

## JR-EAST Innovation 2015 ポスターセッション

ポスターセッションは、当社の研究開発の取り組みを社外に発信し、開発の成果や課題を知っていただくと同時に、新たなアライアンスの機会を得ることを目的としています。

今回は、研究開発センターの研究開発と現場第一線の社員による技術開発から計63件の展示発表を行いました。開発担当者自らが、モニターやタブレット端末、ポスターを使って説明を行い、社外の多くの方々へ開発成果をアピールすると同時に、現状抱える課題の解決に向け来場者と意見交換を行いました。ここでは、発表を行った件名とその概要を紹介します。



表 ポスターセッションの件名・概要一覧

分野	件名	概要
お客さまサービス	もう迷わない! 駅構内ナビゲーションシステム	お客さまの特性に応じた駅構内案内の実現を目指し、2次元コード(QRコード)とタッチディスプレイ操作により、3Dマップ上に経路を鳥瞰(ちょうかん)表示する顧客操作型案内端末と、スマートフォン利用者に向けた案内として、BLEbeaconによる屋内位置情報と案内サービスを利用したナビゲーションアプリを開発する。また、両システムについて、東京駅において実証実験を実施して評価を行う。
	Door To Doorのシームレスな情報提供の実現! ～公共交通機関の情報連携システム～	鉄道と地域・二次交通(バス、タクシー、レンタサイクル)の案内情報を統合するシステムを開発した。本システムを用いて、東京エリアと武蔵小金井エリアにてスマートフォン向けアプリケーションおよびデジタルサイネージを媒体として実証実験を行う。
	駅コンコースにおける旅客移動経路推計	階段や通路・改札口等で計測する断面流動情報を用いて、駅コンコースの混雑状況や旅客の移動経路を、低コスト・高精度で、かつリアルタイムで把握する技術開発を行う。
	そのサービスいくら? ～サービス施策効果の定量的評価手法～	鉄道サービスの効果(価値)について定量的に評価する手法が無く、鉄道サービスの投資判断に苦慮する現状がある。昨年度は、CVM(仮想評価法)を活用し、様々なサービス施策の価値をWTPとして推定した。本年度はCS調査の結果からWTPを推定する手法を検討すると共に、評価手法を実装した投資判断の補助ツールを試作した。
	首都圏での地産品販売の観光流動創出効果	首都圏で地産品を販売することで創出される観光流動効果の測定と、効果促進するための情報発信手法の評価を行う。
	サイクロン式集塵装置	新幹線の客室内用換気装置は新鮮空気の入取口に塵埃侵入を防止するフィルタがある。このフィルタが目詰まりすると換気量を低下させるため、定期的にフィルタのメンテナンスが必要である。そこで、目詰まりによる換気量の低下防止と、メンテナンス低減のために、フィルタに代わるサイクロン式集塵装置を開発する。
	心地よい音環境を実現する材料技術	鉄道車内騒音の快音化に向けた対策として、車両内装材による防音・防振が有効となることが明らかとなってきた。しかし、これに適用する材料には、ターゲットとなる周波数域での吸音、防音効果だけでなく、軽量であることや難燃以上の不燃性が求められる。これらの要求を満たし、鉄道車内の快音化に寄与する材料を見出す。
エネルギー! 環境戦略	エネルギー戦略を具現化する技術革新	JR東日本におけるエネルギー戦略の概要をまとめ、体系的に示す。
	鉄道車両主回路装置用蓄電デバイス	蓄電池駆動電車やディーゼルハイブリッド電車には大容量のリチウムイオン電池を搭載しているが、鉄道車両での使用拡大を図るためには、寿命の改善やコストの低減が重要である。そこで、自動車用蓄電池を活用した高密度・低コスト蓄電池の開発を行う。
	EV-E301系蓄電池駆動電車	JR東日本では、非電化区間の新たな環境負荷の低減方策として「蓄電池駆動電車システム」の開発を進め、「NE Train スマート電池くん」を使用して走行試験等により、性能評価や技術的検証を重ねてきた。そして、2014年3月より、「蓄電池駆動電車システム」を採用した新型車両の先行車2両1編成を烏山線に導入している。
