

新幹線電気・軌道総合検測車

SHINKANSEN GENERAL ELECTRIC AND TRACK INSPECTION CAR

Easti



FOL
11-07-010



JR東日本

East i

イースト アイは、新幹線電気・軌道総合検測車の愛称です。新幹線電気・軌道総合検測車とは、新幹線の列車が安全に走行するために、定期的に軌道や電気設備を検査する列車のことをいいます。イースト アイは、今まで活躍してきた総合検測車に比べて最新技術を取り入れ、より早い速度で検査することができ、新幹線をベストコンディションに維持します。

East i is a nick-name for a "Shinkansen General Electric And Track Inspection Car". This is a special train that is used to check all tracks and electrical facilities on a regular basis to assure the safety of Shinkansen trains. Using the latest technology, *East i* enables much faster inspection compared with the traditional test trains, and keeps the Shinkansen trains in tip-top condition.

1号車

保線／前方画像収録装置
電力／架線相互離隔測定装置
信号／ATC測定装置
通信／列車無線設備測定装置及び測定台

Car No.1

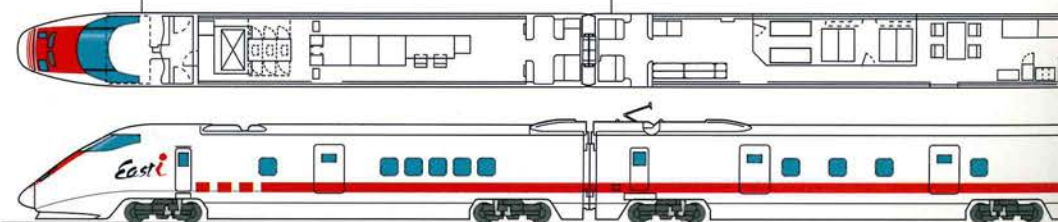
Maintenance: Device for recording images in front
Electric power: Device for measuring distance between wires
Signal: ATC measuring device
Telecommunications: Measuring device of train radio equipment and its measuring base

2号車

保線／輪重横圧測定軸
軸箱測定加速度計

Car No.2

Track maintenance: Shaft for measuring wheel weight lateral pressure
Axle-box measuring accelerometer



新幹線の道を守るためEast iは走ります。

イースト アイは、10日に1回の割合で、東北・上越・長野新幹線の軌道や電気設備の検査を行うほか、これまでは別々に検査していた山形・秋田新幹線の軌道や電気設備についても、1年に4回の割合で検査を行います。新幹線の道を守るため、イースト アイは、前方画像収録装置、分岐器箇所の架線自動検測、デジタル列車無線測定等、新しい検査装置を搭載して検査精度を高めています。

East i protects the Shinkansen lines

Every ten days, *East i* inspects the tracks and electric facilities of the Tohoku, Joetsu and Nagano Shinkansen lines. It is also used to inspect the tracks and electric facilities of the Yamagata and Akita Shinkansen lines four times a year, which used to be done separately. With newly installed equipment such as front-image recording device, automatic wire inspection at junctions, digital train radio measuring device, etc., inspection precision has been greatly improved.



3号車

保線／レール高低変位、車両動揺測定装置
線路状態監視装置
輪重横圧データ処理装置
画像収録装置

Car No.3

Track maintenance: Rail displacement in longitudinal level, car jolting measuring device
Rail conditions monitoring device
Wheel weight lateral pressure data processing device
Image recording device

4号車

電力／トロリ線摩耗・偏位・高さ測定装置
集電状態監視装置
パンタ観測ドーム

Car No.4

Electric power: Wearing-out, height, lateral irregularities of trolley lines measuring device
Power collection conditions monitoring device
Panto-protection canopy

5号車

電力／測定台、データ処理装置
き電回路測定装置
信号／列車番号用地上装置の測定装置

Car No.5

Electric power: Measuring base, data processing device
Feeder circuit inspecting equipment
Signal: Measuring device installed on the ground for train number

