

車内設備を活用した 車体の剛性向上手法

No. 168

発明の名称：鉄道車両用車体
 公開番号：①特許第5244503号／②特許第5460269号
 出願日：①2008年8月27日／②2009年11月30日
 総研発明者：富岡隆弘，瀧上唯夫，相田健一郎
 共有者：(①,②とも) 株式会社総合車両製作所

目的と効果

剛性は「変形しにくさ」を表す特性値で、車体の強度と弾性振動特性に深く関係するため、その低下は好ましくありません。筆者らは、設計上は強度部材とみなされていない戸袋内柱（側引戸収納部を構成する部材）や天井の蛍光灯受けなどを活用することで、車体の主構造を大きく変更せずに強度と剛性向上を図る提案を行っています（特許第5290793号）。しかし、内装パネルの内側に追加部材を設置するため構成が複雑になり、車体の質量が1トン程度増加する可能性があります。

本発明は、つり手棒などの既存の車内設備を活用することで、より簡便で質量増の少ない剛性向上手法を提供するものです。

技術の概要

乗り心地に影響する車体弾性振動には、車体の長手方向に関する変形が主体のものだけでなく、断面変形が大きい振動形状のものもあります（図1）。本発明は車体断面の変形を効率的に抑制することを狙ったものです。

車体断面の変形を抑制するためには、左右の側構造を結合するのが有効なことが分かっています。本発明では、既

存の車内設備であるつり手棒（乗客がつかむつり手を取り付けるための棒状の部材）を活用します。すなわち、通常は車体幅方向の荷棚間程度の長さであるつり手棒を延長して左右の側面を結合し、これにより側面どうしの相対変形を拘束して、車体の断面変形を抑制します。この方法は、既存のつり手棒の交換により構成することも可能で、質量増加は一両あたり数十キログラム程度とわずかです。鉄道総研の試験車両に設置して加振試験を行った結果、特に、屋根・床間や左右の側面間の相対変形が大きい車体弾性振動に対する剛性向上効果があることが確認されました。

発明余話

本発明は車両メーカーとの共同研究の成果として得られたものです。所内での試験結果を受け、この考えを取り入れたつり手棒が一部の新型通勤形車両で「内装ロールバー」として実用化されました（図2）。これは車両メーカーならではのデザイン面にも配慮されたものとなっています。また、側構造との結合部材と荷棚間の結合部材を車体長手方向にオフセットしたり、荷棚のフレームを活用したりする（特開2012-240553）など、さまざまな構成が可能です。

（富岡隆弘／車両構造技術研究部 車両振動研究室）

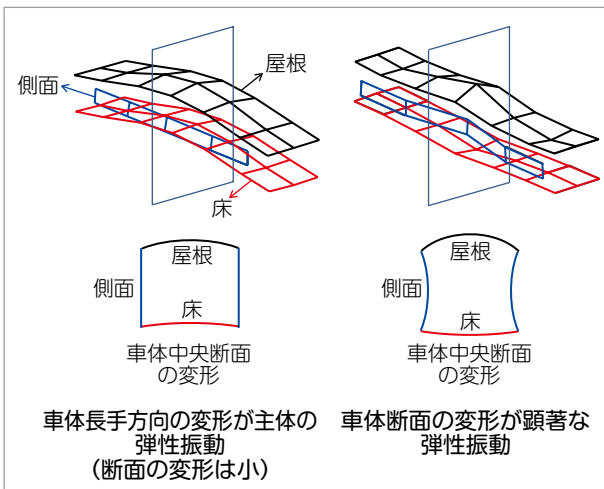


図1 鉄道車両の車体弾性振動形状の例

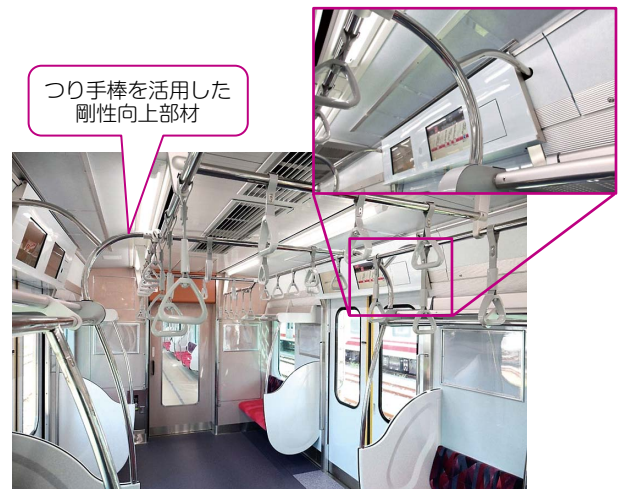


図2 つり手棒を活用した剛性向上部材の実用化例 (内装ロールバー)