

トンネル内路盤噴泥対策工の試験施工と計測について

○J R東日本 正会員 鈴木 延彰
J R東日本 正会員 戸澤 孝夫
J R東日本 正会員 中村 宏
J R東日本 正会員 相沢 文也

1, はじめに

インバートの無い鉄道トンネルにおいて、路盤(およびりょう盤)下の地山の噴泥に起因する路盤の沈下等の様々な変状が発生し、保守に多く労力を費やしてきた。そこで、頭部を拡径した場所打ち杭(以下、拡径杭と呼ぶ)により、スラブおよび路盤を桁構造化する噴泥対策工の試験施工を1998年にトンネル内で実施した。施工と同時に各種計測機器を設置して列車通過時の挙動を計測管理している。本稿では、対策工の試験施工概要及びその後約1年3ヶ月の計測管理について、現段階での状況を報告する。

2, 噴泥対策工の試験施工

杭の頭部は、路盤およびりょう盤と強固に付着して衝撃を含む列車荷重を直接受ける部分であり、一般部よりも径が大きく280mm(一般部180mm)する構造としてある。

2-1. 事前施工

トンネル内で試験施工を実施する前にトンネル下と同じ地層(砂質凝灰岩)の明かり箇所(露頭)で事前施工を実施した。施工順序を図-1に示す。杭を打設する場所にコンクリート盤を制作し、施工箇所周囲を水で満たしてトンネル下の帯水状況を模擬して施工した。写真-1に示すように拡径部のスチールファイバーコンクリートの充填状況、杭先端のスライム処理および施工時間等を含めて問題なく杭体を構築することができた。

2-2. トンネル内での試験施工

試験施工箇所については、最も路盤変状の著しい箇所とした。線路方向には約1.7mピッチとし、支持力が確保できるよう杭長を2mと仮定した(図-2)。施工延長は軌道スラブ3枚分とし、15m(5m×3枚)の区間に中央通路側と側壁側に10本ずつ、計20本の施工することとした(図-3)。施工は夜間作業で、実質3時間程度の線路閉鎖間合いで実施した。まず、路盤とりょう盤コンクリートの削孔を先行させ、杭の施工はその後の行程とした。図-2に示す

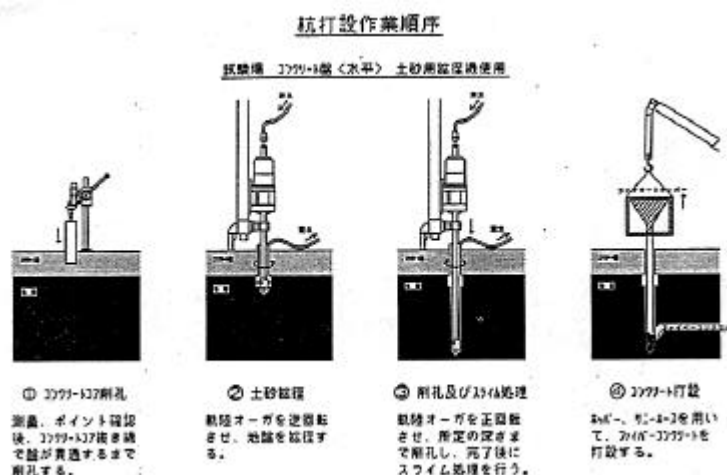


図-1: 杭施工フロー



写真-1: 明かり箇所での事前施工状況

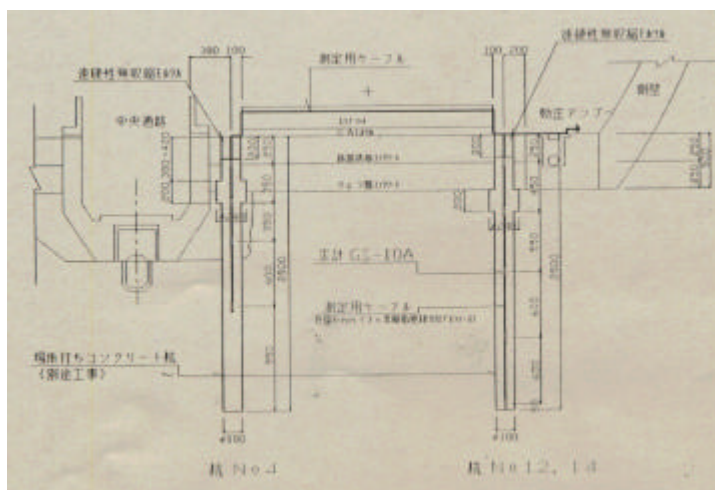
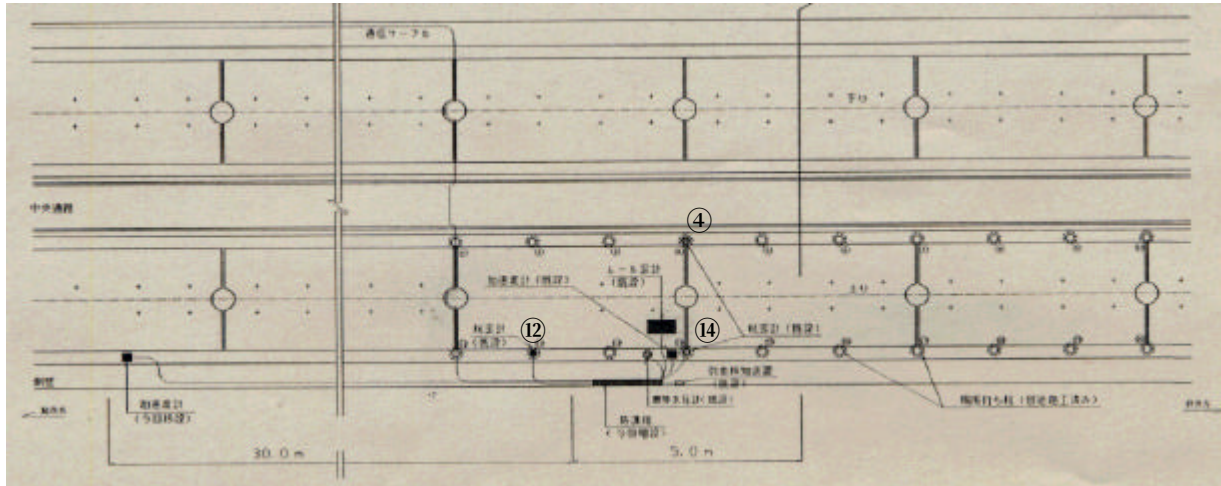


