

# 摩擦力測定装置

本件の特許は、車輪の動摩擦係数を測定するために開発・試作し、「 $\mu$ (ミュー)テスト」と命名して使用中の動摩擦測定装置の機構についてのものです。

「 $\mu$ テスト」は、レール摩擦係数測定手段として定着している「レールトリボメータ」の測定原理を基本とし、共通性を持たせた手法によって、車輪踏面やフランジの動摩擦係数を測定することを目的として開発した装置ですが、本装置では同一手法で車輪とレール双方を測定することを可能としています。

「レールトリボメータ」は直径 20mm の鋼球二個を、レールの被測定面上をレール長手方向に 50mm/s で滑走させ、接触抵抗と接触荷重により摩擦係数を演算するのに対し、本装置では同等な接触条件となる球面ローラ(上記の鋼球を円盤状に切り出したイメージ)を用い、被測定面上の 1 点接触下において周速 50mm/s で回転接触させ、回転抵抗とローラ押し付け力から動摩擦係数を演算して求めます。被測定面上を「滑る」トリボメータ方式に対し、本装置は被測定面の一点上を「回転する」という違いがありますが、同一の検定用測定物で比較測定した結果では測定値がほぼ一致することを確認しています。測定面上に付着物や潤滑材等が介在する場合、それらの影響度合いが異なって現れる場合がありますが、「滑走接触と空転接触」、「線測定と点測定」という両方式の接触態様の相違に起因していると推定されます。本装置は、測定センサ部自重(重力)の影響を排除する荷重調整機構を有しており、車輪踏面やフランジの円周方向や断面方向、レール頭頂部やゲージコーナの長手方向と断面方向の測定が可能で、在姿車輪測定など多様な設置形態にも対応でき

ます。

測定手法が異なると測定値も異なると言われる摩擦係数測定にあって、測定方法を統一・共通化して各測定値の相互比較に意味を持たせるという点で、ひとつの摩擦測定装置の提案とも言える特許です。



図 1 在姿状態での車輪測定風景

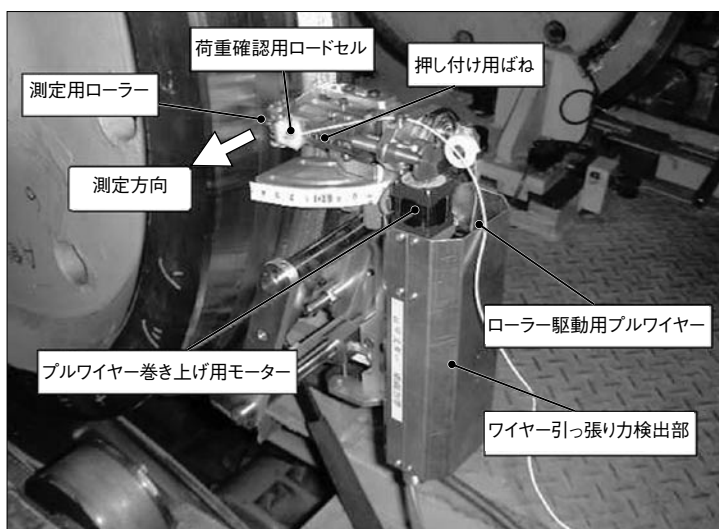


図 2 装置各部の名称

## 発明余話

車輪／レール間の摩擦(粘着)は、鉄道車両が「止まる・走る」という安全上の大原則を維持するうえで最も重要な要素であり、近年は脱線防止の観点からも現象解明の重要性が増してきています。

国鉄時代より、車輪／レール間の粘着や摩擦現象を解明すべく、様々な手法が試みられており、国鉄末期、本件の発明者らは霜や落葉による粘着低下が多発していた国内の山間線区において、「レールトリボメータ」と「すべり粘着試験台車」の比較測定を行う機会を得ました。このときに、両測定値がほぼ近似したという測定経験が、本件「摩擦力測定装置」を生み出すひとつの発端となっているかもしれません。「レールトリボメータ」は、今日ではレールの摩擦係数測定手段として定着している測定手法であります。地下鉄脱線事故を契機として、「車輪」の摩擦係数をも測定可能な方法を構築すべく検討し、「トリボメータ」の測定原理に共通性を持たせつつ、車両の在姿状態で車輪踏面・フランジの摩擦係数測定方法を実現したのが本件の摩擦力測定装置です。測定のイメージや構想は思い浮かんでも、現実の機構構成が確定しなければ測定は実現出来ません。設計担当部署の工夫と知恵を動員し、測定記録部や制御・演算装置までも部内やグループ会社の力を結集して「内製品」として実現した測定装置です(初期の制御装置外装は紅茶の空缶利用でした)。多点測定デー

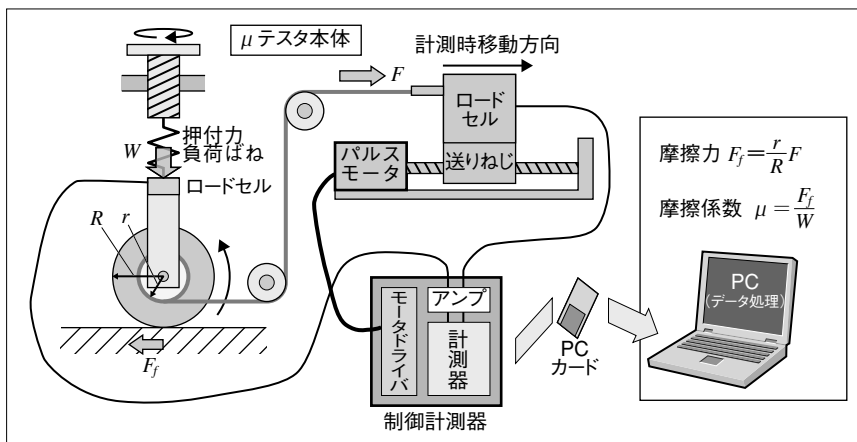


図3 摩擦力測定装置測定原理図(概念図)

## 《権利メモ》

発明の名称：摩擦力測定装置

概要：現場において、鉄道車輪の踏面やレールの表面の摩擦力測定を簡単にを行うことができる摩擦力測定装置。

出願番号：特願 2001-247798 (2001.8.17)

公開番号：特開 2003- 57135 (2003.2.26)

総発明者：前橋栄一，西山幸夫，伴巧



図4 レールトリボメータとの測定値比較実験風景

タをより多く得る事を目標に、取り扱いと測定機能を簡略化したタイプも試作しており、従来型とのデータの整合性を確認しているところです。

現在までに、JR 会社等の要請やご強力により国内各所にて測定を実施しており、各地の様々な測定経験やデータから、今後の装置や測定手法の活用法、操作性の向上策等を再検討中です。本測定装置や測定方法がお役にたてそうな機会が御座いましたら、気軽にお声をおかけください。

(鉄道力学研究部 車両力学 前橋栄一)

※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