

レール面整正用隙間測定器の開発

ユニオン建設株式会社 正会員 ○堀ノ内 謙太
ユニオン建設株式会社 正会員 佐々木 大

1. はじめに

現在、柏出張所では、つくばエクスプレス(以下TX)開業時より一部区間のメンテナンスを担当している。TXは、130km/h運転の高速線区であり軌道構造としては、全線の約95%が弾性マクラギ直結軌道で構成されており、レール面整正作業が軌道整備の90%と大部分を占めていることから、より効率的で正確なレール面整正を行うため、測定機器の研究・開発に取り組んだ成果を紹介する。

2. 現状分析からの問題点

現場調査時、レール面整正作業時における問題点についてあげる。

(1) 現場調査時の問題点

- ① 差し金を使用し、隙間測定する従来の方法では、レール下部の隙間を覗く角度により測定誤差が生じてしまう。
- ② 読み手が変わると測定値に誤差が生じてしまう。
- ③ 現場が可変パッド区間であると、可変パッドのはみ出しにより差し金をレール下部へ固定できず、測定誤差が生じやすい。
- ④ 正確な隙間を測定しようと慎重になり、測定に時間がかかっている。
- ⑤ 調査は昼間の列車間合いで行うため、列車待避を行う都度、測定を中断するため、時間を要する。
- ⑥ 現場調査は複数箇所にあつたため日数がかかっている。
- ⑦ 作業現場の大部分が高架区間で、門扉が少ないために移動ロスが生じる。
- ⑧ 現場調査時は、水準測量と隙間測定に分けて行うため、作業人員を増員して実施している。
- ⑨ 隙間測定時には、腰を屈めた姿勢で行うため作業時の疲労が大きい。

(2) レール面整正作業時における問題点

- ① 現行の調査方法では、隙間測定データに誤差が生じやすく、結果として仕上り基準値に収まらず手直し作業を行っている。
- ② 測定誤差により、手直し作業が発生するため、作業員を2名増員して施工している。

3. 問題点の検討及び開発コンセプト

問題点に対する対策をあげ、それを解消させる開発品を製作することとした。

(1) 精度の向上

測定値をデジタル化し、現在の差し金測定では個人的な誤差が生じる恐れがあるが、その解消を図る。その他に左右デジタルメモリを動かすことができ、レール下部の状況(可変パッドのはみ出し等)により測定場所が変化でき、測定が任意にできる構造にする。結果としてレール面整正後の軌道状態を良好とする。

(2) 測定時間の短縮

上述でも述べたが、測定値をデジタル化することにより、1箇所あたりの測定時分の短縮を図る。

(3) 測定者の負担の軽減

測定器を開発することにより、マクラギ一本ずつ腰を下げ低い姿勢で差し金を覗く従来測定より、測定者自身の負担軽減を図る。

キーワード 直結軌道, レール面整正, 隙間測定, 可変パッド

連絡先 〒277-0022 千葉県柏市泉町6丁目地先 ユニオン建設株式会社 柏出張所 TEL04-7165-8331

4. 機器の説明 (写真-1)

(1) 本体

測定器本体をレールのおご下、腹部、ベースに密着させる。測定器底部にある突起によりレール底部との密着を確保する。

(2) 磁石

隙間測定器の据わりを確保するため、磁石を取付けている。

(3) デジタルメモリ

デジタルメモリは左右上下動かす事ができ、スケールを下げ測定する。本体裏側に固定ネジが付いており、左右方向の測定位置を統一することができる。

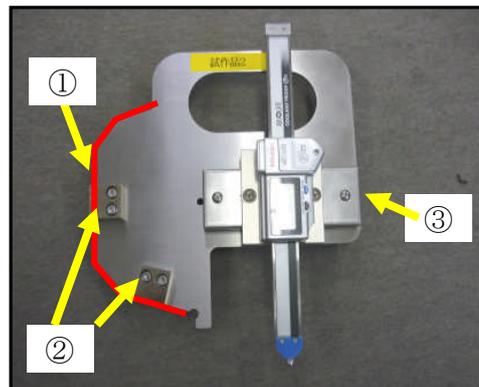


写真-1 隙間測定器

5. 現状における成果と反省点

表-1 施工方法の比較(時分)

従来方法(差し金測定)と、今回開発した隙間測定器による方法との所要時間の比較検証を行った。(表-1) 従来方法と隙間測定器と異なった数値だった箇所は75箇所中47箇所誤差があった。測定値誤差として最大±2mmという値だった。

	差し金	測定器	差
左 40箇所	12'25"	5'20"	▲7'05"
右 35箇所	12'10"	4'52"	▲7'18"
合計	25'05"	10'10"	▲14'23"

- ① 現場調査時に隙間測定器を使用した数値をもとに、レール面整正を施工した結果、手直しもなく仕上がり状態は良好で、これにより従来方法との測定誤差が47箇所あったが、隙間測定器の精度が高いことが分かった。
- ② 隙間測定器を使用した結果、現場調査時に従来方法よりも半分の時間でできるようになった。
- ③ 数値をデジタル化した事により読み間違いが無くなり正確な隙間測定ができるようになった。
- ④ 左右スライドを可能としたことにより、レール下部の状況に関わらず(可変パッドのはみ出し等)測定可能となった。
- ⑤ 実作業においては、手直し作業が無くなり、作業員2名を削減することができた。(コストダウン)
- ⑥ 今回可変パッドの施工箇所は75箇所だったが、現場が複数箇所あり、個々の現場毎に短縮していけば、現場調査における所要日数を減らすこともでき、さらには今後、現場調査時における人員を削減できることが分かった。

6. おわりに

今後の目標として、データ整理の簡略化を図るため、隙間測定器にSDカード等でメモリー機能を付け、測定データをパソコンに移動できるようにしたい。

今回、隙間測定器を開発したことでレール下部測定時での個人的誤差が解消され、測定データの精度も向上し、操作性の改善効果により時間短縮も図ることが確認できた。

開発のコンセプトであった

- (1) 精度の向上
- (2) 測定時間の短縮
- (3) 測定者の負担の軽減

をクリアし、結果として作業員2人の削減をすることもできた。(最大のコスト削減) また、レール面整正作業後の軌道状態も良好であり、より効率的で正確なレール面整正を施工することができるようになった。

最後に、今回開発した隙間測定器を社内外の弾性マクラギ直結軌道を保守する箇所へ水平展開を行い、より精度の高いレール面整正を今後さらに拡大していきたい。また、開発の結果に満足せずさらなる飛躍を目指し、常に問題意識とチャレンジ精神をもって日々の軌道保守の技術力向上を目指していきたい。