

散水によるコンクリート表層品質の簡易評価

西尾壮平

鉄筋コンクリート構造物が耐久であるためには、内部の鉄筋を保護する表層部のかぶりコンクリートが十分に密実で、劣化因子となる物質の侵入に対して高い抵抗性を有している必要があります。近年、土木・建築分野では、かぶりコンクリートの密実性を「表層品質」というキーワードで表現し、実構造物で表層品質を調べる方法や表層品質の向上方法に関する研究が活発化しています。鉄道総研では、コンクリート構造物を建設する際の品質確認などの実務で利用できるような、表層品質を手軽に調べる方法を確立するための研究に取り組んできました。ここでは、新しく開発した、コンクリート表面に少量の散水を行って目視で表

層品質を簡易に評価できる「散水試験A法」の概要ならびに鉄筋コンクリート試験体による検証実験の結果を報告します。また、散水試験A法の実用化に向けた技術開発の成果として、専用の試験キットのプロトタイプを紹介します。

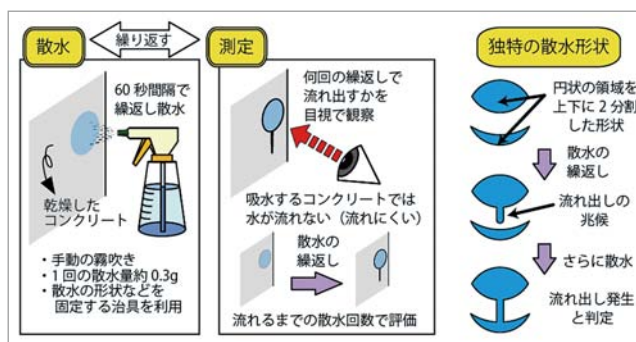


図 散水試験A法の概要

コンクリート構造物における硫酸塩の遅延生成

鶴田孝司 鈴木浩明 上原元樹 上田洋 笠裕一郎

本研究では、場所打ちコンクリート構造物における劣化事例について各種調査を実施し、硫酸塩の遅延生成による劣化の可能性について検討を行うとともに、他の劣化原因としてアルカリシリカ反応 (ASR) について検討を行いました。当該構造物における硫酸塩の遅延生成については、セメントペースト中にエトリンガイトと類似した組成を持つ蟹肉状の生成物が確認されたこと、および温度解析の結果、養生条件によってはコンクリート内部の最高温度が70℃近くに上昇する可能性があることがわかりました。ただし、当該構造物における硫酸塩量が多くないことから、典型的なエトリンガイトの遅延生成の他に、エトリンガイト類似の蟹肉状物質に関連した硫酸塩の遅延生成が生じて

いる可能性が考えられます。また、当該構造物がASRを生じている可能性については、当該構造物ではASRが生じていたものの、劣化の主原因ではないと考えられることがわかりました。

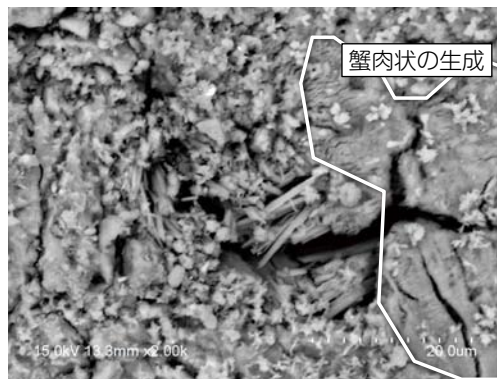


図 構造物のコンクリート中に確認された蟹肉状の生成物

可搬型X線回折装置によるレール軸力評価に向けた基礎検討

兼松義一 松井元英

レールを連続的に溶接して1本の長大レールとするロングレール化は、乗り心地の向上、騒音の低減などの利点がある一方で、レール断面に作用する軸力を適切に管理する必要があります。本研究では、非破壊検査手法のひとつであるX線応力測定手法のレール軸力評価への適用について基礎的に検討しました。

はじめに、X線応力測定条件や精度良いX線応力測定が可能となるレール表面仕上げ方法について整理しました。次に実レールについて模擬的なレール軸力 (圧縮-引張) 負荷が可能な試験機を用いて、段階的にレール軸力を載荷し

たとき (図) のX線応力測定結果は、設定負荷と高い相関があることを示しました。さらに、比較としてひずみゲージから算出した軸力とほぼ一致する精度を有していることを確認し (図), レール軸力を非破壊・非接触でかつ定量的に評価が可能となる手法について提案しました。

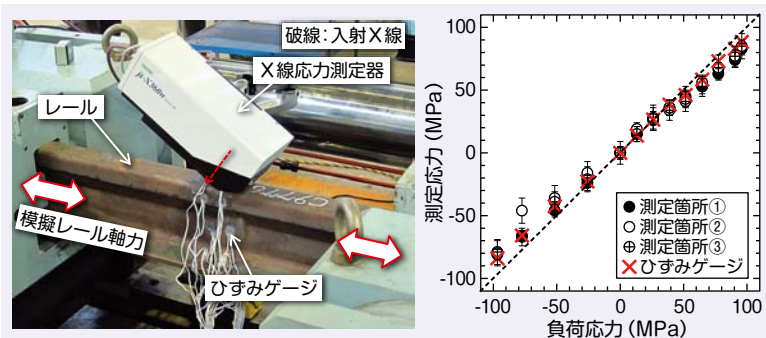


図 模擬レール軸力評価試験結果 (レール頭頂面での測定)

