

IV-356

レール・マクラギ間測定装置の開発

J R西日本 正会員 鈴木 洋平

J R西日本 半田 真一

J R西日本 河内 健太郎

1. はじめに

山陽新幹線は、300(km/h)営業運転が実現し、新たな時代を迎えた。我々保線部門の者達は、これまで、高速走行時の乗り心地向上を目的とした長波長線形整備¹⁾や、新たな軌道材料による軌道弱点箇所解消²⁾等の施策を推し進め、万全を期して臨んできた。

しかし、新幹線軌道工事に於いては、人力に拠る所が多く、施工後跡確認に到っては、その全てを、人の目、勘及び、糸張り等の原始的人力測定器に頼っている現状である。ところが、高速走行する新幹線に於いては、僅か数mm異なる厚さの軌道パッド^{*}を誤敷設するだけで、「動揺感知」もしくは、「新幹線電気・軌道総合試験車による著大値」という事故が発生してしまう為、繊細な跡確認が要求されている。

そこで、今後の350(km/h)営業運転へ向けての取り組みの一環として、軌道材料更換後の、レール・マクラギ間(軌道パッド^{*}厚)測定装置を開発した。本報では、同測定装置の必要性、構成及び精度について報告する。

2. 現行の問題点

殆どを人手に頼っている保線作業では、人為ミスの危険性は常に存在している。その中でも、材料更換後の「①軌道パッド^{*}挿入の失念」、又は「②異なる厚さの軌道パッド^{*}挿入」というミ스에起因する著大値・動感は、J R西日本管内だけで、平均2(回/年)程度発生している。それぞれの原因を分析してみると、

①のミス I. 軌道パッド^{*}を挿入し忘れたまま締結してしまう。

②のミス I. 施工前は正規の厚さの軌道パッド^{*}が敷設されているが、材料更換時に、特殊な厚さの軌道パッド^{*}を敷設してしまう。

II. 施工前から正規の厚さの軌道パッド^{*}が敷設されていない箇所に、材料更替時、正規の厚さの軌道パッド^{*}を敷設してしまう。

というものがある。この内、②. IIの原因が、全体の80%を占めている事から、施工後の跡確認精度を上げる事の他、施工前に軌道パッド^{*}異常箇所を特定する事も重要である事が分かる。なお、パッド^{*}異常箇所は、約1(箇所/km)程度存在する事が分かっている。それに対し、これまで採ることのできた対策は、施工業者に入念な跡確認を徹底させるという、精神面での充実を喚起する事に留まっていた。

だが、ロングレール更換工事や締結装置更換工事では、1,000(km/日)の施工を行う場合もあり、この全延長に渡って、施工前後に中腰の人間が、片手で懐中電灯を照射しつつ軌道パッドを確認して歩く事は、人体の能力と限定された作業時間から考えても、実質的には不可能である事は明白である。しかも、①の対策としてパッド^{*}の有無を確認するだけならまだしも、②の対策として、2、3(mm)のパッド^{*}厚の差異を発見するのは、さらに困難でもある。又、これは、3K作業解消の観点からも、対策すべき事柄でもあった。この様な実状に鑑みて、人間の目・勘・体力に頼る軌道パッド厚の確認には見切りを付け、機械化すべきであると結論づけた。

3. 測定器の概略

本測定器は、左右レールに渡る構造(運搬時3分割可)で、人力で押し歩くと、自動的に締結装置を感知し、その位置で左右レール軌道パッド^{*}厚を測定する(写真参照)。パッド^{*}厚は、デジタルインジケータに表示する他、リアルタイムでプリンタ出力する為、成果物として提出を指示する事もできる。又、パッド^{*}厚異常箇所では、アラームを鳴動させ、注意を喚起させる。なお、測定速度は5(km/h)であり、1,000(m)の測定を15分で終える事ができる。測定機能については、図-1に図示する。

【キーワード】：新幹線、軌道パッド^{*}、自動測定。【連絡先】〒670姫路市豆腐町字水田316 JR西日本姫路新幹線保線区。Tel&Fax 0792-82-2292。

