



「TWILIGHT EXPRESS 瑞風」の概要

西日本旅客鉄道株式会社

鉄道本部 車両部 車両設計室

田邊 尚紀

TWILIGHT EXPRESS MIZUKAZE

目次



2

- 01 美しい日本をホテルが走る
- 02 車両の概要
- 03 アルミニウム車体
- 04 ハイブリッドシステム
- 05 台車・動揺防止装置
- 06 コースの紹介



TWILIGHT EXPRESS

瑞風
MIZUKAZE

01 美しい日本をホテルが走る

TWILIGHT EXPRESS MIZUKAZE³

山口県 惣郷川橋梁(山陰本線 須佐～宇田郷間)





○列車名

TWILIGHT EXPRESS 瑞風 (トワイライトエクスプレス みずかぜ)

○運行開始

2017年6月17日

○列車コンセプト

美しい日本をホテルが走る。～上質さの中に懐かしさを～



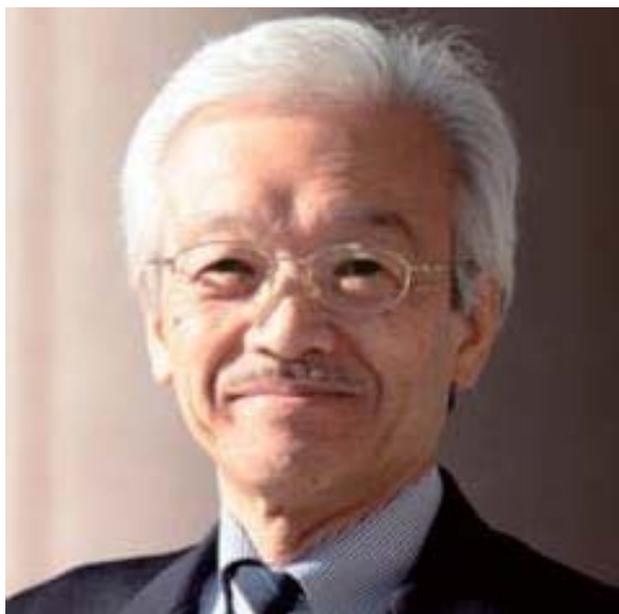
浦 一也 氏

建築家・インテリアデザイナー

日建設計および日建スペースデザイン代表を経て、2012年より浦一也デザイン研究室主宰。

高いホスピタリティを求められるホテル、各種企業の迎賓施設等の設計を数多く手がけ、京都迎賓館の設計にも携わった。

著書に「旅はゲストルーム(光文社)」、「同Ⅱ(光文社)」、「測って描く旅(彰国社)」。



福田 哲夫 氏

インダストリアルデザイナー

日産自動車を経て、1985年にエイアンドエフ(株)を設立。トランスポーターを中心に産業機器から生活用品まで幅広くサポート。

寝台特急サンライズ瀬戸・出雲やN700系新幹線その他、鉄道車両のデザインを数多く手がける。

産業技術大学院大学(AIIT)名誉教授。共著に「プロダクトデザイン(JIDA編、ワークスコーポレーション)」。



門上 武司 氏

フードコラムニスト

食の権威として、料理雑誌「あまから手帖」の編集顧問を務める傍ら、食関係の執筆を中心に、プロデューサーとして活動。

「水野真紀の魔法のレストラン」の他、テレビ等のメディアでも活躍。各地の生産者とのネットワークを持ち、食に携わる生産者・流通・料理人・サービス・消費者をつなぐ役割を果たす存在。

著書に「僕を呼ぶ料理店(クリエイテ関西)」、「スローフードな宿(木楽舎)」等。

02 車両の概要

2-1 「TWILIGHT EXPRESS 瑞風」 車両の特徴



○編成

10両編成

(スイート1両、ツイン・シングル5両、食堂車1両、ラウンジカー1両、展望車2両)

アルミ製車体(9、8、4、3、2号車)、鋼製車体(10、7、6、5、1号車)

○客室

3クラスの客室(スイート、ツイン、シングル) 定員は最大34名

○動力方式

ハイブリッド方式

(ディーゼル発電機で発電した電力とバッテリーアシストによるモータ駆動)

動力車は、**10、6、5、1号車**(バッテリーは、9、7、4、2号車に搭載)

2-2 「TWILIGHT EXPRESS 瑞風」 車両の主要諸元



11

主要諸元

○基本編成	: 10 両編成	○主回路	: ハイブリッド方式
○最高運転速度	: 110 km/h		2レベル電圧形PWMインバータ
○主な走行線区	: 東海道線、山陽線、山陰線、 呉線(一部)、伯備線(一部)	○ブレーキ	: 回生ブレーキ併用電気指令式空気ブレーキ
○車体構成	: 鋼構体、アルミダブルスキン構体	○保安装置	: 統合型ATS (P、DW-S形)、EB・TE装置
○ドア枚数	: 片側1枚 (片開き)	○台車装置	: 軽量ボルスタレス台車(ヨーダンパ付)
		○動揺防止装置	: 上下セミアクティブ、左右フルアクティブ

