

(Ⅲ - 38) 高盛土による円形立坑の側壁土圧の測定結果について

鹿島 関東支店 ○ 正会員 竹内公一

1. はじめに

当工事は、茨城県日立市の北側(図-1)に位置する開発面積36.6haの工業団地造成工事であり、排水施設の管理用立坑が盛土内に11ヵ所計画されている。

今回は、その中で、盛土高さが約30mになる所に構築される円形立坑の側面に土圧計を設置し、盛土高さに伴う土圧の挙動を測定し、各種の土圧理論値との比較を行ったものである。

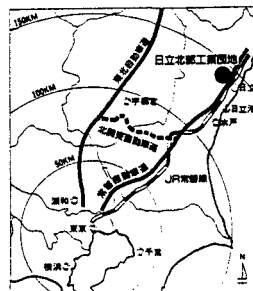


図-1 位置図

2. 測定計画

土圧計を設置する円形立坑の構造は、外側はφ3,000mmのライナープレート、内側はφ2,000mmのコルゲートパイプで、その間詰め工として厚さ50cmのコンクリートを充填したものである。(写真-1)

土圧計の設置位置は、図-2に示す通りである。

土圧計: BE-5KR110S [5kgf/cm² φ95mm] / 測定器: 手動測定器 SMD-20A

盛土材としては、現地発生材(成田砂層: 砂質土)であり、その物性は、表-1に示す通りで、最大乾燥密度の90%以上で締め固め管理を行った。

なお、盛土内に地下水は観測されておらず、間隙水圧はゼロと考えられる。

表-1 成田砂層 土性値

土粒子の密度	2.692g/cm ³
自然含水比	15.9%
締め固め最大乾燥密度	1.822g/cm ³
締め固め最適含水比	15.5%
三軸試験 (CD) 0.85ρ _{dmax}	粘着力 C = 0 tf/m ²
	内部摩擦角 φ = 33.5°

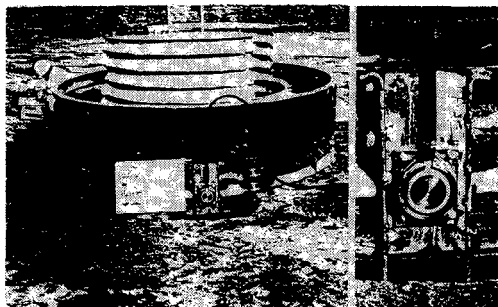


写真-1 土圧計設置

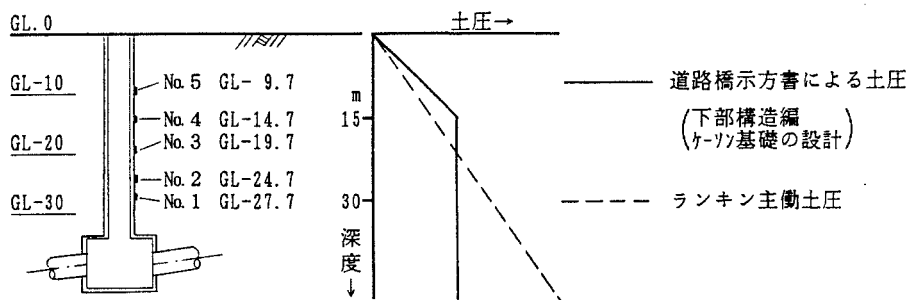


図-2 土圧計設置断面図及び各種土圧分布の概念図

3. 測定結果

(1) 盛土面からの相対深度と土圧の関係は、以下の様な結果となった。(図-3)

土圧計	特 性 事 項
○ No. 1 GL-27.7	土圧の増分について、 深度17mまでは過大な値 15m以深はNo.2と近似
△ No. 2 GL-24.7	ランキン主動土圧の分布に ほぼ一致
▲ No. 3 GL-19.7	ランキン主動土圧より 小さな値
□ No. 4 GL-14.7	ランキン主動土圧の分布に ほぼ一致
■ No. 5 GL- 9.7	測定値のバラツキが大きく 発生土圧も小さな値

