



## 軌道・構造物 分岐器の全自動メンテナンス

*Vollautomatische Durcharbeitung von Weichen*

Bernhard Lichtberger ; System 7 - Railsupport 社, オーストリア  
Der Eisenbahningenieur Vol.75 No.11 (2024-11) pp.27-31 独語

分岐器は一般軌道 0.5km 分に相当する高価な軌道構造物であり複雑な構造を持つとともにトンゲレールやクロッシングでは大きな衝撃を受け、その保守には慎重かつ正確な作業が必要となる。分岐器の完全自動メンテナンスを可能とするため開発された CPLS32 完全自動タンピングロボットは特別な機能と特徴を備えている。2本のまくらぎを同時につき固めるため 8本のタンピングツールを有する 4つのつき固めユニットが独立して作動し、各々は横方向への移動および旋回も可能で斜めに設置されたまくらぎにも対応可能である。このため複雑な分岐器でも 2本のまくらぎを同時につき固めることが可能である。レールの高さ変化にも自動的に対応している。教示プロセスによりつき固めユニットのこう上量を学習し、同タイプのほかの分岐器でも使用できる。連続運転、自動前進機能、自動アプローチおよびまくらぎ検知機能により作業時間を短縮するとともに英国 Network Rail における広範な測定の結果、分岐器における軌道変位進みを 30% 低減させることが実証された。



スタビライザユニット KSA 付き 2まくらぎ連続タンピングロボット CPLS32

《出典 Der Eisenbahningenieur》

従来の方式では機械作業と同時並行でハンドタイタンパーを携えた作業員による手作業が必要であり、労力のかかる作業であった。完全自動化により、分岐器のメンテナンスが高速化するとともに、高い品質と性能が実現されるほか、タンピング後の軌道形状の耐久性の向上も期待されている。



個別に操作可能な 32 個のタンピングツールを有する万能つき固めユニット

《出典 Der Eisenbahningenieur》

## 情報・信号通信 貨物列車の編成長は増大の歩み続ける

*Keeping track of long freight trains*

Tatiana Voloshin ; Trilogical Technologies, イスラエル  
Railway Gazette International Vol.180 No.11 (2024-11) pp.30-31 英語

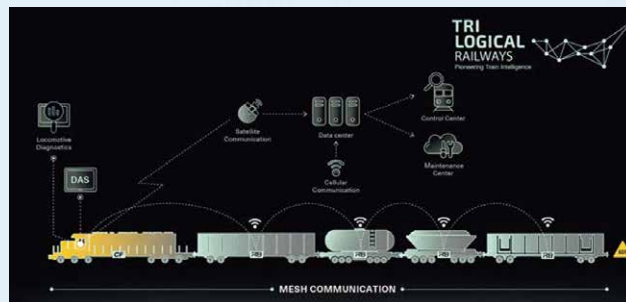
世界では貨物列車の長編成化が進んでいる。北米の貨物列車の 50% が編成長 1.6km を超え、オーストラリアでは 2km を超える鉱石列車を運行している。EU は主要路線で貨物列車の有効長が 750m の長大編成に対応できるよう整備を指示している。これによりコスト低減だけでなくトン当たりの CO<sub>2</sub> 排出低減というメリットもある。また、2030 年までに世界の貨物輸送需要が倍増するという予測がある。Trilogical Technologies 社では、GPS や通信技術、機関車や貨車の状態監視技術などを統合したシステムにより、貨物列車の状態をリアルタイムで監視するシステムを開発・運用しており、長編成化に寄与している。個々の貨車の位置がリアルタイムで把握できるので、車両運用計画などの点でメリットがある。

長大編成列車の安全運行のために遠隔状態監視システムが導入されることで、リアルタイムの状態更新により時宜を得た対応やダウンタイムの削減が可能になる。これにより効率的な保守業務の実現にも貢献できる。また、定期メンテナンスから走行距離ベースのメンテナンスへの移行も可能になることで、メンテナンスコストを約 30% 削減できると期待されている。



