

VII. 安全対策の実施状況

1. 教育・訓練と人材育成

都市交通事業本部の各部署は、年 5 回ある運動期間を中心に年間の教育・訓練計画を策定し、確実に実施することにより、社員の技能、知識、資質等の維持・向上に努めました。

- ・春の全国交通安全運動 …………… 4月
- ・運転保安に関する特別総点検 …………… 6月
- ・鉄道・軌道及び索道の安全運転推進運動 …… 7月
- ・秋の全国交通安全運動 …………… 9月
- ・年末年始の輸送等に関する安全総点検 …… 12月～1月

安全に関する講演会等

各部署では、業務改善や安全意識向上に関する取組みとして、安全講演会や発表会等を開催しました。



運輸部：業務改善研究発表会



電気部：業務改善提案発表会



車両部：業務研究発表会



工務部：安全教育・特別講演

●安全講演会の開催

平成 30 (2018) 年 2 月、鉄道部門の社員約 100 名を対象に、外部から講師を招き、安全講演会を開催しました。この講演会では、ANA ビジネスソリューション株式会社の氏原公明氏より、「ヒューマンエラー対策～ヒューマンエラーはゼロにはできないが、その影響をコントロールすることは可能である～」と題して、ヒューマンエラー対策に関する取組みについて講演いただきました。



異常時対応訓練

大規模災害・事故等発生時における対応について、お客さまの避難誘導や被災した設備の復旧等に直接携わる者が、有事の際に迅速かつ的確に行動できるよう、計画的・継続的に教育・訓練を実施しました。



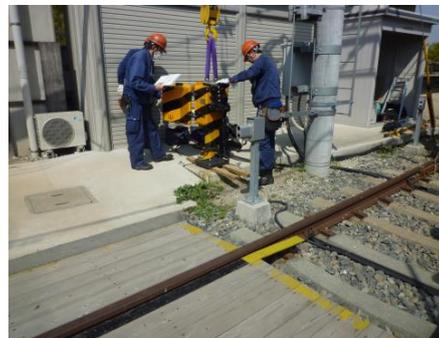
地下駅防災訓練



橋梁上での避難誘導訓練



断線復旧訓練



踏切保安装置復旧訓練



脱線復旧訓練



連結器アダプタを装着した連結・解放訓練



作業用トローリー脱線復旧訓練



地下駅水防訓練

●運転士

運転士になるためには、国家資格である動力車操縦者運転免許を取得する必要があるため、国土交通大臣の指定を受けた当社の養成所に入所します。入所資格は満 21 歳以上で、原則として車掌経験 2 年以上等の条件を満たした社員の中から社内登用試験により選抜されます。養成所においては、学科講習及び技能講習を受講し、学科試験と技能試験に合格した者が同運転免許を取得して、運転士として単独勤務で乗務することができます。その後も、列車所において助役から添乗指導等を継続的に受けることで、安全運転のための技能向上を促しています。

●車掌

車掌になるためには、駅係員を 1 年以上経験した社員の中から社内登用試験により選抜され、教習所に入所して学科講習及び技能講習を受講し、学科試験と技能試験に合格する必要があります。単独勤務で乗務するようになった後も、列車所において助役から添乗指導等を継続的に受けることで、安全運転のための技能向上を促しています。

●運転シミュレーターによる教育

平成 23（2011）年 8 月に導入した運転シミュレーターは、運転台で操縦すると前面の液晶モニターに路線の映像が表示され、昼間、夜間や晴れ、雨、濃霧など様々な天候下での実際の運転状態が再現できます。また、CG映像により数々のアクシデントを設定することで、実際の業務中に体験することが稀である、又は実際の車両では訓練できない事故・故障等が疑似体験できます。その処置方法を反復して訓練することによって、乗務員が実際に異常事態に遭遇した場合、即座にかつ的確に対処できる能力の向上に大いに役立っています。



学科講習状況



運転士訓練状況



車掌訓練状況

●サービス介助士の取得

高齢のお客さまや障がいのあるお客さまのお役に少しでも立てるようサービス介助士資格の取得に取り組んできました。駅で勤務する助役・係員及び運転士・車掌の全員が同資格を取得しています。

