

03-3

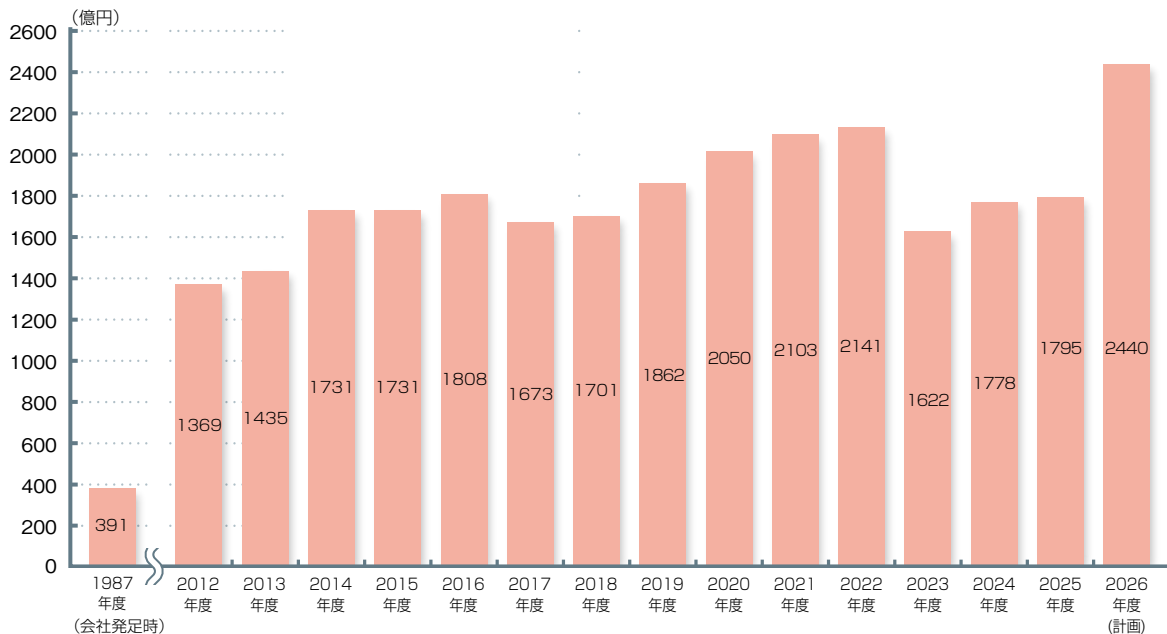
安全を支える3つの柱(設備)

03-3-1 安全のための設備投資

安全に関する設備投資については、会社発足当初から積極的に実施しており、東海道新幹線のATC（自動列車制御装置）の更新、在来線のATS-PT（自動列車停止装置）の全線区導入等の保安対策をはじめとして、耐震補強等の防災対策、電気設備改良、車両の新製取替、効率的かつ効果的な検査機械・システムの導入等、2025年度までの39年間に、総額約5.0兆円を超える安全関連投資を行っています。

2026年度についても、鉄道事業の原点である安全・安定輸送の確保を最優先に取り組みます。地震対策をはじめ構造物のさらなる強化に向け、東海道新幹線の脱線・逸脱防止対策として、脱線防止ガードの全線への敷設を進めるほか、プラットホーム上家の耐震補強、地震による駅の吊り天井の脱落防止対策や名古屋車両区検修庫の建替及び在来線の高架橋柱等の耐震化を進めます。また、ホーム上の可動柵について、新幹線では全駅への可動柵整備に向けて詳細設計に取り組むほか、在来線では刈谷駅への設置工事を進めるとともに、名古屋駅2番線（東海道線上りホーム）への設置に向けた設計を進めます。これらの安全関連投資は合計2,440億円を計画しており、これは新幹線、在来線及び関連事業への投資額の約7割に上ります。

【安全関連投資額の推移】



03-3-2 安全のための設備・取組み

■ 列車の安全確保

CTC

列車の運行状態を把握し、運行管理を安全に効率よく行うため、新幹線と在来線（名松線を除く全線）にはCTC（列車集中制御装置）を導入しています。CTCとは、広範囲な区間の信号設備を集中して遠隔制御する装置です。

