

【参考資料4】近年開発・研究中のランニング・メンテナンス技術一覧表

表 構造物のメンテナンス技術

項目	題名	概要	開発・研究主体	出典
計測	導電塗料を用いたモニタリング(コンクリートのひびわれ検知)	・導電する塗料を鉄筋コンクリート構造物の表面に塗布し、通電の可否でひび割れ、剥離などの発生状況を推定するシステム。	鉄道総合技術研究所	仁平達也(平成26年)「RC構造物の導電塗料を用いたモニタリング」(鉄道総合技術研究所,平成26年度構造物技術交流会発表資料)
計測	振動発電を利用したモニタリング(鋼材の疲労亀裂検知)	・無線で列車内に計測データを収集するシステム。列車通過時の振動を利用して発電することで、半永久的に稼働できるため、長期間の動態観測に活用できる。	鉄道総合技術研究所	吉田善紀(平成26年)「鋼鉄道橋の振動発電を利用したモニタリング」(鉄道総合技術研究所,平成26年度構造物技術交流会発表資料)
計測	センサを用いたモニタリング(橋梁下部工の健全度診断)	・独自の健全度評価指標を用いて、河川内の基礎などに設置した状態監視用センサーと無線伝送システムで情報を収集するシステム。	鉄道総合技術研究所	阿部慶太(平成26年)「橋りょうの下部工の状態監視」(鉄道総合技術研究所,平成26年度構造物技術交流会発表資料)
計測	無線センサを用いたトンネルのモニタリング(コンクリートのひび割れ計測)	・トンネル内の温度、ひび割れ幅を無線センサーで検知し長期間計測するシステム。	鉄道総合技術研究所	津野究(平成26年)「トンネルの無線センサを用いた変状監視」(鉄道総合技術研究所,平成26年度構造物技術交流会発表資料)
計測	橋梁モニタリングシステム(光ファイバーセンサーを用いた変位・加速度・ひずみ計測)	・構造物に計測センサーを設置し、光ファイバーを電送システムとした常態観測システム。	国土交通省	「到来!スマートメンテナンスーICTや大量のデータが維持管理を変える」、『日経コンストラクション』平成25年8月26日号,p.28-32,日経BP社
点検検査	レーザーリモートセンシングを用いた覆工コンクリート剥離検知装置によるトンネル内面検査	・加振レーザー*でトンネル覆工コンクリート表面を振動させ、検出用レーザーで計測し、解析することで剥離位置を特定するシステム。	鉄道総合技術研究所	「レーザーリモートセンシングを用いた覆工コンクリート剥離検知装置」、『基礎工』平成26年10月号,p.68,総合土木研究所
点検検査	高性能カメラによるトンネル内面撮影(コンクリートのひび割れ点検)	・デジタルカメラによる可視画像撮影により、維持管理情報をデジタル化した変状展開図を作成し変状の大きさ(ひび割れ幅、長さ、方向など)を座標データとして記録。今後は、変状が集中している区間等を抽出して再撮影を行い、変状の進行度合いの管理を行っていくことを検討している。	東京地下鉄	「可視画像による維持管理情報のデジタル化」、『基礎工』平成26年7月号,p.19,総合土木研究所
点検検査	赤外線カメラによるトンネルの内面検査(コンクリートの浮き・剥離検査)	・浮きや空隙にある空気と周辺コンクリートとの温度差を赤外線カメラで撮影し、浮きの個所を検出するシステム。	東京地下鉄	「赤外線を利用した検査の可能性の検討」、『基礎工』平成26年7月号,p.19,総合土木研究所
点検検査	小型UAV(無人航空機)を用いた橋梁の点検(コンクリートのひび割れ・浮き・剥離点検)	・マルチローターヘリコプターを使用し、人間の点検が困難な個所の部位を撮影する技術。	東日本高速道路	「UAVの土木カー活用が始まった無人航空機の実力を徹底解剖」、『日経コンストラクション』平成26年7月28日号,p.28-37,日経BP社

\*: 加振レーザーとは、コンクリート表面を振動させる信号を与えるレーザーのこと。

表 車両のメンテナンス技術

項目	題名	概要	開発・研究主体	出典
計測	自立型台車健全性監視装置	・センサ、無線ネットワーク端末、発電モジュールを一体化して、台車に設置し、車体に設けた判断部でセンサ信号を無線で集め、故障徴候や走行安全性を判断するシステム。	鉄道総合技術研究所	佐々木君章（平成25年）「鉄道車両の状態監視保全技術と診断技術」（鉄道総合技術研究所，第26回鉄道総研講演会要旨）
点検検査	表面波による車輪のき裂検知	・レールに設置した電磁超音波発生装置により車輪に表面波を発生させ、損傷個所を検出する手法。	鉄道総合技術研究所	佐々木君章（平成25年）「鉄道車両の状態監視保全技術と診断技術」（鉄道総合技術研究所，第26回鉄道総研講演会要旨）

