

3-2 安全性向上対策

3-2-1 立体交差事業の推進

踏切道の廃止と沿線交通の円滑化促進のため、下記の立体交差化工事を推進しています。なお、西宮北口駅付近高架化工事については、工事の進捗に伴い、2010年12月6日から今津方面行きの高架ホームの使用を開始しています。

2010年度完成事業

◎西宮北口駅付近高架化工事

事業延長 0.3km
 高架化駅 西宮北口(今津方面ホーム)
 廃止踏切 なし
 竣工日 2011年3月31日



継続事業

◎淡路駅付近連続立体交差工事

仮線工事、計画線高架橋工事等を施工中
 事業延長 7.1km
 高架化駅 淡路・崇禅寺・柴島・下新庄
 廃止踏切 17ヶ所
 竣工予定 2021年3月



◎洛西口駅付近連続立体交差工事

計画線高架橋工事を施工中
 事業延長 2.0km
 高架化駅 洛西口
 廃止踏切 3ヶ所
 竣工予定 2016年3月



3-2-2 バリアフリー工事の推進

駅の円滑な利用を目指してバリアフリー設備の充実に取り組んでいます。2009～2010年度と2011年度計画は以下の通りです。

年度	段差解消駅数 (エレベータ、スロープ等)	車椅子の方がご利用可能な トイレ設置駅数
2009	5駅	8駅
2010	9駅	9駅
2011 計画	1駅	2駅
累計	79駅/全駅85駅	80駅/全駅85駅



(踏切道に初めて設置した点字ブロック: 服部踏切道)

3-2-3 ATS改良による安全性の向上

◎阪急電鉄のATSの機能の特徴

ATS(自動列車停止装置)とは、運転士のミスや錯覚等により信号現示による速度制限を超えた場合に、運転台で警報音を発報するとともに、列車を自動的に減速、停止させる装置です。1970年に支線を含む全線に安全度の高い連続速度照査式のATSを設置完了しています。

当社のATSの歴史

1963年	H形警報装置使用開始
1968年	京都線・神戸線・宝塚線 ATSの使用開始
1970年	戸閉保安装置の装備
1972年	駅誤通過防止装置の使用開始
1972年	踏切障害物検知装置とATSの連動の開始
1974年	誤発車防止装置の使用開始
2005年	速度超過防止ATS(曲線用)使用開始
2006年	神戸線パターンATS使用開始
2008年	速度超過防止ATS(分岐用)使用開始
2009年	京都線パターンATS使用開始
2010年	ホーム非常通報装置とATSの一部連動開始

H形警報装置(AT Sの前身)

信号機の現示を運転台の表示器に表示させ、制限速度を超えた場合は、警報が鳴動しブレーキ操作を促す装置

駅誤通過防止装置

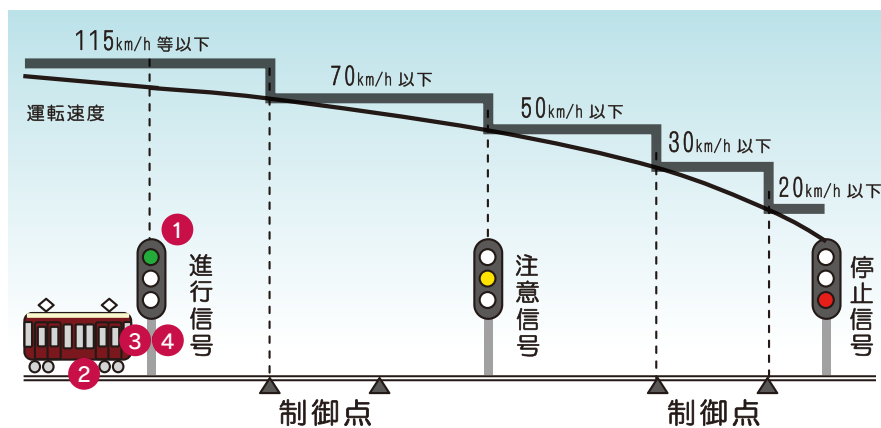
列車の種別(特急や普通等)を選別する装置と連携させて、停車駅に近づいた場合、段階的に自動でATS制限をかける装置

