

阪神高速ダイジェスト

電気通信設備 Digest



阪神高速道路株式会社 〒530-0005 大阪市北区中之島3丁目2番4号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト
tel. 06-6203-8888 <https://www.hanshin-exp.co.jp/>



先進の道路サービスへ 阪神高速道路の電気通信設備

[はじめに]

ドライバーから見た高速道路は一見、巨大な土木構造物として映るかもしれませんが。しかし道路上には、出入口で停車せず料金精算できるETC設備、交通情報を伝える情報板や道路情報ラジオ設備、交通量や気象データを集める情報収集設備、道路状況を見守るカメラや緊急時の非常電話、照明設備など、さまざまな電気通信設備が備え付けられています。それら設備は、全線に張り巡らされた、電力を供給する受配電設備や、データ送受信を行うための通信ネットワークにより、常に休まず稼働しています。阪神高速道路では、最新の設備や技術を積極的に取り入れ、サービスの拡充を図っています。また設備の最適な稼働状態を維持するために24時間体制での設備の管理を行うとともに発災時に備えたバックアップ体制の構築を行い、お客さまに安全・安心・快適にご利用いただけるよう、日々努力を続けています。

CONTENTS

目次	1
電気通信設備の概要	2-3
阪神高速道路のネットワークと主な施設	4-5
【設備紹介】	
● 交通管制システムの概要	6-7
● 交通管制系システム	8-9
● 電力系システム	10-11
● 通信系システム	12-13
● トンネル防災系システム	14-15
● 営業管理系システム	16-17
● 環境・安全対策	18-19
● 電気通信中央の概要	20-21
【業務内容】	
● 計画・設計	22
● 工事管理(監理)	23
● 維持管理	24-25

電気通信設備の概要

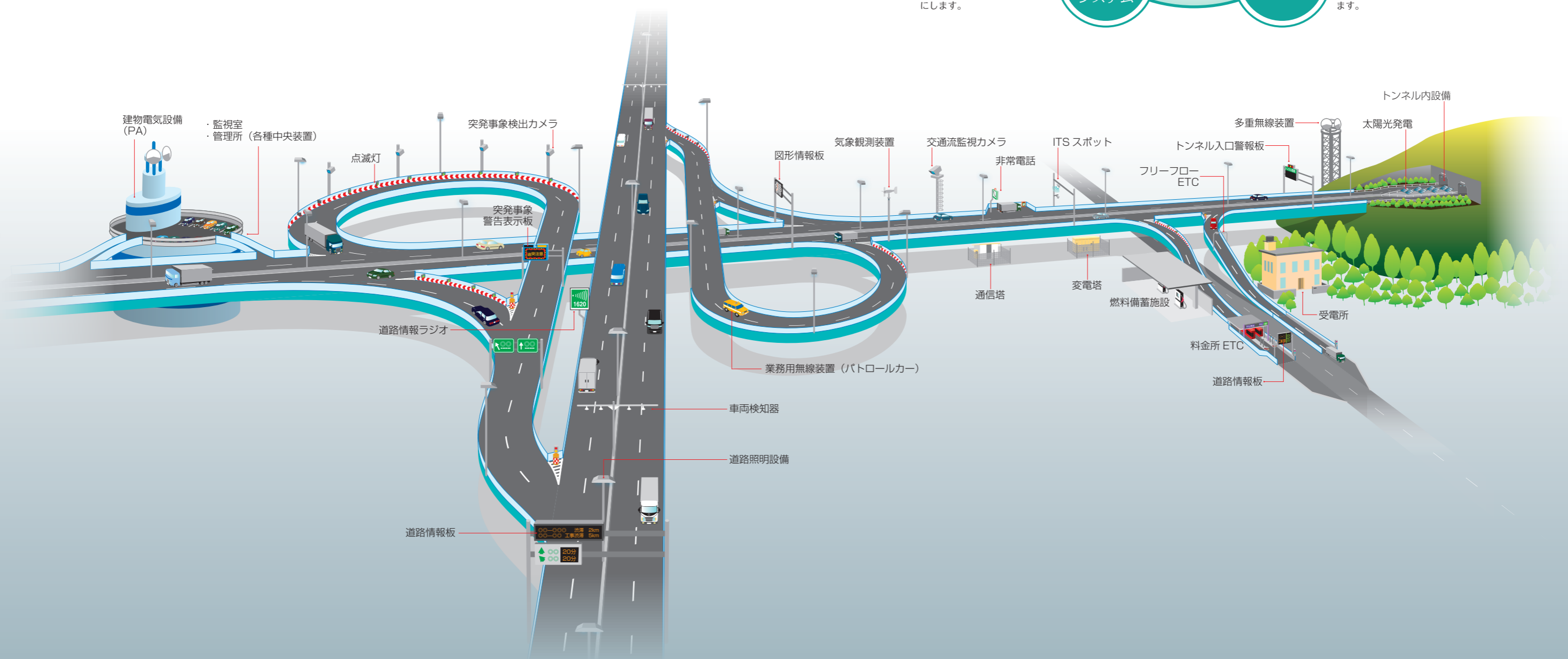
Outline of the Electrical and Communication Facilities

阪神高速道路には、お客さまの安全・安心・快適な走行を確保するためのさまざまな電気通信設備があります。それらは、交通管制系・電力系・通信系・トンネル防災系・営業管理系の5つの設備システムで構成されています。