また、新幹線では、列車ダイヤの管理、乗務員と車両の運用管理などを行うシステムを導入しており、進路設定作業の自動化と指令・指示や情報収集等の迅速化を図るなど、指令員の作業・判断を強力に支援し、高速・高密度な新幹線ダイヤの安定した運行管理を実現しています。

在来線においても、進路制御、列車ダイヤの管理などを行うシステムを導入し、確実な進路制御を行うと同時に、指令員の負担軽減を図っています。

総合指令所

列車の運行状況と設備の稼働状況等の管理を総合的に行っているのが総合指令所で、新幹線では東京に、在来線では名古屋と静岡に設けています。総合指令所では安全・安定輸送の確保のための統括管理を行っており、輸送障害が発生したときには、輸送指令をはじめとして各系統の指令が連携し、安全・迅速に列車ダイヤを正常に回復させるべく的確に手配を行っています。

新幹線では東京の指令所と同じ機能を持ち、同指令所が被災した場合には代替の指令所として機能する新幹線第2総合指令所をJR西日本と共同で大阪に設置し、異常時に対する危機管理体制を強化しています。



【新幹線の総合指令所】



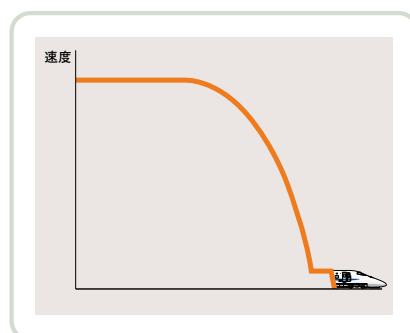
【在来線の総合指令所】

■ ATC・ATS

ATC

ATCは、先行列車との間隔や進路の条件に応じて、運転台に列車の許容速度を表示し、列車がその速度を超えた場合は自動的にブレーキをかけて許容速度以下にする装置です。当社のATCシステムは走行している速度から停止するまで滑らかな段階のブレーキ制御を行う方式です。このブレーキ制御は、地上装置からの様々な情報をもとに、車上装置が目標の停止位置または減速位置から逆算し、ブレーキ開始地点と停止目標位置間の減速パターンを作成することにより、ブレーキを制御し、安全を確保しています。

【ATCのブレーキ制御の例】



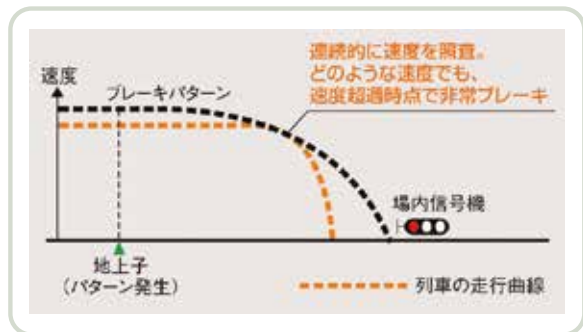
ATS

ATS（自動列車停止装置）とは、停止信号に対して運転士が適切なブレーキ手配をとらなかった場合、自動的に列車を停止させるとともに、分岐器や曲線の制限速度を超過する、もしくは行き止まりを冒進するおそれがある場合に列車を自動的に停止させる装置です。

当社では、連続して速度照査を行うATS-PT型を2011年度までに全線に導入し、一層の安全性の向上を図りました。

ATS-PT型は、地上装置からの情報に基づいて、車上装置が停止すべき位置までの距離に応じた許容速度（パターン速度）を算出し、列車速度がこれを超えた場合に自動的にブレーキを動作させます。

