

空気ばね式車体傾斜車両の 乗り心地向上

No.82

吉本 英三郎
四国旅客鉄道株式会社
鉄道事業本部運輸部車両課長

はじめに

JR四国では平成26年度より、8600系特急形直流電車を予讃線^{よさなん}で運行しています。まず、平成26年6月から、量産先行車として、4両を高松～松山間で営業運転に投入し、平成27年度のダイヤ改正から量産車として10両を追加しました。弊社としては約20年ぶりの新型特急の新製となり、2000系特急気動車、8000系特急電車で培ってきた、制御付自然振り式車体傾斜システムではなく、新幹線などで実績があり、台車構造の簡素化やメンテナンス性の向上も見込める、空気ばね式車体傾斜を採用しました。

空気ばね式車体傾斜の課題

空気ばね式車体傾斜を採用したことから、量産先行車を用いて走行試験を行い、入念に各種性能確認を進める中で、課題を抽出していきました。その中で、乗り心地の課題として、「左右動ストッパー当たり」と呼ばれる現象の対策が必要になりました。空気ば

ね式で振り式と同等の曲線通過速度を実現しようとする、振り式に比べて、遠心加速度にともなう曲線走行時の車体の横移動量が大きく、台車に設けられている「左右動ストッパー」に車体が接触する頻度が高まり、衝撃的な振動が車体に伝わってしまいます(図1)。そこでこの対策を、鉄道総研とともに取り組みました。

左右動ストッパー当たり対策

左右動ストッパー当たりを防ぐには、車体が横に移動したときに、これをソフトに受け止めて移動量を抑制することが効果的です。そこで、センタリングシリンダー(図2)と呼ばれる空気圧シリンダーをテストすることにしました。センタリングシリンダーは、車体と台車間に左右動ダンパーと並列に取り付けることで、伸縮量に応じた復元力を発生し、車体の横移動を抑制して、左右動ストッパー当たりを軽減します。新幹線などで採用されているアクティブサスペンションのようなセンサーや

制御装置を必要としないので、コスト面でも有利です。

センタリングシリンダーの効果

センタリングシリンダーの効果を確認するため、量産先行車にこれを取り付けて走行試験を行いました。一例として半径300mの曲線を時速85kmで走行したとき、曲線走行中の車体の横移動を10mm程度抑制し、左右動ストッパー当たりを軽減することができました。その結果、車体に生じていた左右方向の衝撃的な繰り返し振動が低減され、乗り心地向上を確認できました。

おわりに

以上のようにセンタリングシリンダーの乗り心地向上効果が確認できたため、8600系量産車でも採用しております。

今後もさらなる乗り心地の向上に向け試験、改善を行い、お客様に愛される車両に育てていきたいと思っております。

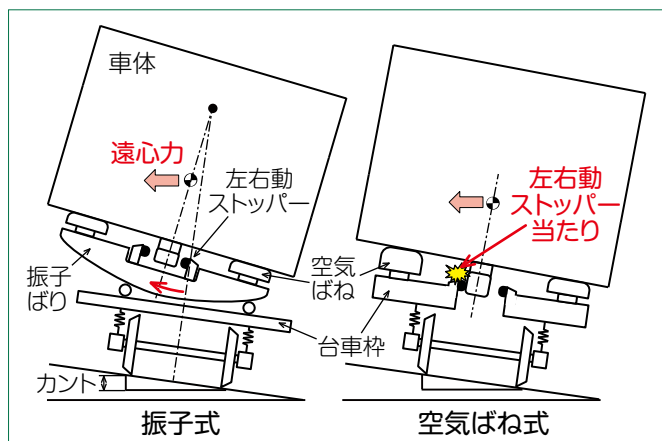


図1 傾斜方式による左右動ストッパー当たりの違い



図2 8600系電車に搭載したセンタリングシリンダー