円筒ころ軸受の潤滑性能評価方法の検討

高橋研 鈴木大輔 岡村吉晃 永友貴史

転がり軸受の信頼性を確保するためには、保持器と転動体の間のすべり接触部の潤滑性能を向上させることが重要です。そこで、電車主電動機用の円筒ころ軸受を対象に、転動体(ころ)と保持器の試験片を用いた要素試験、および実物の軸受を用いた軸受回転試験によるすべり接触部の潤滑性能評価方法について検討しました。要素試験としては、軸受の運動特性の一つとして、ころと保持器の接触状態を調べ、その結果に基づいて、両者の摩擦係数や温度上昇値から潤滑性能を評価する方法を検討しました。軸受回転試験では、ころと保持器の焼付き時の軸受の挙動を調べました。

その結果、軸受が潤滑不良から損傷に至る際に、軸受の

振動加速度の急激な増加が発生する(図)ことから、軸受の潤滑性能を評価する方法の一つとして、振動加速度の変化(急激な増加)を焼付きの指標として用いる方法が有効であることを確認しました。

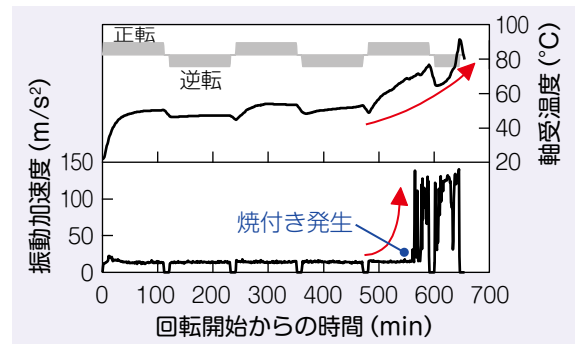


図 焼付き発生時の軸受温度および振動加速度の変化

転がり軸受の転動体荷重分布が寿命に及ぼす影響

永友貴史 高橋研 岡村吉晃 木川武彦 野口昭治

転がり軸受に外部から荷重が加わると、軸受内部では各々の転動体が荷重を分担して支持します。多くの用途では、軸受軌道輪の変形により転動体荷重分布が変化して軸受寿命に影響する可能性があります。そこで、軸受に異なる荷重分布を与える、ハウジングと外輪の接触条件下で荷重分布が軸受寿命に及ぼす影響について理論的に調べ、実験により検証しました。まず新しく開発した荷重分布測定方法を用いて、軸受に加わる荷重が同じであっても、外輪とハウジングの接触状態が荷重分布に影響することを示し、軸受寿命に及ぼす荷重分布の影響を理論寿命計算によって調べました。次に、圧痕を付与した

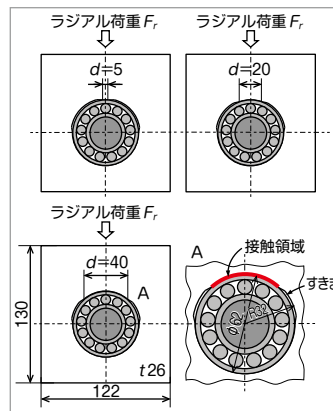


図1 試験ハウジング (単位: mm)

軸受を用いて、異なる荷重分布下で寿命試験を行い、軸受寿命は荷重分布の影響を大きく受けることを実証しました(図1, 2)。

※本論文はThe American Society of Mechanical Engineers (ASME) の許諾を得て、Transaction of the ASME, Journal of Tribology, Vol.134, No.2, p.021101, April 2012を翻訳転載したものです。

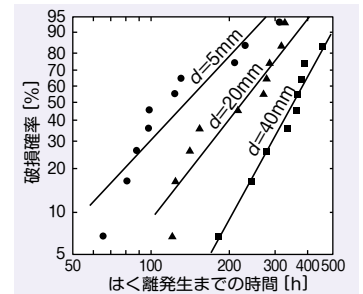


図2 寿命試験結果のワイブルプロット

車両用樹脂製窓ガラスの黄変度測定による劣化評価

伊藤幹彌 柘田吉弘 山中翔

近年、鉄道車両の軽量化、破損の防止等を目的として鉄道車両用ガラスへの樹脂ガラスの適用が拡大しています。しかし、無機ガラスに比べると樹脂ガラスは高価であるため、在来線へ積極的な適用はされていません。また、樹脂ガラスは有機系高分子材料を原料としており、無機ガラスと異なって環境中で一定程度劣化する傾向が認められます。ここでは、樹脂ガラスの長期の促進劣化試験を実施し、黄変度測定を含む各種特性評価を行い、長寿命化の可能性を把握しました。

また、劣化評価の手法として黄変度測定の有用性が期待されたので、実使用品を用いた試験的な評価を行いました。適正な測定条件を把握し、設定した測定条件によって黄変

度を測定したところ、顕著な黄変は生じていないことが明らかとなりました。



図 実使用品の黄変度測定状況