お客さまに資格保有者であることを分かっていただけのように、名札に「サービス介助士」と明記しています。

※サービス介助士は、公益財団法人「日本ケアフィットサービス共済機構」が認定する資格で、おもてなしの心と介助技術を学び、介助の知識と技能を認定する資格制度です。



資格保有を明示した名札

●駅ホームにおける安全性の向上対策

目の不自由なお客さまにも安心して駅をご利用いただけるように、駅係員、乗務員が積極的に「声かけ・見守り」を行っています。

●アルコールチェック

乗務員は、出勤点呼時に助役と対面して、アルコール検知器によるアルコールチェックを実施しています。検知器の付属カメラで被測定者の顔写真を記録し、顔写真付の測定記録を助役等の監督者が確認しています。



●SAS（睡眠時無呼吸症候群）対策

運転士に対して、パルスオキシメーター（検査器具）を睡眠時に装着させSASの簡易スクリーニング検査を実施しています。その結果により、SASの疑いがある者は、検査医療機関において精密検査を実施し、SASと判定されれば、所定の治療と医師の診断を受ける体制となっています。

技術継承

●電気・工務総合訓練施設（大物実習所）の活用・拡充

電気・工務系の総合訓練施設である大物実習所には様々な模擬設備を配置し、保守係員の技能向上・技術伝承を目的とした教育・訓練に活用しています。

平成 29（2017）年度には、LED中継信号機、列車接近警報装置及び曲線軌道等を新たに設置し、より実践的な訓練ができるように模擬設備の拡充を図りました。



2. 設備対策・検査点検

連続立体交差事業

沿線各都市の都市計画事業として、線路の高架化等を進め、踏切道を除却することで交通渋滞の緩和と列車運行の安全性向上に努めています。

立体化率は本線で 90%、阪神なんば線で 90%、神戸高速線では 100%と高い水準になっています。現在も本線住吉・芦屋間で高架化工事を進めており、この工事が完了すれば、本線の立体化率は 95%となります。

●本線住吉・芦屋間高架化工事

本線住吉・芦屋間の約 4 kmを高架化し、11 か所の踏切道を除却しようとするものです。平成 27（2015）年 12 月に高架下り線（神戸三宮方面行き）に切り替え、現在、高架上り線（梅田・大阪難波方面行き）工事を実施中です。



高架橋工事現場（青木駅・深江駅間）

【駅改良工事】

●甲子園駅

甲子園駅では、プロ野球の開催時等の混雑緩和と、バリアフリー化を図るため、国土交通省等の「鉄道駅総合改善事業費補助」制度を活用し、ホームの拡幅、エレベーターの設置、改札通路の新設等の工事を平成 23（2011）年 11 月より行い、平成 29（2017）年 9 月に全ての工事が完了しました。



駅全景



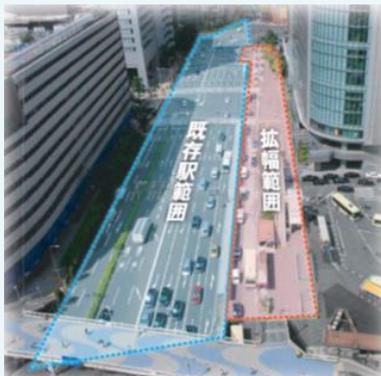
上りホーム

●梅田駅

梅田駅では、安全性・利便性の更なる改善を図るべく、ホームの拡幅、ホームドアの設置、西改札側へのエレベーターの設置によるバリアフリー化等の工事を進めています。

平成 29（2017）年度には、東西地下道の拡幅整備工事と一体的に、既存駅北側の拡幅範囲で既設構造物の撤去や、掘削工事、躯体構築等を実施しました。

なお、既存駅構内の工事につきましては、平成 31（2019）年度に着手する予定としており、平成 34（2022）年度末の全体の完成を目指します。



駅空間の拡幅範囲（赤色部分）



掘削工事状況



躯体構築状況

【プラットフォームの安全対策】

お客さまのプラットフォームでの転落防止及び転落時の事故防止のため、以下の対策を計画・実施しています。

●内方線の設置

目の不自由な方を初めとするお客さまがホームから転落されることを防止し、安全かつ安心して駅を利用できるようにするため、点状ブロックに内方線（ホームの内方側が認識できる線状のブロック）を併設しており、全駅への設置が完了しています。