安全対策等

- 衝突時の安全対策
 - ・前面、オフセット、側面衝突対策構造
- 安全装置等
 - ・運転状況記録装置
 - ・映像及び音声記録装置
 - ・車両異常挙動検知システム
 - ・火災検知装置
 - ・自動消火装置 (発電装置、主回路バッテリー)

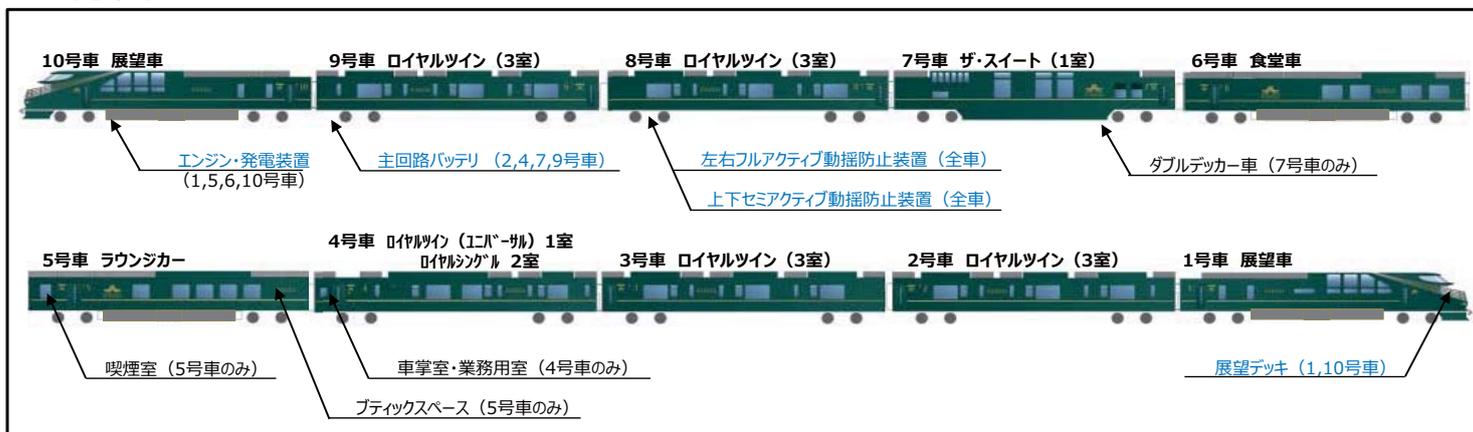
主要接客設備、仕様

- ・展望デッキ、展望室
- ・食堂、ラウンジ、喫煙室
- ・サービスコールシステム
- ・展望カメラ、現在位置案内
 - ・車内Wifi
- ・バリアフリー対応設備

主要個室内設備

- ・大型窓、一部に開閉窓 (IRカット、Low-E 複層ガラス)
- ・温水洗浄便座、洗面台、シャワー
- ・バスタブ (サ・スイトのみ)
- ・オストメイト(エバ・サルムのみ)
 - ・個別空調制御

列車イメージ



2-3 「TWILIGHT EXPRESS 瑞風」 編成の概要



12



■ 車両形式、車両番号

キテ87 -1	キサイネ86 -1	キサイネ86 -201	キサイネ86 -501	キン86 -1	キラ86 -1	キサイネ86 -401	キサイネ86 -301	キサイネ86 -101	キテ87 -2
------------	--------------	----------------	----------------	------------	------------	----------------	----------------	----------------	------------

■ 概要

	客室 ロイヤルツイン (3室) [定員6]	客室 ロイヤルツイン (3室) [定員6]	客室 ザ・スイト (1室) [定員2(4)]			客室 ロイヤルツイン (ユニバーサル) (1室) ロイヤルツイン (2室) [定員4(6)]	客室 ロイヤルツイン (3室) [定員6]	客室 ロイヤルツイン (3室) [定員6]	
展望デッキ 展望室 ミニラウンジ	共用トイレ			食堂車	ラウンジ 喫煙室 共用トイレ		共用シャワー	共用トイレ	展望デッキ 展望室 ミニラウンジ
運転室 サービス クルー寢室	サービス クルー室	サービス クルー室		キッチン	バーカウンタ 列車長スペース	車掌室	サービス クルー室	サービス クルー室	運転室 サービス クルー寢室

個室16室 旅客定員30(34)名
()内はエキストラベッド使用時の最大定員



- 「瑞風グリーン」の車体に金色のエンブレムとラインを配置
- 展望デッキと5本のラインからなる流線型の先頭車に丸めのヘッドライトや往年のボンネット型を彷彿とさせる運転台を配置し、懐かしさを演出