米国 BNSF 鉄道の長大貨物列車の運行例

《出典 Railway Gazette International》



Trilogical Technologies 社の長大編成列車インテリジェントシステム

《出典 Railway Gazette International》

Die 360° Multisensorplattform in der Produktion

Katja Probst ; DB エンジニアリング & コンサルティング社, ドイツ  
Der Eisenbahningenieur Vol.75 No.11 (2024-11) pp.32-35 独語

2023年初頭よりDB鉄道建設グループ(DB Bahnbau Gruppe, DB BBG)とDBエンジニアリング&コンサルティング社(DB Engineering & Consulting, DB E&C)は、高速で軌道およびその周辺を検測するシステムである360°マルチセンサープラットフォーム(MSP)の共同開発および生産を開始している。MSPは高速で水平方向および垂直方向のデータ収集が可能である。現在までに合計約2,400kmの軌道に使用されている。拡張可能なモバイルマッピングシステム(MMS)の利用により、鉄道施設の複雑な記録が可能になる。記録データ精査後、地理参照点群と関連情報が、ブラウザベースのビューアでユーザーに提供される。MMSの使用により最高時速80~100kmの走行での測定が可能である。今後の大規模なインフラプロジェクトに向けて、軌道データとその既存環境の広範な記録に対する需要が高かったことが、生産への移行の決定的な要因となった。

DB BBGとDB E&Cの共同のMSPプロジェクトでは今後もデータ処理リソースの拡張などに取り組むとしている。また、センサー技術の拡張と相乗効果のある連携を中期的なビジョンとして進めている。さらに、長期的には、路線網全体の現状を継続的に監視しながら、定期的な検査間隔で包括的な設備台帳を作成することを目指している。



MSS 検測における 360°カメラセンサーの録画の表示 (出典: DB エンジニアリング & コンサルティング社) 《出典 Der Eisenbahningenieur》



MSS 検測による地理参照点群内の駅の表示 (出典: DB エンジニアリング & コンサルティング社) 《出典 Der Eisenbahningenieur》

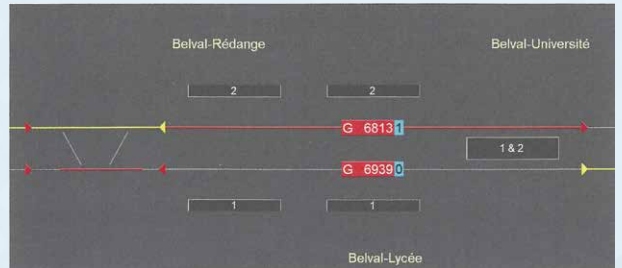
情報・信号通信 ルクセンブルクの列車運行を最適化する光学センサー

Optische Sensoren zur Optimierung des Zugverkehrs in Luxemburg

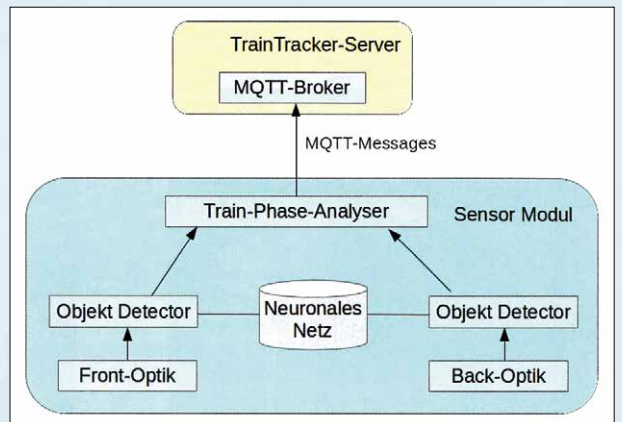
Andy Bausch ; CFL, ルクセンブルク / 他  
Eisenbahntechnische Rundschau Vol.73 No.11 (2024-11) pp.32-36 独語

