

Ⅲ-50

シールド近接施工による既設杭の挙動に関する研究

東日本旅客鉄道(株)	東北工事事務所	正会員	○丸山	巧悦
東日本旅客鉄道(株)	東北工事事務所	正会員	小島	淳史
東日本旅客鉄道(株)	東北工事事務所	正会員	大庭	光商

1. はじめに

秋田中央道路は、シールド工法（トンネル径 12.2m）により、JR 秋田駅構内および秋田駅ビル直下を横断する道路である。（図-1）。シールドトンネル構築に伴い、駅ビル基礎杭 8 本（杭径 1.0m、43.7.m）が支障するため、受替杭・受替梁を構築し、駅ビルのアンダーピニングを行った後、支障杭 8 本（撤去延長約 27m）をシールド通過前に撤去している（図-2,3）。しかし、新設した受替杭の近傍をシールドが通過するため、この受替杭への影響が考えられる。本稿では、シールド通過時に駅ビル受替杭の挙動を計測し、シールド通過時の影響を評価したので、これを報告する。

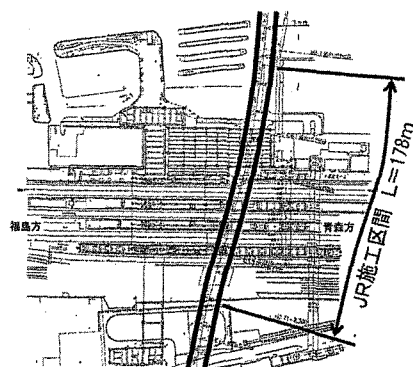


図-1 計画道路平面図

2. 地質概要

当社施工範囲は、秋田駅構内直下の約 178m の区間である。土被りは約 13.0m となっており、当該地の地盤は、地下水位 G.L.-2.0m 程度と高く、地表付近においては腐植土層、その下位には軟弱な沖積層である砂質土と粘性土が互層に分布し、粘性土が主体の軟弱地盤を形成している（図-2）。また、基盤層は秋田駅西口付近より線路下にかけて急激に低下し、深さ約 40 m のおぼれ谷となっている。

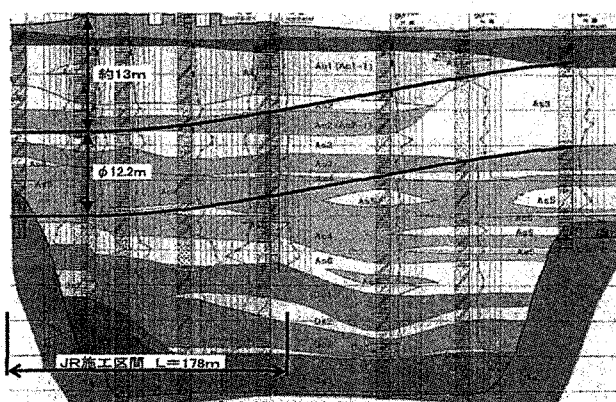


図-2 全体図

3. 計測杭

3-1. 計測機器設置杭

多段式傾斜計を設置した杭を図-3 に示す。

3-2. 計測機設置位置

多段式傾斜計の設置位置は、GL-0.60 m、3.60 m、6.60 m、9.60 m、12.6 m、15.6 m、20.6 m、25.6 m、30.6 m、35.6 m、40.6 m の全 11 段に取り付けている。

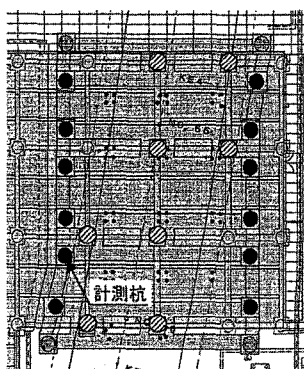


図-3 駅ビル受替工平面図

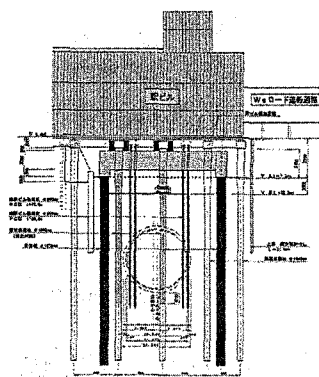


図-4 駅ビル受替工断面図

4. 推進速度および切羽泥水圧

JR施工区間の掘進速度および切羽泥水圧の変化を図-5に示す。横軸は、シールド面板から杭までの距離(L)とシールド径(D)の関係で表している。(L/D=0:計測杭の位置)