各システムに紐づく設備を最適に稼働できるよう、大阪地区(朝潮橋)・兵庫地区(京橋)それぞれに監視室を配置し24時間体制で監視しています。

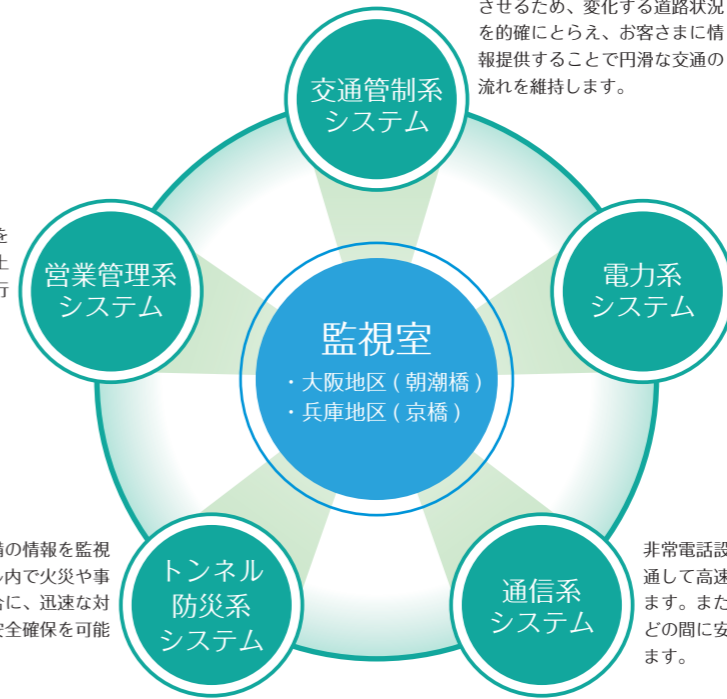
また、発災時に備え、各システムや監視体制を大阪・兵庫地区間で相互にバックアップできるように整備するなど、災害時の道路運用継続性を高める取り組みを行っています。

[阪神高速の主な電気通信設備]



■ 2つの監視室が見守る5つのシステム

ETC や料金自動収受設備などを管理し、1日平均 70 万台以上のお客さまにスムーズにご通行頂けるようにします。



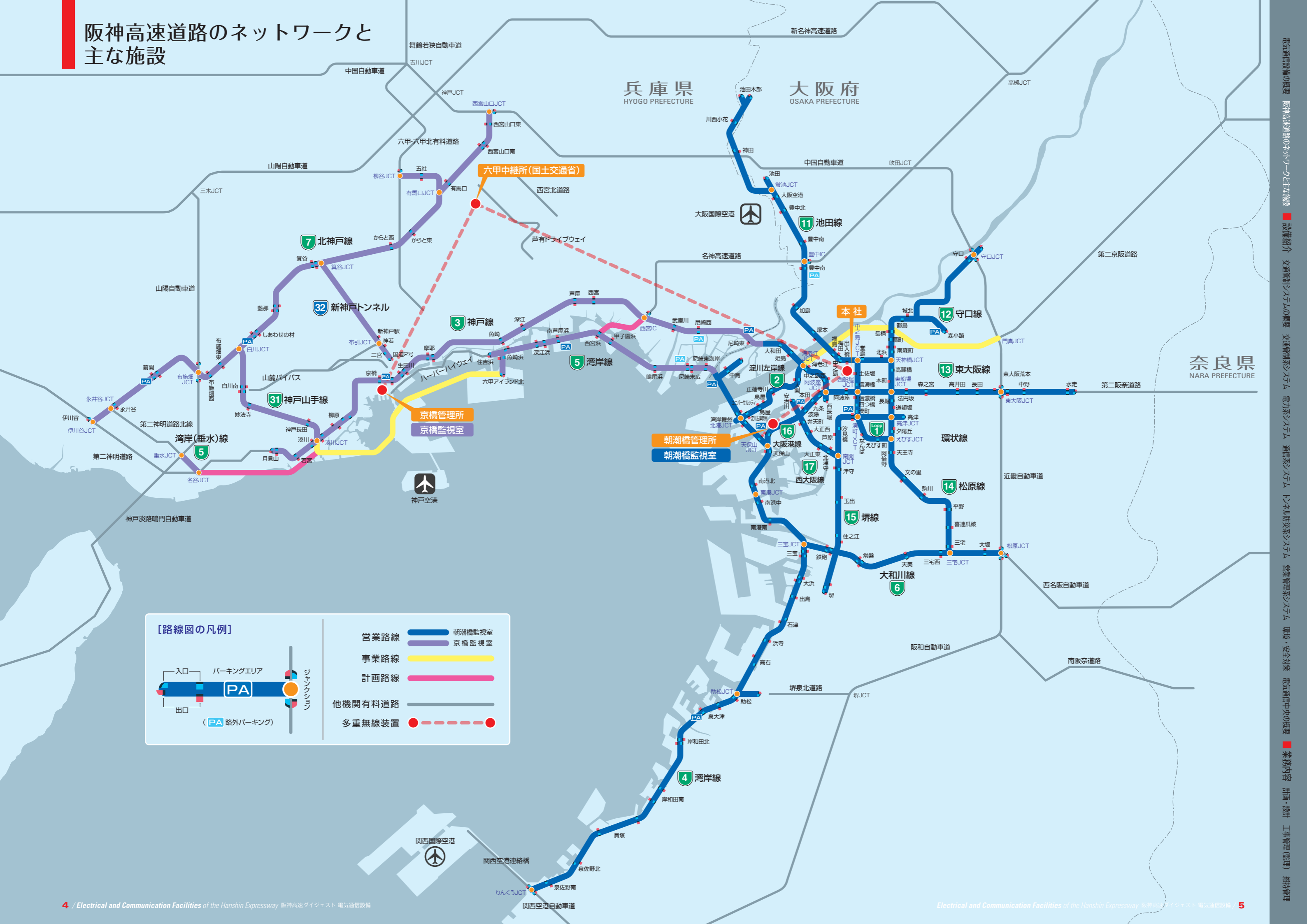
高速道路の機能を最大限に発揮させるため、変化する道路状況を的確にとらえ、お客さまに情報提供することで円滑な交通の流れを維持します。