インフラ運営会社であるルクセンブルク鉄道公社(CFL)は、長い間、プラットフォーム上での旅客への情報を使用してきた。そのため、列車はすでに出発して見えなくなっているにもかかわらず、プラットフォームにはまだ以前の表示が残されている。その結果、乗客に混乱と苛立ちが生じる可能性がある。時刻管理に基づく情報提供ではなく、それぞれの列車位置に基づく情報提供への変更が求められている。そのため、列車制御および安全システムに調整を加えることなく、特にプラットフォーム上での列車位置検出の精度を高めるインフラストラクチャソリューションが求められていた。CFLはドイツのFunkwerk Systems社と共同で、AIを利用するソリューションシステムであるCFL交通管理システム(TMS)を開発・導入した。光学センサーとAIベースの検出器を組み合わせることにより列車の正確な位置特定が可能になり、ネットワーク全体で列車がどの信号区間に存在するかが追跡可能であり、複数のシステムにリアルタイムデータを供給し、旅客への情報に適用も可能である。将来の鉄道分野における新しい革新的なプロジェクトに幅広いアプリケーションプラットフォームを提供することも可能となった。

TMSで用いられているセンサーモジュールでは物体検出とその後の処理がセンサー内で直接行われるため、個々のセンサーに障害が発生してもシステム全体の動作が継続する特性がある。さらに、データレートが低いため、長距離でも無線プロトコルを使用できるというメリットもある。また、データ保護の観点から、センサーが画像を送信・保存できないことも重要とされている。



従来は、Belval-Redange ~ Belval-Universite間における列車の正確な位置は不明となっている。 《出典 Eisenbahntechnische Rundschau》



システムの概要

《出典 Eisenbahntechnische Rundschau》

## 輸送・安全・環境 次世代の騒音対策:鉄道騒音の発生源と伝播経路で対策する

Die nächste Generation Schallschutz : Bahnlärm an der Quelle und am Ausbreitungsweg bekämpfen

Andreas Göschl ; KRAIBURG STRAIL, ドイツ / 他  
Eisenbahntechnische Rundschau Vol.73 No.12 (2024-12) pp.47-49 独語

鉄道騒音は伝播経路だけでなく発生源での抑制が有効であり、両者の組み合わせにより騒音対策の永続的な成功が約束される。Kraiburg Strail 社はあらゆる用途に対応する包括的な防音ソリューションを提供している。例えば、STRAILastic 製品シリーズの最新の防音壁は、レールと建築限界に可能な限り近い位置に配置することで、騒音源にできるだけ近い場所で防音対策が実施可能であり、高さ 55cm のミニ防音壁に加えて 73cm と 125cm のバージョンも提供している。素材には、高品質の繊維強化ゴムなどを使用し、高い電気絶縁性能があり、非常に堅牢で破損しにくく紫外線やオゾンに耐性があり、列車により発生する圧力変動にも有効に耐えることができる。これにより、材料の疲労・劣化を防ぎ、防音壁の耐用年数を長くすることができる。今日では、鉄道沿線の高さ 1m の防音壁は新たな景観を形作っている。

STRAILastic 製品の利点として、損傷した場合でも完全に交換する必要がないことも挙げられている。例えば、表面が飛散した砂利によって損傷した場合、有孔シートや表面の吸音インサートなどの個々の部品を交換可能で、防音壁自体はそのまま残すことができる。全ての部品は使用後のリサイクルが可能であり、独自の特殊製造プロセスにより、長寿命と廃棄物の最小化を実現している。



極めて低い防音壁はアンマータールの鉄道沿線ではほとんど目立たず景観に完全に溶け込み、住宅街の平和と静けさを確保している (画像の出典: KRAIBURG STRAIL 社) 《出典 Eisenbahntechnische Rundschau》



