

国鉄 東京第一工務局 正員 強崎 薫
同 上 正員 伊藤 博
パンフィック・C 正員 中村 次矢

§1 さえがき

掘削面側の側圧は 掘削に伴う上載土の減少、地下水位の低下、土留め壁の変形による抵抗土圧の発生、受働土圧に達することによる降伏などにより増減し 一般には複雑な動きをすることが予想される。文献(1)によると軟弱な粘性土地盤では 掘削面側の側圧は掘削底面に近づくにつれて徐々に減少し ランキン・レザールの受働側圧線に達するとそれ以後はこの線に沿って減少していくことが報告されている。一方、砂層や硬質な粘性土層については 土圧を測定すること自体が難しいこともあり 信頼性のあるデータに乏しいのが現状であろう。

本報告は、上野地下駅現場の比較的硬質な洪積砂層、砂レキ層、粘性土層について掘削面側の側圧についても測定を行ってきたので この結果について報告するものである。砂層、砂レキ層については有効土圧(P_2')で粘性土層については全土圧(P_2)で整理し、ここでは 各掘削段階における掘削底面よりの深さ(Z')と P_2 あるいは P_2' との関係について述べる。

§2 砂 層

図-1, 2に砂層の掘削面側有効土圧 P_2' についてそれぞれ示す。図中実線と結ばれているのは同一の土圧計による測定値であり 掘削底面に近づくにつれての測定値の変化の軌跡を表わしている。両図より 砂層においては P_2' はかなり早い段階から増加し始めることがうかがえる。この例では 掘削底面以下10~15mの位置より増加し始めており 5m以内になると更に大きく変化するものが多くなる。一方、掘削底面の極く近傍まで掘り出されたものは値が大きく減少し 受働土圧に達してしまつたものと考えられる。 $P_c = 1.8 \text{ t/m}^2$, $\phi = 37^\circ$ とした場合の7-ロンの受働土圧($\delta = 0^\circ$ と $\delta = 2/3\phi$)を図中に示す。当現場の砂層の掘削面側の土圧は $\delta = 0^\circ$ の場合の受働土圧線を上廻り、 $\delta = 2/3\phi$ の場合の受働土圧線との間にあることが認められる。

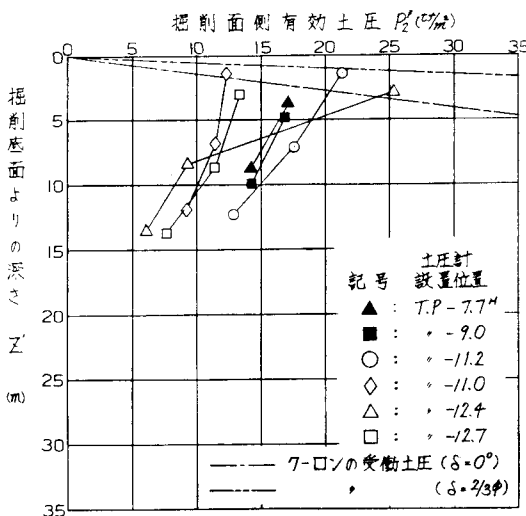


図-1 砂層の有効土圧の変化 (A1 パネル)

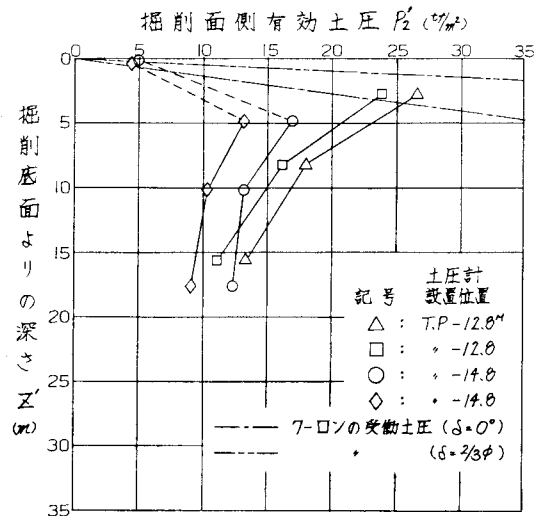


図-2 砂層の有効土圧の変化 (C2 パネル)

§3 砂れき層

図-3に砂れき層の掘削面側有効土圧 P_2 を示す。同図より 砂れき層においては掘削開始当初は P_2 は減少しているが 掘削底面以下20~25mに達すると増加に転じており 相当深い位置にある時から掘削の影響があらわれていることがわかる。 $\gamma_0=2.0\%$, $\phi=40^\circ$ とした場合の7-ロンの受働土圧($\delta=0^\circ$ と $\delta=2/3\phi$)を図中に示す。これより、当現場の砂れき層では 掘削面側の土圧は $\delta=2/3\phi$ の受働土圧線かもしくはこれを幾分上回る値にまで達していることが認められる。

