



地下鉄短信（第577号）令和5年11月28日発行

編集 （一社）日本地下鉄協会 責任者 内藤 富二夫
電話 03-5577-5182(代) FAX 03-5577-5187



記事：「地下鉄施設の保守、維持等に関する研究会（第19回車両部会）」を開催

◆「第19回車両部会」を開催しました。

令和5年11月7日（火）に、東京地下鉄（株）をはじめとする地下鉄事業者11社局の車両設備の設計や保守管理等に携わる職員、（公財）鉄道総合技術研究所の研究員等計30名の参加を得て、「第19回車両部会」を開催（オンライン形式併用）しました。

1. 調査研究の概要

車両部会では、「車両検査の周期延伸」と「各社局が抱える車両設備の課題への対応等」を共通のテーマに据え、調査研究を進めています。

（1）「車両検査の周期延伸」

車両検査の周期は、現行の「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」等において、「重要部検査にあつては4年又は60万キロ、全般検査にあつては8年以内」と定められていますが、車両コスト削減の観点から、この期間を重要部検査については5年、全般検査については10年に延伸することができないかが課題となっています。このため、車両部会では、平成23年より（公財）鉄道総合技術研究所の支援を得ながら、制約因子、走行試験、評価方法、国への手続き等について研究を進めています。

今回は、車両検査の周期延伸、距離延伸に取り組んでいる東京地下鉄（株）と、周期延伸に取り組んでいる大阪市高速電気軌道（株）、名古屋市、仙台市に加え、今後この取組の実施を予定している京都市から、現在の取組状況等を報告いただきました。



（2）「各社局が抱える車両設備の課題への対応等」

各社局が抱える車両設備の個別課題を参加社局共通の課題と認識し、各社局が協力して課題解決に向け取り組むことを目的に、事前に各社局から研究テーマを募集し、その選定されたテーマについて調査研究を行っています。

今回は、名古屋市と札幌市の2社局がそれぞれ選定した以下のテーマに関する調査研究の内容を説明いただきました。

発表後の質疑応答では、活発な意見交換が行われ、この2つのテーマすべてが、選定をされた社局固有の課題にとどまらず、各社局に共通するものであることが確認されました。

◆選定テーマと発表社局

NO.	選定テーマ	発表社局
1	車内防犯カメラの設置状況及びカメラの取扱い	名古屋市交通局、札幌市交通局共同
2	車両整備委託の状況	名古屋市交通局

2. 鉄道総合技術研究所：研究事例の紹介

(公財) 鉄道総合技術研究所からは材料技術研究部における最近の研究事例として、以下の2テーマをご紹介します。いずれの研究も車両検査の周期延伸に取り組むうえで重要な部材に関するものであることから、さらなる研究の進展が期待されました。

NO.	演題	講演者
1	潤滑油分析による実演	潤滑材料研究室 主任研究員 鈴木 淳一 様
2	ゴム材料の劣化と評価方法	防振材料研究室 上席研究員(GL)室長 間々田 祥吾 様

(1) 潤滑油分析による実演

地下鉄車両には数多くの機械部品が使用され、その機械部品には潤滑部分が採用されています。特に、車軸軸受や主電動機軸受は、車両の安全、安定走行を支える重要な部品なため、グリースなどの油が潤滑剤として使用されていますが、部品の摩耗・劣化が進んでいくと、摩耗粉が油中に流入して蓄積され、焼付により故障に至ってしまいます。そのため油の劣化度の評価により、摩耗粉の量、色、形状、元素などの分析を行い、これらの摩耗部位の情報に基づき、機器の状態診断を行ったうえでメンテナンスを行うことが必用です。


今回は、潤滑油・グリースの劣化評価について、油分析の目的から評価項目、管理基準値ほか潤滑油の粘度測定手順等について、実演を交えてご紹介いただきました。

2023.11.7
地下鉄協会 地下鉄施設の保守、維持等に関する研究会

話題提供

**検査周期延伸物性試験における
潤滑油の物性試験手順**

公益財団法人鉄道総合技術研究所
材料技術研究部 潤滑材料研究室
主任研究員 鈴木 淳一

 Railway Technical Research Institute 1

<講演資料から抜粋>

◆検査周期延伸試験に関する最近の傾向①

制約因子の選定について

【期間延伸】 電動発電機軸受

【距離延伸】 車軸軸受、主電動機軸受、WN継手、(ギヤ油)

ギヤ油については、在姿での検修が可能であり、制約因子としない事例が多いが、フラッシング方法やEP値の管理に留意する必要がある。

◆検査周期延伸試験に関する最近の傾向②

- ・「リマックス HS2」(主電動機用) および「NKC R/B EP3」(車軸軸受用) については、グリースの成分により酸価(オレイン酸換算)を算出できない場合がある。

⇒参考として全酸価を測定

- ・グリースの滴点、水分については検査周期延伸試験では分析対象から除外
- ⇒滴点については、近年、滴点の分析値のみでグリースの劣化が判断されて事例がない。
- ⇒水分については、分析値と検査周期延伸との相関がない。

◆検査周期延伸試験に関する最近の傾向③

【主電動機軸受の試験対象機器絞り込み】

- ・型式、グリース銘柄、構造（絶縁／非絶縁 など）が異なる場合は区別する
- ・主電動機の開放式／全閉式が異なる場合は区別する
- ・軸受メーカーについては上記が同じであれば区別は不要
- ・使用条件については、これまでの知見では明確な相関は見られていない
- ・主電動機メーカーが違う場合、回転子周辺の構造が大きく異なる場合もある