【ATS-PTのブレーキ制御の例】



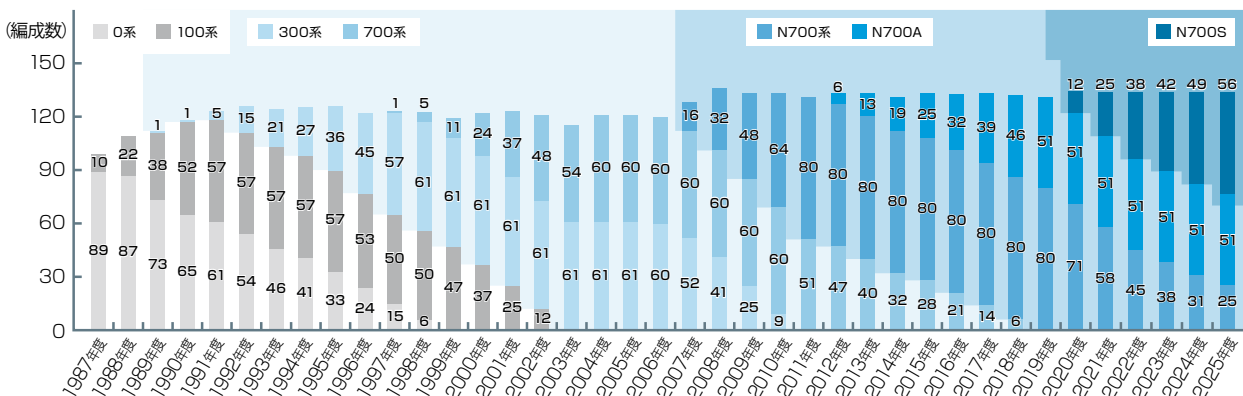
車両の更新

多くの検証試験を実施した上で確立した技術開発の成果を取り入れ、安全性の向上・異常時対応能力を強化させた車両を順次投入しています。

新幹線では長時間停電時においてもお客様の避難が容易な場所まで自力走行が可能なバッテリー自走システムを高速鉄道で初めて搭載、また地震時のブレーキ距離を5%短縮、さらにN700Aタイプの防犯カメラ設置箇所に加え、客室の天井にもカメラを設置するなどセキュリティも強化した新幹線車両N700Sを2020年7月から投入しており、今後も追加投入する計画です。

在来線では新形式の通勤型電車315系を2021年度から、新型特急車両HC85系を2022年度から2023年度にかけて投入しています。315系では当社の在来線車両で初めて非常走行用蓄電装置を搭載し停電時などに最寄り駅まで走行可能となり、HC85系ではハイブリッド方式を採用することにより気動車特有の推進軸等の回転部品が不要となります。更に315系とHC85系では、車両のデータをリアルタイムに車両基地等で取得、分析して常時監視するシステムを導入し、故障発生の抑制や迅速な検知を実現するとともに、異常時には車内の非常通話装置扱い及び防犯カメラ画像をリアルタイムに指令所と共有し、より迅速な対応が可能となります。なお、315系の投入により、国鉄から継承した車両を更新することで、当社が保有する全ての車両が会社発足以降に新製した車両になりました。

【東海道新幹線の車種別編成数の推移】



※数値は各年度末時点の編成数（保留車等を除く）



【N700S】



【特急車両HC85系】



【通勤型電車315系】

列車防護システム

車両や線路・電気設備などに異常を発見したときなど、進来する列車を緊急に停止させて安全を確保することを「列車防護」と呼んでいます。

新幹線では、列車を緊急に停止させるため、駅ホーム上に非常停止ボタン、線路内作業用通路に列車防護スイッチを設置しているほか、作業員が異常を発見した場合に、付近を走行中の列車に緊急を知らせるために携帯用防護無線発信機も使用しています。

また、乗務員が異常を発見した場合、架線電源を強制的に停電させ、付近を走行中の列車に非常ブレーキをかけて停止させるEGS（保護接地スイッチ）を全運転台に設置しています。

在来線では、全ての運転台に列車防護無線を設置しており、乗務員が扱うことにより、付近の列車に緊急を知らせることができます。また、列車に非常ブレーキをかけ、防護無線を作動させるなど、運転士が列車防護に必要な一連の操作をワンタッチで行うことのできるTE装置（緊急防護装置）を全ての運転台に設置しています。なお、この他に、在来線では

