

脱線時の車両逸脱防止装置

本件は、軌道上を走行する車両が脱線した時に、その車両がまくらぎのある道床や路盤、スラブ等の上を走行するよう案内することにより、車両の転倒を防止する装置に関する特許で、ストッパを車両の軸箱下部に設けたことを特徴としています(図1)。

鉄道車両はレール上走行を前提として設計・製作され、車両の走行安全は、車両・軌道の定期的な保守管理により確保されています。また、急曲線や分岐器などでは、脱線防止ガードを設置して、さらに脱線防止機能を強化している箇所もあります。しかし、例えば、大規模地震などの自然災害や列車妨害等の犯罪行為があった場合には、絶対に車両脱線が起きないとは言いきれません。そして、万が一脱線が発生した時の人命保護のためには、車両が転倒したり、地上構造物に衝突するなどの二次災害を防ぐことが大変重要になります。そこで一つの方法として、脱線した車両が停止するまでの間、レールに沿ってまくらぎやスラブ上を走行するような車両のガイド装置を考案しました。このような機能を有するものとしては、橋梁上や降雪の多い箇所敷設されている安全レールがあります。しかし、全線に渡って安全レールを設置すると、多大な工事費や保守コストが掛かることから、車両側に同様の機能を持たせることとしたわけです。

以上から明らかなように、脱線時の車両逸脱防止装

置は、車両の新製から廃車までの間、一度も使われることがないのが普通であり、本来、使われる場面があつてはならないものです。したがって、通常の走行に支障がなく、単純な構造かつ安価である必要があります。現状の台車軸箱下部にストッパを取り付ければ、通常走行時には車両限界内にあり、脱線した時にだけガイド機能を発揮させることが可能です(図2)。勿論、故障やトラブルの心配はありません。なお、図1、2は特許の代表的な実施例ですが、これに限定したのではなく、台車を備えた車両であればその台車枠などへもストッパを取り付けることができます。