スイート

- 世界的にも希少な1両1室の広いスペース
- プライベートバルコニー、バスタブ付バスルームを備えた1両1室の車両

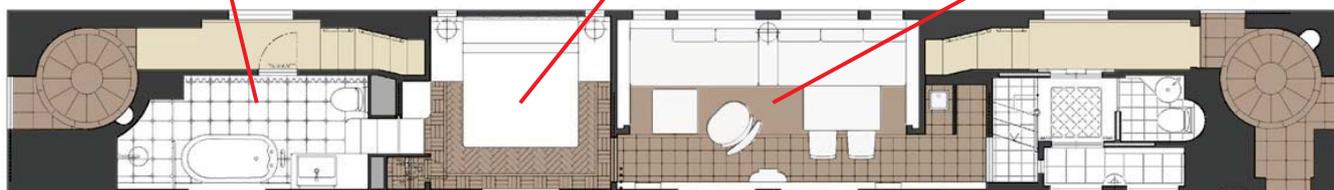
バスルーム



寝室



リビング



スイート

ツイン

※ユニバーサル対応の客室や、シングルルームもご用意

- 雄大な車窓が楽しめる大型窓
- ドア開放時に楽しむ左右両側眺望
- 収納式ベッドによる昼間の広いリビングスペース



ツイン（昼）

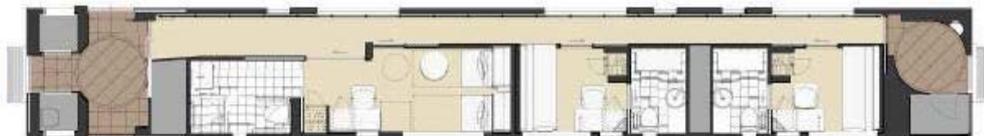


ツイン（夜）

9、8、3、2号車(ツイン3室)



4号車(ツイン:ユニバーサル対応1室、シングル2室)



食堂車



ダイニング

- フォーマルな雰囲気としつつも心地よい空間
- 車内調理のライブ感が伝わるオープンキッチン
- 美しい車窓を眺めながら食事を楽しめる大きな窓



オープンキッチン



エンブレム

6号車(食堂車)



ラウンジカー

バーカウンターや立礼の茶卓、ブティックスペースを備え、木を多用した落ち着いた空間



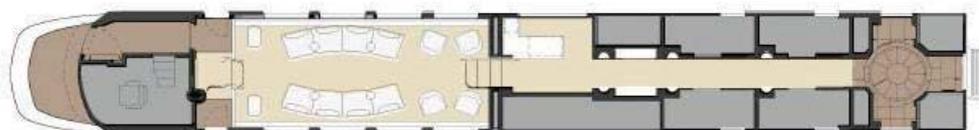
5号車(ラウンジカー)



展望車

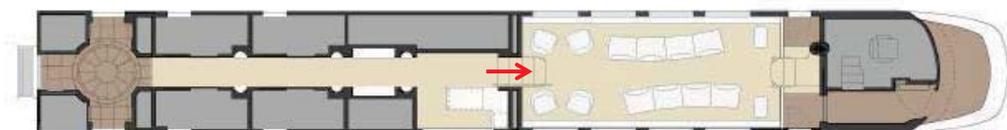


- 空まで望むことができる開放的な展望室
- 沿線の風を感じていただける展望デッキ
- ※ 展望室でもお飲み物をご用意



10号車(展望車)

1号車(展望車)