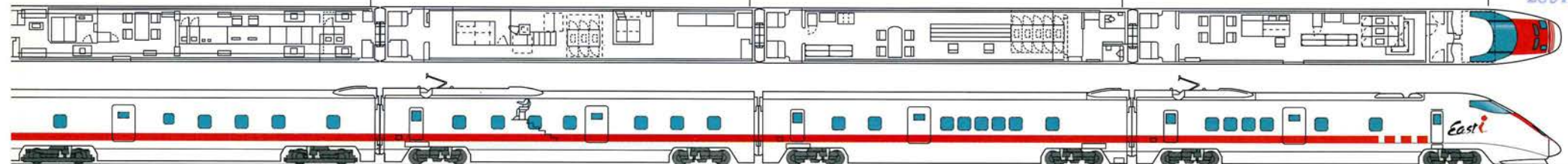
6号車

保線／前方画像収録装置
電力／架線相互離隔測定装置
信号／信号測定台

Car No.6

Track maintenance: Device for recording images in front
Electric power: Device for measuring distance between wires
Signal: Signal measuring base


FUNDACION
de los FERROCARRILES
ESPAÑOLES
Santa Isabel, 44
28012 Madrid



FOL 11-07-010



軌道設備

新幹線電車（16両）の総重量は、最大約930t以上で、この巨体をレールと軌道施設が支えています。最高速度275Km/hでの高速走行の繰り返しによって、レールには摩擦と歪みが生じ、軌道にも微小な変位が発生してきます。この微小な変位が大きくなると列車の乗り心地や走行安全性に影響を与えることから、営業列車と同じ速度で軌道の変位や乗り心地を定期的（10日に1回）に把握、管理することにより、安全で快適なサービス提供を実現しています。

【チェック項目】●高低変位 ●通り変位 ●軌間変位、水準変位、列車動揺加速度、輪重 ●横圧、軸箱振動加速度、床下騒音など

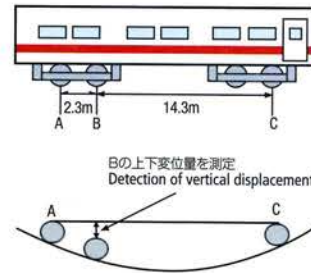
TRACK FACILITIES

A Shinkansen train is made up of 16 cars and weighs up to 930 tons, and the rails and track facilities must support this huge body. Because of repeated running at high speeds of up to 275km/h, the rails wear out and become irregular easily. When these changes become large, they can greatly affect comfort and safety. Therefore, based on the same speed as trains in actual service, track irregularities and ride comfort are examined and controlled on a regular basis (once every 10 days) to ensure safety and comfort.

[Main points to be checked]

Irregularities in longitudinal level; line and lateral distortion and cross-level and gauge; train oscillating acceleration; wheel weight and lateral pressure; Axle-box oscillating acceleration; under-floor noise, etc.

検査項目の内容 Contents of inspection



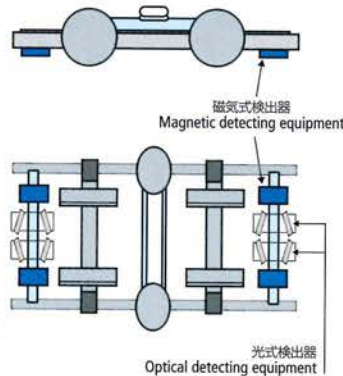
注) 2台車方式は、偏心矢で測定し10mの正矢に換算する。
Note: The two-bogie method measures the displacement by the eccentric sine and converts it into the inverse sine of 10m.

高低変位の検出原理

高低変位とは、レール頂面の長さ方向の凹凸をいい、営業列車と同じ状態で測定できるように2台車方式（偏心矢測定法）を採用しています。2台車方式での高低変位の測定は各車輪の上下変位を検出し、図のように最も外側にある2つの車輪の位置を直線（A～C）で結んだときの内側車輪の上下方向の変位量を測定し、これを演算処理して、10mや40m間の中央の凹凸量に換算して出力する方法です。

Theory of detecting displacement in longitudinal level

The displacement in longitudinal level refers to irregularities on the surface of rails in longitudinal level. The two-bogie method (eccentric sine method) is used to conduct tests under the same conditions as actual running trains. Displacement in longitudinal level is measured using the two-bogie method to detect the vertical displacement. It measures the vertical displacement of the inner wheel when the inner and outer wheels are linked by a straight line (A to C) as shown in the diagram above, and then converts it into the irregularity at the center of 10m or 40m distance by arithmetic processing.

