

I—37 矢板に作用する土圧に関する実験的研究

正員 京都大学工学部○安江 朝光

正員 兵庫県土木部 丹原 光隆

矢板に作用する土圧分布は矢板の変位、変形によって変化する。矢板の変位及び変形は矢板の剛度と下端の根入れの状態によって左右されるが、本実験では下部の固定の状態として根入れ深さを変えた場合と矢板の下端を実験土槽の底面に固定した2つの場合について実験した。実験は $385\text{cm} \times 200\text{cm} \times 150\text{cm}$ の土槽(図-1)で行な

い、その時使用した鋼矢板は $650 \times 150 \times 1.2$ (断面係数 9.29cm^3)と $650 \times 150 \times 0.8$ (断面係数 5.80cm^3)の2種である。裏込めには土圧に影響する種々の要素の解析を簡単にするために乾燥砂(内部摩擦角 31°)を用いた。土圧の測定はストレーンゲージによって矢板の各点に生ずる歪(δ)を測定し、これにヤング率(E)と断面係数(Z)を乗じて各点の曲げモーメントを求めた。これより各測定点の曲げモーメントの差(ΔM)を測定点間の距離(ΔR)で除し、せん断力(Q)と求めせん断力図を描き同様にして各測定点間に作用する土圧(P)を求めた。

$$M = \delta \cdot E \cdot Z \quad Q = \Delta M / \Delta R \quad P = \Delta Q / \Delta R$$

また同時にダイヤルゲージによって各点の撓みを測定しこれより曲げ歪(δ)を求めて測定精度を確かめた。

各実験について一般的な傾向を示すと、まず図-2及び図-3(以下数値はすべて矢板の巾 1cm 当りである)はそれぞれタイロッド点での矢板の変位による最大曲げモーメント及びタイロッド引張力の変化を示したもので剛性の壁に於いて従来明らかにされた同一傾向を示す。図-4はアンカー張力と H/H_0 の関係で、根入れを深くするとアンカー張力(タイロッド引張力と同し)はかたがり減少することからわかる。また実験した土圧分布は三角分布に似ており、これを Rankine の土圧係数で表わした一例を図-5に示す。また上載荷重による土圧分布の変化によってわかるように(図-6)上から下部に伝えられる荷重はタイロッド附近の砂のせん断抵抗によって減少するがこれはアーレングの現象と考えることができる。

また Tschebotarioff は矢板の下部の基礎面に沿って生ずるせん断力のために土圧が減少すると主張したがこれは Fixed Earth Support の状態にあるとされる場合のように

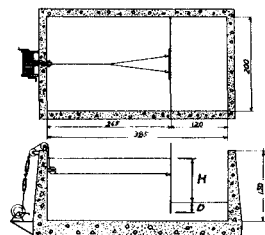


図-1

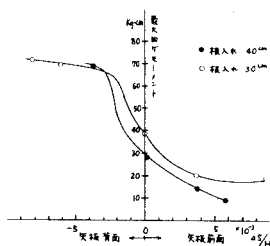


図-2

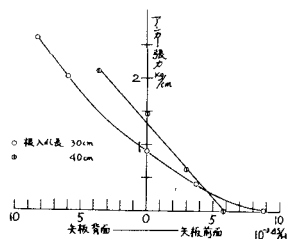


図-3

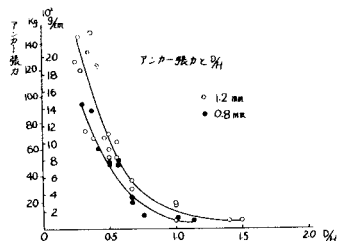


図-4

矢板が先端部で後方へ変位して裏込めと基礎の砂の間に相対的な変位が生ずる場合に起る現象と考えるのが適当であると思う。

しかし、これらの土圧分布は裏込めの砂のセン断抵抗の動員状態によるものであって、裏込めの砂がどの深さでも同時に塑性釣合の極限状態にたっている

とは考えられず、矢板の変位または変形が比較的小さい間は矢板の裏込めの砂に生ずるセン断抵抗は場合によって動員される程度が異なり、そこには鋭い切り面というものは形成されず流動領域というべきもので周まわっていて、この部分では砂のセン断抵抗は部分的に働いているのではないかと考えられる。従って施工後何らかの原因で矢板に作用する土圧が変化することがありうるのではないかと思われる。

つぎに、矢板の前面を掘り下げていった時の土圧の変化と、矢板の下端を土槽の底面に固定した場合と(図-7)、そうではない場合(図-8)について示す。いずれの場合も矢板の中央部に作用する土圧はあまり変化しなかりがタイロッド附近の上圧は根入れが少なくなるにつれて増加する。また下端を固定した時は中央部での土圧の減少が著るらしい。

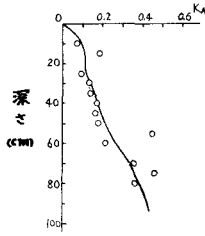


図-5

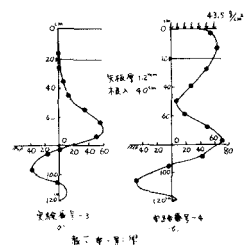


図-6

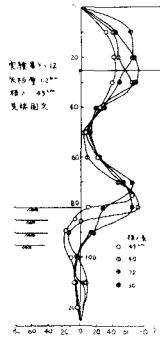


図-7

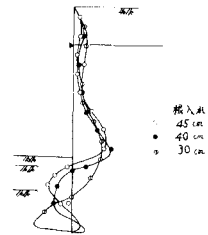


図-8

以上の実験結果より矢板の設計に際して参考となる事項として

- (1) タイロッド近隣の矢板に作用する土圧はアールンまたはランキンの主動土圧よりも大きくなる。
- (2) 施工後裏込めのセン断抵抗の動員状態が変化して矢板の中央部の土圧を増加して来ると考えられるからアーテングなどによる土圧の減少と過大視するのは危険である。
- (3) タイロッドが裏込めの方へ引かれる可能性がある時はタイロッドの引張力が非常に大になり、またタイロッド近隣の土圧が増大することと考慮しなければならぬ。