内方線付き JIS 規格ブロック

●発光式列車接近表示器の設置

神戸三宮駅及び甲子園駅（降車専用ホームを除く。）の各ホームでは、ホームからの転落防止対策及び列車との接触防止対策として、ホーム床面に、光で列車の接近・発車をお知らせするLEDによる発光式の列車接近表示器を設置しています。



ホーム床面発光式列車接近表示器

●非常通報装置

お客さまがホームから線路に転落された場合、線路内に敷設した検知マットによる検知又はホーム上に設置した非常通報ボタンの操作により、乗務員及び駅係員に表示灯と警報ブザーによって異常を知らせ、事故を未然に防止する装置を設置しています。

【転落検知マット設置駅】

設置駅：杭瀬・御影・九条・ドーム前

【非常通報ボタン設置駅】

全駅設置



転落検知マット



表示灯



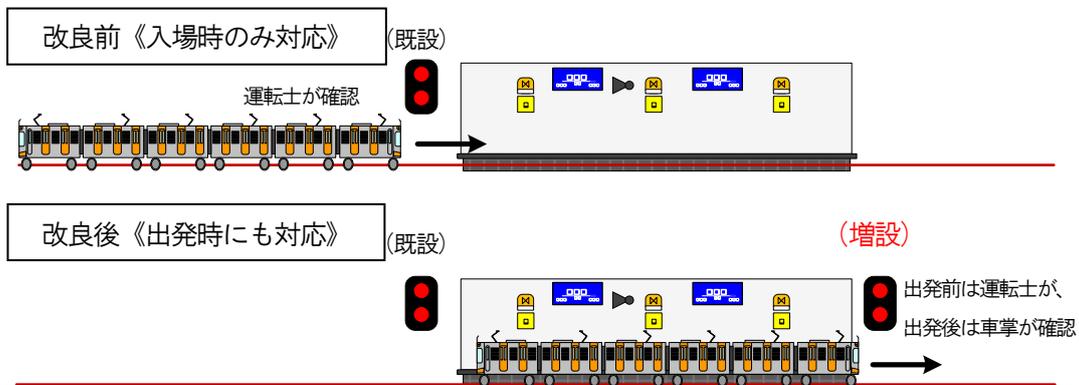
非常通報ボタン

●駅非常通報装置の表示灯の増設

当社の駅非常通報装置は、駅到着前又は通過前の列車の乗務員に知らせることを想定し、異常を示す表示灯を列車が入場する駅の手前に設置していましたが、平成 28（2016）年度より、列車が出発する際の異常を乗務員に伝えるため、進行方向のホーム端部にも、表示灯を増設しています。

平成 30（2018）年 3 月末現在、姫島駅・杭瀬駅等の 36 駅の表示灯を増設しました。

平成 30（2018）年度は、福島駅・尼崎センタープール前駅等の 11 駅で表示灯を増設する計画です。



●ITV（車掌確認用モニター）

曲線ホームや、ホーム上の建築物により、車掌が目視でお客さまの乗降を確認できない箇所に設置しています。列車の両側にホームがある尼崎駅 2 番線及び 5 番線においては、列車出発時における安全性を更に向上させるべく、本線側ホームに阪神なんば線側ホームを確認できるモニターを増設しています。



ITVモニター（尼崎駅 5 番線）

●待避用ホームステップ

ホーム下等へ避難困難な箇所において、お客さまが線路へ転落された場合に、速やかにホーム上へ避難できるよう一定間隔で待避用ホームステップ（バー形式・梯子形式）を取り付けています。



