

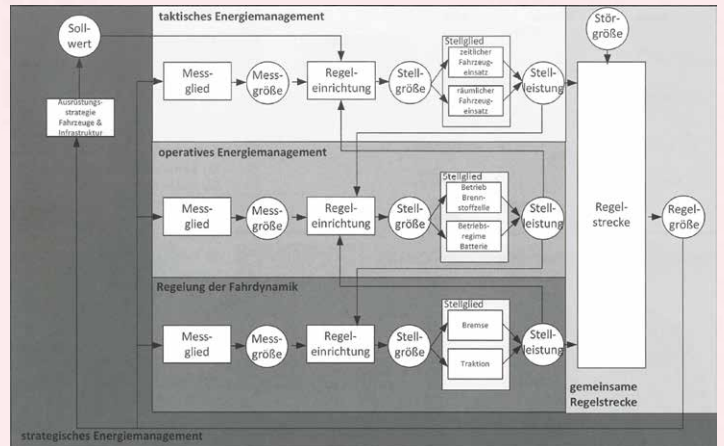


車両 燃料電池車両のエネルギー管理システムの設計

Auslegung des Energiemanagementsystems eines Brennstoffzellen-Batterie-Triebzuges

Lars Schnieder ; ESE エンジニアリングおよびソフトウェア開発社, ドイツ
Eisenbahntechnische Rundschau Vol.72 1+2 (2023-2) pp.60-64 独語

この記事は、鉄道車両の代替駆動技術の設計に関するものである。鉄道車両の代替駆動技術は、環境汚染や予想されている化石燃料資源の枯渇など、従来の駆動システムの課題解決への期待と結びついている。輸送部門におけるエネルギー転換に肝要な代替駆動への切り替えを成功させるには、車両の先進的なエネルギー管理システムが必要となる。ここでは、代替駆動鉄道車両のエネルギー管理システムに関する基本的な検討事項について説明しており、動作原理はシステム構成に示されている。また、制御システムに影響を与える境界条件と外乱変数についても概説している。さらに、エネルギー管理システムが原理的にどのように機能するかを解説するために、複数燃料電池ユニットによる駆動システムの構成例も紹介している。この駆動システムのさまざまな構成要素のオーケストレーション（組織化・管理）を、フランクフルト-ヘーヒストとケーニヒシュタイン（タウヌス）の間の路線における運転シミュレーションを使用して説明している。



鉄道車両における自動化の課題「エネルギー管理」と制御システムの構造

出典 Eisenbahntechnische Rundschau

鉄道車両の代替駆動技術はエネルギー転換による環境汚染や化石燃料資源枯渇への対策として期待されている。代替駆動への切り替えに必要な車両のエネルギー管理システムについて、動作原理や機能など基本的な検討事項のほか、複数の燃料電池ユニットから成る駆動システムの構成例も紹介されている。

軌道・構造物 経済的でサステナブルで利用者に優しい省工事形線路改修

Kapazitätsschonender Gleisumbau - wirtschaftlich, umweltverträglich und kundenfreundlich

Axel-Bjorn Hüper ; DB ProjektBau, ドイツ
Eisenbahntechnische Rundschau Vol.72 No.3 (2023-3) pp.40-45 独語

鉄道インフラの維持管理に際しては運行の確保と工事の遂行を両立させることが重要な目標となる。特に近年輸送の高密度化にともないメンテナンスの必要性は高まっていることから、緻密な計画により運行との対立要素を軽減する手法を提案する。工事会社とDBにより調整された工事計画プログラムにより、列車運行への障害を軽減するために多様な工事現場でそれぞれに合った適切な工法を採用することが可能となっている。現場の地形的・地理的条件、道路アクセス、単・複線の別、環境影響などを考慮しつつ列車運行制限を最小とする最適な工法を選択する。これにより、鉄道利用者、沿線住民、交通および社会的影響、環境安全性や気候変動防止など、すべての面で利益が得られる。



