

鉄道に近接した河川堤防工事における施工管理について

東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○青柳 淑乃
 東日本旅客鉄道(株) 古市 大樹
 東日本旅客鉄道(株) 鬼頭 和也

1. はじめに

鉄道構造物は、鉄道が大量輸送かつ高速運転の列車を安全に運行させなければならないという機能的な特性を有することから、鉄道構造物に近接して施工を行う際（以下、近接施工と称す。）には、その許容変位量は厳しく制限を受けることになる。このため、近接施工前の段階では既設鉄道構造物の変形・変位量を推定し、影響度を検討することが必要となるとともに、既設鉄道構造物への影響ができるだけ小さくなるような施工計画とすることが肝要である。近接施工時には、工事に先立って既設鉄道構造物の許容変位量を設定するとともに、既設構造物や新設構造物、周辺地盤などの挙動を計測管理することによって許容変位量内にとどまっていることを確認しながら施工することが必要となる。

今回、河川と鉄道橋りょうの交差部での堤防強化工事において、近接施工時の計測管理方法や近年の施工管理技術を活用した施工管理方法について報告する。

2. 近接工事概要

今回対象とする工事は、鉄道橋りょうと1級河川との交差部において、鉄道橋りょう直下に位置する既設堤防の強化工事として築堤盛土（堤防嵩上げ）工事および護岸工事を行うものである。工事箇所の写真および平面図を図-1, 2に示す。鉄道橋りょうの橋脚が堤防盛土内に位置することから、堤防嵩上げ時の既設橋脚の変位が懸念された。そこで、近接施工に先立って解析により変形・変位量を推定したところ、変形・変位量は許容変位量よりも小さいという検討結果であったことから、地盤改良等の補助工法を用いることなく、計測管理を行いながら堤防嵩上げ工事を行うこととした。

築堤盛土時の計測管理項目および位置等を図-2に追記している。鉄道橋りょうや既設盛土の変位確認として、トータルステーション（以下、TSと称す。）による自動計測を用いることとした。TSによる自動計測では、許容変位量を超過する変位が確認された際には、工事関係者にメールが送信される仕様とした。なお、TSによる自動計測においては、機器のレンズへの水滴等の付着等により稀に特異値が計測されることがある。このため、TSによる自動計測の他に、鉄道橋りょうの橋脚の変位確認として傾斜計、周辺地盤の変位確認として地中傾斜計、地表面型傾斜計を併用することとし、TSによる自動計測において許容変位量を超過する変位が

3. 近接施工時の計測管理

築堤盛土時の計測管理項目および位置等を図-2に追記している。鉄道橋りょうや既設盛土の変位確認として、トータルステーション（以下、TSと称す。）による自動計測を用いることとした。TSによる自動計測では、許容変位量を超過する変位が確認された際には、工事関係者にメールが送信される仕様とした。なお、TSによる自動計測においては、機器のレンズへの水滴等の付着等により稀に特異値が計測されることがある。このため、TSによる自動計測の他に、鉄道橋りょうの橋脚の変位確認として傾斜計、周辺地盤の変位確認として地中傾斜計、地表面型傾斜計を併用することとし、TSによる自動計測において許容変位量を超過する変位が

キーワード 鉄道近接工事, TS, GNSS, 施工管理, 計測管理

連絡先 〒330-9995 埼玉県さいたま市大宮区錦町 434-4 東日本旅客鉄道(株) 大宮支社 TEL 048-642-7406



図-1 対象工事施工箇所（施工中）

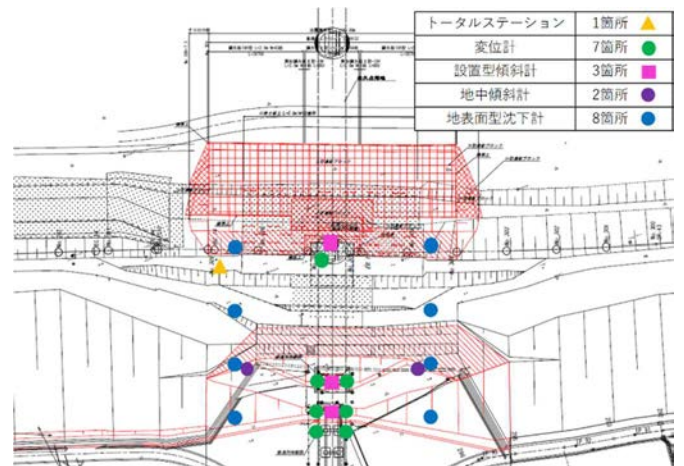


図-2 平面図および計測管理内容

確認された際には、これらの計測機器による計測値を合わせて確認することで、工事中止や列車抑止手配の可否を判断することとした。今回の施工においても、降雪時等にTSによる自動計測にて特異値を示すことがあったが、他の計測機器の計測値では変位が見られなかったことから、確認後速やかに施工を再開することとした。

