

軟弱地盤における高規格堤防の施工とJR構造物への影響

○ 東鉄工業(株)東京土木支店
東日本旅客鉄道(株) 東京土木技術センター
東日本旅客鉄道(株) 東京土木技術センター

正会員 丸田 正博
平山 信夫
中垣 宏隆

1.はじめに

本工事は、荒川左岸の高規格堤防盛土工事であり、JR東北線赤羽・川口間の荒川橋梁(東北線・東北貨物線・京浜東北線)に近接した、N値4以下を含む軟弱地盤上での施工である。橋梁の上・下流側及び桁下部において、盛土約65,000m³、最大盛土10mをH21年11月～H23年3月に施工した。軟弱地盤での鉄道営業線近接施工となるため、列車の安全・安定輸送に影響を与えないように施工することが課題であった。

本稿は、課題解消のために実施した施工管理と計測管理について報告する。

2.JR構造物への対策工

盛土による鉄道影響対策として、事前に荒川橋梁のP12・P13橋脚及びA2橋台に対し、盛土との縁切のため、鋼管矢板φ1000～φ1500 L=40mの防護工(井筒型)が施工されている。しかし、平成16年度に600mm/日の施工速度にて盛土を行った際、P13橋脚上流側において構造物傾斜計の値に増加傾向が見られたため、工事を中断し原因解明及び対応策が検討された。これを受けて追加の対策工として各P13橋脚間に間詰コンの設置、A2橋台背面土工部の深層混合処理工、盛土範囲には圧密沈下促進工法としてバーチカルドレーン、サンドマット工法を行った。

今回H21年度以降の施工では、これらの対策工に加えて鉄道施設の計測管理を行いながら施工を行った。



写真-1 施工箇所平面図

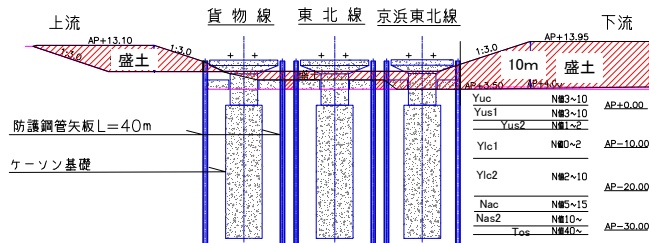


図-1 断面図

3.JR構造物の計測管理

JR構造物への監視対策として、P11～P13橋脚、A2橋台上の軌道にリンク型軌道変位計を設置した。また、盛土の動態観測として構造物傾斜計・層別沈下計・地中傾斜計を施工前に設置し、施工中はトータルステーションを用いて構造物変位を計測した。設置箇所・計測表-1、図-2に示す。

計測種別	計測箇所数	計測頻度
リンク型軌道変位計	3線×4箇所=12箇所	10分ピッチ
構造物傾斜計	3線×4橋脚=12箇所	1回/1時間
層別沈下計	7箇所	1回/1週
地中傾斜計	10箇所	1回/1週
構造物変位	18箇所	1回/1週

表-1 動態観測設置数及び計測頻度

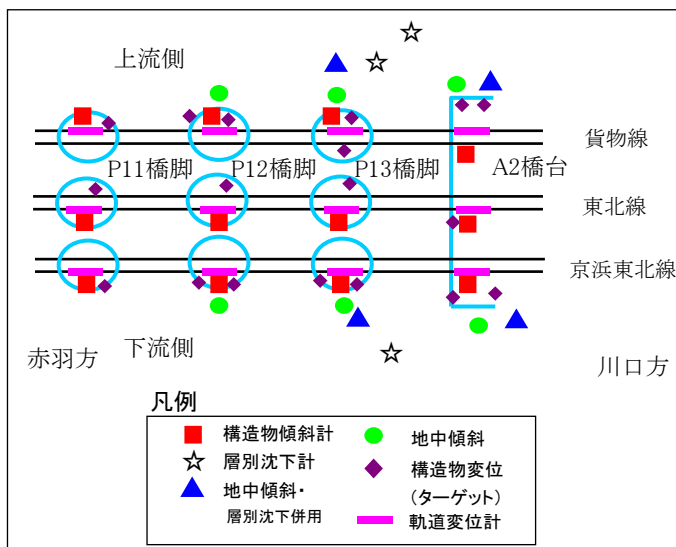


図-2 動態観測箇所平面図

キーワード 盛土 軟弱地盤 緩速施工 計測管理

連絡先 〒170-0003 東京都豊島区駒込1-8-11(トーコー駒込ビル)東京土木支店 TEL 03-5978-2813

4. 施工管理・工程管理

今回の盛土施工に際しては、前記した平成16年度の事象を踏まえて30～50mm/日の緩速盛土施工と橋脚・橋台の上・下流側を均等に盛土することが提示された。実施工として1層の仕上り厚さを30mmにすることは困難なため、施工速度30mm/日を遵守する方法として、盛土1層の仕上り厚さを300mmとして10日に1回の割合で同一箇所に戻って施工することにより、300mm/10日⇒30mm/日と換算し施工を計画した。盛土施工フローを図-3、施工サイクルを図-4に示す。