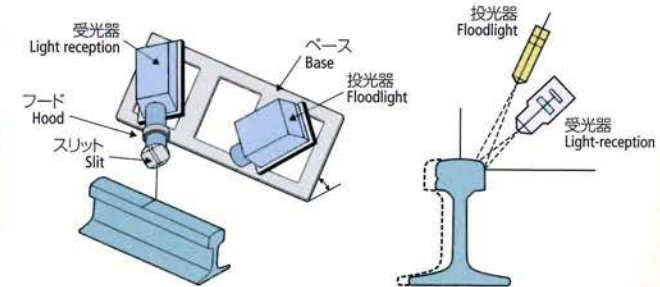
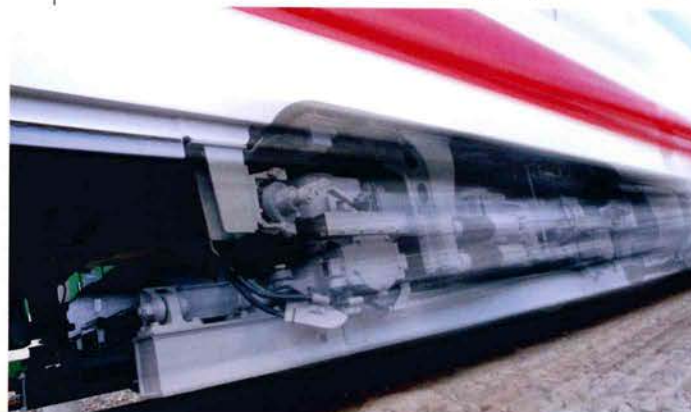


通り変位の検出原理

通り変位とは、レール側面の長さ方向の変位をいいます。2台車方式の通り変位の測定は、図のように台車に取付けられている測定枠に光式と磁気式の検出器を取付け、非接触でレール側面の位置を検出し、高低変位の測定原理と同様に、最も外側にある2つの検出器で検知したレール側面位置を直線で結んだ時の内側にある検出器位置でのレール側面の左右方向変位位置を測定し、これを演算処理して、10mや40m間の中央の凹凸量に換算して出力しています。

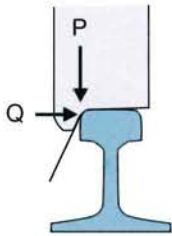
Theory of detecting displacement in lateral distortion

The displacement in lateral distortion refers to the displacement on the side of rails. Displacement in lateral distortion is measured using the two-bogie method by installing detectors on the measurement frame as shown in the drawing and detecting the location of the side of the rail by the non-contact method. Similar to the method of detecting displacement in longitudinal level, this method measures the horizontal displacement between the straight line linking the locations measured by the two detectors on the outside and that linking the locations measured by the two detectors on the inside, and then converts it into the irregularity at the center of 10m or 40m distance by arithmetic processing.



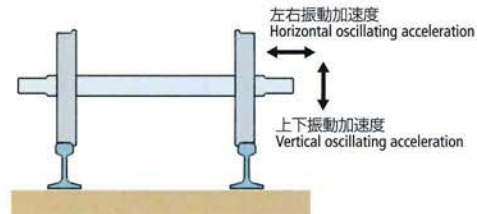
輪重・横圧の作用力

車輪がレールに作用する垂直方向の力(P: 輪重)と車輪がレールに作用する水平方向の力(Q: 横圧)を測定し、新幹線の高速走行安全性を直接管理している。



Action power of wheel weight and horizontal pressure.

The perpendicular power (P: wheel weight) in which a wheel acts on a rail, and the horizontal power (Q: horizontal pressure) in which a wheel acted on a rail were measured, and the high-speed run safety of the Shinkansen is managed directly.