誤発車防止装置

出発信号機の進行現示によるATS信号を受信しないと列車が発車できないようにする装置

連続速度照査式ATSの概要

連続速度照査式ATSとは、各信号機に対応した区間(軌道回路)のレールにATS信号を流し、車両が受信することによって、連続して当該区間の速度制限情報を得る方式です。車両では、この信号を常に受信し、速度制限情報と列車の速度を比較して、制限速度を超えると自動的にブレーキが作動します。また、制限速度以下になると自動的にブレーキが緩む仕組みになっているため、常に制限速度以下に保つことができる安全性の高いシステムです。



1 閉そく信号機



2 車上ATS受電器



3 運転台ATS表示器



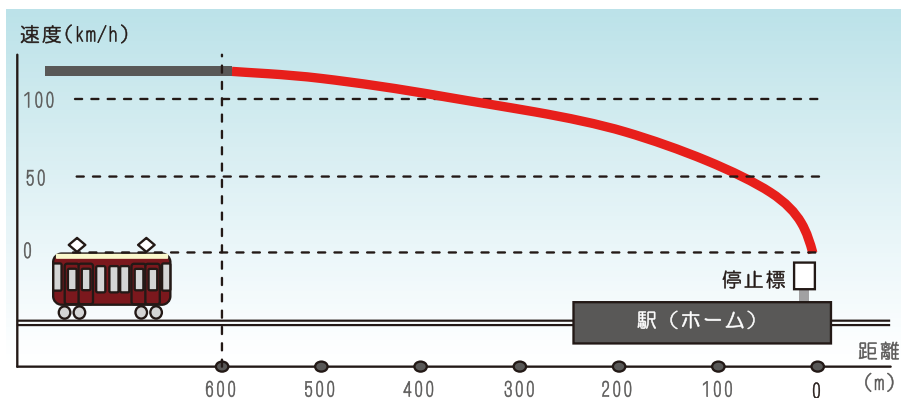
4 運転台速度計

◎ATSの改良

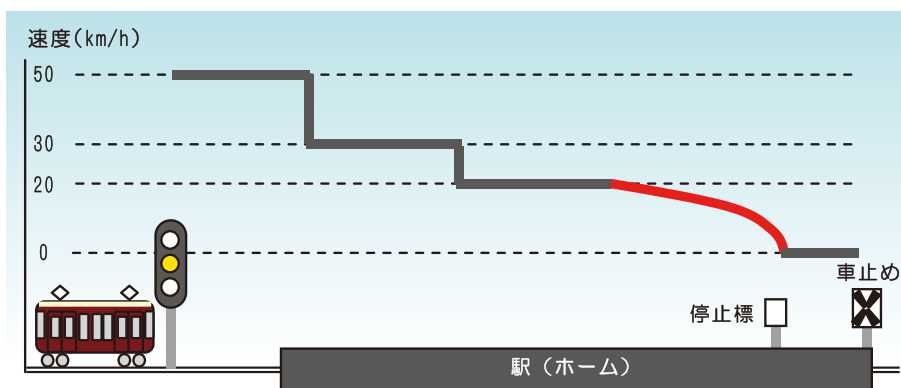
従来の連続速度照査式ATS(前頁参照)に新たな制御として車上パターン制御を追加し、踏切道への過走防止や駅誤通過防止、終端部での車止め衝突防止等、保安度を向上する改良を進めています。神戸線と京都線ではすでに使用しており、現在、宝塚線に拡大導入しているところです。

車上パターン制御には、高速域からの車上パターン制御(以下、「高速パターン」)と低速域からの車上パターン制御(以下、「低速パターン」)があり、ATSの照査速度(パターン制限速度)と列車の速度を常時比較して、照査速度を超えている場合にATSブレーキを動作させる方式です。高速パターンは踏切道への過走防止対策や駅誤通過防止、低速パターンは終端防護対策として、保安度や運転効率の向上を図っています。