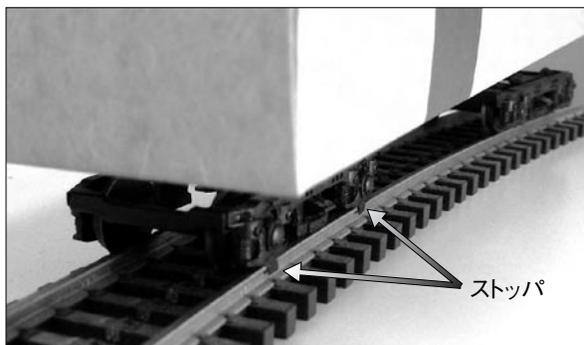


図1 車両逸脱防止装置の例

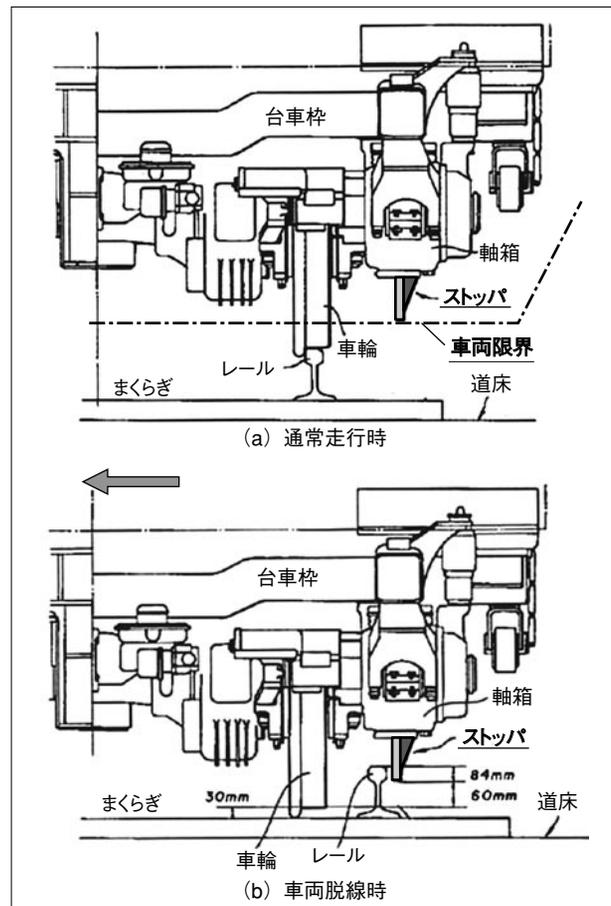


図2 車両逸脱防止装置の作用

発明余話

我々は車両運動性能の改善に取り組み、台車開発とともに脱線現象解明などの研究を進めてきました。そのなかで、脱線事故調査に参加する機会を得て現場を見るうちに、脱線後の車両が数十 m、時には数 km に渡り軌道に沿って走行していること、レール上に車輪フランジの走行痕だけでなく軸箱下面などの台車部品が摺った傷があることに気がきました。1995年1月に発生した兵庫県南部地震では、神戸周辺の一帯が軒並み破壊され、軌道損傷や大きな地震動により多くの走行中の列車が脱線しましたが、幸い脱線後の車両が転倒して大惨事に至るような事態を免れました。これらの経験から、たとえ想定外の事態により車両脱線が発生したとしても、車両が軌道から離れずに走ってくれば、被害を最小限に食い止められるのではないかと思います。

最近では、碎石の上にくらぎを敷設したバラスト軌道だけでなく、従来のまくらぎと道床に相当する部分に鉄筋コンクリート製の板を敷いたスラブ軌道、鋼橋やコンクリート路盤にくらぎを直接固定した直結軌道など、多様な構造の軌道が使用されています。これらに対応し、脱線後の車両をレールに沿ってガイドするには、車両側に何らかの装置を設けるのが良いと考えられます。車両が軌道から車幅方向に一定距離以上

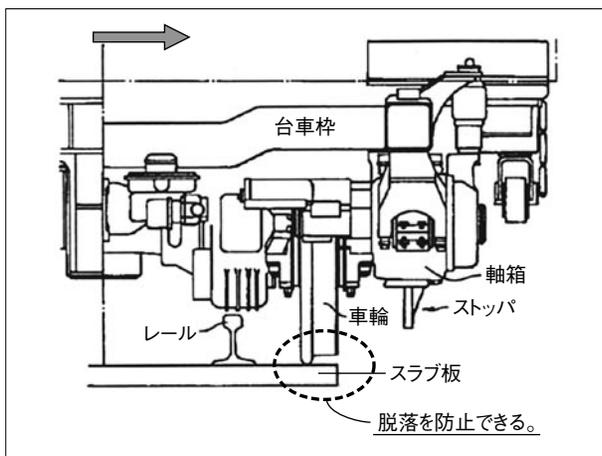


図3 反対側の軸箱ストッパがレールと接触した状態

《権利メモ》

発明の名称：車両脱線時の転倒防止装置

概要：車両の脱線時にのみレールに接触して、車両が軌道から車幅方向に一定距離以上変位しないようにする脱線時の車両逸脱防止装置

出願番号：特願平 9-76679 (1997.3.13)

公開番号：特開平 10-250576 (1998.9.22)

特許番号：特許第 3393032 号 (2003.1.24)

総発明者：石田弘明，前橋栄一

上変位しないように拘束できれば、例えば、スラブ板からの車両の脱落などを防ぐことができます(図3)。

2004年10月の新潟県中越地震では、営業運転中の新幹線電車が開業以来初めて脱線しましたが、停止するまでスラブ上を走行し、幸いにして乗客に怪我はありませんでした。この時、脱線した先頭車両の台車排障器が車両をレールに沿ってガイドする役割を果たしたのではないかと指摘もあります。また一方で、脱線した車輪がレール締結装置を破壊して、スラブ板からレールが外れたり、レールが破断した箇所もあったようです。したがって、特に高速新幹線に対しては、レール締結装置の保護などの対策と車両の逸脱防止装置を組み合わせれば、車両脱線後の被害軽減に役立つものと期待されます。

本稿では、特許に関連して脱線時の車両逸脱防止装置を紹介しました。脱線時の被害防止には、他にも様々な観点からの取り組みがあり、また、脱線そのものを防ぐ対策が重要であることは言うまでもありません。

(鉄道力学研究部 車両力学 石田弘明)

※記事に関するお問合せ先

情報管理部(知的財産)

NTT：042-573-7220

J R：053-7220