表 軌道のメンテナンス技術

項目	題名	概要	開発・研究主体	出典
計測	線路設備モニタリング装置 （軌道材料と軌道変位の計測）	・複数のカメラやレーザーセンサーなどを使用し、線路状態を監視するシステム。京浜東北線の一部で走行試験を実施中。	東日本旅客鉄道	東日本旅客鉄道プレスリリース（平成25年5月8日）『「線路設備モニタリング装置」京浜東北線営業列車による走行試験について』
構造材料	耐摩耗トングレール	・摩耗に強い材料の採用や熱処理方法、断面形状の変更により分岐部のトングレール*1耐摩耗性を1.5～2倍向上させる技術。	鉄道総合技術研究所	古川敦（平成25年）「軌道の健全性維持に向けたメンテナンス技術」（鉄道総合技術研究所，第26回鉄道総研講演会要旨）
構造材料	自動沈下補正まくらぎ	・バラスト*2が沈下すると補正装置内の鉄球が、自然に空隙内に落下し埋めることで、まくらぎの沈下を防止する装置。	鉄道総合技術研究所	古川敦（平成25年）「軌道の健全性維持に向けたメンテナンス技術」（鉄道総合技術研究所，第26回鉄道総研講演会要旨）

\*1：トングレールとは、分岐部で使用される先端が薄くなっているレールのこと。

\*2：バラストとは、まくらぎと路盤の間に用いられる砂利、砕石などの粒状体により構成された軌道構造の部分。

表 電気設備のメンテナンス技術

項目	題名	概要	開発・研究主体	出典
構造材料	インテグレート架線 (電路設備の簡素・統合化)	・架線支持物に併設していた配電線をケーブル化して地上に移すなど部品数を削減し、従来5～6本あった架線を3本に削減してメンテナンスコストを削減するもの。	東日本旅客鉄道	東日本旅客鉄道のホームページ「インテグレート架線(電路設備の簡素・統合化)」 < <a href="http://www.jreast.co.jp/newtech/tech09_main.html">http://www.jreast.co.jp/newtech/tech09_main.html</a> >
計測	無線式センサーによるモニタリング(き電線* <sup>1</sup> の温度測定)	・従来き電線の接続金具は、サーモカメラで1箇所ずつチェックしていたが、温度測定を太陽電池で動作する無線式温度センサーにより温度測定データを無線で送信する技術。リーダーやタブレット等で受信することで効率的な温度データの収集が可能となる。	東日本旅客鉄道	東日本旅客鉄道プレスリリース(平成26年9月10日)『鉄道電力設備における無線式センサーの導入について』
計測	画像処理による電車架線の監視	・車両にカメラを搭載して撮影した画像から、設備状況を監視する手法。トロリ線* <sup>2</sup> の高さ・変位の測定について実用化されている。	鉄道総合技術研究所	兎澤哲夫(平成25年)「電気設備の健全性維持に向けたメンテナンス技術」(鉄道総合技術研究所, 第26回鉄道総研講演会要旨)

\*1：き電線とは、変電所より送り出された電力を電車に供給するための電線のこと。

\*2：トロリ線とは、電車のパンタグラフと直接摺動して集電する線で、電車線路設備の中でも最も重要なもの。

表 新材料の開発

項目	題名	概要	開発・研究主体	出典
材料	高強度コンクリート (耐久性向上)	・高性能AE減水剤(低水分量でも硬化させる薬剤)やシリカフューム(電炉からの副産物)を混合し強度を大幅に向上させたコンクリート。	日本コンクリート工学会他	菅野俊介他(平成18年)「委員会報告 高強度コンクリート構造物の構造性能研究委員会報告」(日本コンクリート工学会, コンクリート工学年次論文集, vol. 28, No. 1)
材料	耐候性鋼材 (鋼材の腐食防止)	・表面に水や酸素を通しにくい保護性さびを有する、腐食に強い鋼材。ただし塩害には不向き。	日本鉄鋼連盟	日本鉄鋼連盟・日本橋梁建設協会発行パンフレット(平成15年6月)『耐候性鋼の橋梁への適用』