

中部電力総合技術研究所 松野久吉
 中部電力名古屋支店 前田孜郎
 中部電力総合技術研究所 ○彦坂六男
 竹中工務店技術研究所 正員 遠藤正明
 同 正員 橋場友則

1. まえがき シールド工法による場合のライニングに作用する土圧は、ライニングと土との境界条件あるいは、セグメント形式としてのライニングの剛性などのため、その理論的推定ならびに計測が非常に困難とされ、外力の設定については、ライニングの所要強度の把握がまだ充分でない実状にある。本論文は、矩形シールドの工事現場において、これらの問題点を克服して土圧の実状を把握するために検討設置した約70個の土圧計による実施例についてその測定計画及び中間結果について述べる。

2. 測定地盤及びライニングの形状

測定は名古屋市中区における中部電力共同溝シールド工事の一環として行なわれたもので、地盤の概要及び測定位置を図-1に示す。この路線部は熱田層が形成する名古屋市中心部の標高14m前後の台地上に位置し、土層は上部より約3mがシルト質砂層、ついで粗砂又は中砂の層となっており、部分的にシルト分を含有した層が存在する。図中点線で示した位置が、共同溝設置位置であり、この中央部より上はN値5～15

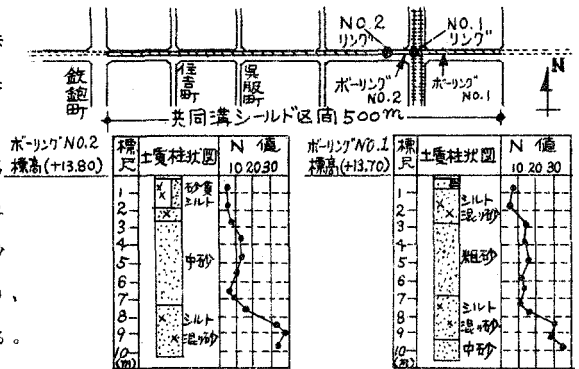


図-1 地盤の概要及び測定位置

の比較的ゆるい砂層であり、共同溝中央部より下はN値30以上のしまった砂層となっている。この地点では水位は低く、 $H.L. - 1.0$ m以下となっている。ライニングの断面は図-2に示す如くであり、 $4.1\text{ m} \times 2.9\text{ m}$ の矩形で中央部に支柱を有する構造となっている。

3. 測定装置の概要 土圧測定用リングは図-1に示す如く、市電軌道下のNo. 1リングとこれより17mはなれた一般部に設けたNo. 2リングの2種で、それぞれ図-2に示すように土圧計を設置している。また、測定各試験リングを中心として前後2リングまでの支柱の軸力を測定している。これらの測定計画にあたっては次の点に留意した。

- I 各測点に複数個(本計画では2個)の土圧計を設け、かつ受圧面積を大きく設計することにより各測点値の信頼度を高めた。
- II 長期測定を目的とするために、信頼性、安定性を考慮して差動トランス型土圧計を採用した。
- III ライニングの剛性による土圧分布の影響を考慮して、土圧計の配置をした。
- IV 過去の実測例からライニング底部の土圧計は設置後の故障率が比較的高いために、その点について考慮した配置をした。
- V 中央部支柱の軸力の測定によって、土圧及び応力解析のチェックを行なえるようにした。

4. 測定結果 版1、版2リングはそれぞれ昭和41年1月25日及び1月31日に全測点正常作動状態で設置を完了した。その後の測定によつて得られた土圧計、支柱圧計の結果を一般部分である版2リングについて図-3、図-4に示す。(版1の結果は紙面の都合により省略する。)

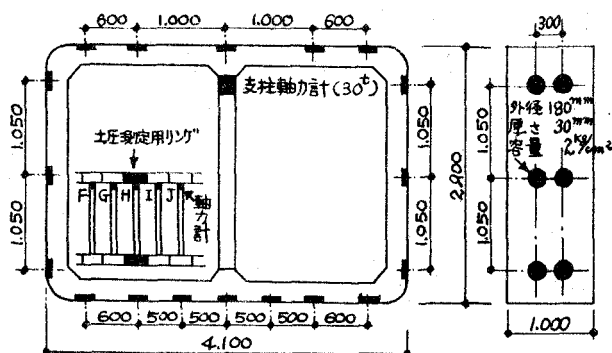
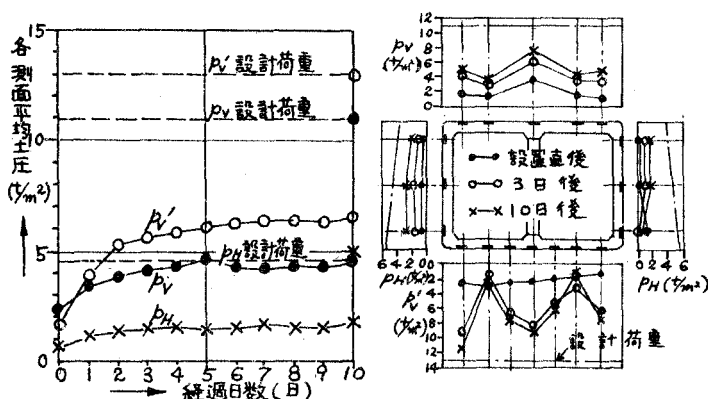


図-2 土圧測定用リング計器設置図



(A) 各側面の平均土圧の推移

(B) 土圧分布の推移

図-3 土圧の経時的推移 (No.2リング)

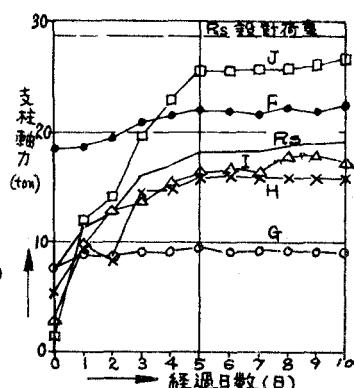


図-4 支柱軸力の経時的推移

5. 測定結果の検討 設置後10日の経時点において、測定結果より次の如く考察される。

Ⅰ 土圧は載荷後3～4日間に急速に増加し、約5日後に第1次平衡状態に達し、その後は漸増傾向にある。(図-3、図-4)

Ⅱ 載荷後3日目より、垂直方向土圧には、ライニングの剛性と関連した性状が現われており、この傾向は増加しつつあるように見える。(図-3(B))

Ⅲ 設計応力に対する各応力の比率を示すと図-5の如くとなるが、これより第1次平衡状態においては約40%の荷重が作動していることが解る。ここにおいて、支柱応力の比率が大きく現われているのは上方垂直土圧が、中央部分で大きく測定されている現象と合わせて考えると理解できる。

以上の如く設置後、間もない時点における分布が設計荷重とほぼ比例していることは、興味深いことであり今後の経時変化が注目されるものである。(なお、測定計器の製作及び設置は自動制御技術研究所が担当したことを付記する。)

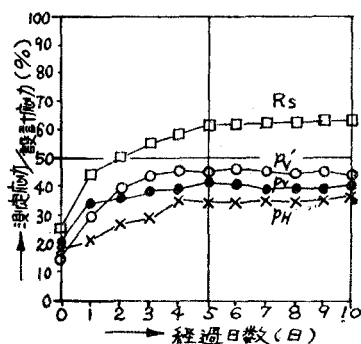


図-5 設計応力に対する各応力の比率