

「技術革新中長期ビジョン」

JR-EAST Innovation Vision

1. 「技術革新中長期ビジョン」の背景

（1）JR 東日本の置かれている状況

私たち JR 東日本グループは、鉄道のシステムチェンジ、「水平分業」の深度化、社員の急速な世代交代などのさまざまな「変化点」に直面しています。「安全・安定輸送」のレベルアップを最重点に据え、これらの「変化点」における課題を克服していかなければなりません。

一方、IoT（Internet of Things：モノのインターネット）やビッグデータ、AI（Artificial Intelligence：人工知能）などの進展を見据え、時代を先取りした技術革新をめざしていく必要があります。

少子高齢化と人口減少

日本の少子高齢化はますます進み、既に人口も減少局面となっています。2035 年には、生産年齢人口が 20%減少すると予想されており、鉄道を支える人材の確保を継続的に行うことが難しくなっています。

地球環境問題

地球環境問題が深刻化する中、エネルギー・環境戦略は、JR 東日本グループにとって積極的に取り組むべき課題です。

現在、鉄道は「環境にやさしい輸送機関」と位置付けられていますが、ハイブリッド車や電気自動車、燃料電池車など、対抗輸送機関である自動車のエネルギー・環境技術の進歩には目覚ましいものがあり、その優位性は薄れつつあります。

グローバル化

急速に進むグローバル化への対応が急務です。オープンイノベーションを推進するためにも、社外の優れた技術の導入に向けた国内外の企業との交流や、当社グループからの情報発信の充実が必要です。

また、標準化や知的財産戦略についても、グローバルな視点から取組みが不可欠となっています。

モビリティ・オペレーションの変革

自動車交通は、プライベートな空間を所有しながら、いつでもどこでも好きなところに移動できることが特徴で、公共交通との役割分担を果たしてきました。

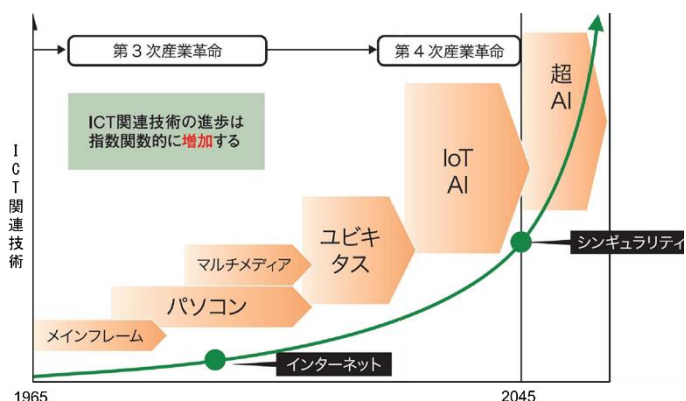
しかし、シェアリングなどのオンデマンド型サービスや自動運転の進展により、昨今は公共交通との境目がなくなっており、今後は高度な連携をめざしていく必要があります。

（2）世の中の技術動向

IoT と AI の進展

IoT でいろいろなモノがネットワークにつながると、さまざまな情報を集めることができるようになります。そこから生まれたビッグデータなどを活用して、新しいサービスや価値を生み出す時代が到来しています。

また、クイズや囲碁などで人間に勝つ AI も現れており、顔認証ではすでに人間の能力を超えています。実際に、インターネットや金融市場、法律の分野でも AI の技術が使われています。



自動運転技術

自動車の自動運転技術の進歩には目覚ましいものがあります。自動運転車の実証実験がすでに多く開始されており、2035年頃には目的地を入力するだけで到達できる自動運転システムが実用化される見込みです。交通事故や交通渋滞は解消され、交通弱者も低コストで自由に移動できるなど、モビリティに新しい変化が起こります。

一方、鉄道では、新交通システムでの無人運転はもちろんのこと、すでに地下鉄でも入換運転が無人化されているところがあります。海外に目を向ければ、パリの地下鉄のように新規開業路線だけでなく、既存の路線でも無人運転に移行した路線もあります。

