

# 北陸新幹線（長野・金沢間）の新型車両

西日本旅客鉄道株式会社 鉄道本部 車両部 車両設計室  
東日本旅客鉄道株式会社 鉄道事業本部 運輸車両部 車両技術センター

JR 東日本と JR 西日本では、平成 26 年度末の北陸新幹線金沢開業に合せ新型新幹線車両 E7 系 /W7 系を投入予定である。以下にその概要を紹介する。

キーワード：北陸新幹線、金沢開業、新型新幹線車両 E7 系 /W7 系

## 1. はじめに

E7 系 /W7 系は、JR 東日本と JR 西日本が平成 26 年度末の北陸新幹線金沢開業に向けて共同開発した新幹線車両である。JR 東日本が製造する編成は E7 系、JR 西日本が製造する車両は W7 系であり、基本構造は同一である。すでに運行体系の概要や列車名も決まり、東京～金沢間直通列車（速達タイプ）を「かがやき」、同直通列車（停車タイプ）を「はくたか」、富山～金沢間運転列車（シャトルタイプ）を「つるぎ」、東京～長野間運転列車（現長野新幹線タイプ）を「あさま」とし、4 つのタイプの列車を運行する予定である。

北陸新幹線は、平成 9 年に開業した高崎～長野間を延伸する形で整備が進められており、高崎～長野間における約 30 km に及ぶ 30 % 勾配区間や、電源周波が 50/60 Hz の 2 周波対応となるなど、車両には厳しい走行条件となっている。また、延伸区間では日本で有数の北陸地方の豪雪地帯を通過する。

E7 系 /W7 系は、既存車両の構造をベースに、線区条件に対応可能な構造とし、「高い安全性・信頼性」、「更なるお客さまサービスの向上」を追及した車両としている。

## 2. 主要諸元・車両性能

新型新幹線車両 E7 系 /W7 系の主要諸元を表 - 1 に示す。

### 2.1 編成、ユニット構成および定員

北陸圏～首都圏の輸送力を確保するため編成は 12 両固定編成（10M2T）とし、分割併合は行わない。2 両または 3 両 1 ユニットとし、編成全体で 5 ユニット構成である。定員は、12 号車グランクラスを 18 名、11 号車グリーン車を 63 名、1～10 号車普通車を 853 名、編成合計で 934 名とした。

### 2.2 車両性能、2 周波対策

北陸新幹線の営業最高速度は 260 km/h であり、東北新幹線では 275 km/h で走行可能である。力行・ブレーキ特性は、現在、東京～長野間を走行している E2 系に合せた。電源周波数は、50/60 Hz の両方の電源周波数に対応してい

表 - 1 新型新幹線車両 E7 系 /W7 系の主要諸元

項目	E7 系 (JR 東日本), W7 系 (JR 西日本)	
編成	12 両編成 (10M2T)	
ユニット構成	3 両または 2 両 1 ユニット	
定員	普通車 853 名 グリーン車 63 名 グランクラス 18 名 合計 934 名	
電源方式	AC 25000 V, 50/60 Hz	
最高運転速度	260 km/h ※車両性能は 275 km/h	
起動加速度	1.6 km/h/s	
編成出力	12 000 kW	
編成重量(空車)	約 540 トン	
主要寸法	車体長	中間車：25 000 mm, 先頭車：26 000 mm
	車体幅	3 380 mm
	屋根高さ	3 650 mm
パンタグラフ	低騒音型シングルアーム式 (一体可動すり板) ばね上昇式, 空気下降式	
台車	ボルスタレス台車	
動揺防止制御装置	グランクラス：フルアクティブ制御 (空圧式) グリーン車・普通車：セミアクティブ制御	
制御方式	VVVF 制御方式	
ブレーキ方式	回生ブレーキ併用電気指令式空気ブレーキ (応荷重・滑走再粘着・遅れ込め制御付)	
主電動機	三相誘導電動機, 連続定格出力 300 kW	
補助電源装置	静止形インバータ装置, 補助整流器	
空気圧縮機	スクロール式	
空気調和装置	準集中形 冷房	
保安装置	DS-ATC (デジタル), RS-ATC (無線), 50/60 Hz	
列車無線	LCX (デジタル) + 構内防護 (アナログ / デジタル併用)	

る。連続勾配対策として、1 ユニット開放条件でも 30 % 勾配起動可能とし、連続勾配を下降する場合でも回生抑速ブレーキを使用して 210 km/h まで走行可能な性能を有している。

### 2.3 環境対策

整備新幹線の環境基準を満足するため、現在の東京～長野間を走行する E2 系と同等以上の環境性能を目指している。

### 2.4 地震対策

停電検知装置を設置して非常ブレーキ動作時間を短縮するとともに、停電検知装置動作による非常ブレーキ出力時には通常の非常ブレーキよりも高い停電検知ブレーキ

(HEB) を出力することで停止距離の短縮を図っている。また、逸脱防止ガイド (L 型ガイド) を取り付けて地震時の逸脱防止対策を行っている。

### 3. デザイン

車両のトータルコンセプトを「大人の琴線に触れる『洗練さ』×心と体の『ゆとり・解放感』」とし、今後首都圏と北陸新幹線沿線を結び、日本の伝統文化と未来をつなぐという意味から「和」の未来」を車両のデザインコンセプトとした。

#### 3.1 エクステリアデザイン “融合する和”

車体を「アイボリーホワイト」、上部を「空色」、車体中央の帯を「銅色 (カッパー)」および「空色」とし、高速で走行するための造形と日本の伝統的な色使い、新幹線が走行する沿線の風景を融合させ、スピード感と精悍さを表現した (写真 - 1)。