道路照明設備や標識灯設備などに安定した電力を供給します。

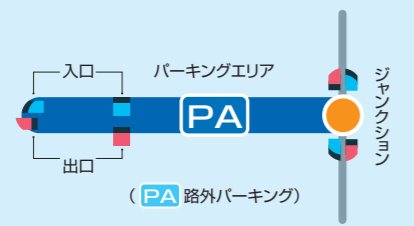
トンネル内各設備の情報を監視制御し、トンネル内で火災や事故が発生した場合に、迅速な対応とお客さまの安全確保を可能にします。

非常電話設備や無線設備などを通して高速道路の情報を集約します。また、各設備と管理所などの間に安定した通信を維持します。

阪神高速道路のネットワークと 主な施設



[路線図の凡例]



- 営業路線 ● 朝潮橋監視室
- 事業路線 ● 京橋監視室
- 計画路線
- 計画路線
- 他機関有料道路
- - - 多重無線装置

電気通信設備の概要 阪神高速道路のネットワークと主な施設 ■ 設備紹介 交通管理システムの概要 交通監視システムの概要 電力システム 通信システム トンネル防炎システムの概要 安全管理 電気通信中央の概要 ■ 業務内容 計画・設計 工事管理(監理) 維持管理

交通管制システムの概要

阪神高速道路の交通管制システムは、常に円滑な交通流を維持して高速道路の機能を最大限に発揮させるため、刻々と変化する道路の情報を収集・処理し、情報提供を行うことで、お客さまの安全・安心・快適な走行に寄与しています。

また、高速道路上の端末設備から収集した情報を処理する情報処理装置は仮想化基盤内にシステムを構築することで効率的な維持管理を可能としています。

交通管制システムは大阪・兵庫地区それぞれに整備しており、通常時は地区毎に運用していますが、災害時に何れか一方から全地区の運用が可能よう相互バックアップ機能を構築しています。

さらに、発災時に迅速な対応を実施できるように本社の災害対策本部室に交通管制システムの一部機能を整備しています。

[情報収集・処理・提供の主な設備]



