

浮きまくらぎ自動補正装置「レベルキーパー」を開発しました —バラスト軌道の浮きまくらぎを防止して保守コストを低減—

平成29年3月17日
公益財団法人鉄道総合技術研究所

公益財団法人鉄道総合技術研究所（以下、鉄道総研）は、バラスト軌道の構造境界部等に発生する浮きまくらぎを効果的に防止する、浮きまくらぎ自動補正装置「レベルキーパー」を開発しました。

まくらぎを砂利で支えるバラスト軌道は、軌道を支持する路盤や構造物を選ばずに敷設できることや敷設コストの安さから、現在でも一般的な軌道構造として使用されています。しかし、路盤の固さや構造が局所的に変化する箇所やバラストが無いスラブ軌道等との構造境界部等では、列車荷重によって局所的に軌道が沈下し、無負荷時にまくらぎがレールにぶら下がる「浮きまくらぎ」という現象が発生することがあります（図1）。

浮きまくらぎが発生すると、列車走行時にまくらぎがバラストに叩きつけられて衝撃的な荷重が発生し、軌道状態が急速に悪化します。そのため、浮きまくらぎ発生箇所は、頻繁な保守が必要ですが、浮きまくらぎ発生箇所は保線機械の適用が難しい箇所であることが多く、保守に多大なコストが必要となることがあります。

そこで、鉄道総研は、浮きまくらぎが発生しやすい保守困難箇所の保守コスト低減を目的として、浮きまくらぎ自動補正装置「レベルキーパー」（図2）を株式会社スミハツの協力を得て開発しました。

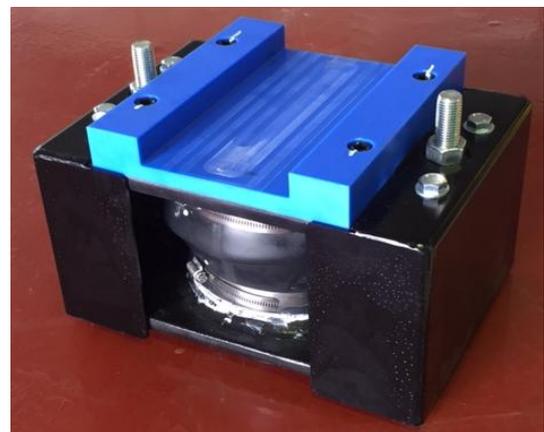
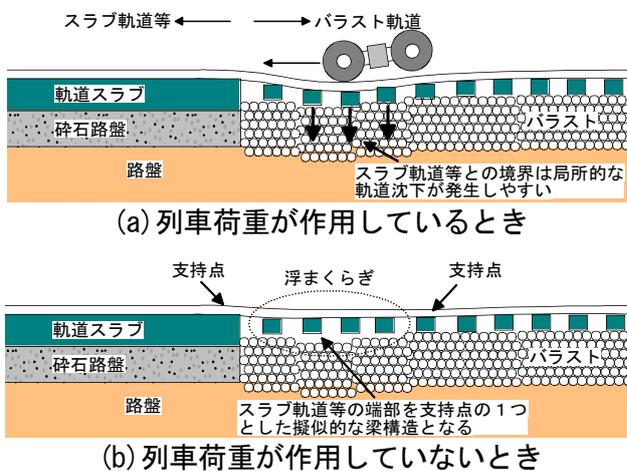


図2 レベルキーパー

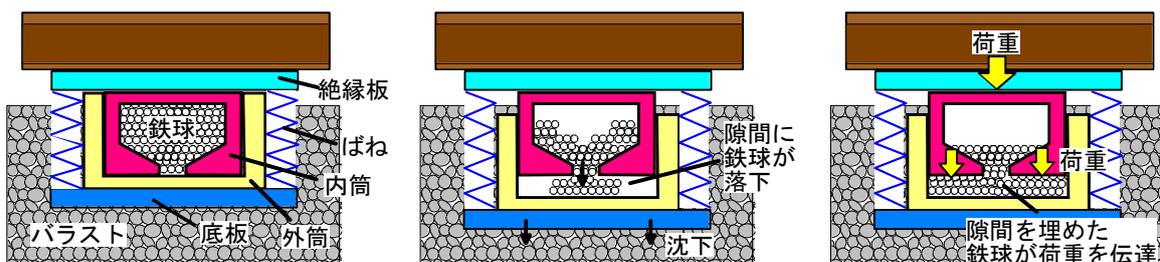


図3 レベルキーパーの原理

レベルキーパーは、直径約 2mm の鉄球が入った中空の内筒と外筒を組み合わせた構造になっており、内筒の底部には穴があります（図3）。内筒と外筒の間にはばねが介在し、常に上下方向に伸びようしますが、通常の状態では、レールとバラストに拘束されて一定の高さで保持されています。