03 アルミニウム車体

3-1 「TWILIGHT EXPRESS 瑞風」のアルミニウム車体



○瑞風の車体

9、8、4、3、2号車 アルミニウム製

10、7、6、5、1号車 鋼製

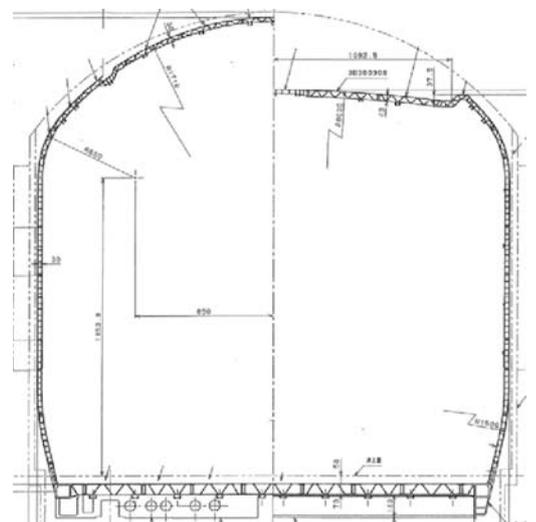
○アルミウム車体の材料と構造

屋根構体・側構体・台枠 A6N01S-T5

妻構体 A5083P-O

・屋根構体・側構体・台枠は、大型アルミ中空押出型材を組合わせて溶接接合している。

・側構体には開口に対する配置の自由度が高いハモニカ断面のアルミダブルスキン型材を採用。



アルミニウム車体の断面

<実現したこと>

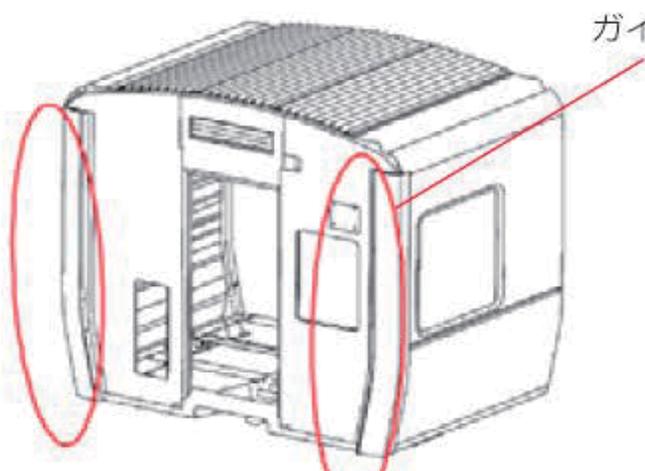
- ・軽量化による重量計画の最適化(再配分)
- ・高剛性(乗り心地改善)
- ・気密性向上
- ・床下艤装の最適化 (台枠構造(枕ハリ部)のコンパクト化、カーテンレール構造)

<今後に期待すること>

- ・耐腐食性の改善(洗浄薬品、トイレ回りなど)
- ・補修性の向上(飛石等による損傷、鋭利な物体との衝撃)
- ・車体改造時の加工性向上
- ・2次加工の工数、コスト低減

3-3 オフセット衝突対策 その1

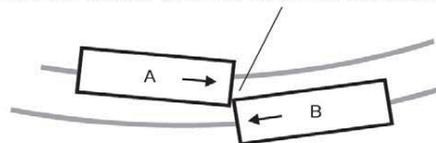
妻構体と側構体の接合を強化し、ガイド板を設置することで、相手方車両の車両内方への進入を防止する効果を高めた。



ガイド板

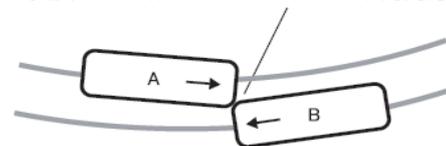
[これまで]

Aの列車が脱線するとBの列車が食込む可能性



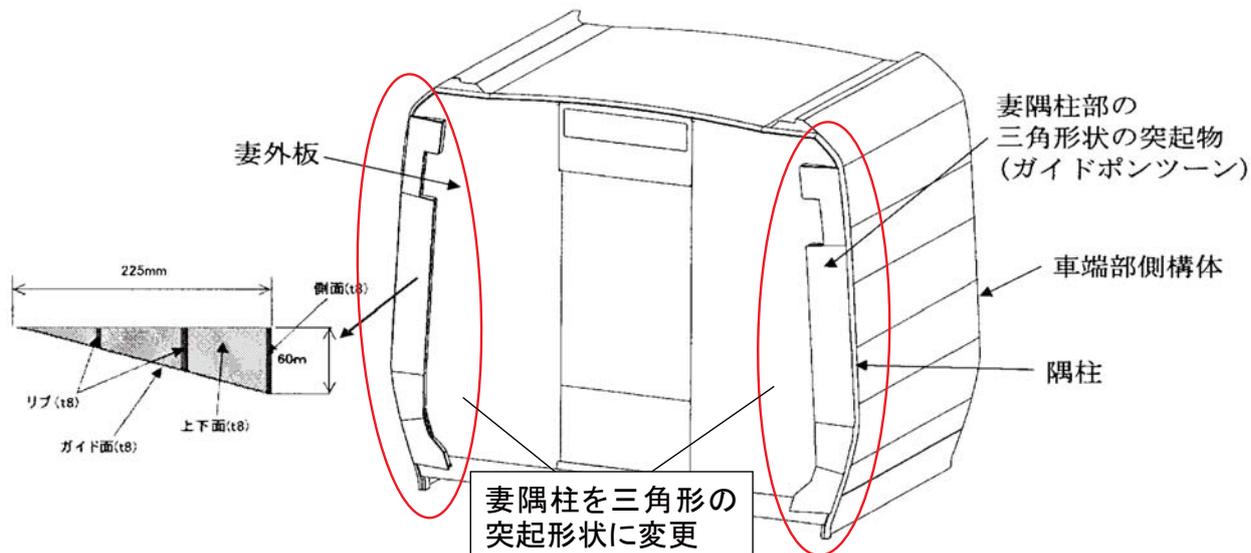
[対策後]

