

### 着脱式弾性まくらぎ直結軌道の技術開発

鉄道・運輸機構	正会員	荒木	廣
鉄道・運輸機構	正会員	中村	龍次
鉄道・運輸機構		横山	拓広

#### 1. はじめに

鉄道・運輸機構（旧鉄道公団を含む）は、上越新幹線、東北新幹線、九州新幹線等の新幹線及びつくばエクスプレス、成田新高速鉄等の都市高速鉄の建設を行ってきた。その中で、環境対策上振動低減を図る目的で、①軌道スラブ下に弾性材を張り付けた防振軌道スラブ、②軌道パッドの弾性を低くし振動低減を目的とした低ばね軌道パッド（ばね定数 30MN/m）及び③PC まくらぎ下に弾性材を張り付けた弾性まくらぎ直結軌道等を採用してきた。

弾性まくらぎ直結軌道は、在来線において保守省力化及び都市部における環境対策の観点から採用されているものの、新幹線においては東北新幹線の一部に試験敷設しているのが現状である。今後の整備新幹線計画路線において環境対策が必要と予想される箇所を使用することを視野に入れ、高速走行時においても十分な走行安全性を確保できる軌道構造としてまくらぎ下の弾性材を取り替えることを考慮した着脱可能な弾性まくらぎ直結軌道の開発について述べる。

#### 2. 着脱式弾性まくらぎ直結軌道の概要

弾性まくらぎ直結軌道の構造としては、①まくらぎ下の弾性材を恒久的に使用することを前提としたものと②弾性材の交換を可能とするため弾性材を防振箱内に収納する構造の2種類が実用化されている。

今回開発した構造は、道床コンクリートに埋め込まれる防振キャップ（ゴム材）と PC まくらぎ（コンクリート）との境界面に「縁切材」と呼ばれる FRP 製の板状のものを挟み込むことにより、ゴムとコンクリートが容易に縁が切れ、PC まくらぎ下の弾性材を容易に交換できる構造である（図-1）。試験施工により、PC まくらぎの着脱がスムーズに出来ること及び問題なく弾性材が交換できることを確認した（写真-1）。

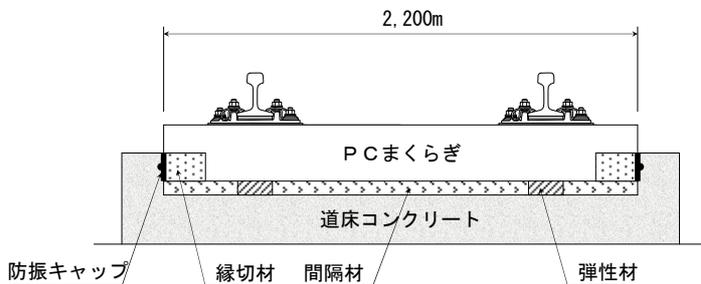


図-1 弾性まくらぎ直結軌道の構造



写真-1 試験施工（まくらぎ着脱、縁切材、弾性材の交換）

キーワード 新幹線、弾性まくらぎ直結軌道

連絡先 〒231-8315 横浜市中区本町 6-50-1 鉄道・運輸機構 TEL 045-222-9068 Fax 045-222-9102

次に、弾性まくらぎ直結軌道の施工について説明する(写真-2)。①PCまくらぎに事前に縁切材、防振キャップ等の付属品を取付けて現地に搬入する。②現地で、道床コンクリートの鉄筋を組立てる。③PCまくらぎを所定の位置に配置し軌きょうを組立てる。④道床にコンクリート打設し完了した。



写真-2 施工状況(PCまくらぎ(防振キャップ等付属品取付済)、道床コンクリート配筋、コンクリート打設後)

3. 着脱式弾性まくらぎ直結軌道区間の実車走行試験による測定結果

今回開発した弾性まくらぎ直結軌道を九州新幹線に敷設(延長 510m)し、当該敷設箇所を含め、120km/hから 260km/h の速度向上試験を行った。なお、測定は他の軌道構造と比較できるように、いずれもトンネル区間のスラブ軌道(以下、「スラブ」と略す)、弾性まくらぎ直結軌道(以下、「弾直」と略す)及びバラスト軌道(以下、「バラスト」と略す)区間で測定した。

測定項目については、①レール上下変位と輪重(図-2)、②まくらぎ上下変位と輪重(図-3)及び③構造物振動特性(図-4)を測定した。

測定結果の概要を述べると、図-2及び図-3から、レール及びまくらぎの支持ばね係数(図の直線の傾き)を見ると、弾直はバラストより若干大きいものの、バラストと同程度の弾性を有していると言える。

また、図-4から構造物振動特性として、特に低周波域においては、弾直とバラストはほぼ同じ性状を示している。このことから、振動特性から見ても、弾直はバラストと同程度の振動特性を有していると言える。

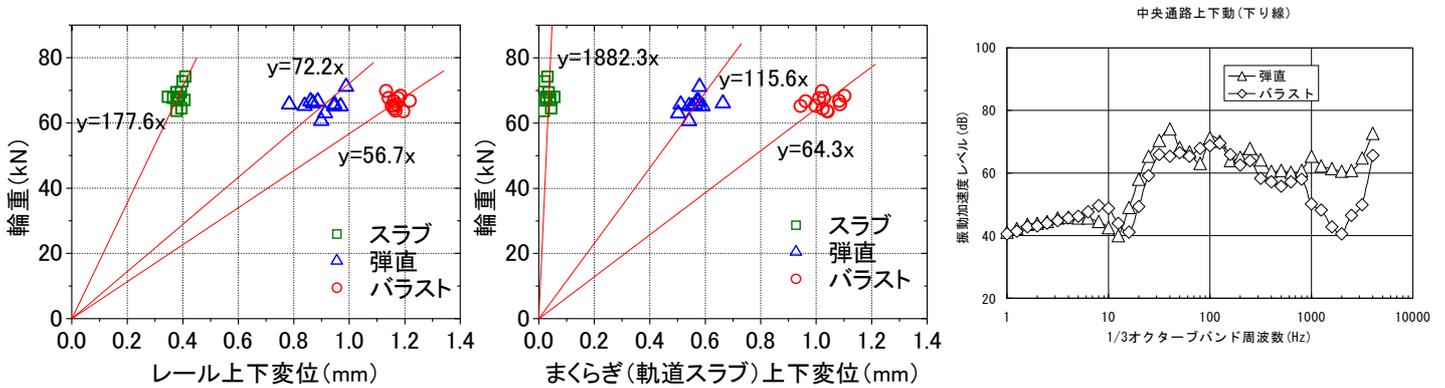


図-2 レール上下変位と輪重の関係 図-3 スラブ・まくらぎ上下変位と輪重の関係 図-4 振動加速度レベルの周波数特性 (V=262km/h)

4. まとめ

今回、開発した弾性まくらぎ直結軌道は、①試験施工により、容易にPCまくらぎの着脱及び弾性材を取替えることができることが実証され、②弾性及び振動特性に関し、バラスト軌道とほぼ同程度の性能を有していることが確認できた。