走行中に運転士が何らかの理由により列車の運転操作ができなくなった場合に、列車を緊急に自動停止させるEB装置（緊急列車停止装置）をすべての運転台に設置しています。



【列車防護スイッチ】



【在来線の運転台】

お客様の安全

1. ホームにおける安全確保のための取り組み

当社では、お客様がホームから線路に転落するなどのホームにおける事故を防止するため、ハード・ソフトの両面から様々な対策を講じています。ソフト面では、お客様に安心してご利用いただけるよう、可能な限り迅速に駅係員等によるご案内やお手伝いができるように取り組んでいます。また、目の不自由なお客様に対する声かけ及び誘導案内に取り組むほか、お身体の不自由なお客様の介助同行にあたっては「サービス介助士」の資格取得を通じ、おもてなしの心と安全の確保を第一に考えて行動することとしています。また、ハード面においても、安全のための設備の設置を進めています。

非常停止ボタン

お客様が列車に接近された場合など、異常が生じた場合に、列車を停止させる装置をホーム上に設置しています。

• 新幹線

新幹線では、自動的に列車を停止させる装置を全駅に設置しています。

• 在来線

在来線ではホームから出発する列車及び、進入してくる列車の運転士に異常を知らせて列車を停止させる装置をお客様のご利用の多い駅等を中心に設置しています。これは、非常停止ボタンを押すことで非常通報灯が赤色に点滅し、これを運転士が確認して列車を停止させる仕組みとなっています。

さらには、非常停止ボタンが扱われたことをより迅速・確実に伝達するために警報音を出す装置の併設を行っています。



【新幹線】



【在来線】

ホーム柵

新幹線では、のぞみ停車駅である東京駅、新横浜駅、名古屋駅、京都駅、新大阪駅の全ての番線および、品川駅21・23・24番線において設置を完了しています。加えて、通過線に面している熱海駅には可動柵を、それ以外の駅でお客様のご利用の多い駅には固定柵を設置しています。また、今後すべての駅を対象に可動柵設置を進めていきます。在来線では、金山駅（東海道線）および名古屋駅の一部ホームへの可動柵の設置が完了しており、現在、刈谷駅への設置を進めています。



【ホーム可動柵】(新幹線)



【ホーム可動柵】(在来線)

点状ブロック

目の不自由なお客様により安心して鉄道をご利用いただけるよう、全ての駅で点状ブロックを設置しています。また、内方線の付いた新タイプの点状ブロックへの取替えを進めており、1日の乗降が3千人以上の駅については2018年度末時点で整備を完了しています。2019年度からは乗降1千人以上から3千人未満の駅に対象を拡大し、整備を進めています。



【内方線付き点状ブロック】

転落防止用ホ口

在来線の車両の連結部でのホームからの転落を防止するため、全ての編成に転落防止用ホ口を整備しています。

その他の設備

在来線の一部の駅では、転落検知マットを設け、万が一お客様が線路に転落した際、列車の運

転士に異常を知らせて列車を停止させます。

また、新幹線、在来線ともに、ご利用されるお客様が多い駅や、ホームが曲線となる駅には、列車監視用カメラを設けて乗務員や、駅係員がホーム上の安全を確認しています。

2. 車内の安全設備

トラブルが発生した場合などに異常を乗務員にお知らせいただく装置として、非常ボタンや通話装置（在来線は一部車種のみ）を設置しています。

加えて新幹線では、指令所において車内の防犯カメラ画像を個別に取得できるようネットワーク化しており、車内で非常ボタンが扱われた場合には、車内防犯カメラの画像を指令所に自動で送ります。また新幹線全17駅の防犯カメラ画像を24時間体制で一元的に監視する管理センターを設置し、駅の防犯カメラと管理センター及び指令所をネットワーク化し、より迅速な初動対応を可能としています。在来線では、HC85系や315系の投入により、車内防犯カメラを整備した車両に順次置き換えを進めるとともに、既存の車両においても313系を改造して車内防犯カメラの設置を進めており、車内のセキュリティ向上を図っています。

