

## コンクリートのひび割れや塗膜割れが躯体への水分浸透と鉄筋腐食に与える影響

鈴木浩明 鶴田孝司 上原元樹

表面被覆材は、コンクリート構造物における耐久性の回復や向上を目的としコンクリートの表層へ施工されていますが、経年劣化などにより、一部で被覆材の塗膜割れ・表層剥離・ふくれ、躯体コンクリートのひび割れを伴う塗膜割れなどの劣化が報告されています。このような劣化箇所には、雨水等の水がかりがあった場合には、鉄筋腐食の発生が懸念されますが、その影響は不明確で、補修の要否や効果的な補修方法は明らかではありません。そこで本研究では、上記の劣化を模擬した試験

体に対して塩水噴霧試験を行いました。その結果、塗膜割れ・表層剥離・ふくれが生じていても水分がコンクリートに浸透しにくい一方、塗膜割れとひび割れが同時に生じた場合はひび割れから水分が容易に浸透してしまうことや、ひび割れが鉄筋に達するほど深い場合に鉄筋が腐食傾向となることがわかりました。

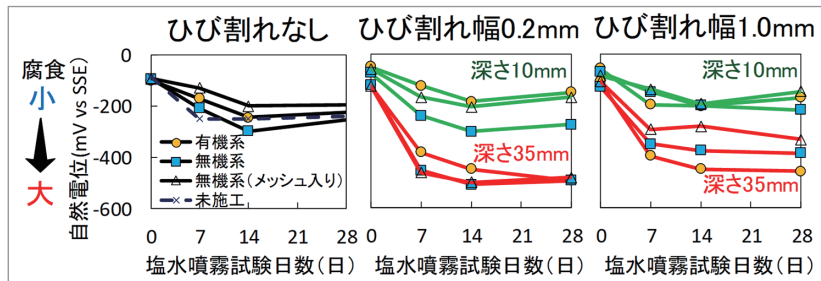


図 コンクリートのひび割れ深さと内部鉄筋の腐食程度の関係

## 散水試験によるコンクリートの表層品質評価におよぼす影響要因

西尾壮平

コンクリート構造物の表層品質を現場で手軽に評価するために開発した「散水試験」は、専門家による調査や研究だけでなく、鉄道事業者等において建設工事の発注や施工管理等を担当する部門で、担当者が自ら行う調査等にも活用されています。近年、散水試験の結果に季節変動が見られた事例や、散水量の異なる器具による検証事例などが報告されています。そこで、日射、温度、含水状態が実構造物の測定結果におよぼす影響、ならびに散水量の変動要因についての検証結果を整理しました。また、従来の散水試験では柱や壁のような鉛直面を測定対象としていましたが、水平面への適用を可能とする方法を検討しました。測定面の方向によらず適用可能な散水試験の評価指標として、散

水後の水分の存在による光沢の保持状況を目視で観察して取得できる「光沢保持時間」を考案し、光沢保持時間で表層品質評価が可能であることを実験で確認しました。

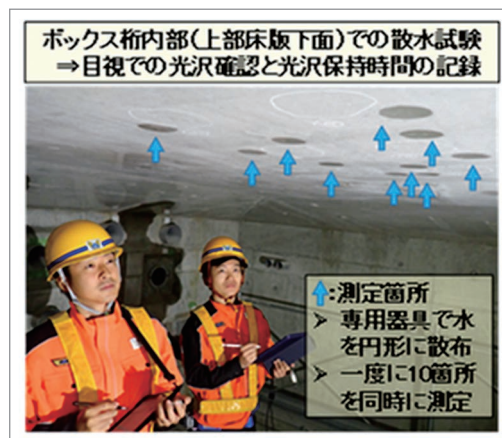


図 散水試験を水平面に適用している状況

## 鉄道車両用材料の燃焼ガス成分・発熱量の経時変化評価手法

山中翔 伊藤幹彌 豊原匡志

鉄道車両火災による被害を減らすためには、火災発生時における旅客や乗務員の円滑な避難と車両の安全な場所への退避が重要です。火災に対する安全性の高い車両の設計には、火災時に発生する煙や有毒ガスを抑制するとともに、車両構体が受ける輻射熱を抑制することが効果的です。また、これらの評価では材料が消火するまでに発生する熱量やガスの総量に加えて、経時変化での評価が重要です。

