

2603 在来線車両における鹿対策について

清水 浩雅 (JR 東海)

木野村 晃 (JR 東海)

落合 修 (JR 東海)

○岸野 直記 (JR 東海)

正 [機] 濱島 豊和 (JR 東海)

A measure for deer-vehicle collisions in conventional railway

Hiromasa SHIMIZU, Central Japan Railway Company. 1-3-4, Meieki, Nakamura-ku, Nagoya-shi, Aichi, Japan

Akira KINOMURA, Central Japan Railway Company. 1-3-4, Meieki, Nakamura-ku, Nagoya-shi, Aichi, Japan

Osamu OCHIAI, Central Japan Railway Company. 1-3-4, Meieki, Nakamura-ku, Nagoya-shi, Aichi, Japan

○ Naoki KISHINO, Central Japan Railway Company. 1-3-4, Meieki, Nakamura-ku, Nagoya-shi, Aichi, Japan

Toyokazu HAMAJIMA, Central Japan Railway Company. 1545-33, Ooyama, Komaki-shi, Aichi, Japan

Deer-vehicle collisions frequently occur in conventional railway. These accidents have become a serious issue because they can lead to burden on employees such as significant delay of the train, damage to railway cars and processing of a corpse. This paper describes the outline of the development of a new type of crash cushion for a vehicle as a new measure for solving this problem.

キーワード：鹿、衝撃緩和装置、走行試験、定置試験、スポンジゴム

Keywords: deer, crash cushion, on-track test, bench test, sponge rubber

1. はじめに

当社在来線では、列車と鹿との衝撃が多発し、列車の大幅な遅延や車両の破損、死骸の処理などの社員の負担が大きな問題となっている。平成23年度については、512件の鹿衝撃が発生し、特に紀勢本線で多発している (Fig.1)。

鹿対策については、これまで出没が多発する箇所への侵入防止柵の設置や猛獣糞等の忌避剤の散布、また、夜間の列車の一部で速度を落として運転する注意運転などを実施してきたが、依然として衝撃が多発しているのが現状である。

そこで、車両側でこの課題を解決するため、新たな対策として衝撃緩和装置を検討したので、その概要について紹介する。

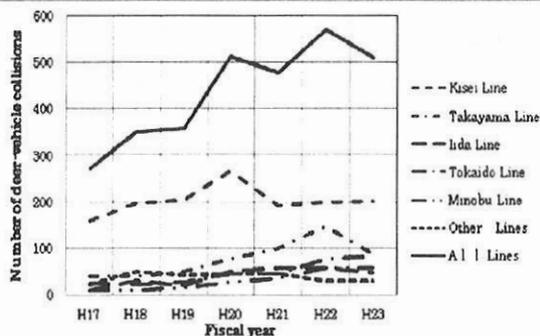


Fig.1 Number of deer-vehicle collisions per year

2. エアバッグを使用した衝撃緩和装置の検討

2.1 検討目的

衝撃緩和装置の検討目的は、鹿を線路外へ押しつけ

かつ鹿に致命傷を与えないことを目的とした。また、メンテナンスや改造なども勘案した上で安価な材質で低コストな装置構成を目指した。

2.2 検討内容と課題

鹿を線路外へ押しつけ鹿に致命傷を与えないようにするため、ゴムの袋体を利用した衝撃緩和装置を検討した。ゴムの袋体については、自動車用エアバッグ素材、救命ボート素材を活用し、鹿を発見した際に乗務員の操作によりゴムの袋体を展開し衝撃を緩和する方式を検討し定置試験・走行試験を実施し評価を行った。

試験の結果、袋体の素材がゴムや布であるため衝撃で穴が開きやすいことや、エアバッグの取付角度により、衝撃した鹿が線路内に跳ね返り、床下に巻き込む可能性があるなどのことがわかった。この評価を受け、次項に記載する常時膨張式衝撃緩和装置を検討することとした。

3. 常時膨張式衝撃緩和装置の検討

3.1 衝撃緩和装置の製作

2.2 項での検討内容と課題を受け、Fig.2 のエアバッグを使用した常時膨張式衝撃緩和装置を検討し製作した。

3.2 定置試験

製作した衝撃緩和装置を使用し、定置試験を実施した。定置試験は、土嚢を鹿に見立てエアバッグに衝撃させる方法で行い、線路外に排障できる機能を確認した (Fig.3)。また、エアバ



