

# 新幹線部門における最近の取り組み

鉄道本部  
新幹線本部  
新幹線企画部長



平瀬 健治

当社では鉄道オペレーションにおける業務変革の取り組みを進めています。これは今後の労働人口減少に備え、将来にわたり安全で快適な品質の鉄道を維持していくことを目的としていましたが、新型コロナウイルスによる急激な社会変容により、こうした未来が目の前の現実として迫ることとなり、一層の取り組みを進めている状況です。

私たち新幹線部門においても、次の3つのチーム考動方針を掲げ、各分野の重点目標に沿って技術的な課題解決を進めていますので、いくつかの例をご紹介しますと思います。

## チーム考動方針

- (安全) 私たちは、高速鉄道の安全を限りなく追及します
- (CS) 私たちは、お客様の笑顔につながる考動をします
- (仕事力) 私たちは、仕事を日々進化させます

## 01 高速鉄道の安全を限りなく追及する

### (1) 重大インシデントをふまえた取り組み

2017年12月に発生させた「新幹線重大インシデント」では、台車の異常を発見出来なかったこと、また異常を感じたにもかかわらず運転を継続したことを主な課題と受け止め、その背景も踏まえ、これまでソフト・ハード両面で安全性向上の取り組みを進めてきました。以下に新幹線車両の安全確保に関わる技術面での当社の取り組み例を紹介します。

ハード対策の例としては、山陽区間を走行する8両編成で空気ばねの圧力をセンサで常時監視し、圧力差により台車枠の異常を検知する「空気ばね圧異常検知システム」や、歯車装置及び車軸の軸受の振動を常時監視し、異常を検知する「台車軸受異常予兆検知システム」などがあります。

ソフト対策例としては、「超音波フェーズドアレイによる台車枠探傷検査」を取り入れました。検査対象内部を超音波走査線によって面的にスクリーニングする検査で、結果をエコー画像として視覚的に捉えることができ、見落としリスクの低減や、検査実施者による検出精度差の改善などが可能となりました。

### (2) 地震対策への取り組み

少し前ですが東北地方で大きな地震があり、鉄道施

設の損傷、列車脱線等の被害も発生しています。当社新幹線においては、以下3つの考え方に基づき地震対策を推進しています。

- ① 早期の地震検知と速やかな列車停車
- ② 構造物の耐震補強
- ③ 万が一の脱線に備えた減災対策（逸脱防止）

これらの地震対策をより効率的に実現するため、仕組み・工法などの技術革新に取り組んでいます。最近の開発例としては、コンクリート架線柱の耐震補強工法開発や、逸脱防止ガードの施工改善に向けた技術開発があります。逸脱防止の対策においては、中古レールを活用する施工方法やガード敷設専用まくらぎの開発、まくらぎ交換に特化した保守用車の導入などを行い、コスト低減や施工能力向上を行っています。

## 02 お客様の笑顔のために (=CS)

長距離を移動されるお客様にとって、移動手段として、数ある移動手段の中から新幹線を選ばれるお客様は、“時間に正確であり”、“過ごす空間が快適である”ことに大きな価値を期待され、ご利用されているものと思います。これらの価値向上に向けた取り組みを紹介します。

### (1) 輸送の安定性向上に向けた取り組み

豪雪地帯を走る北陸新幹線では、飛散した雪が車両の床下に付着しますが、このまま暖かい非降雪区間を走行すると、融雪の落下により地上設備を破損するといったトラブルに繋がります。これを防止するため、冬季には主要駅で雪落とし作業を行っていますが、定時運行を阻害しお客様にご迷惑をおかけしています。着雪に伴う輸送影響を極力小さくするため、着雪にくい床下構造の開発や、着雪画像のAI解析による雪落とし作業の要否予測などに取り組みました。この結果、雪落とし作業頻度の低減・適正化が図られ、列車運行の定時性を高めるとともに、労働量削減にもつながっています。

### (2) 快適性向上に向けた取り組み

現場活動の一例として、車両の工場内検査における空調ダクト清掃装置の開発をご紹介します。新幹線車両では床下空調から車体内部の空調ダクトを通じて客室内へ新鮮な空気を送っていますが、ダクト構造は細長く、床