情報収集

高速道路上の交通状況を的確かつ速やかに把握するために、さまざまな情報収集装置を設置しています。



情報処理

収集した膨大なデータを分析・整理・予測し、交通情報を各情報提供先へと伝達する役割を担っています。



情報提供

導き出した交通情報を多様な提供手段で分かりやすく適切にお客さまへ伝えるための設備を整備しています。

- 交通流監視カメラ
- 車両検知器
- 車両番号読取装置
- 突発事象検出装置
- パトロールカー
- 非常電話
- など

- 統括管理処理装置
- 各種副処理装置
- 各種前処理装置
- 管制卓
- など

- 道路情報板
- 所要時間表示板
- 図形情報板
- 経路比較情報板
- 道路情報ラジオ
- 路車間通信装置
- 情報ターミナル
- など



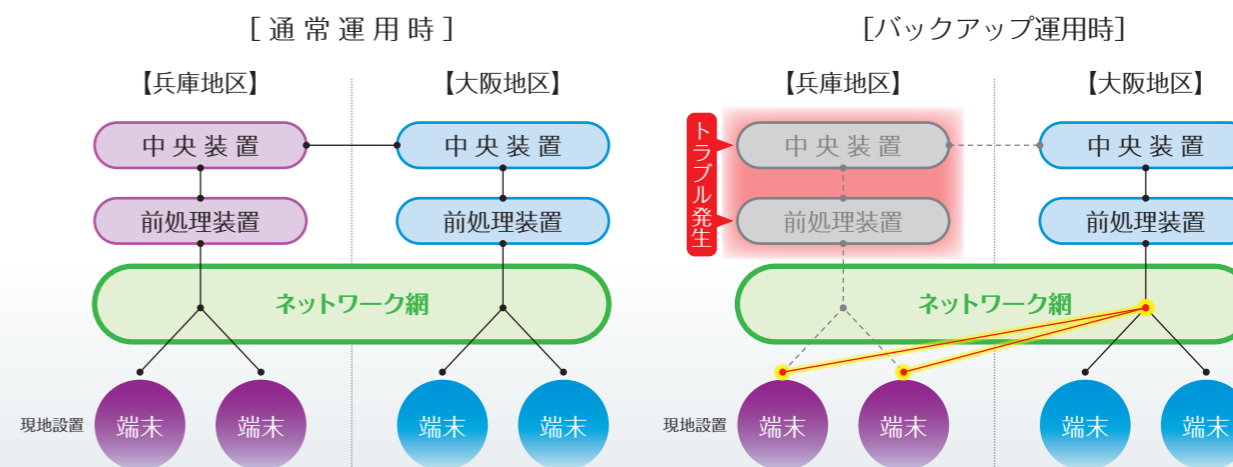
朝潮橋管制室



京橋管制室

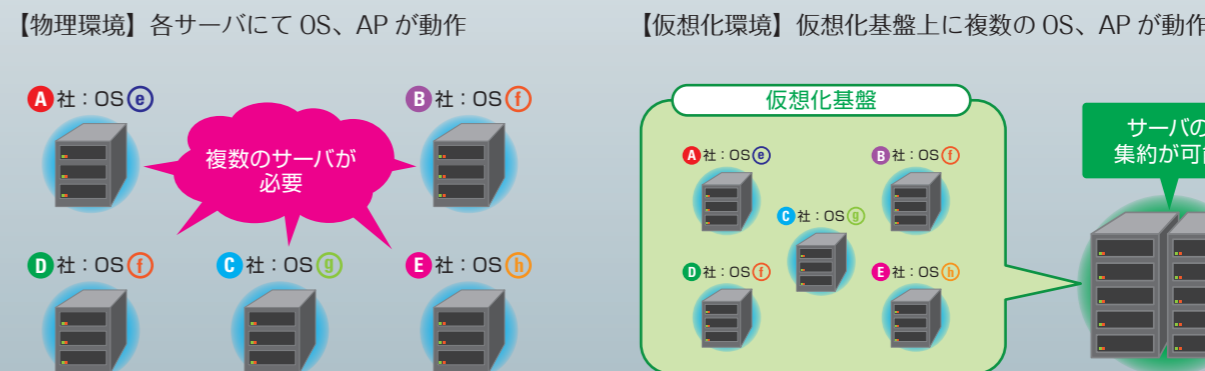
■ 地区間相互バックアップ機能

通常時は大阪・兵庫地区の各管理所に整備した前処理装置を通して各種端末を運用しています。一方の地区が被災し中央装置等が停止した場合でも、全地区の交通管制システムを継続して運用可能なように、バックアップ機能を備えたシステムを整備しています。



■ 仮想化システム

1台の物理サーバを複数台であるかのように論理的(仮想的)に分割し、それぞれ別のOS(オペレーティングシステム)やAP(アプリケーション)を動作可能な仮想化技術を用いたシステムを構築しています。サーバ数を削減することで、設備更新費や維持管理費の抑制、省スペース化や空調・電気使用量削減による省エネ効果を実現しています。



交通管制系システム

- 1 車両検知器
- 2 交通流監視カメラ
- 3 図形情報板
- 4 道路情報板
- 5 図形方式所要時間表示板(経路比較)
- 6 情報ターミナル
- 7 交通管制室
- 8 仮想化基盤
- 9 災害対策本部室

■ 交通管制系設備

- 情報収集装置
車両検知器 / 交通流監視カメラ / 非常電話など
- 情報処理装置
管制卓 / 各種副処理装置 / 各種前処理装置など
- 情報提供装置
道路情報板 / 経路比較情報板 / 図形情報板 / 道路情報ラジオ / 情報ターミナルなど



[交通管制系システム図]



電力系システム

■ 電力系設備

阪神高速道路には、道路に設置した各種設備に安定した電力を供給する受配電設備などの電力基盤設備と、安全走行に欠かせない道路照明設備などの道路用電気設備があります。

● 電力基盤設備

<受電所> 電力会社から特別高圧または高圧で受電し、道路に設置された各変電塔に対して高圧配電する設備です。ここから道路上の各種設備に電力供給されています。

<変電塔> 変電塔は、高速道路沿いに1.5～2.0km間隔で設置し、受電所より高圧で受電した電気を用途別に460V、200V、100Vに降圧して各種設備に供給しています。また、定期点検時などの停電対策として、保守切替盤を設置し、可搬型発電機からの供給も可能となっています。

<非常用自家発電設備> 電力会社による停電に備えて、管理所内や道路上の設備のうち道路を運用する上で重要な設備に対して電力供給するもので、各受電所に設置しています。また、災害時にも稼働できるよう燃料を備蓄する施設も整備しています。

<無停電電源装置> サーバや電話交換機など、停電による影響が大きい設備に対して、停電時の電圧復旧までの電力供給を可能にするものです。

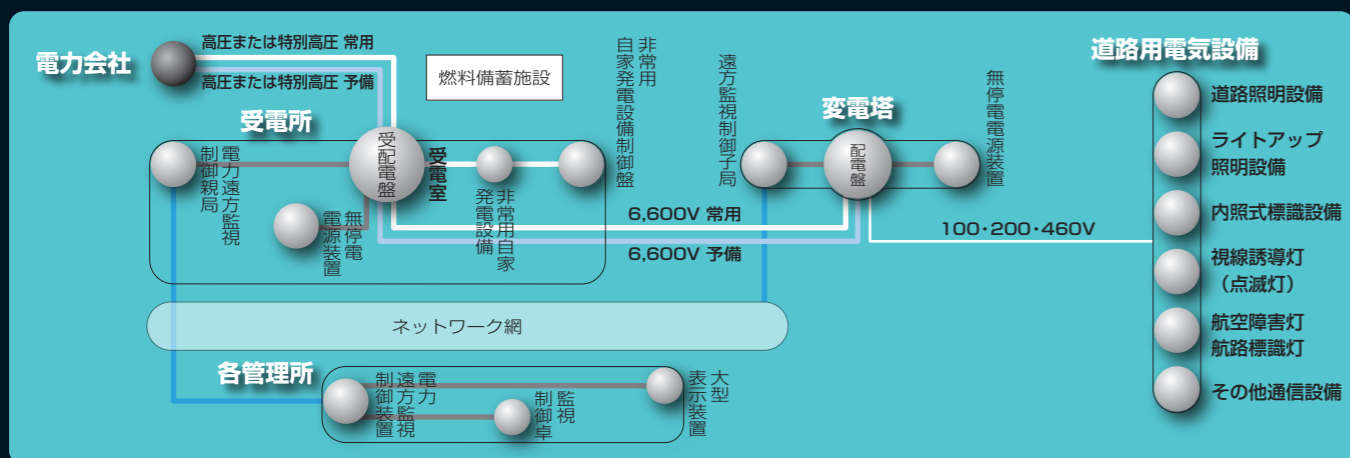
<電力遠方監視制御装置> 電力遠方監視制御装置は、受電所に親局装置を設置し、高速道路の各変電塔に設けた子局装置と連携して、高速道路上の各設備に安定した電力を供給するため、集中監視制御を行っています。

