

Ⅲ-64 大径鋼管ぐい(径1.2~1.5m)の支持力について

八幡製鉄	正員	工博	石井靖丸
〃	〃	〇	上 升 致 行
〃	〃		長谷川幸也
間	組	〃	藤田圭一
〃	〃		山口靖紀

1. まえがき

最近わが国においては、構造物の大型化が目立ち、その基礎として大きな支持力、特に水平支持力が要求されている。この点より考えれば直径の大きいいわゆる大径鋼管杭が有利であることは明確であるが、その設計計算を行なうにあたって、従来の支持力公式等は比較的径の小さい杭を対称したものであり、大径鋼管杭に適用できるかどうかは大きな疑問であつた。筆者等はたまたま琵琶湖大橋(橋長1350m)において、その下部構造基礎に直径1500mmおよび1200mmを使用したのを始めとし、各所において、大径鋼管基礎を実施する機会に恵まれた。そこで各種の試験を行ない貴重な資料を種々入手することができたので、その結果を紹介しあわせてそれ等に関する一般的傾向を説明する。

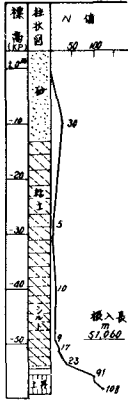
2. 鉛直支持力について

Terzaghi, Meyerhof, Dunham 等の方法によつて知られる静力学方式は、小さな径の比較的短かい杭にはよく説明がついたが直径 ϕ 1500mm長さ60mにおよぶ大型杭に適用することはできないものである。いわゆる杭の先端閉そく効果が充分でない場合も起り、先端支持力を上記方式では説明しがたいこととなる。大径鋼管杭の鉛直支持力を推定する場合には、先端閉そく効果はみられず、鋼管内外の摩擦抵抗で支持されていると考えられる結果となつていた。その他の例も上記方式で求められる値より小さな値であることに注目し、大径鋼管杭の鉛直支持力を過大評価することがないように注意したい。

3. 水平支持力について

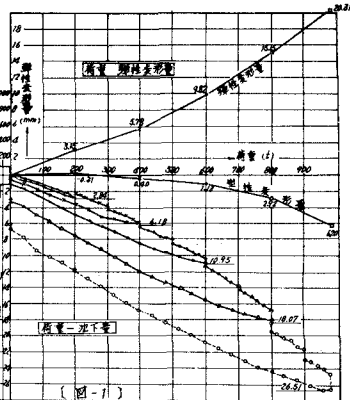
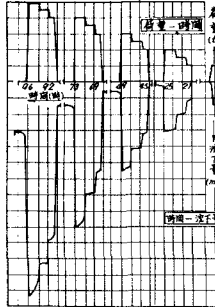
静的な水平荷重試験結果を説明するために、各種の方法によつて検討を行なつた結果以下のようになる。地盤反力 $P = k \cdot y$ とする Chang の方法では、各荷重段階で、曲げモーメントと変位を同時に満足に説明できる k 値を決定することは困難であるが、地表面附近の抵抗地盤が failure を起し、次第にその位置が下がるものと仮定すると、荷重—変位の関係が直線的でないことも Chang の方法でも説明できる。Failure Zone の深さを荷重の大きさ毎に適当に選ぶときは、同一の k 値ですべて計算できる。しかし、 $P = k'xy^{0.5}$ あるいは $P = k'y^{0.5}$ とする方法で解析を行なえば、荷重—変位、荷重—曲げモーメントの両関係が同一の k 値で計算できることがわかる。これは地表面から載荷点までの大きさにかわらずいえることであり、又 k 値は過去の試験例よりみれば N 値とよい相関関係を示している。尙本式の計算を容易にするため運輸省港湾技研の久保博士は計算図表を作成して発表されている

岩城栗石巻市才二内海橋 (使用鋼管杭 $\phi 1,500 \text{ mm} \pm 12.7 \text{ mm}$)



