

日本電信電話公社 正員 ○島田 承男
日本電信電話公社 水沢三代司
日本電信電話公社 柿沼 一夫

1. まえがき

現在、東京都墨田区京島において、電電公社の洞道工事をシールド工法にて施工中である。この地帯は江東三角洲地帯特有の極めて軟弱な沖積シルト層（N値0）のため、フラインド工法を採用している。この工事の実施に当り、地盤沈下、水平変位、土圧の測定を行なった。工事は進行中のため、データも完全ではないが、現段階での考察を行なうものである。

工事の概要は、直径（セグメント外径）4,550 mm、推進距離1.5 Km（このうち今回測定区間は約200 m）、土板約12 mである。開口率は初期の数 mの試験推進の結果、排土量との関係から、とりあえず0.51%（マシン下部の開口部のみ利用）として、推進することとした。

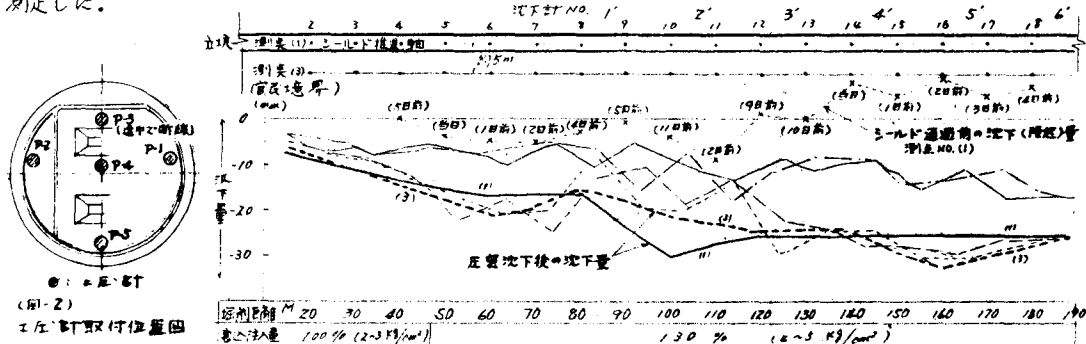
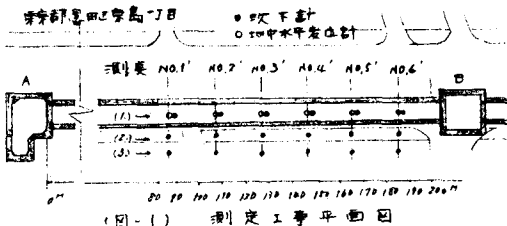
2. 測定項目および要領

(1) シールド通過前後の路面沈下量測定 …… 10 m間隔に測点を設け、レベル測量によって行なった。

(2) 路面と路面下2.0 mの相対変位 …… 図-1に示すように、6測点×3個、計18個の沈下計を設置して、シールド通過前後の経時変化を測定した。沈下計はGL-20 mm地点と路面床版との相対変位が測定できるようにした。

(3) シールド前面での地盤の水平変位 …… 地中水平変位計を図-1に示すように配置し、シールドが測点の直前に来るまで、シールド通過深度を中心にしたその上下の地盤の水平方向の移動量を測定した。

(4) シールド前面の土圧測定 …… 土圧計を図-2のようにシールド前面に取り付け、推進時の動土圧と静止土圧を測定した。

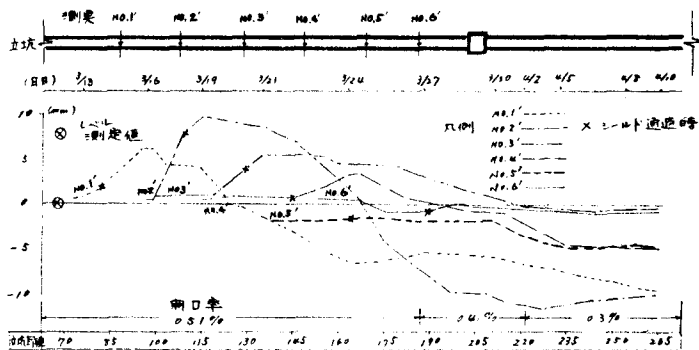


3. 測定結果

(1) 路面沈下量 …… レベル測定による路面沈下の様子は図-3の通りである。この図は各測点におけるシールド通過から一定期間後における沈下量を結んだものである。測点(1)はシールド軸上、測点(3)はシールド中心より約5 m離れた官民境界上の測点である。これによるとシールド通過前の変化は一樣ではなく、測点No.4~13までは殆んど先行隆起がみられないのに対し、No.14~18は通過4日前~当日において5~9 mmの先行隆起がみられる。