	空気熱の鉄道フィールドへの活用	鉄道フィールドへの空気熱の活用を目的とし、空気熱源式ヒートポンプの融雪システムへの適用試験を実施する。この試験において、寒冷地条件での除霜運転効率や、システムの要件を明らかにするとともに、ヒートポンプ及びボイラの連動によるCO2削減効果の確認を行う。
	省エネマネジメントに向けた分析手法	省エネを推進するためには、使用しているエネルギーの把握や分析評価が必要であり、省エネの取組みのポイントを見出す分析手法の研究を行う。

# Special feature article

高速化	高速車両の空力騒音を低減できる技術	新幹線の騒音を低減させるためには、空力騒音を低減する必要がある。特にパンタグラフの騒音は空力騒音源の中でも主要な音源である。これまで、数値シミュレーション等を用いて低騒音形状の検討を実施してきたが、今後もさらなる空力騒音低減に向けて取り組む。
	高速車両の速度を検出する技術	高速走行時の騒音低減のために、台車カバーで覆う範囲を極力大きくしたい。しかしながら、台車カバーの範囲を拡大すると現在軸端に設置している速度発電機に支障してしまう。そこで、現行の速度発電機と同様の活用方法となる新たな速度検出技術の開発に取り組む。
	集電特性評価のための非接触式測定技術	集電特性を評価するためトリ線ひずみなどの指標を測定するには、加圧部にセンサ類を取り付け、測定値を無線などにより伝送する方式が一般的である。そのため、測定環境を整備するのに、多くの手間を要するほか、感電などの危険がある。この環境を打破するため、非接触式測定技術の導入を検討する。
効率的な工法・機械化	列車風によるバラスト飛散防止技術	新幹線の高速化により道床表面風が増加し、碎石の飛散の恐れがある。そこで、常時碎石を覆い飛散を防止する対策の検討を行う。
	スラブ軌道用多頭式ボルト緊解機の現場性能確認試験	今後、少子高齢化が進み、作業員の減少が予測される。そのため、重労働の軽減を目的とした、スラブ軌道用多頭式ボルト緊解機を完成させ、今後の導入に向けて、試作機の現場性能確認試験を行う。
	新幹線通トンレール交換に向けたレール溶接機械の性能確認試験	2017年度から予定されている新幹線の通トンレール交換において溶接作業も時間短縮及び技術者の技量に偏らない品質が求められる。そこで、緊張ガス圧接機を開発し、性能確認試験を行う。
	軌間内散布可能なミニホキの営業線試験	軌間内への碎石散布は人力作業である為、多大な労力が必要である。この作業を機械化した新型ミニホキの開発を行い、営業線試験を行う。
究極の安全	施工性に優れた既設石積み壁の耐震補強工法	石積み壁は石を積み上げて造られた構造のため、地震時に一部の積み石が抜け出すとそれが全体的な崩壊につながる可能性がある。そのため、積み石の抜け出しを防止する崩壊防止ネットを使用し、地山補強材と併用することで、簡易に補強する工法を開発した。
	大規模自然災害の発生危険度評価システム (EADaS)	地すべりや土石流などの大規模な自然災害は、低頻度ではあるが、発生すると甚大な被害を及ぼす恐れがある。そこで、地形学・地質学の知見に基づいて任意地点における大規模な自然災害の発生危険度を定量的に評価できるEADaS手法を開発する。
	気象情報を活用した突風に対する運転規制方法の改良	2005年12月に発生した羽越本線列車事故は、突風が原因と推定されている。突風は空間スケールが小さく、風速計では捉えることが困難である。そこで、突風の発生を予測するために「気象情報の活用による運転規制方法」の開発・試行をしているが、同手法の改良により突風予測精度のさらなる向上を図る。
