

国鉄 仙台新幹線工務局

正会員 土居 剛夫

正会員 小倉 迪郎

1 まえがき

東北新幹線工事の一貫として、昭和47年3月に東京起算 285⁺4150⁺M ~ 285⁺470⁺M にオ1白石トンネルが工事計画されたが、トンネル出口直前約140⁺M 近辺は宮城県住宅供給公社による宅地造成事業が計画されたので、新幹線ルートはこの宅地造成による高盛土(約 20⁺M) の下を通過することになった。そこで以下述べる明り巻によるトンネル特殊断面が計画、施工された。この実験の目的は、前述したようなアーチ天端から20⁺Mもの高盛土下における盛土土圧の大小、それにより生じるトンネル断面内の応力測定を行い、同時にこの種の構造物の設計条件に対する検討の資料とするものである。

2 実験概要について

実験断面は285⁺476⁺M でありその形状、配筋は図-1に示されている。土圧計は底面には150⁺用の油圧板式土圧計と3⁺の圧面を下方にして配置された。アーチ部、側壁部には100⁺用の土圧計がトンネル本体のコンクリート面に直角に7ヶ配置された。鉄筋計についてはヒズミ計が取付けられた主鉄筋と同径の鉄筋計が内空側と地山側に16セクション計32ヶが主鉄筋と圧接点で接続されている。これらの計器は目記計測装置により毎日定時にプリンターにより印字されている。

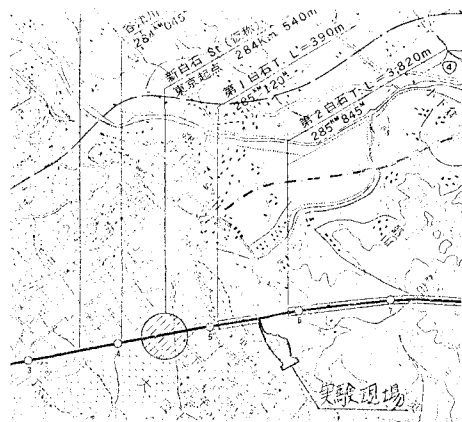


図-1. 位置平面図.

3 盛土施工記録について

盛土の資料としてはトンネルからの掘り約15万⁺m³であり、図-4に示される通り昭和48年9月から49年6月まで盛土は完了している。盛土の単位体積重量は施工後地表において施工した結果1.8⁺t/m³であった。

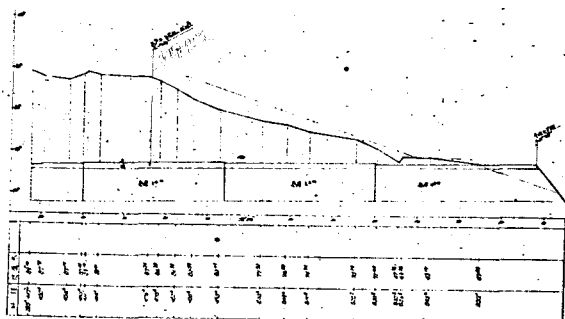


図-3 トンネル縦断面図.

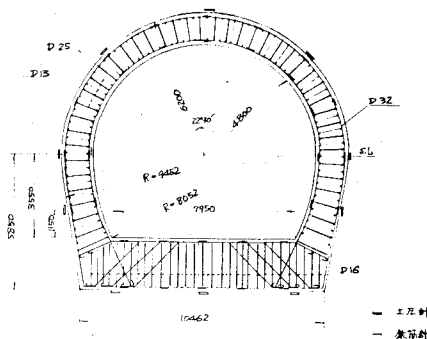


図-2 トンネル断面図.

4 実験結果について

- アーチ部土圧に対しては図5に示される通り $P = \gamma z$ (γ : 盛土高土) と傾向は、ほぼ一致しており盛土施工中は土被り重量に等しい土圧が発生していることが分る。側壁部土圧の経緯は図6に示されているが $P = K_0 \gamma z$ とした場合よりも小きみに出ていることが分る。底面土圧の経緯は図7に示されているがこれも側壁部と同様各点の仮定よりも小きみで出ている。これはトンネル本体と盛土間の摩擦により増加圧力が減少されることによるものと思われる。

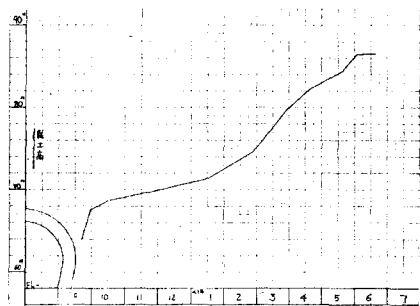


図4 盛土施工記録

- 鉄筋計により測定された歪により構造物に生じているモーメント、軸力を次式により求めた図が図8・図9である、これは盛土が約20%施工された後である。

$$N = \frac{1}{n} \cdot (\epsilon_0 + \epsilon_i) / 2 \cdot E \cdot A_i$$

$$M = \frac{1}{n} \cdot (\epsilon_0 - \epsilon_i) / 2 \cdot E \cdot Z_i$$

ここに ϵ_0 : 地山側の歪

ϵ_i : 内空側の歪

E : 鉄筋のヤング率

n : 弾性係数比

A_i : 換算断面積

Z_i : 換算断面係数

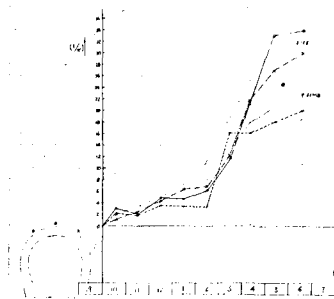


図5 アーチ部土圧推移

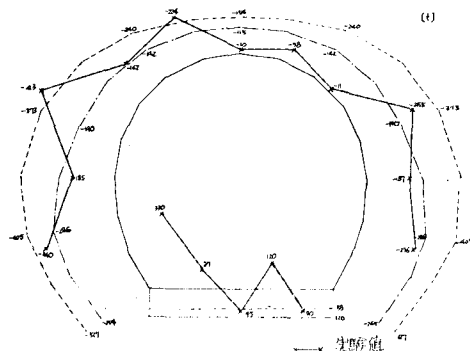


図8 軸力図

(t M)

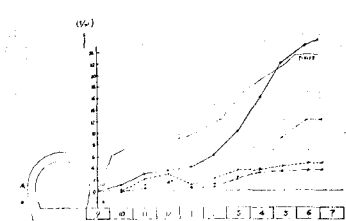


図9 側壁部土圧推移

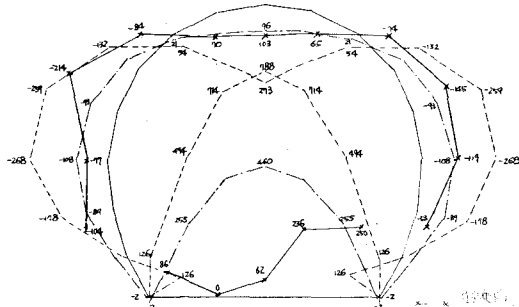


図10 モーメント図

あとがき

図7 底面土圧推移

この実験にあつては、仙台新幹線工事局、長崎工事と高木と長、白石工事と工野繁紀製、技術研究所、地質研究室、各関係者のご指導、ご協力を得たことと概面を語り、お礼を申し上げておきます。