

Ⅲ - B114

連続打設ECL工法にともなう周辺地盤の変形計測

～岡南シールド工事～

清水建設・大本組JV
建設省岡山国道工事事務所
建設省岡山国道工事事務所
清水建設・大本組JV
計測サ-ティンガット

正会員 沓脱 慎也
原田 俊作
川端 誠
正会員 玉川 伸久
尾越 公也

1. はじめに

本工事は、シールド径φ6.6mで砂礫層(被圧水帯)を対象土層とする土被り11m～17mのシールド工事である。工事予定路線は、交通量の多い主要幹線道路直下に位置し、一部電車軌道と並進する箇所があり、周辺には住宅家屋およびビル群が隣接している。このためシールド掘進にあたっては、掘進に起因する周辺地盤及び近接施設の変状を最小限に抑える必要があり、連続打設ECL工法を採用している。

本工法は、従来のシールド工法において主たる変位要因であるテールボイド沈下に対し効果があるといわれている。しかしながら国内初の都市型連続直打ちライニング工法であることから実際にどの程度の地盤挙動が生じるのかを予測することが非常に困難である。そこで、シールド掘進に起因する周辺地盤の変状程度を把握する目的で発進後約200m(延長約1.9km)の地点に計測器を配置した。図-1に計測システムブロック図を示す。

本報文はシールド掘進による先行沈下から後続沈下までの一連のデータについて報告するものである。

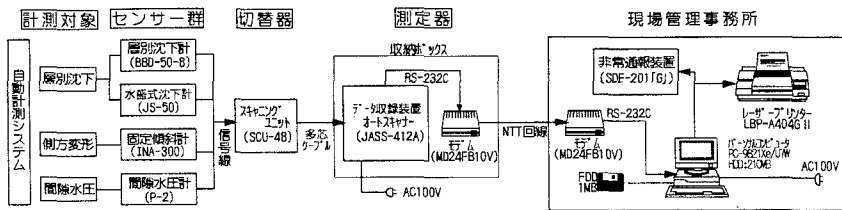


図-1 計測システムブロック図

2. 計測結果

図-2に計器配置図を示す。

(1)沈下量

- 地表・シルトセッター→ 3.4mm～4.2mm
セッターから7.5m～8.8m位置→2.0mm～3.9mm
- シールド直上1m→ 6.7mm～7.9mm
地表付近の沈下量は5mm以下と小さく、全沈下量に占める後続沈下量の割合は14%～22%となっていた。

地表付近の沈下量は、シールド直上1m位置の沈下量の50%～60%を占め、地表から6m深度まで堆積する砂層が極めて緩い可能性がある。

シールド直上1m位置では、コンクリート打設時に打設圧による1.1mm～2.5mm(打設前沈下量の20%～25%)の浮き上がりが見られたが、一時的なものであった。

また先行沈下はほとんどみられなかった。

図-3、図-4に沈下量の経時変化図を示す。

(2)側方変位(シルトセッターから5m位置)

- 地表→ 0.0mm～8.7mm(シルト側)
- シールド横→1.9mm～3.8mm(シルト側)

側方変位はシールド通過時に生じた緩みより、シールド側に動く傾向にある。

図-5、図-6に側方変位の経時変化図を示す。

(3)影響範囲

- 縦断方向
 - ・切羽通過前→4.5m～8.5m(変形開始切羽位置)
 - ・テール通過後→4.5m～6.0m(変形収束テール位置)
- ※計測断面を“0”としたときの切羽およびテールの位置(掘進方向→+)

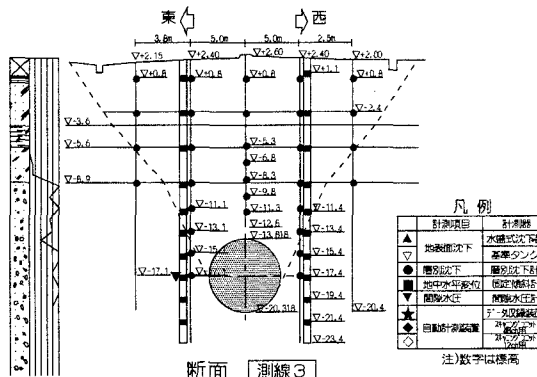
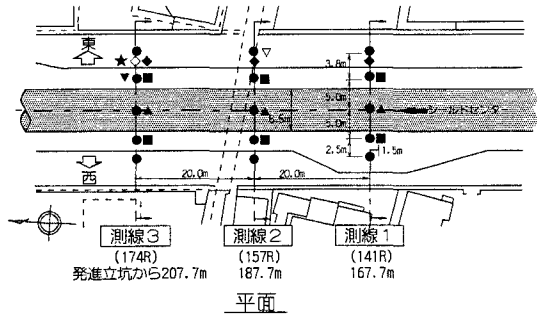


