

Ⅲ-35 矢板壁とその背後の杭との土圧分担について(第2報)

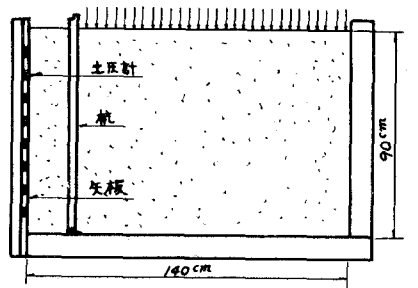
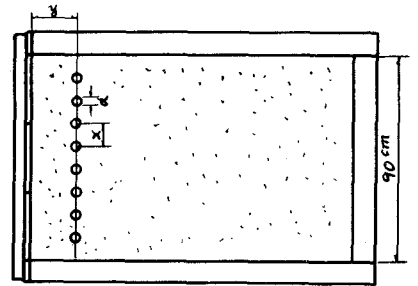
東京都立大学 正員 渡部 弥作
同 正員 〇志村 正吾

1. まえがき

矢板壁背後に基礎杭がある場合、裏込め砂に上載荷重を加えたときの矢板にかかる土圧増加量を、簡単な模型実験によって測定し、杭によって土圧がかなり軽減されることは、昨年度の講演会において述べたが、さらに矢板の剛性を変えた場合に、この矢板と杭との土圧分担の割合がどのように変化するかを調べた。

2. 装置および実験方法

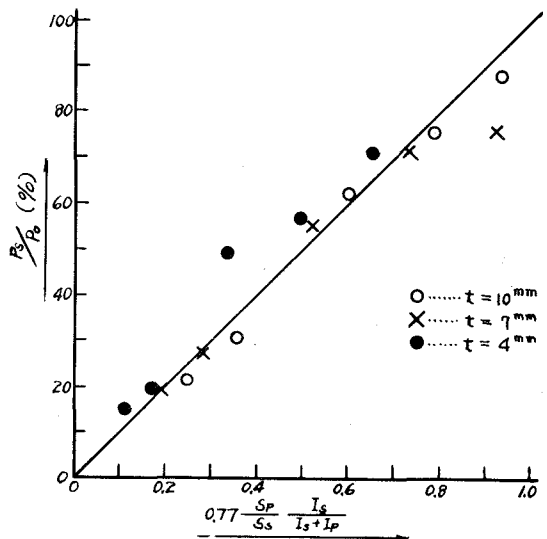
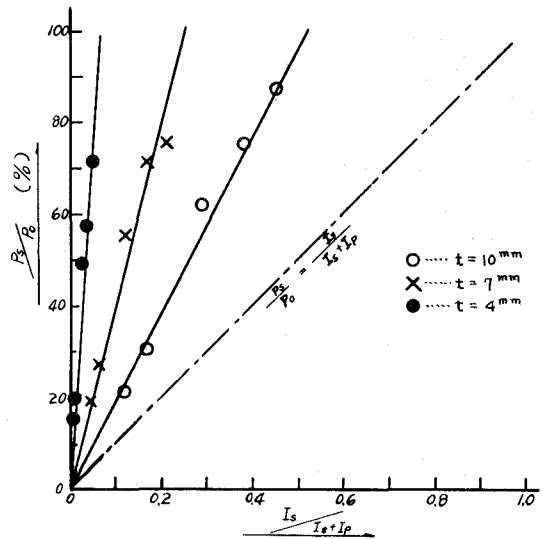
実験装置は、図に示すごとく、内法 $90\text{cm} \times 90\text{cm} \times 140\text{cm}$ の木製砂箱の内側に 3mm 厚の鉄板を張り、さらに外側からL型鋼を用いて補強した。矢板としては厚さ 7mm 、 10mm 、 4mm の3種類の鉄板を用い、砂箱側面の広さの影響を少なくするために、巾 30cm ずつに矢板を3枚並べ、その中央の矢板に砂表面から深さ 10cm のところから 10cm 間隔に8ヶ土圧計をとりつけた。また杭は、昨年と同じく外径 27.2mm の鋼管を矢板と平行に1列に並べ、矢板と杭との間隔(Y)、杭間隔(X)を変化させた。裏込めに用いた砂は、有効径 0.44mm 、均等係数 1.7 の乾燥砂で、安息角は約 30° 、一面せん断試験機を用いて測定した内部まき角は $33^\circ 30'$ 、また、単位体積重量はゆるぶめ状態で 1.44g/cm^3 であった。上載荷重は、コンクリートのブロックを一段 48.8g/cm^2 ずつ2段加え、この上載荷重増加にともなう矢板にかかる土圧増加量を測定し、杭のある場合とならない場合とで比較した。たゞし、本年は装置の都合で、矢板背後の裏込め全面にわたっての載荷ではなく、杭背後にのみ上載荷重を加えた。



