

Ⅲ—46 矢板壁とその背後の杭との土圧分担について（第一報）

東京都立大学 正員 渡部 弥作
同 正員 志村 正吾

1. まえがき

矢板式岸壁において、矢板背後にアンローダーの基礎杭又は棚に基礎杭を使用する例がしばしばあるが、このような構造型式のとき、矢板背後の基礎杭が、矢板にかかる土圧の一部を分担し、壁体の負担を軽減させるはずであるが、その割合については、矢板及び杭の剛性、根入れ深さ、杭の配列、位置、土原状態など、その影響を及ぼす要素がさまざまであり、いまだ明らかにされていない。そこで、このような場合について解析するにあたって、問題を極めて単純化し、裏込めに乾燥砂を用い、杭のたわみを見無視して、小規模な模型実験を予備的に行なったので、その結果を報告する。

2. 装置及び実験方法

砂槽及び裏込め砂

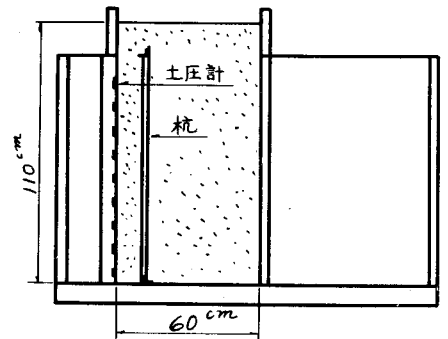
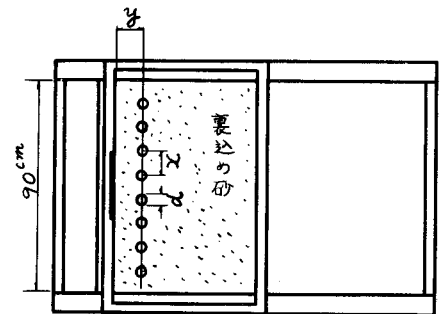
内法長さ60^{cm}、巾90^{cm}、高さ90^{cm}の木製箱を用い、その内部にジュラルミン板を張り、壁面の摩擦を減少させた。また、その上に底のない木枠を置き、裏込めの高さが110^{cm}になるようにした。使用した裏込め砂は単位体積重量 $1.6 \frac{g}{cm^3}$ 、有効径0.40^{mm}、均等係数3.5の極めて荒い川砂で、その安息角は36°であった。又、砂と壁面との摩擦角は、約24°であった。

土圧計

土圧計としては、高さ5^{cm}、長さ30^{cm}、奥行き1^{cm}の箱を1^{mm}厚さの鉄板で作り、その表面にビニール膜を張り、内部に水を満たして、それをマノメーターに導き圧力又は圧力差を水頭又は水頭差で読んだ。この土圧計の検定は水压で行った。この土圧計を矢板壁の中央鉛直線上に、底より5^{cm}の高さから10^{cm}間隔に9個、壁面とビニール膜面とが一致するように埋め込んだ。

杭とその配置及び上載荷重

使用した杭は、外径27.2^{mm}、肉厚2.7^{mm}、長さ1^mの鋼管で、杭の両端を40×40×5のL型鋼で固定した。杭は壁面と平行に一列に並び、壁面と杭中心との間隔、杭間隔を種々に変化させた。又、上載荷重の増加にともなう横方向の土圧増加量を求めるために、裏込め砂の表面にコンクリートブロックを載せ、上載荷重とした。この上載荷重は一段階につき、 $11.8 \frac{g}{cm^2}$ ずつ6段階加えた。最終上載荷重は $70.8 \frac{g}{cm^2}$ である。

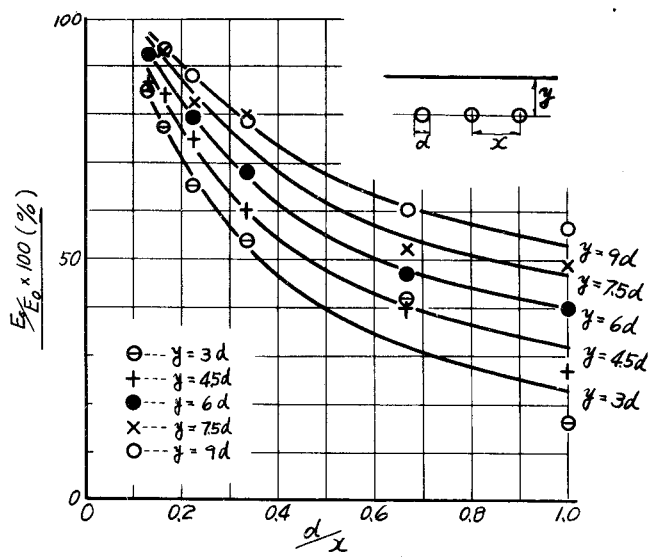


実験方法

先ず、杭を所定の位置に並べ、L型鋼で固定する。フいで裏込めの乾燥砂を静かに投入し、底面より110^{cm}の高さまで填充する。そこで横方向の土圧を土圧計によって測定し、次に、上載荷重を順次加え、各段階の荷重に対する土圧計の読みを取り、各々の値の差をもって、載荷による増加土圧とした。一度載荷を行えば、除荷しても、その土圧は載荷前の値に戻らないので、また砂を填充し直して実験を行った。

3. 実験結果

上に述べたような実験方法に従って、同一条件における実験を3回ないし5回行い、上載荷重の増加にともなう、横方向の土圧増加量が、さまざま杭の配列状態によっていかに変化するかを調べた。右の図は、杭のない場合のこの増加量(E_0)を基準にして、杭のある場合(E_s)と比較した大体の傾向を示すものである。この図によれば、矢板と杭との間隔が広くなるに従って、矢板にかかる土圧は増加し、又、矢板と杭との間隔は同じであっても、杭間隔が広くなれば、やはり、矢板にかかる土圧は増加することがわかる。ただし、この計算においては、側壁と砂との摩擦による鉛直方向の土圧軽減にともなう誤差をなくすために、同一高さにおける、上載荷重増加による増加土圧を比較した。また、杭の長さに比し、裏込め砂の深さが深いので、矢板壁と杭との間隔が大きくなれば、載荷にともなう土楔が、杭に影響されない部分が生じてくると考えられるので、壁と杭との間隔が $9d$ のとき、上部4個の土圧計の読みを、 $7.5d$ のとき3個を、 $4.5d$ 及び $3d$ のとき2個を、計算の対象から除外した。



4. あとがき

以上、裏込め土圧のかけ方に若干の不備はあったが、この実験結果から、矢板背後の杭による土圧軽減効果は、かなり存在することがわかった。しかし、本実験においては、矢板及び杭の剛性については全然考慮してあらず、これを無視したが、実際の構造物においては、矢板又は杭の剛性、従ってその変位状態が、大きく土圧分担の割合について、影響を及ぼすであろうと考えられるので、この点についてさらに研究を重ねたい。

終りに、実験に協力してくれた本学々生、市川文雄、中島忠行両君に謝意を表す。