



図 歯車装置(歯車箱)から発生する騒音と振動の可視化

## No.70 騒音・振動可視化装置

鉄道車両では、駆動装置や車輪などさまざまな部位から騒音や振動が発生しています。これらの低減対策を検討するには発生源の特定や伝搬経路の解明が必要です。

たとえば歯車装置の振動解析では、対象となる振動周波数が数kHzと高く、従来の接触型振動センサーを用いた方法では、詳細な振動モードを調べるために多数のセンサーの貼り付けが必要となります。仮設作業にも相当の時間がかかります。また、模型など小型試験体の振動測定を行う場合は、センサーの付加質量の振動への影響なども生じてしまいます。

このため振動を効率的に、非接触で

精度よく測定する技術に取り組んでいます。

図右上に示すスキャニング型レーザー振動計は振動モードを非接触で面的に計測することが可能です。ドップラー効果の原理を用いて短時間で数百点の表面振動速度を自動測定し、モード処理により、詳細な振動モードを可視化することができます。この例では、動電型加振器を用いて振動を発生させ、3075Hzの代表的な振動モードを可視化しています。

一方、騒音測定では複数のマイクロホンを用いて、音源の発生方向と強さを視覚化する音源探査技術が近年進んでいます。その技術の一つとしてビー

ムフォーミング法があります。

計測装置は、図左上のインテンシティーマイクロホン(4本)と、その中央部にある小型カメラで構成されます。マイクロホン入射波の到達時間差(遅延位相差)を利用して、特定方向の音源を探索する手法です。カメラの視覚画像と音源の位置座標を重ね合わせるにより、2次元的なコンター図での音源可視化が可能となります。

これらの測定装置を引き続き活用して騒音や振動の解明を行って、快適な車両開発を続けていきます。

(笹倉実/車両制御技術研究部  
動力システム研究室)