

中央本線飯田橋・市ヶ谷間の盛土路盤変状対策工事後の経過について

JR 東日本 正会員 ○佐藤 雄太
JR 東日本 正会員 鬼頭 和也

1. はじめに

中央本線飯田橋・市ヶ谷間においては、2003 年以降軌道沈下や路盤陥没が度々発生し、土留擁壁やのり面工等に変状が生じていた。繰返し発生した変状を受けて原因究明のため現地調査・計測等を実施し¹⁾、調査結果を基に当該区間（約 100m）における路盤変状・土留擁壁傾斜と、それらに起因する軌道変位などの対策工事を 2008 年度に実施²⁾している。

本稿では、対策工事による変状抑止の効果を確認するため、対策前より現在まで継続して実施している計測について報告する。

2. 当該箇所の概要

(1) 当該箇所

当該線区は甲武鉄道として江戸城外濠に沿って建設され、1894 年に単線開業した後、線路増設され、1895 年に複線化、1929 年に複々線化し、現在は 4 線が併走する区間である。

軌道沈下の発生した区間の中央部である 5k550m 付近の地質横断図およびこれまで発生した主な変状内容を図-1 に示す。なお、当該地盤の地質分類は表-1 の通りである。Bc 層は鉄道盛土であり、周辺の武蔵野台地のロームを使用したと考えられる。また、Bs 層は堆積土もしくは鉄道建設以前に造られた盛土であると考えられる。

(2) これまでの変状原因推定

本体工事に先立ち変状原因を推定するため、中央緩行上下線間において軌道変状区間中央部 1 箇所および両端部 2 箇所の計 3 箇所 で地盤の水平変位を把握するために孔内傾斜計、鉛直変位を把握するために層別沈下計を設置し、定期的に測定を行ってきた。また、土留擁壁の変位の進行性を把握するため、傾斜計を下部および上部土留擁壁にそれぞれ 2 箇所設置し、急行上下線間と緩行上り線右側に地下水位計を設置し、測定を実施してきた。測定結果詳細については、既報¹⁾を参照されたい。測定結果から、土留擁壁が降雨に伴いお濠側に傾

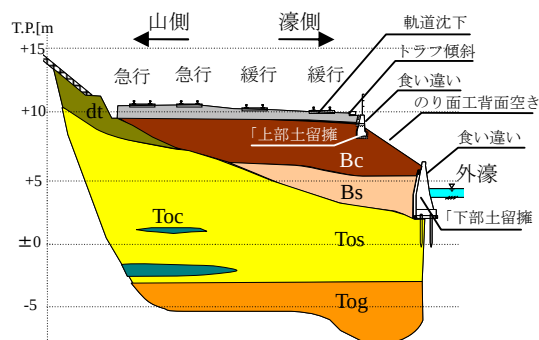


図-1 5k550m 付近の地質横断図

表-1 当該地盤の地質

地層	地層記号	分類	層厚[m]	N 値 (平均値)
盛土	Bc	砂混じり粘土	2.4~3.27	1~5(2)
盛土	Bs	粘土混じり砂質土	1.40~2.60	3
東京層	Toc	粘性土	0.36~1.00	32
東京層	Tos	砂質土	4.70~9.60	11~50 以上(20)
東京層	Tog	礫質土	1.7~4.90	50 以上

斜し、傾斜角が累積傾向にあることから、全体的に一体となって傾斜していると考えられた。また、地下水位と土留擁壁の傾斜に相関性が認められることから、変状原因として、①降雨時に地下水位が上昇して地盤内の間隙水圧が増加し、Bs 層付近に弱面が形成される。②弱面より上部の土圧が作用して、土留擁壁が外濠方へ変位したことで緩行上り線の軌道に沈下が発生した、と推定された。

(3) 対策工事

土留擁壁は降雨時に顕著な変位が生じ、また地下水位が高いことから一般的に対策工は水抜きボーリング等の地下水位低下工法等の抑制工が有効と考えられた。しかし、今回の箇所では年間を通して地盤内の変位の進行が認められ、当該地盤には粘性土層が分布しており、水位を低下させることによる圧密の促進が軌道や周辺の構造物に影響を及ぼすことが懸念された。そのため、抑止工が適していると考え、鋼矢板(IV型 L=14.0~14.5m, 248 枚)の打設とグラウンドアンカー工(L=33.5m~34.5m, 41 本)併用による土留擁壁変状抑止工(図-2)を実施した。この対策工は、すべり土塊を鋼矢板により抑止し、頭頂部に生じる水平変位をア