● 道路用電気設備

<道路照明設備/標識灯/視線誘導灯/料金所電気設備> など

- 1 受電所
- 2 変電塔
- 3 非常用自家発電設備
- 4 本線道路照明
- 5 燃料備蓄施設

[電力系設備系統図]



通信系システム

■ 通信系設備

阪神高速道路には、道路状況を把握する気象観測装置や非常電話装置などの道路用通信設備があります。また、これら高速道路上の各設備からのデータや、交通管制室との音声情報を伝送する通信基盤設備は、通信線路やネットワーク装置から構成されています。通信線路やネットワーク装置は複数ルートの通信網として構成されており、災害時に一部の経路が切断されても、迂回ルートを使用し継続して通信が可能のように整備されています。

● 通信塔

道路に設置された各種通信設備を集約するための装置で、変電塔と併設しています。

● 気象観測装置

高速道路上の気象情報を総合的に観測し、交通管制室へ状況表示を行います。

● 多重無線装置(マイクロ波無線設備)

災害で通信線路などの有線通信網が機能しない場合、無線による通信回線を確保します。他機関との連絡回線として、中継局を経由して通信が可能です。

● 業務用無線装置

交通管制室に設置された無線卓とパトロールカーとの連絡に使用します。

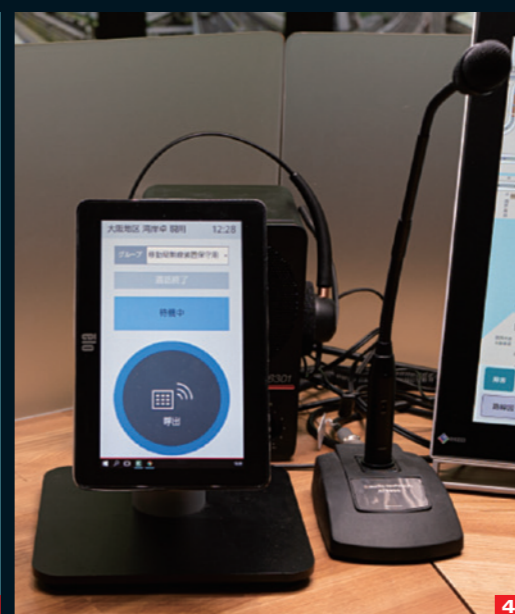
● 非常電話

事故・故障などの非常時に、交通管制室へ連絡する装置で、言葉の不自由な方や外国の方でも押しボタン操作だけで通報が可能です。

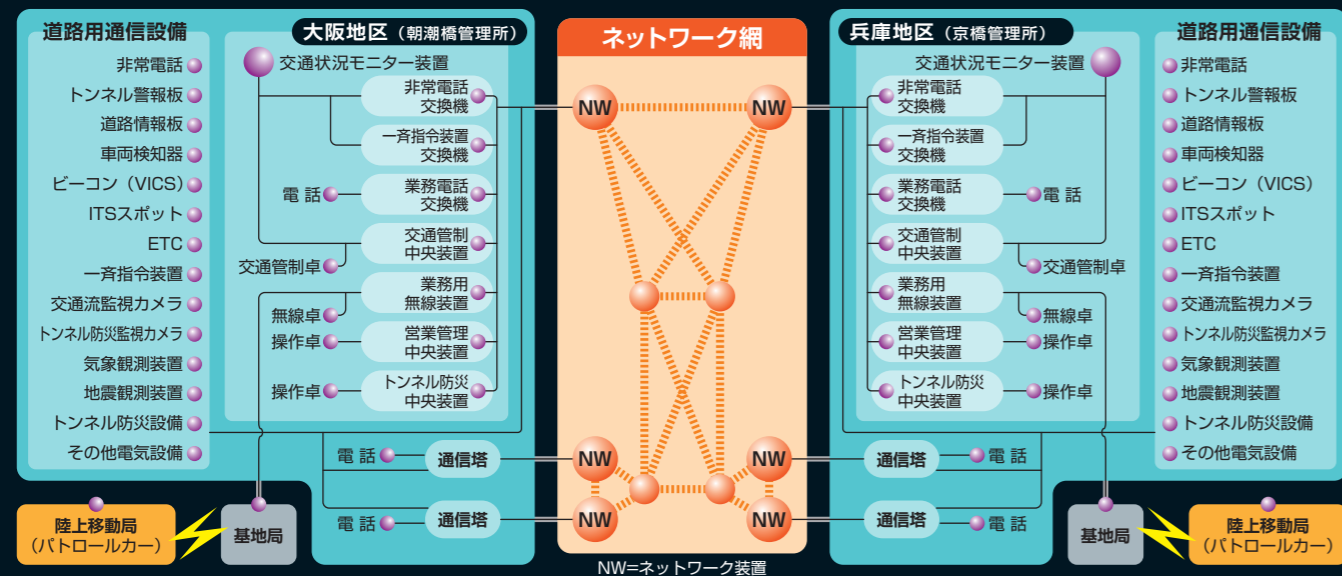
● 一斉指令装置

交通管制室から各料金所に、料金所の運用や道路状況、通行止め情報などを一斉に提供します。

- 1 一斉指令装置(操作卓)
- 2 気象観測装置
- 3 業務用無線装置(携帯無線機)
- 4 業務用無線装置(無線卓)
- 5 通信塔
- 6 多重無線装置
- 7 業務用無線装置(無線アンテナ)
- 8 非常電話