角の強度を上げ、丸みをつけることで車両内方への食込みを防ぐ



対策1

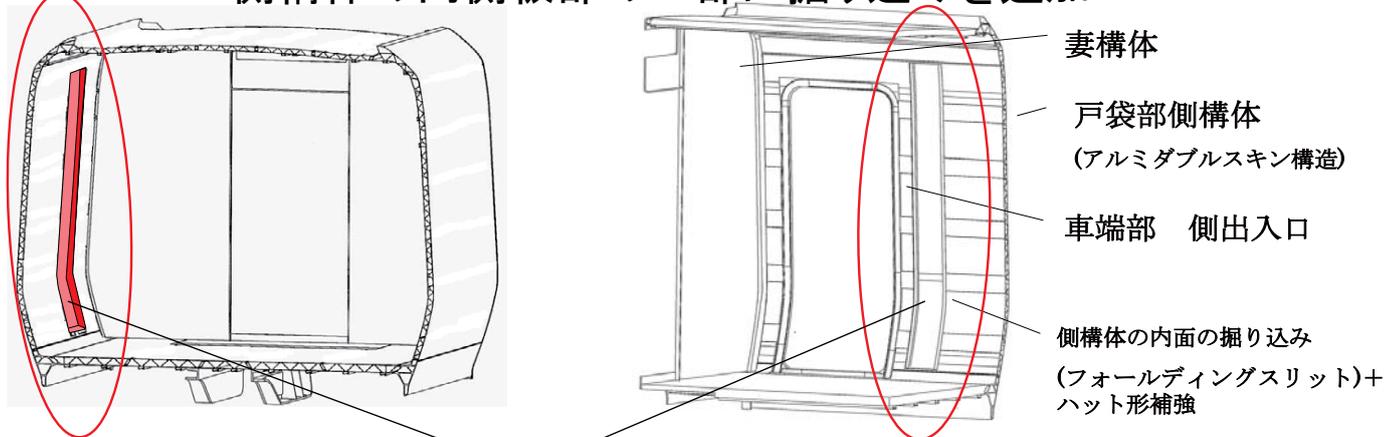
車端外部切妻に衝突時のガイド板を追加



ガイド板が相手方車両を外側へ誘導する

対策2

側構体の内側板部の一部に掘り込みを追加



フォールディングスリットにより、衝突時に側構体が内側に折れ曲がるように変形

側構体の変形により衝撃を緩和、かつ傾斜した部分が相手車両を外側へ誘導

04 ハイブリッドシステム

4-1 ハイブリッド方式採用の経緯 その1

<従来方式の課題>

- × 機関車 + 客車方式
 - ・ 機関車の重量大（軸重が大きくなりすぎる）。
 - ・ 走行エリアの地上設備の制約（強度）を満たさない。

- × 従来の気動車方式
 - ・ 10両編成での構成が困難（11両必要）。
 - ・ 走行エリアの地上設備の制約（有効長）を満たさない。
 - ※走行部分以外に、空調、給湯システム、厨房機器などへの電力供給が必要。
 - ※走行のためのエンジン付車両4両 + 「サービス用の電源車」が必要

- × 従来の電車方式
 - ・ 非電化区間を走行できない。

4-2 ハイブリッド方式採用の経緯 その2

<課題>

- ・ **軸重**が大きくなりすぎない。
- ・ お客様への価値提供に必要な車両の設備を確保した上で、**10両以内で構成**する。

これらの解決策として、

「ハイブリッド方式」

(エンジンで発電、モータで走行、蓄電池はアシスト) を採用

- ・ 動力車 (M車) を分散するので、軸重の最大値を抑えることができる。
- ・ 発電した電力を、走行とサービスの両方に供給 (サービス用の電源車は不要)



4-3 ハイブリッド方式採用の経緯 その3

<瑞風のハイブリッドシステム開発>

- ・ 従前のシステム (機関車+客車、気動車、電車) では解決できない課題を、「技術 (の組み合わせ)」で解決
- ・ 開発期間を短縮し、瑞風のサービス開始を早めるために、「要素技術」は既存技術を採用

