

電電公社 正員 ○中村 重政
協和電設 岩田 光昭

1. まえがき

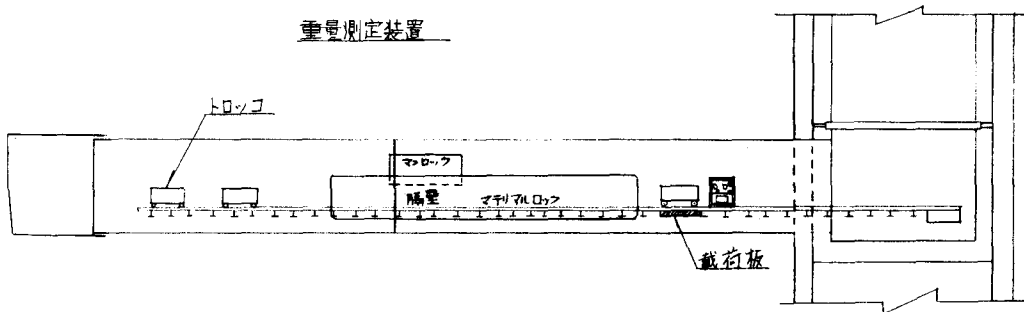
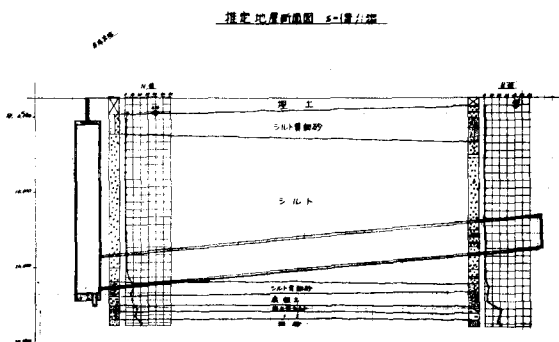
本論は東京低地と呼ばれる荒川及び利根川水系により形成された沖積層でのシールド推進において、地表面への影響減少対策を試行した測定記録である。

極めて軟弱な沖積粘土層におけるシールド推進工事の沈下実績をみると、通常の工法では70~80mmの地表面沈下がみられ、その結果地下埋設物ならびに付近構造物に影響を与えていることが多い。沈下量は土質、シールド外径、テールボイド部への裏込め注入材料および注入の時期等施工管理にもよるが、振さく土量の取込み過多も大きな要因である。しかし、現在取込み土量の管理方法について適確で容易な方法が見い出されていない。今般スラインド式シールド工事で自記記録装置を連動した「振さく土量測定機」を考案し切羽よりの取込み土量の管理を行った施工例を紹介する。

2. 管理方法

使用した「土量測定機」の構造は、荷重計4台、載荷板デジタル記録装置からなり、下図に示すようにトンネル内ロック手前に設置した。測定装置はズリトロが載荷板レール上を通過する際ノ輻ごとに重量を自動的に記録することができる。

デジタル記録装置は4台の荷重計より送られた電圧変化量を加算演算し、これを記録紙上に印字する。印字項目は、回数と重量を記録し、又この記録装置は載荷板、及びカラ台車(トロック等)の荷重を電気的にゼロ荷重にすることができ、したがって測定値は純土量のみ連続的に記録される。



測定の基本となる当該位置の単位体積重量は精密に測定したケーシングを用い、開口部より3個採取し天秤計により計量し、その平均値を当日の採用値とした。

吐出量(%)は吐出容量を推進したジャッキストローク長より計算した理論振さく容量で除し算出する。

なお、ジャッキストローク長については推進停止に伴うセグメント、シールド等による伸縮があるので、その分を加味し補正を行った。

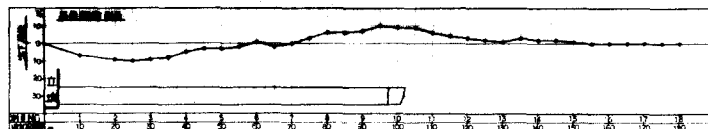
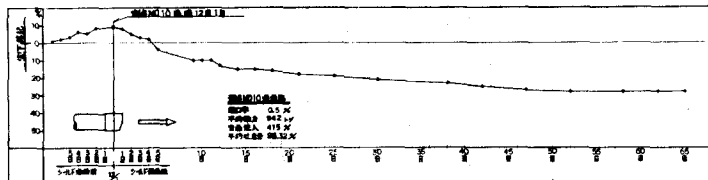
以上の管理方法により取込み土量を設計掘さく容量の100%に保つよう開口率の管理を行ない、シールド推進を実施した。

