

C10

車上計測された軌道変位に基づく 支承あおりの抽出法

軌道検測車で得られる軌道変位と簡易軌道検測装置で得られる静的軌道変位の差を利用した、直結軌道を有する鋼橋が連続する区間における支承あおり箇所抽出法を開発しました。

研究の背景と目的

- 鋼鉄道橋では、列車通過時に支点部がばたつく支承あおりが発生することがあります。支承あおりは疲労き裂などにつながるため、これまで検査員が定期的に現地に赴き、目視で支承あおりの有無を判定しており、膨大な人工を要していました。
- 車上計測された軌道変位を用いて、支承あおり箇所を抽出し、検査箇所の絞込みをする手法が期待されていました。しかしながら、軌道変位はレールのゆがみや凹凸といった静的軌道変位と呼ばれる成分が支配的であるため、支承あおりによる微小な変位のみを抽出することは難しく、実現されていませんでした。

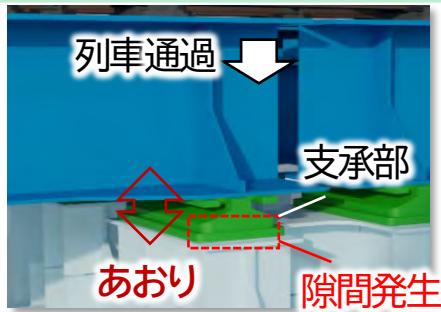
研究成果

- 有限要素法と信号処理を用いた数値解析手法を構築し、列車走行時に支承あおり箇所において静的軌道変位がない場合の軌道変位(静動差)の振幅が増大する性質を解明しました。
- この性質に基づき、軌道検測車で得られる軌道変位から、簡易軌道検測装置で計測される静的軌道変位を差し引くことにより得られる軌道変位(静動差)の振幅を検知指標として、支承あおり箇所を抽出する手法を開発しました。
- 開発した手法を、鋼直結軌道の単純支持鋼橋が多数連続する実路線区間の137箇所の支承部に適用した結果、過去の目視検査で0.5mm以上の浮きやあおりが確認されている支承部の14箇所をすべて抽出できました。

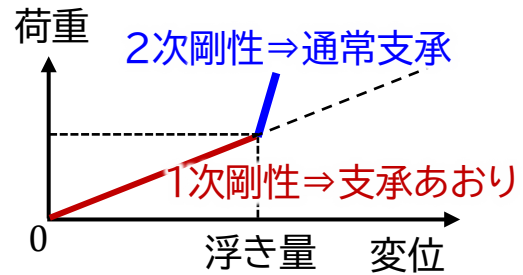
今後の展開

- 本手法は、長大橋など鋼直結軌道を有する鋼橋が連続する区間に適用可能であり、目視検査が必要となる支承あおり箇所をスクリーニングできるため、目視検査の省力化につながります。
- 鉄道向け統合分析プラットフォーム(A13)のサブシステムとしても活用予定です。

