

Ⅲ - 48 水平力をうける杭の振動実験について

○ 金沢大学工学部 正員 喜内 敏
金沢大学工学部 正員 吉田 博

基礎工法の発達は近年特に著しく、それに用いられる機械類の改良進歩とともに、基礎杭の工法も急速の進展をなしつつある。最近、深い軟弱な地盤に工場を建設して重量の大きな機械類の基礎を作つたり、高架橋の橋脚を作らねばならぬ場合が多くおこり、このために長い杭に関する設計方法の確立が至急必要になってきた。

このような長い杭が横の方向から、静力学的又は動力学的な外力を受ける場合の影響について、これまで多くの研究者が解明に努力してきたが、関係する要素が多くかつ複雑なために、いまだ不明の点が多い。

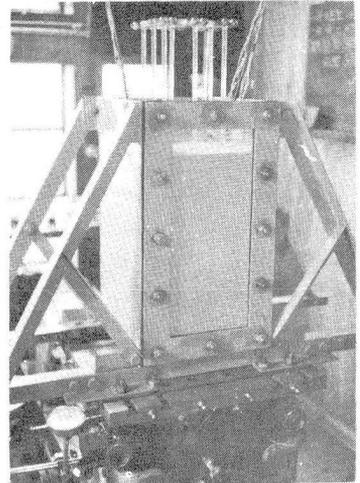
私等は昨年、年次大会で研究の一部を発表したが、引き続き研究を續行中であり、その後の成果を発表したい。

装置は昨年のものに多少改良を加えて実験を行い、さらに杭頭に小型の起振器を取付け、砂の深さ及び杭頭の連結の様式を変えて振動時の応力の様子を調べた。なお静荷重を受ける場合の杭に対する水平反力係数の分布についても検討した。

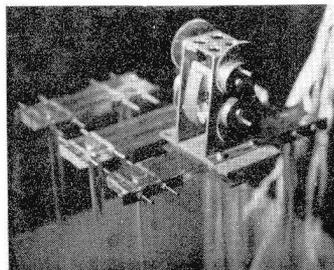
起振器は厚さ 5 mm 直径 25 mm 重さ 21.7 gr の真鍮円板 4 個を偏心距離 7.5 mm の位置に取り付けてある(第 2 図及び第 3 図)。

杭の模型として、直径 1 cm 長さ 70 cm のアクリライトの丸棒を使用し、下端は固定とし、この固定点より上方 5 cm、20 cm 及び 35 cm の 3ヶ所にストレンジを貼り応力を測定した。

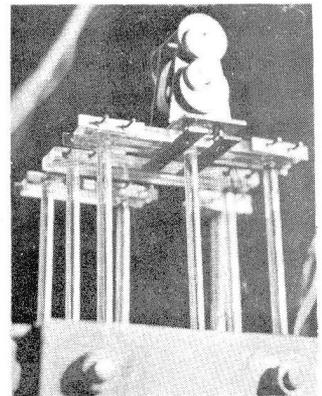
杭の上端は第 4 図及び第 5 図の様に各種の状態において、二枚のアクリライト板を横方向からあて、さらに両側からボルトで締めつけて剛結した



第 1 図



第 2 図



第 3 図

。なお、各杭に対する垂直方向の荷重が等しくなる様に調整してある。

砂の深さは、空虚の場合、杭の下端の剛結点より上方に 10 cm, 25 cm, 40 cm の深さに入れた 4 つの場合について調べた。第 1 図は砂を 40 cm の深さに入れた状態を示したものである。

振動台によって振動を与える場合には 400, 600, 800 及び 1,000 rpm について行い、それぞれ水の振動数に対し振幅 0.2, 0.4 及び 0.6 mm と変化させて実験を行った。

振動数による杭の応力変化については、砂の層厚の多少、杭の応力の測定位置によってその様子が異なり、また単杭と組杭とは傾向が少し異なっている。一般的に組杭では、砂の深さによって共振の起る振動数が異なり、また上端に荷重の有無によっても異なっている。大体 400~1,000 rpm の間で起っている。単杭については組杭のときに比し測定値がばらつき、はつきりした傾向が見出しがたいが、砂の深さ 40 cm の場合で無載荷の時は小さいながら 600 rpm で、載荷の時は 400 rpm で頂点が現れた。組杭、単杭とも載荷の時は無載荷の時よりも小さい振動数で応力の頂点が見える。

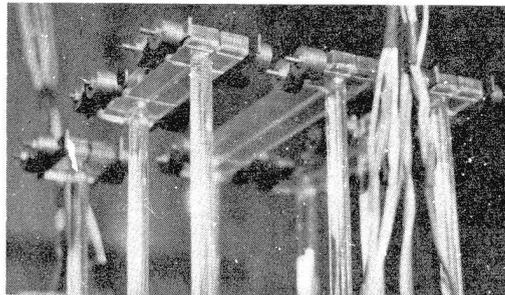
振幅による応力変化については、大体振幅の指数函数となつて表わされている。測定位置による応力変化については、組杭と単杭とではその様子が異なり、また組杭について中杭と端杭とでは載荷重に対する反応の仕方が異なる。

杭頭に振動周期 0.042 sec, 最大強制力 1.49 kg の起振器を取り付けて実験を行った。単杭では重量が過大で載荷測定が困難であつたので、組杭についてのみ実験を行った。組杭の型式及び砂の深さにより応力の状態が異なっている。しかし、いずれの場合でも、砂の表面近くで最大応力が生じている。これは砂層の厚さが厚くなると、杭の固定点が上昇してゆくものと考えられる。

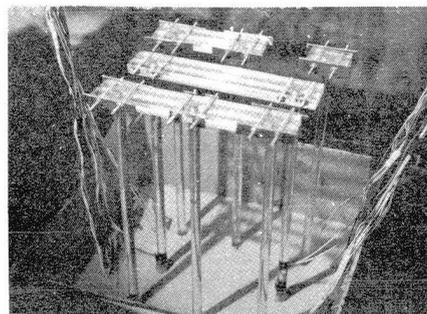
地盤の杭に対する水平反力係数の変化に関する実験を行ったが紙面の都合で省略する。

この実験については、橋田賢一、中森昭平、平田義則、和栗勇の諸君が卒業研究として一部行い、なお中村昭英 君も実験に参加した。

この研究は、日本鋼管株式会社より研究費の援助を受けて昨年より引き続き行っている研究の一部であつて、ここに付記して深謝の意を表す。



第 4 図



第 5 図