高速パターンのイメージ



低速パターンのイメージ



◎ATSによる速度超過防止機能の強化(曲線・分岐部・踏切過走防護等)

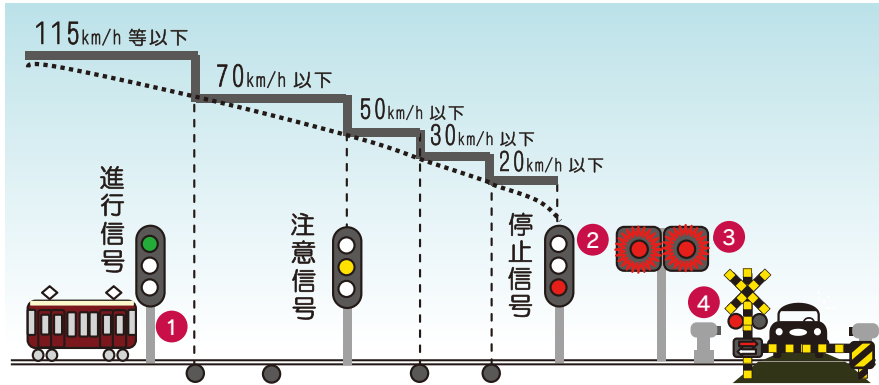
当社では、国土交通省が設けた曲線における速度超過基準よりも厳しい自主基準を設けて、ATSにより6箇所(箇所)の曲線の速度超過防止機能を整備しています。

さらに、分岐部の速度超過防止、線路終端部の過走防止や遮断動作が完了していない踏切道への進入防止等、保安度向上を図るための速度制限対策を引き続き進めています。

3-2-4 踏切保安対策

◎ATSと踏切障害物検知装置との連動

踏切事故防止のため、自動車が通行可能な全ての踏切道（全 265 踏切道のうち約 8 割にあたる 214 踏切道）に対して、障害物検知装置を設置するとともに、ATSと連動させて事故防止を図っています。列車運行中に前方の踏切道内に自動車等が立ち往生すると、踏切道内の障害物検知装置が検知して、特殊信号発光機の明滅と踏切手前の信号機に停止信号を現示させて列車を停止させます。また、列車までの各信号を下図のように現示し、連続して段階的に速度を減速させ、自動的に列車を停止させます。



1 運転台ATS車内表示器



2 閉そく信号機



3 特殊信号発光機

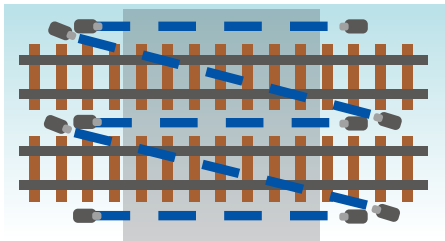


4 障害物検知装置

踏切障害物検知装置

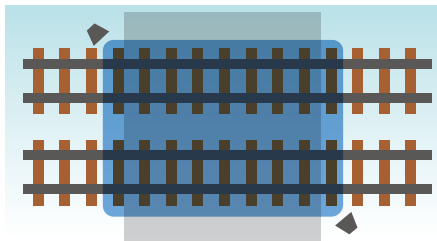
・光電方式

踏切道を挟んで発光器と受光器を設置し、対向する発光器と受光器間の光線が一定時間、遮られることにより、踏切道内の障害物を検知する方式です。



・レーザー方式

踏切道全体をレーザー光線でスキャンして、レーザーの反射により障害物（1m角以上の物体）を検知し、設定した範囲内に一定時間滞在しているものを障害物として検知する方式です。



◎列車種別選別装置による通過と停車列車の選別（賢い踏切）

踏切の遮断や警報の鳴動は、踏切の警報区間に列車が進入すると自動的に動作します。しかし、すべての列車に対して同じ警報区間で警報を始めると、駅に停車する列車の場合、駅の近くにある踏切では、停車時間が加わるため警報や遮断時間が長くなります。