軸箱振動加速度、床下騒音

高速走行時には、レール表面の極微小な凹凸によりレールが振動して音の発生源となることがあることから、軸箱の振動加速度を測定し極微小な凹凸量を管理するとともに、直接音を測定し環境管理に活用している。

Axel box oscillating acceleration, bottom noise of a floor

Since a rail may vibrate by the very minute unevenness on the surface of a rail and it may become the generation source of sound at the time of a high-speed run, while shaft box carries out oscillating acceleration measurement and managing the very minute amount of unevenness, direct sound is measured and it is utilizing for environmental management.



電車線設備

新幹線への電力供給を行うための架線は、交流25,000Vの電流が流れ、パンタグラフからは常に強い圧力を受けています。このためトロリ線摩耗、偏位等厳しいチェックを行い、正常な電力供給をバックアップしています。また架線のオーバーラップ部分やわたり線装置箇所は、架線間隔や地上からの高さを自動検出しています。

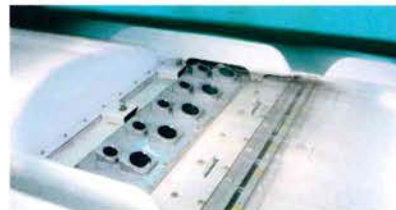
【チェック項目】●トロリ線摩耗●トロリ線高さ●トロリ線偏位●トロリ線勾配●オーバーラップ・わたり線装置トロリ線高低差など

OVERHEAD WIRES AND RELATED FACILITIES

The overhead wires which supply Shinkansen trains with electric power are charged to 25,000 VAC and constantly receive strong pressure from pantographs. East i carefully checks the wearing-out, lateral irregularities, etc. of trolley lines and back-ups for normal electric supply. Also, with respect to overlapped parts and spots where crossover line devices are installed, the distance between wires and the height from the ground are automatically examined.

[Points to be checked]

Wearing-out, height, lateral irregularities and gradient of trolley lines; overlap; and height differences in crossover line devices, etc.



架線相互距離測定装置
Device for measuring space between wires



検測・集電兼用パンタグラフ
Pantograph for inspection and current collection

変電設備

新幹線の高速走行を支えるため、大容量の電力を停電することなく供給する必要があります。この電力を供給するため変電所には、様々な機器があり、正常に作動するように最新のコンピュータを使用し、制御しています。電圧電流等の厳しいチェックを行い電力が正常に供給されるようバックアップしています。

【チェック項目】●切替無電圧時間●切替総合時間●異常電圧●架線電圧及び電車電流など

TRANSFORMATION AND RELATED FACILITIES

In order to support the high-speed running of Shinkansen trains, it is necessary to supply bulk electric power without power failure. The substations that supply this power have various equipment to maintain regular operation using the latest computers to control the supply. Careful checks of voltage, current, etc. are performed to back-up the normal supply of electric power.

[Points to be checked]

No-voltage time during switching, total time required for switching, abnormal voltage, trolley line voltage and train electric current, etc.



信号設備

安全で正確な列車走行に欠かすことができないATC(自動列車制御装置)の機能確認のため、レールに流れる列車制御情報に不具合が発生していないか測定します。今回、新たに採用するデジタル方式のATCにも対応します。また、列車番号送受信装置などの測定を行っています。さらに、在来線区間では、列車を確実に停止させるためのATS-P(自動列車停止装置)や踏切設備等の測定を行います。

【チェック項目】●ATC信号●ループコイル
●き電区分制御軌道回路●列車番号検知装置●ATS-P●踏切制御用装置など

SIGNAL EQUIPMENT

ATC (Automatic Train Control) is indispensable for safe and punctual train service. To check the functions of ATC, the train control information that runs through rails is checked for abnormalities. This new signal can be applied to digital-based ATC, and is used for measurement by train number transmission-receipt devices. It is also used for measurement for ATS-P (Automatic Train Stop) to ensure that trains stop and to control crossing facilities, etc. in local railroad lines.

[Points to be checked]
ATC signal, loop-coil for emergency use, track circuit for regulating feeding division, train number detection device, ATS-P, railway crossing control device, etc.