ランキン主動土圧公式(砂質土)：

$$KA = \tan^2 \left(45 - \frac{\phi}{2} \right)$$

$$= \tan^2 \left(45 - \frac{33.5}{2} \right) = 0.3$$

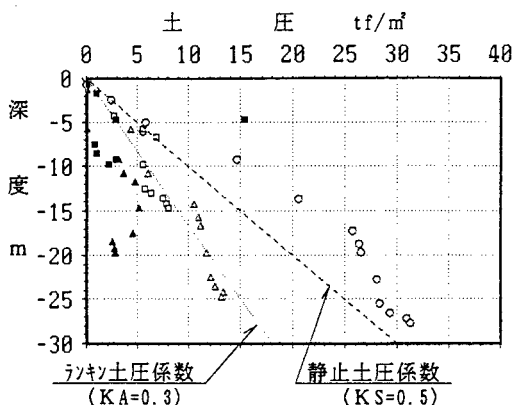


図-3 深度と土圧の関係

(2) 土圧の履歴について、以下の様な結果となった。(図-4、5)

土圧計 No. 1 : 盛土の初期段階(盛土高17mまで)で測定値が理論値より2~3倍と大きな値を示しているが、この要因としては、局部的な転圧による影響あるいは何らかの集中荷重の影響と考えられる。

土圧計 No. 2 : 盛土高増加に伴い、測定値と理論値はほぼ一致する形で、土圧が増加する結果を示した。(理論値：ランキン主動土圧=0.3、 $\gamma=2.0 \text{ tf/m}^3$)

盛土高(m)/土圧(tf/m²)

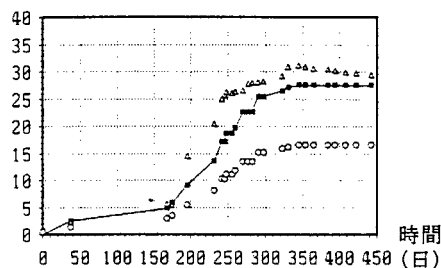


図-4 No.1 土圧の履歴

盛土高(m)/土圧(tf/m²)

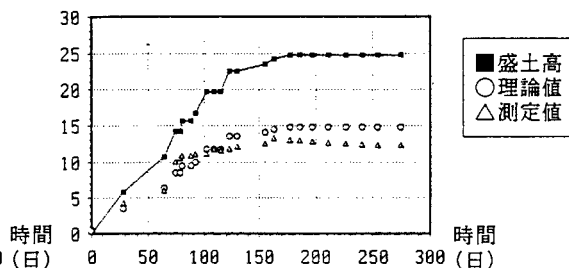


図-5 No.2 土圧の履歴

4. まとめ

- ① 砂質土において、円形立坑に作用する土圧はバラツキはあるが、土圧計No.1を除いては、ランキン主動土圧の分布に、ほぼ一致する結果となった。(土圧計No.2、3)
- ② 土圧計No.1及びNo.2については、盛土高15mを境に、深度による増分応力比($\Delta P/\Delta H$)が、上層(0~15m)にくらべて下層(15m以深)は、1/3~1/4と小さくなる傾向を示す結果となった。土圧計No.3については、15m以深では、土圧が低下する傾向がみられた。
- ③ なお、盛土工完了後、土圧計の測定値は漸次減少しているが、これは圧密完了に伴う安定した応力状態になっているものと考えられる。
- ④ 今回の測定より、深度による発生土圧は、深度7m未満では静止土圧($KS=0.5$)に近似し、7m以深ではランキン土圧($KA=0.3$)に近似する傾向がみられ、15m以深においては更に増分土圧は低減される結果となった。

本報告が、盛土内に発生する水平土圧に関する実測資料の一つとなれば幸いである。

最後に、土圧計の設置・測定について御協力いただいた関係者の皆様に厚く謝意を表します。