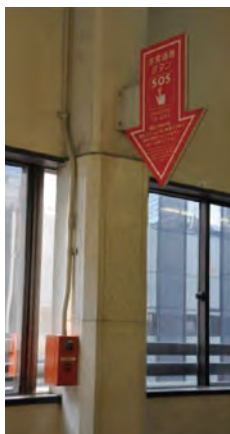
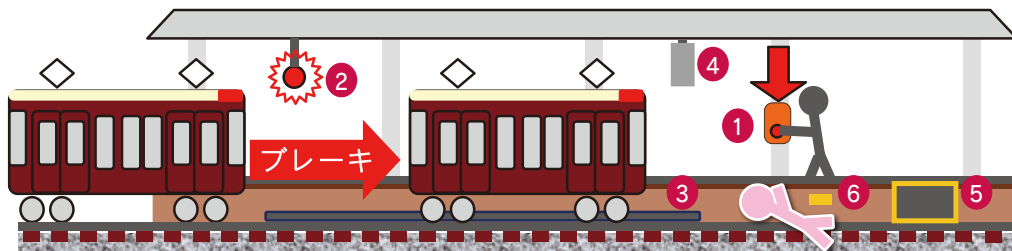
そのため、列車の種別（特急や普通等）を自動的に選別する「列車種別選別装置①」を設け、あらかじめ停車列車か通過列車かを自動的に選別し、踏切の警報及び遮断時間の適正化を図っています。



3-2-5 ホーム保安対策

ホームから軌道内への転落時の安全対策として、ホーム非常通報押ボタンや転落検知マットの他、ホーム下の待避スペースやホームに昇るステップを設置しています。

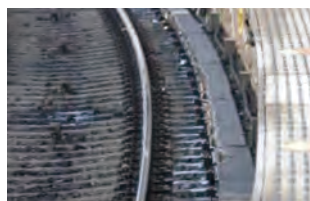
ホーム非常通報押ボタンの操作あるいは転落検知マットにより人の転落を検知した場合、ホームのアクシデントサインが明滅して警報音が鳴動し、列車の停止措置をとることで安全の確保に努めています。また、2009年度から、順次、ホーム非常通報押ボタンとATSを連動化し（全設置 41 駅中 4 駅）、さらなるホームの安全性向上に努めています。その他、車両の連結面間には、「連結面間転落防止装置」を設置して、連結面間からの軌道内転落事故の防止を図っています。



1 ホーム非常通報押ボタン



2 アクシデントサイン



3 転落検知マット



4 列車接近警告表示



5 ホーム下待避スペース



6 ステップ



連結面間転落防止装置

3-2-6 新形式車両の建造・既存車両の改造工事

◎新形式車両の建造

2010年度は9000系16両を新造し、神戸線と宝塚線にそれぞれ8両導入しました。
2011年度は9000系24両を新造し、神戸線に16両、宝塚線に8両導入します。



C#9002×8連



C#9003×8連

◎既存車両の改造工事

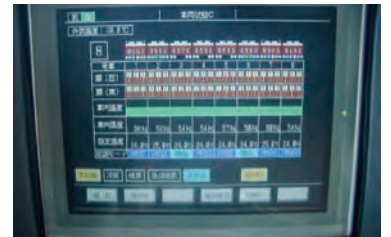
2010年度は、7000系8両の大規模改造の他、2011年7月からのJR福知山線の脱線事故対策に対応した新技術基準の施行に伴う工事を進めました。



3-2-7 その他

◎運転状況記録装置

2006年以降に導入した9000・9300系車両のモニタ装置には、技術基準で定められた運転状況記録装置に関するデータ(時刻・速度・位置・制御・ブレーキ・ATSの動作等)を保存する機能を設けています。(全120両)
その他の既存車には、2007年度から当社で開発した運転状況記録装置の搭載工事を進めており、省令に定められた車両すべてに搭載する予定です。2010年度末現在の設置工事の進捗率は861/1319両(65.3%)です。



◎運転士が運転不能に陥った時の安全対策

万が一、列車を運転中の運転士が何らかの原因で運転不能に陥った時に、列車を安全に停止させるよう、すべての運転台のハンドルには、運転士が手を離すことによって車両を自動的に且つ急速に停止させるデッドマン装置を装備しています。

