

トピックス

大きな振動が生じる橋りょうの
車上計測による抽出法を開発

鉄道総研は、走行する車両で測定したデータから、車両の高速走行時に大きな振動が生じる橋りょうを抽出する手法を開発しました。これにより、地上からの測定を大幅に省力化できるなど効率的な点検を行うことができるようになりました。

【概要】

通常、新幹線車両が橋りょうを通過する場合、車両から作用する荷重により、橋りょうに下側の変位(図1(a))が生じます。一方、高速化や経年での橋りょうの劣化により、車両の通過とともに振動が徐々に増大する共振*1が発生することがあります(図1(b))。共振時に大きな振動が生じる場合には、乗り心地や橋りょう上の設備に影響が生じることから、対策が必要となる場合があります。このため、多くの橋りょうの中から共振が発生する橋りょう(以下、共振橋りょう)を抽出する必要がありました。

これに対し、以下の2点を特徴とする新たな手法を開発しました。

- 走行する車両上で計測される振動データには、共振橋りょうに特有の振動成分が含まれています。先頭車両と最後尾車両で測定されるデータのうち、特有の振動成分の差を利用することで、共振橋りょうの抽出を可能にしました(図2)。従来は橋りょう一つにつき一つのセンサーを設置し、橋りょうごとに地上から測定する必要がありましたが、新たな手法では車両が走行した区間全体で測定することができるため、作業を大幅に省力化できます。
- 本手法は既存の軌道保守管理データベースシステム(LABOCS*2)のデータを活用することで、容易に導入可能です。

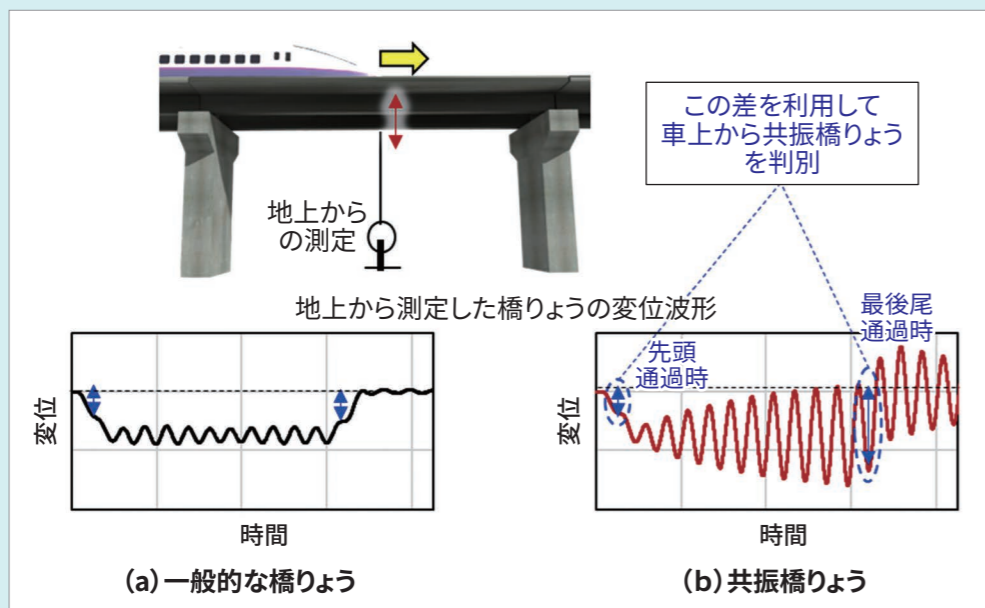


図1 一般的な橋りょうと共振橋りょうの変位波形の例

【活用状況】

本手法は一部の新幹線においてすでに活用されており、これまでに10以上の共振橋りょうを抽出しています。抽出された共振橋りょう上の設備を優先的に点検するなど、共振橋りょうの抽出結果は設備の効率的な維持管理に活用予定です。

また、将来的には、速度向上がなされた場合の橋りょうおよび橋りょう上の設備の影響評価や対策の導入検討などに活用することが期待されます。

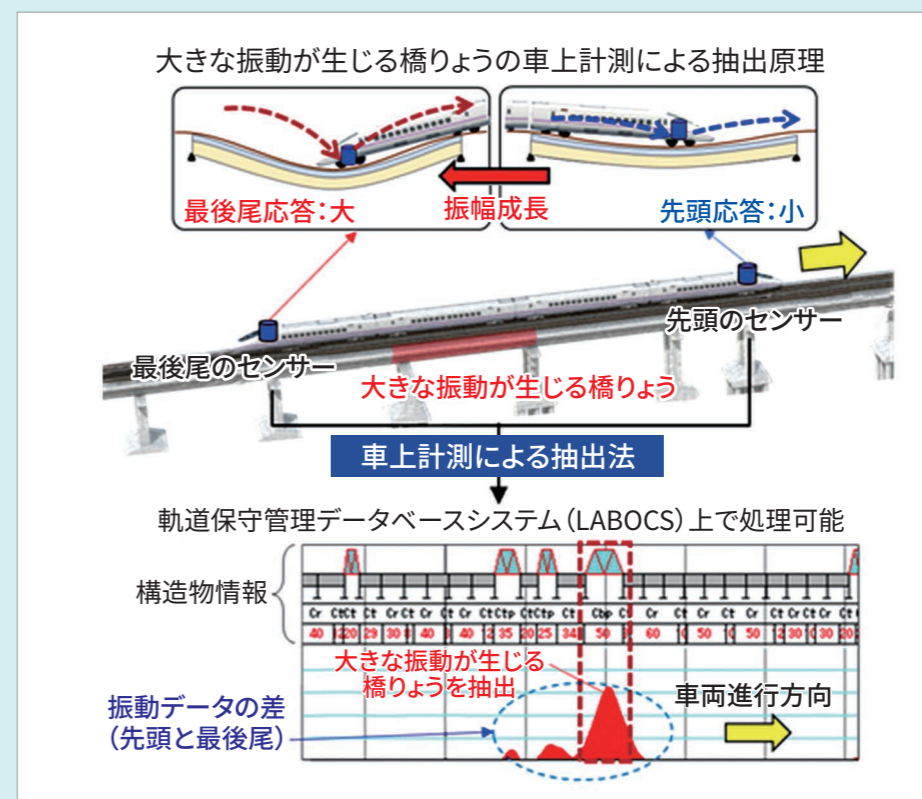


図2 大きな振動が生じる橋りょうの車上計測による抽出法

- * 1: 車両が橋りょうを揺らす周期が橋りょう固有の振動周期に近づくことで発生します。
- * 2: 軌道のひずみや車両の揺れなどの鉄道に関する多様なデータを、分析・加工できるソフトウェアです。鉄道総研が開発し、現在、JR旅客6社と民鉄数社などで、主に軌道状態の維持管理のために活用されています。