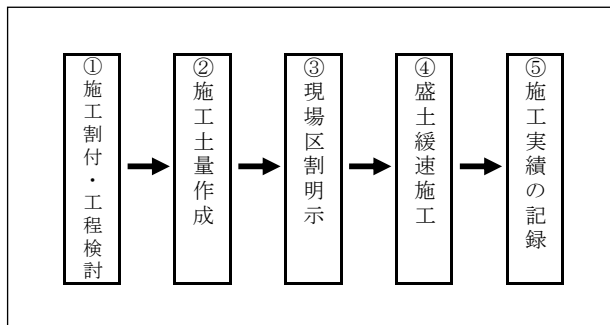


図-3 盛土施工フロー

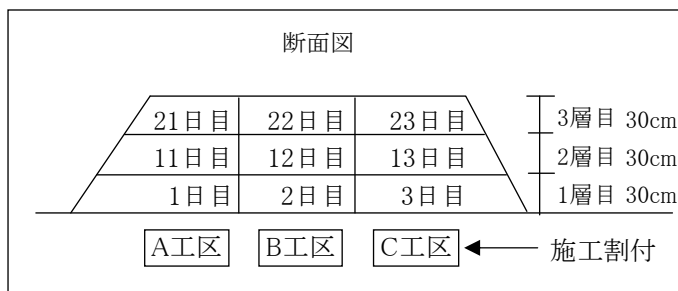
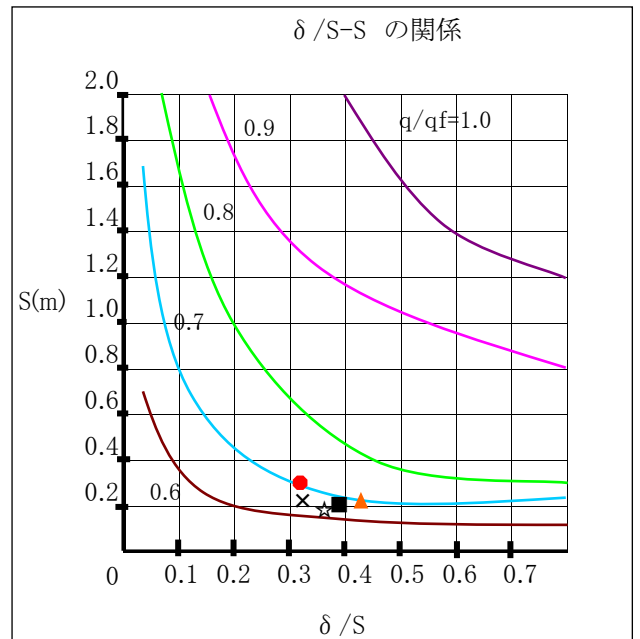


図-4 施工サイクル模式図

本工事は鉄道営業線近接施工であり、盛土の偏土圧がJR構造物へ多大な影響を及ぼす可能性がある。今回の軟弱地盤で想定される事象は、盛土上載荷重によりAP-5.0m～-22.0m付近の軟弱層が側方流動することによるJR構造物の変位である。よって、計測管理値に異常が現れる前に変位の予兆を把握する必要があった。

盛土変位の予兆をつかむため、施工中は、層別沈下計と地中傾斜計のデータをもとに¹⁾松尾・川村法にて週1回盛土の安定評価を実施した。松尾・川村法では、盛土の水平変位と鉛直変位を基に破壊規準線を指標として管理する。鉛直変位をS、水平変位を δ として盛土の状態が $q/q_f=0.8\sim0.9$ の範囲に至ったときに、破壊の前兆となるクラックが経験的に発生するといわれている。

松尾・川村法の安定評価より、盛土の状態確認をして施工を実施した結果、計測管理値に目立った変位は見られなかった。H23年3月度の計測結果は、京浜東北線P13橋脚下流側測点において、鉛直変位S:-282mm、水平変位 δ :-95mmを示したが、松尾・川村法 δ/S -Sの管理図に当てはめると管理線は $q/q_f=0.8$ 未満のため、盛土は安定した状態と判断できる。



凡例 ● H23.3月 ■ H22.12月
 × H23.2月 ☆ H22.11月
 ▲ H23.1月 H21.11月～H22.10月までは、プロット外

図-5 δ/S -S 関係図

5. まとめ

本工事において、過去の対策工事及び今回実施した緩速施工と上・下流側への均等な盛土により、軌道及びJR構造物に対し有害な変位を発生させることなく盛土工事を完了することが出来た。

現場では、今後に残された工期の中で軌道計測及び盛土の動態観測を実施し、盛土の安定状態を継続監視して施工を進める計画である。これまでの事例をもとに安全な工事を推進し、引き続き安全・安定輸送の確保に努める所存である。

<参考文献>

1) 松尾・川村法: 土質基礎工学ライブラリー38 地盤の側方流動
 土質工学会編 土質工学会 P26-27