

III-424 風化岩部における切ばり軸力について

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 末弘 保
 同 上 正会員 古山章一
 同 上 鬼柳行志

1. はじめに

現在、当 J R 東日本東北工事事務所では、仙台市を事業主体とする仙石線仙台・苦竹間連続立体交差化事業による地下鉄道建設工事を鋭意施工中である。

その工事の中で掘削土留工の切ばりに作用する軸力を継続して測定している。その測定結果から推定される土圧について報告する。

2. 測定概要

切ばり軸力を測定した地点の掘削断面は図-1に示すように幅約17m、深さ約16mである。土留壁は親杭横矢板で、親杭は 350×350 の H 鋼を1.75m ピッチとした。切ばりは 250×250 の H 鋼を用いて水平方向に 3.0m 間隔で4段設けた。また H 鋼の中間杭を各断面に2本設置した。杭の根入れはいずれも 2.0m とし根固めモルタルを施工した。掘削および各段の切ばり架設の順序は図-2に示すとおりである。

この付近の地質は上層は粘性土および砂礫、中間層は砂質凝灰岩および細中砂、下層は支持層となるシルト岩層である。土質柱状図および N 値を図-1に合わせて示す。

切ばりの軸力は切ばりの端部近くに設置した油圧型荷重計を用いて計測した。また、同時に気温も測定した。

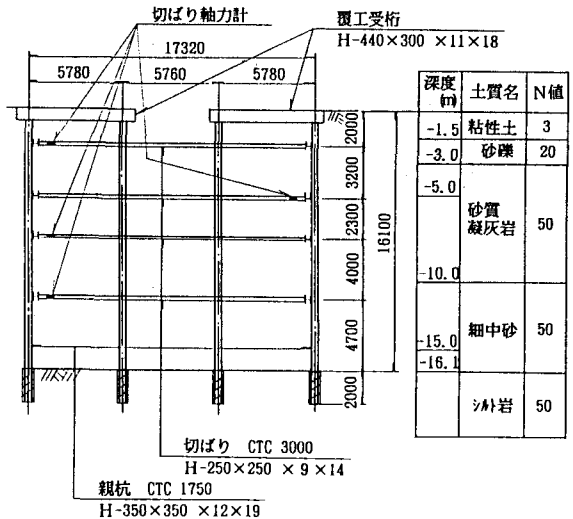


図-1 掘削断面

3. 測定結果および考察

掘削の進行にともなうそれぞれの切ばりに作用する軸力の変化を図-3に示す。また、合わせて気温の変化も示す。これによると掘削が進むにつれて切ばりの軸力が増加している様子がわかる。これは2段、3段目の切ばりについて顕著である。

次に掘削完了時における各切

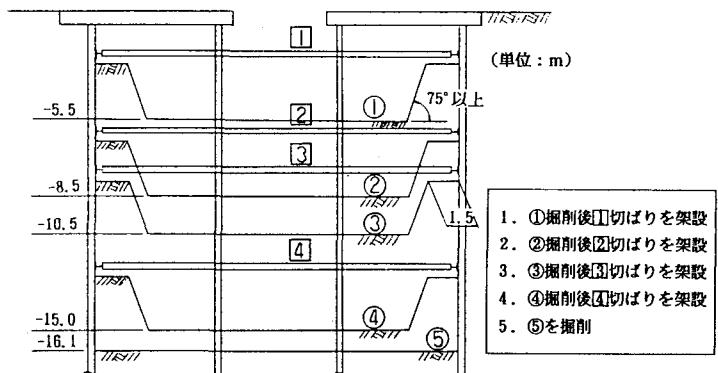


図-2 施工順序

ばり軸力から推定される土留工に作用する土圧分布を図-4に示す。これは切ばり軸力から1/2分割法および下方分担法で求めたものである。切ばりの軸力は温度補正を行ってから用いた。また当初、仮土留の設計計算で採用した土圧分布を表-1および図-4に示す。

