

慣性正矢法による軌道検測

森高 寛功
九州旅客鉄道株式会社
熊本新幹線工務所
(現 鉄道事業本部 企画部)

No.52

はじめに

鉄道総研で研究開発された慣性正矢法は、加速度の二回積分が変位になる物理法則を応用した方式で、一断面での軌道検測が可能です。JR九州では、2009年にインテリアデザイン・エクステリアデザインを一新した800系U7編成へ、初代機となる慣性正矢軌道検測装置を搭載しました(図1)。その後、2010年に導入されたU9編成にも2号機を搭載し、現在では2編成体制で日々の新幹線軌道の状態監視を行っています。検測機能を有する車両は、800系1000番台として1日に複数回の軌道検測を行い、九州新幹線の安全安定輸送に大きく貢献しています。

リモートコントロールによる状態監視

営業車両へ搭載した軌道検測装置は、すべてリモートコントロールで制御されています。福岡市にある運行管理部新幹線施設指令へ配備した地上側のノート型PCと、車上に搭載した制御PCをネットワークで結び、電源のON/OFF、検測項目の選択、検測開始・終了位置の設定、加速度計・ジャイロ・レーザー変位計などのセンサ類の制御、軌道変位のしきい値設定、車輪径の設定値変更などが遠隔操作で可能なシステムとしています。この機能により検測員の乗り込みと、検測のための車両運用を不要としました。

また、慣性法の弱点である低速域も、1および6号車に軌道検測装置を搭載し、同時収録することで、相互に補完するシステムとしました。



図1 慣性正矢軌道検測装置(台車中央部)

新幹線営業車による軌道検測のメリット

九州新幹線車両への検測機器類の実装イメージは、図2に示すとおりです。慣性正矢軌道検測装置は、これらのメインシステムと位置づけています。この検測装置では高低変位(上下方向の変位)、通り変位(左右方向の変位)、軌間(レールの幅)、水準(左右レールの高低差)を測定することが可能です。日々、軌道検測データを蓄積していますので、乗り心地の悪い箇所の抽出や、軌道状態の劣化予測、軌道補修箇所の状態確認を速やかに行うことが可能となりました。

また、九州新幹線には高架橋を含めた橋りょうが数多く存在しています。温度変化に伴う桁のたわみ量の変化が、快適な乗り心地を阻害する場合もあることから、気温差の大きい一日の軌道状態の変化や、季節ごとの軌道状態の推移を容易に観測し、把握することができることも、新幹線営業車による軌道検測のメリットです。

おわりに

地上側の制御PCは現業区にも配備されていることから、現場からのデータ収録も可能です。例えば、列車巡視後、乗り心地で気になる箇所があれば、現場の判断で軌道検測を行い、状態確認を行うこともできます。データを蓄積しビックデータとしての活用方法も、これから本格的に検討し、新幹線軌道の予防保全体制の構築に貢献していきたいと考えています。

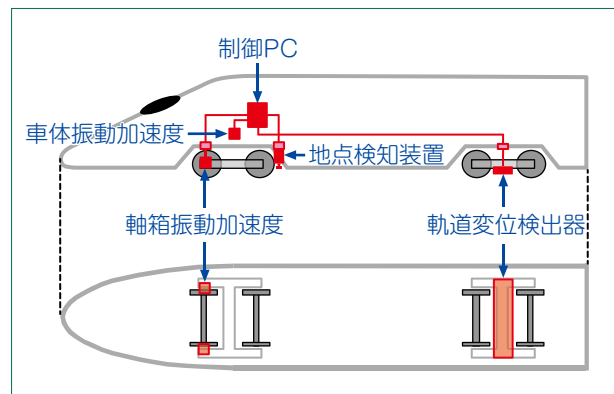


図2 新幹線車両への実装イメージ