通信設備

新幹線列車無線システムは、指令用として指令員と乗務員間の電話連絡・指令伝達のデータ伝送、旅客サービス用として車内公衆電話・車内情報提供等に使用されており、異常発生時の対処など、新幹線の安全・安定輸送に欠かさない設備です。これら運転に欠かさない重要な通信を正常に行うために、無線回線の品質や無線装置の動作状況などは、見逃すことのできない点検項目です。なお異常等が発生した場合には、列車無線回線を利用して、指令に自動的に警報を通知することができます。

【チェック項目】●電界強度●ビット誤り率(BER: Bit Error Rate)●基地局特性●接続動作試験など

TELECOMMUNICATIONS EQUIPMENT

The Shinkansen train radio system is used for telephone communications and data transmission among Control center and crew when commands are given, and for passenger services such as the pay-phones in trains and provision of information within the train. Thus, the system is indispensable for the safety of the Shinkansen system and safe transportation especially in times of emergency or when an abnormal situation occurs. The quality and operation status of train radio system are important checks that must never be missed to safeguard these communications essential for train operations. In case of emergency, an alarm is automatically notified to the control center through train wireless lines.

[Points to be checked]
Electric field strength, BER (Bit Error Rate), characteristics of the base station and the connection movement test, etc.



設備システム

●測定員による連絡

イースト アイに添乗している測定員は、走行中の測定データ(波形チャート)を常に監視し、一定基準を外れたデータが発生した場合は、ただちに新幹線運行本部関係指令に通報します。通報を受けた関係指令は関係支社等の現業機関へ整備の指示を行います。

●イースト アイによる管理

測定データは、まず車内のコンピュータに蓄積され、そのデータは新幹線運行本部等のサーバコンピュータで解析を行います。さらに、保守管理業務に必要な各種資料を作成し、各現場の端末装置等に解析データを転送します。

●保全係員による整備

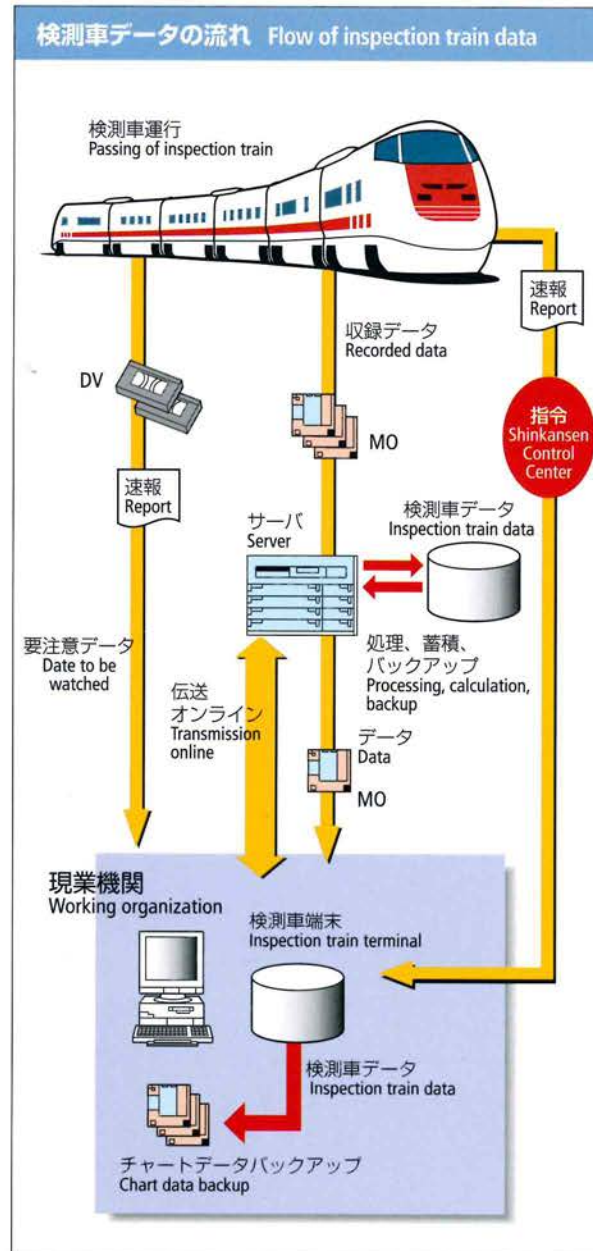
係員は車上からの速報内容と検測データをもとに、軌道や電気系統の不良箇所を整備します。