「列車運行」と「工事」は両立が可能 - ICE が通過する複線路線における大型機械の運用

出典 Eisenbahntechnische Rundschau

緻密に調整された工事計画プログラムにより列車運行制限を最小とする最適な工法を選択することで、例えば高速鉄道ICEが通過する複線の片線での線路改修工事も可能となっている。このように鉄道利用者、事業者、沿線住民などすべての面で優しい工事を実現している。

軌道・構造物 DBの最新トンネルスキャンシステム

Modernstes Tunnelscanning im DB-Eisenbahnnetz

Michael Mett ; DIBIT Messtechnik 社, オーストリア
Der Eisenbahningenieur Vol.74 No.2 (2023-2) pp.50-54 独語

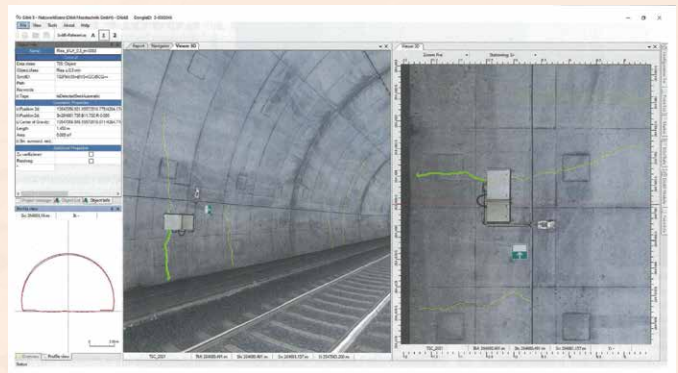
DB Netz はデジタル戦略の一環として鉄道トンネルの内壁の画像とその位置情報のデジタル記録, データ処理および評価を進めている。DB は現在 740 か所, 総延長 600km のトンネルを有しており, 通常そのすべてを 3年ごとに点検することとされている。そのため, Dibit Messtechnik 社および Angermeier Ingenieure 社を含む DADS Dibit Angermeier コンソーシアム (ARGE DADS) が開発した検査システムを用い, すべてのトンネルの構造, 形状, 内壁表面のひび割れ, 湿潤スポット, 剥落などを高解像度のカラー画像や遠赤外線画像からデジタル記録し, その位置を特定して予知保全に活用している。基本システムは, 走行する車両に組み込んで最高速度 100km/h での測定が可能である。また, 画像から 0.3mm までの物体を検出・計測できる。小規模な用途では小型トロッコによる手押しでの測定も可能である。すでにトンネルで 100km 以上の測定実績があり, 検査プロセスの最適化に貢献している。

開発された鉄道トンネルの検査システムは内壁の画像と位置情報を併せてデジタル記録するもので, 点検から予知保全に至る検査プロセス全般のデジタル化に貢献している。また, 最高速度 100km/h で走行する車両に組み込んでの対象物の検出と手押しでの測定の両方に対応している。



手押し式の "Altira" 測定プラットフォーム

出典 Der Eisenbahningenieur



ひび割れ箇所の 2D および 3D 画像。左側にデータベース属性 (種類, 位置, ひび割れ長) と形状, 右側に 3D 画像の 2D 直交投影図を表示。

出典 Der Eisenbahningenieur

軌道・構造物 機械学習によるひび割れの検出

Erkennung von Rissen mittels maschinellen Lernens

Andreas Leich ; ドイツ航空宇宙センター, ドイツ
Der Eisenbahningenieur Vol.74 No.3 (2023-3) pp.38-43 独語

