

III-420

掘削幅のせまい土留め壁の基礎的研究

真柄建設㈱ 管理部技術課 正会員 筒井弘之
金沢工業大学 土木工学科 正会員 川村國夫
真柄建設㈱ 管理部技術課 竹内勝信

1. まえがき： ライフライン（水道、下水、ガス、電気）の設置にともなう開削工事は、一般に掘削深さに対して掘削幅がせまい。この場合矢板の根入れ長を決定する際に現設計法では、掘削形状は考慮されていない。すなわち掘削深さが同じであれば掘削幅がせまくても広くても根入れは同じ長さとなる。本研究は、おもに掘削底面の受働土圧に着目し、実験槽（図-1）を用いた矢板模型実験により掘削幅の影響を検討したものである。

2. 実験装置： 図-1に実験槽略図を示す。実験槽には模型矢板（幅49cm×長さ70cm×厚さ1.2mm 材質SS41）が設置されている。この模型矢板の前面と背面に標準砂を入れ、掘削前の状態を作り出す。掘削はハンドスコップを用いて砂を外に出す。模型矢板には、小型圧力変換器が主働側・受働側に各々4個取り付けられ土圧が計測される。また模型矢板背面には、歪ゲージが5枚、ガイドパイプで囲まれた変位測定棒が4本取り付けられていて、ひずみ及び矢板の変位を計測した。砂詰め後の標準砂の状態は、含水比0.12%、湿潤単位体積重量 $\gamma_t=1.45\text{gf/cm}^3$ 、間隙比 $e=0.82$ である。実験は、①掘削幅20cm (CASE1)②掘削幅80cm(CASE2)の2ケースで行った。

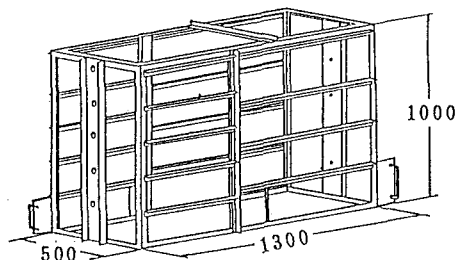


図-1 実験槽略図

3. 実験結果および考察： 図-2は、実験結果の一例を示している。矢板変位量はCASE1では、掘削55cmまで3mmの変位であるが、CASE2では掘削50cmで10mmの変位がでてくる。掘削50cm以深では、CASE1よりCASE2の方が矢板変位量は大きい。主働土圧を見るとCASE1、CASE2ともに掘削の進行にともない再配分の傾向がみられる。CASE1では掘削30cmまで静止土圧から減少してくるが、掘削40cm、50cmでは、掘削底以深の主働側土圧が増加し矢板最下部では、静止土圧以上となっている。次に受働土圧を見ると、CASE1では掘削30cmまでは、ほぼ掘削前の静止土圧から変化しないが、掘削40cm以深増大する。その増加傾向は掘削50cmまでは矢板最下部がほぼ掘削前の静止土圧で掘削底面と矢板最下部の間に最大値があるようである。CASE2でも掘削30cm以深で受働土圧は増加するがその値はCASE1より小さい。