ツーハンドルマスコン(～5300系)



押し下げている状態



離れた状態

ワンハンドルマスコン(6000系～)



握っている状態



離れた状態

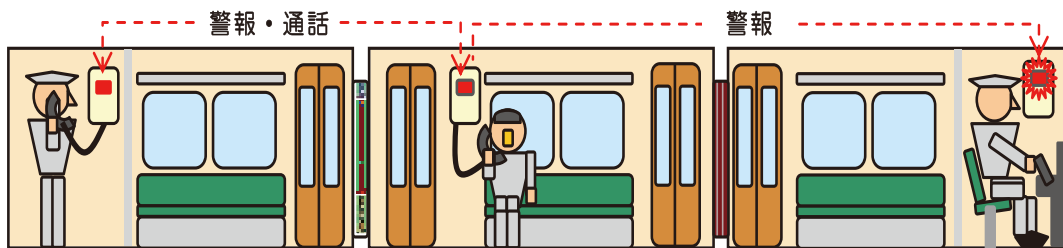
◎車内での非常通報システム

車内で急病人や非常事態等が発生した場合に、乗務員に通報できるよう、全車両に非常通報装置を設置しています。また、新造車両や大規模な改造を行う車両には、乗務員への通報とともに、直接、乗務員と通話ができる非常通話装置の設置を進めています。

2010年度末現在の設置工事の進捗率は792/1319両(60.0%)です。

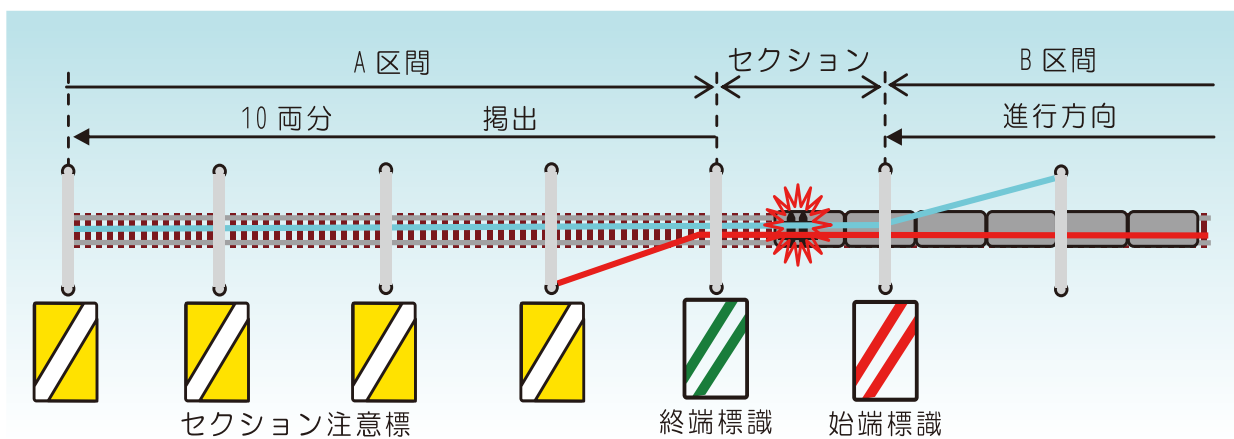


非常通話装置



◎架線断線事故対策

列車は、動力源である電気を架線から受電して走行しています。この電気を安定して架線に送るため、22箇所の変電所と1箇所のき電室を設けています。変電所とき電室には、それぞれ送電を受け持つ区間があり、区間と区間の間は、通常、電流が流れない仕組みになっています。この部分をセクションといい、事故等によって、どちらか一方の区間が停電している場合に、列車がセクションを跨って停車すると電位差によりアークが発生するおそれがあります。この状態が続くと架線が熔断するおそれがあるため、セクション部に列車が停車しないように、始端(赤色) 終端(緑色)の標識に加えて、セクションをわかりやすく明示する注意喚起の注意標(黄色)を設けています。