また、新幹線車内の安全確保に向けたさらなる取組みとして、2018年度に医療器具類の充実、防護装備の搭載、グループ通話システムの導入を行っています。医療器具類については、パルスオキシメーター、汎用聴診器、手動血圧計、ペンライトに加え、三角巾、止血パッド、ゴム手袋、油紙を搭載しています。

防護装備については、乗務員用として防護盾、耐刃手袋、耐刃ベスト、警備員用として防護盾、刺叉を搭載しています。さらには、迅速かつ的確なお客様案内を実施できるよう、乗務員、パーサー、指令員、警備員が使用するスマートフォンに、3名以上で同時に通話できるシステムを導入しています。



【通話装置・非常ボタンの設置例（新幹線）】

3. 車両・線路・電気設備の安全

列車の安全は多くのルールとそれに基づく業務の実践の積み重ねにより成り立っています。このため、新型車両・新規設備の導入時のほか、様々な環境の変化に応じて、常に必要なマニュアル類の整備・改訂を行い、車両・設備の状態を適切に維持・管理する仕組みを充実させ、保安度・信頼度の向上を図っています。

さらに社員に対する定期的な安全教育や効率的かつ効果的な業務体制の構築、業務の機械化・システム化の推進にも積極的に取り組んでいます。2021



【設備状態監視システム】

年度から、ホーム可動柵、エレベータ、台車組立装置等を遠隔でリアルタイムに把握できる設備状態監視システムを順次導入し故障発生時の復旧作業の迅速化を図っています。

また、保守業務のうち、当社の管理のもとでマニュアルや検査結果表などにより当社の求める品質を確保できる業務を体系的に区分し、関係する会社の能力を活用しています。このため、当社と関係する会社相互の安全に対する教育や各種合同訓練の実施、技術力の維持向上に向けた教育体制の整備など、当社と関係する会社が一体となった業務遂行体制により、さらなる安全・安定輸送の確保に努めています。

車両の安全

車両を良好な状態で使用できるよう、消耗品の補充取替、各機器の状態および作用について外部から検査する仕業検査、機器の状態・作用および機能について在姿状態で確認を行う交番検査、重要な装置の特定主要部分を解体して細部の確認を行う重要部検査（台車検査）、車両の主要部品を取り外し全般にわたって検査する全般検査のほか、必要に応じて行う臨時検査や運転検査を行っています。

新幹線においては、2015年度に「車両データ分析センター」を設け、車両データを用いた状態監視を強化し、不具合予兆を検知して故障が発生する前に取替える予防保全をより積極的に行えるようになりました。加えて、各部品について新製から廃車までの車両の一生にわたる状況を把握・診断するため、2017年度に浜松工場に「車両診断センター※」を設け、各部品の健全性や余寿命を客観的に評価するとともに、車両の状態に応じた最適な検修体制の構築に向けて取り組んでいます。

※ 2022年7月より車両診断センターは従来の役割に加え業務改革の推進も担う「業務改革推進センター」へ移行

また、2017年12月に発生した新幹線車両の台車枠き裂事象を踏まえ、車両の異常を早期に発見するための更なる取り組みを行っています。2018年6月からは指令における車両状態のモニタリングを強化した他、新幹線台車温度検知装置の増設を2019年度に、台車の空気ばね圧力データによる車両状態の監視機能追加を2020年4月に完了しました。

在来線では気動車のより一層の安全性向上に向けて、キハ25形2次車に導入した動力伝達軸落下防止枠の強化と減速機支え構造の変更の改造工事を一部の既存車両に行い、2019年4月に完了しました。また、315系、HC85系の投入にあわせ、車両機器の稼働状況や故障状況等を遠隔で常時監視する状態監視システム「DIANA※」（ディアーナ）の運用を2022年4月に開始し、車両不具合の未然防止、車両の異常発生時の迅速な対応を実現しています。なお、HC85系では国内初となるエンジンの常時監視を実現しています。