（２）ゴム材料の劣化と評価方法

地下鉄車両の外装や内装には、乗降用扉の先端部分や窓枠のシール部分など多くの箇所に多種のゴム材料が使用されており、走行中に振動が直接伝わる車両台車には振動減衰・緩衝ゴムが使用されているなど地下鉄車両には欠かせない部材であります。

一方、ゴム材料は、金属材料や無機材料（セラミックス）よりも劣化しやすいことから、このゴム材料の特性を理解し、定期的に傷や異常の有無を確認するなど適切な劣化判断を行うことがメンテナンスのうえで重要になります。

今回は、ゴム材料が劣化するメカニズムなどをメインに「① ゴム材料：ゴムの定義、物性」「② ゴム材料の劣化：ゴムの主な劣化の種類、特徴」「③ ゴム材料の評価方法：ゴム材料の物性の評価方法」等についてご紹介いただきました。



<講演資料から抜粋>

◆ゴムの劣化の種類と特徴

- ・熱劣化（老化）・疲労劣化・紫外線劣化・オゾン劣化・その他（薬品、水、塩分など）
- ・ゴム材料の劣化は、熱劣化、疲労劣化、オゾン劣化などが複合的に進行する。
- ・きっかけとなる小さな劣化が進行し、大きな損傷にいたる
- ・優位な劣化要因を推定する事はできる

◆ゴム材料の評価方法

- ・引張試験・圧縮試験・硬さ試験・圧縮永久ひずみ試験・動的粘弾性試験・促進耐候性試験
- ・耐アルカリ、耐油、耐熱試験

◆車両検査の周期延伸に関連して実施する試験

- ・検査周期延伸の際に制約因子となるゴム材料：弁類、膜板類、パッキン類
 - 重要部検査や全般検査の下位での検査が困難な部品
- ・検査周期の種類
 - 検査周期（期間）：定期検査の期間のうち、時間に係わるもの
 - 検査周期（距離）：定期検査の期間のうち、走行距離に係わるもの
- ・ゴム材料の制約因子：変質（期間）、損傷（距離）
 - 制約因子が変質（期間因子）の場合は、試験を実施して定量的に評価

- 制約因子が損傷（距離因子）の場合は、目視などで確認
- ・ 定量的な評価をする際に実施する試験の種類
 - 外観観察、硬さ試験、引張試験、貫通抵抗試験、圧縮永久ひずみ試験、動的粘弾性試験、耐油試験など

3. 各社局等の取組事例の紹介ほか

東京地下鉄（株）、（公財）鉄道総合技術研究所から最近の取組事例等として、以下の2テーマをご紹介します。

NO.	発表テーマ	講演者
1	アルミ車両の水平リサイクルに向けて	東京地下鉄（株）車両部 設計課長 栗原 純様
2	鉄道総合技術研究所の活動状況 —国際規格審議に関する取り組みを中心に—	（公財）鉄道総合技術研究所 理事 山崎 輝様

（1）アルミ車両の水平リサイクルに向けて

東京地下鉄（株）（東京メトロ）におけるアルミニウム合金製車体の導入状況と廃車後のアルミ合金のリサイクルの取組ほか、将来における地下鉄事業者等によるアルミ合金の水平リサイクルスキームの実現と活動推進についてご説明いただきました。

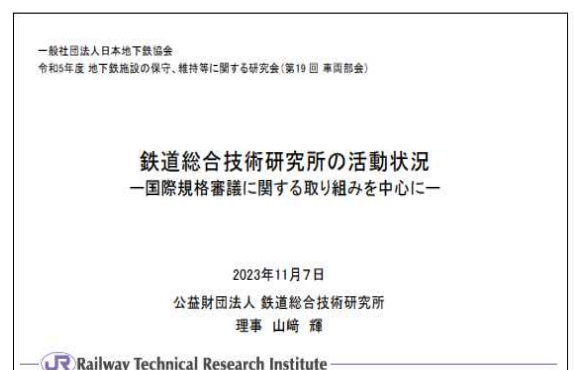
- ・ 東京メトロのアルミ車両数、構体構造の変遷
- ・ アルミ車両構体のリサイクル状況
- ・ 水平リサイクル実現に向けて



（2）鉄道総合技術研究所の活動状況

（国際規格審議に関する取り組みを中心に）

鉄道国際規格センターは、戦略的に鉄道関係の国際標準化に取り組むことにより、わが国の鉄道輸送のさらなる安全確保と鉄道産業の一層の発展を図り、もってわが国の社会経済の発展に寄与することを目的に活動しておりますが、今回は同センターの概要をはじめ鉄道関係の国際規格化等の取組状況について、ご説明いただきました。



最後に当協会から来年度の部会活動の予定等を説明し、今年度の車両部会を終了しました。

今回の研究会は、今年5月に新型コロナウイルス感染症の感染症法上の位置付けが5類感染症になったことを受け、約4年ぶりに対面集合形式をメインに開催しましたが、参加者がお互いの顔を見ながら会話することができ、かつ、参加者相互の意思疎通が図れたことから活発な議論が行えました。

(注) 必要に応じ、社局内へ転送、回覧などをお願いします。

配信先を変更又は追加した方がよい場合は、新しい配信先の職名、氏名及びメールアドレスをお知らせください。

また、本短信について、ご意見をお寄せください。

連絡先： naitou@jametro.or.jp