	高精度GPSによる工事用重機車両の作業区間外への誤進入検知	川崎駅構内で発生した列車と工事用重機械との衝突を受け、より一層の安全性の向上を目指すため、RTK-GPSによる測位方法を活用して工事用重機械が搬入路より線路に入る段階から誤進入検知を行い、列車と工事用重機械との衝突を防止するシステムの開発を行う。
	昇降式ホーム柵設置駅における視認性の向上	ホームドアの導入コスト削減を目指して、バーが上下するタイプの昇降式ホーム柵を検討してきた。この昇降式ホーム柵はお客さまの転落防止には有効だが、筐体の背が高く死角が生じるため、ホームの形状によっては列車のドアを閉める際に車掌からの視認性を阻害しかねない。この課題を解決するため、駅におけるお客さまの動きを確実に把握できるようなITVカメラの設置位置等を検討した。
	レーザーセンサ式ホーム検知装置	ホームが無い場所での誤開扉を防止するため、あらゆるホームを検知できるレーザーセンサを用いたホーム検知装置を開発し、そのセンサを車内と車外に設置して走行試験を行った。その結果、どちらもホーム形状を認識できることを確認した。
	空気ばね圧力モニタリングによる異常検知システム	事故等により空気ばね装置が故障した場合、著大な輪重アンバランスの状態になる事がある。このような異常な状態を検知するため、各空気ばねの圧力をモニタリングし、判定できるシステムを開発する。
スマートメンテナンス	信号設備モニタリングの検討	スマートメンテナンス構想実現のため、最新のセンシングとデータ解析技術を用いてNS形電気転つ機(従来形)および軌道回路送着ボンドのモニタリング機能向上を図る。
	振動発電を用いた鋼橋の異常検知モニタリング	鋼橋支点部の異常を検知する方法として、発電装置をトリガーとして、変状発生時にLEDライトを点灯させる仕組みを開発し、LEDの点灯状況は営業列車による撮影で確認する。
	電力設備のスマートメンテナンス	スマートメンテナンス構想実現のため、無線式センサ、営業車による架線モニタリング、データ分析に取り組んでいる。今後、分析したデータから適切な処置判断を行う意思決定支援を進めていく。
	車両機器のモニタリングによる状態評価	スマートメンテナンス構想実現のため、車両メンテナンスにおけるCBMIに向けた研究開発を行っている。必要とする技術として劣化等を判断するセンシング技術、データ分析技術、意思決定支援システムがあり、それらに対して研究開発を進める。
	テキスト情報を活用した業務支援システム	スマートメンテナンス構想実現のため、事故報告書や規程等のテキスト情報を活用した作業員の業務支援システムの研究に取り組んでいる。テキストマイニング技術等による文書の分析を試みる。

業務革新	ICTを活用した保線業務・意思決定支援システムの構築	保線部門におけるCBM構想実現のため、ICTを活用して、現場技術者の業務をサポートするシステムの開発を進めている。本システムは2014年度から開発に着手し、モニタリング装置による軌道変位不良個所の抽出表示や変位劣化進みを把握する機能等を備えたプロトタイプ版を、一部現業区に導入している。今後は、ユーザーの意見も反映しながら、大量のモニタリングデータを処理・分析するのに適切なシステム構成の検討や更なる機能向上を図っていく。
	スマートな電車線工事	近年、建設工事の現場にもICTが導入され効果を上げている。電車線工事においても、将来の「職人不足」に備え、ICTやロボット技術を活用した少人数施工、効率的な施工の構築を目指していく。
	スマートな鉄道用変電設備の工事設計支援	変電設備の更新・増強工事は、機器の仮設・配線等を含めて変電所内の限られたスペースで計画するためベテラン設計者のノウハウによるところが大きい。そこで、技術継承を見据え、ICTを活用した設計ノウハウの蓄積やCAD図面、MMS測位を活用した変電設備の工事設計支援手法の構築を検討する。