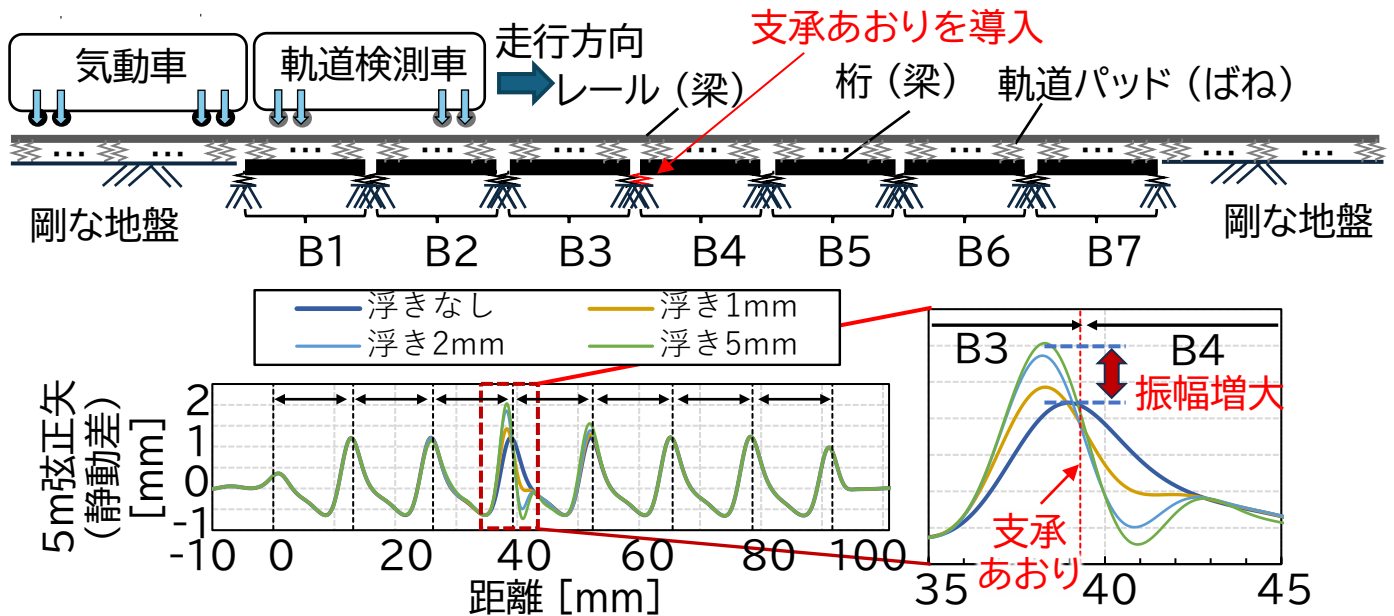
橋りょう支承あり



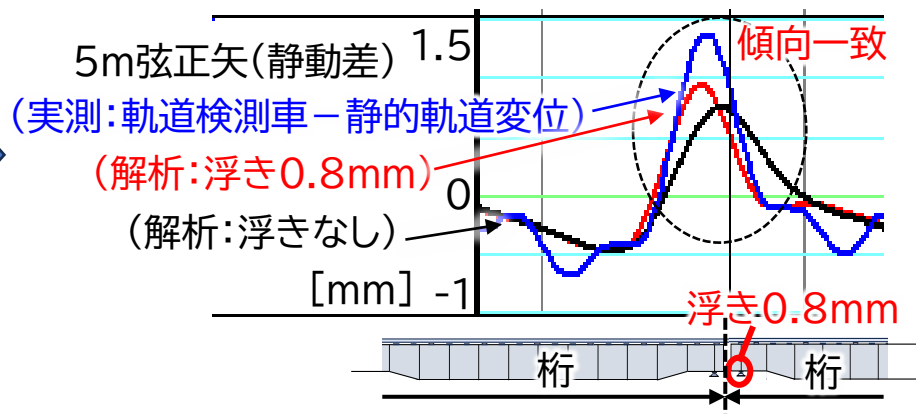
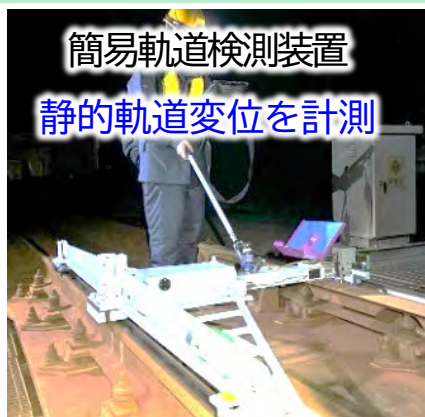
支承ありのモデル化



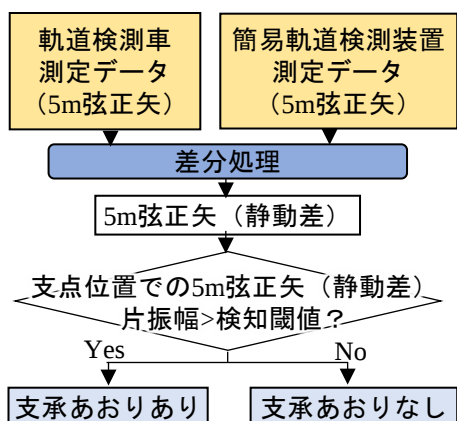
数値解析による現象説明



数値解析手法の実路線検証



支承あおり抽出法



支承あおり抽出結果 (137支承対象)

抽出条件: 5m弦正矢(静動差)0.9mm以上
事業者目視点検結果と比較

対象支点数	検知陽性	検知陰性
浮き0.5mm以上 or あおりあり	検知正解率100% (14/14)	見逃し率0% (0/14)
それ以外 (変状なし)	誤検知率54% (66/123)	46% (57/123)