

III-67 D O T工法（多連形泥土圧シールド）の開発及び実証実験（その3）

— 縦二連形の実証実験時に於ける地盤変状について —

（株）大林組 正会員 土 屋 幸三郎
大成建設（株） 金子 研一
大豊建設（株） 加 島 豊

1. まえがき

地下空間の有効利用を目的とした多連形泥土圧シールド工法の開発に当たり、環境保全の立場から掘進に伴なう地盤変状は重要な検討課題となる。本文は昨年の横二連形シールドによる実証実験後に行なった縦二連形シールドの実証実験時に於ける地盤変状の計測結果について報告したものである。

2. 計測項目と計器配置

本工事で実施した地盤変状に関する計測項目を一覧表にして表-1に示す。また、配置した計器の平面位置と、断面位置を図-1に示す。

3. 計測結果

(1) 地表面沈下

図-2は、掘進に伴なう路線中心軸上の地表面沈下量を、シールド機先端部が各測点の直下に到達した時点を水平距離 0m とし、通過前を○、通過後を⊕として表したものである。この図より次のことがいえる。① 全測点で先行沈下が生じているがいずれも 1~2mm と微小であり、事前に仮定した切羽圧および掘進時における切羽圧の管理が適切であったと推定される。② H-C1測点は、路線の直線区間、他の測点はカーブ区間（R = 80m）に位置しているが、カーブ区間に比較して、直線区間の測点のほうが最終沈下量が小さいようである。

③ シールド機の通過する時およびテール通過後 2m 内の間で沈下はほとんど生じており、テール通過後約 5m で収束し、最終的には、最大で 12 mm 程度の沈下量であった。なお、裏込注入は同時注入で行なっており、注入圧（ポンプ吐出圧）は 3.0~3.5 kg/cm²、注入率は 170~200% である。

図-3は、No.4断面における測点から、シールド機先端部が 2m 手前、0m（直上）、3m、6m 通過後及び 28m 通過後での、地表面沈下の横断分布を示したものである。この図より、地表面沈下は、シールド中心軸に対してほぼ左右対称に近い形で生じているが、わずかに右カーブの影響により右側の沈下量が大きいようである。また、影響範囲

表-1 地盤変状計測項目一覧表

計測項目	使用計器	数	量	計測頻度	計測システム
シールド掘進 周辺断面 山変位	地表面沈下	測量杭	13点	1回/1 Ring	OFF LINE
	水盛式沈下計	11点 + 2断面 = 22点		掘進時 4回/1 Ring 他 1回/6 時間	ON LINE
	層別沈下計 (ワイヤー式)	57点 12点		同上	ON LINE
	地中水平変位	挿入式傾斜計	6孔 × 2方向 = 12点	1回/1 Ring	OFF LINE
地中土水圧	水平土圧	土圧計	6点	掘進時 4回/1 Ring 他 1回/6 時間	ON LINE
	間隙水圧	間隙水圧計	6点	同上	ON LINE

