

軟弱地盤における橋脚近接施工時の軌道管理について

ジェイアール西日本コンサルタンツ(株) 正会員○木下 正之
西日本旅客鉄道(株) 正会員 原 浩気

1. はじめに

鉄道営業線に近接して実施する工事においては、その施工方法や近接程度度合いによって周辺路盤に影響が生じ軌道変状が発生することがある。軌道変状が進行すると、列車の異常動揺や輸送障害に繋がる恐れがあり、お客様等へ多大な影響を与えることになる。

北陸新幹線敦賀延伸事業のうちJR北陸本線との交差点部工事の一部において、N値0から2の沖積粘性土及び腐食土が約1.5m堆積した軟弱地盤の条件下(図-1)で、周辺地盤を乱し軌道等に影響を及ぼす恐れのある仮土留工、杭基礎工、掘削土留支保工及び施工ヤード用盛土等の橋脚施工に係る一連の工種を実施している。

本稿では、軟弱地盤において線路に近接する橋脚施工時の軌道管理計画について報告する。

2. 工事概要

工期 平成29年4月～平成32年6月
場所打ち杭 Φ1500 L=34.0m～35.0m N=54本
橋脚 6基 コンクリート 約3,700m³
鉄筋 約480t
土留め支保工 鋼矢板IV型 切梁3～4段
上部工 3径間連続合成桁(34m+55m+34m)
ヤード整備 耕土集積、砕石敷均し
平成30年3月末時点の進捗状況
ヤード整備及び仮土留め工が完成し、場所打ち杭及び掘削土留支保工を施工中である。(写真-1)



写真-1 橋脚施工状況

3. 計測管理(予兆管理)及び軌道管理計画

軌道管理の基本は、軌道検測に基づく管理であるが、軌道変状が生じる前に、軌道を支持している路盤や構造物(既設構造物、仮設構造物)に何らかの予兆が生じる可能性があり、この予兆を早く捉えることが重要である。

したがって、軌道等への変状を及ぼさないために、施工現場の特情に応じて周辺地盤等の計測管理及び軌道管理方法を確立する必要がある。

3-1 計測管理(予兆管理)

計測対象は、軌道、路盤及び土留め壁とした。(図-2、図-3)

