

脱線しにくい台車を開発しました

平成 28 年 7 月 21 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、在来線車両の走行安全性を大きく向上させるため、輪重減少を抑制する機構と横圧を小さくする機構を搭載した「脱線しにくい台車」を開発しました。現在この台車について、三菱重工株式会社の MIHARA 試験センターで、実用化に向けた性能確認および耐久走行試験を実施しております。

鉄道車両の脱線現象のひとつである「乗り上がり脱線」は、レールに車輪を横方向に押しつける力（横圧）が極端に大きくなり、かつレールに車輪を下方向に押しつける力（輪重）が小さくなる時に、発生しやすくなります。この乗り上がり脱線に対する安全性を評価する指標として、横圧を輪重で除した「脱線係数」が用いられています。鉄道総研は、平成 23 年から鉄道車両の乗り上がり脱線を根絶することを目標に、新たな台車構造の技術開発に取り組んできました。

今回開発した脱線しにくい台車は、台車枠の側ばりが横ばりに対して回転する機構を持ち、軌道の平面的なねじれに対して車輪だけでなく台車枠全体で追従させることで、輪重が小さくなることを抑えることができます（輪重減少抑制機構、図 1）。さらに、曲線区間では車軸をアクチュエーターで操舵制御する機構を持ち、軌道に対する車輪の角度（アタック角）を小さくすることで、横圧を低減することができます（アシスト操舵機構、図 2）。

平成 28 年 5 月より、MIHARA 試験センターの周回試験線において、脱線しにくい台車を装備した試験車両を走行させ、台車の性能確認および耐久試験を実施しております。性能確認の結果、一般的な構造の台車と比べて輪重減少抑制台車の輪重減少率は、概ね 3 割程度小さくなることを確認できました（図 3）。さらにアシスト操舵機構を加えた場合の横圧低減効果は、曲線半径 120m の曲線で概ね 1/2 から 1/3 程度に小さくなることを確認できました（図 4）。この結果、脱線しにくい台車の脱線係数平均値が、一般的な構造の台車と比べて概ね半分程度となり、乗り上がり脱線に対する安全性が大幅に向上することを確認しました（図 5）。この脱線しにくい台車の実用化に向けた耐久走行試験は、走行距離 5000km を目標とし、平成 28 年 7 月 27 日に試験が完了する予定です。

