

慣性正矢軌道検測装置を活用した 高頻度検測と軌道状態評価ツール

High Frequency Measurement using track Measuring Device with the Inertial Mid-chord Offset Method and Track State Evaluation Tool

概要

慣性測定法に正矢法の演算を組み合わせた慣性正矢法を用いた「慣性正矢軌道検測装置」を紹介します。本装置は、軌道変位（軌道の形状）を、1個の検測ユニットと制御用の機器箱を車両に取り付けるだけで測定できる装置です。

また、高頻度軌道検測データに対応した局所的な軌道変位の急進把握法として、軌道分野で波形処理として広く使われている「LABOCS」をベースに開発した「軌道状態評価ツール」を紹介します。

特徴

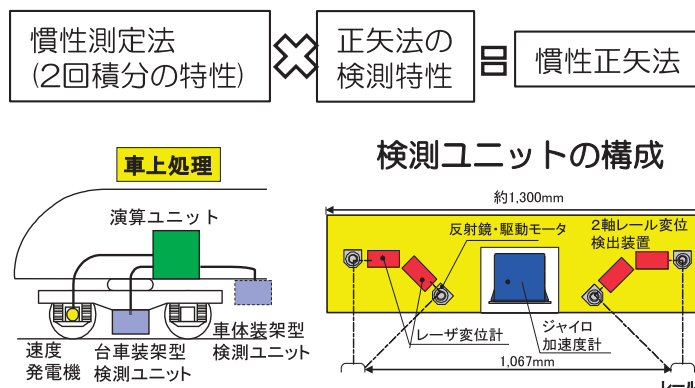
- 「慣性正矢軌道検測装置」は、営業車両への搭載が可能であり、高頻度な軌道検測を実現できます。また、取付車両に応じて、台車装架型と車体装架型が選択できます。
- 「軌道状態評価ツール」は、検出した軌道変位波形の位置補正を相互相関法により精度よく行い、ベイズ推定を用いた軌道変位進みの逐次更新によって、自動で波形レベルでの軌道変位進みを算出して軌道変位の急進箇所を把握することができます。
- 相互相関法による位置補正手法は「LABOCS」の新機能として実装済みです。

