

鉄道車両保守の共創プラットフォーム “WHIZ CONDUCTOR”の構築

“WHIZ CONDUCTOR” : Co-creation Platform for Railway Maintenance

*モビリティインフラシステム事業部

要 旨

三菱電機では、鉄道車両保守での鉄道事業者及びメーカーの業務効率化・高度化を支援する新規ソリューション“WHIZ CONDUCTOR”の構築を進めている。車両保守業務でのデジタル技術活用の効果を最大化するためには、企業や現場の垣根を超えてデータ・知見を共有し、鉄道業界全体で保守力を向上させていくことが不可欠である。

このソリューションは、鉄道事業者やメーカーが車両・搭載機器のライフサイクルデータをシームレスに共有・活用できる“共創プラットフォーム”として機能する。このプラットフォームを基盤とした共創活動を活性化させることで、持続可能な鉄道ビジネスの姿を具現化し、鉄道業界全体のサステナビリティ向上に貢献する。

1. ま え が き

鉄道業界では、労働人口の減少や経営のスリム化などの課題を背景に、運転管理や保守・点検といったO&M(Operation & Maintenance)領域での業務のデジタル化、効率化、及び高度化へのニーズが切実なものになっている。特に車両保守分野では、故障発生時の初動対応、メーカーへの修理依頼、定期点検、予防保全計画の立案など、依然として人手や経験に依存した業務が多く残っている。蓄積された膨大なデータをいかに価値に変換し、これらの課題を解決するかが問われている。

当社は2019年から、IoT(Internet of Things)技術を活用して車両のライフサイクル全般の効率向上に貢献する鉄道LMS(Lifecycle Management Solution)を提供し、データに基づいた車両状態の監視によって、保守業務の効率化を支援してきた⁽¹⁾。

一方、当社内でも、修理対応の迅速化や効果的な予防保全提案で、更なる高度化の余地がある。企業間や組織間での“データの分断”は、正確な機器状態の把握を困難にし、多大な問合せ工数やデータ整理の無駄を発生させている。この情報の非対称性を解消し、業務の質を根本から高めていくことが、次世代の保守体制を築く鍵になる。

2. 鉄道車両保守での業務変革の方向性

この章では、鉄道車両保守での業務変革の方向性について述べる。

2.1 鉄道LMS事業の歩みと見えてきた課題

従来の鉄道LMS事業では、IoT技術によって稼働中の車両からデータを収集・蓄積し、列車統合管理システムやリモートモニタリングシステムを通じて、運用保守業務の効率化に貢献してきた。

しかし、これまでの取り組みは既存業務の延長線上にある“積み上げ型”のデジタル化にとどまっていた。保守業務全体を俯瞰(ふかん)すると、事業者とメーカー間の調整領域に多くの非効率が潜んでおり、デジタル活用の効果を最大化しきれていないという課題が浮き彫りになった。

2.2 業務プロセス変革のアプローチ

2.1節で述べた課題を解決し、デジタル活用の効果を最大化するためには、既存業務の延長線上にある改善にとどまらず、鉄道事業者とメーカーが一体となった抜本的な業務改革が必要である。

次に、その実現に向けた具体的なアプローチを述べる。

(1) バックキャストリングによる業務プロセスの再設計

従来のシステム開発は、現状の課題解決を積み上げる手法が主流であった。しかし、このプロジェクトでは、鉄道業界全体でデータがシームレスに循環する“あるべき姿”を先に定義し、そこから逆算して業務プロセスを再設計するバックキャスト手法を採用した。これによって、局所最適に陥ることなく、ゼロベースでのプロセス改革を目指している。

(2) 判断業務を高度化するツールの活用

安全の根幹に関わる業務では、人間の介在が不可欠である。したがって、デジタル技術やAI技術を、“人間からシステムへの置き換え”としてではなく、“人間の判断の質とスピードを最大化するための道具”として位置付ける。

(3) 鉄道事業者・メーカー間のデータ連携による全体最適

車両保守の作業効率は情報のデジタル化の度合いに依存するため、個社別の改善にとどまらず、鉄道事業者とメーカー間のデータ共有を前提とした業務プロセスの再設計を業界横断で推進することが全体最適化に寄与する⁽²⁾。

(4) 段階的な業務変革の推進とサステナビリティへの貢献

変革の実現に向けて、故障問合せや修理進捗管理といった鉄道事業者とメーカーとの“接点業務”のデジタル化から着手する。鉄道事業者・メーカー双方に直接的なメリットのある仕組みを起点に共創活動を広げて、鉄道業界全体の持続可能性を支える基盤を創り上げる⁽²⁾。