【その他の安全対策】

●地下駅における火災対策

地下駅火災に対する安全性向上のために、避難誘導設備、排煙設備、防火防煙シャッター等の火災対策設備を各地下駅に整備しています。

また、お客さまに対しては、駅構内に避難経路図を設置し、万一の火災に備え、避難方法等についてお知らせしています。



防火防煙シャッター



避難経路図設置状況

●駅構内における防犯対策

駅構内におけるお客さま及び駅係員の安全確保と犯罪の抑止を図るため、防犯カメラを設置し、映像を録画しています。

●情報案内ディスプレイ・案内検索端末

駅の改札口には、列車の運行状況を文字情報や路線図等を組み合わせて表示する情報案内ディスプレイを設置しています。また、一部の駅には、簡単なタッチパネル操作で先着列車情報や乗換情報などが検索できる案内検索端末を導入しています（情報案内ディスプレイは、東鳴尾駅、洲先駅を除く全駅への整備を完了しています）。

なお、平成 30（2018）年 3 月より、運転指令室に営業指令を配置し、異常発生時により一層お客さまに迅速で正確な情報提供が行えるよう体制を整備しました。



情報案内ディスプレイ



案内検索端末

●「阪神アプリ」の配信

列車の運行情報とともに、列車走行位置や各駅における列車先行案内を提供しています。また、遅延や運休が発生した際にはプッシュ通知を受けることができます。このほか、各駅情報（ホーム出口案内・構内図・時刻表等）も簡単に閲覧できます。

【ダウンロードはこちらから】



QR コード (Android)

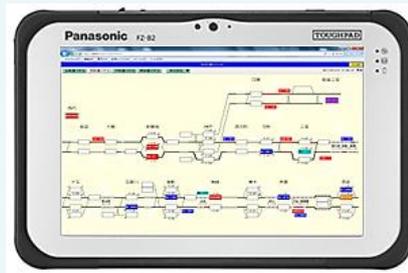


QR コード (iPhone)



●タブレット端末による運行情報のご案内

ダイヤの乱れなどが発生した際、乗務員や駅係員は列車の運行情報を列車無線等からの情報で確認し、ご案内していましたが、列車の運行情報を「画像」により受信することができるタブレット端末を配備したことで、お客さまに迅速かつ正確なご案内を行うことが可能になりました。



踏切道での安全対策

●踏切障害物検知装置

車が通過する踏切道には全て踏切障害物検知装置を設置しています。この装置は、光線を照射する発光器とそれを受ける受光器、列車の運転士に異常を知らせる発光信号器等から構成され、踏切道内の障害物により光線が4秒以上遮断された場合、踏切道手前にある発光信号器が点灯し、列車の運転士に前方の踏切道の異常を知らせます。



発光器・受光器



発光信号器

●踏切遮断棒

踏切道への自動車の無理な進入等により発生する踏切遮断棒の折損件数の多い踏切道に、大口径遮断棒カバーやスリット形遮断棒を採用しています。

スリット形遮断棒とは、遮断棒の先端部分がスリット形になっており屈曲応力を受けた場合でも折れにくく、ほぼ原状に復元するものです。



大口径遮断棒カバー



スリット形遮断棒

●踏切支障報知装置（非常ボタン）の設置

非常ボタンとは、踏切道内で自動車のエンストや脱輪、横断者の立往生等の異常があった場合に、トラブルの原因者や周辺通行者の手動操作（非常ボタンを押す操作）により、踏切道に接近する列車に異常・危険を報知する設備です。営業路線の全踏切道で設置を完了しています。



非常ボタン

●踏切監視カメラの設置

踏切道で事故等が発生した場合の早期の状況把握及び障害復旧の迅速化を目的として、踏切監視カメラを営業路線の全踏切道に設置しています。



運行上の安全対策

●PTCシステム

当社は列車運行管理システムとして、PTC（Programed traffic Control）を導入しています。このPTCとは、コンピューターに記憶された全列車の全ての駅における情報（出発時刻・番線・行先・会社種別・車両種別等）に基づいて信号やポイントを制御し、駅の案内表示器や放送等を自動的に行うシステムです。