橋りょう付近に設置されたレールダンパー、高さ 55cm のミニ防音壁、手すりの隙間の充填の組み合わせにより、ニーダーザクセン州西部の住宅街付近の静寂が確保されている (画像の出典: KRAIBURG STRAIL 社) 《出典 Eisenbahntechnische Rundschau》

## 軌道・構造物 工場内組み立てラインに近いレール交換作業

Schienenwechsel wie am Fließband

Michael Goldmann ; Vossloh Rail Services Deutschland 社, ドイツ  
Der Eisenbahningenieur Vol.75 No.12 (2024-12) pp.34-37 独語

現在ヨーロッパではかつてないほど多くのレール交換が行われており、効率的なレール交換システムが必要とされている。Vossloh 社のレール交換システムは全長約 300m で、モジュール化された工事用車両を構成要素として、各プロジェクトに応じた組み立てられ、ベルトコンベアでつなぐことにより作業工程を組み合わせることができる。作業用車両および新旧レールの搬入・搬出用の長尺レール輸送ユニットに続き新旧レールの積載、荷おろし用モジュールが続く。フラッシュバット溶接ユニットと油圧式レール緊張ユニットを組み合わせることにより高品質のロングレール軌道が 1 時間当たり 600m という高速度で敷設可能である。これを運用することにより 1 シフト当たり 3,240m の軌道敷設が可能であり、作業時間や線路の閉鎖間合を最小限に抑えることが可能である。



ケルン - ライン / マイン高速線で稼働中の Vossloh 社のレール交換システム 《出典 Der Eisenbahningenieur》

近い将来の選択肢の一つとして、標準コンテナ用の貨車をベースとし、その上にレール輸送フレームを設置する Railtainer が挙げられている。レールの輸送、積み込み、積み下ろしに適していて従来の貨車と比べて積載量および長さを増加させることが可能で、積載用の木材やレール固定用の補助具は不要である。これにより、運用の柔軟性の向上が期待されている。



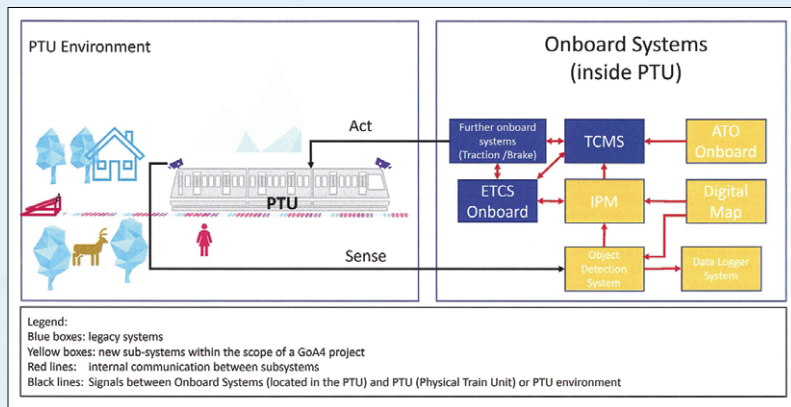
レール輸送システム (STS/OW)、レール積み下ろし貨車 (AAW) および K ワゴンによるレール交換手順 《出典 Der Eisenbahningenieur》

## 情報・信号通信 完全自動運転の開発に際し現地試験を削減する試験戦略

Teststrategie zur Vermeidung von Feldtests bei der Entwicklung vollautomatisiert fahrender Züge

Dirk Spenneberg ; DB InfraGO 社, ドイツ / 他  
SIGNAL+DRAHT Vol.116 No.11 (2024-11) pp.67-76 独語 / 英語

