

日本シルトエンジニアリング(株) 正買 石井 恒生

1. はじめに

東北新幹線の~~上野駅~~乗入れに伴い、セグメント外径 12.66m を有する第2上野トンネルは、シールド工法により、上野・日暮里間 1245m 区間を施工された。

セグメント組立てに先立ち、表-1に示す測定計器を埋めの込み、一次覆工に作用する荷重、及び覆工の応力度を測定した。

図-1に調査箇所地質状況図を示す。トンネルは土被り約19mの洪積層中に構築され、切羽上部に表われる洪積砂層は均等係数以下、粘性土含有率の%以下であり、地下水は被圧されG.L.-8mの水頭を持っている。

測定を開始して約 1,300 日経過したが、その測定結果について以下に述べる。

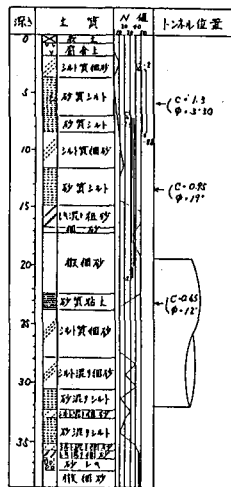


图 1-1 地质柱状图

2. 測定結果

(1) 土压

図-2に測定結果を示す。土圧変化を見ると裏込注入と共に増加し、約1週間が安定状態となり、その後約500日まではセグメント天端部で約 1.6 kgf/cm^2 で柱状図から予測した設計土圧、 3.4 kgf/cm^2 に比べ小さな値でほぼ一定となっている。その後は徐々に減少し約800日後では、どの測点でも $1.0 \sim 1.7 \text{ kgf/cm}^2$ と小さな値を示している。

約 800 日後からは再び土圧が増加し、最大で約 2.8 kgf/cm^2 ($1.3 \sim 2.8 \text{ kgf/cm}^2$) を示し、約 1140 日後でほぼ 800 日後の値に近い数値に戻っている。また、断気の影響を見てみると、断気後一時的に圧力が減少し、その後ゆっくり上昇してくる傾向がある。

図-3にセグメント相立直後から裏込注入時及び推進時の土圧変化を示すが、裏込注入、推進によりかなりの偏圧状態が生じ、これがその後も維持されていくようである。

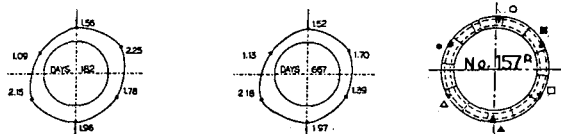
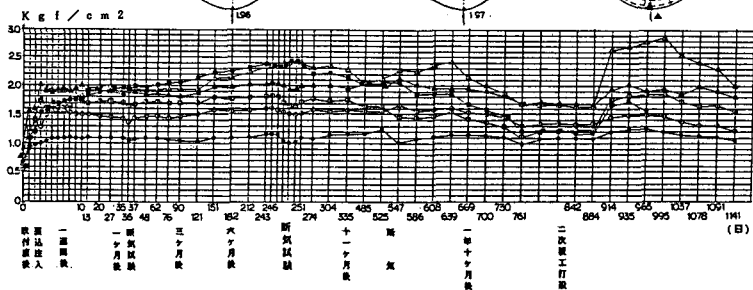


表 1 测定项目

計 器 名	数 量	備 考
土 圧 計	12 点	差動トランス型 φ600
水 圧 計	6 点	ひずみゲージ型
飲 筋 計	87 点	"
鋼絞ビン計	6 点	"
一般ビン計	3 点	"

(2) 鉄筋応力度

図-4に鉄筋応力度の測定結果を示す。応力度変化は断気時等に見られるが、測定値を見ると土圧が設計土圧に比べ小さいことより、鉄筋応力



圖一 2 土 压 計 經 時 變 化 圖

度も小さな値となっている。

しかし、図-5の推進時の鉄筋応力度を見ると、 $\theta = 45^\circ$ 及び 225° の位置では推進とともに一時的に大きく増加し、最大で 2000 kgf/cm^2 程度の数値を示している。これは観測位置が $R=400 \text{ m}$ のカーブ区間であるため、 $\theta = 45^\circ$ 付近にジャッキ推力による偏心荷重が作用し、引張応力度が発生したものと考えられる。