※ 「Data Integrated monitoring and Analysis system」



【全般検査（新幹線）】



【全般検査（在来線）】



【車両診断センター】

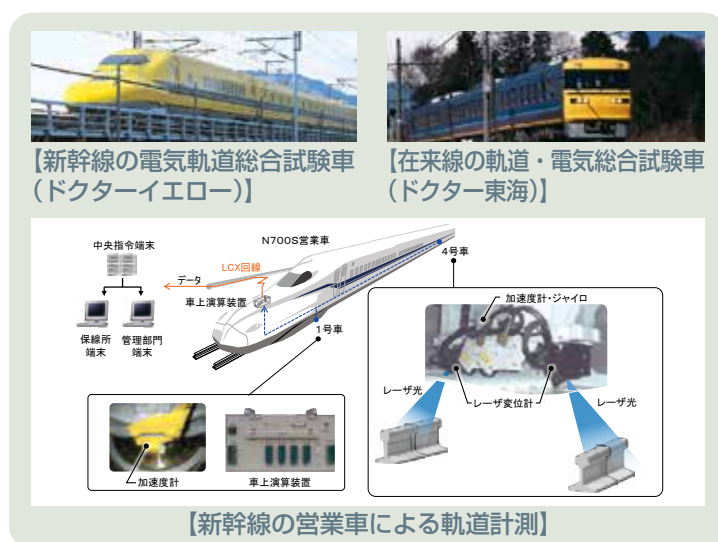
線路の安全

安全・安定輸送の確保および乗り心地向上のため、線路を定期的な検査と日々の保守により維持・管理しています。更に、軌道強化に取り組むとともに、保守作業の機械化、検査の装置化・システム化により保線業務の高度化、効率化に取り組んでいます。

・軌道状態の管理

新幹線は電気軌道総合試験車（ドクターイエロー）、在来線は軌道・電気総合試験車（ドクター東海）により、測定した軌道の変位量等をもとに保守計画を策定し、保守作業を実施することで、軌道状態がどの区間においても良好な状態になるよう管理しています。

さらには、新幹線において、走行中の営業列車にて軌道の状態をリアルタイムに計測する技術を開発し、この新しい技術による計測装置を一部の営業列車に搭載して測定しています。これにより、軌道の状態を把握する頻度が飛躍的に向上し、よりきめ細かい管理を通じて更なる乗り心地の向上を実現します。



【新幹線の営業車による軌道計測】

・レール探傷

レール傷の検査は、走行しながら超音波探傷する専用の車両を使用して行っています。

・トンネルの保守管理

トンネルのコンクリートの表面を撮影する専用の車両等を使用することにより、トンネル検査の精度向上および効率化を図っています。

電気設備の安全

列車運行の安全を担う信号設備や通信設備、安定した質の良い電気を供給するための電力設備に対して定期的な検査と日々の保守を行うとともに、リアルタイムで設備状態を監視することにより維持・管理しています。また、保守作業の省力化、システム化を図っています。

・電気設備状態の管理

新幹線は電気軌道総合試験車（ドクターイエロー）、在来線は軌道・電気総合試験車（ドクター東海）により列車走行状態での様々なデータを取得するとともに、架線の状態や電圧、ATCやATSの設備状態等を測定します。

さらには、新幹線において、トロリ線やATC信号等を走行中の営業車で計測するシステムを開発し、このシステムを搭載したN700Sの営業運転を2021年度から開始しました。

• 信号設備の管理

作業員の巡回による検査や、信号設備の電圧・電流を自動検査システムによりリアルタイムで監視することなどにより、設備を適正に維持・管理しています。

• トロリ線の管理

作業員による目視検査や、営業列車と同等の速度で走行しながらレーザー光線を使用して行う測定により、電気を供給するトロリ線の摩耗状態等を定期的に点検し、管理しています。

新幹線においては、トロリ線の摩耗の進行を検知できる「警報トロリ線摩耗検知システム」を1996年より導入しており、現在では摩耗地点を即時にかつ高精度に知得できる「光ファイバ式警報トロリ線」を用いた新しいシステムの導入を進めています。

