

京大工 正 太田秀樹

山崎建設

山崎裕司

川崎重工

山田正年

1. はじめに

地盤を掘削する際に用いられる土留め方法にはいろいろのものがあるが、ここでは右図に示すような2重壁を用いた方法を考えてみた。図1①に示すようにまず2本のみぞを掘り、②に示すようにスチール・ロッドを打ち込む。次いで③に示すようにコンクリートを打設し、ロッド先端を埋め終す。以上の準備をした後、掘削を開始し、④のように掘削部をつくり上げる。①のように2つのみぞを同時に掘削することは必ずしも必要ではなく、何らかの他の方法で、③のような地中構造物ができればよいわけである。この方法のネライは次のような点である。2重の壁にはさめられた土は、いずれにせよ掘削に伴って変形するであろうが、土の変形を壁の間にある土に集中して生じさせることにより1重の壁にくらべ、より大きな抵抗を生みだすことができるのではない。もしそうであれば、1重壁にくらべ、掘削ピットの周辺の地盤のゆるみが小さくなり、かつ、うまくいけば切バリを用いないですみほしないうるが、という期待がある。1重の壁の場合と同じく、この方法も、構造物(壁)の剛性だけで土がくずれにくくなるを防ぐものではない。1重壁でも、土のせん断抵抗を期待し、それで足りない部分を壁の剛性や切バリによってまとうとしている。しかし、1重壁であると変形してせん断抵抗力を発揮

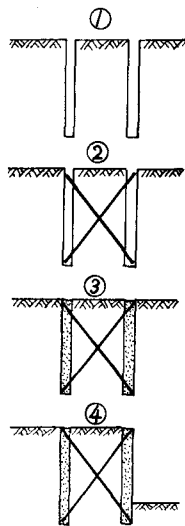


図 - 1

する土の領域がかなり広く、周辺地盤をしろくゆるめるばかりでなく、その領域の土があまりく最大のせん断抵抗力を発揮しているとは考えにくい。土のせん断抵抗は拘束圧力が高いほど大きいので、大きな水平変位を生じ易い1重壁よりは、2つの壁がある程度連結されている2重壁の方が、より大きな拘束圧を期待でき、したがって、より大きな土のせん断抵抗がえられるであろう。このようなネライで、図1のような2重壁を考えた次第である。拘束圧増加により多く期待した場合には、図1④の段階で、掘削が進むにつれ2重壁を水平に連結するようなロッドを打ち込んでゆく方法が考えられる。本報告では、まず①の段階としてこのような付加的な横方向連結ロッドがない場合にとも、壁にかかる土圧が1重壁よりも小さいかどうかを実験的に調べてみた結果を示す。

2. 実験方法

図2に行なった実験の概要を示した。2重壁は壁間距離136mmと70mmの両者をとりあげた。壁の高さは300mmであり、2mm厚のアルミニウム板を利用した。ロッドと壁とはヒンジで連結され、ロッド間の連結は何もないので、2重壁をロッドで連結した構造物は不安定構造となり、水平方向

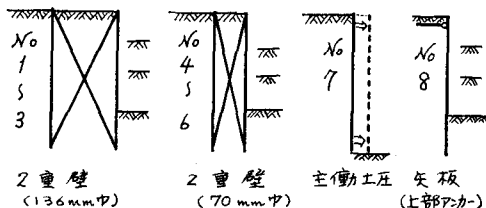


図 - 2

の壁の変位(正確には傾向)は比較的自由である。このような2重壁を豊浦標準砂の中にセットし、その後、図に示すように掘削し砂をとり除いた。掘削面にあたる壁を外壁と呼び、砂中に埋ったほうの壁を内壁と呼ぶ

ことにある。2重壁の結果と比較するため、図2に示すように水平移動壁を用いた主動土圧の測定、および上部にアンカーを招つ1重矢板壁にかかる土圧の測定もあわせて行なった。測定は壁面表裏にはりつけた歪ゲージで行なったが、ロッドにかかる張力は測定できなかった。2重壁の実験は各々3回くり返して行なったが、それらの間のバラツキは、大よその傾向を知るには十分小さなものであった。

3. 実験結果

壁体の水平移動による主動土圧および壁体にかかるモーメント分布を示したのが図3である。壁体は上下端をピン・ジョイントを用いて支持されている。主動土圧係数は0.25~0.35の範囲に入り、平均的にみて、0.3程度であろうが。

図4は根切り深さ20cmになったときのモーメント図および土圧図である。2重壁の場合は外壁にかかるモーメント、土圧をとっているが、内壁のモーメント、土圧はきわめて小さく問題にならなかった。2重壁間距離が136mmのものは、矢板間距離1重壁の場合と大差がない。

しかし、壁間距離70mmのものは明らかに、モーメント、土圧共にかなり小さな値を示している。これらのデータと図3の主動土圧との比較は困難である。なぜなら、図3のデータは掘削深さ30cmに対応しているが、1重、2重壁共に掘削深さ30cmになれば、構造物として不安定な状態になるからである。

さらに掘削が進み根切り深さ25cmになったときのデータが図5に示されている。この場合、根切り深さ20cmの結果と比べて、モーメント、土圧共に増大しているが、壁間距離70mmのものが1重壁矢板にくらべて優れていることは明らかである。壁間距離136mmのものについては、根切り深さ23.5cm、27cmについてモーメント、土圧を測定し、25cmに対しては測定しなかった。これは実験上の手違いによるものであるが、大体の傾向としては、1重壁矢板のデータと大差なかった。

4. 考察

以上の実験結果から次の結論がええる。すなわち、2重壁擁壁を用いた場合、壁間距離が大きすぎれば1重壁とほとんど同じことになり、また壁間距離がゼロであれば1重壁と全く同じである。したがって、ある適当な壁間距離をえらべば、壁にかかるモーメント、および土圧をかなり軽減することができる。しかし、これは壁の剛性、ロッドの太さまた壁面摩擦の多少によることでもあるが、簡単にこれ以上の結論を導くことはできない。この研究の当初には、実験結果を説明するための解析を行なう予定であった。しかし、解析を試みずに従い内力、外力の関係が複雑になり、筆者らの手に負えなことがわかった。講演会当日にせよ、何かい図表や御示唆を戴ければ、これにすぎない喜びはありません。

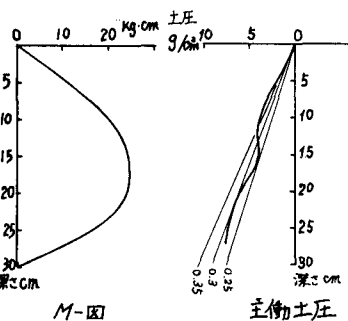


図 - 3

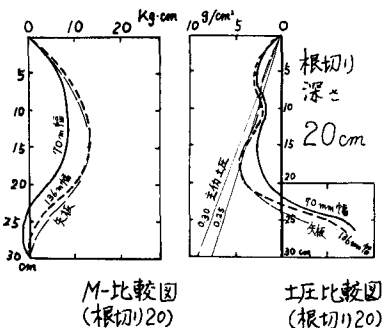


図 - 4

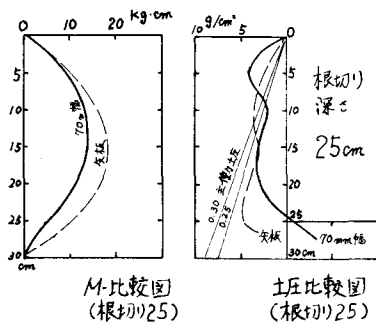


図 - 5