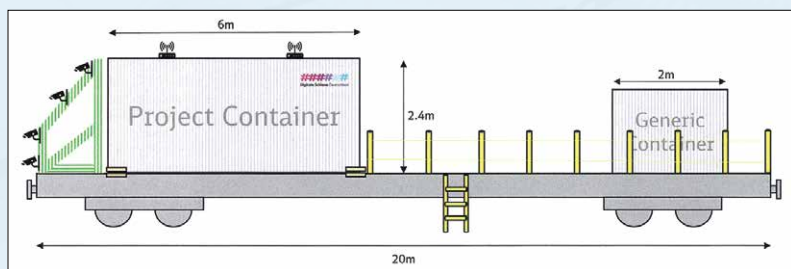
デジタル鉄道ドイツ (DSD : Digitale Schiene Deutschland) のセクターイニシアチブ (協力グループ) による完全自動化列車の試験に伴う主な課題と、自動化レベル 4 (GOA4) の自動運転システム開発中に使用するさまざまな試験環境について述べた。鉄道分野の非常に複雑で、費用と時間を要する現地試験を減らす手法に重点を置いた。現地試験を減らすために追加の試験環境を導入した。現地試験に至る前の追加の試験環境として、モデルインザループ (MIL), データ再生, ソフトウェアインザループ (SIL), ハードウェアインザループ (HIL), 試験場での試験などがあり、これらを詳しく説明した。DSD では自動化列車 (AutomatedTrain) プロジェクトのシステム試験にこれらの試験環境を使用する予定である。



ATO GOA 4 の列車車上システムの概略構成

《出典 SIGNAL+DRAHT》

自動化列車プロジェクトでは 2025 年に開始される試験向けに新しい DMU が開発されている。同試験は 2026 年まで続く予定で、選定した試験環境の構築が成功すれば、次の段階で環境の適格性評価を行い、後継プロジェクトにおいて実施予定の試験に使用できるようにする。これにより、最終的な検証および妥当性確認試験の一部を現車から実験室へ移行できるようになることが期待されている。



DSD における将来の ATO GOA4 プロジェクトのためのターゲット車両としての動的モックアップ装置 (DMU : Dynamic Mock-up Unit) のスケッチ

《出典 SIGNAL+DRAHT》

## 情報・信号通信 オープンソースソフトウェアを採用する時期が来た

It is time to embrace open source software

Jochen Decker ; SBB, スイス / 他  
Railway Gazette International Vol.181 No.1 (2025-1) pp.18-20 英語

鉄道業界のデジタル化が加速する中、鉄道組織間の協力を推進し、オープンソースソフトウェアの使用を実行可能とする組織を作るため、ORA (Open Rail Association) が、2024 年の初めに設立された。ORA は UIC (国際鉄道連合) およびヨーロッパの 3 つの国有鉄道 (ドイツ, フランス, スイス) によって設立され、鉄道市場におけるオープンソースソフトウェアの採用を促進するため、会員数の増加を目指している。鉄道により多くの顧客を獲得したいと皆が考えており、同じような課題に直面している。常に互いに競争する必要はない。DB (ドイツ鉄道) は ORA を通じてオープンソースコードを共有することが、次のデジタル鉄道投資を低コストで確実に進める鍵を握ると考えている。SBB (スイス連邦鉄道) と SNCF (フランス国鉄) は時刻表の作成にオープンソースを使用して知識を統合した結果、短期間のうちに、それぞれが単独で開発するよりも多くの機能を手に入れた。



デジタル化への投資は、より多くの鉄道インフラを建設するコストの埋め合わせ手段としてますます注目されている

《出典 Railway Gazette International》

ORA は近い将来を見据えた主な目標として、会員数の増加、学界や ERA などの鉄道標準化団体との関係構築を挙げているほか、研究機関や大学など、オープンソースの考え方を持つ人々と協力する必要性も言及している。また、最終的には、データ共有とオープン化こそが、イノベーションを加速させ、より多くの乗客と貨物輸送事業者を鉄道に呼び込むアプローチである、と結論付けている。

ORA は、オープンソースの活用を拡大することで、時刻表のモデリングや計画立案といった重要なバックオフィス (間接部門) 業務を容易に前進させることができると考えている

《出典 Railway Gazette International》