その中で、

- ・ 将来の気動車の置き換えを念頭に1両完結のシステムを開発 (機器を動力車に集中配置)
- ・ 新開発システムのフラグシップトレインへの採用

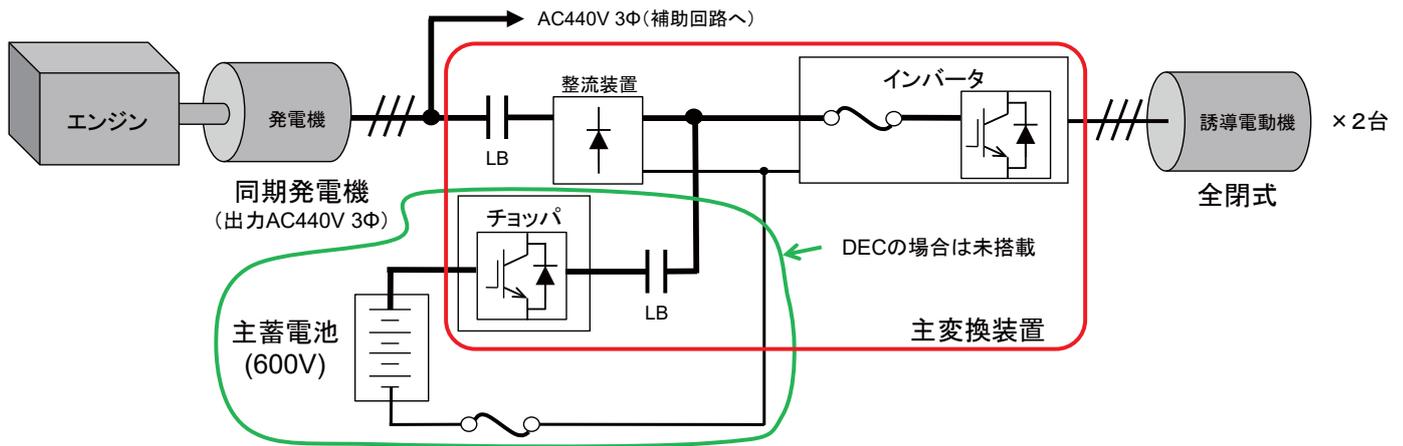
といった点に挑戦した。

4-4 瑞風に採用したハイブリッドシステム

将来のDEC(電気式気動車)への適用も視野に入れ、シリーズハイブリッドシステムを採用

- 同期発電機の採用→SIVレス化、並列運転による大容量確保
- 600V主回路システム→汎用IGBTと水冷式による小型・軽量化
- 推進軸レス、電車との部品共通化などメンテナンスコストの低減
- ブレーキ時の回生電力の充電、力行時のアシストにより省エネルギー
- バッテリーは、リチウムイオンを採用

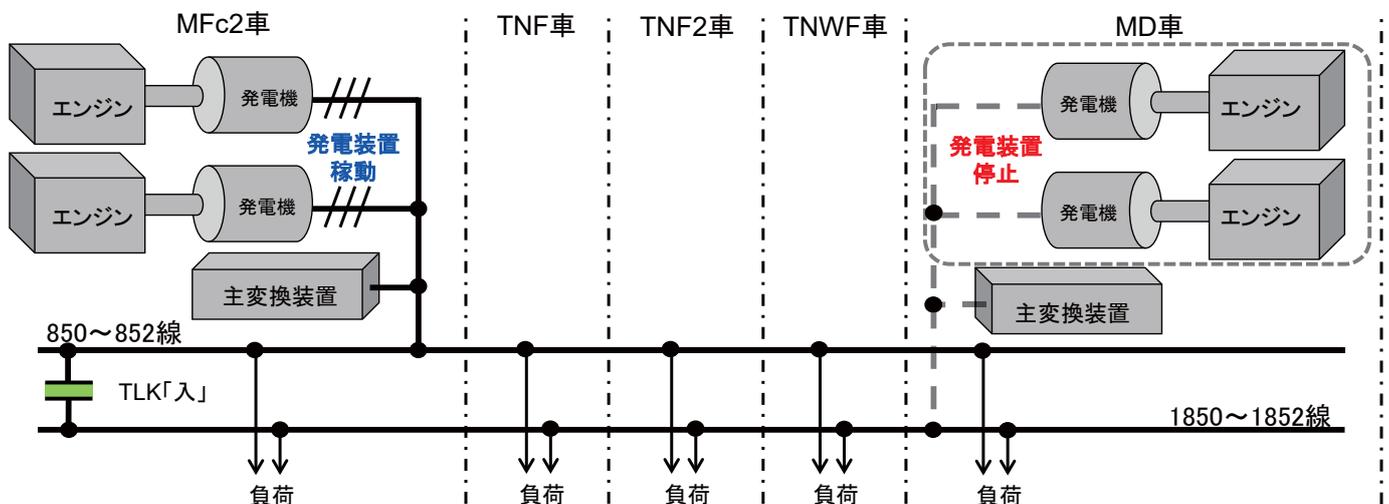
→汎用技術を応用し、小型・軽量化+コスト低減も狙ったシステム構成



4-5 発電装置の動作モード(中間発電機停止)

- 瑞風では編成で8台の発電装置が稼働

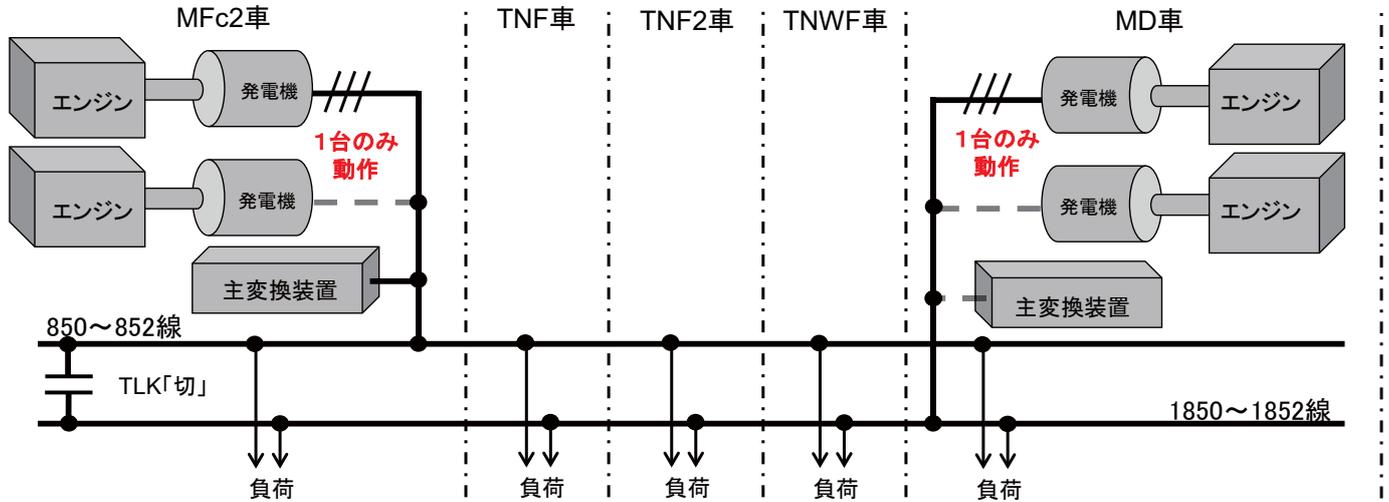
→長時間停車駅で低騒音・燃料消費量削減のため、中間車発電装置停止機能を設けている(走行中は解除される)



