

IV-321

東海道新幹線レール断面摩耗測定装置の実用化

東海旅客鉄道株式会社 正会員 黒田 裕介

同 上 正会員 南島 袈裟彦

同 上 正会員 大高 康裕

1、はじめに

東海道新幹線は30年以上にわたり日本の大動脈として東京～大阪間の高速大量輸送を安全かつ安定的に提供してきた。その間、各種保線作業や線路検査業務は機械化等により省力化・簡素化が図られた。

レール検査の一つであるレール摩耗検査は、列車の安全安定輸送・乗心地管理にとって非常に重要な検査であるが、最近まで人手による年1回のスポット的な検査しか行われていなかった。

レール摩耗管理の強化・検査の省力化を目的として、平成6年度から導入を進めてきたレール断面摩耗測定装置が実用化となったので、その概要と改善経緯を報告する。

2、測定装置の概要

①測定原理

図-1のようにスリット光をレールに照射するとレール断面の輪郭が明るく浮き上がる。これをCCDカメラで撮影し、画像データとしてメモリーに格納する。この画像データはレールを斜めに見た画像のため歪んでいるので座標変換して歪をとり、さらに画像処理（平滑化、2値化、細線化処理）を行いきれいなレール画像を得る。これを図-2に示す測点で参照用の新品レールと比較して摩耗値を算出する。

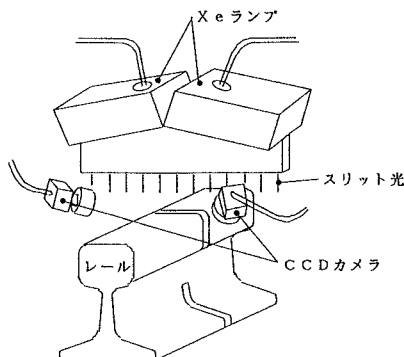


図-1 光切断法の測定原理

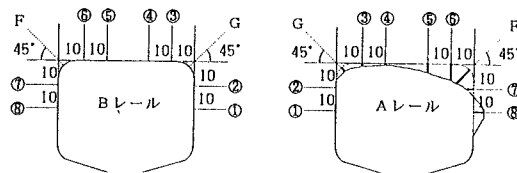


図-2 摩耗測定点

②レール探傷車への取り付け

レールの摩耗状態を連続的に且つ定期的に測定するために、レール断面摩耗測定装置を年2回全線を走行するレール探傷車に取り付け、レール探傷作業と同時にレール摩耗も測定することにした。

光切断法はスリット光をレールに照射しレール表面に光の帯を形成し、それをテレビカメラで見る方法のため水の様に反射するものに弱く、レールが雨水等により濡れていると測定値が大きく狂ってしまう。レール探傷作業で使われた水分を乾燥させるために強力なドライヤー装置を取り付けた。

また、測定間隔はレール摩耗はレールの内部傷の様に突発的に発生するものでないことを考慮して、10mとした。

3、地上処理装置の概要

レール断面摩耗測定装置により測定されたデータはFDに入力され、全て浜松レールセンターに集められる。WINDOWS対応のアプリケーションソフトによる管理システムによりデータ処理を行い、出力帳票を各保線所に配布することにした。以下に管理システムによる出力帳票類の一部を紹介する。

①グラフ及び形状表示

区間や部位を指定してレール断面摩耗量をグラフで見ることができ、比較データを指定すると摩耗の進行状態がわかる。また、ある位置での断面形状を表示できる。（図-3参照）

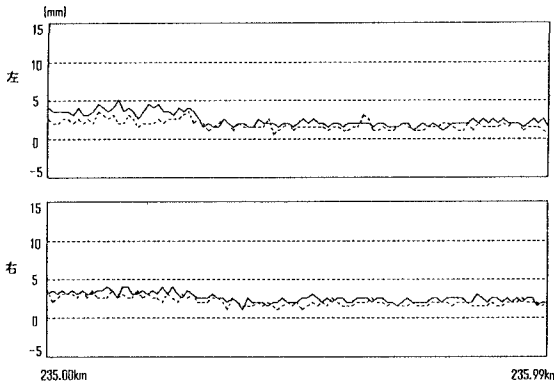


図-3 摩耗値グラフ

②帳票類

- ・ピッチ ・ロングレール
- ・直線 ・曲線

等を指定することにより、指定区間の最大摩耗とその位置を表示することができる。（図-4 参照）

測定年度：1996年度-1 線別：上り 区別：ロング
保線所：浜松 部位：全部

キロ程		延長 (m)	最大摩耗		
自	至		値	至	左右 部位
233.810km	235.310km	1500m	6.5	234.070km	右 G
235.310km	236.800km	1490m	4.5	236.310km	右 3
236.800km	237.100km	300m	5.5	236.880km	左 3
237.100km	237.460km	360m	4.5	237.170km	左 3
237.460km	238.110km	650m	7.0	237.930km	右 G

図-4 ロングレール毎の最大摩耗量

③予測摩耗量

年月と摩耗量を指定すると、ある年月で指定摩耗量を超過する位置が表示される。（図-5 参照）

予測年月：1997年03月 印字バール 13.0mm 部位 G

線別名称	キロ程	左右	予測摩耗値(mm)
上り	239.870km	左	14.0
上り	240.040km	左	14.5
上り	240.060km	左	14.0
上り	240.150km	左	13.3
上り	240.190km	左	13.3
上り	240.510km	左	13.8
上り	240.680km	左	13.8

図-5 将来予測摩耗量

4、精度向上対策と測定結果の検証

平成7年度上期のレール探傷車走行時の試験測定した結果、

- 1) 図-2 に示した測点②で非常に大きな摩耗値が算出された。
- 2) レール上のゴミや水等により突出した摩耗値が算出された。

という2つの問題点が抽出され、対策を検討・実施した。

1)については、レールに対して水平あるいは垂直になっている測定方法が測定値の大きな誤差を引き起こしてしまうことがわかったので、図-6 に示すようにレール内部の定点から放射状に広がる方向で測定することにした。

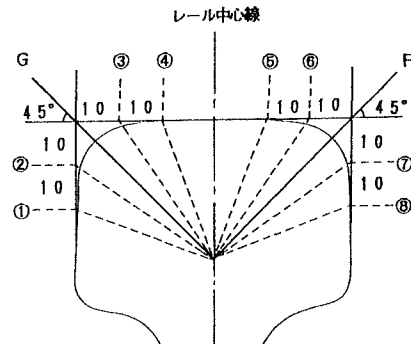


図-6 放射状摩耗測定点

2)については、ある測定値が前後各2測点（つまり50m間）の平均値に対して+2mm以上の場合は測定不良として、※印（データなし）とすることにした。

これらの対策を実施後、平成7年度下期レール探傷車走行時の測定値と現地でのレール摩耗測定器による実測値とを比較した結果、誤差の平均は0.63、90%以上が±1mm以内に収まっており実用化のめどがついたので、平成8年度から従来のレール摩耗測定器による年1回の検査にかえて、レール断面摩耗測定装置による測定が検査標準として認められた。

5、おわりに

現在、レール断面摩耗測定装置の測定結果は帳票として各保線所に配布している。しかし、将来的には平成8年度下期から稼働予定の新施設OAシステムにデータを提供し、各保線所で基本データとチャートが出力できるようになる。

今後は、各保線所と浜松レールセンターが相互にコミュニケーションを取り合うダブルチェック体制を確立し、安全安定輸送に向けた検査結果の管理強化を行いたい。