

### 非接触振動測定システム Uドップラー

No.50

畑中 達彦  
東海旅客鉄道株式会社  
新幹線鉄道事業本部  
施設部 工事課 検査担当課長

#### はじめに

橋りょうの主桁のたわみには、列車の乗り心地や走行安全性の観点から限界値が定められています。これまで列車通過時のたわみを測定する方法は、桁に取り付けたピアノ線を介して地上に設置した変位計で測定を行うリング式たわみ測定が一般的でした。しかし、この方法は地上に不動点を設けて相対的な変位量そのものを測定することから、交通量が著しく多い道路上や河川上での測定は困難でした。また、桁にピアノ線を取り付ける際に高所作業があるため、安全面からも墜落・転落の可能性を伴う測定でした。このような背景から、東海道新幹線では、鉄道総研により開発された「非接触振動測定システムUドップラー」を活用した測定を行っています(図1, 図2)。

#### 非接触振動測定システムUドップラーの概要

非接触振動測定システムUドップラー(以下、Uドップラー)は、運動する物体にレーザー光を照射して、その反射光を受光し、ドップラー効果による周波数の変化から対象物の運動速度を非接触で検出する測定システムです。本体機器自身の微振動によるノイズを高精度で除去することで、精度の高い測定ができます。また、本機は角度センサーを有しており、レーザー光の照射角度の影響を自動補正するため、制約条件が少なく、簡便かつ迅速にたわみ測定ができます。



図1 非接触振動測定システム

#### フィールド試験

Uドップラーの導入にあたり、実橋りょうにおいて列車通過時の桁のたわみ測定を行い、Uドップラーと従来のリング式たわみ計によるたわみ値の比較を行いました。その結果、橋りょう直下およびレーザー光の角度を有した位置とともに、Uドップラーにより測定したたわみ値は、従来の測定方法による結果と同等であることを確認しました。

#### マニュアル化

本機器による高い精度の測定を誰でも間違いなく行えるよう、実際に同機器で測定を行う東京、静岡、名古屋、大阪の各新幹線構造物検査センター所員でマニュアルを作成しました。マニュアルには測定方法、取得データの分析手順などを記載し、全線で統一した測定を実施しています。

#### おわりに

Uドップラーの導入から約5年が経過し、各新幹線構造物検査センターにおいて本機器が活用される機会が増えています。現在、主として桁のたわみ測定に本機器を活用していますが、高架橋や橋脚の健全度判定を行うための振動測定においても同機器の適用が可能かの検討を鉄道総研と進めるなど、使用範囲の拡大を検討しています。今後はたわみ測定だけでなく、さまざまな調査に本機器を有効活用していきたいと思ひます。

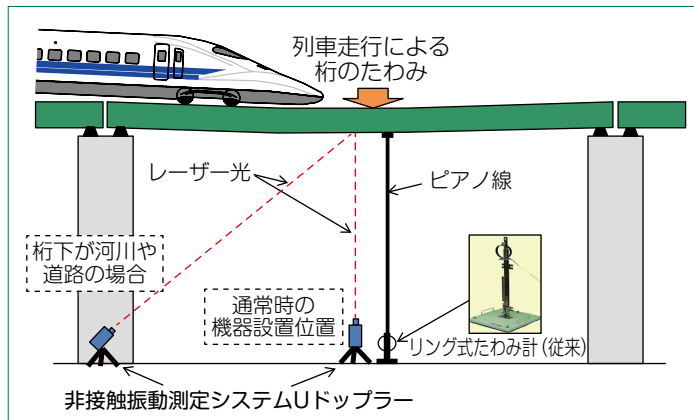


図2 たわみ測定の従来手法と非接触測定手法