このような自動運転技術を活用することにより、省エネ列車制御など、モビリティに付加価値をもたらすことが可能となります。



（３）第四次産業革命到来

IoTやビッグデータ、AIなどが急速に発展し、また本格的な人口減少時代を迎えて、サービス、モノづくりなどあらゆる業界において産業革命に匹敵する変化が起きようとしている中、鉄道も根本的なビジネスモデルの変革を実現する必要があります。



２．IoT やビッグデータ、AI などにより“モビリティ革命”を実現する

技術の進歩は、今後人間の予測を超えるスピードで加速度的に進むことが想定されます。モビリティにおいても、鉄道が持つ多くのデータと、二次交通や気象情報などのさまざまなデータを連携させることにより、新しい価値を生み出すことが可能になります。

経営課題や現場の課題を踏まえ、これまでの鉄道技術の蓄積をベースに、フォアキャストでその解決に向けて引き続き取り組んでいくことが重要です。同時に、IoTやビッグデータ、AIなどを活用して、バックキャストでJR東日本が提供するサービスをお客さま視点で徹底的に見直し、従来の発想の枠を超えてモビリティに革命を起こし、世界をリードしていかなくてはなりません。

「安全・安心」、「サービス&マーケティング」、「オペレーション&メンテナンス」、「エネルギー・環境」の4つの分野において、JR東日本グループのあらゆる事業活動のデータからAIなどによる新しい価値を生み出す。その実現に向け、世界最先端の技術を取り入れるため更なるオープンイノベーションを推進します。

・モビリティ

出発地から目的地までのお客さまの移動。

・フォアキャスト

過去のデータや実績に基づいて、その上に少しずつ物事を積み上げていくやり方。また、その方法で将来を予測すること。

・バックキャスト

将来を予測する際に、持続可能な目標となる社会の姿を想定し、その姿から現在を振り返って今何をすればいいかを考えるやり方。目標を設定して将来を予測すること。

・オープンイノベーション

ヘンリー・チェスブロウ博士（元ハーバード・ビジネス・スクール助教授）が提唱したもので、「企業内部と外部のアイデアを有機的に結合させ、価値を創造する」という概念です。この概念は、低コストで迅速かつ効率的に課題を解決するために欠かせない手法として、近年、国外のみならず国内においても多くの企業で取り入れられています。



3. 技術革新の中長期ビジョン（概ね 2035 年）とその方向性

（1）安全・安心 “危険を予測しリスクを最小化する”

私たちJR東日本グループは、「安全・安定輸送」のレベルアップを最重点に据え、直面している「変化点」における課題を克服していかなければなりません。しかし、それだけでは世の中が期待する安全レベルの変化に追従することはできません。

今後急速に進展するIoTやビッグデータ、AIなどを活用して、危険を予測しリスクを最小化することが重要です。例えば、車両や設備の位置や状態を示すデータ、気象情報など社外のデータなどから、事故や事象の前兆を捉え、事前にきめ細かく対処していかなければなりません。また、これらを活用して、経験知では導けないリスクを掘り起こし、先取りした対策を進める必要があります。

そのための研究開発を進めるとともに、ITS^{※1}やロボット、ヒューマンファクターなどの技術を組み合わせ、「究極の安全」をめざします。

※1：Intelligent Transport Systems（高度道路交通システム）

（2）サービス&マーケティング “お客さまへ“Now, Here, Me”の価値を提供する”

IoTやビッグデータ、AIなどの進展により、お客さまの流動や車両・設備のデータはもちろんのこと、バス・タクシーなどの他交通機関、自動運転技術やシェアリングの進展が著しい自動車、気象情報などのさまざまなデータを、リアルタイムで連携させることが可能になります。これらのデータ連携から、スマートなモビリティサービスやニーズを先取りした情報の提供、お客さま一人ひとりに対応したサポートなど、お客さまにとって“Now(今だけ)、Here(ここだけ)、Me(私だけ)”の価値の提供をめざします。