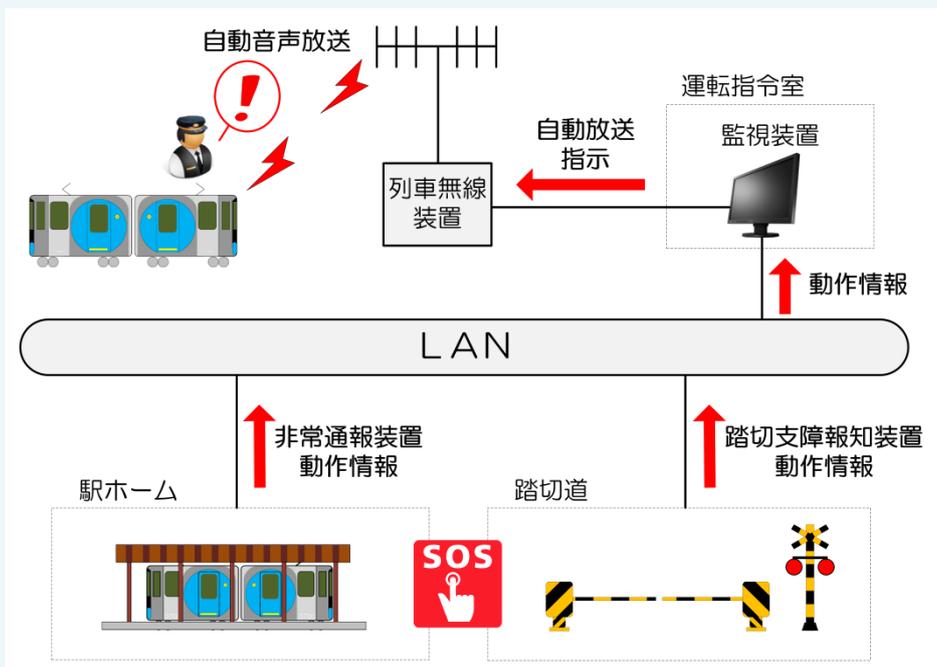
現在のPTCは3代目で、平成18（2006）年2月に更新した際に、計算機を2重系から3重系に変更して信頼性の向上を図っています。また訓練機能を充実させて、ダイヤ乱れ時の運転整理やプロ野球開催時の臨時ダイヤ設定のシミュレーションをより現実的な状況で訓練することが可能となりました。



運転指令室

●駅及び踏切非常時における指令室への移報並びに列車向け自動放送

駅ホームにおける非常通報装置の動作時や踏切道における踏切支障報知装置の動作時において、運転指令室へ警報を移報するとともに、列車無線により列車に対し自動音声通告を行うシステムを構築し、平成30（2018）年6月より運用を開始しました。



車両の安全対策

●運転士異常時列車停止装置

運転士の体調が急変した場合など、不測の事態が発生した際にも安全を確保できるよう、列車走行中にハンドルのスイッチから手が離れると、自動的に非常ブレーキがかかる装置を全運転台に設置しています。



●非常通報装置・非常通話装置

客室内で非常事態等が発生した場合に乗務員に通報する装置として全車両に非常通報装置を設置しています。また、これに加えて、インターホンタイプで乗務員との通話が可能な非常通話装置を設置しています。平成 30（2018）年 3 月末現在、全車両数 358 両のうち 314 両に設置しています。



非常通報装置



非常通話装置

●車両間の転落防止幌・転落防止放送装置

お客さまがホームから車両の連結間へ転落される事故を未然に防止するため、ゴム製の外幌を、先頭部同士の連結間を除く全ての車両に設置しています。なお、編成の連結・解放を行う先頭部同士の連結部（1000系・9000系車両）には、音声で注意を促す転落防止放送装置を設置しています。



