

## セグメント計測を活用した超近接併設シールドの施工

大林・京王・前田・鴻池建設共同企業体 正会員 ○森 理人  
 京王電鉄(株) 正会員 寺田雄一郎  
 京王電鉄(株) 正会員 岩村忠之  
 京王電鉄(株) 正会員 石坂真二  
 大林・京王・前田・鴻池建設共同企業体 正会員 河野道孝

### 1. はじめに

本工事は、京王電鉄京王線（柴崎駅～西調布間）および同相模原線（調布駅～京王多摩川駅間）連続立体交差事業のうち、国領駅から調布駅間の 861m を泥土圧シールドにて鉄道トンネルを施工するものである。トンネルは上下線 2 本からなり、延長 1,722m (L=861m×2 本) を 1 台のシールドで U ターン施工を行う。トンネルは、国領駅～布田駅間は並列配置であるが、将来の線増線（急行線）を調布駅に接続する計画があることから、調布駅手前のスパイラル区間を経て調布東立坑では完全な縦列配置となる。本工事では上下線のシールドトンネルの最小離隔が 400mm と近接することから、後続トンネル（下り線）の施工が先行トンネル（上り線）に及ぼす影響を把握して、先行トンネルの追加補強の要否を検討する必要があった。そこで、上記の検討および最近接部通過時の応力状態の把握を目的にセグメント計測を実施した。本稿はセグメント計測および施工結果について整理・報告するものである。

### 2. セグメント計測の計画概要

本工事では、併設されるトンネル間の離隔が極めて小さいため、後続トンネル掘進時の切羽圧力や裏込め注入圧等が、先行トンネルに影響を及ぼすことが懸念された。そこで、図-1 および図-2 に示す位置でのセグメント計測を実施することとした。各計測位置での計測目的を表-1 に示す。

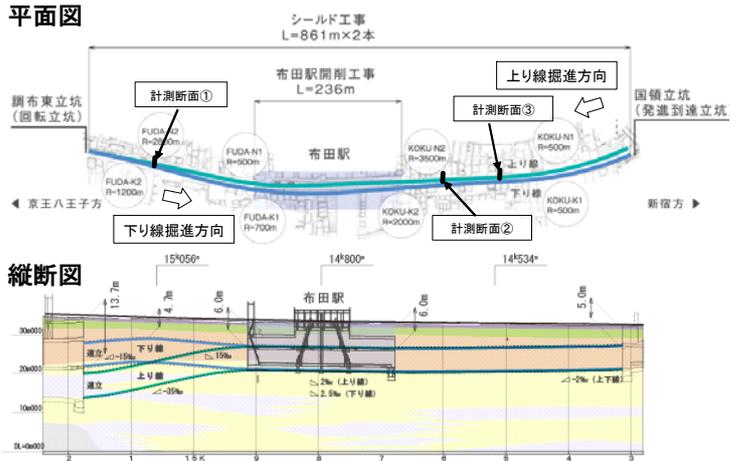


図-1 工事全体平面・縦断面

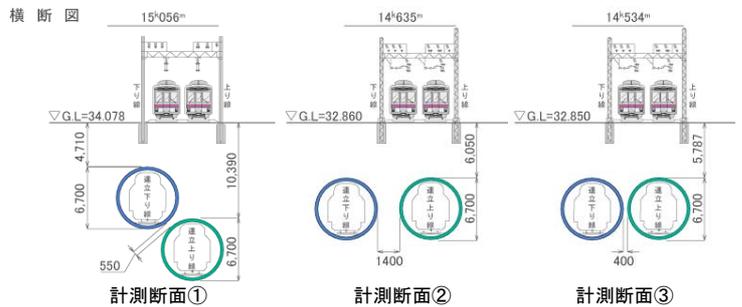


図-2 セグメント計測位置横断面

表-1 各断面での計測の目的

計測断面	離隔条件	計測の目的
①	550mm (斜め併設)	<ul style="list-style-type: none"> <li>近接部における併設シールドの影響を把握し、以降の併設シールド施工管理に反映</li> <li>斜め併設トンネルによる偏荷重の影響を把握</li> </ul>
②	1400mm (左右併設)	<ul style="list-style-type: none"> <li>近接部における併設シールドの影響を把握し、最近接部での応力状態を予測および最近接部での対策の要否を検討</li> <li>左右併設トンネルによる偏荷重の影響を把握</li> </ul>
③	400mm (左右併設)	<ul style="list-style-type: none"> <li>最近接部においてセグメントに発生する応力を把握し、構造の安全性を確認</li> </ul>