このため、鉄道車両材料の燃焼時に発生する発熱量、煙量、有毒ガス発生量の経時変化を同時に測定できる新規燃焼試験装置を設計・製作し、この装置を用いて、日本国内の代表的な鉄道車両材料の燃焼特性を評価しました。

この結果、材料の構成に合わせて燃焼挙動と燃焼ガスに

含まれる成分が段階ごとに変わることが確認され、材料燃焼中のガス発生等も含めた各種挙動をリアルタイムに把握することが可能になりました。

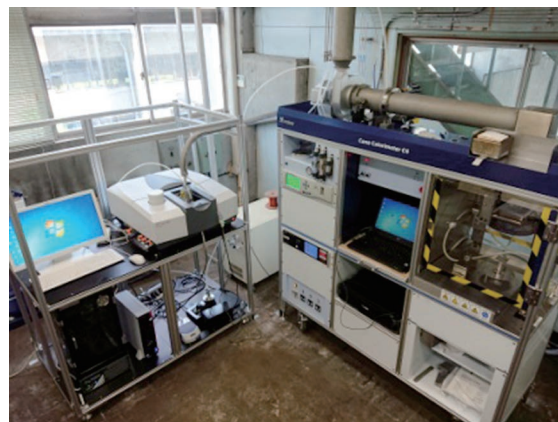


図 新規燃焼試験装置の外観

### 感圧センサを内蔵した戸先ゴムを利用した車両の戸挟み検知システム

間々田祥吾 鈴木康大 太田達哉

鉄道車両の側引戸での引きずり事故を防止するため、隙間に感圧センサを設置した戸先ゴムを作製しました(図1)。感圧センサは通常、不通状態ですが、挟み込みや引きずりの際に力が加わって変形すると導通状態となり、挟み込みや引きずりを検知できます。作製した戸先ゴムを営業車両に設置し、性能評価試験を実施しました。その

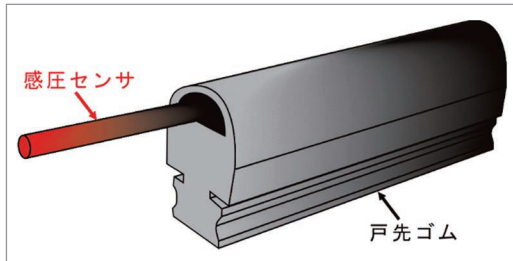


図1 隙間に感圧センサを設置した戸先ゴム

結果、営業車両における圧縮空気で駆動する側引戸では直径6mm以上の異物の挟み込みを検知でき、1年間の設置における誤検知の発生確率は0.01%以下と良好な結果を示しました。また、既存の車両への設置が容易な新たな戸挟み検知システムとして、感圧センサを設置した戸先ゴムと無線装置を組み合わせたシステムを作製し、検討を進めています(図2)。

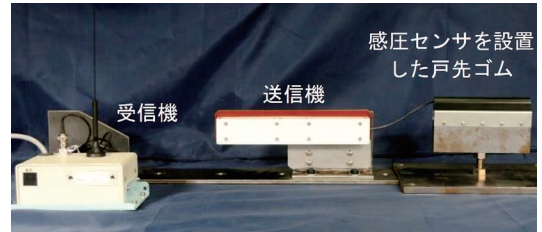


図2 無線装置を組み合わせた新たな戸挟み検知システム

### 可搬型潤滑油分析装置による気動車エンジンおよび変速機の異常診断

鈴木淳一 木川定之 生駒一樹 高重達郎

エンジンや変速機の内部に発生する異常摩耗や焼付きなどの兆候を検知する手段として、潤滑油中に混入した鉄粉の濃度を、発光分析装置などを用いて分析する方法があります。しかし、現在の装置は大型で価格が高く、操作やデータ解析に習熟を要し、分析装置を配備できる箇所が拠点工場などに限定されます。そのため、採油した試料を分析場所まで輸送する必要があり、分析結果を得るまでに時間を要するという問題があります。

そこで、車両近傍において、取扱いが容易で、容器に採油せずに油中の鉄分濃度を分析可能な潤滑油分析装置を開発しました(図)。

開発した装置を使用した、検修現場での機器の異常診断

への適用可能性について検討するために、変速機油に異物を混入した状態で回転させる異常模擬試験を行いました。その結果、開発した装置による油分析により、変速機の機能低下を検知できることがわかりました。