	無線機の不正使用防止対策	鉄道で使用する無線機は、専用の周波数を使用しているため、不正使用されると列車運行および保守係員の安全に深刻な影響を及ぼす恐れがある。そのため、紛失・盗難が発生した際、第三者による不正使用を防止する事を目的として、セキュア無線システムの開発を行った。本システムは、「動作許可時間のカウントダウン」と「動作禁止設定」の2つのセキュリティ機能により、無線端末の不正使用を防止する。
	フェールセーフ性を持った小形入出力機器	信号機や転つ機等の信号装置の入出力機器は、故障を起こさないこと(=高信頼性)、万が一故障を起こしても安全側に動作すること(=フェールセーフ性)が要求されるため、信号リレーが用いられているが、高信頼性とフェールセーフ性に重点をおいて設計、製作されているためサイズが大きい。そこで、高信頼性とフェールセーフ性を兼ね備えた小形入出力機器の技術を持つ組織と情報交換し、将来の研究開発につなげる。
	ネットワーク踏切システム	現在の踏切保安装置は、フェールセーフの考え方から、一旦故障が発生すると、鳴動持続に遷移する。ところが、長時間の鳴動持続は、通行者から見ると開かずの踏切であり、社会的に大きな問題となっている。そこで、従来は独立した制御を行っていた踏切をネットワークで接続し、当該踏切が故障しても、近接踏切の情報を利用して制御を継続する仕組み(縮退運転)を目指す。
	信号保安システムのミドルウェアの検討	コンピュータ技術の発展に伴い、信号保安システムは大規模化・複雑化している。そのため、信号保安システムの更新時にコスト高になったり、不具合が混入するリスクがある。そこで、信号保安システムの共通機能ミドルウェア化し、システムの再利用性を高めることで、コストダウン、品質向上を目指す。
	輸送混乱時の乗務員操配及び業務革新を目指した支援ツール	事故やトラブルなどによる輸送混乱時、乗務管理者は、乗務員に対して様々な指示・手配を行うが、多くが人間系の作業に依存しており、タイムロスやエラーのリスクがある。そこで、タブレット端末GPS情報を基にした「行路別・列車位置表示端末」、「乗務員時刻表システム」、さらには「ウェアラブル端末を活用した支援ツール」の開発などを行う。
	行路データ転送システム(IC仕様カードレス化)	IC仕様カードに替わり、乗務員が携帯するタブレットを介した、輸送計画システムから車両モニターへの「行路データ転送システム」を開発する。従来、乗務管理者によるIC仕様カード作成は膨大な手間やコストがかかっているが、これを簡素化しシステムチェンジすることを目的として開発を行う。
	自動改札機ログ中継システム	自動改札機から得られる旅客通過ログデータ(以下、改札通過ログ)は、旅客流動を分析するために必要な基礎的データである。そこで、各駅に点在している改札通過ログをリアルタイムに一カ所に収集する「自動改札機通過ログ中継システム」のプロトタイプを開発した。
	新幹線乗車人数推計システム	新幹線の乗車人数を乗車券・特急券から列車毎かつ座席種別毎に推計するシステムを開発し、推計値と乗り込み調査にて測定した乗車人数との一致率の検証を行った。
	鉄道混雑の見える化	JR東日本が所有するほとんどの鉄道車両には、乗車人数を集計する「乗車人数集計システム」が搭載されており、そのシステムを活用した列車の混雑状況を可視化する「混雑可視化システム」のプロトタイプを開発した。
	リアルタイムな輸送障害情報提供の実現に向けて	輸送障害情報を社員の持つタブレット端末に配信するシステムを開発した。配信する情報は、輸送指令の情報を基にしており、運行情報だけでなく、設備故障や営業情報などの社内向け情報も含まれる。また、情報を輸送障害の発生原因や関係路線などで分類し、振替輸送の案内資料など「お客さま案内用資料」とヒモ付けて配信を行った。タブレット端末で閲覧できるので、乗務員や駅社員が駅事務室など情報を得にくい場所においても、最新の情報を取得することができる。