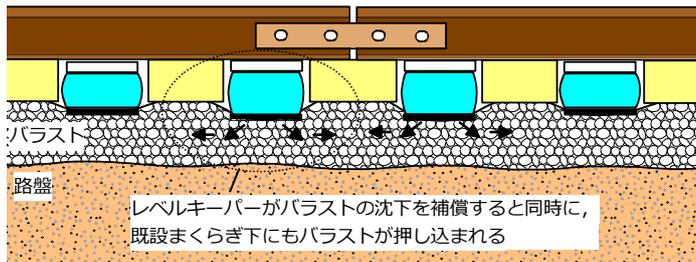


図4 浮きまくらぎ補正時のバラスト軌道

バラストが沈下すると、ばねの力でレベルキーパーが上下方向に伸び、内部に隙間が発生します。その隙間に、内筒底部の穴から鉄球が落下して隙間を埋め、列車荷重を支えることができます。さらに、列車荷重によってレベルキーパーを支持するバラストが既設のまくらぎ下方向に押し込まれるため、既設まくらぎも浮きまくらぎとならずに支持力を維持することができます（図4）。

これまでに、線路下横断排水溝の前後（図5）、小橋りょうとの境界部（図6）、レール継目部、踏切との境界部等に、試験的にレベルキーパーを適用し、いずれも高い浮きまくらぎ抑制効果が確認されました。例として、横断排水溝前後にレベルキーパーを設置した場合、浮きまくらぎの抑制によって車両の動揺加速度が約 60%低減されました（図7）。本研究開発の一部は、国土交通省の鉄道技術開発費補助金を受けて実施しました。

レベルキーパーは、平成 29 年 4 月より株式会社スミハツより発売予定です。

問合せ先：

鉄道総研 広報 TEL:042-573-7219

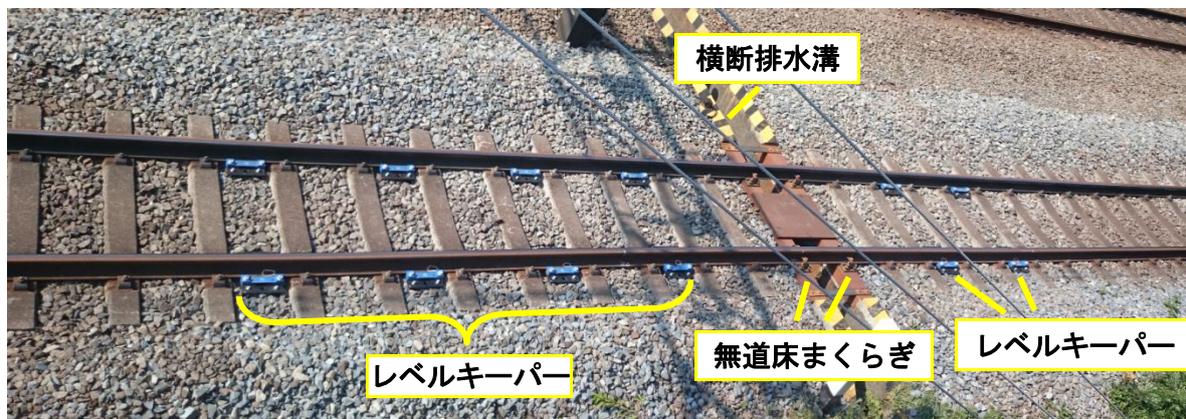


図5 横断排水溝前後への施工例

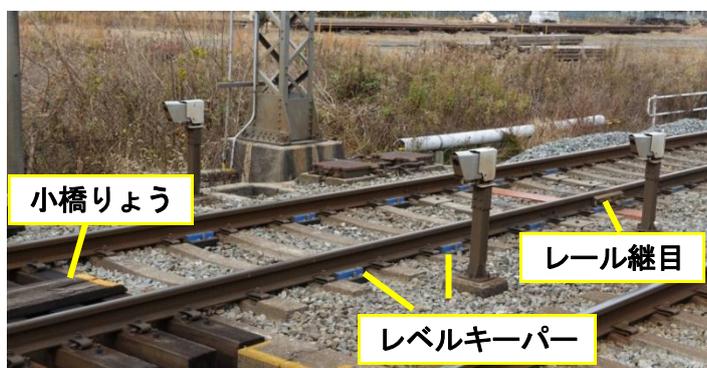


図6 小橋りょう境界部への施工例

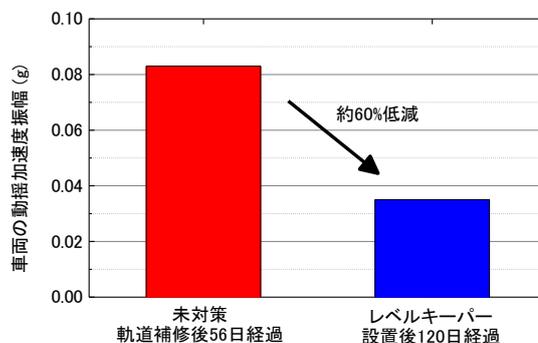


図7 レベルキーパー設置による車両動揺加速度の変化（図5の施工箇所）