4. ICTを活用した堤防嵩上げ時における品質管理

今回、鉄道工事では実施事例の少ない「TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領（国土交通省）」¹⁾に準じた施工管理を築堤盛土施工時において適用した。TS・GNSSを用いた管理は、事前の試験施工において規定の締固め度を達成するまき出し厚や締固め回数などの施工仕様を確定し、実施工においては、まき出し厚や締固め回数などの面的管理を行うものである。盛土材の敷均では、3次元マシンコントロールシステム（3次元設計データ・GNSSを利用し、排土板を自動制御するシステム）を搭載した8t級ブルドーザを用いた（図-3）。まき出し厚は、ブルドーザ走行位置による面的な標高データを確認することで管理することとした。転圧回数については、ブルドーザ走行位置に基づく走行軌跡図と締固め回数色分図（図-4）を確認することでの管理とした。TS・GNSSを用いた管理の適用により、密度試験等の品質規定方式での確認が不要となることから、施工会社、発注者の生産性向上につながっているとともに、これまででは局所的な品質管理とならざるを得なかったが、面的な品質管理が可能となったことにより、品質管理の精度向上にもつながっていると思われる。

5. おわりに

鉄道近接工事における変位計測管理および鉄道工事では実施事例の少ない「TS・GNSSを用いた施工管理」について報告した。今回は、変位計測管理に用いたTSと盛土の施工管理に用いたTSは別々の機器を用いたが、同一のTSを用いることで変位計測管理と施工管理を一体的に管理するなど、さらなる生産性向上となる手法も今後検討していきたい。

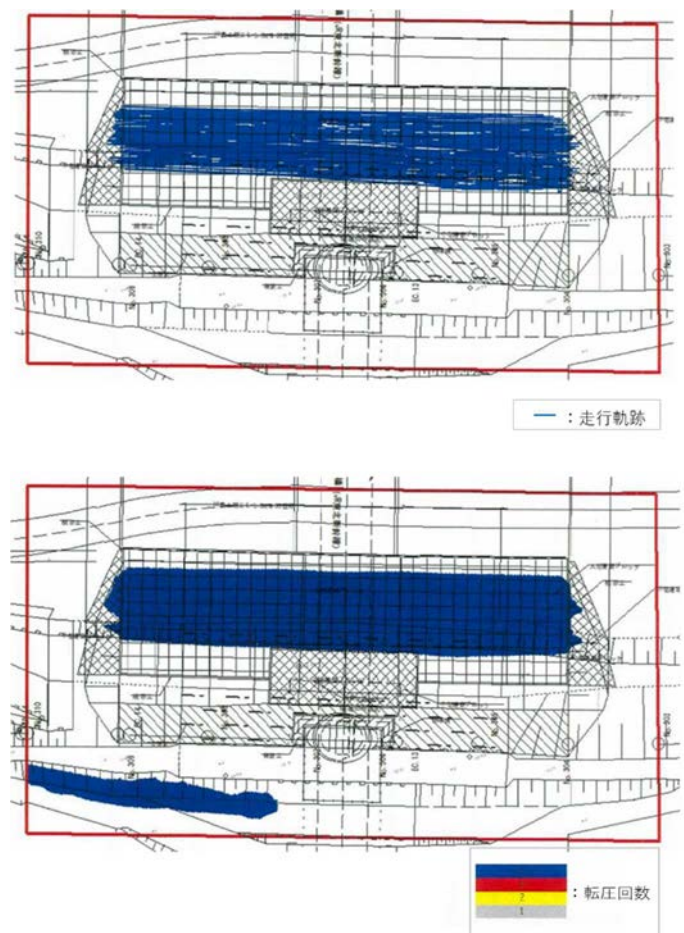
参考文献

- ・ TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領ホームページ：

<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/content/001336377.pdf>



図-3 TSを活用した施工管理状況



盛土材料番号	
機種番号	
オペレータ氏名	
実走行時間	2h56m
実走行距離	11660.63m
平均速度	3.95km/h
本施工起振力	8t
層番号	1層
締固め幅	0.600m
施工含水比	27.60%
まき出し厚	30.0cm
規定転圧回数	4回

図-4 走行軌跡図および締固め回数分布図