3. 実験結果とその考察

杭のない場合の、上載荷重増加にともなう矢板にかかる土圧増加量と矢板の剛性との関係については、剛性の大きい、すなわちたわみ小さい 10mm の場合には土圧増加量が大きいが、 7mm と 4mm との間にはそれほど差はみられなかった。この土圧増加量は、Frölichの式に鏡像の原理を適用し、載荷面全域にわたって積分し、集中係数 ν の値を適当に変えることによって或る程度推定できると考えられる。つぎに、杭を矢板背後に1列に並べて、その背後に上載荷重を加えた場合については、矢板と杭との間隔 Y 、杭間隔 X 共に等しいときの実験でも矢板の厚さ 10mm の場合の土圧増加量に対し、 7mm 、 4mm の値はいずれも小さく、平均すると 7mm で約 66% 、 4mm で約 61% の値を示した。このことは、土圧増加が矢板の剛性、す

なわち矢板の変形の関数であることを示すものであろう。また、杭のある場合の土圧増加量と杭のない場合の土圧増加量との比は、矢板の厚さ t が同じときには、本実験においては、杭間隔 s の値によって相当な変化が認められたが、矢板と杭との間隔 s の値による差異はいちじりしいものがみられなかった。杭のない場合の上載荷重による矢板にかかる土圧増加量 P_0 と、杭のある場合のそれ P_s との差を、杭が受けもつ土圧とすれば、矢板と杭との土圧分担の割合 P_s/P_0 は、図に示すごとく、矢板と杭との曲げこわさ係数(EI)の比 I_s/I_s+I_p にたいして、ほぼ直線関係を示す。ただし、 I_s は矢板の単位中当りの断面二次モーメント、 I_p は杭の断面二次モーメントを杭間隔 s で割ったものである。また、 $P_s/P_0 = I_s/I_s+I_p$ の関係を同時に図に示したが、このように、矢板と杭との土圧分担の割合は、裏込め砂の密度に関係することはもちろんであるが従来のごとく、単に矢板と杭との曲げこわさ係数の比のみで決定されるものではなくさらにこれに断面係数のごときものが関係するであろうと推測される。そこで、矢板の単位中当りの断面係数 S_s と杭の単位中当りの断面係数 S_p との比を加味して矢板と杭との土圧分担の割合を調べたのが右の図である。この図の係数は、裏込め砂の状態によって変化し、砂の密度が大きくなると値が小さくなると考えられる。



4. おまげ

以上、本実験で得られたことがらを簡単に述べたが、このような問題を解決するにあたっては、矢板および杭の変形が土圧に大きな影響を与えることがわかったので、今後、杭の変形をも考慮した研究を進めたい。とくに、この実験においては、杭は一種類しか用いなかったため、矢板と杭との土圧分担の割合に影響を与えると考えた S_s , S_p の比については、さらに考察を加える必要があると考えられる。終りに、本研究には、文部省科学研究費の補助を受け、また、実験には本学々生の赤堀篤良、里見明夫、望月将地の3君の熱心な協力を受けたことを記し、こゝに深く感謝の意を表す。