軌道への影響は、進行性(日単位で徐々に軌道影響を及ぼす変状)、及び急進性(時間単位で急激に軌道に影響を及ぼす変状)に区分される。本工事は、軟弱地盤での

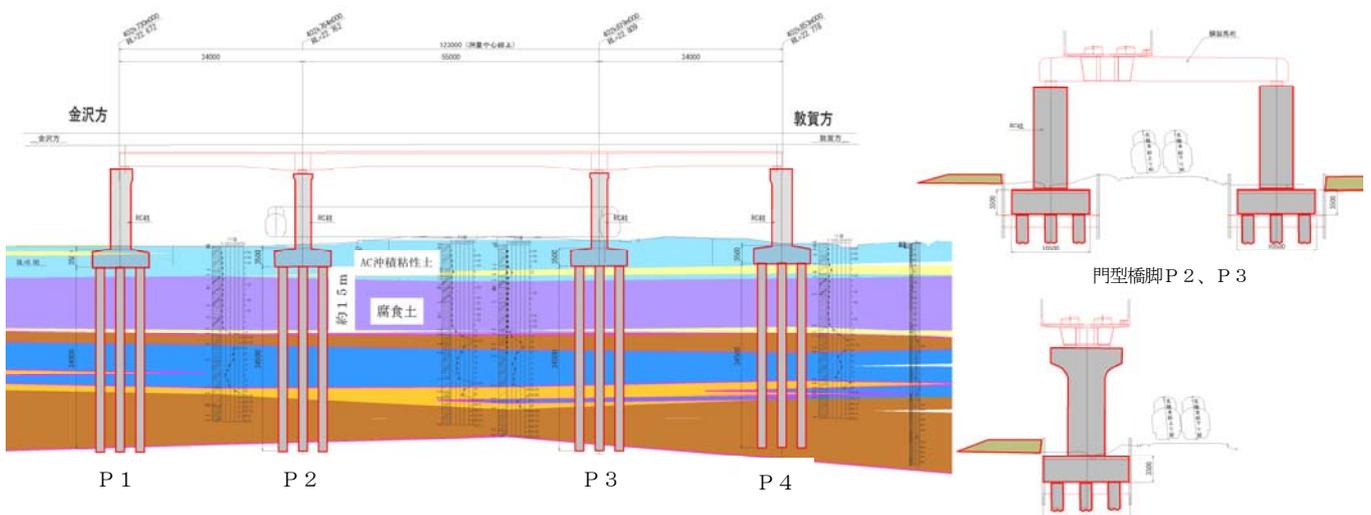


図-1 北陸新幹線とJR北陸線との交差点部一般図 壁式橋脚P1、P4

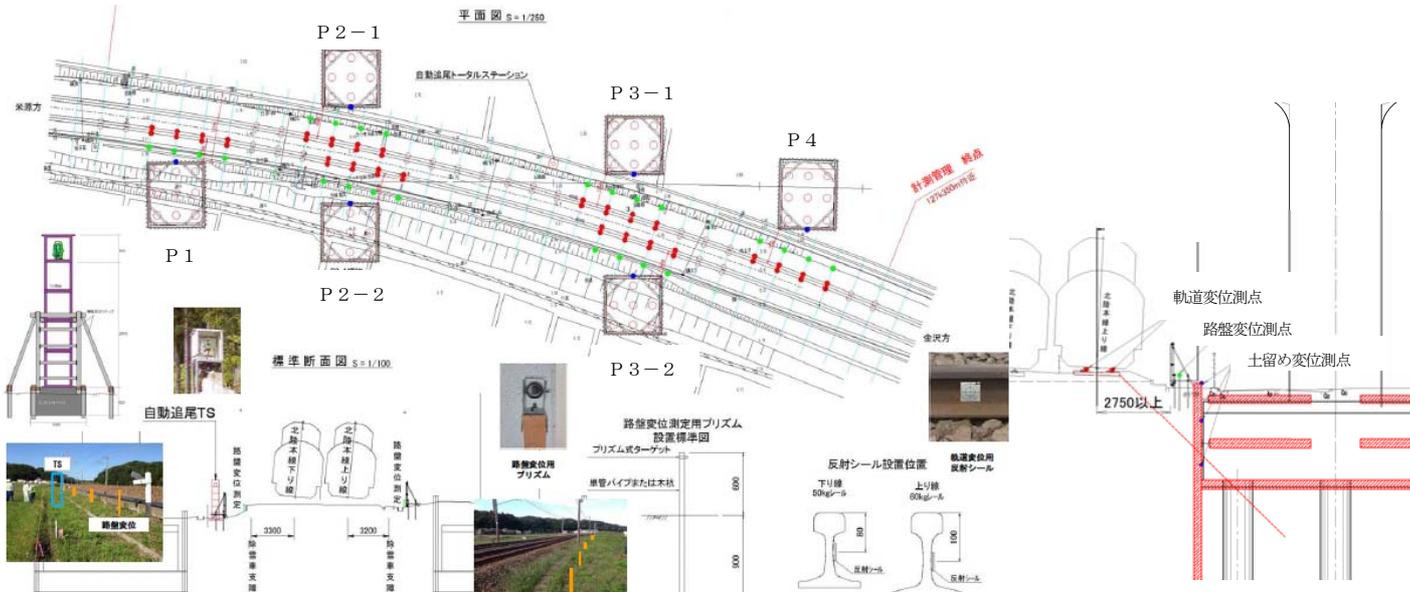


図-2 計測計画図

図-3 計測断面図

施工であるため、盛土等によるせん断変形や圧密変形(引込み沈下)による周辺地盤への影響により、進行性のある軌道変状が予想される。

したがって、作業していない期間における路盤変状や急進性のある変状が発生した場合、電子メール等で関係者に連絡できる管理体制を構築できるよう自動計測システムを導入することとした。

自動計測器は、自動追尾TS(トータルステーション)により路盤変位を測量するものとした。選定理由は、線路内(建築限界内)に立ち入ることが少なく、積雪時でも測定可能(地表面より60cm程度高い位置にターゲットを設置)で、経済的にも優れていることであった。

予兆管理基準値において、路盤は軌道の一次基準値(警戒値)、土留め壁の変位は設計計算値の70%とし、この値を超過した場合、軌道管理を行うものとした。ただし、月1回定期的に軌道4項目(静的値)を測定するとともに、一定期間毎に実施する動的測定 of データを活用する等により常に軌道状態を把握することとした。

3-2 軌道管理

軌道はレール側面にターゲットを設置し、手動にてTSによる三次元測量を行った。その測量値を軌道4項目(軌間、高低、通り、水準)に変換し軌道検測結果とすることにより、日々線路内に立ち入り軌道検測することを省略した。ただし、ターゲット設置前や一定期間後に軌道検測を実施してTSによる三次元測量値と照合し、計測値の精度を確保している。

レール側面に設置するターゲットは、レールに取付ける

プリズムではなく、シール式にすることにより、積雪時の除雪車が走行しても影響が少ないものとした。また、レール側面のターゲットが視準できるように散水による融雪を実施することとした。

軌道管理基準値は、1級線として扱い、一次基準値(警戒値)を整備目標値とし、二次基準値(工事中止値)を整備基準値の70%とした。一次基準値を超過した場合、軌道狂いの進行性及び急進性の有無を判断し、軌道整備することとした。

4. おわりに

本稿では、軟弱地盤における橋脚近接施工時の軌道管理について紹介した。

2月の福井豪雪において、自動計測による予兆管理ができない不測の事態が発生したが、ラッセル車による除雪及び散水により軌道を直接視認することが可能となり、作業を継続することができた。(写真-2)



写真-2 橋脚施工状況

最後に、当工事にあたってご指導を賜りました関係者各位に厚く御礼を申し上げます

キーワード 近接工事、軌道管理、軟弱地盤

連絡先 ジェイアール西日本コンサルタンツ(株) 建設マネージメント部
住所: 大阪府大阪市淀川区西中島 5-4-20 中央ビル 9F、 電話: 06-6303-6971