

III-225

軟弱地盤上盛土の掘削に伴う現場測定結果

国鉄 構造物設計事務所 会員 ○古山章一
 会員 小山幸則
 岡山工事センター 出口和敏

1. はじめに

軟弱粘性土地盤上盛土の在来線に平行して、新線高架橋を建設するため在来線盛土の法面部分を掘削することになった。掘削に際してヒービング対策を検討した結果、土留壁を硬質地盤まで貫入させることにした。施工管理面では在来線列車の走行安全性を確保するため、壁体変形、軌道の沈下等を計測し、これに基づいて軌道保守作業を行った。

以上の計測結果と若干の考察を報告する。

2. 土質および仮土留工

1) 土質

土質は盛土2.8m、表土0.5mその下にN値0～2の砂混じりシルトが9mつき、さらにN値10程度の粘土層が3m程度あり、その下に支持層である砂礫層が存在する。

掘削深さは4.25mであり、掘削底はN値0の砂混じりシルト層（ $C = 2 \text{ t f / m}^2$ ）であることからヒービングの検討を行った。検討はP e c kの安定係数（ N_b ）で行った。 N_b を求めてみると5程度であり $3.14 < N_b < 5.14$ の範囲では塑性域が拡大し、地盤の変形が大きくなることが予想されたため対策を施すことにした。対策としては種々のものがあるが、ここでは経済性から土留壁を硬質地盤まで貫入させることにした。

2) 仮土留工

仮土留工は土留壁をシートパイルⅢ型とし、支保工をH-300の切ばりとして2段、2.5mピッチで施工した。

仮土留工断面図および土質柱状図を図-1に示す。

3) 掘削順序

場所打ち杭施工の空間確保のため、深さ2.45mまでは自立状態で掘削した。この自立状態は1カ月程度続いた。場所打ち杭施工後、一段切りばりを1.15mの位置に設置し2次掘削に入り深さ3.0mまで掘削した。最終掘削は二段切りばりを2.75mの位置に設置しその後床付けまで掘削した。

3. 測定結果および考察

1) 壁体変形

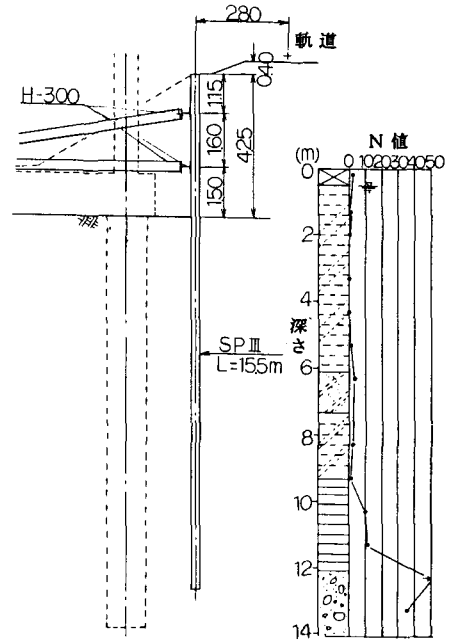


図-1 仮土留工断面図および土質柱状図

壁体の変形を図-2に示す。一次掘削時は、自立状態のため片持ちばりの変形状態を示し頭部で1.4 cmの変形量を示している。最終掘削時には最大変形量発生位置が掘削底付近となり、その値は1.8 cm程度を示した。

事前に弾塑性法（拡張法）により予測した最大変形量と実際の変形量はほぼ等しい値となったが、その形状は異なり掘削底面以下の変形量が想定したものよりもかなり小さいものとなった。

ヒーピングに関しては壁体の下端は安定しておりその兆候すらみられなかった。

想定した変形モードと実測値に差が生じたのは、掘削底面以下の粘性土の抵抗力が大きいためと考えられ、その原因としては盛土荷重によって粘着力等が増加していたことによるものと思われる。

2) 壁体変形と軌道沈下

壁体の変形と背面の軌道沈下の関係を図-3に示す。これから2次掘削までは数mmの累積沈下量であったものが、最終掘削時には1 cm程度の累積沈下量となったことがわかる。

これは壁体の変形がある値に達するまでは背面地盤に与える影響は少なく、壁体の変形がある値を越えると土の破壊が生じて背面地盤への影響が大きくなるものと考えられる。

4. おわりに

ヒーピング対策として壁体を硬質地盤に貫入したが、盛土荷重によって掘削底面付近の地山の粘着力等が増加していたこともプラスしてその兆候さえみられなかった。

今後は実際の壁体変形に近い変形状態を示せる

ような荷重、水平地盤反力係数、シートパイルのかみ合わせ効率等を求めることおよび、壁体の変形と背面地盤の沈下量の関係を詳しく調べていく予定である。

〔参考文献〕

- 1) 「掘削土留工設計指針（案）」：国鉄 昭和54年12月
- 2) 「掘削土留め工の設計に関する検討報告書」：国鉄 東京第一工事局 昭和56年4月
- 3) 「掘削工事における土留め壁応力解析」：土質工学会論文報告集

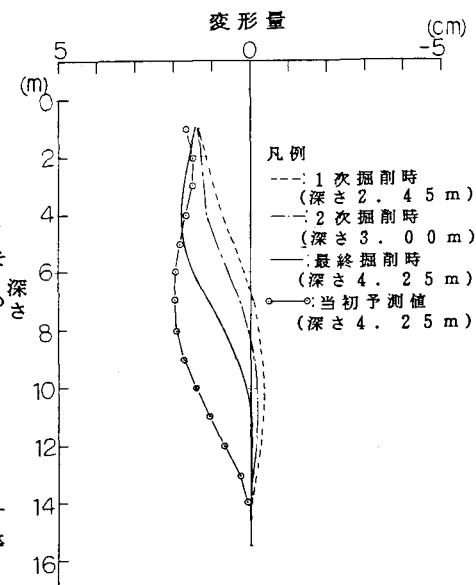


図-2 壁体の変形

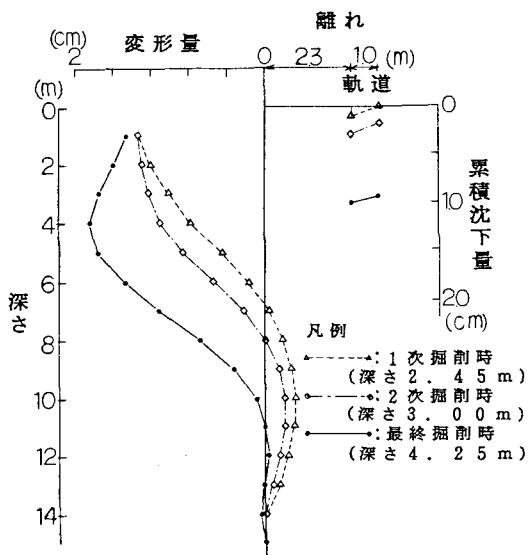


図-3 壁体変形と軌道沈下関係