- 運転台の「中間発電機停止SW」扱い→中間車発電装置停止後、TLKが投入され先頭車発電装置から電源供給される

4-6 発電装置の動作モード(夜間モード)

- 中間発電機のみ停止を継続すれば先頭車の燃料のみ減少
→燃料の消費低減と均等消費を目的に夜間モードの設定が可能



- モニタ装置から「夜間モード」指令を送信→No.2エンジンが停止



05 台車・動揺防止装置



動台車 (WDT69)



付随台車 (WTR250A)

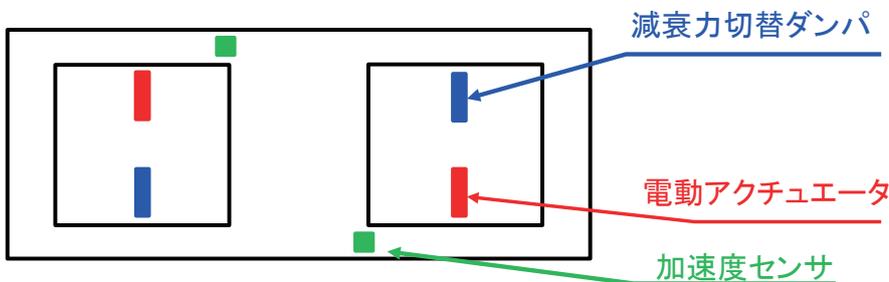
<瑞風用台車(WDT69、WTR250、WTR250A)の特徴>

- ◇ 227系、323系等の台車をベースとした軸ハリ式台車
- ◇ WTR250Aは、駐車ブレーキ付きユニットブレーキ装置を搭載
- ◇ 全台車(WDT69、WTR250、WTR250A)に上下セミアクティブ、左右フルアクティブ動揺防止装置用のダンパ、アクチュエータとアンチローリング装置を搭載
- ◇ 空気ばねは、絞りなし(減衰効果最小)の上下ストローク拡大型を搭載
- ◇ 主電動機は、全閉式を搭載

5-2 左右フルアクティブ動揺防止装置

- ◇ 車体の左右振動加速度を検出し、 $H\infty$ 制御によりアクチュエータに最適な制御力を発生させ、左右振動を抑制し、乗り心地を向上させる装置
- ◇ アクチュエータは、応答性に優れた電動式を採用(在来線用に小型化)

<機器構成>



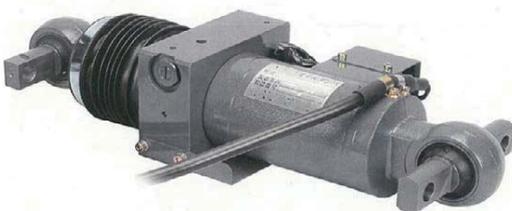
<制御装置(床下)>



<制御装置(床上)>



<減衰力切替式左右動ダンパ>



<電動アクチュエータ>



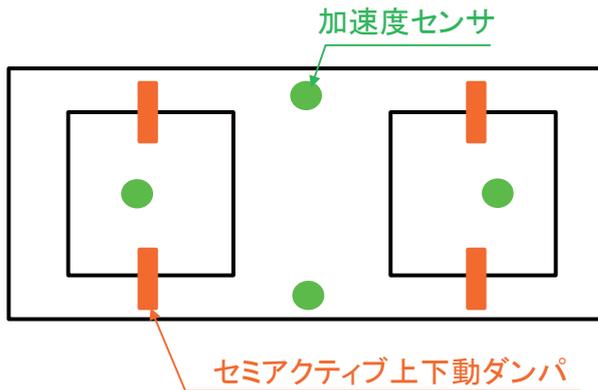
5-3 上下セミアクティブ動揺防止装置

- ◇ 車体の上下振動加速度を加速度センサで検出し、車体一台車間の空気ばねと並列に設置した可変減衰ダンパの減衰力を可変させることで、上下振動を減衰させ乗心地を向上させる装置
- ◇ セミアク制御効果の拡大のために、空気ばねの上下ストロークを拡大し減衰を最小化