写真 - 1 新型新幹線車両の外観

#### 3.2 インテリアデザイン

グランクラスを頂点に各客室のグレードに応じた演出を行っており、グランクラスは“高めあう和”，グリーン車は“和風の和”，普通車は“集う和”をコンセプトとしている (写真 - 2, 3, 4)。



写真 - 2 グランクラス客室

とくにグランクラスは、日本的な事物を象徴しつつも現代的な感覚を合せもつカラーイメージで重厚な空間を目指

しており、客室前後の通路部の壁には四季をモチーフにした意匠を配した飾り柱を設置している (写真 - 5)。



写真 - 3 グリーン車客室



写真 - 4 普通車客室



写真 - 5 グランクラスデッキ

## 4. 車体設備

### 4.1 室内設備

客室の腰掛配列やレイアウトは、E5系をベースとしており、シートピッチはそれぞれ、1040mm、1160mm、1300mmである。

お客さまサービスの向上のため、すべてのお客さまに1つのサービス用コンセントを設けている。また、これまでに出入台などで用いられてきたLED照明を、客室照明にも採用し省エネ化を図った。客室の前後位端部には、大型フルカラーLEDの案内表示器を設置している。

### 4.2 腰掛

グランクラス腰掛は、E5系をベースとしたフル電動の腰掛である。肘掛表面には深みのあるピアノブラック塗装を採用してプレミアム感を演出している。

グリーン車腰掛は、電動で背ずりと座布団を連動させて「揺りかご」のように動作させるクレイドル方式、普通車腰掛はリクライニングと連動して座布団を斜め後ろ下方に引込む方式のリクライニング機構を採用し、ずれ感の低減を図りつつ座り心地向上を実現している。

### 4.3 トイレ・洗面所

女性専用スペース（トイレ+洗面所）の配置や、全洋式トイレに暖房・温水洗浄機能付き便座を採用するなど、お客さまサービスの向上を図っている。

### 4.4 バリアフリー設備

バリアフリーに配慮した構造とするとともに、点字案内標記や手すり、音声やランプにより、開閉する側の乗降扉をお知らせする設備などを設置している。多機能トイレ（7、11号車）は、独立タイプのオストメイト設備を装備している。このほか、車いす対応腰掛および車いす対応洗面所（いずれも7、11号車）、多目的室（7号車）を設置している。

### 4.5 セキュリティ向上

セキュリティ向上のため、出入台および通路に防犯カメラを設置した。客室・トイレ（小便所を除く）には、乗務員との相互通話が可能な非常通報装置を設置し、客室には非常通報装置と連動して動作する防犯カメラを設置した。

## 5. 機器配置

床下機器の取り付けは、台ワク横梁からの吊下げ方式とした。また一部フサギ板の締結をラッチ構造とし、検修作業の省力化を図った。

屋根上では低騒音型パンタグラフおよび碍子を採用しており、パンタカバーは設置していない。異常時における給電を考慮してケーブルヘッドを設け、屋根上の特高縁切りが可能な構造である。

## 6. 走行装置

### 6.1 台車・ブレーキ

台車は、現行のE2系をベースとして、E5系と同様に

空圧方式の基礎ブレーキ装置を採用し、中央締結式のブレーキディスクとの組み合わせによりブレーキ性能の向上を図っている。また、今回の開業区間の貯雪式高架橋における排雪走行を考慮して強化型台車排障装置を新たに採用した。

### 6.2 動揺防止制御装置

乗り心地向上ため、全車に動揺防止制御装置を搭載し、12号車グランクラスはフルアクティブ制御方式（空圧式）、その他号車はセミアクティブ制御方式である。

## 7. 主要システムおよび機器

### 7.1 パンタグラフ

空力騒音低減を図るため、パンタグラフはE5系の構造をベースとした低騒音タイプのシングルアーム形パンタグラフを採用している。

### 7.2 ブレーキ装置

ブレーキ方式は、回生ブレーキ併用電気指令式空気ブレーキ方式を採用し、常用・非常・緊急・耐雪の4種類のブレーキ指令を有している。また、車両情報管理装置（STIMS）によって、回生ブレーキ力と空気ブレーキ力の演算を行い、編成ブレーキ力制御を行っている。

### 7.3 主回路および補助回路システム

M1車+M2車の2両1ユニットを基本としており、E5系の機器構造をベースとしている。50/60Hzに対応するため、E2系と同じ補助回転機類の電源供給をAC440V-60Hz三相方式とし、編成引き通しによる並列同期運転を可能とすることで冗長性を向上させている。

### 7.4 車両情報管理装置

E5系で構築したS-TIMS（Shinkansen Train Information Management System）を搭載し、力行・ブレーキの編成制御、機器の遠隔開放、空調等サービス機器の制御機能、故障記録、車上試験機能などの機能を有している。

### 7.5 保安装置

北陸新幹線区間はDS-ATCであるが、車上装置の基本機能として無線ATCシステムの機能も有する。北陸区間を走行するため60Hz区間に対応した信号処理が可能であるほか、E7系/W7系においては、会社間の相互直通運転を考慮し、走行中における車上データベース切り換え機能を追加した。

## 8. おわりに

E7系/W7系は、JR東日本では平成25年11月に第1編成が完成し、JR西日本では、平成26年春に第1編成が完成する予定である。

今後、金沢開業に向けて、東北新幹線ならびに北陸新幹線区間で各種試験を実施し、車両の基本性能や機能および耐久性確認、地上設備との適合確認を行っていく予定である。

【写真提供：東日本旅客鉄道株式会社 等】

【2014年1月6日受付】