• パンタグラフ確認カメラ

在来線ではパンタグラフに異常が発生した際により迅速な対応のため、他社との境界や路線の境界となる駅など全14駅にパンタグラフ確認カメラを設置しています。このカメラにより走行中の列車のパンタグラフの状態を確認することができます。さらにこのカメラ画像は指令所から遠隔で確認することができ、カメラ画像の確認に要する時間を短縮しています。

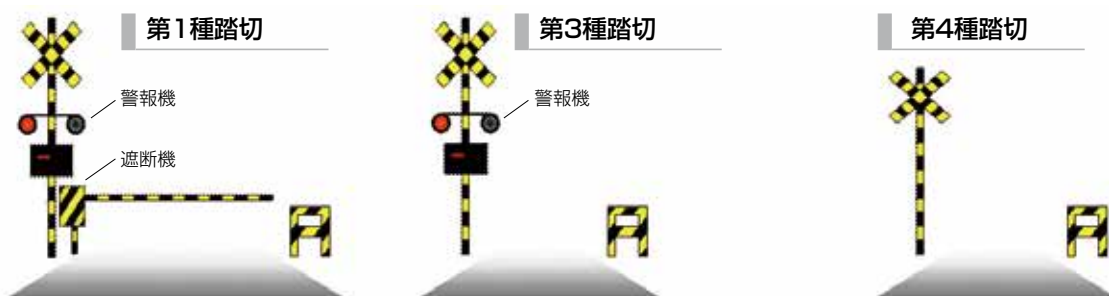
03-3-③ 踏切事故防止対策

在来線の安全性向上に向けて特に重要なのが、踏切事故防止対策です。踏切遮断機の設置や踏切障害物検知装置の整備などを推進するとともに、各自治体とも協議を進め、立体交差化等により踏切自体を廃止する抜本的対策を実施しています。また、踏切事故防止キャンペーンなど啓発活動にも積極的に取り組み、踏切事故防止に努めています。

踏切設備の改良

踏切は、付帯する設備により、遮断機および警報機のある第1種踏切、警報機のある第3種踏切、遮断機・警報機のない第4種踏切の3種類に分類されます。

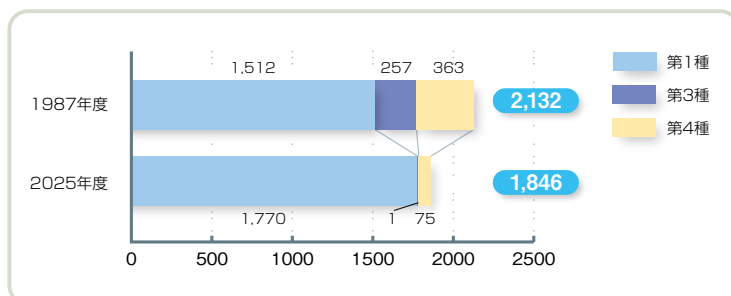
【踏切の種類】



※図は一例

第3種踏切と第4種踏切は、道路交通量、鉄道交通量、踏切の周辺環境等を勘案しながら廃止や第1種踏切への改良等を進めています。

【踏切数と踏切種別の推移】



踏切障害物検知装置等の設置

万一自動車が踏切を支障した場合に備え、赤外線またはレーザー光線で自動車を検知する踏切障害物検知装置や、遮断桿が降下していないことを検知する機能を設けています。これらの踏切では異常を検知すると関係する信号機を停止信号にし、列車を踏切手前に停止させます。2022年度より歩行者、自転車、車いす等への検知性能を向上させたレーザー・センサ式の「高機能型障害物検知装置」を、列車本数が多く歩行者や自転車などの通行量が多い踏切に順次導入しています。