REPAIR SYSTEM

● Report from inspectors: The inspectors aboard East i carefully examine the measuring data during test runs. If any abnormal data are found, they are immediately reported to the Shinkansen Control Center, which issues repair orders to the sections in charge of track maintenance, electrical power, signal and telecommunications of the branches where the abnormality was found.

● East i management: The results of inspections, which are first recorded in a magnetic tape in the test train, are processed and stored by the Shinkansen General control Center's server computer. After classifying various data for maintenance works, the analyzed results are transmitted to the computer terminals of each section.

● Repair by track maintenance crew: The maintenance crew fix the defective parts of tracks and electric circuits based on prompt reports from the test train and the inspected data.

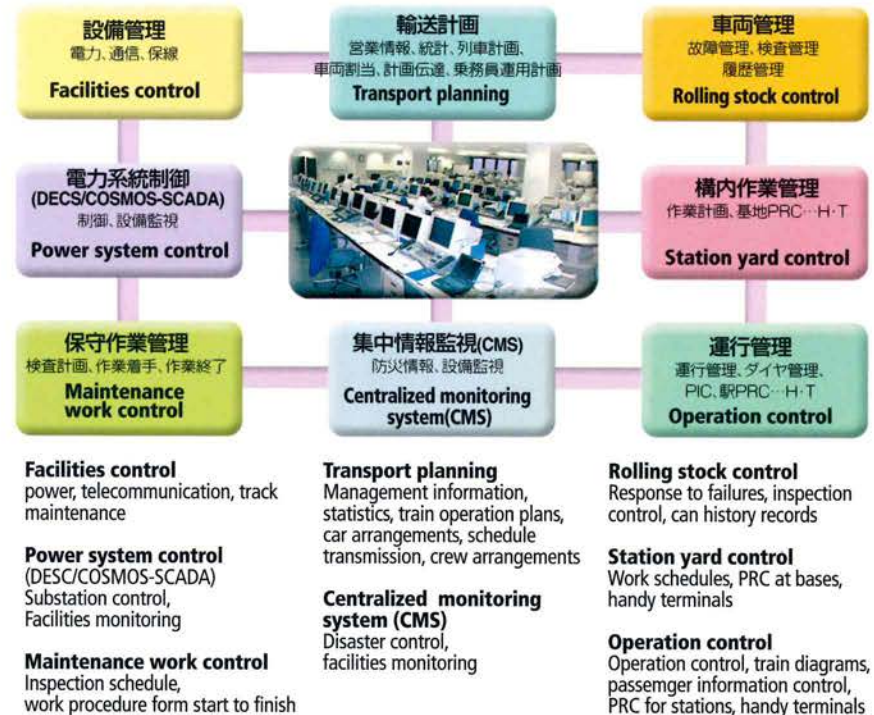


新幹線総合システム

新幹線の安全で正確な運行は、コンピュータ管理によって見守られています。その中枢を担うのが、1995年に開発導入された新幹線総合システム「コスモス」です。「コスモス」は、輸送計画業務および運行管理業務を中央指令所で一括して行うシステムです。中央と各セクションはダイレクトにつながり、双方が情報を共有できます。「指令-乗務員」「指令-保全係員」等の情報交換のスピードアップ化と業務の簡素化が進められ、より一層のネットワーク化が構築されています。

The New Comprehensive Shinkansen System (COSMOS)

The Shinkansen's safe and punctual operations are supported by the computer system. This Comprehensive Shinkansen System "COSMOS" was developed and introduced in 1995 and serves as the core of operations. The central control center is in charge of transport plans and train operational control in the system. The center and each section are directly connected, and both hold the same information. At present, faster information exchange from dispatchers to crews and dispatchers to maintenance crew and simplification of daily work are being developed, and the network system is being expanded.