図4によると1/2分割法、下方分担法ともに実測の土圧は、掘削上部および下部では計算値より小さく、中間部では計算値より大きくなっている。しかし中間部の掘削では工事の支障となるような変状は見られなかった。このように実測の土圧が当初想定した土圧を大きく上回ったのは、GL-3.0m～-10.0mの砂質凝灰岩層が岩であることから土圧は小さいと判断したが、実際には岩の風化がかなり進んで粘土状になっている部分や未固結の部分があり、それらが互層を形成していたことによると考えられる。砂質凝灰岩層の主働土圧係数 K_a を実測の土圧から逆算すると0.26～0.45となるが、設計計算ではこれを査定により0.15としていた。このような風化した岩の K_a のとり方が不明確なために、この地質を過大に評価していたと推測される。

逆に掘削上部および下部では地質をかなり悪く評価していたが、実際にはもっと良かったため土圧が小さかったと考えられる。

4. おわりに

今回、N値では50以上あるが、風化が進行している岩の評価がわからなかった。しかし、切ばりの軸力の測定結果を見ると、かなりの軸力を生じていることが判明した。今後は継続工事での測定結果も合わせて、このような土質の評価を明確にしていきたいと考えている。

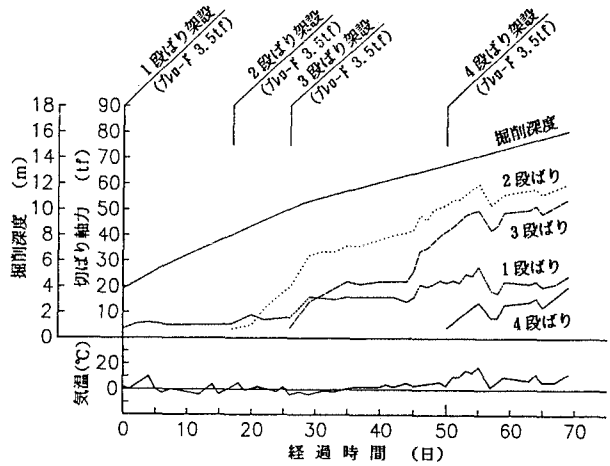


図-3 切ばり軸力の変化

表-1 設計土圧

土質	N値	ϕ^{*1} (°)	$\tan^2(45-\phi/2)$	主働土圧係数 K_a	土圧強度 q^{*2} (tf/m ²)
粘性土	3	—	—	—	4.69
砂礫	20	33	0.294	0.294	6.35
砂質凝灰岩	50	42	0.198	0.150 ^{*3}	3.24
細中砂	50	42	0.198	0.250	5.40

*1: $\phi = 0.3N + 27$

*2: 標準¹⁾による（上載荷重を含む）

*3: 査定による

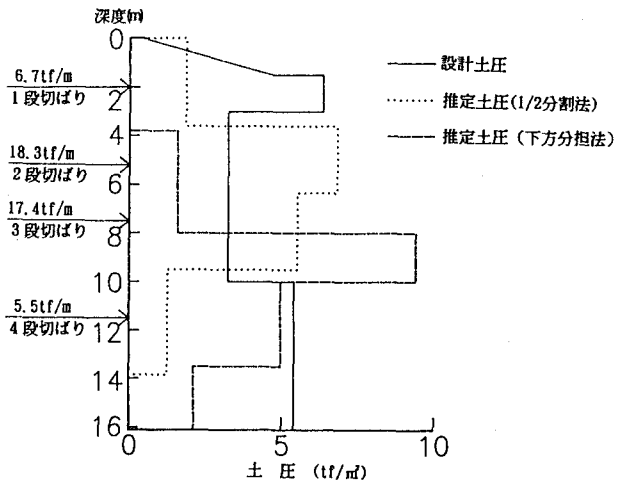


図-4 土圧の比較

<参考文献>

1) 掘削土留工設計標準, JR東日本, 1987.4

2) 掘削土留め工の設計に関する検討報告書 I 編仮土留め工, 国鉄東京第一工事局, 1981.4