

日本電信電話公社 正員 伊藤 和五郎

" " 山田 忠男

" " 前田 善和

東京店ヶ崎電話局建設に伴う、通信用ケーブル地下配線のための隧道工事(シールド工法による)において、一次覆工後(鋼製セグメント)及び土圧、間隙水圧、各部材の軸内縁応力、及びジョッキ接合部の測定、二次覆工後(コンクリート)内部応力等の現場測定と計画し、昭和40年4月より41年12月末までの資料を得られたのでここに報告する。

1. 現場測定の概要

シールド工法掘工区間は延長560mで、主としてシールド管路上の局である。応力測定箇所は空堀より110mのところと、その10m先の土質状況を示す第1図に示す。測定項目は、土圧、間隙水圧、セグメントリング軸力、一次覆工後(セグメント)内部応力、ジョッキ接合部、二次覆工後(コンクリート)内部応力である。第2図は各計器の取付断面図で、土圧は垂直、水平を含む45°間隔で8点、間隙水圧及びリング軸力は垂直、水平の4点(リング軸力は1点1本の計器を取付、合計4本とした)、セグメントの内縁応力及びコンクリートの内縁応力は垂直、水平を含む30°間隔で各々12点とした。土圧計、間隙水圧計、歪計はカールソン型とした。

(1) 土圧

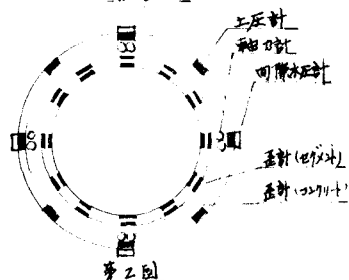
第3図に測定要における土圧の経時変動状態を、第4図に設置後73日目の土圧分布図を示す。計器取付後20日間は一部を除きかなり著しい変動をしているが、地山が落ち着いて、変動も次第に小さくなり、た。測定値は左右の対称性が著しく崩れているが、これはシールド推進時に偏心した力がかかり、一方の地山に当たってセグメントが押しつけられるものと思われる。第3図において土圧が負の値を示しているのは、取付直後において、土圧計の側面から力がかかること、後圧部に変形的応力を負にさせたものと判断される。

(2) 間隙水圧

今回のシールド工事では、圧力はかけがいのたので、間隙水圧への影響を考慮する必要はなかった。一次覆工後、測定値は第5図に示すように、全体的に理論値より低くなる傾向が測定された。これは隧道掘工の時、水頭が下降して以来、セグメントの継目等から常に漏水が

深度(m)	土質記号	土質型	色	緊硬度	N値
1.20		硬粘土	暗褐色	軟	10
3.00		ローム	暗褐色	軟	10
6.40		砂混りシルト	暗褐色	軟	10
7.60		粗砂	暗褐色	軟	10
9.30		シルト質粘土	暗褐色	軟	10
		砂礫	暗褐色	軟	10

第1図



第2図

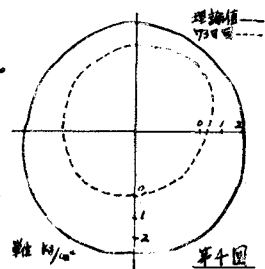


第3図

みられ、自然の状態に復してしまっているのであると考えられる。一方、二次復工が進むにつれて、次第に理論値に近づいた値を示すことが判明した。

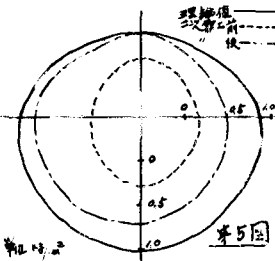
(4) セグメント内縁応力

第4図にセグメント内縁応力分布図を取付後73日目の結果を示す。セグメントの内縁応力は、仮定した理論計算では断面の位置により、圧縮、引張両方の変化を示しているのに対し、測定した内縁応力はほとんど全部圧縮を示している。したがって上下圧に比べ、側圧の影響を大きく受けている傾向が見られる。73日目以後に及ぶ変化の様相は、断面の経過と共に小さくなり、二次覆工後は著しい変化は認められず安定した値になった。



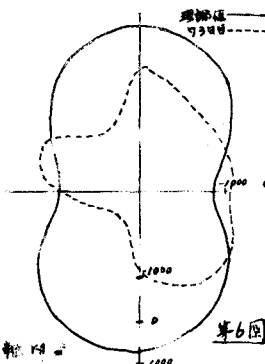
(5) コンクリート内縁応力

コンクリート内縁応力測定値は、あらわじの予想した物と非常に小さい。これは二次覆工するまでの期間が相当長く、土のゆるみがかなり進行しており、一次覆工のセグメントに土圧の大部分が作用し、セグメントの変形が完了しに後のコンクリートによる二次覆工のため、土圧による影響が少なく、小さな値を示したものを推測される。(図面略)



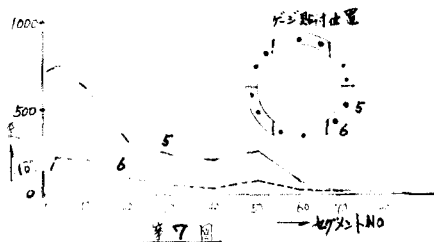
(6) 軸力

シールド工法に伴う各種応力の測定のうち、円形シールド・円周方向軸力の測定は、その力を正確に取ることが難しく、その例もあり見えない。今回は、型定りリングの接合は普通のボルト締りとし、その締り方を軸力測定した。このため測定された値は、セグメントリング全体の圧縮力に比べて、ボルトによる抵抗で、ある程度割り引かされた値である可能性はある。



(7) ジョッキ圧力の測定

今回はジョッキ圧力により生じて圧縮を受けるリングのみにワイヤストレーンゲージを貼付け、発生応力を求める。ゲージを貼付けたリングのうち、最も代表例の張力の伝達状況を示すものを図のように示す。発生量はシールド機械の進行するにしたがって減少し、70リング（約50m）程度で圧力の発生は認められなくなった。



最大応力の中は、許容応力の1.5倍を記録しているものもあるが、瞬時の応力と推定され、発生は止まった。同一コース中で2本の補剛材に貼付けたゲージ測定値を取り出してみると、中央部に貼付けたゲージの方が、端部に近い貼付けたゲージに比べ、大きな応力を記録している。これは、端部の補剛材は必ずしも張力が相当發揮するのに対し、中央部の補剛材はそれらがとがなくなり考えられないからと推測される。

なお、今後とも更に現場での技術調査を進め、データの蓄積をはかる予定である。