

国鉄構造物設計事務所 正員 銘橋和美

——“——————“—— 福田利光

——“——————“—— 栗永尚志

まえがき

良質粘性土地盤で仮土留を施工する際は一般に親杭式土留工が用いられ、環境条件等によっては地下連続壁式土留工等が用いられている。これらの土留工の諸元を決定する大きな要因の中には背面土圧があり、その土圧決定方法には切梁軸力からの換算土圧、いわゆる見かけの土圧、土圧計から求めた測定土圧の2種類があり現在はこの2種類の土圧のいずれかで各企業体は土留工の設計も行なっている。土圧計から求めた測定土圧は最近の測定技術の進歩により得られたものであり切梁軸力からの換算土圧、いわゆる見かけの土圧と比較して直接土圧を測定できる長所がある。ここでは良質粘性土地盤における土留工設計用土圧も土圧計からの測定値を用いて決定し、あわせて土留工も経済的に設計しようとするものである。国鉄では振さく土留工の設計指針も作成中であり、ここで述べる良質粘性土地盤における土留工設計用土圧も指針作成の過程で議論されたものである。

良質地盤における土圧測定値

整理に用いた現場数は84所であり、その内訳は親杭式土留工は14所、地下連続壁式土留工は74所である。図-1には8現場の土質概要等が記されている。良質粘性土も $N \approx 10$ と $N \approx 15$ の2種類に分類して横軸に掘削深さ、縦軸に土圧係数の値をとってプロットしたのが図-2である。この図を見ると $N \approx 10$ の良質粘性土の土圧係数はほとんど0.2以下である。又、 $N \approx 15$ の良質粘性土の場合では間隙水圧の大小により土圧係数の値が0.2を境にして2つのグループに分けられる。間隙水圧が小の場合は土圧係数は0.2以下であり、間隙水圧が大きい場合の土圧係数は0.2と0.3の間にある。ここで求めた土圧係数は、土圧測定時の掘削深さと平均湿潤単位体積重量の積の値で測定点の測土圧を割った値である。

設計用土圧

良質粘性土地盤の設計用土圧分布は $Tzagaki-Peck$ の修正土圧分布も準用して図-3のように決めた。土

	A現場	B現場	C現場	D現場	E現場	F現場	G現場	H現場
土質柱状図	深さ (m) 0-6 $N=5 \sim 12$ シルト質砂 $N=3 \sim 8$ 細砂 $N=15 \sim 50$ 粘土質シルト $N=30$ 砂質シルト $N=8 \sim 12$	深さ (m) 中砂 $N=5$ シルト質砂 $N=7 \sim 11$ 中砂 $N=15 \sim 30$ シルト $N=10$ 細砂 $N=50$ 粘土質シルト $N=50$	深さ (m) 埋土 シルト $N=3 \sim 9$ シルト質細砂 $N=20 \sim 30$ 粘土質シルト $N=12$ 砂質シルト $N=50$ 細砂 $N=50$	深さ (m) 粘土 $N=5 \sim 8$ 粘土質シルト $N=10$ 粘土質シルト $N=15$ 粘土質シルト $N=25$ 砂 $N=50$	深さ (m) 粘土 $N=10$ 砂質シルト $N=40 \sim 50$ 砂質シルト $N=50$ 微細砂 $N=50$	深さ (m) 粘土 $N=2 \sim 10$ シルト $N=10 \sim 30$ 砂質シルト $N=15 \sim 25$ 粘土質シルト $N=50$	深さ (m) 0-6 $N=30$ 粘土質シルト $N=10$ シルト $N=10 \sim 30$ 粘土質シルト $N=10$ 粘土質シルト $N=10 \sim 20$	深さ (m) 0-6 $N=4$ 砂 $N=2 \sim 10$ 細砂 $N=10 \sim 30$ 砂質シルト $N=10$ シルト質砂 $N=10 \sim 20$
備考	掘削深さ19.5m 6級切梁 親杭(H-300)	掘削深さ20.6m 3級切梁 地下連続壁 ($t=60$ cm)	掘削深さ29.2m 4級切梁 地下連続壁 ($t=80$ cm)	掘削深さ19.1m 4級切梁 地下連続壁 ($t=80$ cm)	掘削深さ19.9m 4級切梁 地下連続壁 ($t=70$ cm)	掘削深さ16.6m 2級切梁 地下連続壁 ($t=80$ cm)	掘削深さ21.9m 5級切梁 地下連続壁 ($t=60$ cm)	掘削深さ21.4m 6級切梁 地下連続壁 ($t=80$ cm)

