

IV-413

レール頭側面摩耗が車体左右動揺に及ぼす影響の調査

鉄道総合技術研究所	正会員	矢澤英治
東海旅客鉄道	正会員	森本 勝
西日本旅客鉄道	正会員	鈴木常夫
鉄道総合技術研究所	正会員	高井秀之

1. はじめに

新幹線・在来線を問わず、軌道に顕著な通り狂いが見られない区間であるにもかかわらず、走行する車両に連続した左右動揺が生じる場合がある。このような区間ではレール頭側面に左右交互に摩耗が発生していることがあり、この種の摩耗は一部では「蛇行摩耗」と呼ばれている。ここでは、新幹線においてこのような左右動揺の見られた区間でレールの断面形状測定を行ない、レール頭側面の摩耗と車体左右動揺の関係について検討した結果を報告する。

2. レール断面の測定概要

測定箇所は、山陽新幹線の延長250mの区間である。図1に示すように、顕著な通り狂いは見られないが、車両形式も速度も異なる列車で、同じ位置に軌道状態に起因すると考えられる左右動揺が現れている。この区間の左右レールの断面を、4点式レール摩耗測定器（カネコ社製）により5m間隔で測定した。この測定器は図2に示す4点の摩耗量を、図中の実線の方で測定するものである。

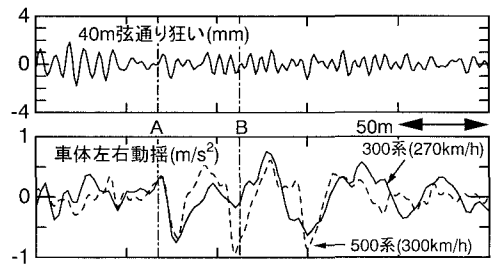


図1 40m弦通り狂いと左右動揺

3. 測定結果および考察

特に摩耗が大きかった点の例として、図1のA点・B点における左右レール断面形状を図3に示す。細線は60kgレールの正規の断面である。太線が今回の測定結果を図2で示した4測点の他、レールのあご部分を基準にしてスプライン補間した結果である。

A点では特に左レールの摩耗が大きく、車両が左レール側に寄って走行していることがうかがえ、図2でこの地点より若干遅れて右方向への加速度のピークが生じていることと対応している。B点では逆に右レールの摩耗が大きく、これより若干遅れて左方向への加速度のピークが生じていることと対応している。レールの頭側部の摩耗と位相が逆転した加速度のピークが生じていることは、この摩耗に対応する輪軸の変位が左右動揺に影響を与えていることを示唆するものである。

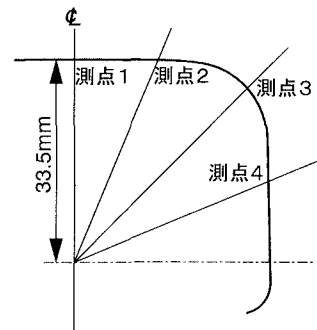


図2 摩耗測定器の測点と測定方向

キーワード：通り狂い、レール摩耗、車体左右動揺

連絡先：〒185-8540 東京都国分寺市光町2-8-38 TEL 042-573-7278 FAX 042-573-7296

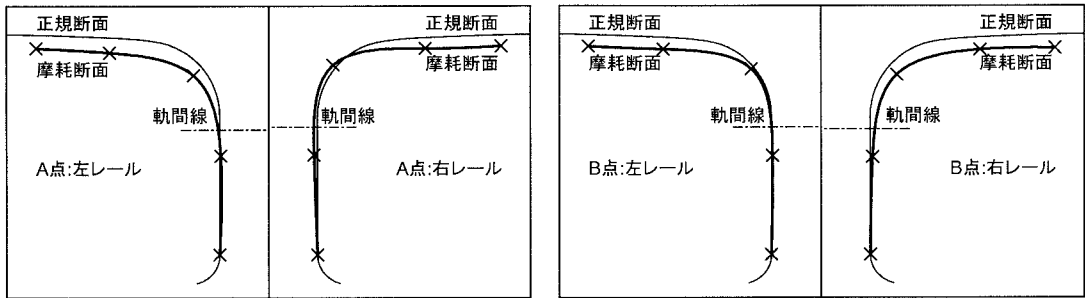


図3 A点・B点のレール断面形状

測定結果はレール表面の錆や、測定器の据付け誤差など、読取誤差以外の誤差をも含んでいると考えられる。このため、ベース・スプライン曲線により測定結果をある程度平滑化して、レール長手方向の摩耗量変化と左右動揺の関連を確認することとした。さらに、片側のレール単独の摩耗量ではなく、左右レールの摩耗量の差を算出して図4に示した。なお、ここでは左右動揺との比較のため、摩耗の位相を反転させ、右レールの摩耗が大きくなった場合を正としてプロットした。図中の×印が測定点のプロット、実線がベース・スプラインによる平滑化の結果である。

4測点のうち、ゲージコーナ部（レール頭頂面から14mm下）の測点3が、特に左右動揺波形と密接に関連していることがわかる。このようなレール摩耗、言い換えれば車輪に対する外力に対して、左右動揺は若干遅れて生じている。頭頂部の測点1およびゲージコーナ部との中間に位置する測点2にも、左右動揺に関連するピークがわずかに見られるが、測点3に比べると関連は薄い。

図3を見ると、軌間線位置（レール頭頂面から14mm下）においても摩耗量はわずかであり、ほぼ測点4と同様な傾向を示していると考えられる。したがって通常の通り狂い測定によっては、左右動揺の原因となっているレール摩耗をとらえることはできないと考えられる。

4. おわりに

新幹線のレール断面測定の結果、車体左右動揺が発生している区間に連続的なレール頭側面摩耗が存在することが確認できた。こうした現象は限られた区間のみ見られるものであり、この測定結果が全線にわたるレール断面形状管理の必要性を示すものではない。このような現象が生じている特定の箇所の左右動揺の原因解明として検討すべき課題と考えている。今後はレール断面測定の精度を高めるとともに、レール側摩耗が車体左右動揺に及ぼす影響を明確化したい。

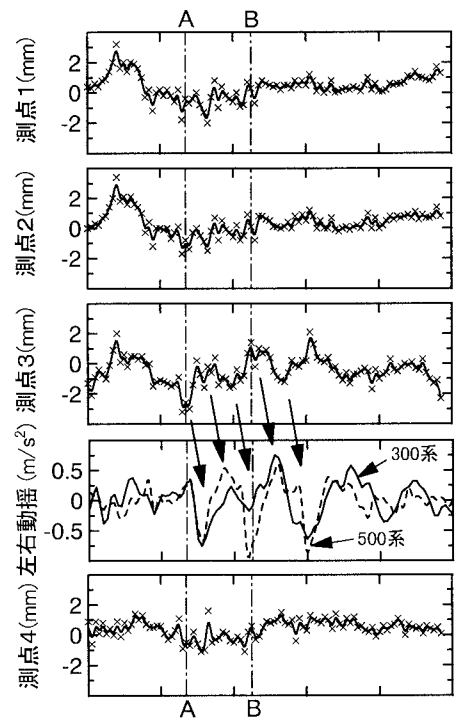


図4 レール摩耗と左右動揺