§4 粘性土層

図-4, 5に粘性土層の掘削面側土圧についてそれぞれ示す。両図より 粘性土層においては他の砂層, 砂れき層の場合と異なり 深い位置にある場合は掘削に伴い側圧は徐々に減少するかまたは一定の傾向を示し 掘削底面以下5~10mに達すると急に側圧は増大し 掘削底面の極く近傍まで掘り出されてもなお大きな抵抗側圧を発揮していることが認められる。 $\gamma_0=1.6\%$, $C=21\%$, $\phi=0^\circ$ とした場合の受働土圧は 掘削底面位置($z'=0m$)でも42%となる。今回測定された側圧は、すべてこの値以下となっており 降状にはいたっていないものと考えられる。

§5 まとめ

上野地下駅現場の測定結果を見ると このような硬質な地盤では土圧計が掘削面に近づくと共に大きな値を示すようになり 掘削底面近傍の狭い範囲で抵抗していることが認められ これは軟弱地盤の測定結果と大きく異なる点である。全体としてみると、このような地盤では掘削面側にはば弾性的に挙動している。そこで水平地盤係数についても検討を進め その結果についても報告したい。

(参考文献)

- 1) 柳田他; 掘削土留工の設計用側圧に関する研究(その2)
第16回土質工学研究発表会 1981
- 2) 柳田他; 大規模掘削における山留め壁の諸測定結果
第17回土質工学研究発表会 1982

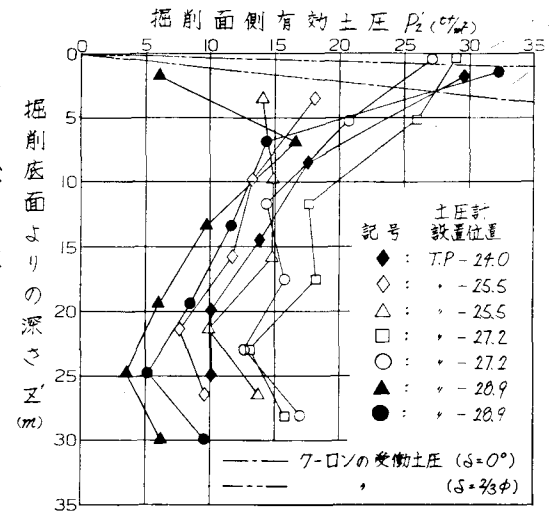


図-3 砂れき層の有効土圧の変化 (B1パネル)

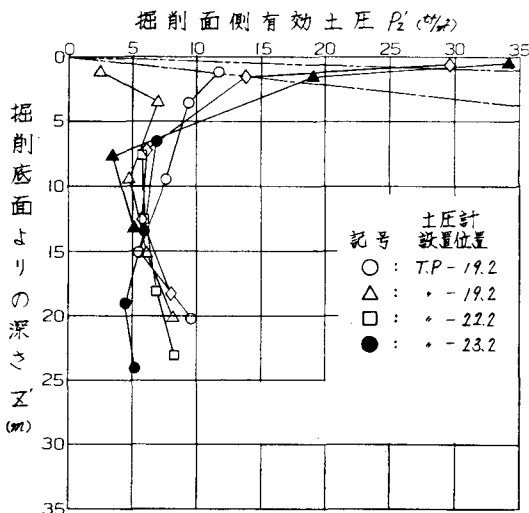


図-4 粘性土層の側圧の変化 (A1パネル)

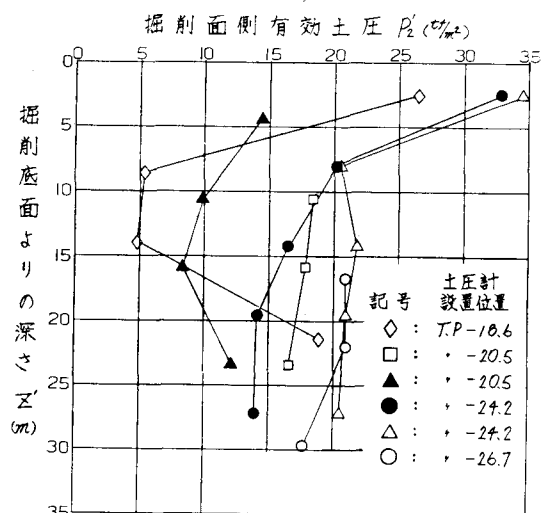


図-5 粘性土層の側圧の変化 (C2パネル)