[通信系設備系統図]



トンネル防災系システム

■ トンネル防災設備

トンネル内において、火災や事故などの災害が発生した場合、環境の特殊性から、迅速に対応できることがきわめて重要です。各設備のあらゆる情報をもとに、トンネル防災中央装置にて監視制御することにより、車両の安全を確保しています。

● トンネル防災中央装置

本線やトンネル内の安全を守る各種施設・設備のスムーズな運用を目指して、24時間監視制御を行っています。リアルタイムで情報の収集・提供が可能で、効率的な情報管理とすばやい対応を実現しています。

● トンネル防災端末装置

トンネルは、安全に走行できるよう設計されていますが、閉鎖された空間で車両火災、事故、故障などが発生すると、後続車両を巻き込んだ大きな事故になる恐れがあります。障害発生時にはこれらの危険を回避するため、状況を把握するためのトンネル防災監視カメラや、情報を提供するトンネル入口警報板、およびお客さまが自ら使用する非常電話や消火栓などが設置されています。

- 1 トンネル防災監視制御卓
- 2 トンネル防災カメラ
- 3 非常電話(消火栓併設)
- 4 非常用インターホン
- 5 避難誘導表示板
- 6 非常電話(非常駐車帯)
- 7 拡声放送装置
- 8 火災表示板
- 9 トンネル入口警報板
- 10 トンネル内警報板

[トンネル内設備]



CO計

VI (煙霧透過率)計

AV (風向風速)計



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

営業管理系システム

■ 営業管理設備

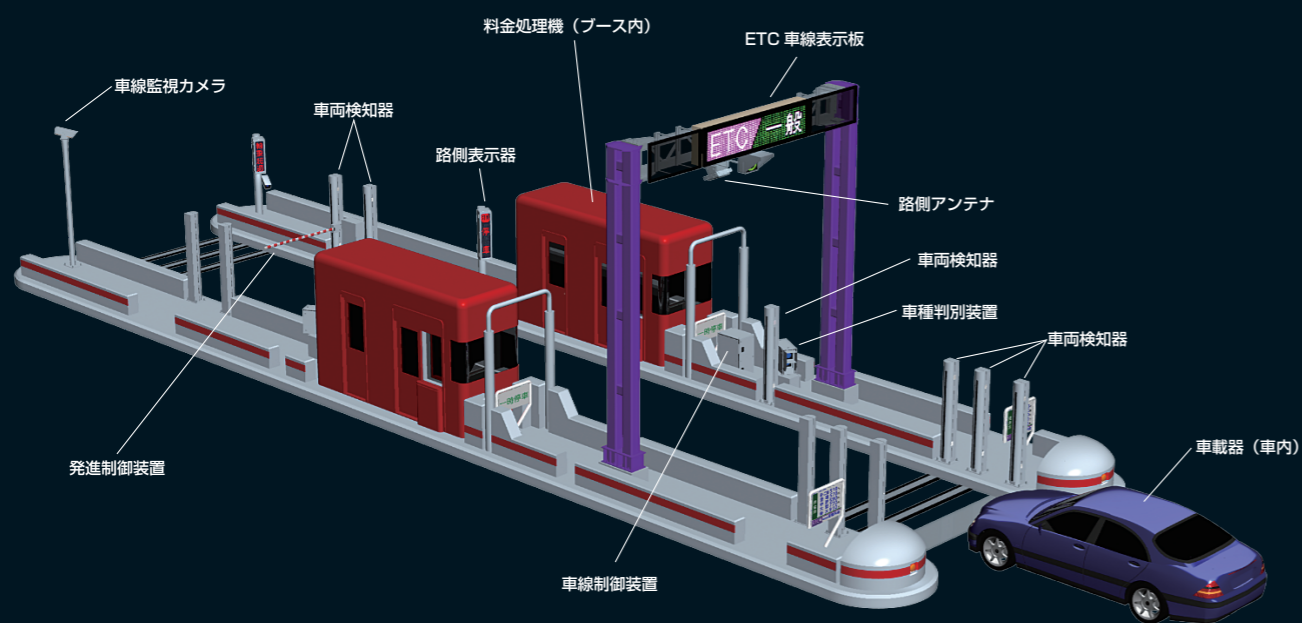
営業管理系システムとは、阪神高速道路の料金収受に係る設備の総称です。高速道路の料金所および出口にETC設備を設置し、走行距離に応じた料金の収受を行います。

料金所の一部は、料金自動収受設備による無人運用を行っており、遠隔サポートセンター向けシステムを構築し、機器状態を監視するとともにお客さま対応を実施しています。

- 1 遠隔サポートセンター
- 2 ETC車線表示板
- 3 料金所安全対策装置(レーン遮断機)
- 4 路側アンテナ
- 5 車両検知器
- 6 車種判別装置
- 7 料金処理機
- 8 車線監視カメラ
- 9 車線監視装置
- 10 路側表示器
- 11 発進制御装置
- 12 料金自動収受設備
- 13 フリーフロー ETC



[料金所設備]