3. 車両保守ソリューションWHIZ CONDUCTORの構築

この章では、車両保守ソリューションWHIZ CONDUCTORの構築について述べる。

3.1 ライフサイクルデータを基盤とした共創のコンセプト

WHIZ CONDUCTOR⁽³⁾は、車両機器のライフサイクルデータを蓄積・活用し、保守業務のデジタル化を加速させて、車両保守の効率化を提供するソリューションである。鉄道事業者とメーカーが共通のデータ基盤上で情報を共有し、相互に知見を補完しあう“共創プラットフォーム”としての機能を備えている。

最大の特徴は、鉄道事業者が持つ稼働・保守情報と、メーカーが持つ設計・製造及び修理情報をライフサイクルデータとして管理するライフサイクルデータベースを活用し、機器の設計・製造から廃棄に至るまでのトレーサビリティを確立することにある。この共通言語としてのデータを活用することで、鉄道事業者とメーカー双方が業務の質を向上させて、相互にメリットを享受できる環境を提供する(図1)。

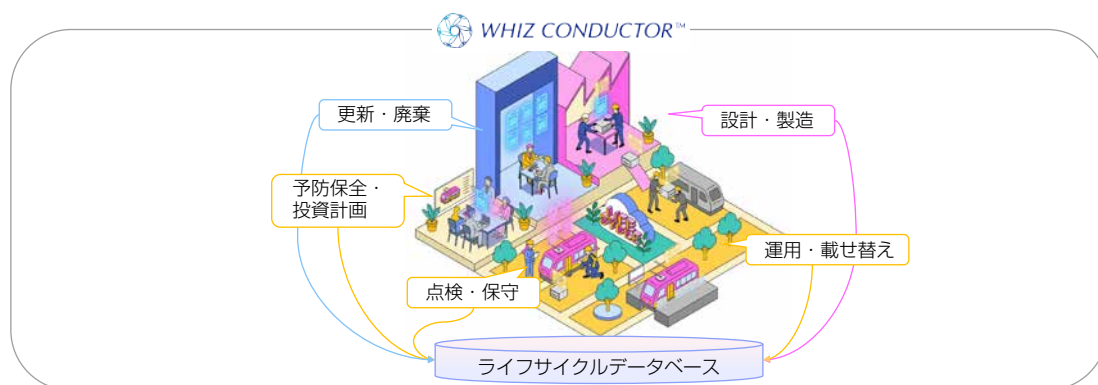


図1-WHIZ CONDUCTORのコンセプト(概念図)

3.2 具体的な取組みと提供価値

この節では、具体的な取組みと提供価値について述べる。

3.2.1 ライフサイクルデータベースの構築と機器管理業務の高度化

従来、個別に管理されていた在庫情報や故障修理履歴などをシステム連携によって統合し、製造番号をキーとした一元管理を実現する。また、製造番号情報を記録した二次元コードを活用することで、鉄道事業者とメーカー双方の現場での入力ミスの抑制と作業負担の低減を両立し、データ精度の向上を図る。これによって、関係者間での同一データに基づく迅速な意思決定を可能とする(図2)。

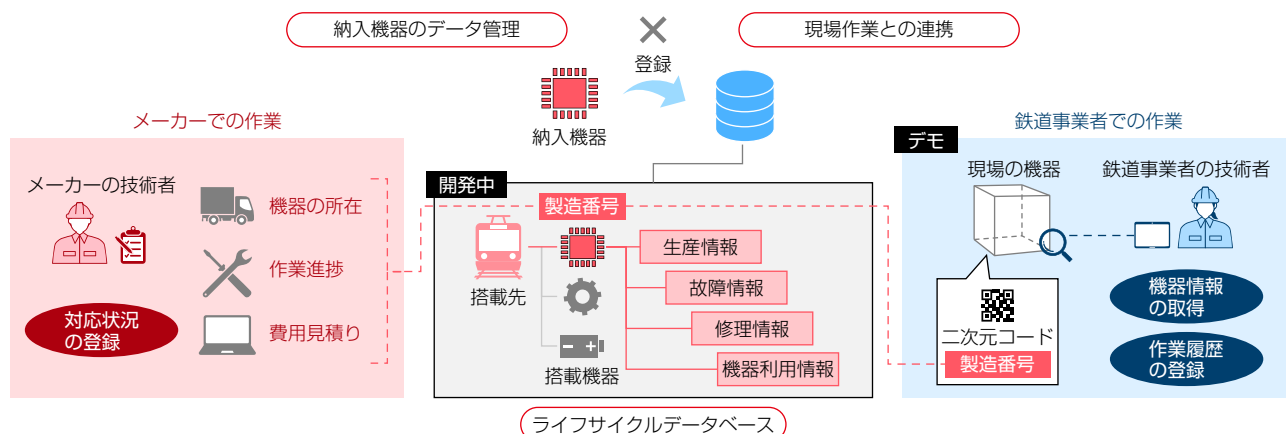


図2-ライフサイクルデータベースの構築とその活用

3.2.2 故障時対応・修理業務の刷新

故障発生時の迅速な復旧を支援するため、故障原因推定を支援するためのトラブルシューティングツール及び故障問合せや修理進捗管理といった鉄道事業者とメーカーとの“接点業務”を見える化するための保守情報管理システムを開発している(図3)。