この一時的増加は推進後時間が経過するにつれて低下していくが、推進前の状態までは戻らないようである。

なお、この一時的増加はシールド推進とともに減少していき、チリング以降の推進の影響は受けていないようである。

3. おわりに

以上の測定結果から、この地層条件では予測値に比べ実際に覆工に作用する土圧は小さいことがわかり、裏込注入及びシールド機推進による偏心荷重が覆工に及ぼす影響が大きいことがわかった。これら施工時に対する覆工の安全性の検討を行なうことが重要であると思われる。

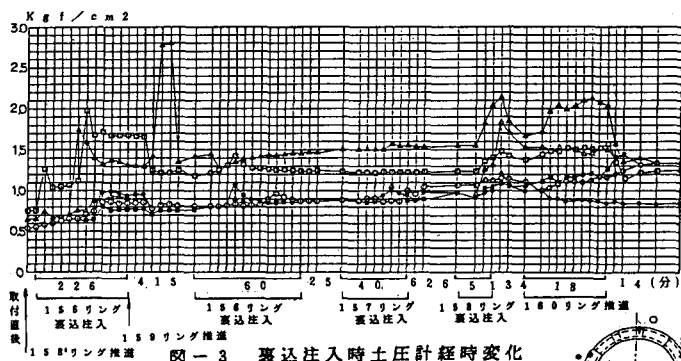


図-3 裏込注入時土圧計経時変化

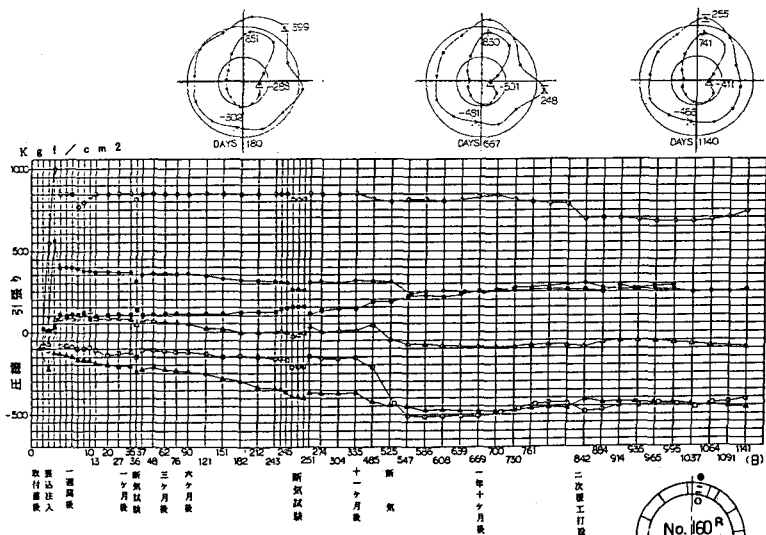


図-4 鉄筋計経時変化図

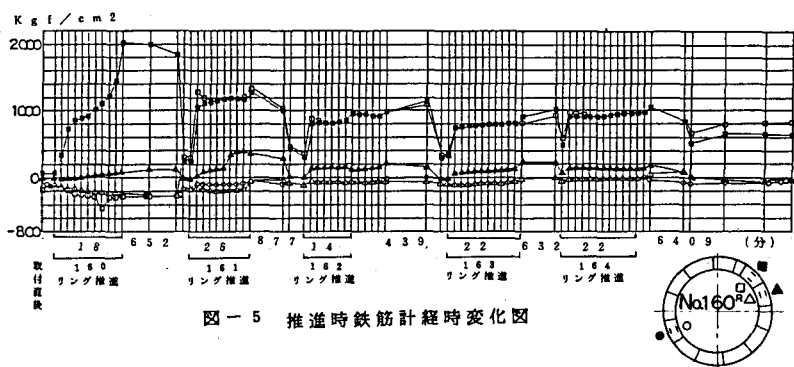


図-5 推進時鉄筋計経時変化図