<セミアクティブ上下動ダンパ>

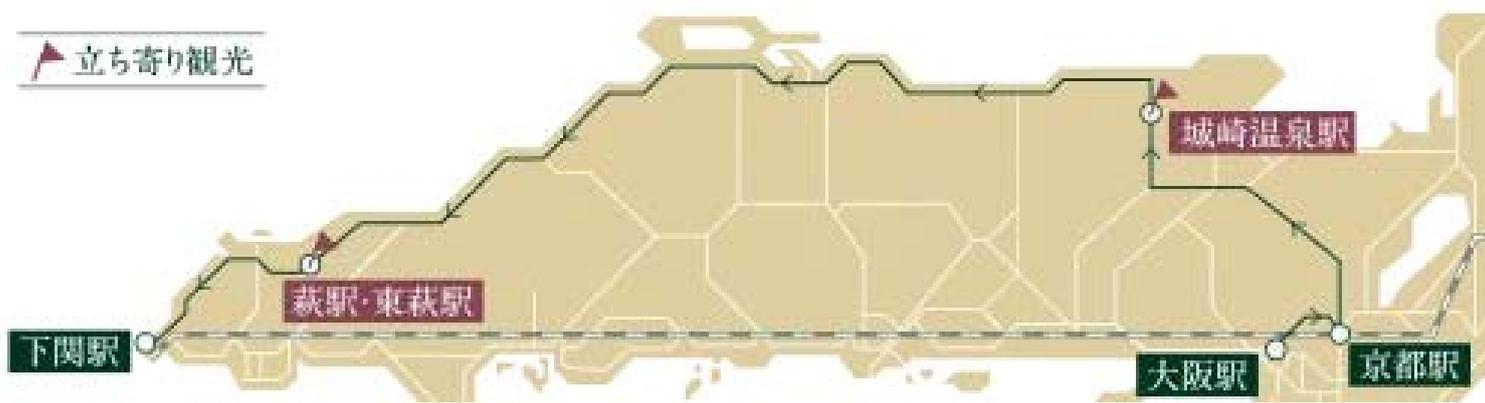
<機器構成>

<制御装置>



<山陰コース (下り) 1泊2日>

～文豪と維新の歴史をたどる旅～



<山陰コース (下り) 1泊2日>

～神話と自然美に触れる旅～



<山陽コース (下り) 1泊2日>

～せとうちの歴史に触れる旅～

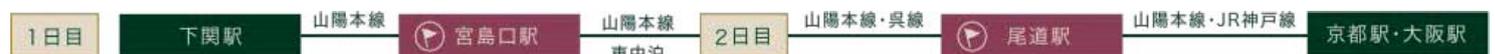


▲ 立ち寄り観光

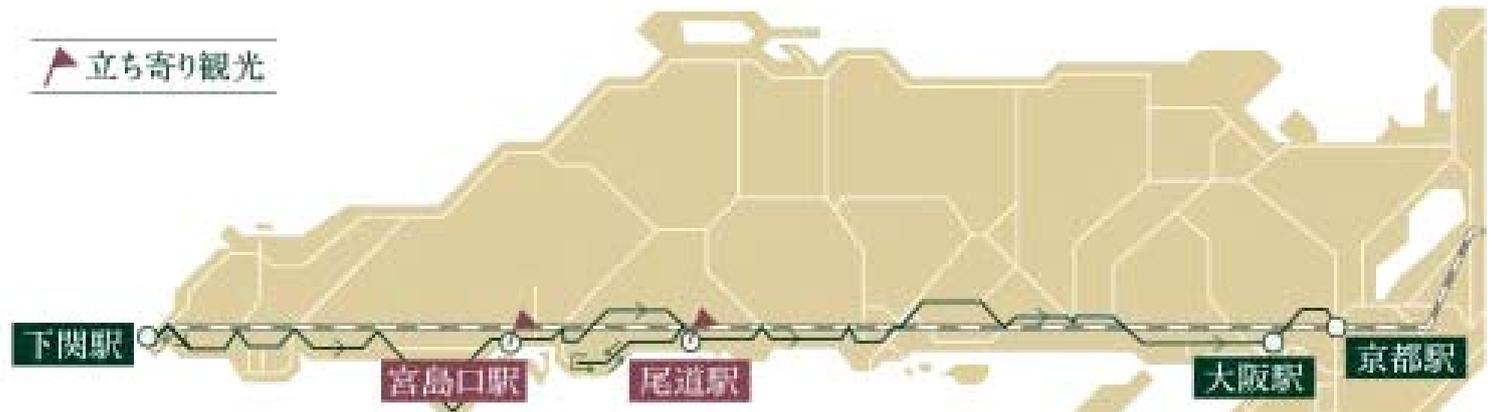


<山陽コース (上り) 1泊2日>

～せとうちの美を愛でる旅～



▲ 立ち寄り観光



<山陽・山陰コース (周遊) 2泊3日>

～西日本の原風景を堪能する旅～



TWILIGHT EXPRESS 瑞風

現在、第3期(2017年12月～2018年2月出発)のお申込みを7/31まで受付中です

お申込みはこちらから <http://twilightexpress-mizukaze.jp/>