図-2 計器配置図

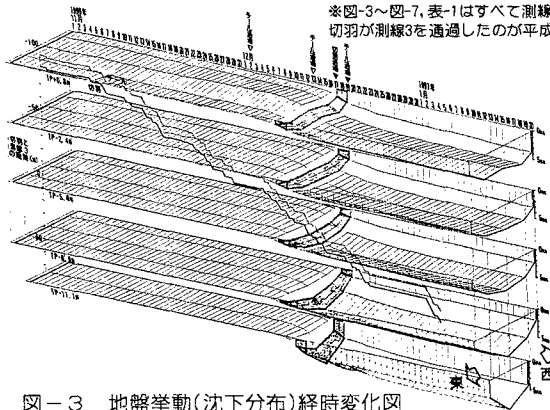


図-3 地盤挙動(沈下分布)経時変化図

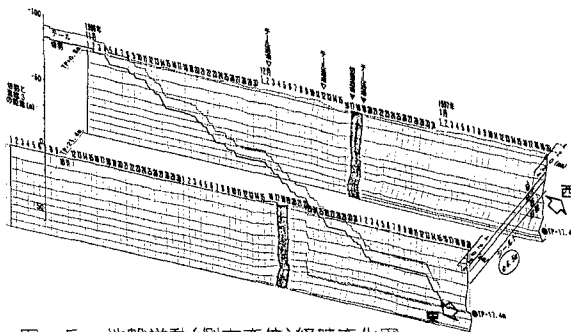


図-5 地盤挙動(側方変位)経時変化図

●横断方向

横断方向の計測範囲を超えて影響が及んでいることが確認された。主働崩壊角による影響範囲と同程度となっている可能性がある。

表-1に沈下量と側方変位の一覧表を示す。

(4)間隙水圧

シールド横の間隙水圧(シールドセクタから5m位置)は切羽通過時に 0.01N/mm^2 程度上昇した。この値は同位置における通常の間隙水圧 0.17N/mm^2 とシールド泥水圧 0.2N/mm^2 の差 0.03N/mm^2 の33%の値である。

図-7に間隙水圧経時変化図を示す。

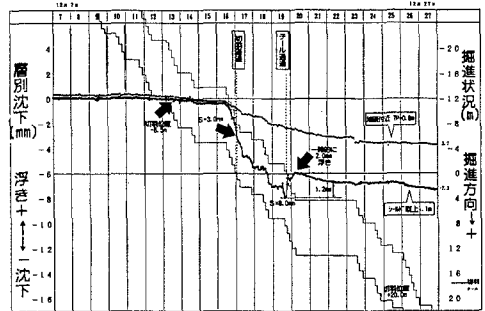


図-4 層別沈下経時変化図(シールドセクタ)

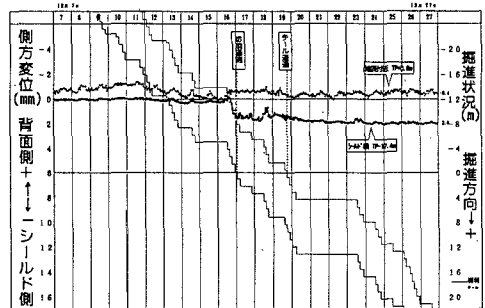


図-6 側方変位経時変化図(西側)

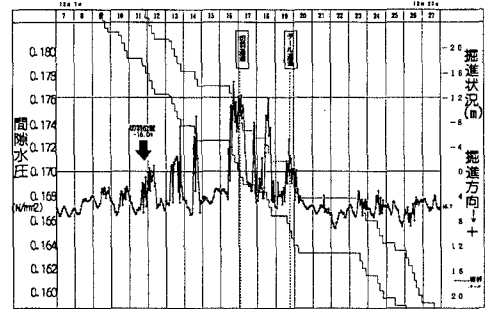


図-7 間隙水圧経時変化図

3. まとめ

計測結果によると、沈下に関しては3測線とも一様な挙動を示し、側方変形も測線によって若干の差異はあるものの、同様の傾向を示した。

現在(平成8年3月中)シールドマシンは発進立坑から約500m(測線3から約300m)位置にあり、計測断面のシールド通過後の沈下、側方変形ともほぼ収束したと判断できる。

今回の計測結果から、本工事のシールド掘進に起因する周辺地盤の変状は従来工法によるもの¹⁾と比較しても小さく、近接施設への影響を最小限に抑えているといえる。

表-1 地表およびシールド位置の沈下量と側方変位量(測線3)

		シールド通過前後の沈下、変位量 (mm)				シールド通過後の沈下、変位量		全沈下量に占める 後沈下量 の割合 (⑧-④)/⑧	掘進方向影響範囲	
		シールド通過時		シールド通過後		シールド通過後				
		切羽通過時	シールド通過時	シールド通過時	シールド通過後	シールド通過後	シールド通過後			
地表	沈下	-0.8	-2.3	0	-3.6	-4.2	-0.6	14%	-8.5m	4.5m
	側方変位	-0.7	-0.4	0	-0.4	-0.5	-0.1	20%	-5.0m	4.5m
	沈下(シールド上1m)	-3.0	-8.0	2.0	-6.8	-7.9	-1.1	14%	-8.5m	4.5m
	側方変位(シールド上1m)	1.5	1.7	-0.4	1.8	1.9	0.1	5%	-5.0m	4.5m

※ 浮き、シールド側→+ 沈下、背面側→- : 切羽およびシールド位置 掘進方向→+ (計測断面を"0")