

引継検査の効率的な実施方法に関する一考察

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○山内 淳平
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 永井 康裕
 東日本旅客鉄道株式会社 伊勢 勝巳

1. はじめに

動的に変化しやすい軌道変位に対し請負者の工事責任の範囲を明確にするために仕上り状態の検査(以下、引継検査という)を実施しており、施工約2週間後の静的検測(糸張り等)の実測値が仕上り基準値の範囲にあるかどうかで合否を決定しているが、引継検査作業に対する請負者の負担が大きいという問題がある。

本研究では、引継検査作業の軽減を目的に、糸張りによる測定に代わる新たな引継検査方法と仕上り基準値を導入し、設定した仕上り基準値が信頼できるか検証するとともに、当社横浜支社管内で展開する上で実用的かどうかを考察する。

2. 現状と問題点

(1) 現状

- 原則的に線路閉鎖間合で引継検査を行う(約7割)。
- 検査量が多く線路閉鎖が確保できない場合、線路閉鎖以外の保安体制(LED+見張員)で引継検査を行う(約3割)。
- 総合巡視と併せて実施する場合もある。

(2) 問題点

- 引継検査のための夜間作業の実施や、線路閉鎖以外の場合は見張員が必要となり、多大な人工がかかる。
- 線路閉鎖以外の場合は、LED+見張員となるので、安全性にやや欠ける。

3. 道床沈下

軌道整備完了後の、列車通過の繰り返し荷重による道床沈下の様子は、一般的に図-1のように表すことができる。

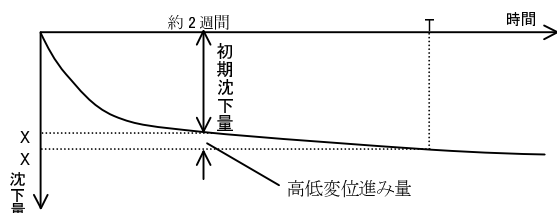


図-1 道床の沈下

図-1を見ても判るとおり、軌道整備完了直後の急激な沈下(初期沈下)が終了するのは施工完了約2週間後であり、これが施工会社の工事責任の範囲を明確にするために設けた引継検査の実施時期の根拠となっている。

4. 引継検査方法の改正案

現在の引継検査方法によって生じている問題点を解消するための改正案を考えた。

(1) 引継検査方法の変更

現在の糸張りによる静的測定に替わる測定方法とその特徴を表-1に示す。

表-1 代替案

	East-i	MTT 検測記録システム	列車巡回ビデオ
データ	軌道変位量(動的) ○	軌道変位量(静的?) ◎	動揺加速度(動的) △
測定間隔	3ヶ月に1回 ○	不定期 △	1ヶ月に1回 ◎
測定箇所	本線 ◎	MTT 走行範囲(回送時) △	本線 ◎
その他・短所	部分竣工に対応できない	線閉間合等との関係	キロ程が不明確(可搬タイプ)
総合	○	△	◎

表-1より、MTT 検測記録システムは静的な軌道変位量を測定するため現在の仕上り基準値を準用できる長所があるが、それ以外の不都合な点が多く実用的ではない。よって今回の改正では、定期的に本線の測定を実施し動的に軌道状態を把握できる East-i と列車巡回ビデオを併用し、それぞれについて新たな仕上り基準値を設ける。

(2) 施工当日の引継検査

前述の通り、引継検査の実施時期は道床の初期沈下終了時期をもとに定められている。しかし、これはマクラギ下の道床を緩める作業を実施した場合であり、マクラギ下の道床を緩めない作業を実施した場合は、初期沈下が生じないので締結状態が良好であれば施工当日に引継検査を実施しても問題ないと考えられる。

キーワード 引継検査、仕上り基準値、初期沈下、East-i、列車巡回ビデオ

連絡先 〒220-0023 横浜市西区平沼1丁目40番26号 東日本旅客鉄道(株)横浜支社 設備部 TEL045-320-2716

そこで、工事の種類別に次のように引継検査の実施時期を区別した。

- マクラギ下の道床を緩める工事(総つき固め等)→
概ね2週間後以降に引継検査を実施
 - 道床肩を緩める工事(通り整正等)→初期沈下は生じないが戻りが生じる可能性があるため、**概ね2週間後以降に引継検査を実施**
 - 道床を緩めない工事またはスラブ軌道等における工事→**レール締結装置の締結状態が良好であることを確認したうえで、施工当日に引継検査を実施**
- なお、道床肩を緩めたときの作業について、軌きょうの戻りが完了する時期を、道床を緩める作業に準じ概ね2週間後とした。