まずは、当社グループだけでなく二次交通も含めたリアルタイムな情報を、ストレスなくお客さま一人ひとりへ提供することから進めていきます。将来的には、お客さまの状況に応じた臨機応変な列車運行や、二次交通との高度な連携など、MaaSを実現しシームレスにDoor to Doorの移動ができるモビリティサービスの提供をめざします。そして私たち社員は、人にしかできない上質なサービスの提供に軸足を置き、ワンランク上のホスピタリティをめざします。

（3）オペレーション&メンテナンス “生産年齢人口 20%減を見据えた仕事の仕組みをつくる”

2035年には生産年齢人口が20%減少することを見据え、技術革新により仕事の仕組みを根本から変える必要があります。

例えば、一定周期で検査・修繕することを前提としたこれまでのメンテナンス（TBM^{※2}）は、修繕や交換を判断する基準値に検査周期などを考慮した余裕を持たせているため、ムダが生じることがあります。今後は、高頻度にデータを収集・分析して安全性を確認しながら最適なタイミングでメンテナンスをするという、スマートメンテナンスの柱であるCBM^{※3}へ転換していくことで、効率的なメンテナンスが可能になります。山手線の新型車両E235系による営業車モニタリングなど、すでに実用化に向けた取組みが着々と進んでいます。

また、自動運転技術やロボット化、AIなどによる業務支援、新構造や新工法の開発なども進めています。

これらにより、コスト構造を変革し、「人」と「システム」のベストミックスによる働き方を実現していきます。

※2：Time Based Maintenance（時間基準保全） ※3：Condition Based Maintenance（状態基準保全）

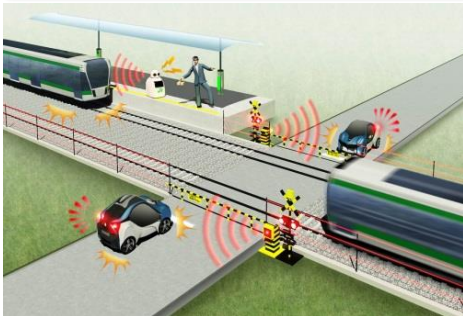
（4）エネルギー・環境 “エネルギーの3E（環境性、経済性、安定性）を向上させ、C（地域社会の発展）につなげる”

JR東日本グループは、発電、送配電から利用まで、一貫したエネルギーネットワークを保有しています。これらと再生可能エネルギー、省エネ・蓄エネ技術を組み合わせ、鉄道エネルギーマネジメントを確立します。

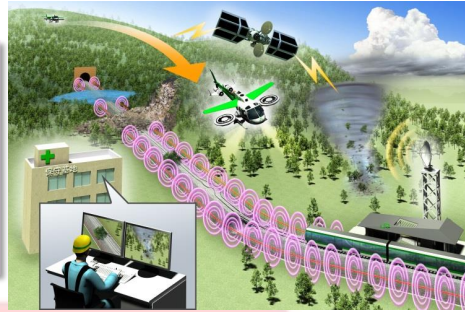
I.安全・安心

危険を予測しリスクを最小化する

- 「お客さまの死傷事故ゼロ、社員の死亡事故ゼロ」を実現
- 当社グループに起因する鉄道運転事故ゼロ
- 自然災害に対するリスクの着実な低減
- 社会とかかわりが密接な事故(踏切、ホーム等)を着実に減少させる
- まだ見えていないリスクに備える(経験知では導けないリスクを抽出)