4-1. 掘進速度

図-5に示すように、当社施工区間の各リングの平均掘進速度は、19.4mm/minであった。本計測杭付近通過中の推進速度は、約22mm/minであった。

4-2. 切羽泥水圧

当社施工区間の平均切羽泥水圧は、246kPaであり、計画切羽泥水圧とほぼ同様の傾向を示している。本計測杭付近通過中の切羽泥水圧設定の特徴は、駅ビル下の埋戻しが完全に終了していないため、駅ビル下の泥水奮発防止を目的として駅ビル下区間の最低切羽泥水圧は、間隙水圧相当分としていることである。

5. 受替杭の挙動計測結果

図-7に多段式傾斜計による計測結果形状図を示す。受替杭に生ずる変位は、シールドトンネルクラウン面からスプリングライン上で大きく変位が生じている。

図-8に変位が最も大きく生じているGL-9.6mの変位を示す。シールド直角方向(X)の変位(トンネル側: +, トンネル外側: -)について、杭がシールドマシン前方に位置する時、-3.0D付近からシールドマシン外方向に広がる形に変位する傾向が見られた。また、杭がシールドマシン側面に位置する時、2.0D付近までトンネル外側に変位し、これ以降は変位が落ち着く傾向が見られた。

シールド推進方向の変位(シールド掘進側:

+、発進立坑側: -)については、-4.0D付近から徐々に掘進方向に押される傾向が見られたが、杭の側面をシールドマシンが通過した後は発進立坑側への変位が見られた。また、シールド直角方向の変位と同じく、2.0D付近から変位が落ち着く傾向が見られた。

6. まとめ

当工事は、軟弱地盤である線路下横断区間に大断面シールドを通過させるという工事であり、当社施工区間において、泥水の奮発や大きな軌道沈下および路面沈下等を生じさせることなく、掘進を完了し、秋田県へシールド機の引渡しを完了している本施工に伴い、計測した結果が今後のトンネル工事の参考となれば幸いである。

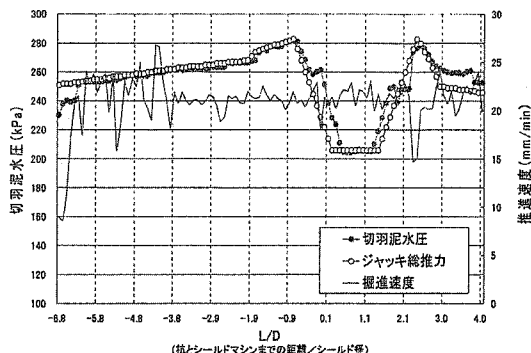


図-5 掘進速度および切羽泥水圧

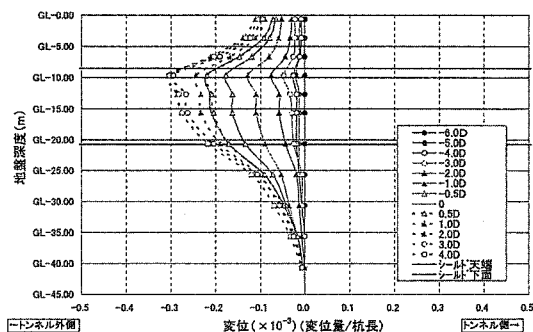


図-7 形状図(シールド直角方向)

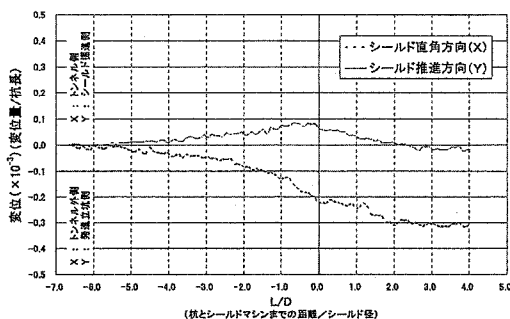


図-8 GL-9.6m 傾斜計変位