

首都高速道路公団

正員 玉置 脩

" "

正員 〇中川 誠志

1. まえがき

筆者らは山留の設計について以前から検討を加えており、特に山留壁に作用する土圧について多数の土圧実測資料を集積整理してその一般的傾向をとらえる事につとめた。⁽¹⁾⁽²⁾ そこで得られたことのひとつとして土圧強度は必ずしも深さに比例せず土圧再配分によって深い掘削ではかなりの土圧減少が生ずる事が示された。この様な傾向は掘削の進行にともなう壁の変形との関係で説明づけられる様に思われるが、壁の変形と土圧の関係についてこの細かい議論をする前にまず山留壁の変形の一般的状態を把握しようとするのが本文の目的である。前に土圧の整理に用いたテータの内傾斜計等により壁の変位を測定したあるものを対象として主として最大変位量とその生ずる位置、および壁の変位面積について種々の条件を考慮に入れ以下の様な考察を行なった。

2. 山留壁の最大変位量とその位置

山留壁の変位は土圧と同じく土質条件、施工条件など多くの条件によって影響されるがここでは概略の傾向を知る事を目的として、地盤の種類、壁の種類、掘削深さに注目し、また壁の変形パターンの概要を知るために最大水平変位量とそれが生ずる深さを調べる事とする。標準的な山留壁の場合変形は掘削の初期にあつてはまづ壁頭が前にたふれ込み掘削の進行にともない腹部がせり出してくると共に壁頭はいくらか地山側に帰っていく様な傾向を示す。掘削の開始から終るまでに生じた頭部と腹部の変位の最大値を図-1で比較しているが、後者の方が前者より数倍大きい値を示している。この傾向は山留壁として比較的剛と思われ水が地中壁についていふ言へる事で地中壁といふと事前にたふれる様な変形ではなくはうみ出しによる変位が大きいことがわかる。土質条件による影響として砂地盤と粘土地盤に大別して示しているが砂地盤での変位が数cmであるに比して粘土地盤では10cm程度の変位は生じられる様に思われる。山留壁として従来はシートパ

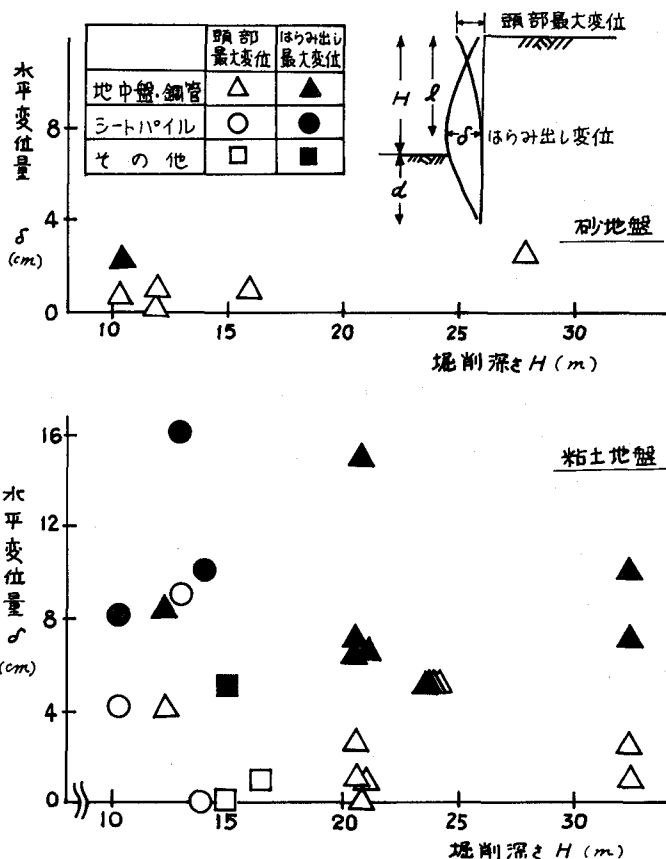


図-1 掘削深さと変位量

イルが多用な水でまたが最近はより剛度の高い地中壁がよく用いられる様になりそれにより変位もあまり見られなくなると言われている。通常のシートパイルと地中壁の計算上の曲げ剛性を比較するとほぼ 1:10 程度の差がみられる。しかし図-1 の粘土地盤での実測例からみると、シートパイルは地中壁より変位量は確かに大きい様には思えるがしかし曲げ剛性の差ほどは見られない。前に同一の地盤条件のもとでシートパイルと地中壁について土圧の大きさや分布の仕方に違いがあることは断定できなかった⁽²⁾。変位や土圧についてもっと多くの実測例を参照する必要があるが少なくとも現時点ではシートパイルと地中壁について差があるとは言えない様である。