内部に埋め込まれた構造であるため、堆積した塵埃の清掃には多くの時間と人手を要していました。そこで現場主体で清掃専用の大型送風機や治具を開発し導入しました。これにより堆積した塵埃をより効率的に除去でき、車内空気環境の快適性維持に貢献しています。

### 03 生産性向上に向けた取り組み (=仕事力)

“人と技術の最適な融合”を技術革新により具現化し、“人は人にしか出来ない業務に特化”させることで、生産性向上、並びに労働人口減少下でも持続可能な鉄道サービスの実現を目指しています。

#### (1) 運行オペレーションの機械化

昨今、鉄道業界では自動運転の導入検討が盛んに行われ、国交省主催で要件のとりまとめ等がなされています。当社でも2022年度から新幹線の自動運転実現に向けた要素技術開発を行っています。

新幹線は、交差交通のない専用軌道を走行するため、自動運転に馴染みやすい一定の素地がありますが、機械化・自動化には、必ず設備そのものの増加とメンテナンス業務の増加を伴うため、すべてを機械化・自動化するのではなく、あえて人の業務として残すべき業務を見極めていく必要があると考えています。

列車の運行は、運転士や車掌、駅係員、指令員などから成り立っており、個別の担当業務の最適化を単純に結合するのではなく、これら業務のつながりを考慮し、全体最適化の視点から、重複・不要な作業や設備、規程の見直しを図るといった検討を行い、自動運転により目指す姿を設計図として共有する必要があります。

その結果、例えば、運転士の運転操縦のみを機械化するのか、お客様の乗降時のドア扱いや安全確認まで機械化するのか、運転整理などの指令業務、各種異常時対応をどうするかが決まり、自動化の対象が明確になっていきます。自動運転における「人と技術の最適な融合」によって、質の高い輸送サービスを実現するため、チャレンジを繰り返しているところです。

#### (2) メンテナンス作業の機械化

新幹線では列車が走行しない夜間に修繕工事等のメンテナンス作業を集中的に実施していますが、作業準備や施工箇所への移動、退出時の器具の置き忘れ確認等を考慮すると、実質的な作業に充てられる時間は僅かとなり施工数量やコストの観点で課題があります。

この課題に対して夜間の作業時間を少しでも長く確保するために様々な技術開発に取り組んでいます。その一つが分岐器開通方向表示装置の開発です。夜間作業

時間帯は分岐器の制御が駅制御（手動）になりますので、保守用車は分岐器の前で一旦停止し、開通方向を目視確認してから通過することになっています。この目視確認を装置に置き換えることで、分岐器手前で一旦停止する必要がなくなり、保守用車の移動に要する時間を削減することで作業時間を確保します。

また、作業後の残存器具等の確認についても取り組みを進めています。作業器具には予めIDタグを取り付けており、専用スキャナを搭載した諸車により、軌道内の器具を検知する装置を開発し、現在試行段階を迎えています。

上記の作業時間の確保に加えて、保守用車のオペレータ1人乗務化に向けて、自動運転装置を開発導入していくことで、省人化にも取り組んでいます。

以上は施設部門での例ですが、他部門の例としては、車両の各種データを活用した検査代替の取り組みやAI活用などがあります。

例えば、冬季の着氷霜によるパンタグラフ状態確認があります。これまでは検査係員が早朝からパンタグラフ画像を見て状態を判断し、必要な処置手配を行う体制でしたが、今ではAIによる画像解析を行い、異常が認められた場合にはアラームを鳴らす仕組みとしました。輸送の安定性を確保しつつ、省力化を達成できています。

#### (3) 匠の技(現場起点の考動)

現場には匠と呼ばれる熟練技能者がいますが、退職が目前に迫っており、若い社員が匠の技術技能を継承することが喫緊の課題となっています。これをサポートする手段として、視線解析による技術伝承の手法を導入しています。

検査時の目線を見える化することで、ベテラン社員のノウハウを明らかにし、若手社員へ効果的に伝承することが可能となりました。また自らの作業を客観的に振り返るための改善ツールとして、新人からベテランまでが活用しています。

### 04 さいごに

ようやく新型コロナウイルスの影響から回復の兆しが見え、お客様のご利用が徐々に戻ってきました。私たち「チーム新幹線」は引き続き、技術力向上と技術による課題解決に取り組んで参ります。