シールド通過後は一樣に沈下現象がみられるが、隆起のあった測点において大きな沈下を引き起している。

(2). 路面下20mの沈下量……沈下計による路面とその下20mにおける相対変位は図-4の通りである。これによると測点No.1'~3'では、シールド通過前1~2日(1日平均タリント×75cm推進)から隆起を生じ、通過後7日前後で0点に戻っている。測点No.5'~6'では隆起現象はみられない。いずれの場合もシールド通過後10日前後で沈下はあさり、以後は一定となる。



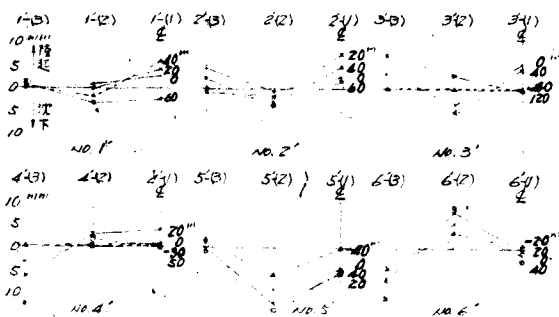
(図-4) 各測点別路面下20m位置変位図

これを図-3と対比すると、沈下計No.1'~3'地点の路面は先行隆起が殆どなく、逆にNo.4'~6'は先行隆起が大きく、沈下計と路面のレベル測量とは逆の傾向を示している。

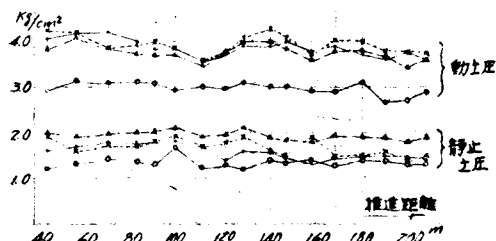
沈下計測定結果を横断的にみると図-5の通りである。測点により、まちまちであり、特に(2)、(3)(シールド軸から離れた地点)においては、変化が様々ない。

(3). 水平変位……測点によりばらつきがあり、明確にはいえないが、シールドマシンは測点の手前20m程に近づくと、わずかに(0~10cm)前方に押しされ、10m前後に近づくと吸込み(0~15cm)の現象がみられる。

(4). 前面の土圧……測定結果は図-6の通りである。シールド推進時の動土圧は 4.0 kg/cm^2 、静止時の土圧は 1.8 kg/cm^2 ではば一定している。(ただし、開口部に近いP-5は動土圧 3.0 kg/cm^2 、静止土圧 1.4 kg/cm^2 と小さい。)シールドの推力は530~560tであり、これは $3.2 \sim 3.9 \text{ kg/cm}^2$ に当り、推力と土圧は対応している。静止土圧から単純に土の単位体積重量 γ を求めると $\gamma = 1.5 \text{ t/m}^3$ とすれば、 $1.5 \times 1.2 \text{ m}$ (土被) = 1.8 kg/cm^2 となり実測値に合う。



(図-5) 沈下量(沈下計測定)横断分布(クラフ石の数字は厚さ、mm) (シールドマシン側を左、反対側を右)



(図-6) 土圧変化曲線 (P-1, P-2, P-4, P-5)

4. 考察

路面沈下の状態を単にレベル測量だけに頼ることは舗装の剛性により結果が複雑となる。路面の先行隆起がみられない地点で沈下計の隆起がみられ、逆に路面の先行隆起がみられる地点ではシールド通過後しばらくの間、沈下計の変動がみられない。このことより、いずれの場合もシールド通過時、シールド上の土は上に押し上げられるが、路面の移動しやすいところは路面が隆起し、剛性大のところは路面下の土が圧縮されているといえる。

図-3において路面の先行隆起がみられる地点は先行隆起のない地点より最終沈下量が大きいということから、先行隆起を大きくして、後の沈下を小さく押えるということは今回の測定結果からみると適当とはいえない。

今回、開口率を一定にして、路面沈下に差を生じた原因について明確には断定できないが、推進の初期で沈下は小さかったことは、1日当りの推進距離が小さく、裏込めが直ちに実施できなかったため、またはシールド推進区間外の黒沈下地帯の影響のためと思われる。路面沈下に関しては本測定区間を過ぎてからも測定を続けるので、開口率を変化させ、最適開口率を求めると共に今後の検討として続けていく予定である。