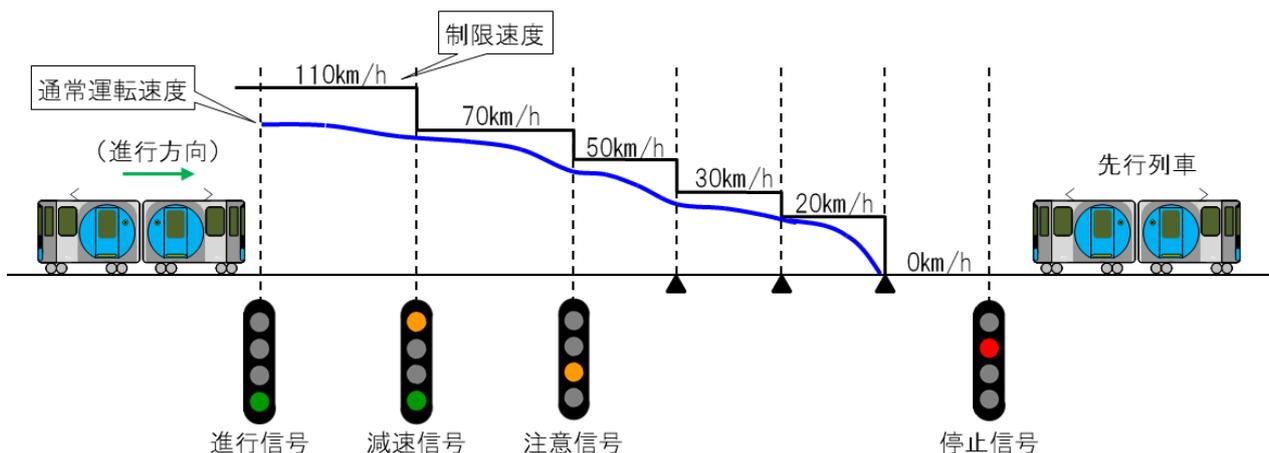
転落防止幌



転落防止放送装置

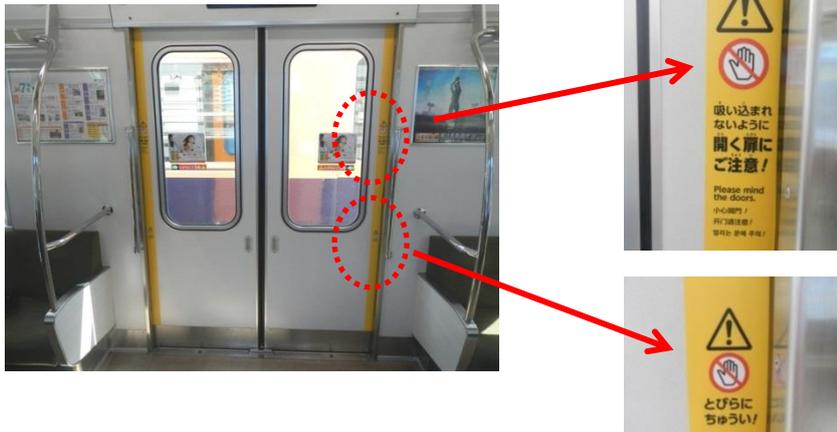
●A T S（Automatic Train Stop／自動列車停止装置）

A T S（自動列車停止装置）は、列車が信号機の現示等に基づいた制限速度以上で走行した場合、自動的にブレーキがかかり、減速・停止させる安全装置です。一部の曲線、線路の分岐器等における速度制限にもこのA T Sを利用して速度超過を防止しています。



●戸袋への吸い込み防止ステッカーの掲出

戸袋への手の吸い込み事故を防止するため、扉内側にステッカーを掲出し、扉付近のお客さまへ注意喚起を行っています。



自然災害に対する安全対策

●気象情報システム

阪神・淡路大震災を機に運用を開始した気象情報システムは、鉄道総合LAN（Local Area Network）を通じて、PTCセンター内の運転指令室に沿線の各種気象観測データ（地震、雨量、風速、河川水位など）を収集しており、異常気象時における列車運行の安全確保に活用しています。

なお、沿線各所には、地震計3か所、雨量計6か所、風向風速計1か所、風速計8か所、河川水位計2か所、河川監視カメラ2か所を設置しています。

運転指令室において沿線の気象状況を確認できる気象情報端末には、気象観測値が規制値を超えた場合における運転規制の自動提案機能や、運転規制区間を直感的に理解できる路線図表示機能などを設けることで、運転指令員をサポートしています。