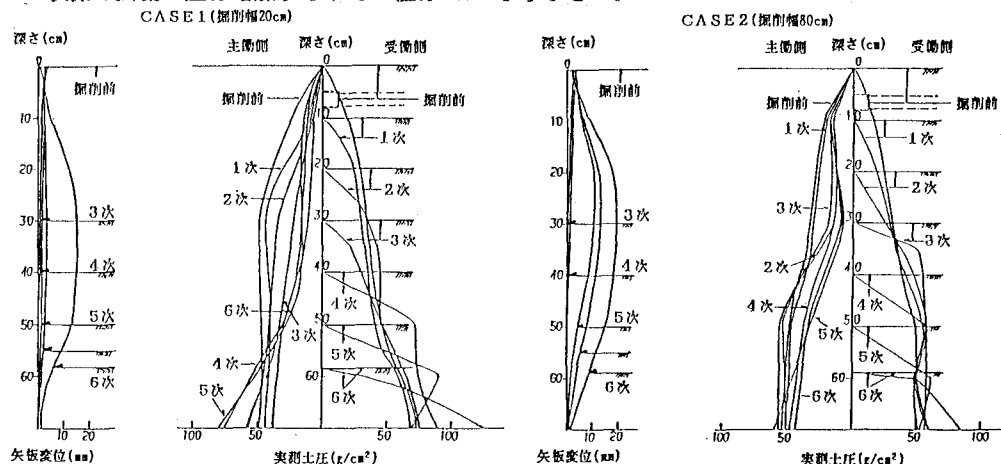


図-2 土圧計測結果例

図-3は、矢板の傾斜角分布を示したものである。ここで言う傾斜角とは矢板各点での接線が鉛直方向となす角である。矢板の傾斜角は矢板変位測定結果とヒズミ測定結果を用いて算出した。CASE1では掘削55cm, 59cmになると掘削底付近に傾斜角0となる点ができ、傾斜角が正から負へ逆転する。このことは、掘削底付近の地盤が矢板を確実に支持していることを示唆している。これに対して、CASE2では掘削40cmまで傾斜角が正へ増加し、深度に対して増加傾向にある。掘削50cm以後の掘削では、矢板根入れ部の傾斜角はさらに増加する。CASE2では掘削底以深で傾斜角0となる点はみられず、掘削50cm以深では矢板根入れ部は矢板最下部を中心に掘削側に移動している。

図-4は、ある深さでの受働側実測土圧が掘削の進行に伴って如何に変化するかを示したものである。図中の一点破線はランキンの理論受働土圧の目安をみるために $\phi=30^\circ$ で示したものである。掘削深50cm付近の場合を例にとって図-4の③をみれば、CASE1ではGL-60cmの位置の受働側の土圧はCASE2に比較して大きく増加している。このときの同位置での矢板変位量は図-2より約1.0mmであった。またCASE2での同位置での矢板変位量は約3.0mmである。このように掘削幅がせまいCASE1では、矢板変位量が小さいにもかかわらず受働側の土圧がかなり大きくなるのが明らかとなった。図-4の④も同様である。これは、掘削底面下の砂の挙動の違いによるものと推察される。すなわち掘削幅がせまい場合は、図-5に示すように矢板根入れ部は、掘削側に凹んだ状態で矢板背面より土圧を受ける。この矢板形状と矢板の壁面摩擦により掘削底面下の砂は拘束され、図中の破線で示す一体化ゾーンを形成すると考えられる。この一体化ゾーンは剛体的な挙動をし、互いにせりもって、その反力として受働側の土圧が大きくなるものと推察される。これに対して掘削幅が広いCASE2の場合は、かなり大きな矢板変位量を伴って矢板根入れ部にこの種の一体化ゾーンが形成されるが、しかし掘削幅が広いために互いにせりもつことができず、矢板変位が益々進行して不安定になると考えられる。

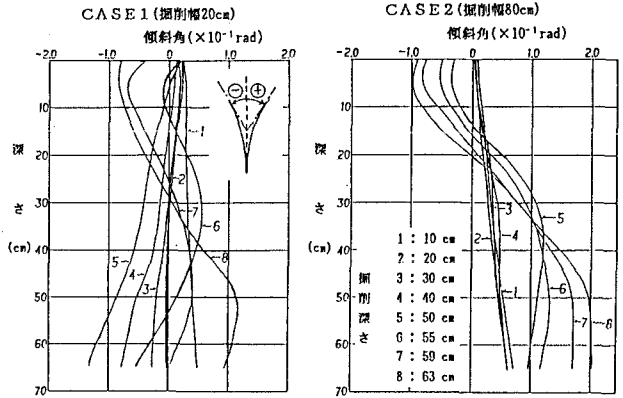
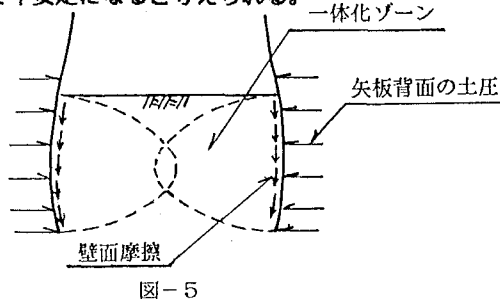


図-3 矢板の傾斜角分布

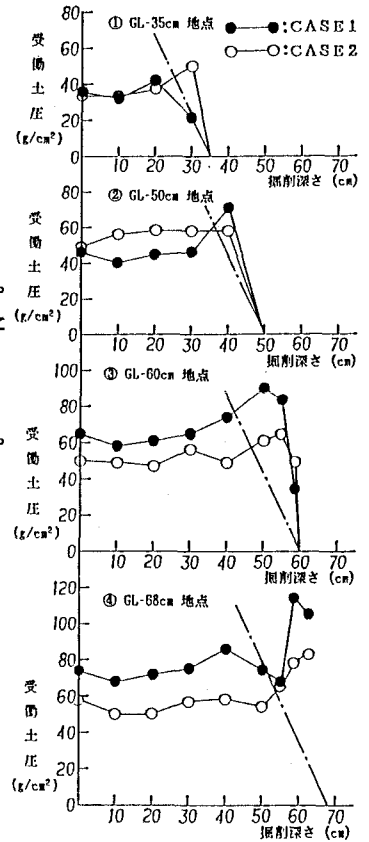


図-4 実測受働土圧と掘削深さ