

トピックス デジタル技術革新プロジェクトの設置

鉄道総研は、「デジタル技術革新プロジェクト」を設置しました。

1. 目的

今年度からスタートした基本計画RESEARCH 2025において、活動の基本方針の一つとして掲げている「デジタル技術による鉄道システムの革新」に向けて、速攻かつ横断的に研究開発を推進するため、「デジタル技術革新プロジェクト」を設置し、活動を開始しました。本プロジェクトは、画像解析やAIなどに関する基礎研究の推進、最新のデジタル技術を用いた研究開発成果の早期実現を目指すなど、所員全体が一丸となって鉄道システムのデジタル化を推進することを目的としています。

2. 活動の内容

本プロジェクトでは、おもに以下の活動を行います。

(1) デジタル技術による鉄道の業務革新の提案

最先端のデジタル技術の活用による、鉄道システムの革新に資する新たな技術的課題を抽出します。

(2) 新たな技術的課題に対応する研究開発

鉄道の業務革新に資する新たな技術的課題に対応する研究、およびAIや画像解析などに関する基礎研究など最先端のデジタル技術を活用した研究開発を行います。

(3) 研究開発の統合的な実施

共通するデジタル技術を活用する研究テーマ間、分野間の連携による統合的な研究開発を行います。

(4) 研究開発のノウハウ、リソースの活用と整備

共通する技術の集約と分野横断的な活用の推進、研究者の能力向上のための研修プログラムなどを実施します。

鉄道総研におけるデジタル化に関する研究開発の取り組みイメージを図に示します。2020年度からは、画像解析、AI、無線・ネットワークなどの技術を活用する40件の研究開発テーマを実施します。

40件の研究開発テーマの具体例を次に示します。

【自律型列車制御手法】

列車運行の自律化による地上設備の削減やドライバレス運転を実現するために、列車が転てつ機、踏切などの沿線設備を直接制御し、自律的に進路と走行パターンを設定する手法を構築します。

【車上デジタル計測による軌道・構造物の早期異常検知手法】

輸送障害や事故の発生を防止するとともに計画的な補修・補強により保守を効率化するために、路盤陥没や橋脚の沈下・傾斜などの軌道・構造物の異常を車上測定データのみで早期に検知する手法を開発します。

【画像による架線金具の異常検出手法の機能向上】

電車線保全業務の省力化および設備管理の効率化のために、車上に搭載したラインカメラで取得した画像を用いて、曲線引金具やわたり線装置などの架線金具の形状および色情報から架線金具の異常を検出する手法を開発します。

【大量データの学習による早期地震検知手法】

早期地震検知警報の高度化を目指して、地震計で観測されるさまざまな大量の波形データを用い、地震動と列車振動などのノイズ識別および地震の諸元推定に対する機械学習のリアルタイムでの適用方法を提案します。

【異常検知における機械学習プロセスの自動化】

車両機器の振動データに機械学習を適用して異常を検知するシステムを実用化するために、正常なデータに混入した異常データを自動的に排除するなど、学習用データを自動的に抽出する手法を開発します。

これらの研究開発の実施にあたっては、画像解析、AI、無線・ネットワークなど基盤となる技術の分野横断的な活用、関連する研究テーマ間の連携など統合的な取り組みを推進していきます。また、研究開発で得られた成果にもとづいて、鉄道へのデジタル技術活用に関して鉄道事業者への支援を行っていく予定です。

3. 推進体制

本プロジェクトは理事長をプロジェクトマネージャーとし、デジタル技術活用に関する研究開発について、コアメンバー会議を含むプロジェクト推進会議において方針を策定し、これに基づいて各研究部・研究センターにおいて研究開発を行います。また、2017年に信号・情報技術研究部に設置した画像・IT研究室をデジタル技術の活用や研究者の育成の拠点とします。

4. 第1回会議の概要

デジタル技術革新プロジェクトは4月1日に設置され、第1回会議を4月28日に出席者を10名に限定したWEB会議にて開催しました。



【画像解析】

画像解析技術の活用では、列車前方 600m 先までの支障検知や、人の目視では認識が難しい状態の可視化などの研究に取り組み、鉄道の安全向上やメンテナンスの革新を目指します。

列車前方や周辺の画像などを活用した線路内の支障検知システム、線路巡視作業の支援システム、および車両、構造物、軌道など設備の状態監視システムの開発などを行います。

【AI】

AI 技術の活用では、鉄道設備の異常検知に適した学習データを自動抽出する手法、制御・判断をトレースする手法などの研究に取り組み、人や設備の状態の認知、予測、判断などの自動化を目指します。

車上で計測したデジタルデータから軌道や構造物の異常の早期検知や、車両機器の状態を推定する手法、生理指標に

もとづいた運転士の状態推定手法などの研究開発に取り組みます。このほか、振動波形の機械学習による早期地震検知手法など基礎技術の研究開発を行います。

【無線・ネットワーク】

無線・ネットワーク技術の活用では、5G とミリ波の保安制御への適用に関する研究などに取り組み、地上設備を減らし、柔軟性を向上させる新たな自律型の列車運行などの実現を目指します。

線路内・沿線の状態、防災・保守、旅客流動などのデジタル情報にもとづいて、列車が沿線設備を制御しながら走行する列車運行の自律化、電力ネットワークの協調制御による省エネルギーなどの研究開発を行います。また、分野横断的な取り組みの基盤となるデータプラットフォームの研究開発も進めます。

図 デジタル化に関する研究開発の取り組みイメージ

会議では、デジタル技術を活用する研究開発実施の基本方針、本プロジェクトの活動計画について議論を行いました。この中では、デジタル技術のメンテナンスへの適用、電力ネットワークの協調制御、データからの異常検知といった具体的な研究対象、アルゴリズムの共有による研究分野間の連携を通じた統合的な取り組みや知見と成果の共有の重要性、

スピード感をもって最新技術を導入していくために海外を含めた部外との連携、あるいはコロナウイルス対応で活動が制限される現在の状況を逆に利用した、オンラインでの最新技術の調査・収集などについて、提案や意見の交換が行われました。