また、踏切内に異常があることを運転士に知らせたい場合、ボタンを押すことで関係する信号機を停止信号にする非常ボタン（踏切支障報知装置）も設置しています。



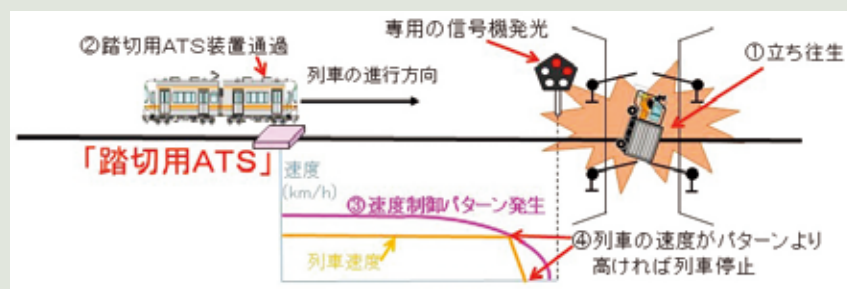
【非常ボタン】



【高機能型障害物検知装置(レーザー・センサ式)】

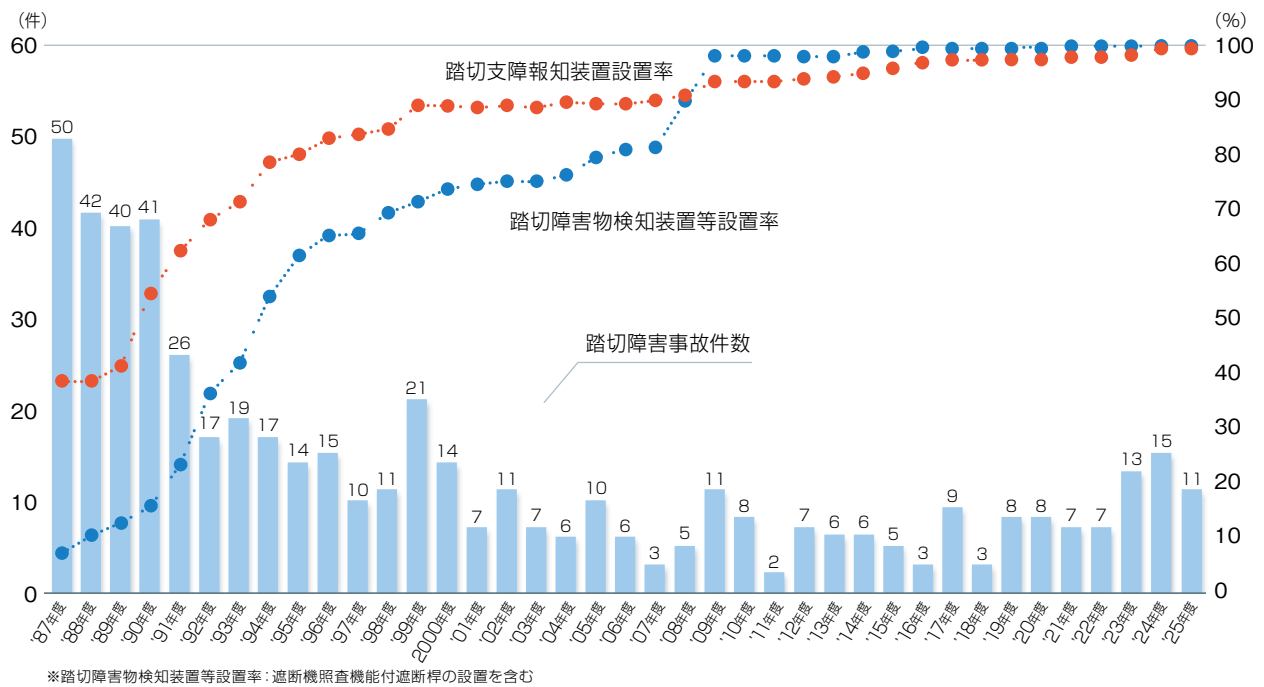
障害物との衝突防止対策

踏切障害物検知装置等が異常を検知すると関係する信号機を停止信号にしますが、運転士による手動でのブレーキ手配を補完する「踏切用ATS装置」を2021年度より順次導入しています。



【踏切用ATS装置】

【踏切の障害事故等の推移】



踏切事故防止対策の推進により、踏切障害事故の件数も会社発足時に比較して大幅に減少しています。