特に、生成AIを活用して蓄積されたデータからノウハウを抽出し、“集合知”として活用する技術を実装中である。これによって、作業者の経験値に依存せず、可能性のある故障原因や推奨処置を即座に提示することを目指す。また、システム上での故障問合せや修理進捗管理を実現することで、従来のアナログな情報伝達から脱却し、鉄道事業者とメーカーの間のシームレスなデータ連携による業務効率化を推進する。

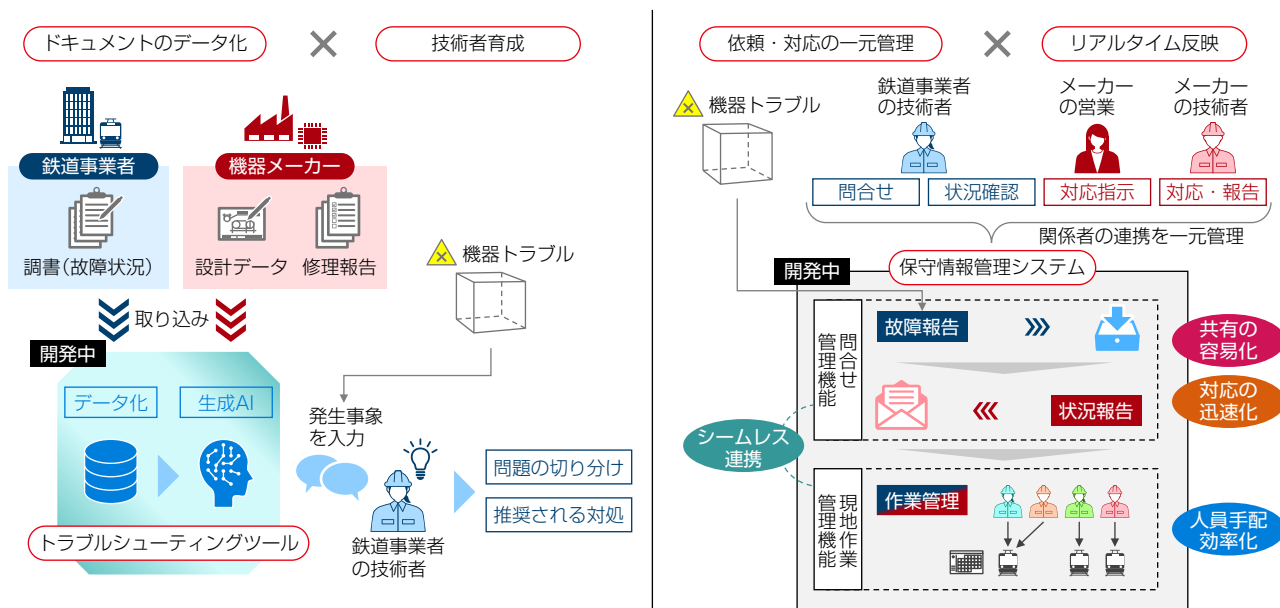


図3-トラブルシューティングツールと保守情報管理システム

3.2.3 予防保全計画・投資計画の最適化

ライフサイクルデータベースに集約・蓄積されたデータをダッシュボードで可視化し、故障傾向の分析を容易にすることで、データに基づいた予防保全計画の立案を支援する。さらに、アセットマネジメントシステムの開発によって、故障確率と経営リスク(コスト)を考慮した投資シミュレーションを可能にする。これによって、事業者は経営方針に沿った最適な投資判断ができて、メーカーは更にプロアクティブな提案が可能になる(図4)。

