

III-13 併設シールドトンネルにおけるセグメント挙動計測

佐藤工業㈱○正会員 今野 裕喜
 佐藤工業㈱ 正会員 矢田 敬
 東洋大学 正会員 小泉 淳

1. はじめに 併設シールドトンネルにおいて、先行トンネルが後続シールド推進により受ける影響には、①ジャッキ推力、泥水圧、裏込め注入圧等の施工時荷重、②テールボイド、切羽における過大な取込み等による周辺地山の緩みがあると考えられる。従来、併設シールドトンネルの設計では、これらの影響を評価するために、鉛直土圧の割り増し、あるいは、土圧係数、地盤係数の低減を検討する他に、シールド推進時の偏圧についても別途考慮するものとされている。しかし、シールド推進時のメカニズムが非常に複雑なために、具体的な評価方法は確立されていないのが現状である。本報告では、併設シールドトンネル施工時の影響を定量的に把握することを目的に、京葉都心線隅田川トンネルにおいて実施した計測結果について述べる。当工区は、泥水式シールド工法により、軟弱な沖積地盤中（下部有楽町層の粘性土、 N 値＝0～1）をトンネル純間隔 3.7m（0.52D）と近接して施工されるものである（図1、図2参照）。また、1次覆工は、7分割のRC平板型セグメント（厚さ30cm、幅 100cm、セグメント外径 7.1m）である。

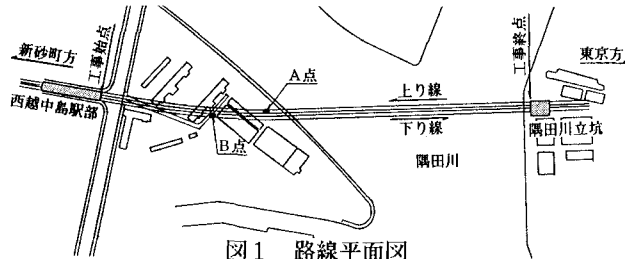


図1 路線平面図

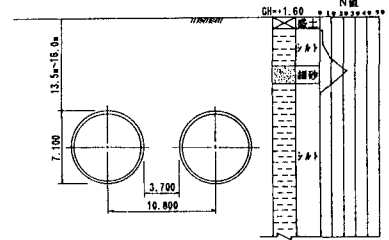


図2 断面図

2. 計測概要 計測断面は、A点（上り線）とB点（下り線）の2か所に設置した。各地点における計測項目の一覧を表1に示す。また、各々の測定項目を計測する目的は、①セグメントリングの縦断方向変位状況の把握（リング継手の目開き量測定、中心測量、水準測量）、②セグメントリングの横断方向変位状況の把握（セグメント継手の目開き量測定、内空変位測定）、③リング同士の変形性の相違によって生じるせん断方向の変位差の把握（リング継手の段差量測定）、④後続シールドから先行トンネルに作用する力の一つである裏込め注入圧の発生源付近における把握（裏込め注入圧測定）である。

表1 計測項目

測定項目	測定点数	測定方法
リング継手目開き量	8点×2断面	変位計
リング継手段差量	8点×2断面	変位計
セグメント継手目開き量	7点×2断面	変位計
裏込め注入圧	4点×3断面	圧力計
中心測量	14（8）点	トランシット
水準測量	14（8）点	レベル
内空変位	3点×4断面	コルゲンメジャー

但し、（ ）内は、B点での値である。

3. 計測結果 本報告では、併設による挙動が観察された、計測結果の一部について報告する。

a) 後続シールド推進時のリング継手の目開き量の変化（図3、図4参照）

両計測断面とも、切羽通過時には全断面が伸張側に变化する。テール通過後には、A点では、後続トンネル側の側壁部で伸張側に大きくなり、天端部で収縮側になるが、B点では、全断面が収縮側に变化する。また、B点での変化量が少ないのは、B点付近の建物の基礎部が地盤改良されており、長手方向の変形が拘束されるためと考えられる。

b) 後続シールド推進時のセグメント継手の目開き量の変化（図5、図6参照）

切羽通過前では縦長になる方向に変形するが、テール通過後には横長になる方向に変形する。また、B点では、切羽通過時に後続シールド推進終了後の残留変形が大きく、A点では、テール通過以降に残留変形が大きくなっている。

c) 内空変位の変化（図7、図8参照）

両計測断面とも、水平測線は切羽通過時に収縮し、テール通過後に伸張している。特に、B点では、切羽通過時からテール通過時にかけて収縮量が大きくなっており、後続シールド推進により受働側の影響を強く受けている。