◎軌道強化工事

曲線通過時の軌間確保の安全性等を向上するため、本線曲線部のまくらぎのPC（プレストレストコンクリート）化やロングレール化を推進しています。また、分岐器の改良（耐久性）等、軌道の強化を進めています。2010年度は下記工事を実施しました。

- ・曲線PC化
 - 宝塚線中山東曲線（上・下） 2010年7月完成
 - 京都線女子職曲線（上・下） 2011年3月完成
 - 千里線清和園曲線（上・下） 2011年3月完成
 - 千里線吹田下手曲線（上・下） 2010年9月完成
 - 桂2号線 2010年8月完成
- ・曲線ロングレール化
 - 蛍池駅～石橋駅間蛍池北曲線（上） 2011年3月完成
 - 西京極駅～西院駅間西院下手曲線（上・下） 2011年3月完成



PCまくらぎとは
コンクリートの芯にピアノ線や鋼棒が入っており、曲げに対する抵抗力が高く、木製に比べ、寿命も長く、狂いも生じにくいコンクリート製のまくらぎです。

◎車両・鉄道施設の検査体制

車両や鉄道施設は、種類や構造その他使用の状況に応じて、周期や対象とする部位及び方法を定めて検査しています。

土木施設

・軌道の検査

軌道の状態及び軌道の部材について、1年ごとに定期的に測定や調査をして検査を行います。



・構造物の検査

橋梁や跨線橋の他、ホームやトンネル、地下について、2年に1度、定期的に全般検査を行います。



※軌道検測車
軌道の状態について、測定・検査する車両。
3ヶ月ごとに定期的実施。



※マルチフルタイトンパー
列車の走行安全性、乗り心地を確保するため、軌道の僅かなゆがみを、走行しながら自動的に矯正する車両。



※レール削正車
列車走行に伴う、騒音・振動を低減するため、レール表面の僅かな凸凹、傷等を走行しながら削る車両。

電気施設

・ 運転保安設備

信号保安設備、保安通信設備、踏切保安設備について、定められた検査周期(主な装置は1年に1回、予備装置があるものは2年に1回等)に基づき、定期的に検査を行います。



・ 電力設備

電路設備、変電所設備について、定められた検査周期(主な装置は1年に1回、予備装置があるものは2年に1回等)に基づき、定期的に検査を行います。



車両

・ 列車検査

車両の主要部分について、使用開始後10日を超えない期間ごとに外部から検査を行います。



・ 状態機能検査

車両の状態及び機能について、3月を超えない期間ごとに検査を行います。



・ 重要部検査

車両の主電動機、走行装置、ブレーキ装置等重要な装置の主要部分について、4年または当該車両の走行距離が60万kmを超えない期間のいずれか短い期間ごとに検査を行います。



・ 全般検査

車両の全般にわたって、8年を超えない期間ごとに検査を行います。



◎SAS(睡眠時無呼吸症候群対策)

列車を運転するすべての運転士や監督者は、定期的に検査器具「パルスオキシメータ」を睡眠時に装着してSASのスクリーニング検査を実施しています。その結果、SASの疑いが認められ精密検査で治療が必要と診断された者は、医師による治療を行う体制をとっています。

- ①運転士及び監督者に対して健康診断で把握
- ②検査器具で簡易検査実施
- ③SASの疑いがある者は精密検査実施
- ④SASと診断を受けた場合治療開始



◎出退勤点呼とアルコールチェッカー

列車を運転するすべての運転士や監督者は、乗務前の出勤点呼において、アルコールチェッカーを使用して、酒気を帯びていないことを確認しています。また、監督者との対面点呼を行い、健康状態も確認しています。



3-3 安全投資

2010年度を含め過去5年間の安全投資の実績と2011年度の安全投資計画です。

(億円)

分類	年度	2006	2007	2008	2009	2010	2011(予算)
安全関連設備投資		63.3	88.7	112.7	140.5	97.7	107.0
その他の鉄道事業設備投資		46.9	26.2	26.0	47.5	54.5	45.3
計		110.2	114.9	138.7	187.9	152.2	152.3