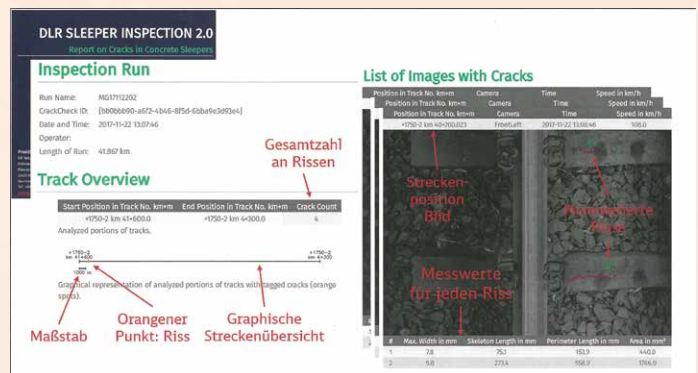
この記事は, 機械学習を利用したまくらぎのひび割れの検知システムに関する内容である。保守は, 鉄道ネットワークの運営者にとって中心的な課題の 1 つである。計画された鉄道交通を確保するには, 基盤となる施設が正常に稼働し続ける必要がある。それは, 施設の現在の技術的状況や運用状態と, 例えばまくらぎのひび割れなどの損傷を適切な時期に検出することによって行われる。このような事情を背景として, まくらぎのひび割れを検出するための最新の機械学習方法が, DB Netz 社が運行する検測車両の既存の記録システムに統合されるに至った。その状況を紹介する。

まくらぎのひび割れを適切な時期に検出するため, 機械学習を利用した検知システムを導入している事例である。検知システムの仕組みのほか, 検測車両で用いられている既存の記録システムとの統合についても紹介されている。



CrackCheck ツールを用いた道床部の検測外観

出典 Der Eisenbahningenieur



結果報告書の文書構成

出典 Der Eisenbahningenieur

車両 車両制御への悪影響がない効率の高い入換機関車

Rückwirkungsfrei zur effizienten Rangierlok

Kilian Fröhlich : WAGO 社, ドイツ

Eisenbahntechnische Rundschau Vol.72 No.3 (2023-3) pp.46-48 独語

ディーゼル駆動の入換機関車がなければ貨物輸送は事実上不可能である。長いアイドリング時間を減らすため、Voith 社は洗練された自動アイドリングストップスタートシステムを開発した。この "OnEfficiency.Stop-Start" の特徴はメーカーにかかわらず、異なる系列の機関車に後付けで適応できることである。機関車の運用会社は平均的に 1 車両あたり年間 11,000 リットルの燃料を節約でき、CO₂ 排出を 30 トン減らすことができる。車両制御の安全機能への影響がなく、しかもシステム障害発生時の機関車の保護については WAGO 社提供のリレーと光カップリングモジュールで技術的に解決されている。

開発された自動アイドリングストップスタートシステムは、入換機関車の長いアイドリング時間を減らすことでエネルギー効率を上げ、燃料の節約を実現している。また、既存の機関車への後付けに対応していることはシステムの普及に際して大きな利点である。



"OnEfficiency.StopStart" システムはすでに多くの機関車に導入されている。本システムは例えば Rurtalbahn, ETF および Northrail の G1206 機関車に適用されている。

出典 Eisenbahntechnische Rundschau



機関車停止かそれとも運転継続か？運転席の押しボタンが点滅することで通知され、運転士は運転を継続するためボタンを押してアイドリングストップスタート機能を手動で解除するか、あるいはボタンを押さずに自動的に機関車を停止させるか、選択することができる。

出典 Eisenbahntechnische Rundschau

輸送・安全・環境 ヨーロッパの国際列車の拡大施策

Making the case for cross-border rail

Chris Jackson : Railway Gazette International

Railway Gazette International Vol.179 No.4 (2023-4) pp.18-25 英語

ヨーロッパの鉄道一体化の実現への一環として、欧州委員会と加盟各国は、国境をまたがる旅客列車の再活性化と拡張を進めている。これは鉄道へのモーダルシフトによる EU の輸送部門の脱炭素化推進への鍵を握る施策である。

課題は国際列車の線路使用料が国内列車より高い傾向にあること、通勤時間帯に夜行列車を入れると線路容量をオーバーするという目標があるが、フランス、イタリア、スペインの高速鉄道路線網を見ると国内輸送に偏っており、国際輸送への配慮が少ないという意見がある。1月に欧州委員会の交通・運輸総局は、10件の個別の国際列車の新設や改善のパイロットプロジェクトを決定した。それぞれは 2023 年から 2029 年に実施される予定である。