なお、本研究の一部は、国土交通省の鉄道技術開発費補助金を受けて実施しています。

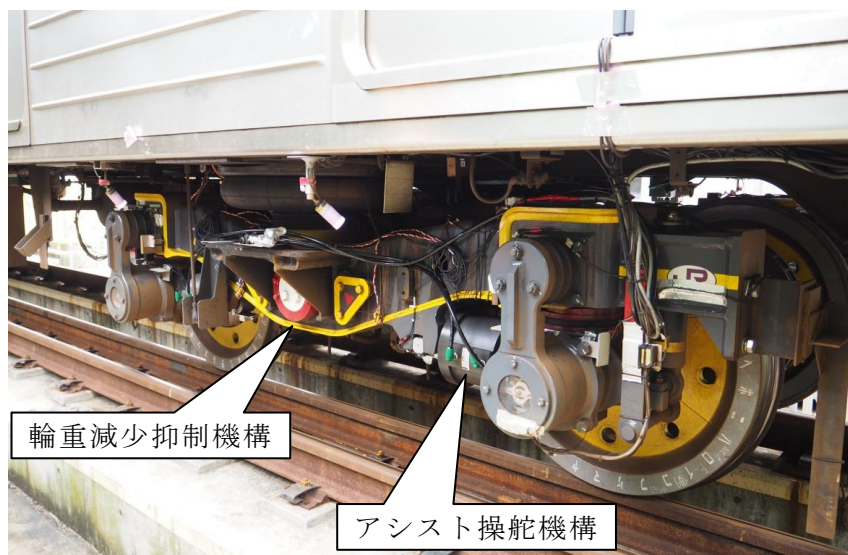


写真1 脱線しにくい台車の外観



写真2 走行試験の様子（左1両が試験車両、右奥2両が牽引車両）

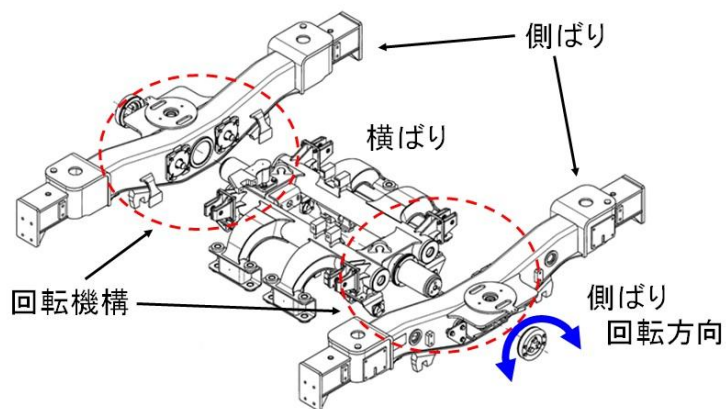


図1 台車枠の輪重減少抑制機構

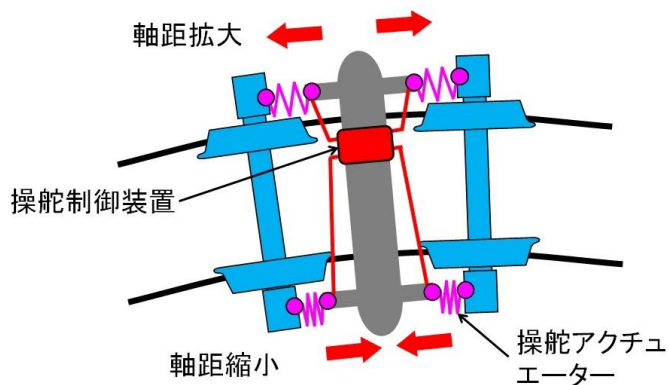
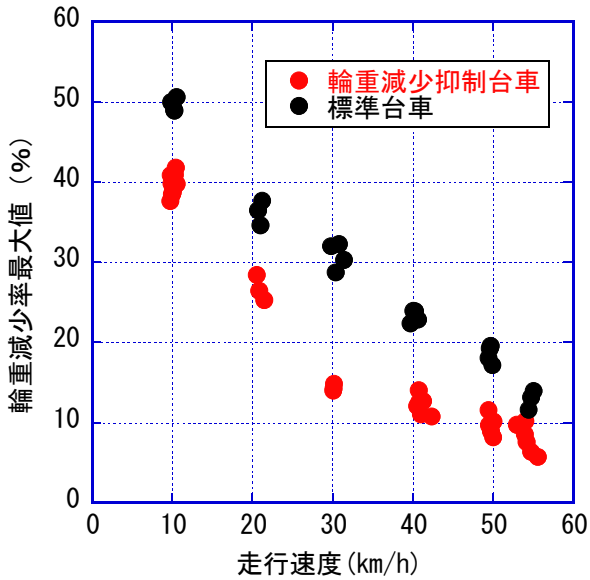
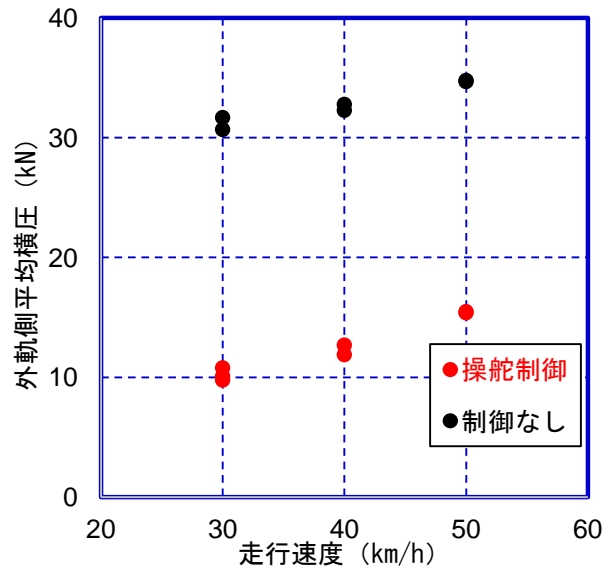


図2 横圧を低減するアシスト操舵機構



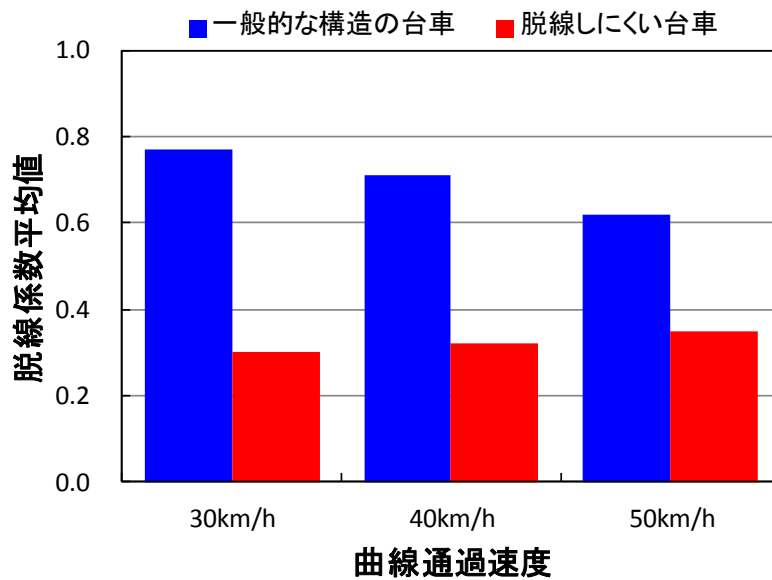
(曲線半径 160m カント 107mm 緩和曲線長 60m)

図3 緩和曲線中の輪重減少抑制効果



(曲線半径 120m カント 107mm)

図4 円曲線中の横圧低減効果



(曲線半径 160m カント 107mm 緩和曲線長 60m)

図5 MIHARA 試験センター内曲線通過時の脱線係数平均値の比較