

図1 レール凹凸連続測定装置の外観

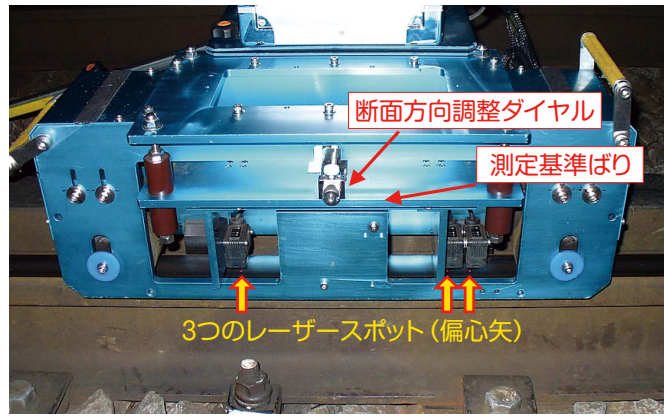


図2 装置の測定部の拡大

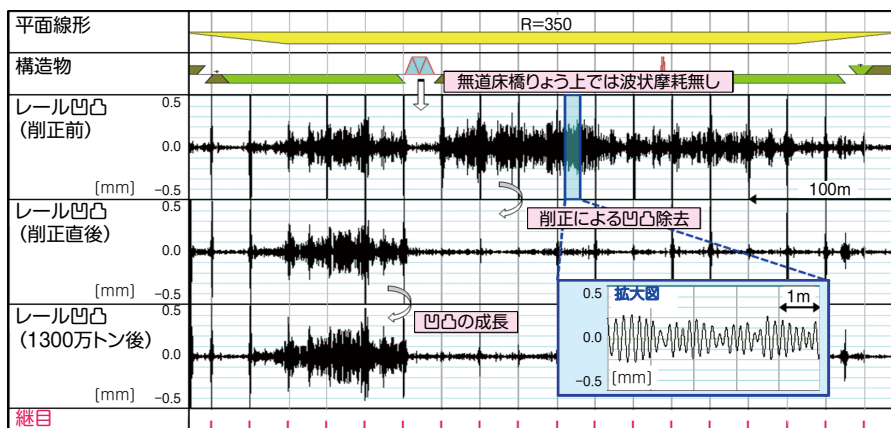


図3 レール凹凸の測定例

No.33

レール凹凸連続測定装置

鉄道の急曲線では、車両の繰返し走行に伴いレールに周期的な凹凸が形成され、騒音や振動が発生して問題となることがあります。この凹凸は「波状摩耗」と呼ばれ、日本では一般に1m間の凹凸を測定する簡易な装置で測定されてきました。この手法では、曲線中の代表的な数点のレール凹凸で管理することとなり、曲線全体にわたって発生している波状摩耗に対しデータが不足していました。

一方で、曲線全体にわたってレール凹凸を把握するために、軌道検測車などで測定されている軸箱加速度を活用した管理手法がありますが、直接レール凹凸を測定しておらず、コンマ数ミリ単位の精度を求めることは困難でした。

これに対して、レール凹凸を連続的かつ詳細に測定するために開発したものが図1に示す「レール凹凸連続測定装置」です。この装置では、図2に示すように不等間隔に配置した3つのレーザー変位センサーによって偏心矢を構成しレール凹凸を検出しています。これは、波長数～数十m

の軌道変位を検測するための軌道検測車を小型化し、波長数～数十cmのレール凹凸を検出できるようにしたものです。また、内軌だけではなく、外軌に発生する波状摩耗など、さまざまな波状摩耗を測定できるように、レール断面方向にセンサー位置を調整できる機能も持っています。本装置は組立式のトロリーとなっており、アルミトランクに入れて現場に運搬・組立後、軌道上を人力で移動させることによって、簡単にレール凹凸の連続測定が可能です。レール凹凸の連続測定データからは、図3に示すように波状摩耗の発生状況を把握したり、発生している波状摩耗の波長を周波数分析を行うことにより特定したりすることが可能です。

私たちは、この装置で日本各地の波状摩耗を測定し、その管理手法や発生メカニズムなどの検討を行っています。また、同じ曲線を定期的に測定することによって、波状摩耗の成長過程についても調査しています。

(田中博文／軌道技術研究部 軌道管理研究室)