図-1 土圧測定現場の土質柱状図

圧係数の値は $4 < N \leq 8$ と $N > 8$ の場合
の2種類に分け、それぞれ $0.4 \sim 0.3$, 0.2
とした。 $N > 8$ の場合の土圧係数を 0.2
と定めたのは前に述べた土圧実測値の整
理の結果から決定したものである。良
質粘性土 ($N \approx 10$ と $N > 15$) の場合の土
圧係数には若干数 0.2 以上のデータも存
在するが、一般ここでは $N > 8$ の良質粘
性土地盤では土圧係数を 0.2 とした。
又、 $N > 8$ の良質粘性土の場合で間隙水
圧等が小さい場合は養修技師等の判断に
より 0.1 まで下げることができるよう
定めている。

Tzagghi - Peck の修正土圧と国鉄
梁の土圧との簡単な比較を図-4で行な
った。この図では $N = 8, 10, 15$ のそ
れぞれの土圧分布が描かれている。 N
 $= 8, 10$ の場合には Tzagghi - Peck
の修正土圧の方が最大土圧では国鉄梁の
土圧よりも大きい。しかし、掘削底で
の土圧は覆かっている。 $N = 15$ の良
質粘性土の場合では両者の大部分の土圧は等しい
が、Tzagghi - Peck の修正土圧の方の土圧が
掘削底で覆かっている点が国鉄梁の土圧と異な
る。比較計算は掘削深さをここでは 10m で行
なった。

あしき

良質粘性土では従来から、仮土留工にかかる土
圧が著しく小さいのではないかと、また安全側より
る設計が行われていたのではないかと、その経
済的な土留工の設計が要請されていた所もあり
、それを踏まえて測定現場が少ないというはある
が今回の良質粘性土地盤における設計用土圧も提
案した。ここでは良質粘性土の土圧について述べたが、この他にもここで若干触れた $4 < N \leq 8$ の
粘性土、 $N \leq 4$ の軟弱粘性土のそれぞれの土圧についても従来の国鉄の基準に従われているものも集めた
土圧を報告した。

参考文献

1) Karl Tzagghi, Ralph B. Peck, Soil Mechanics in Engineering Practice, second edition, 1967

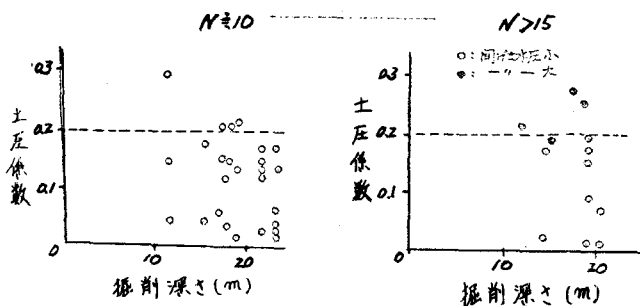


図-2 良質粘性土地盤における実測土圧係数

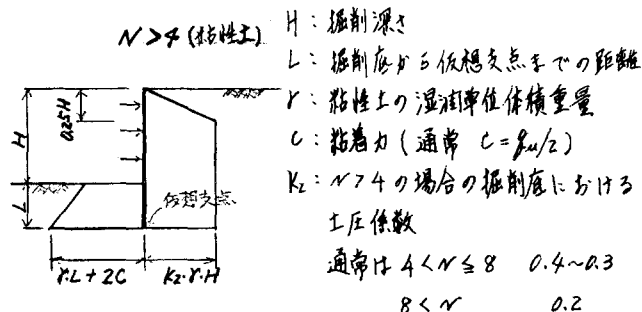


図-3 良質粘性土の土留工設計用土圧 (国鉄梁)

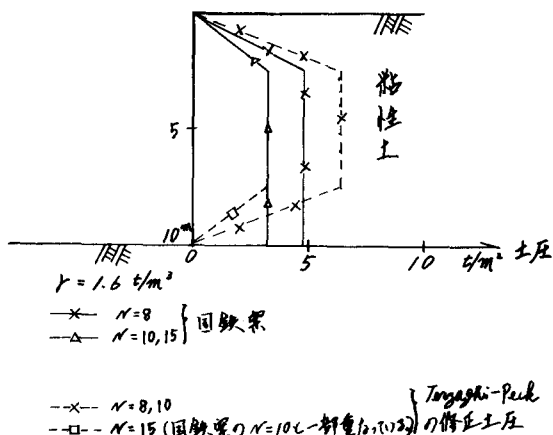


図-4 国鉄梁と Tzagghi - Peck の修正土圧の比較