図-2 ではほうみ出し変位量(最大)とその生ずる位置を示している。変位最大となる深さは 0.4~1.0 H (H:掘削深)の間に集中している。根切面付近の砂層の有無とかその他の色々な条件によっても、掘削面付近に生ずる変位最大点の位置も異なる事がわかる。

壁の変位による土圧強度が変化するのは壁後面の土のせん断ヒズミによるものであるが、このヒズミを示す指標の一つとして根入部の不動点から測った壁の傾斜角を考えると、土圧が静止土圧から主動土圧に移行するのは $1/1000 \sim 4/1000$ ラジアン程度のときであるといわれている⁽³⁾。ここで便宜的にヒズミの指標として δ/H (δ :最大変位, H:掘削深)をとると図-2 でわかる様に大体 10^{-3} のオーダーになつており、従つてこれから普通の山留りは主動状態になつていくとみられる。上では壁の水平最大変位量について述べたが図-3 は壁全長に對しての水平方向移動面積を示している。この移動面積Aは掘削にともなう掘削面の浮き上がりや周辺地表面の沈下とも関連するのだから今後の研究が望まれる。

3. 考察とまとめ

山留壁の変位について地盤種別、壁種、掘削深さに注目して整理した結果上の通りであった。壁の変位量に最も大きな影響をもつのはここに取り上げたデータについては地盤種別(粘土地盤か砂地盤か)であった。しかし実際にはもっと複雑な要素があると思われる。全体的に粘土地盤であっても根切面付近にうくくも砂層があれば変位はかなり抑えられようし、また山留の断面が左右に高低差のある場合は山留架構全体として一方向に変位する様な動きを示し左右での壁の変位量は違ふであろう。また軟弱な地盤にありてもシートパイルでの掘削が比較的浅くしてしほり得ることによつてごくわずかな変位量に抑えられた例もある。しかし変位のオーダーの現状を知るといふ意味で図1~3が参考になるうと思われる。壁の剛度による差は明かに(得られた)。この点について更に実測値の集積と検討を加える必要がある。(参考文献)(1)「多数の切羽力実測値と山留土圧について」王麗、矢野中川、土木基礎573、(2)「山留土圧測定の整理解析」矢野中川、川村高木、開。11回土質学会(3)Field Inst. for Measur. of Lat. Press. acting on Ret. Str. for Exc. & Bottom Heaving, K. Kotoda, Proc. ACSME'75.

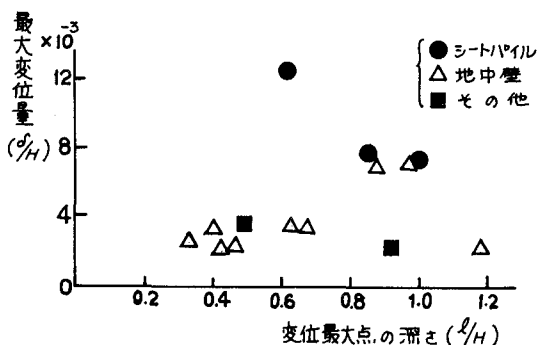


図-2 最大変位量とその深さ(粘土地盤)

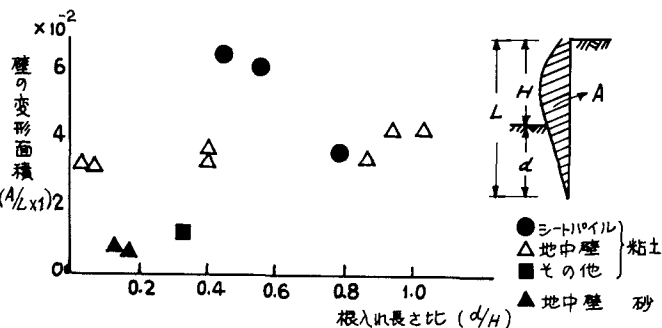


図-3 根入れ長さと壁の変形面積