キーワード 軌道沈下, 路盤変状, 土留擁壁, 傾斜計

連絡先 〒114-8550 東京都北区東田端 2-20-68 東日本旅客鉄道株式会社東京支社施設部工事課 TEL 03-5692-6140

ンカーにて抑制するものであり、土留擁壁の変状に対する効果が期待でき、加えて耐震性も優れ工期および工事費においても優位であることから採用した。

3. 対策工事前後の計測結果

対策後の土塊すべりの抑止効果を確認するため、現在も引き続き各種計測を実施している。以下に計測結果を示す。

(1) 土留擁壁傾斜計

対策工事前および後の 5k530m 付近および 5k545m 付近の下部土留擁壁に設置している傾斜計の測定結果を **図-3** に示す。対策後の 2009 年 7 月から 2009 年 9 月までの 3 ヶ月間での傾斜値の変位量は 1 分未満と非常に小さい値であり、対策前(2007 年)の同一期間と比較しても変位量は 6%程度に留まっている。

(2) 孔内傾斜計、層別沈下計

対策後の孔内傾斜計（5k550m 設置）測定結果では、対策後から 2009 年 12 月現在まで水平変位はほとんど発生していない。なお、層別沈下計においても鉛直変位は確認されておらず、土塊すべりは抑止されているといえる。

(3) グラウンドアンカー緊張力管理

本対策工事にて設置したグラウンドアンカーの緊張力を定期的に測定するため、ディスクセンサーを5箇所設置して計測を行っている。土塊のすべり等により鋼矢板に土圧が作用するとグラウンドアンカーの緊張力は増大すると考えられるが、図-4に示すとおりこれまで緊張力の増大は確認されていない。

その他、土留擁壁等に変位が発生した際に地下水位との相関を確認するための水位監視、土留擁壁天端の水平変位量を把握するための測量、土留擁壁目地部のくい違い量の計測なども定期的に計測している。これらの計測結果からも対策工事の抑止効果を確認することができ、土塊のすべり等や土留擁壁傾斜の新たな発生はしていないといえる。

4. おわりに

2008 年度に実施した対策工事後からこれまで約 1 年にわたって各種計測を継続しており、変状の進行が抑止されていること、進行がないことを確認している。今後も土留擁壁等の状況を継続的にモニタリングしながら安全安定輸送の確保に努めていきます。

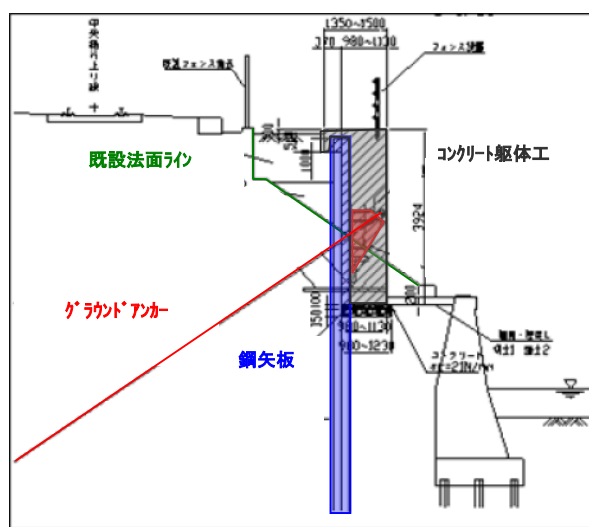
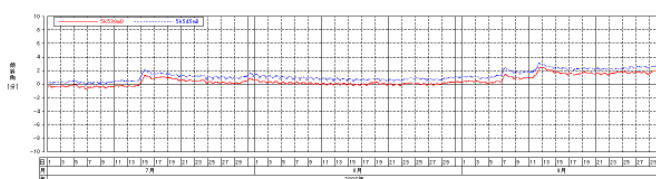
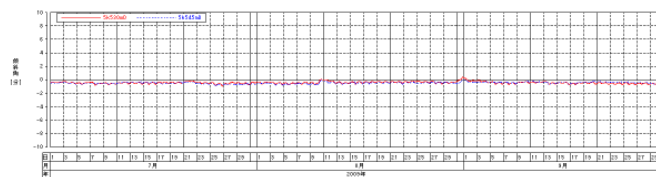


图-2 对策工事



(1) 対策前 (2007 年 7 月～9 月)



(2) 対策後（2009年7月～9月）

図-3 土留擁壁傾斜計データ

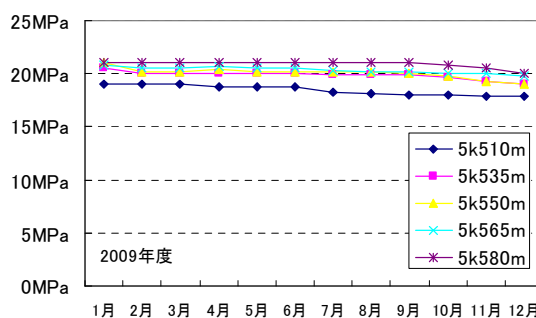


図-4 グラウトンカー緊張力推移

参考文献

- 1)「中央本線飯田橋・市ヶ谷間の盛土路盤変状について」平成 21 年度全国大会第 64 回土木学会年次学術講演会 JR 東日本 鬼頭和也他
- 2)「中央本線飯田橋・市ヶ谷間の盛土路盤変状対策と営業線へのリスク管理について」平成 21 年度全国大会第 64 回土木学会年次学術講演会 JR 東日本 伊藤祐二他