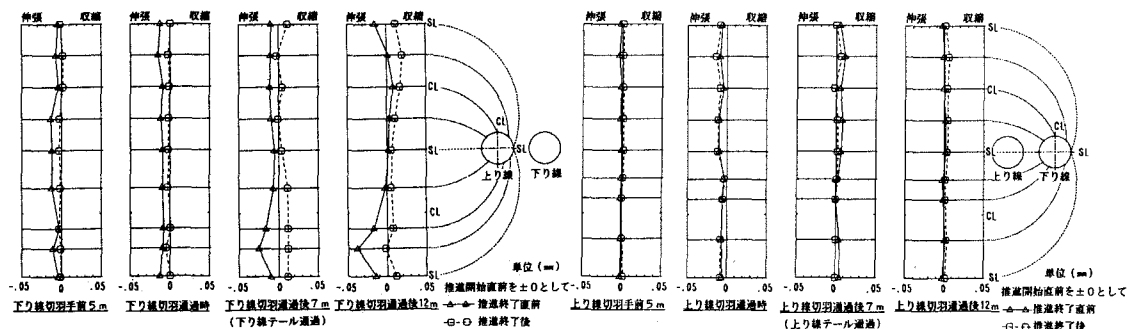


図3 リング継手目開き量（A点）

図4 リング継手目開き量（B点）

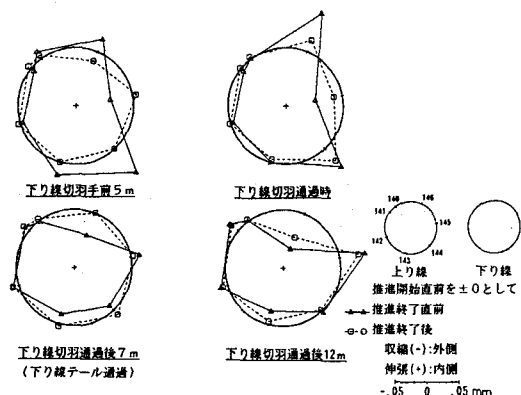


図5 セグメント継手目開き量（A点）

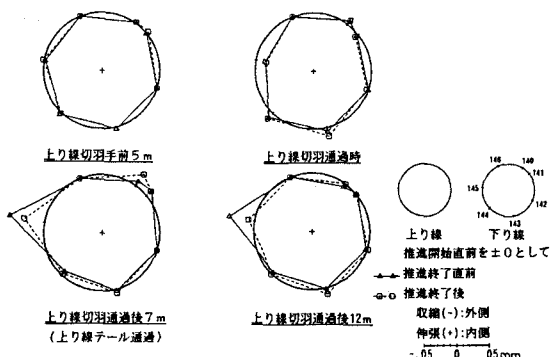


図6 セグメント継手目開き量（B点）

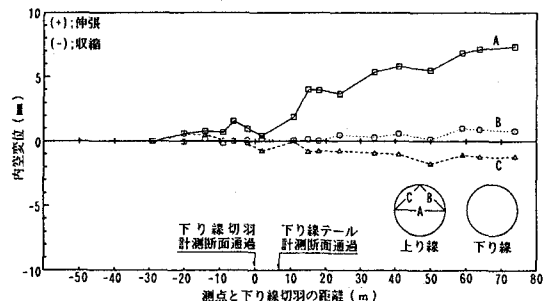


図7 内空変位（A点）

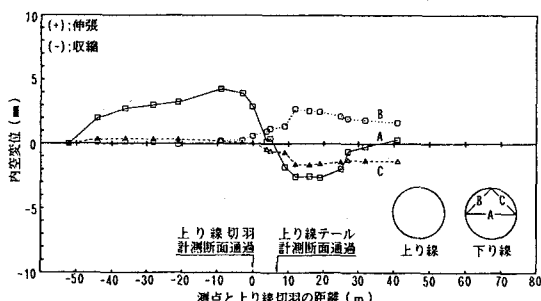


図8 内空変位（B点）

4. おわりに 今回の計測結果から、後続シールド推進による影響として、次のような傾向が認められた。
- ・後続シールドの切羽が、計測断面を通過する以前では、後続シールド推進時に、受働側の土圧が作用する。
 - ・後続シールドのテールが、計測断面を通過した後は、後続シールド推進時に、主働側の土圧が作用し、推進終了後も徐々に土圧が作用する。

今後、計測断面付近の地盤状況、後続シールドの推進状況等を考慮した、フィードバック解析を行ない、より定量的に併設の影響を解明していく所存である。

参考文献 今野、矢田、小泉：後続トンネル施工時における先行トンネルの挙動、土木学会第42回年次学術講演会概要集Ⅲ-267