その他	新型通勤電車(E235系)に導入された技術開発成果 JR東日本では安全・安定性、快適性を高め、安心してご利用いただける鉄道づくりを推進し、輸送品質の向上を追及している。今回、これまでの技術開発成果を取り入れた次世代の新型通勤電車(E235系)の量産先行車を製作した。	





# Special feature article

現場第1線における技術開発	時刻表改正作業簡略化に向けたデジタル式掲出用時刻表の開発	時刻表は、ダイヤ改正のために、書替・チェックが生じるが、掲出箇所や掲出形式ごとに原稿があり、この原稿の多さがリスクに直結していた。そこで、時刻表に関わる原稿を一元化し、社員による原稿管理労力を最小化するとともに、誤表示リスクも最小化するデジタル式掲出用時刻表を開発した。
	効率的で安全性の高い前面ガラス取り外しツールの開発	車両の前面ガラスの固定には高強度のシール材が使用されており、シール材除去作業は6名で6時間程度を要する重労働となっていた。また、使用していたエアカッター、電動カッターは振動が大きく、体への負担も大きい作業であった。そこで、高効率な作業方法、扱いやすく作業性の良いシールカッター等を考案することによって、作業安全性が向上し、作業効率向上に伴うコストダウンを図った。
	台車枠磁粉探傷用磁化装置の開発	台車枠探傷の際、曲面や台車枠に設置してある部品の取付位置によって磁化しにくい箇所がある場合、き裂検出レベルの低下や部品の脱着作業が発生し、作業効率が悪化していた。そこで、形状にあった磁化方式を採用することで、磁粉探傷の品質の確保と作業効率向上が図れる装置を開発した。
	主電動機回転子軸径測定装置の開発	主電動機のメンテナンスにおいて、回転子軸と軸受内輪の嵌め合いを管理することが重要である。しかし、交流主電動機の回転子は測定部のスペースが狭く、マイクロメータ等を使用しての軸径測定が難しい作業となっていた。そこで、測定部を小型化し勘定とすることで容易に測定可能な装置の開発を行った。
	緩まないフックボルトの開発	合成橋マクラギの橋梁では、列車振動等による継目付近でのフックボルトの緩みが見られ、発見の都度、修繕している。そこで、フックボルトの材質や形状を変え、列車荷重および振動の影響を緩和させる構造の「緩まないフックボルトの開発」を行った。
	改良型脱線防止ガードホルダーの開発	脱線防止ガードは、脱線を防止する重要な設備だが、撤去・復旧作業に時間を要し、レール交換などの作業時間が減少するという課題があった。そこで、安全性や施工性の向上などを目的に、脱線防止ガードの締結装置を開発（バンドローリ化）した。
	てん充層保護対策における不織布除去装置の開発	スラブてん充層の延命のため、樹脂コーティング施工を行っているが、準備作業である不織布除去作業に1箇所あたり40分程度かかっており、施工量が進まないことが課題であった。そこで、施工性の向上、作業時間短縮による低コスト化を目的として不織布除去装置の開発を行った。
	三線軌除雪機械「とらん丸」の改良	三線軌道の狭隘部分を含めた除雪を行うために導入された「とらん丸」（除雪機械）だが、軌間内の固く締まった雪に対しては、フランジャーの強度や安定性が不安定である等の課題があった。そこで、フランジャーの材質を変更し強化させ、ガイドローラー部に路面用のソリを追加し、安定性を向上させた。
	剥落点検棒緊急対応治具の開発	トンネルや高架橋の検査時、トンネル上部や高架橋スラブ面などに剥離・剥落の恐れのある箇所が発見された場合、その都度、剥落点検棒で叩落しを行っているが、破片の飛散による傷害事故や駐車車両等の防護措置手配に苦慮していた。また、表面保護スプレーを塗布する場合、高所作業車等の手配が必要であり、速やかな対応が困難であった。そこで、既存の剥落点検棒に取り付け可能な飛散防止籠とスプレー噴霧装置を開発した。