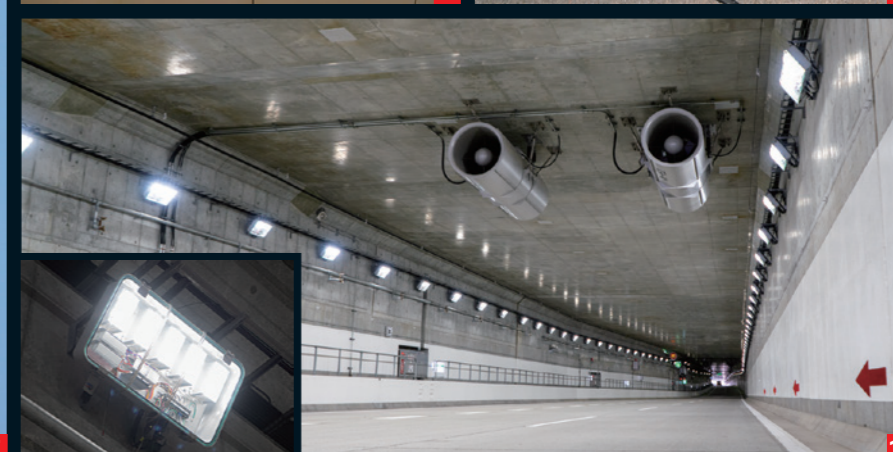
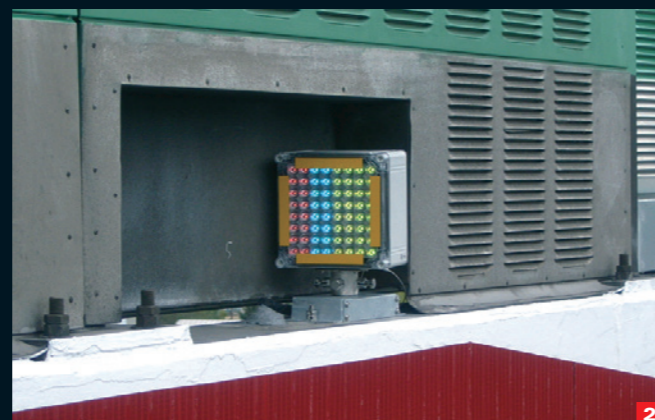
環境・安全対策

阪神高速道路では環境保全のため、太陽光発電システムや照明設備の省エネルギー化、電気自動車の急速充電器整備などに取り組んでいます。

また、不法侵入検知装置、突発事象検出装置、速度回復誘導灯などを設置し、安全対策にも積極的に取り組んでいます。

- 照明設備のLED化
道路照明、点滅灯には消費電力が少なく、エネルギー効率が高いLEDを積極的に採用しています。
- 速度回復誘導灯
無意識の速度低下に起因する渋滞・事故の発生を抑制するため、等間隔に設置した点滅灯を一定速度で流れるように点滅させる装置です。
- 突発事象検出装置
見通しの悪いカーブやトンネル区間などに設置したカメラ映像に画像処理を行い、事故や故障、渋滞で停止した車両を自動検知して、カーブやトンネル手前の表示板に後続車への注意を促す警告を自動表示します。
- 太陽光発電システム
太陽光発電により得られたクリーンな電力を、一部のトンネル入口照明用電源とPAの一部の電源として使用しています。
- 不法侵入検知装置
高速道路の入口に誤って侵入した歩行者・自転車を検知し、拡声装置で警告を行います。また、一部の出口においては歩行者・自転車の誤侵入に加え、自動車の逆走行行為等も検知し、警告を行います。
- 電気自動車の急速充電器
中島PAに、西日本地域の高速道路では初めてとなる、電気自動車の急速充電器を設置しました。現在では朝潮橋・京橋・泉大津のPAにも整備しています。

- 1 2 マルチカラー点滅補助灯
- 3 太陽光発電
- 4 突発事象警告表示板/検出カメラ
- 5 6 速度回復誘導灯
- 7 不法侵入検知装置
- 8 不法侵入検知装置 監視卓(交通管制室)
- 9 電気自動車用の急速充電器
- 10 トンネル照明(LED)



電気通信中央の概要

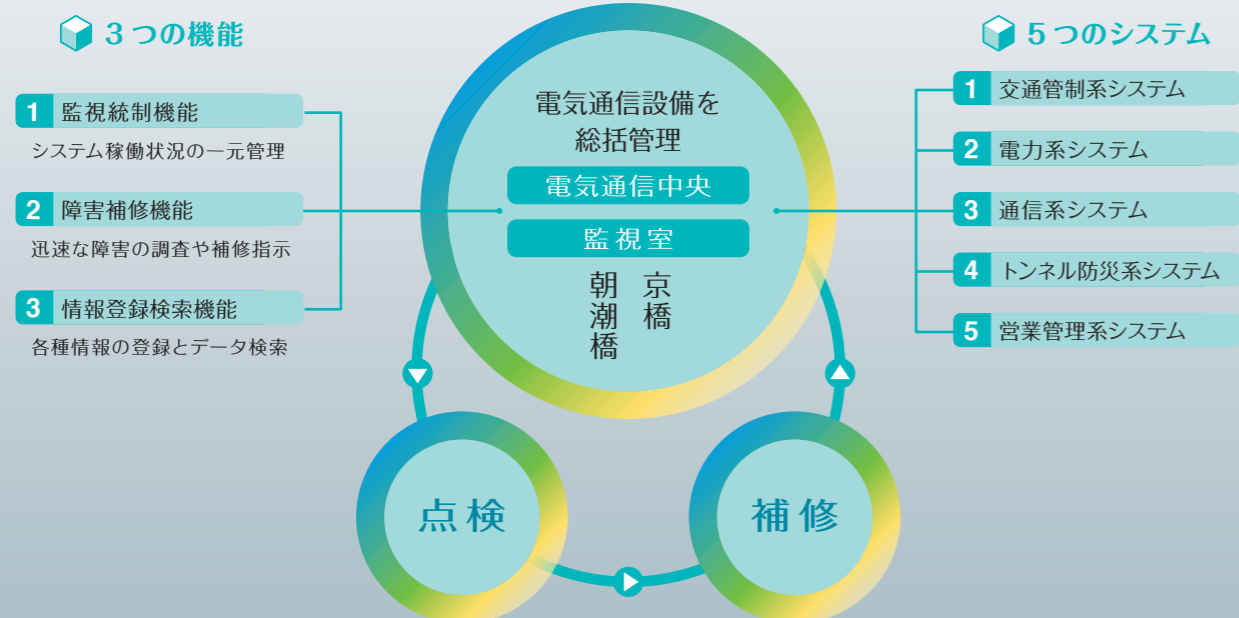
電気通信中央は、阪神高速道路全線の交通管制系・電力系・通信系・トンネル防災系・営業管理系の5つのシステムとそれに紐づく設備を一元的に集中監視するシステムです。各設備から故障情報や運転状況、計測データが送信されており、電気通信中央の監視卓で障害発生への認知を可能としています。