当社における気象観測値に基づく主な運転規制は以下のとおりです。

【地震】

○震度5弱以上：全列車停止⇒徒歩による施設・設備点検⇒安全確認後に運転再開

○震度4：全列車停止⇒25km/h以下で運転再開（並行して施設・設備点検を行い、点検結果に基づき速度規制を解除）

【風速】

○警報 [瞬間風速 25m/s 以上]：運転中止

○注意報 [瞬間風速 20m/s 以上]：速度規制



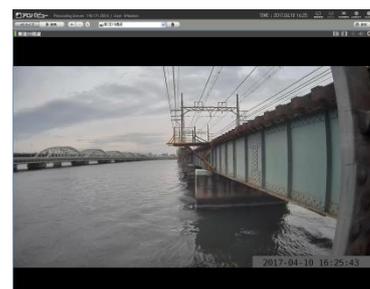
地震計



雨量計



風向風速計



河川監視カメラ（映像例）

●緊急地震速報（気象庁）の活用

地震発生時における列車運行の更なる安全確保に努めるため、「気象情報システム」に併せて、平成 19（2007）年 8 月より気象庁が配信する緊急地震速報を受信するシステムを構築し、運用を開始しています。

緊急地震速報や自社の地震計で震度 4 以上の地震を受信または検知した際には、地震発生を旨を列車無線にて自動放送することで、即座に列車の停止・減速といった危険回避行動をとることが可能となり、被害を最小限に抑えることができます。



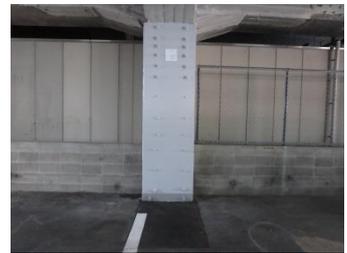
緊急地震速報受信端末

※ 緊急地震速報は、主要動（S波）到達前に初期微動（P波）を地震計で検知し、主要動の大きさを予測するもので、現在、気象庁と防災科学技術研究所は、全国に約 1,000 か所、地震計を設置して配信体制をとっています。現在想定されている南海トラフ地震では、主要動が到達する約 30 秒前（阪神地域）に地震が予測可能とされています。

●耐震補強

耐震性能の確保を目的として、高架橋柱の耐震補強工事を計画的に実施しています。

工事が困難とされる箇所においても、その状況に応じた補強工法を採用するなどにより、積極的に耐震補強工事を推進しています。



一面せん断補強工法

●巨大地震・津波対策

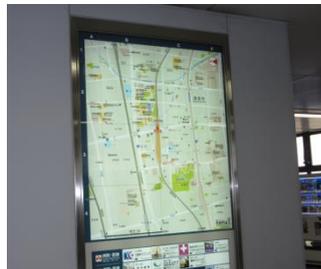
巨大地震・津波対策として次のような対策を実施しています。

- ・各駅において掲出されている駅周辺地図に津波避難場所を明記しています。



「津波避難ビル」図記号

※「津波避難ビル」は、津波が発生した際に緊急的に一時避難することができる自治体が指定した公共施設や民間の商業施設などの建物です。



駅周辺地図



駅周辺地図（拡大）

- ・阪神なんば線の新淀川橋梁上において、地震・津波発生時に橋梁上に停止した列車からのお客さまの避難誘導を円滑に行うため、列車から線路へ降りるための梯子を橋梁上に設置しています。また、橋梁上で避難方向と距離がわかるように距離標を設置しています。



降車用梯子



距離標

施設・車両の検査・点検

【電気関係施設の検査・点検】

●信号機の定期検査

信号機は、前方の列車状況を運転士に伝える装置で、運転士は信号機の現示に従って運転します。信号機の定期検査では、レンズ清掃や電圧測定、電球の状態確認などを行い、設備の安定維持に努めています。



信号機の定期検査

●踏切保安装置の定期検査

踏切保安装置は、鉄道と道路が平面交差する踏切道に設置されている装置です。定期検査では、列車の接近を知らせる警報機、列車接近時に道路を遮断する自動遮断機、障害物検知装置などの点検を行い、設備の安定維持に努めています。



踏切保安装置の定期検査

【土木関係施設の検査・点検】

●高架橋等の定期検査

高架橋等については、目視による検査を実施し、異常の可能性があると判定された箇所については、高所作業車等を用いた詳細目視検査やテストハンマーによる打音検査等により、異常の有無を確認しています。



橋梁下面からの目視検査



近傍での詳細目視検査

●トンネルの定期検査

トンネルについては、高解像度のラインセンサカメラによりトンネル内空を連続的に撮影し、この撮影画像を用いて異常の有無を高い精度で確認しています。また、軌道足場を用いてテストハンマーによる打音検査により、異常の有無を確認しています。