EU では輸送部門の脱炭素化に向けた重要な施策として鉄道へのモーダルシフトを推進しており、国際旅客列車の復活や拡張もその一環である。国内輸送との兼ね合いなどの課題もあるが、欧州委員会は国際列車の新設や改善のパイロットプロジェクトを 10 件決定している。



オーストリア連邦鉄道の Railjet は、近隣のハンガリー、イタリア、ドイツ、スイス、チェコなどの国々と結んでいる。

出典 Railway Gazette International



ユーロスターグループは、ユーロスターとタリスという 2 つの高速鉄道が統合され、タリスというブランドが終わることをふまえて新しいブランディングを採用した。

出典 Railway Gazette International

軌道・構造物 機械化された軌道保守作業におけるバラストプロファイリング

Schotterprofilierung im Kontext der mechanisierten Gleisdurcharbeitung

Marc Demml ; Plasser & Theurer 社, オーストリア

Der Eisenbahningenieur Vol.74 No.2 (2023-2) pp.34-39 独語

バラスト散布と整正作業は軌道保守の中では二次的な要素とみなされがちであるが、軌道保守の経済性を作業費や材料費に限定せず、総合的に考慮する場合には必ずしもそれは正しくない。従来から軌道保守機械は、限られた資源としてのバラストの有効利用と軌道インフラのコスト低減に貢献してきた。軌道保守作業ではつき固めと整正、道床安定化、バラストのプロファイリングの3つの要素が基本となるが、これらを統合して最適な組み合わせで行うことにより軌道保守の効率と持続可能性を向上させることができる。Plasser & Theurer 社の新しい製品群では従来の単一作業に特化した機能に加え、多くの機能、すなわちバラスト散布、つき固め、道床安定化、作業前後の測定などの機能を装備したオールインワンのシステムを提供している。2022年、ベルリンで開催されたイノトランスで発表された新機種ではこうした高い機能に加え、完全な電気駆動となっており、CO₂や作業騒音の低減も実現している。

軌道保守機械はこれまでも軌道のインフラコストの低減に貢献してきたが、新開発のバラスト散布・整正機はバラスト保守作業に必要な機能をすべて装備して効率化が図られているほか、完全に電気駆動化したことでCO₂や作業騒音が低減し、脱炭素化や作業員の労働環境改善にも貢献している。



稼働中の BDS 2000 E3 バラスト散布・整正機

出典 Der Eisenbahningenieur



ミュンスターで開催された iaf2022 で展示中の Plasser BallastMaster 205

出典 Der Eisenbahningenieur

車両 鉄道貨物輸送における自動ブレーキ試験用のセンサー

Sensoren für die automatisierte Bremsprobe im Schienengüterverkehr

Danica Schwarzkopf ; Gefran 社, ドイツ

Der Eisenbahningenieur Vol.74 No.4 (2023-4) pp.39-41 独語

貨物列車におけるブレーキ試験は通常、非常に複雑で、手間と時間がかかり、多くの人員を要する。たとえ暗くても、雨でも、雪でも、出発前の列車準備のために、従業員は手動で各軸をチェックして、ブレーキがかかっているかどうかを確認する必要がある。オーストリアの企業 PJM は、Gefran 社の圧力センサーを利用して、貨物列車の検査を大幅に省力化する自動ブレーキ試験 (ABP) 装置を開発した。鉄道貨物輸送の自動化を専門とする PJM 社は、スイス連邦鉄道 (SBB) の子会社 SBB Cargo および Rail Cargo オーストリアと共同で開発を進めた。

圧力センサーの活用によって貨物列車のブレーキ試験を自動化し、さらに評価結果もモバイルデバイスの画面上に一覧で表示されるようにしたことで、これまでの手動試験に比べて大幅な作業量の削減を実現している。



ABP (自動ブレーキ試験) の一部として行うブレーキ測定の評価は、列車運転士またはブレーキ試験に権限のある人のタブレット上に明確に表示される。

出典 Der Eisenbahningenieur