各システムの障害発生時には迅速な対応が要求されるため、大阪地区・兵庫地区それぞれを朝潮橋・京橋の監視室で24時間体制で監視しています。また、有事の際には大阪地区(朝潮橋)・兵庫地区(京橋)の何れか一方からでも監視業務を継続するため大阪・兵庫地区間で相互にバックアップできるよう整備しています。

さらに電気通信中央で蓄積している故障情報や計測データを統計・分析する機能を構築して、より高度で効率的な維持管理の実施に取り組んでいます。

- **監視室**
 広範囲の路線にわたる各種設備を管理するため、朝潮橋・京橋にそれぞれ監視室を配置しています。発災時には何れか一方の監視室から全線にわたる監視業務を継続できる体制を構築しています。
- **監視卓**
 各監視室に設置され、設備監視・情報台帳など、維持管理に必要なデータが登録されており、この卓から常に各システムや設備の監視を行うことができます。障害発生時には障害内容や各システム状況を詳細に表示し、復旧までの一連の指示が行えます。

[電気通信中央を活用した電気通信設備の維持管理]



[3つの機能]

- ▶ **監視統制機能**
 すべての電気通信システムと設備の稼働状況を一元的に把握できるため、全地区の総括監視ができ、高度な運用・管理が行えます。また、各地区間および各システム間に影響する複雑かつ重大な障害も、その原因と影響する範囲を的確に把握し、必要な統制指導とガイダンスが行えます。
- ▶ **障害補修機能**
 監視統制機能で検出された障害状況の調査や補修指示が迅速に行え、効率的な作業管理が行えます。
- ▶ **情報登録検索機能**
 <登録機能>
 設備台帳、監視情報、業務内容、組織形態、および担当者情報など、多くの様々なデータ登録が行えます。
 <検索機能>
 各種データの検索や、過去の情報を集計し、機器の運用履歴の統計表を作成することで、設備の稼働実績が把握できます。補修の進捗状況は、監視卓に表示すると同時に、過去の作業履歴を検索できることから、作業が迅速かつ的確に行えます。過去の障害履歴、および前回の点検や計測値がすべて検索できるため、作業の効率化につながります。



計画・設計

お客様の安全・安心・快適な走行の支えとなるよう、都市高速固有の膨大な交通量・構造的制約等の中で電気通信設備を新設・更新する合理的な計画を立案します。

信頼性・維持管理性・経済性・施工性等を考慮し、法令や基準等を満足する設備の仕様を決定して工事発注に必要な仕様書や設計図等を作成します。

また、工事に必要な材料や工数を算出し、必要となる費用の算出を行い工事発注・契約をします。



工事管理(監理)

設計で想定した仕様を満足した設備を整備するため、受注者が工事契約どおりに施工しているか、品質管理、工程管理、安全管理、予算管理などを行っています。

24時間稼働する電気通信設備や各システムの更新時は新旧切替時に設備の停止時間を極力短くする必要がありますため、入念に試験調整を実施しスムーズに切替が実施できるよう、工事管理(監理)を行います。

想定外の条件、事案等が発生した場合には、適切に受注者間協議を行い、計画の実現に取り組みます。



維持管理 [点検]

阪神高速道路では、グループ会社と協働してお客さまの安全・安心・快適な走行のため電気通信設備の点検を日々行っています。点検や清掃、および部品交換などを行うことで、適切な設備更新時期まで機能を維持するとともに、障害の発生を抑制しています。

高速道路は休みなく24時間365日お客さまがご利用されているため、設備ごとに機器停止の伴う定期点検、機器停止の伴わない機能点検など、設備構成に応じて適切な点検内容や周期を定めて、お客さまへの影響を最小限にすることを心がけ維持管理を行っています。

また、点検で得られたデータを収集して分析することで障害予兆の検知を試みるとともに、設備の計画的な補修・更新にも役立てています。

- 1 フリーフロー ETC アンテナの点検
- 2 道路情報板の点検
- 3 交通流監視カメラの点検
- 4 車種判別装置の点検
- 5 受電所設備の点検



維持管理 [補修]

電気通信設備は日々維持管理を行っていますが、経年劣化による障害や交通事故等による損傷が発生した際には補修が必要となります。

点検や電気通信中央などで速やかに障害を認知するとともに、設備の重要度や影響範囲に応じて優先順位を設定し、迅速かつ計画的に補修対応を行うことでお客さまサービスの低下を最小限にとどめるよう努めています。

また、障害対応記録の蓄積や障害発生原因の分析などを行い、障害対応の迅速化や機器仕様の改善による障害発生リスクの低減に取り組んでいます。

- 1 照明器具の取替
- 2 道路情報板の取替
- 3 軸数検知器の補修
- 4 照明柱の取替
- 5 道路情報板の補修
- 6 高圧ケーブルの補修