用途

- 営業車検測による高頻度軌道検測データを活用した軌道状態評価。

■ 慣性正矢軌道検測装置

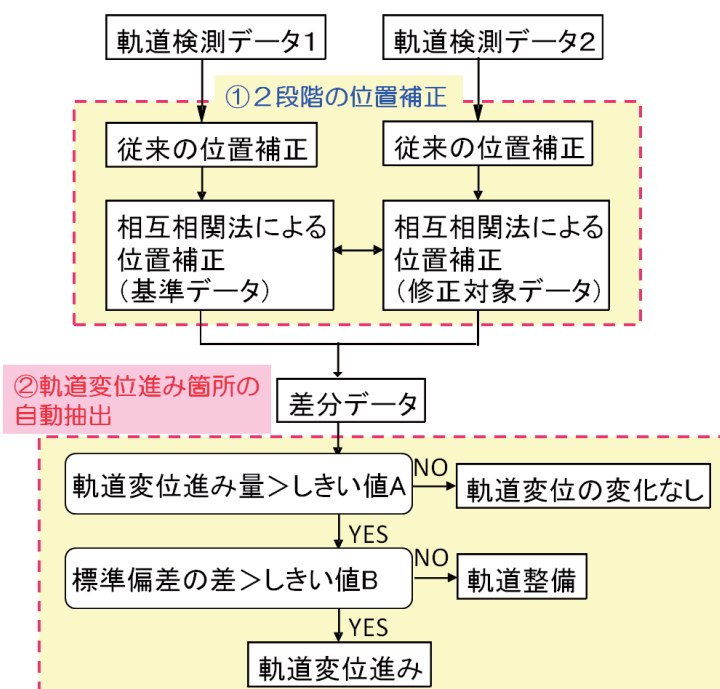
慣性正矢軌道検測装置の構成イメージ



特許第3411861号、第3498015号など

■ 軌道状態評価ツール

軌道状態評価ツールの処理フロー



※特許出願中

■慣性正矢軌道検測装置

営業車に搭載して高頻度な軌道検測を実現

台車装架型軌道検測装置

- 2009年から九州新幹線800系車両に搭載され軌道変位検査に活用されています。



車体装架型軌道検測装置

- 2013年5月から京浜東北線等で実稼働試験が行われています。

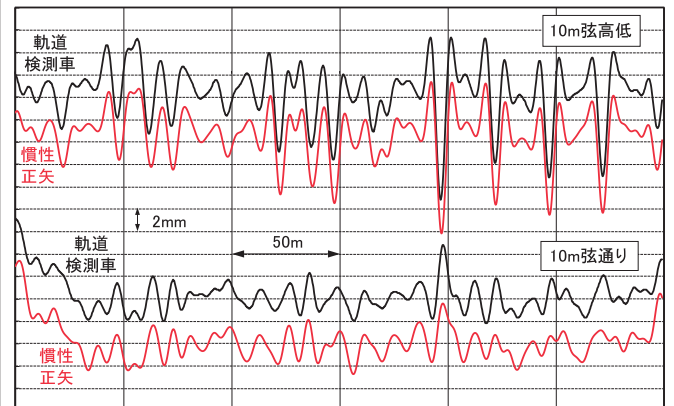


＜慣性正矢法の弱点である
低速走行時の精度補償方法の例＞

- 列車編成の両先頭車に検測ユニットを搭載。
- レール変位検出装置が内蔵された差分法ユニットを搭載。

精度確認試験結果の例

現行の軌道検測車による検測結果と比較して、波形は概ね一致しています。

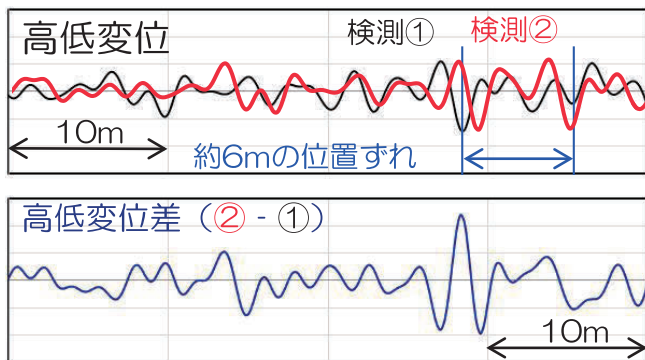


■軌道状態評価ツール

＜相互相関法による位置補正＞

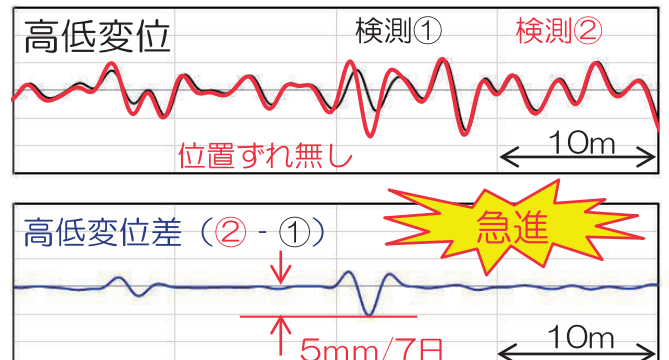
◇従来法

個々のデータに対し、データデポ等を用いて、1km程度毎に地上の位置と照合。



◇相互相関法

2つの波形間の位相をずらしながら100m程度毎に相互相関係数を算出し、最大となる位相を探索して位置ずれを補正。

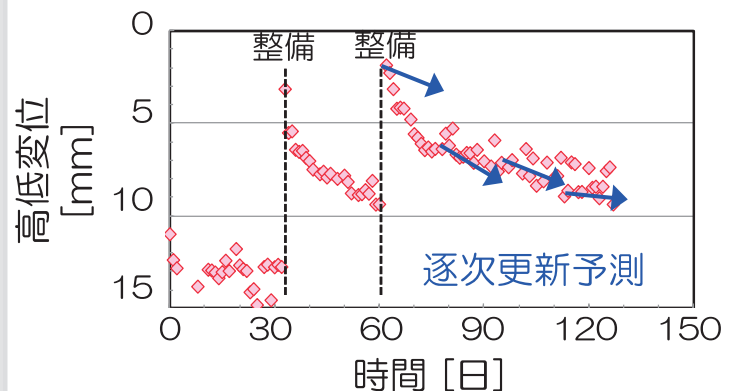


※特許出願中

＜ベイズ推定を用いた軌道変位の逐次更新による推移予測＞

位置補正後の高頻度な検測データにベイズ推定を適用し、検測の度に軌道変位進みを逐次更新して15日先までの軌道変位の推移を概ね誤差±1mm以内で予測します。

※特許出願中



高低変位の推移予測例