	人によらない現地連絡方式の検討	ホームドア故障等により長時間にわたって「分離モード扱い（ホームドアを使わない）」が継続する場合、「現地連絡者方式」により、現地連絡者を当該駅に配置し、各列車の車掌に「分離モード扱い中です。」と連絡していた。今後、ホームドアの設置箇所が増加することで、人員確保が課題となる。そこで、人によらない「現地連絡装置」を開発した。これにより、現地連絡者を省略することができ、分離モード扱い中である旨を車掌が確実に把握することができるようになった。
	ポイントヒール部雪氷除去装置の開発	既設の温水ジェットシステムでは、トンネル先端部のノズルより温水を噴射するため、ポイントの構造上レール止め金具に水流が遮断され温水が届かなかった。そこで、レール止め金具用固定ボルトに着目し、「中空ボルト」を開発し、レールに穴を開けずにボルト内を通水できる構造にした。
	MTブロックの開発	MTブロック（符号処理器）が故障すると定常状態監視装置には「ATS-P符号処理器重故障」として上げられ昼夜問わず即対応が求められる。MTブロックの交換作業は本体交換に伴い配線作業等が生じるため時間を要する。一方で、MTブロックの故障の原因の約8割は電源部であった。そこで、電源部のみを交換可能なMTブロックを開発し、MTブロック故障発生時の復旧時間短縮を図った。
	高耐雷及び故障検知機能付きDC-DCコンバータ製品化開発	DC-DCコンバータは、直流電源（DC）を必要な電圧に変換する機器であり、特殊自動閉そく装置の方向回線に用いられている。雷害によりこの装置が焼損し、列車支障を与える事象が度々発生していた。そこで、故障検知機能、電源回り込み防止機能、高耐雷化を有するコンバータの開発を行った。
	ATS-P(N)地上子試験器（仮称）の開発	ATS-P(N)設備は、地上子、ケーブル、クロージャー（接続部）で構成されている。障害発生時は、ATS-P(N)設備全体としての機能確認が出来ず、原因箇所の特定を誤ったり、復旧に時間を要していた。そこで、単体の健全性確認が可能で、クロージャーの切り開きを極力避けて障害探究できる試験器（現示切換器及び電文確認試験器）を開発した。
	新型軌陸車搬送台車の開発	従来の軌陸車搬送台車には「簡易型」と「保守用車用」があったが、故障状態による使用制限や台車重量、復旧時間の面で課題を抱えていた。そこで、故障状態により使用が制限されず、更に現状より軽量化し、復旧時間を短縮できる搬送台車（鉄輪受け型）の開発を行った。
	新型レールサイクルの開発	既存のレールサイクルは、操作性や強度、耐久性に問題があった。そこで、電動アシスト駆動で、部品点数が少なく強固な構造とし、工具類を搭載することができる新型レールサイクルを開発した。
高架下駅における吊耐火屋根の開発	高架下駅において防火区画を形成する場合、高架土木躯体等から吊り下げた30分耐火の吊屋根を用いる方法があるが、自治体によっては30分耐火の仕様を認めていない自治体もあり、仕様を満足させるには工事費と工期が増大する。そこで、屋根継目部、端部と既存構造物の取合い検証することで、耐火性能を確保するような継目、取合いを定義し、吊屋根構造での30分耐火を確保できる防火区画形成方法を確立した。	
ホーム上のお客さま流動への支障を抑えた工事用昇降設備の開発	ホーム上で昼夜工事を行う場合、工事従事者が24時間、ホーム下へアクセスできる環境が必要である。これまでは、仮囲い等を設置し、その中に昇降設備を設置していたが、ホームが狭隘な場合、旅客流動を阻害するという課題があった。そこで、仮囲いを設置せずにホーム下へアクセスできる工事用昇降設備を開発した。	
狭隘箇所における電化柱切断工法の開発	既設電化柱の全周の鉄筋を切断するためには、正面から左右それぞれ45度の方向にワイヤーソーの刃を設置する必要がある。しかし狭隘部では、切断可能な位置にワイヤーソーを設置できないため、高欄改修が必要であった。そこで、高欄改修を省略するため、角度をつけず線路垂直側にワイヤーソーを設置可能な切断治具を開発した。	