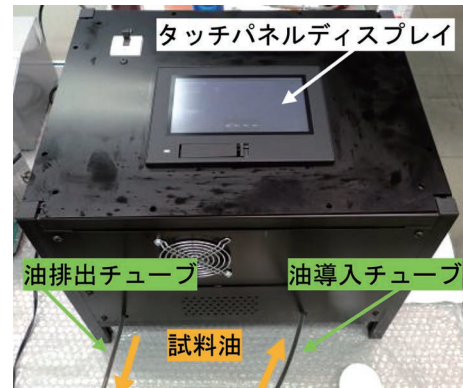


図 開発した装置

### 車輪フランジ潤滑と踏面増粘着の機能を統合した車輪摩擦材の開発

半田和行 嵯峨信一 池内健義 深貝晋也 野崎圭祐

新たに開発した固体潤滑材を適用することで車輪フランジ潤滑と踏面増粘着の機能を統合し、車輪踏面部の増粘着効果を維持しつつフランジ部の摩耗低減が可能な車輪摩擦材「踏面調整子」を開発しました。踏面調整子は、車輪踏面部に踏面研磨材、フランジ部に固体潤滑材が接触するよう構成し、踏面研磨子と互換性を持たせ、既存の踏面清掃装置によって車輪に作用する構造としました。また、踏面調整子の衝撃強度は、踏面研磨材/固体潤滑材の境界部分

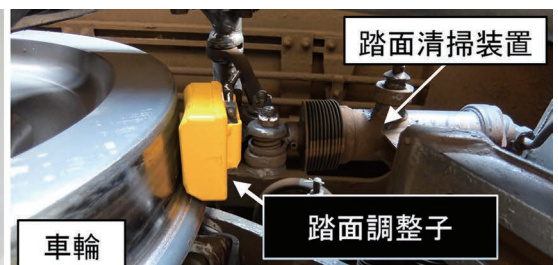
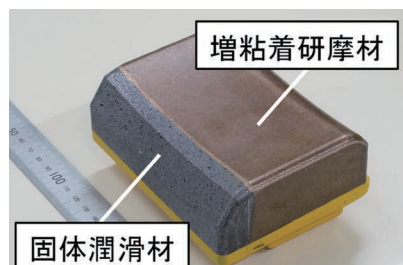


図 踏面調整子の構成と車両への取付状態

を含めて踏面研磨子の規格要求値を満足するものとなりました。

踏面調整子を、踏面研磨子に替えて振子特急車両の営業車に長期搭載し、車輪フランジ部の摩耗推移を測定しました。その結果、同時期に同一線区を走行した同型式車両と比較して、踏面調整子搭載車両の車輪フランジの摩耗率は平均で約40%低減しました。

## 超電導き電ケーブルの敷設方法と冷却時の応力緩和手法

赤坂友幸 福本祐介 石原篤 鈴木賢次 小林祐介 富田優

超電導ケーブルを極低温に冷却すると、熱応力によりケーブル自体が収縮するため、特に長尺の超電導ケーブルを敷設する際には、このことを考慮し冷却、運用する必要があります。ここでは、超電導き電ケーブルの最適な敷設方法の検討を行い、実際に300 m級の超電導き電ケーブルの敷設試験を行いました。敷設の際には、実際の線路を想定し、道路横断部や踏切横断部などを設けるほか、熱収縮対策として、可動式電流端末、スネーク部、オフセット部を設けました。敷設後、液体窒素により冷却を行った後、透過X線により内部構造を評価した結果、内部のケーブルコアに断裂や座屈などはなく、異常がないことを確認しました。また、超電導ケーブルを用

いた車両への送電試験を行った結果、電車の加速とともに超電導き電ケーブルに流れる電流値の上昇が見られ、導入した300m級の超電導き電ケーブルの敷設に問題がないことが確認できました。

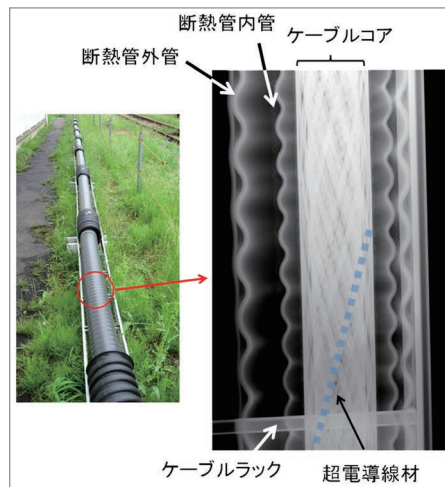


図 超電導き電ケーブル内部構造評価