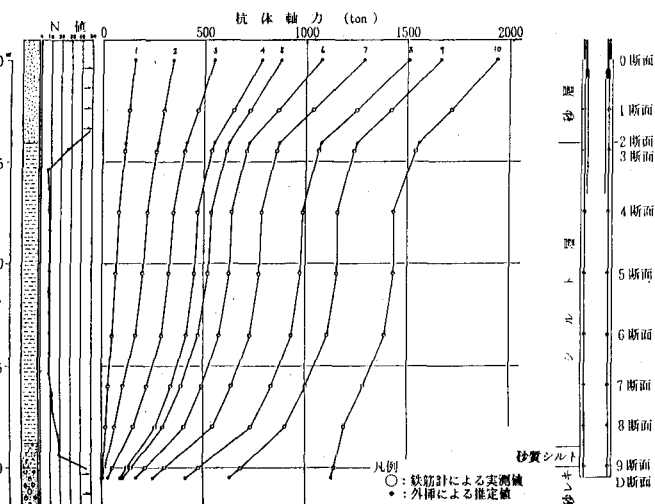


図-4 杭体部軸力分布

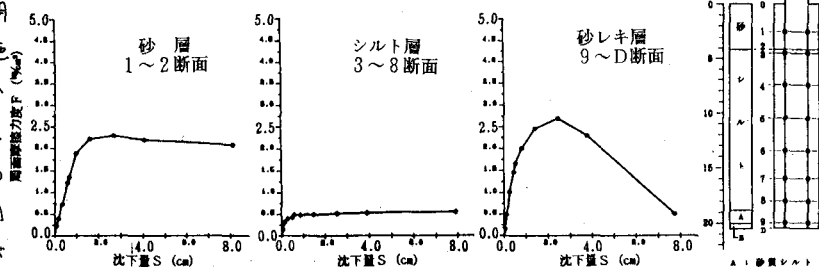


図-5 周面摩接力度～沈下量図 ($F \sim S$ 図)

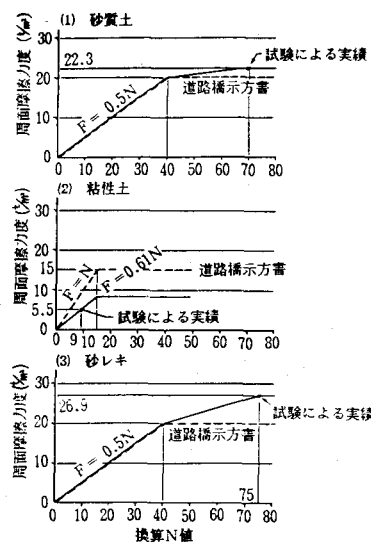


図-6 換算 N 値による周面摩接力度