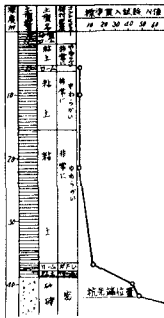
$\phi 1,500$ 鉛直載荷試験変位量曲線

試験年月日: 昭和38年12月17日~21日
 打込年月日: 昭和38年11月5日~6日
 (注) 1. 50-ton 荷重は10分間一応
 2. 50-ton 荷重は10分間一応
 3. 試重重量の40%は全長にわたる



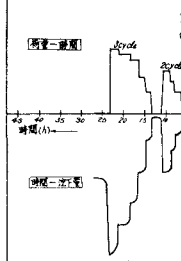
(図-1)

広島県広島市松田大橋載荷試験 (使用鋼管杭 $\phi 1,200 \pm 12.7 \text{ mm}$)



$\phi 1,200$ 鉛直載荷試験

昭和39年5月25日 (試験年月日)



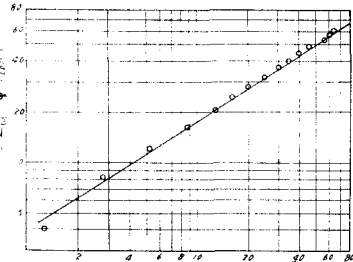
(図-2)

松田大橋水平載荷試験 荷重-変位曲線

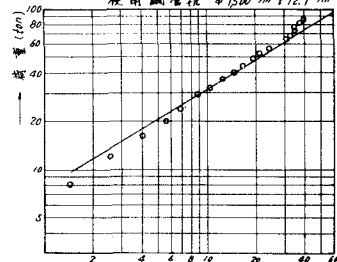
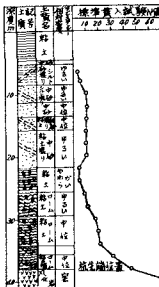
載荷面(地盤上) $0.65 \text{ m} (\phi 1,500) 0.50 \text{ m} (\phi 1,200)$

○ 測定値 ($\sigma = 0.5 \text{ kg/cm}^2$)
 △ 計算値 ($\sigma = 0.5 \text{ kg/cm}^2$)
 × 計算値 ($\sigma = 0.5 \text{ kg/cm}^2$)

使用鋼管杭 $\phi 1,500 \text{ mm} \pm 12.7 \text{ mm}$



(図-3) 抵抗変位量 (mm)



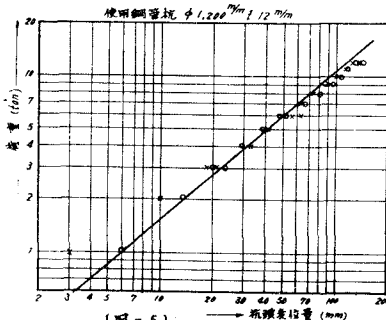
(図-4) 抵抗変位量 (mm)

琵琶湖大橋水平荷重試験 荷重-変位曲線

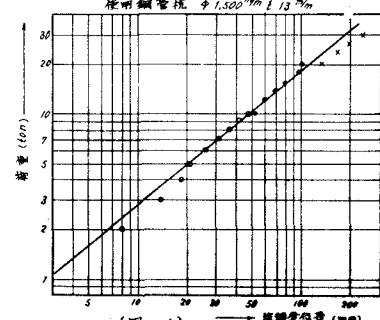
載荷面(地盤上) 10.0 m

○ 測定値 ($\sigma = 0.5 \text{ kg/cm}^2$)
 △ 計算値 ($\sigma = 0.5 \text{ kg/cm}^2$)
 × 計算値 ($\sigma = 0.5 \text{ kg/cm}^2$)

使用鋼管杭 $\phi 1,500 \text{ mm} \pm 12.7 \text{ mm}$



(図-5) 抵抗変位量 (mm)



(図-6) 抵抗変位量 (mm)