East i の検測区間
Sections tested by East i



E926形新幹線電気・軌道総合検測車 主要諸元表

形式	E926-1 M1C	E926-2 M2	E926-3,13 T	E926-4 M2	E926-5 M1	E926-6 M2C	
空車重量	46.6t	49.6t	43.0t	45.4t	42.1t	48.7t	
最大寸法	長さ	22,825mm		20,000mm		22,825mm	
	幅	2,945mm					
	高さ	4,280mm	4,290mm	4,280mm	4,290mm	4,280mm	4,290mm
最高運転速度	新幹線区間：275km/h 在来線区間：130km/h						
台車	方式	ボルスタレス方式					
	軸距	2,250mm					
	車輪径	φ860mm	φ820mm	φ860mm			
	形式	DT207A	TR8012	DT207A			
集電装置	方式	シングルアーム方式					
	形式	-	PS206	-	PS206A 走行検測専用	-	PS206
電気方式	新幹線区間：交流25000V 50/60Hz 在来線区間：交流20000V 50Hz						
制御方式	VVVFインバータ制御方式						
ブレーキ方式	M車：回生ブレーキ併用電気指令式空気ブレーキ（応荷重制御付き） T車：電気指令式空気ブレーキ（応荷重制御付き）						
主電動機	三相誘導電動機 連続定格出力300kW（MT205）						
補助電源装置	方式	静止形インバータ装置					
	運転用	-	-	SC206A×2	-	-	-
	周波数変換用	-	SC213	SC213	SC213	-	-
	測定機器用	-	SC214	-	-	-	-
保安装置	新幹線区間：ATC 2周波組み合わせ方式及びDS-ATC方式 在来線区間：ATS-P方式、EB-T E装置						
列車無線	新幹線区間：LCX方式、構内防護 在来線区間：空間波方式、防護、構内						

Principal Specifications of the type E926
Shinkansen General Electric and Track Inspection Car

Model	E926-1 MIC	E926-2 M2	E926-3,13 T	E926-4 M2	E926-5 M1	E926-6 M2C	
Empty car weight	46.6t	49.6t	43.0t	45.4t	42.1t	48.7t	
Maximum size	Length	22,825mm		20,000mm		22,825mm	
	Width	2,945mm					
	Height	4,280mm	4,290mm	4,280mm	4,290mm	4,280mm	4,290mm
Max. running speed	Shinkansen sections: 275km/h, local train sections: 130km/h						
Bogie	Method	Bolsterless method					
	Wheel base	2,250mm					
	Wheel diameter	φ860mm	φ820mm	φ860mm			
	Type	DT207A	TR8012	DT207A			
Current collecting equipment	Method	Single-arm method					
	Type	-	PS206	-	PS206A used for running and test	-	PS206
Electrical system	Shinkansen sections: 25000V 50/60Hz Local train sections: 20000V 50Hz						
Power system	VVVF inverter control						
Brake system	Motor car: Electrical controlled air brake (equipped with load-response control) in combination with regenerative brake Trailer: Electrical controlled air brake (equipped with load-response control)						
Traction motor	Three-phase induction motor, continuous rated output 300kW (MT205)						
Auxiliary power supply equipment	System	Static inverter					
	Running	-	-	SC206Ax2	-	-	-
	Conversion of frequency	-	SC213	SC213	SC213	-	-
	Measuring equipment	-	SC214	-	-	-	-
Safety equipment	Shinkansen sections: ATC Dual frequency combining method and DS-ATC method Local train sections: ATS-P method, EB-T E equipment						
Train radio	Shinkansen sections: LCX method, yard protection Local train sections: Space wave method, protection, yard						

東日本旅客鉄道株式会社

〒151-8578 東京都渋谷区代々木2丁目2番地2号

EAST JAPAN RAILWAY COMPANY

2-2-2 Yoyogi, Shibuya-ku, Tokyo. Zip: 151-8578