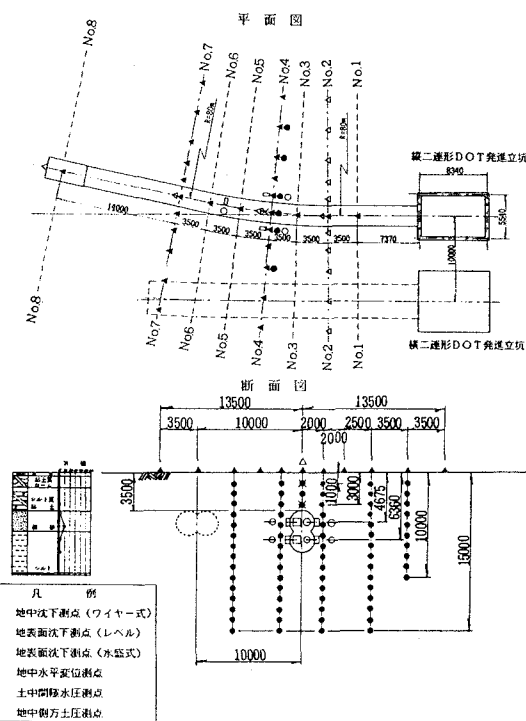


図-1 計測位置平面・断面図

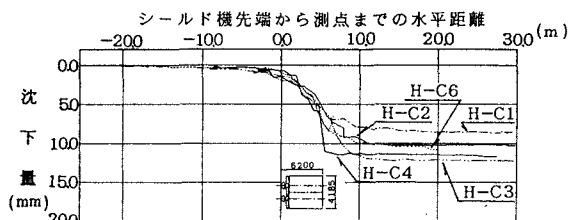


図-2 地表面沈下量

は、シールド下部からシールドに外接する45°線の範囲内に収まっている。

(2) 地中水平変位

図-4、図-5は、No.4断面における測点から、シールド機先端が2m手前、0m（直上）及び28m通過後の横断方向及び掘進方向の地中水平変位分布を示したものである。これらの図より、トンネル横断方向ではシールド機到達前においてはほとんど変形はみられないが、通過時およびその後で、特にシールド機のくびれ部において約11mm内側に变形している。また、トンネル縦断方向の变形は、シールド直上および側面で、シールド機のスキムプレートと土の摩擦により6~7mm推進方向に生じている。横断方向及び掘進方向共にシールド中心から10m離れた測点においては変形は見られない。

(3) 地中水平土圧及び間隙水圧

図-6、図-7は、シールド掘進深度における水平土圧及び間隙水圧の計測結果である。これらの図より、水圧に関しては、掘削に伴う変化はほとんどみられていないが、土圧に関しては、路線軸上のシールド前面で0.1~0.15 kg/cm²、トンネル下部側面で約0.3~0.5 kg/cm²掘進に伴ない上昇している。

4. まとめ

軟弱な粘性土層で、土被りが3.5mしかなく、しかも曲線施工であったにも拘らず、シールド掘進に伴う沈下は10mm強に収るとともに、沈下の範囲もシールドに外接する45°線内であった。これは、前回報告した横二連形シールドの沈下性状とほぼ同じ傾向であった。すなわち、繭状の掘削断面をもつ多連形泥土圧シールドでの沈下性状は、通常の円形断面のシールドとほぼ同様な傾向を示し、特異な傾向は認められなかった。

謝辞 本工法の開発に当たり、有意義な御助言を頂いた新潟大学山本稔教授に感謝の意を表します。

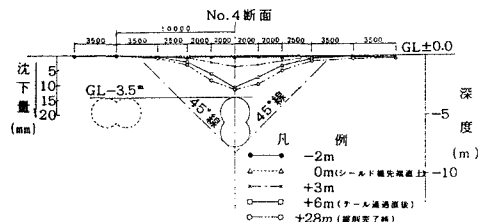


図-3 地表面沈下横断分布図

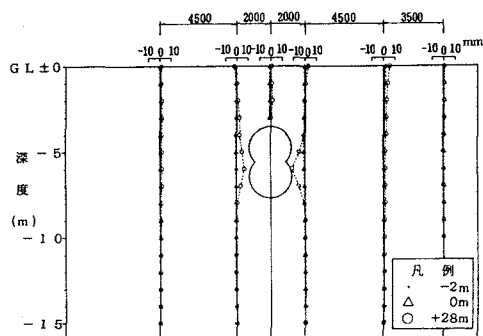


図-4 地中水平変位分布図（横断方向）

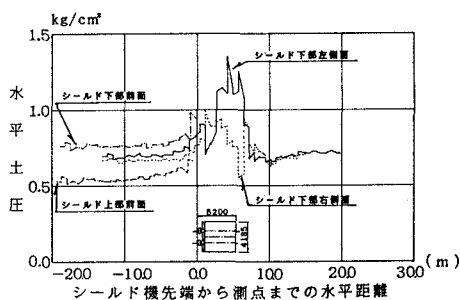


図-6 地中水平土圧の変化

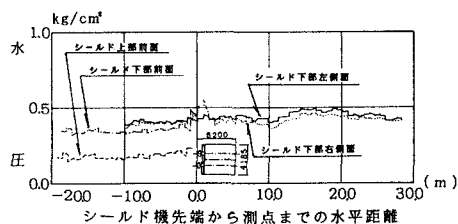


図-7 間隙水圧の変化

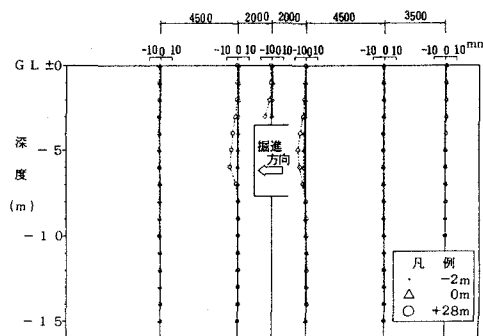


図-5 地中水平変位分布図（掘進方向）