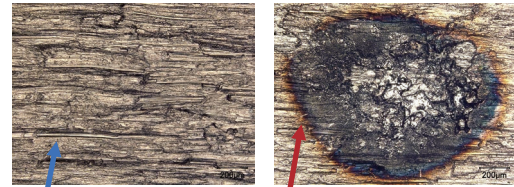


条件① 高接触力条件 条件② 低接触力条件



水平方向の傷のみが見られ、機械的摩擦により摩耗していることがわかる。

黒い円形状のトロリー線が溶融した痕が見られ、溶融により摩耗していることがわかる。

図2 摩擦試験後のトロリー線の光学顕微鏡画像

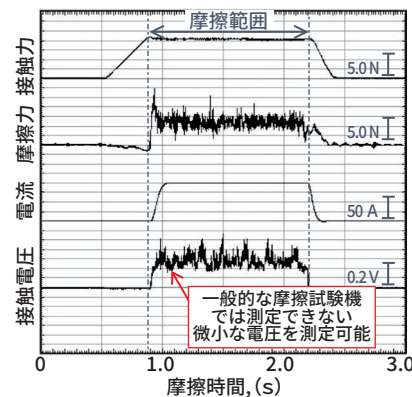


図3 測定データ例

No.97

集電材料の直動型摩耗試験機

電車に地上設備から電力を供給する(集電する)代表的な方法が、パンタグラフのすり板を架線のトロリー線に押しつけて電気回路を構成する方式です。トロリー線やすり板は集電材料とよばれていますが、集電時の摩耗によって交換が必要なため、摩耗の抑制が望まれています。鉄道総研では、集電材料の摩耗メカニズムを解明し、摩耗を制御・抑制する研究に取り組んでいます。

集電材料の摩耗は、機械的な摩擦による摩耗と、電気が流れることで発生する熱や放電に起因した摩耗が混在しています。このため摩耗メカニズムの解明には、混在する現象を切り分けていくことが重要となります。図1の直動

型摩耗試験機は、とくに電気が流れることに起因する摩耗のメカニズム解明を目的として設計・製作したものです。

この試験機の特徴は、トロリー線とすり板試験片を直線的に摩擦する構成で、この構成により以下の2つの利点が得られます。1つ目は、摩耗へ影響を及ぼすパラメーターである接触力・速度・電流・すり板通過間隔などの実験条件を、詳細に設定できることです。具体的には、接触力は0~100N(1N単位)、摩擦速度は0~3000mm/s(1mm/s単位)、通電電流は0~400A(10A単位)で実験ができます。とくに、試験中に接触力を一定に保持することができるため、パラメーターを限定した条件における摩

耗現象をとらえることができます。これにより特定の接触力条件下で、図2のようなトロリー線が電流により溶融して摩耗する現象を発見できました。

2つ目は、回路の簡素化により、図3のように試験中のトロリー線とすり板間の電圧降下(接触電圧)の精密測定が可能なおことです。接触電圧から摩擦面の温度を計算し、摩耗メカニズムの考察に用いることができます。

現在はこの試験機を用いて、トロリー線の摩耗量を推定する研究に取り組んでいます。今後は、摩耗の制御・抑制指針の提案や耐摩耗性の優れた新材料の開発などにも活用する予定です。

(根本公紀/電力技術研究部
集電管理研究室)