キーワード 泥土圧シールド, 近接施工, 併設シールド, セグメント計測

連絡先 〒182-0022 東京都調布市国領町 5-11-10 大林・京王・前田・鴻池建設共同企業体 TEL 042-481-2006



写真-1 計測断面状況

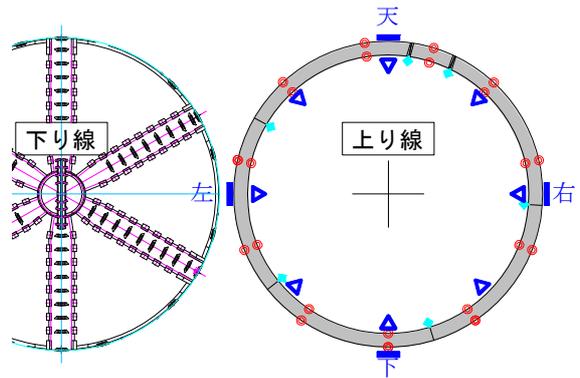
写真-1, 図-3にセグメント計測の概要および実施状況を示す. これらから得られたセグメントの応力増分や変位等の計測結果を、後続トンネル施工時の切羽土圧や裏込め注入圧等の掘進管理方法にフィードバックするとともに、後続トンネル施工時の影響が大きいと判断される場合には、仮設支保工の増設など、先行トンネルの補強を検討することとした.

3. セグメント計測結果と施工結果

後続トンネルシールドが計測断面①(トンネル離隔550mm)を通過する際に得られたセグメントの計測結果から、併設トンネルが最も近接する計測断面③(トンネル離隔400mm)でのセグメントの応力状態を予測した. その結果、トンネル離隔400mmにおいても特別な対策は不要であると推定された. さらに計測断面②(トンネル離隔1400mm)にて上記推定の妥当性を確認した. その結果を基に、計測断面③を追加補強等の対策なしで通過した結果、先行トンネルに有害な影響も見られず、当該箇所を施工することができた. なお、セグメント計測結果から求められる計測断面③で作用した外力  $P_f$  と設計荷重  $P_d$  とを比較した結果、 $P_f$  は  $P_d$  の80~90%程度であった(図-4参照). さらに、ひずみゲージの測定値から推定した断面力は軸力が卓越し、セグメントの応力状態は設計値に比べて安全側であることがわかった(図-5参照).

4. おわりに

本シールドは平成20年6月に先行トンネルの施工を開始し、回転・扛上工事を経て、平成21年10月に後続トンネルが到達した. 懸念された近接施工による影響については、特別な対策も必要なく施工することができた. 本稿が今後の類似事例における計画の一助となれば幸いである.



計測機器			備考
凡例	計器名称	計測項目	
■	パッド式土圧計	外力	・天端、下端、側面(右・左)
◎	ひずみゲージ	鉄筋応力	・セグメントの内・外周の主鉄筋に貼付
△	プリズム (トータルステーション用)	内空変位	・1断面につき8点設置
◆	変位計	継手目開き	・各継手に2箇所設置

図-3 セグメント計測断面図

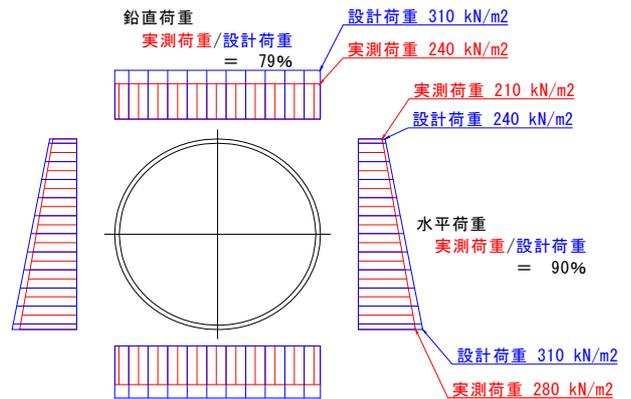
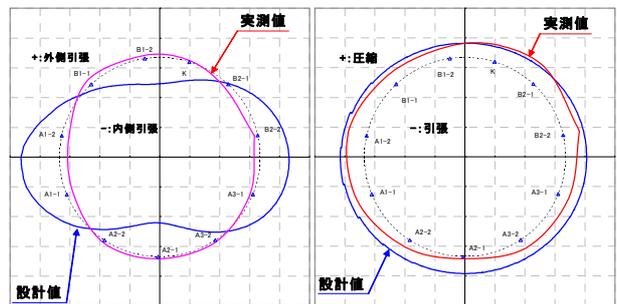


図-4 外力図



【曲げモーメント図】 【軸力図】

図-5 断面力図