図-2 トンネル内杭施工断面

キーワード: 計測管理、試験施工、拡径杭、振幅、間隙水圧、杭体内の歪

連絡先: 〒114-8550 東京都北区東田端 2-20-68 TEL03-5692-6140 FAX03-5692-6141

ようにセンタードレーン側はりょう盤コンクリートが側壁側より厚く、構造上のバランスを考慮してセンタードレーン側ではりょう盤コンクリートを拡径すること考え、軟岩用の拡径機能付軌陸オーガーと、コンクリート用の刃先にダイヤモンドををちりばめた拡径専用機の2タイプの掘削機を用いた。中央通路側は後者でコンクリート部分の拡径を行った。また、掘削・スライム処理後ただちにコンクリートを打設し、杭頭部には補強鉄筋を設置した。概ね2本/1晩の施工速度であった。



起点方

図－3：杭施工位置および計測機器設置平面

終点方

4. 試験施工後の計測管理

施工と同時に、図－2に示すような計測機器を設置して、杭施工後の計測管理を行っている。以下で現段階における結果を述べる。

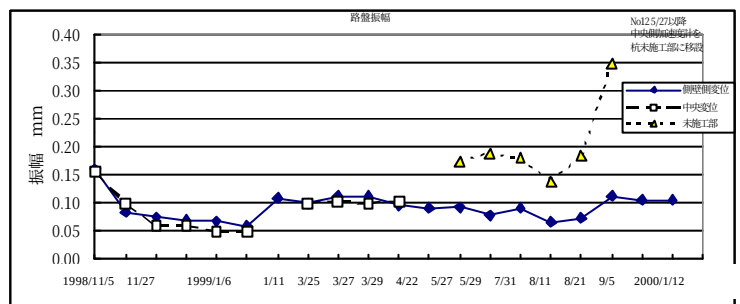
4－1路盤振幅（変位）：加速度を2回積分して求めている。測定開始から多少数値のバラツキはあるものの、側壁側と中央通路側では振幅に差はない。図－6で99年5月27日からは、中央通路側の加速度計を杭末施工箇所に移し、以降はそのデータを示している。これによると、杭末施工箇所では振幅（変位）は0.2mm程度であり、杭施工箇所（0.1mm程度）の約2倍である。

4－2間隙水圧：図－5から、数値にバラツキはあるものの、杭施工箇所で3kN/m²程度の過剰間隙水圧の発生が認められる。但しこれまでのところ日数の経過とともに増加する傾向にはない。

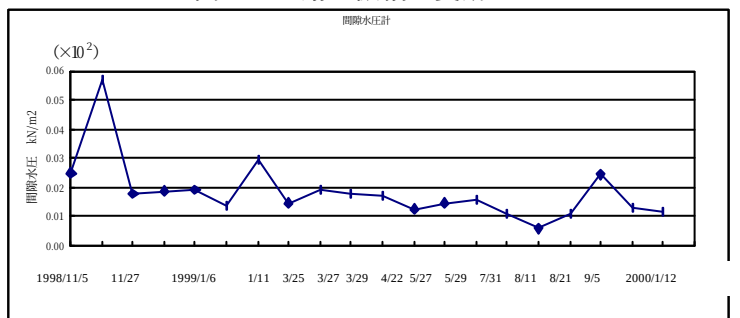
4－3杭の歪：杭頭の歪は60μ程度で、深さが増すにつれて小さくなり、杭先端では殆ど0に近い。杭の歪も、日数の経過とともに増加する傾向にはなく、周面支持の状態を保っている。

まとめ

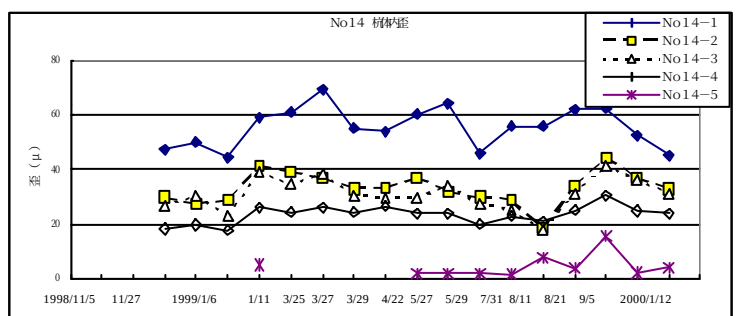
以上を総括すると、トンネル内での施工性については問題がなく、また1年3ヶ月の計測結果からも今のところ杭に問題は生じていない。今後も計測を継続し、引き続き杭体および支持地盤の健全性を確認していくこととしたい。



図－4 路盤振幅の変動



図－5 間隙水圧の変動



図－6 列車通過時の拡径杭の歪み（No.14）