画像撮影状況



打音検査状況

●軌道検測車による軌道変位検査

軌道検測車により軌道 5 成分（軌間・水準・高低・通り・平面性）を 0.25m 間隔・0.1 mm単位で測定をしています。検測結果を線路補修計画の立案に活用し、安全な軌道維持に努めています。



軌道検測車

【車両の検査】

車両の安全を保つため、尼崎車庫・工場で検査を実施しています。定期的な検査は、列車検査、状態・機能検査（月検査）、重要部検査、全般検査で、このほか必要に応じて臨時検査を行っています。

●列車検査

10 日を超えない期間ごとに、電車の主要部分について行う検査です。ブレーキシューやパンタグラフのすり板等の摩耗部品も取り替えます。

●状態・機能検査（月検査）

3 か月を超えない期間ごとに、電車の各部の状態及び機能について行う検査です。電車を動かすモータや制御装置等の内部の状況を点検し、必要に応じて手入れ品や部品を取り替えます。

●重要部検査

4 年又は走行距離が 60 万 km を超えない期間のいずれか短い期間ごとに、動力発生装置、走行装置、ブレーキ装置、その他の重要な装置の主要部分について行う検査です。

●全般検査

8 年を超えない期間ごとに、電車の主要部分を取り外して全般にわたって行う検査です。



状態・機能検査(月検査)



重要部検査



全般検査

●台車枠の磁粉探傷検査

台車は車両を支える重要な装置であり、重要部検査・全般検査時には、主要な部位である台車枠について非破壊検査の一つである磁粉探傷検査を実施し、安全性を確保しています。

※磁粉探傷検査とは、鋼材を磁化させ傷に磁粉が付着することを利用して傷を検出する検査です。

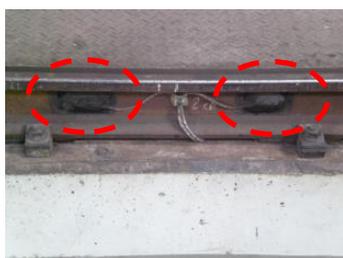


●輪重測定（車両の脱線防止策）

車両の脱線防止対策として、尼崎車庫内に輪重測定装置を設置しており、左右の車輪にかかる重量バランス（輪重比）の厳密な管理を定期的に行っています。



ひずみゲージ設置箇所



ひずみゲージ（拡大）



輪重測定

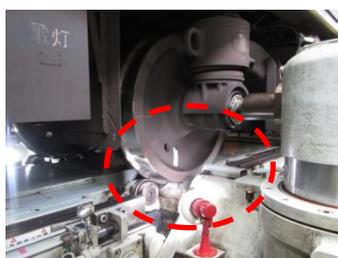
※ 車輪がレール上を通過する際に発生するレールたわみ量を測定、パソコン解析し、両輪の重量バランスを管理しています。レールたわみ量は、レール側面に取り付けたセンサー（ひずみゲージ）により測定します。

●車輪転削盤（車輪削正）

走行による車輪の摩耗や車輪表面（踏面）の損傷等を修正する装置です。安全・快適な走行を維持するとともに、踏面損傷に起因する不快な音や振動を防ぎます。



車輪転削盤



車輪を削正している箇所

3. 安全投資

平成 29（2017）年度の実績としましては、設備投資総額 72 億円のうち安全関連投資額は、約 81%の 58 億円となっております。主な内容は、神戸市内と西宮市内での高架化工事、ホームの拡幅やバリアフリー化等を主目的とした甲子園駅改良工事・梅田駅改良工事・高架橋の耐震補強等です。

（単位：億円）

| | 平成 29（2017）年度 | 平成 28（2016）年度 | 平成 27（2015）年度 |
|----------|---------------|---------------|---------------|
| 安全関連設備投資 | 58 | 37 | 44 |
| その他の設備投資 | 14 | 9 | 6 |
| 設備投資総額 | 72 | 46 | 50 |

※ 「鉄道事業者による安全報告書の作成手引き〈参考資料〉安全関連設備投資について」に基づく区分