Fig.2 Regular expansion type of crash cushion

ックをフレーム取付構造としたことで、土嚢衝撃時にフレームが土嚢の下部を持ち上げ、土嚢の中心を確実にエアバッグで捉えること（以降、足払い効果）も併せて確認した。



Fig.3 A view of experiment

3.3 走行試験

製作した衝撃緩和装置を、キハ11形車両に搭載し（Fig.4）、鹿多発路線である紀勢本線の多気～大内山駅間を夜間に走行させる試験を実施した。走行試験では鹿と衝撃し、線路外に排障することが出来た。なお、走行試験後の線路点検において、鹿の死骸が発見されていないことから、致命傷も与えていないと考える（Fig.5）。



Fig.4 The loading state of a crash cushion



Fig.5 The check after a deer collision

4. スポンジゴム式衝撃緩和装置の検討

4.1 検討目的

エアバッグを使用した衝撃緩和装置を検討したが、エアバッグは常時圧力を封入する必要があるため、空気管の大幅な改造や、元ゴム圧力の管理等、実使用に応じた様々な課題があった。これを解決するため、元ゴム圧力を使用しない方法での衝撃緩和装置を再検討することとなった。

4.2 材質の選定

エアバッグに代わるものとして、スポンジゴムを選定した。スポンジゴムでも、エアバッグと同等の排障性能を確保する必要があったため、エアバッグとスポンジゴムのシミュレーション比較（Fig.6）を行い同等の物性値となるようスポンジゴムの硬さや厚さを検証し、更にその検証結果にて、3.2項と同様な定置試験を行った上で、最終仕様を決定した（Fig.7）。

4.3 足払い効果の工夫

エアバッグにおいては、フレームによる足払い効果があったため、スポンジゴムの上下で材質を変更し、下部に硬い材質のスポンジを採用することで、更なる足払い効果を図った（Fig.8）。



Fig.6 A result of simulation

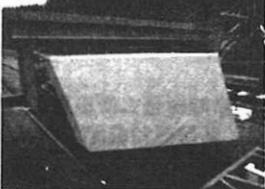


Fig.7 Sponge rubber type crash cushion

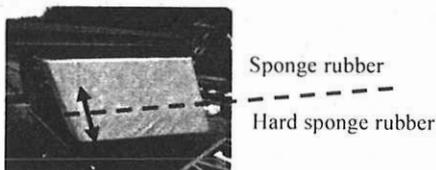


Fig.8 Structure of sponge rubber

4.4 営業使用に向けた耐久性の工夫

4.2項、4.3項により、エアバッグと同等の排障能力があるスポンジゴム式の衝撃緩和装置を検討した。なお、スポンジゴムの耐候性を考慮し、なおかつスポンジゴムの落下防止のため、幌生地で覆うことで、営業使用への耐久性を向上させている（Fig.7）。

5. キハ85系営業車両への衝撃緩和装置の搭載

前項で検討したスポンジゴム式衝撃緩和装置については、前面床下のスカート部を覆う形状であるため、車両を連結して走行することは出来ない。そこで、車両の連結がない車両で、なおかつ鹿衝撃が多発する紀勢本線を走行する、ワイドビュー南紀の非貫通車両の一部へ搭載することとした。また、ワイドビュー南紀については、基本編成が非貫通車両+中間車両（2両）+貫通車両の4両編成であり、車両の連結が発生する貫通車両についても、前面床下スカート部の限られた空間を、連結に配慮した上で最大限に利用し、搭載可能なスポンジゴム式衝撃緩和装置を検討した。現在は、平成24年5月～6月で、非貫通車両2両、貫通車両2両の改造を実施し、営業列車で使用中的である（Fig.9）。

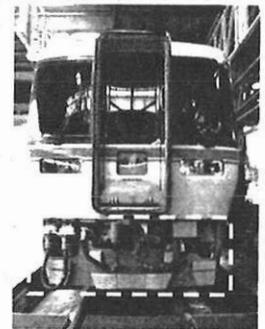


Fig.9 The loading state of a crash cushion to "Wide View Nanki"

6. キハ85系営業車両での評価

ワイドビュー南紀における、平成24年7月1日～9月30日までの鹿衝撃件数は、衝撃緩和装置搭載車両では、7件の衝撃が発生し、5件は死骸なし、2件は死骸ありの状況となっている。また、未搭載車両については、8件の衝撃が発生し、1件は死骸なし、7件は死骸ありとなり、衝撃緩和装置搭載による効果が確認できる。

7. まとめ

現在営業車両での状況確認を実施しており、今後も継続して効果の確認及び耐久性の確認を行い、課題解決に向けて取り組みを実施していく。