ITS・ロボットを活用した踏切・ホームの安全性向上



センサ等を活用した災害等のリスク低減

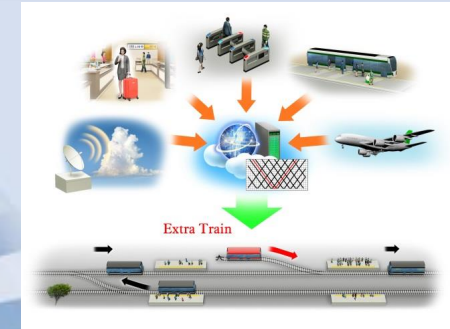


Door to Doorの移動と「Now, Here, Me」の情報提供

II.サービス&マーケティング

お客さまへ「Now, Here, Me」の価値を提供する

- MaaSの実現、シームレスに Door to Door の移動ができるサービスを提供
- ダイヤだけに頼らないフレキシブルな運行や輸送品質の向上を実現
- 個々のお客さまに寄り添った情報提供による情報のストレスフリー
- 案内・移動支援ロボットの実現
- 次世代チケットの実現
- お客さまの想像を超えた商品やサービスの提供
- 次世代新幹線の実現



お客さまの移動需要に応じた臨機応変な列車運行

2035

2030

2025



他交通機関・パーソナルモビリティとの融合
AI等を活用した運行管理
異常時案内を含む個々のお客さまへの情報やサービスの提供
お客さま一人ひとりに応じたサポート
次世代チケットシステムなど
データを活用した情報提供や新たなマーケティング手法
次世代新幹線の実現に向けた開発

次期エネルギーネットワーク
地上・車上の協調による自動省エネ列車制御
蓄電池活用
水素エネルギー利活用
機器効率向上

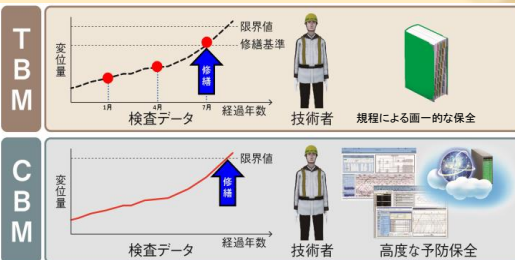


次期エネルギーネットワーク

III.オペレーション&メンテナンス

生産年齢人口 20%減を見据えた仕事の仕組みをつくる

- 「人」と「システム」のベストミックスによる働き方の実現
- IoT・ビッグデータ・AI 技術などを用いた CBM や自動化(ロボット化)、安全・効率的な施工法・構造などによるコスト構造の変革



TBM(時間基準保全)から CBM(状態基準保全)へ

CBM などのスマートメンテナンスの実現
自動運転技術・乗務員支援技術を高度化
ロボット化など
効率的な修繕方法の確立
建設工事における新工法の開発
建設生産システムによる効率化



作業のロボット化

IV.エネルギー・環境

エネルギーの3E(環境性、経済性、安定性)を向上させ、C(地域社会の発展)につなげる

- ゼロカーボン・チャレンジ 2050 の達成
2030 年度の鉄道エネルギー使用量 40%削減、CO2 排出量 50%削減(2013 年度比)
- 水素発電や省エネ開発により電源の脱炭素化に挑戦
- メンテナンス向上や技術開発を通じてエネルギーの有効活用を目指す
- 省エネの徹底やエネルギーの多様化を通じて脱炭素化社会を実現

4. ビジョンを実現するための方策と具体的な取り組み例

①社内外「イノベーション・エコシステム」※4の構築

モビリティ革命の実現に向け、総合的な組織力を自律的に発揮する「イノベーション・エコシステム」（生態系）を構築します。これにより、当社グループと社外の連携だけでなく、社外同士の連携でも自律的に価値を生み出していきます。

○クラウドシステムプラットフォームの構築による部門を超えたデータ連携

現在分散している社内外のデータを横断的に利用可能とするプラットフォームをクラウド上に構築します。これにより、

- ・部門間のデータを組み合わせ、新たな情報・サービスを提供する
- ・部門間のデータ分析により、新たな関連性を見つけ出す

といったことが期待できます。

このようなデータ活用は、現場第一線でも力を発揮します。新たに生まれた情報や価値をタブレット端末などを通じて現場第一線で活用することで、あらゆる分野で社員一人ひとりのアイデアを実現することも可能になります。