3. 推進に伴う路表面の影響

シールド推進に伴う各測点のうち、シールドマシン直上の測点動向は下図のとおりである。

推進に伴い、まずマシン先端より40m前方まで隆起現象が起り、推進と並行して隆起現象も進行していった。

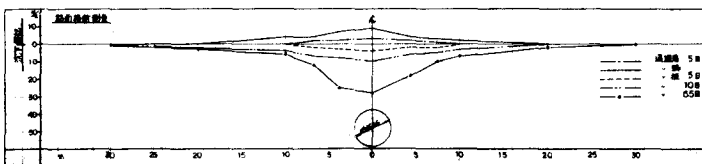
最大隆起点はほぼ一致してマシンテール部直上であり最大隆起量は、10^{mm}前後であった。マシンの両サイドについては家屋が密集しているため明確ではないが、マシン底部よりはば45m付近左右各々約20mの範囲まで隆起現象がみられた。



このように取込み土量を理論掘さく土量の100%としたにもかかわらず先行隆起が生じたのは、掘さく土取込み口の位置関係により地盤に変動を与えたためと考えられ、この事については今後の課題とも言えよう。

シールド通過後における各測点の動向は、最大隆起点より10mまでは加速度的に1次沈下が起り、事後はゆるやかに2次沈下が続き、シールド通過後約80日前後で安定した。横断方向についての沈下はシールドを中心としてほぼ対象の形となっており、シールド推進中心線に近づくにつれ別個のように急激に沈下している。この傾向は多くの工事で見られる沈下形態と同様であった。

本工事と類似土質において通常の管理方法で施工した工事と地表面沈下量を比較したところ、沈下量は約1/2に減少し、したがって沿道家屋への影響も僅少であった。今後ブラインド式シールド工事においては、前記の管理方法をとることにより地表面沈下量を最少限に防止することができるものと思われる。



土質試験結果一覧表 (基礎地盤用)					備考
調査名・調査地点	土質試験項目	試験結果	試験方法	試験者	試験日
1-1 調査地点	土質	砂	標準貫入試験	森 麟	1974.10.10
	含水率 (%)	25.0	液性限界試験	森 麟	1974.10.10
	液性限界 (%)	70.0	塑性限界試験	森 麟	1974.10.10
	塑性指数 (Ip)	45.0	圧縮試験	森 麟	1974.10.10
	圧縮係数	0.001	せん断試験	森 麟	1974.10.10
	せん断係数	0.001	圧縮試験	森 麟	1974.10.10
	圧縮係数	0.001	せん断試験	森 麟	1974.10.10
	せん断係数	0.001	圧縮試験	森 麟	1974.10.10
	圧縮係数	0.001	せん断試験	森 麟	1974.10.10
	せん断係数	0.001	圧縮試験	森 麟	1974.10.10
1-2 調査地点	土質	砂	標準貫入試験	森 麟	1974.10.10
	含水率 (%)	25.0	液性限界試験	森 麟	1974.10.10
	液性限界 (%)	70.0	塑性限界試験	森 麟	1974.10.10
	塑性指数 (Ip)	45.0	圧縮試験	森 麟	1974.10.10
	圧縮係数	0.001	せん断試験	森 麟	1974.10.10
	せん断係数	0.001	圧縮試験	森 麟	1974.10.10
	圧縮係数	0.001	せん断試験	森 麟	1974.10.10
	せん断係数	0.001	圧縮試験	森 麟	1974.10.10
	圧縮係数	0.001	せん断試験	森 麟	1974.10.10
	せん断係数	0.001	圧縮試験	森 麟	1974.10.10

4. まとめ 推進に伴う取込み土量は、通常理論式により求めた開口率をもとに類似土質における経験要素等をおりこみ開口率を決めている。このため時としては経験による判断の人為差が出るが、計量方法による場合は計算上開口率が決ることから個人差が出ない特性がある。

なお、本土量測定にあたり 早稲田大学 森 麟 教授の御指導御協力のあったことに謝意を表します。