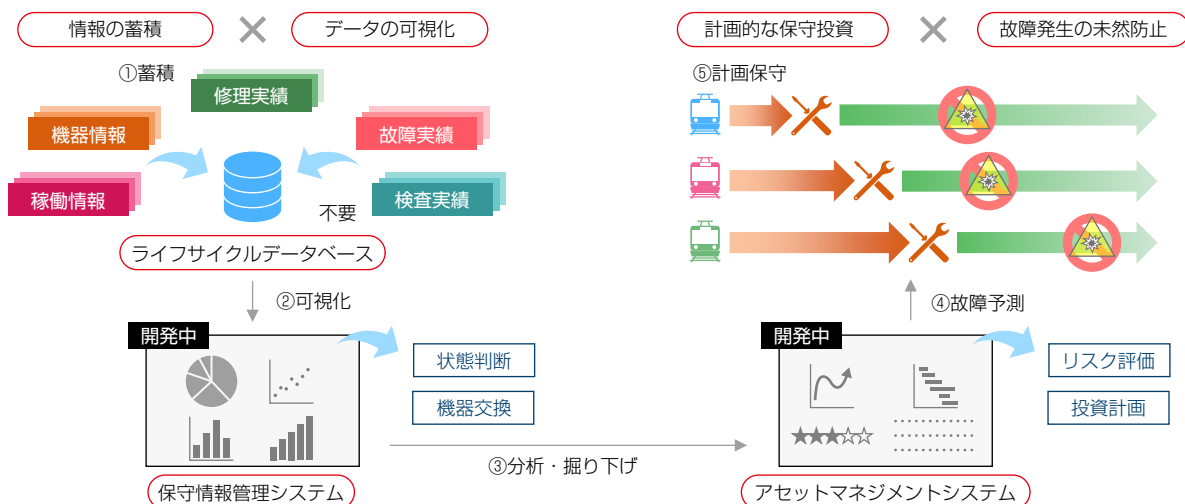


図4-ライフサイクルデータを可視化したダッシュボードとアセットマネジメントシステム

4. 今後の展望

この章では、今後の展望を述べる。

4.1 共創プラットフォームの拡大

鉄道車両は複数メーカーの機器から成る複合体であり、デジタル活用の効率を最大化するには、特定の企業に限定されないオープンなデータ連携が不可欠である。WHIZ CONDUCTORを、特定の企業に依存しない“共創の場”として発展させて、業界全体の保守能力向上と標準化の推進に資する(図5)。

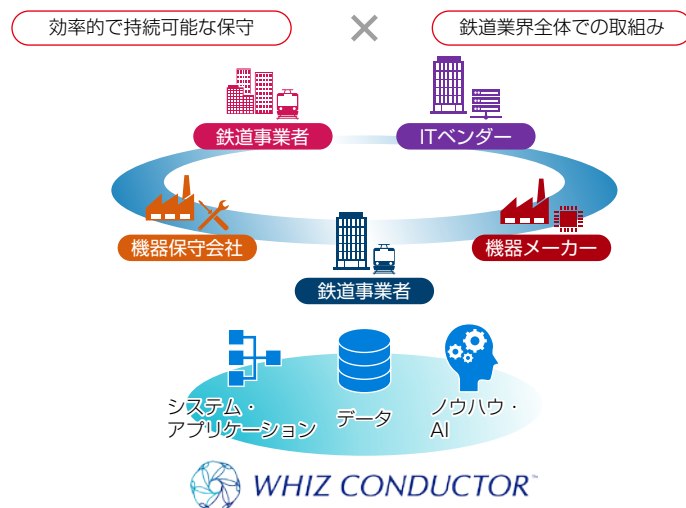


図5-共創の場としてのWHIZ CONDUCTOR

4.2 当社デジタル基盤Serendieとの連携

当社が構築したデジタル基盤Serendie⁽⁴⁾のアセットも活用し、鉄道に関わる全てのステークホルダーにメリットがあるエコシステムへと昇華させていく。個別の企業利益の追求にとどまらず、鉄道業界全体の業務最適化及び価値向上に寄与する広範な取組みとして展開を図る。

5. む す び

鉄道業界での業務変革は、従来の“積み上げ型”のデジタル化を脱して、事業継続を担保するための抜本的なプロセス改革の実装フェーズへと移行している。当社はWHIZ CONDUCTORを通じて、鉄道事業者とメーカー間の調整領域に潜む非効率を解消し、企業間の垣根を超えたデータ共有と共創の文化を醸成していく。鉄道に関わる全てのステークホルダーとの強固な連携によって、デジタル活用の効果を最大化し、次世代の車両保守の姿を具現化することで、業界全体の持続可能な発展に貢献する。

参 考 文 献

- (1) 弘重健司，ほか：交通事業のサステナビリティに貢献する“鉄道LMS on INFOPRISM”，三菱電機技報，**97**，No.9，3-01～3-07（2023）
- (2) 成松延佳：鉄道車両機器メンテナンス業務のDXを目指した共創活動，日本鉄道車両機械技術協会誌「R&m」，**33**，No.7（2025）
- (3) 三菱電機：三菱電機 | モビリティインフラシステム | ソリューション | メンテナンス | WHIZ CONDUCTOR
<https://www.mitsubishielectric.co.jp/traffic/solutions/maintenance/whizconductor/>
- (4) 三菱電機：Serendie セレンディ
<https://www.mitsubishielectric.co.jp/serendie/>

~~~~~