まずは、東京圏の中心部を対象として研究開発を推進します。

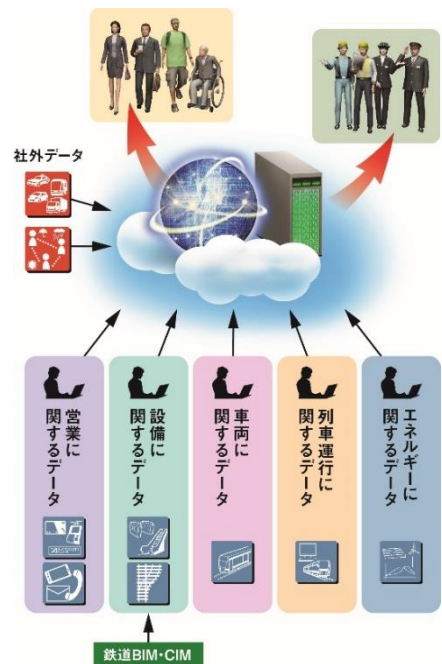
○オープンイノベーションによりモビリティを変革する場の創出

他の交通事業者、国内外メーカーなどと連携するため、JR 東日本グループ主導によるデータを活用したモビリティを変革する場を創出します。アイデアソン※5、ハッカソン※6の実施、実証実験施設の社外への提供などにより、新たな連携を生み出すとともに社外の知見を取り込みます。

※4：技術革新を進めるための企業間などの産業上の連携（「エコシステム」：生態系）

※5：「アイデア」＋「マラソン」の造語。あるテーマを解決する方法について、一定期間で集中的にアイデア出しを行い、まとめていくイベント。

※6 「ハック」＋「マラソン」の造語。あるテーマを解決する方法について、一定期間で集中的にプログラムやアプリの開発を行うイベント。



②研究開発部門と主管部門との連携強化

お客さまや現場第一線のニーズを先取りし、価値のある研究開発成果をタイムリーに生み出すため、研究開発部門と主管部門との連携を強化し、スケジュールやコストなどの研究開発目標の明確化を進めます。あわせて、最先端技術の情報提供や技術動向を勘案した研究開発の提案、成果導入後のフォローなどを行います。

また、研究開発部門と主管部門との人的ネットワークを強化していきます。

③現場第一線における技術開発

現場第一線の技術革新を活性化させるために、優良な開発品の実用化導入を推進します。一方、業務研究やMy Projectなどとの連携強化や、タブレット端末などでのデータ活用も進めます。あわせて、現場第一線の社員と研究開発部門のさらなる連携を図ります。

④技術革新を実現する人材の役割

○IoT やビッグデータ、AI などによる働き方の変革

IoTやビッグデータ、AIなどを活用することにより、現場技術者を支援したり、ベテラン社員の技術やノウハウを継承することが容易になります。中長期的な視点では、社員はルールベースの判断業務から解放され、より本質的な仕事にシフトすることができます。社員一人ひとりのアイデアを組み合わせることで新しい価値を創り出すなど、人にしかできないより創造的で高度な業務が私たちの仕事の中心になります。



AIによる現場技術者支援

○研究開発に携わる人材の育成など

イノベーションリーダー、イノベーションコンダクター、イノベーションカレッジにより、支社・現場の技術革新をリードする人材を育成します。また、研究開発志向の高い人材の採用や研究開発部門への運用拡大、データ分析に優れた人材の活用を進めます。

むすび

イノベーションを提唱したジョセフ・シュンペーターは、「郵便馬車をいくらつないでも、それによって鉄道を得ることはできない」という言葉を残しています。経営課題や現場の課題を踏まえ、フォアキャストでその解決に向けて取り組むと同時に、到達すべき技術目標を掲げ、現状にとらわれずに、そこに至る道筋をバックキャストにて導き出し、「モビリティ革命」を実現していきましょう。