5. 仕上り基準値

今回の改正を実施するにあたって最も重要となるのが、East-i と列車巡回ビデオに対応した仕上り基準値の設定である。この値の大小によって手直しの量(不合格の量)が左右されるからである。そこで、

- 静的値と動的値の関係
- 軌道変位進み量
- 軌道変位量(動的)と動揺加速度の関係

の3点を調査し、引継検査の仕上り基準値(=4mm)に対応する軌道変位(East-i)と動揺加速度(列車巡回ビデオ)の値を算出した。

(1) 静的値と動的値の関係

既往の研究より、静的値と動的値の関係(信頼度90%)は以下の通りである。

軌間：1mm→3mm 水準：4mm→7mm
高低：4mm→8mm 通り：4mm→6mm

(2) 高低変位進み

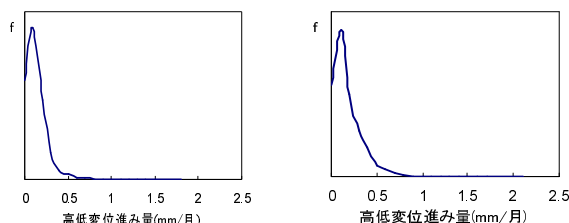


図-2 高低変位進み量の分布(左:ロング、右:定尺)

信頼度を90%とした場合、2ヶ月間(部分しゅん功間隔)の高低変位進み量の限界値はロングと定尺でそれぞれ0.7mm、1.1mmとなる(図-2)。よって、2ヶ月間の高低変位進みを1mmとすると、施工2週間後の静的4mmに対応する施工2ヵ月後の高低変位(動的)は9mmとなる。

(3) 動揺加速度と軌道変位の関係

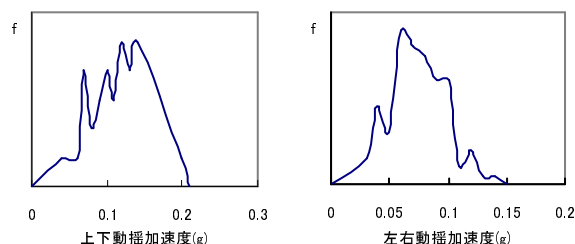


図-3 動揺加速度の分布(左:上下動、右:左右動)

高低変位9mm、通り変位6mmの箇所を通過する列車の動揺加速度を分布にしたのが図-3である。図-3より、高低変位9mmだと上下動は0.15g以下、通り変位6mmだと左右動は0.10g以下の範囲に収まることが判明した(信頼度90%)。

(1)～(3)の結果から、East-i と列車巡回ビデオにより測定された仕上り基準値は、それぞれ表-2のようにまとめることができる。

表-2 仕上り基準値(左:East-i、右:列車巡回ビデオ)

軌間	水準	高低	通り	平面性	上下動	左右動
3	7	9	6	7	0.15 g	0.10 g

平成14年度に発注した工事を対象に、表-2の仕上り基準値を適用すると、不合格率が約9%となり、従来の測定方法による不合格率(約5%)とあまり変わらず、今回設定した仕上り基準値が妥当であることを示している。

6. 試行の実施

今回、表-3に示すパターン1～3を併用した方法で試行を実施し、引継検査の作業軽減効果を確認する。

表-3 引継検査パターン

パターン	検査時期	検査方法
パターン1	施工2週間後からしゅん功検査の間にEast-iが運行する場合	East-i
パターン2	施工2週間後からしゅん功検査の間に、East-iは運行しないが、列車巡回ビデオによる測定を行う場合	列車巡回ビデオ
パターン3	施工2週間後からしゅん功検査の間に、East-iも運行せず、列車巡回ビデオによる測定も行わない場合	現行どおり(静的)

また、道床を緩めない工事等の引継検査を施工当日にすることで、約44%の引継検査の削減が期待できる(H14.4.1～H15.1.31調査)。

7. まとめ

本研究では、引継検査方法の変更・省略を統計的に検討し、効果が確認できた。今後は横浜支社管内において今回改正した引継検査方法を試行して効果を検証し、実用化に向けて取り組みたい。

参考文献 佐藤吉彦、梅原利之：「線路工学」p.78-80