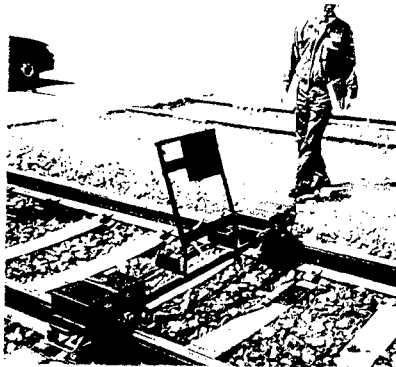


写真 レール・マクガキ間測定装置

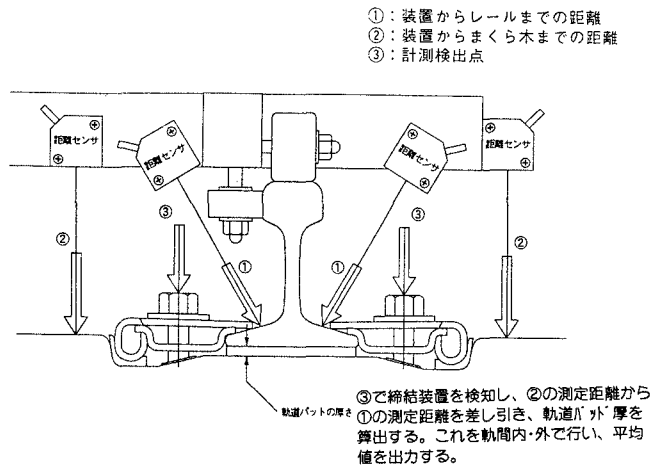


図-1 レール・マクガキ間測定機能

4. 測定器の活用方法

本来の目的他にも、幾つかの活用方法が考えられる為、それらも含めて列記する。

- ①材料更换工事施工当夜の跡確認に使用（2. 項の問題点解消）
- ②材料更换工事の事前調査に使用（施工前の「バット」異常箇所を特定し、2. 項②. IIを解消する）
- ③全線測定の実施（完全な「バット」異常箇所リストを作成し、全線を正しい軌道構造へと復元する）
- ④設計調査に活用（任意区間のマクガキ本数・タイプ・プレート枚数計上や、スラブ区間でのPA板必要厚測定に使用する。
これにより、設計調査効率化と、人為的ミス解消できる）
- ⑤軌道保守検査に使用（「軌道バット」及び「バッキン類の点検数（1回/年）」に使用し、疲労の軽減と、検査精度向上を計る）

5. 試験測定結果

82本のマクガキを、3回測定した結果を図-2に示す。各データ系列相互の相関係数は、約0.8であり、再現性は高いといえる。又、図-3にはマクガキ36本分を、バリス（真の値と考える）と測定器で測定した軌道バット厚を示す。相関係数は約0.85であるが、データ系列間の誤差は、最大1.8mmであり、必要充分な精度であるといえる。

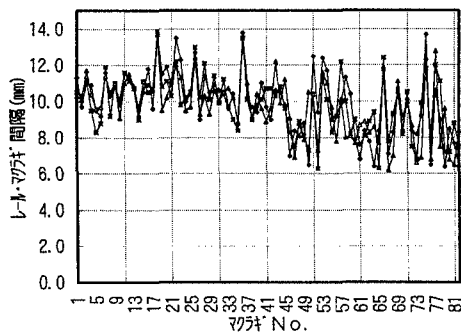


図-2 再現性試験結果

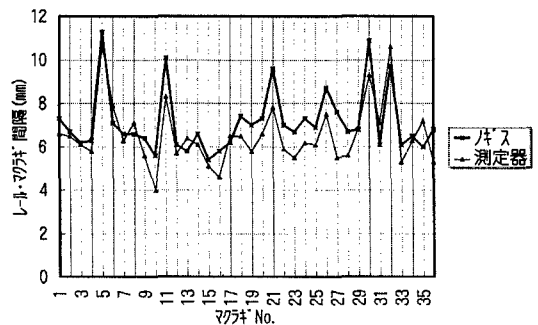


図-3 精度試験結果

6. ま と め

以上の結果、レール・マクガキ間測定装置の有効性が確認できた。そこで、現在迄に当社管内では、5台稼働させている。今後は、さらに配備を進め、他の施策と共に、高精度な軌道構築に向けて活用してゆく所存である。

1) 江 原 学：長波長軌道狂い管理，日本鉄道施設協会誌，1993，9，PP. 5～8.

2) 亦野 和宏：弾性マクガキ敷設による保守量の軽減効果，土木学会第51回年次学術講演会講演概要集，第4集，1996，9，PP. 502～503.